

EEN BESCHRIJVING VAN FIETSER- EN BROMFIETSERONGEVALLLEN TEN BEHOEVE VAN
PRIORITEITSINDELINGEN BIJ HET LETSELPREVENTIE-ONDERZOEK

Bijdrage 1984 International IRCOBI Conference on the Biomechanics of Impacts, Delft, 4-6 September 1984, Session I: Epidemiology and accident studies of two-wheelers.

R-84-38

Ir. J.J.W. Huijbers

Leidschendam, 1984

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

SAMENVATTING

Dit rapport geeft een overzicht van fietser- en bromfietserongevallen in Nederland in termen van (relatieve) omvang en ernst. Deze informatie heeft tot doel de belangrijkste aspecten die bij dergelijke ongevallen zijn te onderscheiden aan te geven, zodat de hypothesevorming ten behoeve van ongevallenonderzoek daarop geconcentreerd kan worden. Bovendien kunnen op basis van deze gegevens representatieve botsituaties ten behoeve van botsproeven en mathematische simulaties bepaald worden.

De informatie die in dit rapport is beschreven, is met uitzondering van de letselgegevens gebaseerd op de door de VOR gecodeerde ongevalgegevens die deels door het CBS, deels door de SWOV bewerkt zijn.

De keuze waarop de aandacht van het letselpreventie-onderzoek in Nederland zich zou moeten richten, kan gebaseerd worden op een aantal criteria. Uit praktische overwegingen zijn de in dit rapport beschreven criteria (relatieve) omvang en ernst, waarbij voor ernst slechts een eenvoudige benadering gehanteerd kan worden.

Als voor omvang het aandeel in het totale aantal doden als criterium gehanteerd wordt, is de volgorde: auto-inzittenden (47%), fietsers (20%), voetgangers (16%), bromfietsers (9%). Als van ziekenhuisgewonden wordt uitgegaan dan geldt: auto-inzittenden (36%), fietsers (23%), bromfietsers (21%), voetgangers (12%).

Het gebruik van letaliteit ($= 100 \times \text{aantal doden} / (\text{aantal doden} + \text{aantal ziekenhuisgewonden})$) als grove benadering van de ernst van ongevallen maakt een keuze gecompliceerder. De volgorde, na een correctie ter eliminatie van het onderrapportage-effect, is dan: auto-inzittenden (11,6), voetgangers (9,7), motorrijders (8,7), fietsers (6,6) en bromfietsers (4,0).

Een combinatie van deze criteria is gezien de definiering van de criteria niet zinvol.

Door de combinatie van relatief grote omvang en ernst lijkt - na die voor personenauto-inzittenden - een eerste aandacht voor de fietsers een voor de hand liggende keuze.

Vanwege de grote overeenkomsten, maar ook door de verschillen (andere verdeling bij botstypen, helmgebruik), zijn ook de bromfietserongevallen in dit rapport beschreven.

Uit een beschrijving van de leeftijdverdelingen van verongelukte fietsers en bromfietsers blijkt onder andere dat de aanname die bij letselpreventie-onderzoek nogal eens wordt gedaan, nl. dat een gemiddeld slachtoffer ook van middelbare leeftijd is (gebruik 50-percentiel dummy), niet met de werkelijkheid overeenstemt. Relatief grote aantallen jeugdige fietsers (10 tot 20 jaar) raken gewond, terwijl relatief veel fietsers die ouder zijn dan 60 jaar dodelijk verongelukken. Bij de bromfietsers zijn er relatief grote aantallen doden en gewonden in de leeftijdklasse 16 tot 20 jaar.

Botsingen met personenauto's komen het meest voor. Botsingen met railvoertuigen hebben de hoogste letaliteit, gevolgd door de botsingen met vrachtauto's. Dit laatste type ongeval komt bovendien relatief vaak voor. Uit de verdeling van de botstypen bij botsingen met personenauto's blijkt dat het letselpreventie-onderzoek zich niet, zoals dat bij de voetgangers het geval was, alleen zal moeten concentreren op de voorkant, doch dat ook aandacht moet worden gegeven aan de zijkant van personenauto's. Bij tweewielerongevallen met vrachtauto's blijken zowel de voor-, de zij-, als de achterkant van vrachtauto's van belang te zijn.

Een globale beschrijving van de letsels van de verongelukte fietsers en bromfietsers op basis van de SMR-gegevens, aangevuld met gegevens uit buitenlandse onderzoeken, laat zien dat als alle letselernsten beschouwd worden, verwondingen aan armen en benen het meest voorkomen. Als alleen de wat ernstiger letsels beschouwd worden, blijken dit vooral hoofdletsels te zijn. Opvallend is het verschil in percentage hoofdletsels tussen fietsers en bromfietsers dat niet alleen in de SMR-gegevens, maar ook in buitenlandse gegevens gesignaleerd wordt. Het al-dan-niet dragen van een helm zal hier waarschijnlijk voor een groot deel de oorzaak van zijn. Maar ook andere factoren, zoals verschillen in ongevals- en botstypen en verschillen in lengteverdeling van de populaties slachtoffers, kunnen hierbij van invloed zijn.

ABSTRACT

A description of bicyclists' and moped riders' accidents in behalf of priority classification in injury prevention research

The aim of this study is to indicate priorities in the field of bicycle and moped accidents, based on the criteria given in this study. The statement of hypotheses for accident investigation can then be concentrated on the priorities. This information can also be used to choose representative accident situations for mathematical modelling and the experimental research methods.

The study is mainly based on police information of accidents causing deaths or severe injuries. This last category can be used for the analysis because it appeared from a SWOV study that the under-reporting percentage is small. The police information in the Netherlands is coded at the Road Accident Records Office VOR. The information was partly manipulated in the Central Bureau of Statistics in the Netherlands CBS and further at SWOV.

The priorities are based on the criteria of magnitude and severity. For the last criterium a simple pragmatic approach is defined in the study.

Some conclusions:

- Injury prevention in the Netherlands has always been focused on car occupants, but now attention should also be paid to the injury prevention research of bicyclists.
- The bicyclists and moped riders mostly collide with (the front or sides of) cars. The collisions with heavy goods vehicles are the most severe. They occur nearly as often with the front, side or rear end of the trucks.
- An integral approach of the "safety vehicle" will be pleaded for in the study.

INHOUD

1. Inleiding

2. Doel van het rapport

3. Criteria voor prioriteitsindelingen

3.1. Inleiding

3.2. Omvang

3.3. Ernst

3.4. Andere criteria

4. Omvang van fietser- en bromfietserongevallen in Nederland

4.1. Inleiding

4.2. Omvang

4.2.1. Doden

4.2.2. Ziekenhuisgewonden

4.2.3. Overige gewonden

4.3. Het aandeel van de passagiers

4.4. Prioriteitsindelingen

4.4.1. Omvang

4.4.2. Ernst

4.5. Samenvatting

5. Fietser- en bromfietzerslachtoffers naar leeftijd

5.1. Inleiding

5.2. Verdeling naar leeftijd

5.3. Samenvatting

6. Verdeling naar botspartner

6.1. Inleiding

6.2. Verdeling naar botspartner van de overleden slachtoffers

6.3. Verdeling naar botspartner van de ziekenhuisgewonden

6.4. Prioriteitsindelingen

6.4.1. Omvang

6.4.2. Ernst

6.5. Samenvatting

7. Verdelingen naar botstypen volgens aangrijppunten

7.1. Inleiding

7.2. Beschrijving van de meest relevante botstypen

7.2.1. Fiets - personenauto

7.2.2. Bromfiets - personenauto

7.2.3. Fiets - vrachtauto

7.2.4. Bromfiets - vrachtauto

7.3. Prioriteitsindelingen

7.3.1. Omvang

7.3.2. Ernst

7.4. Samenvatting

8. Letsels

8.1. Inleiding

8.2. Beschrijving van letsels

8.3. Samenvatting

Literatuur

Afbeeldingen en Tabellen

1. INLEIDING

Zelfs als alle mogelijke, nu denkbare en haalbare maatregelen ter voorkoming van ongevallen genomen zouden zijn, blijven er nog steeds bepaalde factoren over die volledige beheersing in de weg staan.

Dergelijke onvolledige beheersing maakt het optreden van ongevallen onvermijdelijk en het moet dan ook als een onvermijdelijk uitvloeisel hiervan worden beschouwd dat, in het streven naar een zo groot mogelijke veiligheid van het totale systeem, het ontstaan van ongevallen en ongevalsbeheersing (letselpreventie) in het onderzoek worden betrokken.

Dit rapport handelt over de letselpreventie van fietsers en bromfietsers. Bij de letselpreventie wordt ernaar gestreefd de bij de ongevallen optredende krachten en versnellingen binnen de voor "de mens" aanvaardbare waarden te brengen, opdat er geen of zo min mogelijk letsel optreedt. Het letselpreventie-onderzoek gaat na welke factoren en in welke mate van invloed zijn op het ontstaan van letsel tijdens ongevallen.

Dit alles om tot aanbevelingen te komen om de ernst van deze letsels te minimaliseren en deze aanbevelingen vervolgens te evalueren.

De aandacht van letselpreventie-onderzoek was lange tijd louter geconcentreerd op de preventie van letsels van auto-inzittenden.

Daarna kregen de gemotoriseerde tweewielerberijders enige aandacht. Dit resulteerde voornamelijk in de aanbeveling tot het dragen van een helm, al-dan-niet gevolgd door een wettelijke verplichting ervan.

Het internationale onderzoek spitste zich vervolgens toe op de letselpreventie van voetgangers tijdens botsingen met personenauto's. Gezien de verdelingen van overleden en gewonde categorieën verkeersdeelnemers in de diverse landen, een begrijpelijke keuze (EEVC, lit. 3).

Op basis van deze aantallen zou in Nederland de aandacht van de letselpreventie zich eerder gericht hebben op de fietsers en de bromfietsers. Een overzicht van het letselpreventie-onderzoek ten behoeve van voetgangers is beschreven door Huijbers (lit. 5). Zoals daarin wordt aanbevolen, moet er bij het doen van aanbevelingen ten aanzien van de constructie van de auto ter preventie van het letsel van de aangereden voetgangers niet alleen naar het effect van een aanbeveling op een deelletsel gekeken worden. Doch het effect van deze aanbeveling op het totale letselpatroon zal daarbij van belang zijn.

Bijvoorbeeld: In de literatuur wordt vaak melding gemaakt van de invloed van de bumperhoogte op beenletsels van voetgangers. Een aanbevolen verla-
ging van deze hoogte is hiervan meestal het resultaat.

Doch het effect van deze aanbeveling op andere deelletsels, met name
hoofdletsels, wordt niet bestudeerd. Bovendien zal ook het effect van de
aanbeveling op de eventuele letsels voor andere categorieën weggebrui-
kers, bij de beschouwingen omtrent het resultaat van de aanbeveling be-
trokken moeten worden. Kortom, een integrale benadering van de "veilig-
heidsauto" is meer dan gewenst (Huijbers, lit. 5).

Dit verklaart de studie van fietser- en bromfietserongevallen met betrek-
king tot letselpreventie-aspecten.

In de internationale onderzoekwereld beginnen deze gedachten omtrent de
noodzakelijkheid het totale letselpatroon bij het effect van een varia-
bele of van een maatregel te beschouwen, alsmede het betrekken van andere
categorieën weggebruikers bij "de veiligheidsauto", steeds meer gestalte
te krijgen.

De instelling van bijvoorbeeld Werkgroep 8 van de EEVC (European Experi-
mental Vehicles Committee) die, op aandrang van Nederlandse zijde, zich
 bezig houdt met fietser- en bromfietserongevallen, met een nadruk op de
confrontatie met de auto, is hier een duidelijk bewijs van.

Voor Nederland is deze ontwikkeling van wezenlijk belang, gezien de aan-
tallen fietser- en bromfietserdoden en -gewonden die voor een zeer groot
deel het gevolg zijn van botsingen met personenauto's.

Een deel van de in dit rapport beschreven kennis zal mede als basis
dienen bij de discussie binnen deze werkgroep en delen ervan zullen
worden opgenomen in een door de werkgroep te schrijven rapport.

In dit rapport zullen met behulp van Nederlandse ongevallencijfers,
prioriteitsindelingen binnen de fietser- en bromfietserongevallen gegeven
worden.

Deze prioriteitsindelingen geven de aandachtsgebieden betreffende die
fietsers- en bromfietserongevallen aan. In eerste instantie is het
noodzakelijk te weten waarmee fietsers en bromfietzers in botsing komen,
en op welke wijze dit gebeurde.

Hierdoor kan de hypothesevorming ten behoeve van een ongevallenonderzoek
geconcentreerd worden op de meest relevante gebieden. Bovendien kunnen

keuzen omtrent meest relevante botssituaties ter behoeve van mathematische-modelvorming en experimentaal onderzoek hierop gebaseerd worden. Een prioriteitsindeling kan op basis van een veelheid van factoren gemaakt worden. Een aantal mogelijkheden zal naast elkaar beschouwd worden.

2. DOEL VAN HET RAPPORT

Doel van dit rapport is het op een rij zetten van een aantal Nederlandse ongevalgegevens zodat op basis hiervan prioriteitsindelingen binnen het letselpreventie-onderzoek met betrekking tot fietsers en bromfietsers gemaakt kunnen worden. De bestudering van deze gegevens vormt een onderdeel van de SWOV-onderzoeken "Factoren van belang voor het verminderen van de ernst van ongevalsletsels" en "Onderzoek naar de blijvende gevolgen ervan bij voetgangers, fietsers, bromfietsers en motorrijders". De hier beschreven informatie maakt deel uit van de Nederlandse bijdrage aan het door de Werkgroep 8 van de EEVC te schrijven rapport.

Niet alleen de ten behoeve van EEVC-werkgroep, maar voor letselpreventie-onderzoeken van andere instituten (o.a. IW-TNO) bestaat behoefte aan geordende gegevens als basis voor eigen onderzoek of voor vervolgonderzoek.

3. CRITERIA VOOR PRIORITEITSINDELINGEN

3.1. Inleiding

Bij het opstellen van een prioriteitsindeling binnen een groep die gevormd wordt door een aantal klassen, kunnen een aantal criteria gehanteerd worden. In dit rapport zal getracht worden prioriteitsindelingen op basis van een aantal eenvoudige en op dit moment beschikbare criteria naast elkaar te beschouwen.

Aangezien de groepen waarbinnen de prioriteiten bepaald zullen worden in samenstelling verschillen, zullen allereerst enige algemene opmerkingen omtrent de criteria gemaakt worden. Hierbij zal gebruik worden gemaakt van de volgende symbolen: Een groep is verdeeld in n klassen. Het aantal doden van de groep is d_n , het aantal gewonden g_n . Van klasse i is gegeven dat het aantal doden d_i is, het aantal gewonden g_i .

3.2. Omvang

Een prioriteitsindeling naar omvang is te maken op basis van het aantal doden (d_i) en van het aantal (ziekenhuis)gewonden (g_i).

Voor een groot deel van de groepen zijn de quotiënten d_i/d_n en g_i/g_n beschikbaar. Naar analogie van hetgeen door Van Minnen (zie lit. 1) is aangegeven, kunnen genoemde twee quotiënten gesommeerd worden en kan er een variabel invloedsgetal (a) worden toegekend volgens:

$$S = (1-a) \frac{d_i}{d_n} + a \frac{g_i}{g_n}, \text{ als } 0 \leq a \leq 1$$

Op deze wijze volgt een rangschikking afhankelijk van de waarde van a , dat wil zeggen: afhankelijk van de waarde die men aan dood, resp. gewond toekent. Het hanteren van deze methode geeft een duidelijk overzicht van een rangschikking naar omvang (Afbeelding 1, 5 en 6).

3.3. Ernst

Voor het vergelijken van de ernst van de ongevallen van een aantal klassen kan de verhouding van het aantal doden ten opzichte van het aantal gewonden van de klassen als maat gehanteerd worden.

Sommige aspecten zullen hierbij geen rol spelen, gezien het eenvoudige karakter van de maat. De rol van onderrapportage van het werkelijke aantal gewonden zal meestal onduidelijk zijn, daar alleen een dergelijke onderrapportage bekend is bij de wijze van verkeersdeelname aan het verkeer en de leeftijd van het slachtoffer.

Ernst van een ongeval is een zeer complex begrip dat zich, gezien de vele dimensies van het begrip als schade, letsel (fysisch en/of psychisch), economische gevolgen, enz., nauwelijks in een getal laat uitdrukken. Bij letselpreventie-onderzoek wordt wanneer er over ernst gesproken wordt in het algemeen de letseldimensie bedoeld. Doch ook dit begrip is tamelijk gecompliceerd. Een aantal verschillend gedimensioneerde begrippen zijn van invloed, zoals plaats, aard en ernst.

Gezien de grote verscheidenheid aan letsels die tijdens ongevallen kunnen optreden, wordt uit praktische overwegingen getracht deze op een of andere wijze te schalen. Veelal gebeurt dit naar ernst. De vraag is welke aspecten bij het scoren naar ernst van letsel een rol moeten spelen. Een van de vele pogingen op dit gebied, de Abbreviated Injury Scale (AIS), een schaal die internationaal veelvuldig gebruikt wordt, hanteert de criteria: benodigde energie, levensbedreiging en blijvende invaliditeit (Joint Committee, lit. 14).

De laatste tijd sterk naar voren komende kritiek op deze schaal omvat de te geringe invloed van blijvende invaliditeit (o.a. EEVC, lit 3). Het samenstellen van de deelletselernsten van een slachtoffer tot een totaal-letselernst geeft wederom een aantal mogelijkheden (ISS en MAIS). Bij gebrek aan beter wordt op dit moment veelal de voorkeur gegeven aan MAIS, dat wil zeggen: de hoogste AIS-score per patiënt. Op basis van de verkregen AIS-scores kan dan een ernstmaat van een klasse berekend worden.

Doch het scoren van de Nederlandse ongevallenslachtoffers volgens de AIS vindt op een zeer beperkte schaal plaats. Vandaar dat op dit moment volstaan zal moeten worden met de verhouding tussen het aantal doden en het aantal gewonden als maat voor ernst. Een gangbare grootte hiervoor is de letaliteit: het aantal doden gedeeld door het aantal doden plus het aantal ziekenhuisgewonden, en omwille van de duidelijkheid met een factor 100 vermenigvuldigd: $100 * d_i / (d_i + g_i)$.

3.4. Andere criteria

Ook zou een combinatie van bovengenoemde criteria gebruikt kunnen worden, maar dan moeten eerst een aantal schalingsfactoren gedefinieerd worden. Dit zal echter een prioriteitstelling niet inzichtelijker maar bovendien subjectief maken.

Andere factoren die een prioriteitsindeling kunnen beïnvloeden zijn een effectiviteitsschatting van mogelijk te nemen maatregelen en daaruit volgende kosten/batenberekening. Hiervan gebruik te maken is gezien de stand van kennis op dit moment, niet erg realistisch.

Daarom zullen in dit rapport de criteria omvang en ernst (letaliteit) gehanteerd worden.

4. OMVANG VAN FIETSER- EN BROMFIETSERONGEVALLEN IN NEDERLAND

4.1. Inleiding

De getallen waarmee de omvang van het aantal ongevallen in Nederland beschreven kunnen worden, zijn afkomstig van het Centraal Bureau voor de Statistiek. Zij zijn gebaseerd op de door de politie geregistreerde ongevallen. Naar ernst zijn ze onder te verdelen in doden, gewonden die opgenomen in een ziekenhuis werden (> 24 uur) en overige gewonden. Zo goed als alle overleden slachtoffers van verkeersongevallen worden geregistreerd (Maas, lit. 6).

De registratie van de tweede groep, de ziekenhuisgewonden, is geringer en varieert als functie van wijze van deelname aan het verkeer. In 1979 bedroeg het gemiddelde registratiepercentage voor auto-inzittenden 98%, voor bromfietzers 97%, voor fietsers 82% en voor voetgangers 78%. Omtrent de registratie van de groep overige gewonden is niet meer bekend dan dat uit een niet-gepubliceerde SWOV-enquête blijkt dat er bij ca. 45% van alle letselongevallen politie aanwezig is geweest (Maas, lit. 6). Gezien het onbekende lage registratiepercentage van de groep overige gewonden zal er bij de prioriteitsindeling alleen gebruik gemaakt worden van de groep doden en de groep ziekenhuisgewonden. Bij de beschrijving zullen ze echter wel gebruikt worden.

4.2. Omvang

De aantallen doden en gewonden onder fietsers, resp. bromfietzers, zijn weergegeven in de Tabellen 1 t/m 3.

4.2.1. Doden

Het aantal overleden fietsers (inclusief passagiers) bedroeg in 1981 in Nederland 356. Dit is ongeveer tweemaal zoveel als het aantal gedode bromfietzers (158). De percentages van deze aantallen ten opzichte van het totale aantal overleden weggebruikers in Nederland bedragen 20%, resp. 9%.

Vanaf 1977 is het aandeel van het aantal omgekomen fietsers in het totale aantal overleden verkeersdeelnemers ongeveer constant, terwijl er bij de bromfietstdoden een lichte daling optrad.

De percentages van de andere categorieën in 1981 overleden weggebruikers ten opzichte van het totale aantal zijn weergegeven in Tabel 4: auto-inzittenden 47%, voetgangers 16% en motor- of scooterberijders 6%.

4.2.2. Ziekenhuisgewonden

De aantallen door de politie geregistreerde verongelukte en in een ziekenhuis opgenomen fietsers en bromfietsers waren in 1981 bijna even groot (4123, resp. 3693). De percentages ten opzichte van het totale aantal in ziekenhuizen opgenomen gewonden (23%, resp. 21%) zijn groter dan bij de doden.

Vanaf 1977 neemt het aandeel van fietsers dat in een ziekenhuis moest worden opgenomen als gevolg van een ongeval toe. Bij de bromfietsers neemt dit af.

De percentages van de andere categorieën weggebruikers die in een ziekenhuis moesten worden opgenomen zijn voor auto-inzittenden 36%, voor voetgangers 12% en voor motor- of scooterberijders 5% (Tabel 4).

De in par. 4.1. genoemde onderrapportage die afhankelijk is van wijze van deelname aan het verkeer kan met behulp van de resultaten van Maas (lit. 6) gecorrigeerd worden. Hierbij moet worden opgemerkt dat deze correctie een benadering is, doordat aangenomen wordt dat de onderrapportagecijfers uit 1979 gelijk zijn aan die van 1981.

De gecorrigeerde aantallen en percentages zijn in Tabel 4 tussen haakjes geplaatst. Het aandeel van de auto-inzittenden wordt daardoor kleiner, evenals dat van de bromfietsers (32%, resp. 19%). De percentages van de fietsers en voetgangers worden door de correctie groter (25%, resp. 13%). Hierdoor ontstaat geen wijziging in de volgorde, alleen de verschillen tussen auto-inzittenden, fietsers en bromfietsers zijn kleiner geworden.

4.2.3. Overige gewonden

Het aantal door de politie geregistreerde "overige gewonde" fietsers is ongeveer even groot als dat bij bromfietsers (8846, resp. 8539). Het aantal bromfietsers is dus hier in tegenstelling tot bij de ziekenhuisgewonden, groter dan de fietsers.

4.3. Het aandeel van de passagiers

Het aandeel van de passagiers onder de fietser- en bromfietzerslachtoffers uitgedrukt in: passagiers/totaal * 100% is: bij de fietsers: doden 3%, ziekenhuisgewonden 2% en overige gewonden 3%, bij de bromfietzers resp. 6%, 8% en 11%.

Het aandeel van de fietspassagiers is vrij gering en onafhankelijk van de letselernt. Het aandeel van de bromfietspassagiers is enkele malen groter en neemt toe met afnemende letselernt.

4.4. Prioriteitsindelingen

De classificatie van de verkeersdeelnemers naar omvang en ernst van de slachtoffers is weergegeven in Tabel 4 en Afbeelding 1.

4.4.1. Omvang

Een prioriteitsindeling naar omvang is afhankelijk van de waarde van de weegfactor a (Afbeelding 1).

Voor $a < 0,5$: auto-inzittenden, fietsers, voetgangers, bromfietzers, motor- of scooterrijders.

Voor $a > 0,5$: auto-inzittenden, fietsers, bromfietzers, voetgangers, motor- of scooterrijders.

Correctie voor onderrapportage geeft geen wijziging in deze indeling te zien (Afbeelding 1).

4.4.2. Ernst

Uit Afbeelding 1 blijkt een bijna gelijke ernst voor auto-inzittenden, voetgangers en motorrijders in volgorde: voetgangers, auto-inzittenden, motorrijders.

Wordt er gecorrigeerd voor onderrapportage, dan wordt de volgorde: auto-inzittenden, voetgangers, motorrijders, gevolgd door fietsers en een opvallend geringe ernst bij bromfietzers (zie par. 5.2).

4.5. Samenvatting

Uit het voorgaande volgt dat een prioriteitsindeling afhangt van het gehanteerde criterium en van de weegfactor a.

Als gecorrigeerd wordt voor onderrapportage komen zowel naar omvang als ernst auto-inzittenden op de eerste plaats, naar omvang gevolgd door fietsers en naar ernst door voetgangers.

Vervolgens is de volgorde naar omvang afhankelijk van de waarde van a : voor $a < 0,5$ voetgangers, bromfietsers, motorrijders; voor $a > 0,5$ bromfietsers, voetgangers, motorrijders.

De resterende volgorde naar ernst is: motorrijders, fietsers en bromfiet-sers.

Bij de bestudering ten behoeve van letselpreventie is aan de auto-inzit-tenden al veel aandacht besteed. Dit heeft al geleid tot een groot aantal veranderingen aan de personenauto, zoals kreukelzone's, autogordels, enz. Het letselpreventie-onderzoek zal zich na de auto-inzittenden eerst moeten richten op fietsers (omvang) of voetgangers (ernst) en vervolgens op bromfietsers (omvang) of motorrijders (ernst).

De volgorde is sterk afhankelijk van het gehanteerde criterium. Letsel-preventie-onderzoek aan voetgangers is internationaal in een verder ge-vorderd stadium en is beschreven door Huijbers (lit. 5).

In dit rapport zal een nadere indeling van fietser- en bromfietseronge-vallen worden gemaakt.

5. FIETSER- EN BROMFIETSLACHTOFFERS NAAR LEEFTIJD

5.1. Inleiding

Verdelingen naar leeftijd zijn bij letselpreventie-onderzoek van groot belang, omdat leeftijd een belangrijke variabele in het letselproces is en de leeftijdsopbouw bij de diverse categorieën verkeersslachtoffers aanmerkelijk verschilt.

Proeven met dummies worden in het algemeen gehouden met 50-percentiel uitvoeringen, terwijl dit meestal niet representatief te noemen is (EEVC, lit. 3).

Met de verdelingen naar leeftijd kan bovendien het verschil in weerstand tegen letsel van de verschillende leeftijdsgroepen geïllustreerd worden.

5.2. Verdeling naar leeftijd

De verdelingen naar leeftijd van de fietser- en bromfietzerslachtoffers, onderverdeeld naar doden, ziekenhuisgewonden en overige geregistreerde gewonden staan in de Tabellen 5 t/m 7 geclassificeerd.

De leeftijdsverdeling van de overleden fietsers is tamelijk homogeen verdeeld, met een relatief gering maximum in de groep van 10 t/m 14-jarigen. Het aantal overleden bromfietzers vertoont een piek in de leeftijdsgroep 15 t/m 19 jaar. Het aantal overleden bromfietzers in de andere leeftijdsgroepen is relatief gering.

Bij de gewonden is ongeveer eenzelfde tendens te zien. De aantallen van genoemde leeftijdsgroepen zijn evenwel groter.

Van de verschillende leeftijdsklassen is ook het aantal doden en gewonden per 100.000 personen van deze leeftijdsklassen berekend (Tabel 8 t/m 10). De bedoeling hiervan is niet om ongevallenkansen te bepalen, maar om de gegevens van een aantal Europese landen die deel uitmaken van de EEVC, met elkaar te kunnen vergelijken zonder dat verschillen in bevolkingsopbouw hierop van invloed zijn.

Bovendien zijn de Tabellen 5 t/m 7 in ongelijke klassen verdeeld, zodat een globale beschouwing gemakkelijk tot onjuiste conclusies aanleiding kan geven. De Tabellen 8 t/m 10 ondervangen dit probleem.

Anderzijds kan hiermee aangetoond worden dat pieken in de tabellen niet alleen veroorzaakt worden door pieken in bevolkingsopbouw.

De gegevens over fietsers en bromfietsers zijn, voor het jaar 1981, weergegeven in de Afbeeldingen 2 en 3.

Vergelijking met een aantal andere categorieën weggebruikers is mogelijk met de overeenkomstige gegevens over 1979 in Afbeelding 4. Het blijkt dat de Afbeeldingen 2 en 3 hiermee grote gelijkenis vertonen. Alleen de absolute aantallen verschillen enigszins: een relatief grote piek van het aantal gewonde fietsers in de leeftijdklasse 10 t/m 20 jaar, en van dat bij de doden onder fietsers ouder dan 60 jaar.

Eenzelfde verdeling is bij de voetgangers te zien, alhoewel daar de piek van het aantal gewonden in een lagere leeftijdklasse (5 t/m 9 jaar) optreedt (Afbeelding 4). Deze tendens werd ook geconstateerd bij een aantal andere Europese landen (EEVC, lit. 3).

Verschil in weerstand tegen letsel was hiervoor een voor de hand liggende verklaring. Doch ook de invloed van de lengte van de slachtoffers moet hierbij niet verwaarloosd worden, want vooral de langere voetganger of fietser kan bij botsingen met auto's (de meest voorkomende botspartners) met de relatief stijvere auto(ruit)delen in contact komen.

Bij de bromfietsers is een dergelijk verschil niet aanwezig. Vrij grote pieken in aantallen doden en gewonden zijn te constateren in de leeftijdklasse 15 t/m 19 jaar, waarbij de hoogte van de piek nog enigszins getemperd wordt door de aanwezigheid van 15-jarigen in deze groep, waarvan wordt aangenomen dat er relatief weinig bromfietsberijders zijn en dus weinig slachtoffers.

Vandaar dat in Afbeelding 3 het aantal doden en gewonden per 100.000 personen van 16 t/m 19-jarigen (gearceerd) is weergegeven.

Deze grote pieken zijn hoogstwaarschijnlijk voor een groot deel te wijten aan het verschil in voertuiggebruik tussen de diverse leeftijdsgroepen.

Dat de weerstand tegen letsel van ouderen geringer is dan die van jongeren is te zien in Afbeelding 2. Bij de doden neemt het aantal naarmate de leeftijd hoger is toe, terwijl dit bij de gewonden omgekeerd is.

De leeftijdsverdeling van de verongelukte bromfietsers lijkt in grote mate op die bij de motorrijders (Afbeelding 4).

5.3. Samenvatting

Uit de beschreven leeftijdsverdelingen van de overleden of gewonde fietsers blijkt dat deze verdelingen een sterke overeenkomst vertonen met die van overleden of gewonde voetgangers.

Het merendeel van de overleden fietsers wordt gevormd door degenen die ouder zijn dan 60 jaar, terwijl het merendeel van de gewonden gevormd wordt door de jongeren van 10 tot 20 jaar.

Een mogelijke verklaring hiervoor is het verschil in weerstand tegen letsel van de twee groepen, doch ook verschillen in lengte kunnen mede een verklaring zijn voor deze tendens, daar langere mensen meer in contact kunnen komen met de stijvere ruitdelen van de belangrijkste opponent: de auto.

De leeftijdverdelingen van overleden of gewonde bromfietsers wijken sterk af van die bij fietsers. Relatief grote pieken zijn waar te nemen bij de leeftijdsgroep 16 tot 20 jaar. Het grote gebruik van de bromfiets door deze leeftijdsgroep zal hier waarschijnlijk voor een groot deel debet aan zijn.

Uit de leeftijdverdelingen blijkt dat het simuleren van ongevallen met 50-percentiel dummies, gezien het voorafgaande niet representatief te noemen is. Dummies uit de leeftijdsklassen 5 tot 10 jaar, 10 tot 15 jaar, 15 tot 20 jaar en ouder dan 60 jaar verdienen de voorkeur voor de fietsers en die van de groep van 16 tot 20 jaar voor de bromfietsers.

6. VERDELING NAAR BOTSPARTNER

6.1. Inleiding

Onder de botspartner wordt het voertuig, de voetganger, het voorwerp of het dier verstaan, waarmee de weggebruiker of het door de weggebruiker bestuurd voertuig in botsing kwam. De botspartner wordt door de politie gerapporteerd.

Bepaling ervan is noodzakelijk als een eerste indicatie, waar bij de bescherming van een bepaalde categorie weggebruikers de aandacht op moet worden gevestigd.

Uit het VOR-bestand zijn die ongevallen waarbij fietsers, resp. bromfietsers overleden of gewond werden, geselecteerd. Vervolgens zijn deze ongevallen, aan de hand van de door de VOR gehanteerde definities van objecten, verder onderverdeeld in ongevallen waarbij één, twee of meer dan twee objecten betrokken zijn.

Onder objecten zijn te verstaan: auto's, motoren, bromfietsen, fietsen, voetgangers, maar ook dieren en vaste voorwerpen.

De groep met twee objecten is vervolgens onderverdeeld in botsingen tussen fietsers, resp. bromfietsers met relevante objecten en met niet-relevante objecten. Onder een relevant object wordt een voetganger of vervoermiddel verstaan, terwijl de groep niet-relevante objecten gevormd wordt door palen, bomen, dieren, etc.

Vervolgens is vastgesteld (voor 1979) dat de groep botsingen met relevante objecten bij overleden fietsers 89% en bij gewonde fietsers 79%, bij de bromfietsers resp. 72% en 78% van het totale aantal overleden of gewonde fietsers, resp. bromfietsers uitmaakt.

De resterende ongevallen zijn:

- ongevallen waarbij niet tegen een object werd gebotst; voor fietsers en bromfietsers ongeveer analoog: doden (4%), gewonden (8%).
- ongevallen tegen een paal, boom, dier, etc; dit type ongeval komt bij overleden bromfietsers veel vaker voor dan bij overleden fietsers; nl. 17%, resp. 1%. Bij gewonden is dat 7%, resp. 3%.

Ten slotte zijn er nog de gecompliceerde ongevallen in de orde van grootte van 5% - 10% (Huybers, lit. 5).

De in de Hoofdstukken 6 en 7 van dit rapport beschreven groepen slachtoffers behoren tot de groep "botsingen met relevante objecten". Percentages ten opzichte van totale aantal slachtoffers zijn percentages ten opzichte van het totaal van deze groep.

6.2. Verdeling naar botspartner van de overleden slachtoffers

Het grootste deel van de overleden fietsers (62%) was in botsing gekomen met een personenauto. De vrachtauto was de op één na belangrijkste opponent (23%), gevolgd door de bestelauto (5%) (Tabel 11). Bij de overleden bromfietsers was de personenauto eveneens de belangrijkste opponent (48%) eveneens gevolgd door vrachtauto (21%), railvoertuig (10%) en bestelauto (9%) (Tabel 11).

6.3. Verdeling naar botspartner van de ziekenhuisgewonden

Bij de ziekenhuisgewonden is sprake van ongeveer analoge verdeling als bij de overleden slachtoffers. Personenauto's waren botspartner bij 69% van de gewonde fietsers en bij 74% van de gewonde bromfietsers, gevolgd op de tweede plaats door de bromfiets als opponent (bij fietsers 10%; bij bromfietsers 7%). Op de derde plaats kwam de fiets als opponent voor de fietsers (6%) en de vrachtauto voor bromfietsers (7%) (Tabel 11).

6.4. Prioriteitsindelingen

Op analoge wijze als in par. 4.3. is een prioriteitsindeling van de botspartners van de fietser- en bromfietsersslachtoffers naar omvang en ernst gemaakt en weergegeven in Tabel 11 en de Afbeeldingen 5 en 6.

6.4.1. Omvang

Voor iedere waarde van a komt de personenauto op de eerste plaats, gevolgd door de vrachtauto bij de bromfietsers en bij de fietsers voor $a < 0,8$. Voor $a > 0,8$ is de bromfiets na de personenauto de belangrijkste opponent bij de fietsers.

De bestelauto en de bromfiets hebben een ongeveer gelijk aandeel in de botsingen van fietsers en bromfietsers. Bij de overleden slachtoffers overheerst de bestelauto, en bij de gewonden de bromfiets als opponent.

6.4.2. Ernst

Zowel bij de fietsers als bij de bromfietsers hebben de ongevallen met een railvoertuig de hoogste letaliteit. Bij de fietsers gevolgd door ongevallen met een vrachtauto. Dit type ongeval is vele malen ernstiger dan de ongevallen met de bestelauto, de personenauto en de bromfiets. De indeling naar ernst van ongevallen is voor fietsers: railvoertuig, vrachtauto, bestelauto, motor of scooter, personenauto, bromfiets. Bij de bromfietsers overheersen na het railvoertuig de ongevallen met motoren of scooters, maar ook ongevallen met vrachtauto's zijn relatief ernstig.

De indeling naar ernst van ongevallen voor bromfietsers is dus: railvoertuig, motor of scooter, vrachtauto, bestelauto, personenauto, bromfiets. De grote ernst van ongevallen met motoren of scooters als opponent kan als mogelijke oorzaak hebben een uitschieter in het aantal doden dat door het geringe aantal overleden bromfietsers relatief gezien omvangrijk is.

6.5. Samenvatting

Uit het voorgaande blijkt eveneens dat een prioriteitsindeling binnen de typen ongevallen sterk afhangt van het gehanteerde criterium.

Qua omvang is de botsing met een personenauto voor fietsers en bromfietsers het meest belangrijk.

Qua ernst zijn de ongevallen met een railvoertuig, vrachtauto en motor of scooter het belangrijkste.

De bromfiets is vooral bij de ongevallen met gewonden een relatief frequent voorkomende botspartner, zowel voor de fietser als voor de bromfietser.

Vandaar dat bij de bestudering van de letselpreventie van de fietsers en bromfietsers een eerste bestudering van de confrontatie met de personenauto, gevolgd door de botsingen met de vrachtauto een logische keuze lijkt. In het vervolg van dit rapport zal de aandacht zich daarom concentreren op de ongevallen van fietsers, resp. bromfietsers met personenauto's en vrachtauto's.

De omvang van het aantal overleden bromfietserslachtoffers met "niet relevante objecten" als palen, bomen, dieren, etc. (par. 6.1) lijkt een nader onderzoek te rechtvaardigen.

7. VERDELINGEN NAAR BOTSTYPEN VOLGENS AANGRIJPPUNTEN

7.1. Inleiding

Het botstype wordt bepaald door de combinatie van twee aangrijppunten, waarbij onder een aangrijppunt wordt verstaan dat deel van een voertuig of voetganger waarmee het eerste contact met de botspartner optrad. Aangrijppunten worden door de politie vastgesteld voornamelijk aan de hand van schadepatronen.

Vertaling van botstype naar manoeuvre (beweging van de voertuigen ten opzichte van elkaar vlak voor de botsing) is niet zonder meer mogelijk.

Bepaling van botstypen is voor crashonderzoek noodzakelijk als indicatie aan welke delen van de voertuigen bij de letselpreventie aandacht besteed moet worden. Bovendien is het botstype bepalend voor de relatieve botsnelheid, en de plaatsen op de tweewieler en de botspartner waarmee de lichaamsdelen van de tweewielerberijder achtereenvolgens mee in contact komen.

Het in par. 6.1. beschreven bestand is na onderverdeling naar ongeval-
lentyperen, verder uitgesplitst naar aangrijppunten.

Een beschrijving, c.q. indeling van deze aangrijppunten van de fiets, personenauto en vrachtauto is door de VOR gemaakt en is weergegeven in Afbeelding 7.

7.2. Beschrijving van de meest relevante botstypen

In Hoofdstuk 6 zijn de meest relevante ongeval-
lentyperen bepaald. Van deze typen ongevallen zullen de meest voorkomende botstypen beschreven worden aan de hand van de gegevens van 1978 en 1979. Deze verdelingen zijn weergegeven in de Tabellen 12 t/m 19.

7.2.1. Fiets - personenauto (Tabel 12 en 13)

Het grootste deel van de fietsersslachtoffers was in botsing gekomen met de voorkant van de personenauto. Bij de overleden fietsers vaker (92%) dan bij de ziekenhuisgewonden (84%).

Fietsers komen bij ongevallen met letsel voornamelijk zijdelings met het front van de personenauto in aanraking. Ruim 70% van de frontaanrijdingen zijn van dit type. Fietsers werden ongeveer tweemaal zo vaak van links als van rechts aangereden. Van de overleden fietsers was 15% van achteren door het front van de auto aangereden. Dit botstypetype kwam bij de ziekenhuisgewonden niet zo frequent voor (6%). Bij frontale (fiets - personenauto)botsingen vielen 12% van de doden en 18% van de gewonden. Met de zijkant van de personenauto trad bij de overleden slachtoffers niet vaak contact op (6%). Dit botstypetype kwam bij de ziekenhuisgewonden tweemaal zo vaak voor. De achterkant van de auto werd nauwelijks aangereden (2-4%).

7.2.2. Bromfiets - personenauto (Tabel 14 en 15)

Bij bromfiets - personenautobotsingen treedt een bijna analoge verdeling op als bij de fiets - personenautobotsingen, zij het met een lichte verschuiving van het aandeel van het front naar de andere zijden van de personenauto.

Het grootste deel van de bromfietsersslachtoffers was eveneens met de voorkant van de personenauto in botsing gekomen, 84% van de overleden slachtoffers en 71% van de ziekenhuisgewonden.

De bromfietsers die met de voorkant in botsing waren gekomen, werden voor het grootste deel zijdelings aangereden: 74% van de overleden slachtoffers en 55% van de ziekenhuisgewonden. Het aandeel van de linkerkant van de bromfiets overheerst echter niet in die mate als dat bij de fiets het geval was (overleden: links 36%; rechts 26%; ziekenhuisgewonden: links 23%; rechts 16%).

De frontale botsing kwam bij de bromfiets-auto-ongevallen vaker voor dan bij de fiets - personenauto-ongevallen. Het aandeel van dit botstypetype is bij de ziekenhuisgewonden (31%) bijna net zo groot als het aandeel van het botstypetype front personenauto - zijkant bromfiets (doden 31%; gewonden 39%). Het aandeel van de zijkant van de personenauto is eveneens groter dan bij de fietserongevallen (doden 15%; gewonden 17%), de bromfietser raakt de zijkant vaak frontaal (doden 13%; gewonden 14%).

Het botstypetype waarbij de achterkant van de personenauto frontaal door de bromfiets werd geraakt, was groter dan bij de fietsongevallen, met name bij de ziekenhuisgewonden. Daarentegen komt het omgekeerde kop-staart-botstypetype bij bromfietsers nauwelijks voor.

7.2.3. Fiets - vrachtauto (Tabel 16 en 17)

De botsingen met de voorkant van de vrachtauto overheersten (doden 55%; ziekenhuisgewonden 53%); waarbij de fietser vaak aan de zijkant werd geraakt (doden 34%; gewonden 38%).

Het aandeel van de zijkant van de vrachtauto is bijna het dubbele van dat van de personenauto in botsingen met fietsers (doden 18%; gewonden 24%). De confrontatie met de zijkant van de vrachtauto vond bij de doden meer met de zijkant van de fiets en bij de gewonden meer met het front van de fiets plaats.

Het aandeel van de achterkant van de vrachtauto was eveneens ongeveer tweemaal zo groot als dat bij de fiets - personenautobotsingen het geval was.

7.2.4. Bromfiets - vrachtauto (Tabel 18 en 19)

De verdeling van de botstypen met de voorkant van de vrachtauto is bijna analoog aan die van de bromfiets - personenauto-ongevallen.

Hier doet zich de tendens voor dat overleden bromfietzers vaak van op zij werden aangereden en gewonde bromfietzers even vaak van opzij als frontaal werden aangereden (23%).

Het aandeel van de zijkant van de vrachtauto is bijna even groot als bij de fiets - vrachtauto-ongevallen. Echter de bromfietser komt voornamelijk frontaal hiermee in botsing.

Het aandeel van de achterkant van de vrachtauto is groter dan bij fiets - vrachtauto-ongevallen.

7.3. Prioriteitsindelingen

Ten behoeve van de prioriteitsindeling zijn een aantal botsingen gecategoriseerd (Afbeelding 8). De methode van bepaling van de prioriteitsindelingen is analoog aan hetgeen in par. 6.4 is beschreven. De resultaten ervan zijn weergegeven in de Tabellen 20 t/m 23 en de Afbeeldingen 9 t/m 12.

7.3.1. Omvang

Een beschrijving van de omvang is in par. 7.2 reeds aan de orde geweest. Een prioriteitsindeling naar de gecategoriseerde botstypen:

Personenauto - fiets (Afbeelding 9)

Zowel bij de doden als bij de gewonden overheerst botstype F1 in sterke mate. Vervolgens volgt botstype F3 bij de doden en botstype F2 bij de gewonden.

Personenauto - bromfiets (Afbeelding 10)

Bij de doden overheerst botstype F1 wederom in sterke mate, gevolgd door botstype F2.

Bij de gewonden komen botstype F1 en botstype F2 bijna even vaak voor gevolgd door botstype S1.

Vrachtauto - fiets (Afbeelding 11)

Bij doden en gewonden overheerst botstype F1, gevolgd bij de doden door botstype F2 en S2 en bij de gewonden door botstype S1. Botstype R1 komt opmerkelijk vaak voor.

Vrachtauto - bromfiets (Afbeelding 12)

Bij de doden overheerst botstype F1, gevolgd door de botstypen F2 en R1. Bij de gewonden komen de botstypen F1, F2, S2 en R1 ongeveer even vaak voor.

7.3.2. Ernst

Een prioriteitsindeling naar ernst verschilt van de indeling naar omvang.

Personenauto - fiets (Afbeelding 9)

Botstype F3 overheerst gevolgd door botstype F1.

Personenauto - bromfiets (Afbeelding 10)

Analoog aan de personenauto-fietsongevallen overheerst ook hier botstype F3, gevolgd door botstype F1.

Vrachtauto - fiets (Afbeelding 11)

Het botstypetype S2 waarbij de zijkant van de vrachtauto aangegrepen wordt is even ernstig als de botstypen met het front van de vrachtauto F2, F3, en met de achterkant R2.

Vrachtauto - bromfiets (Afbeelding 12)

Het botstypetype met de zijkant S2 overheerst, gevolgd door botstypetype F1 en de typen F2, S1 en R1.

7.4. Samenvatting

Uit het voorgaande blijkt dat de keuze van het criterium bij de prioriteitsindeling eveneens voor een groot deel bepalend is voor het resultaat.

In het algemeen komt botstypetype F1 het meest frequent voor. Uit de prioriteitsindeling van de botstypen volgt een grove indeling van de delen van de voertuigen waar bij het letselpreventie-onderzoek aandacht aan besteed zal moeten worden.

Personenauto

De voorkant van de auto blijkt in de meeste gevallen de eerste contactplaats te zijn.

Als functie van de ernst blijkt botstypetype F3, de botsing waarbij de voorkant van de auto in contact komt met de achterkant van de fiets en de bromfiets, de eerste prioriteit te krijgen. Dit botstypetype komt relatief minder voor dan botstypetype F1, waarbij de fietser of bromfietser zijdelings wordt aangereden.

Met de zijkant van de personenauto vinden relatief weinig ongevallen met fietsers plaats, het aandeel van de bromfietzers die met de zijkant in contact komen is groter. Deze ongevallen lijken minder ernstig, in bijzonder bij de fietserongevallen. De ernst bij bromfietserongevallen is groter, vooral bij botstypetype S, waarbij de bromfietser frontaal in botsing komt met de zijkant van de auto.

Met de achterkant van de personenauto komen nauwelijks fietsers in contact. Het aandeel van de bromfietzers is bij de gewonden relatief groot (11%), waarbij de bromfietser vaak frontaal met de achterkant in contact komt (10%).

Bij de vermindering van de letselkans van fietsers en bromfietsers bij botsingen met personenauto's zal de aandacht zich niet dienen te beperken tot de voorzijde van de personenauto, doch ook met de zijkant zal rekening gehouden moeten worden.

De meest belangrijke botstypen voor de fietsers zijn F1 en F3 en bij de bromfietsers F1, F3 en S1.

Vrachtauto

De verdeling van de aangrijppunten van de vrachtauto is gelijkmatiger over het voertuig verdeeld. Het aandeel van de voorkant overheerst in aandeel en ernst.

Botstype F1, tegen de zijkant van de tweewieler, overheerst in aantal en ernst bij fietsers en bromfietser. Botstype F2 en F3 overheersen in ernst bij de fietsers.

Het aandeel van de zijkant van de vrachtauto is groter dan bij de personenauto. Bij fietsers komen botstypen S1 en S2 ongeveer even vaak voor, doch bij bromfietsers overheerst botstype S1 (frontaal bromfiets). Botstype S2 is bij beide categorieën tweewielerberijders het ernstigst. Opmerkelijk is dat de botsingen van fietsers met de zijkant van de vrachtauto een even grote letaliteit hebben als de botsingen met het front en dat bij de bromfietsers de botsingen met de zijkant zelfs een grotere letaliteit hebben dan de botsingen met het front. De invloed van de eigen snelheid van de bromfietser en de vorm van de zijkant van de vrachtauto zullen er voor een groot deel debet aan zijn.

Met de achterkant van de vrachtauto vinden eveneens vrij veel botsingen plaats, met name met bromfietsers (24% van de gewonden). Bij de fietsers komt botstype R1 (front fiets) ongeveer tweemaal zo vaak voor als botstype S2 (zijkant fiets), doch bij de bromfietsers komt alleen het type R1 voor, waarbij bromfietsers frontaal in botsing komen met de achterkant. Gezien de homogene verdeling van de aangrijppunten van de vrachtauto zal bij de letselpreventie van fietsers en bromfietsers in botsingen met vrachtauto's niet alleen aandacht besteed moet worden aan de voorkant, maar ook aan de zijkant en achterkant.

Fiets

Botsingen vinden voornamelijk met de zijkant van de fiets plaats, doch botsingen met de achterkant lijken ernstiger.

Bromfiets

Bij de bromfiets overheersen eveneens de zijdelingse aangrijpingen, doch het aantal letselgevallen waarbij de bromfietser frontaal in contact komt met de personen- en vrachtauto zijn relatief groot.

8. LETSELS

8.1. Inleiding

Letsel is bij het letselpreventie-onderzoek de belangrijkste uitgangsvariabele. Letsel kan omschreven worden in termen van plaats, aard en ernst.

In Nederland zijn nationale letselgegevens beschikbaar bij de Stichting Medische Registratie (SMR). Aangezien deze gegevens een aantal beperkingen hebben zullen eveneens de resultaten van een aantal buitenlandse onderzoeken beschreven worden.

Een nauwkeurige vergelijking van deze resultaten is veelal onmogelijk daar er grote verschillen tussen genoemde onderzoeken bestaan, zoals

- verschillen in beschouwde letselernst;
- verschillen in beschouwde ongevallen- en botstypen;
- verschillen in definities en in indeling van het lichaam.

Daarom zal volstaan worden met een globale beschrijving.

8.2. Beschrijving van letsels

De Stichting Medische Registratie SMR ontvangt en verwerkt gegevens van + 95% van de ziekenhuisopnamen in Nederland. Er is informatie over de wijze van deelname aan het verkeer, aard en omvang van de letsels.

Informatie over ongevallentype, botstype en letselernst ontbreekt. Uit Tabel 24 blijkt dat bij de fietsers hoofdletsels sterk overheersen (ca. 51%), gevolgd door de beenletsels (ca. 24%). Bij de bromfietsers komt hoofdletsel ongeveer even vaak voor als beenletsel (36% à 37%).

Een letselverdeling is sterk afhankelijk van de gehanteerde ondergrens van de letselernst.

Pedder, Whitaker, Otte en Grattan (resp. lit. 10, 13, 17 en 4) concluderen dat als alle letselernsten beschouwd worden de armen en de benen de meest gewonde lichaamsdelen zijn, gevolgd door het hoofd. Als alleen de letsels met een letselernst groter dan AIS (Abbreviated Injury Scale) = 2 worden beschouwd, dan is het hoofd het meest frequent gewond.

Nicholl (lit. 9) bestudeerde ziekenhuisgewonden en komt tot een zelfde verdeling van letsels als die van de SMR.

Cross en Roland (resp. lit. 2 en 11) hanteren een lage ondergrens bij

letselernst, zelfs schaafwonden worden gerapporteerd. Zij komen dan ook tot een andere letselverdeling.

Het grote verschil in het percentage hoofdletsels bij fietsers (51%) ten opzichte van dat bij bromfietsers (30%) (VOMIL, lit. 12) lijkt verklaarbaar door het verschil in gebruik van de helm. Bedacht moet echter worden dat verschillen in de verdelingen van ongevallentypen en botstypen, zoals uit Hoofdstuk 6 en 7 blijkt, een mogelijke bijdrage in de verklaring van dit verschil kunnen leveren. In de buitenlandse literatuur wordt een zelfde tendens als in Nederland geconstateerd en worden de volgende verschillen tussen de percentages hoofdletsels van fietsers en bromfietsers (plus motorrijders) gerapporteerd. Nicholl (lit. 9) resp. 75% en 52%, Otte (lit. 7) resp. 85% en 60% en Grattan (lit. 4) resp. 48% A en 26%. Otte (lit. 7 en 8), Cross (lit. 2) en Roland (lit. 9) constateren verder dat plaats aard en ernst van het letsel afhangen van het botstype. Het botstype is niet alleen bepalend voor de (relatieve) botssnelheid, maar bepaald ook welke delen van het lichaam van de tweewielberijder met de tweewieler of met de botspartner in contact komt.

Bij een tweewielberijder die in de zijde door het front van een personenauto wordt aangereden zal het eerste contact, in het algemeen, tussen de benen of het bekken van het slachtoffer en de auto optreden. Gevolgd door een contact tussen benen en tweewieler.

Bij een frontale botsing zal het eerste contact meestal tussen de onderbuik van de tweewielberijder en het stuur van de tweewieler plaatsvinden.

8.3. Samenvatting

Uit het bovenstaande blijkt dat letsel- en letselernstverdelingen sterk afhangen van de gehanteerde ondergrens van de letselernst. Letsel en letselernst zijn afhankelijk van ongevallentype en van botstype.

Algemeen kan gesteld worden dat bij beschouwing van letsel armen en benen op de eerste plaats komen. Bij beschouwing van de ernstiger letsels is de volgorde: hoofd, gevolgd door de benen.

Een verschil in percentage hoofdletsel tussen fietsers en bromfietsers, zoals dat uit SMR-gegevens blijkt is eveneens terug te vinden in de buitenlandse literatuur en lijkt voor een groot deel verklaarbaar door het dragen van een helm door bromfietsers en motorrijders, maar ook verschillen in ongevallentypen- en botstypenverdelingen tussen fietsen en bromfietsen kunnen een bijdrage in dit verschil leveren.

LITERATUUR

- (1). Blokpoel, A.; Van Minnen, J. & Wegman, F.C.M. De verkeersonveiligheid in cijfers. R-83-17. SWOV, 1983.
- (2). Cross, K.D. & Fisher, G. A study of bicycle/motor-vehicle accidents. Identification of problems, types and countermeasures approaches, Volume 1. Anacapa Sciences Incorporated, Santa Barbara, California, 1977.
- (3). EEVC (Werkgroep 7). Pedestrian injury accidents. European Experimental Vehicles Committee ESV Conference, Kyoto, 1982.
- (4). Grattan, E.; Hobbs, J.A. & Keigan, M.E. Anatomical sites and severities of injury in unprotected road users. In: IRCOBI, Amsterdam, 1976.
- (5). Huybers J.J.W. Factoren van belang voor het verminderen van de ernst van ongevalsletsels en onderzoek naar de blijvende gevolgen ervan bij voetgangers, fietsers, bromfietsers en motorrijders, Deel 1. Proloog; Voetgangers. SWOV. (Nog niet gepubliceerd).
- (6). Maas, M.W. De politieregistratie van verkeersgewonden in ziekenhuizen. R-82-34. SWOV, 1982.
- (7). Otte, D. A review of different kinematic forms in two-wheel accidents, their influence on effectiveness of protective measures. In: 24th Stapp Car Crash Conference, Troy, Michigan, 1980.
- (8). Otte, D.; Kalbe, P. & Suren, F.G. Typical injuries to the soft body parts and fractures of the motorised two-wheelers. In: IRCOBI, Salon de Provence, 1981.
- (9). Nicholl, J.P. The use of hospital in-patient data in the analysis of the injuries sustained by road accident casualties. Transport Studies Group, University College London. TRRL SR 628, 1980.

- (10). Pedder, J.B.; Hagues, S.B.; Mackay, G.M. & Roberts, B.J. A study of two-wheeled vehicle casualties treated in a city hospital. In: IRCOBI, Salon de Provence, 1981.
- (11). Roland, M.E.; Campbell, B.J. & Hunter, W.W. Investigation of motor-vehicle/bicycle collision parameters, Volume 1, Final report. University of Southern California, Los Angeles, 1979.
- (12). VOMIL. Groepering van statistische gegevens betreffende slachtoffers van ongevallen, opgenomen in ziekenhuizen, 1979. VOMIL, 1980.
- (13). Whitaker, J. Motor cycle safety-accident survey and rider injuries. TRRL SR 239. 1976.
- (14). Joint Committee on Injury Scaling. The Abbreviated Injury Scale (AIS), 1980 revision. American Association for Automotive Medicine, Mortongrove, Ill., 1980.

AFBEELDINGEN 1 T/M 12

Afbeelding 1. Prioriteitsindeling van verongelukte verkeersdeelnemers naar omvang en ernst (1981).

Afbeelding 2. Aantallen overleden (B) en gewonde (A) fietsers naar leeftijd per 100.000 inwoners van de betreffende leeftijdsgroepen in 1981 (Bron: CBS).

Afbeelding 3. Aantallen overleden (B) en gewonde (A) bromfietsers naar leeftijd per 100.000 inwoners van de betreffende leeftijdsgroepen in 1981 (Bron: CBS).

Afbeelding 4. Aantallen overleden (B) en gewonde (A) voetgangers, fietsers, bromfietsers en motorrijders naar leeftijd per 100.000 inwoners van de betreffende leeftijdsgroepen in 1979 (Bron: Huijbers 5).

Afbeelding 5. Prioriteitsindelingen van de typen fietsongevallen naar omvang en ernst (1979).

Afbeelding 6. Prioriteitsindelingen van de typen bromfietsongevallen naar omvang en ernst (1979).

Afbeelding 7. Definiering en nummering van de aangrijppunten volgens de VOR-gebruikershandleiding.

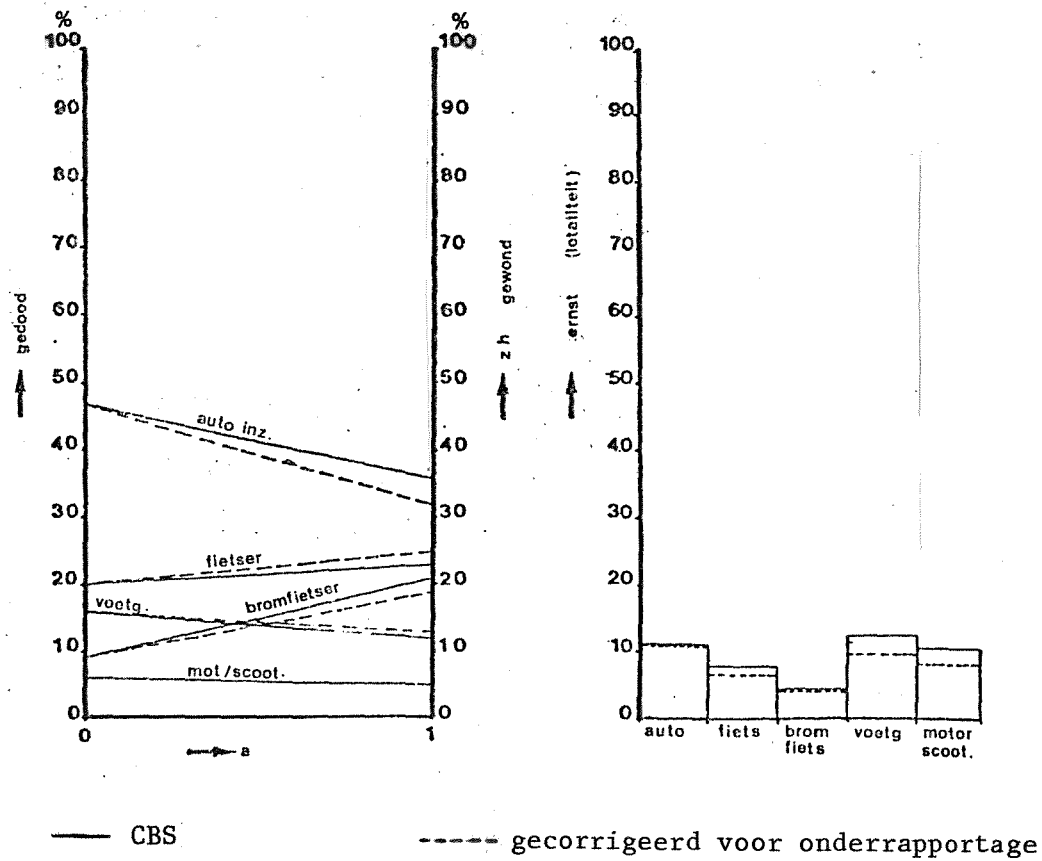
Afbeelding 8. Definiering van de botstypen ten behoeve van de prioriteitsindelingen.

Afbeelding 9. Prioriteitsindelingen van de typen personenauto-fietsongevallen naar omvang en ernst (1978, 1979)

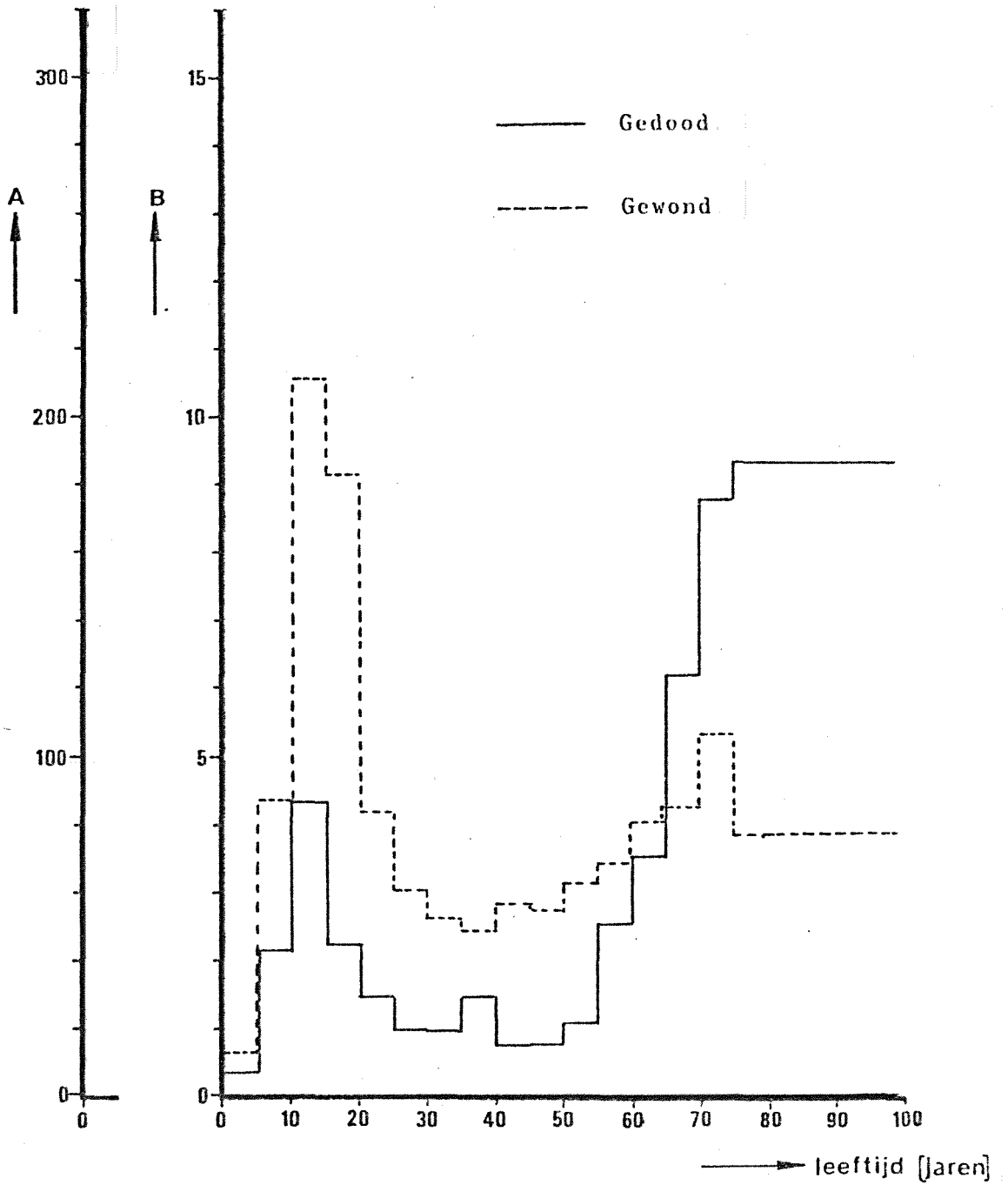
Afbeelding 10. Prioriteitsindelingen van de typen personenauto-bromfietsongevallen naar omvang en ernst (1978, 1979)

Afbeelding 11. Prioriteitsindelingen van de typen vrachtauto-fietsongevallen naar omvang en ernst (1978, 1979).

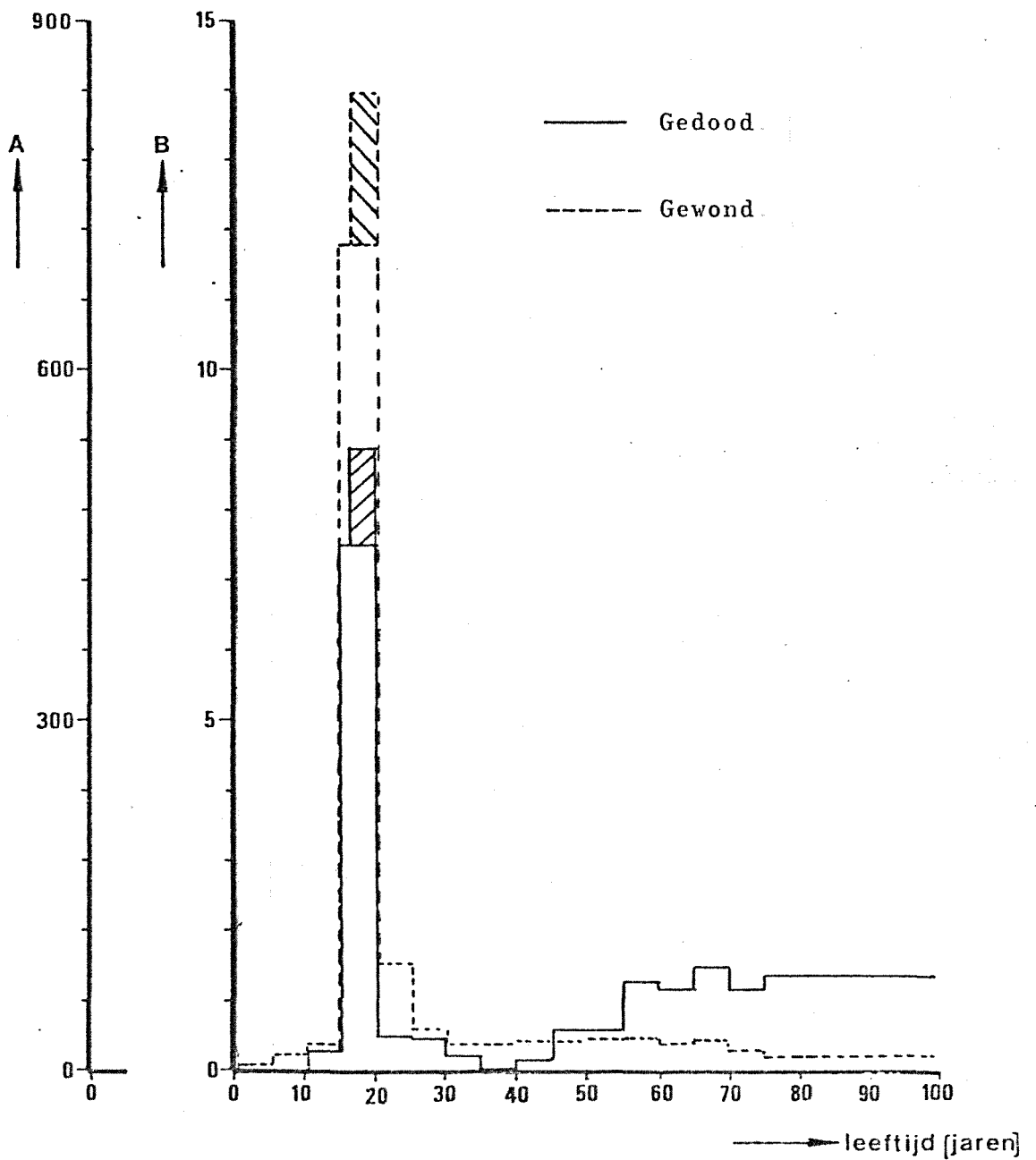
Afbeelding 12. Prioriteitsindelingen van de typen vrachtauto-bromfietsongevallen naar omvang en ernst (1978, 1979).



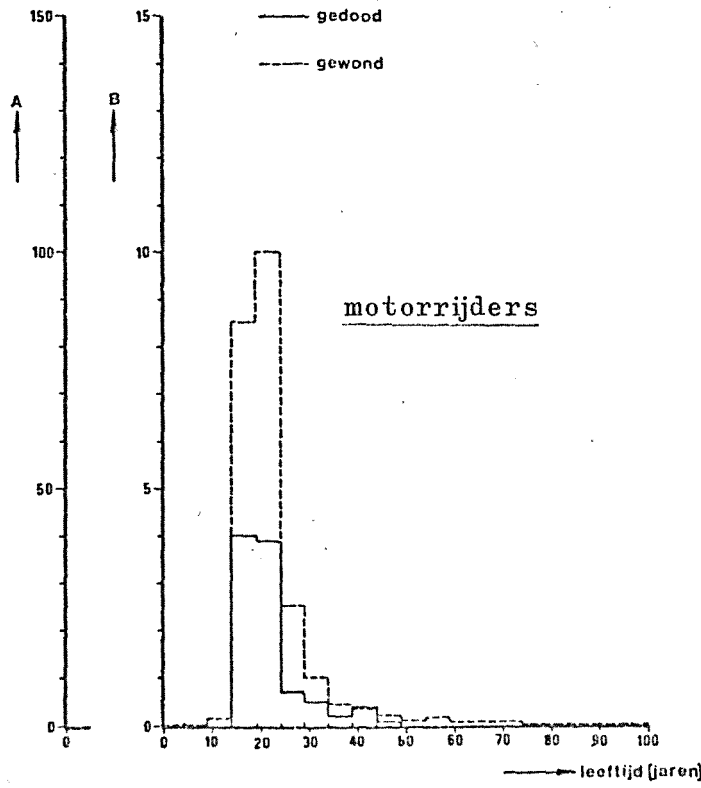
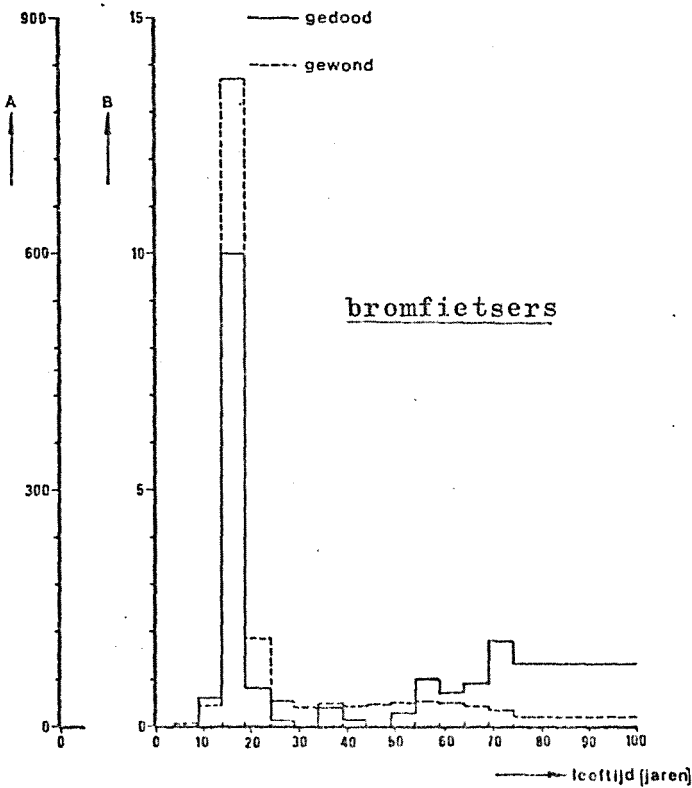
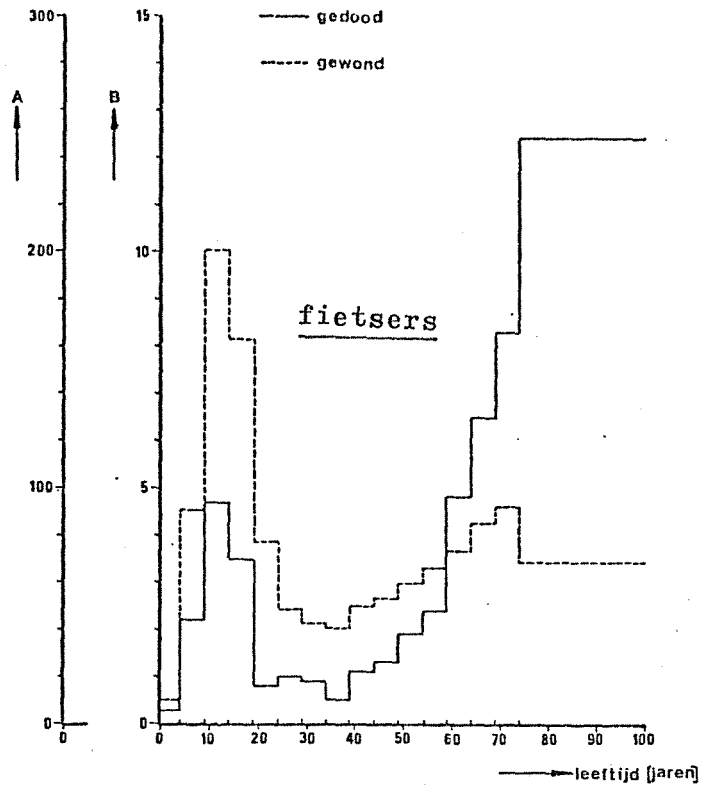
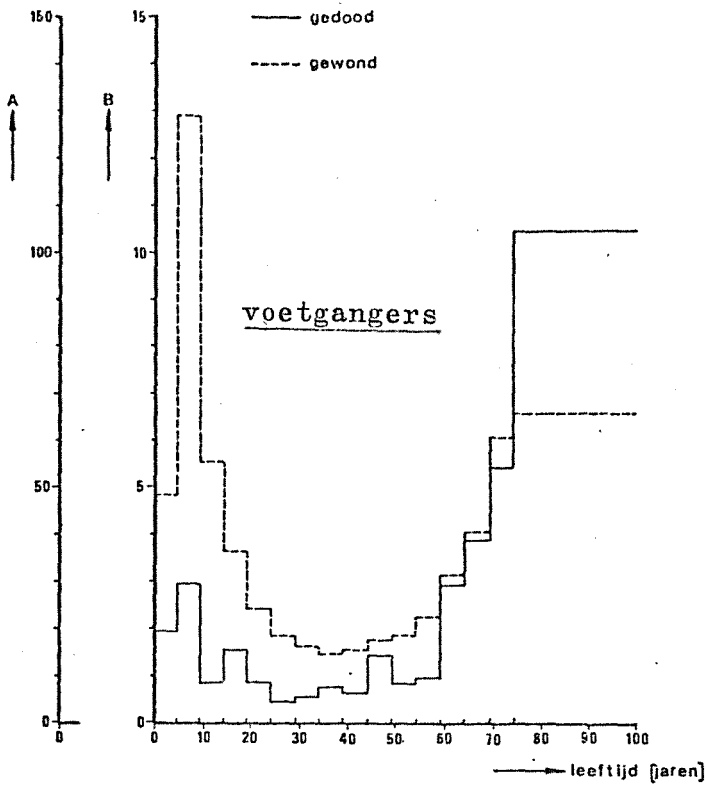
Afbeelding 1. Prioriteitsindeling van verongelukte verkeersdeelnemers naar omvang en ernst (1981).



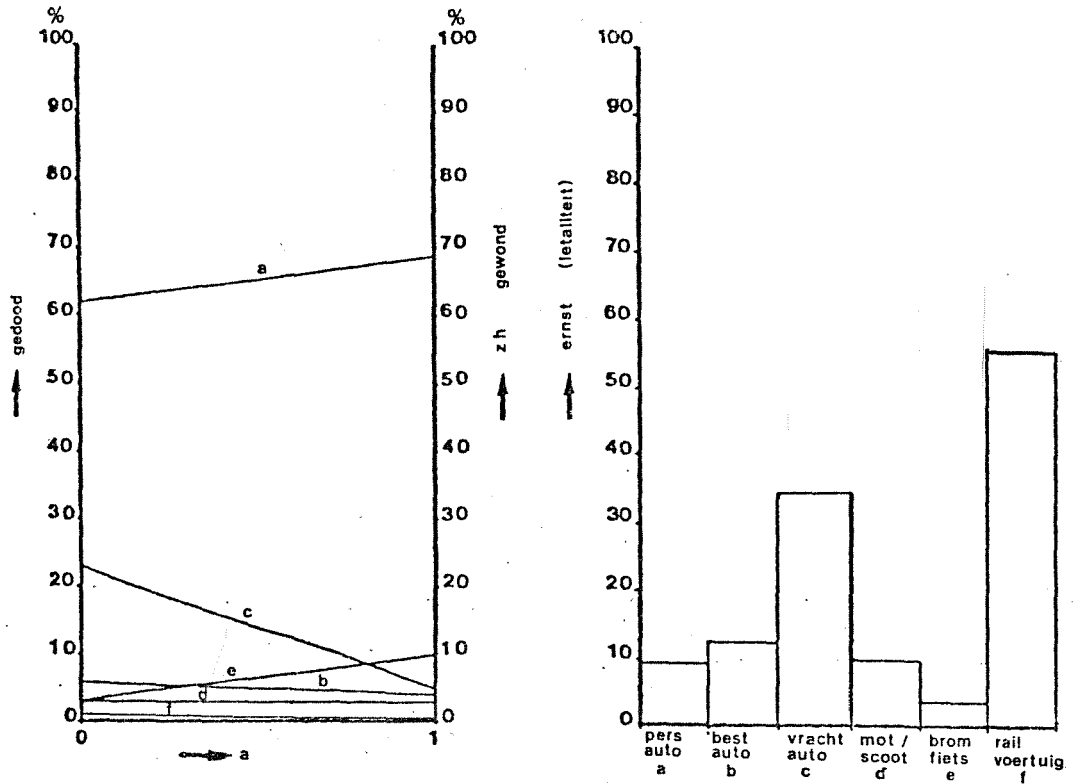
Afbeelding 2. Aantallen overleden (B) en gewonde (A) fietsers naar leeftijd per 100.000 inwoners van de betreffende leeftijdsgroepen in 1981 (Bron: CBS).



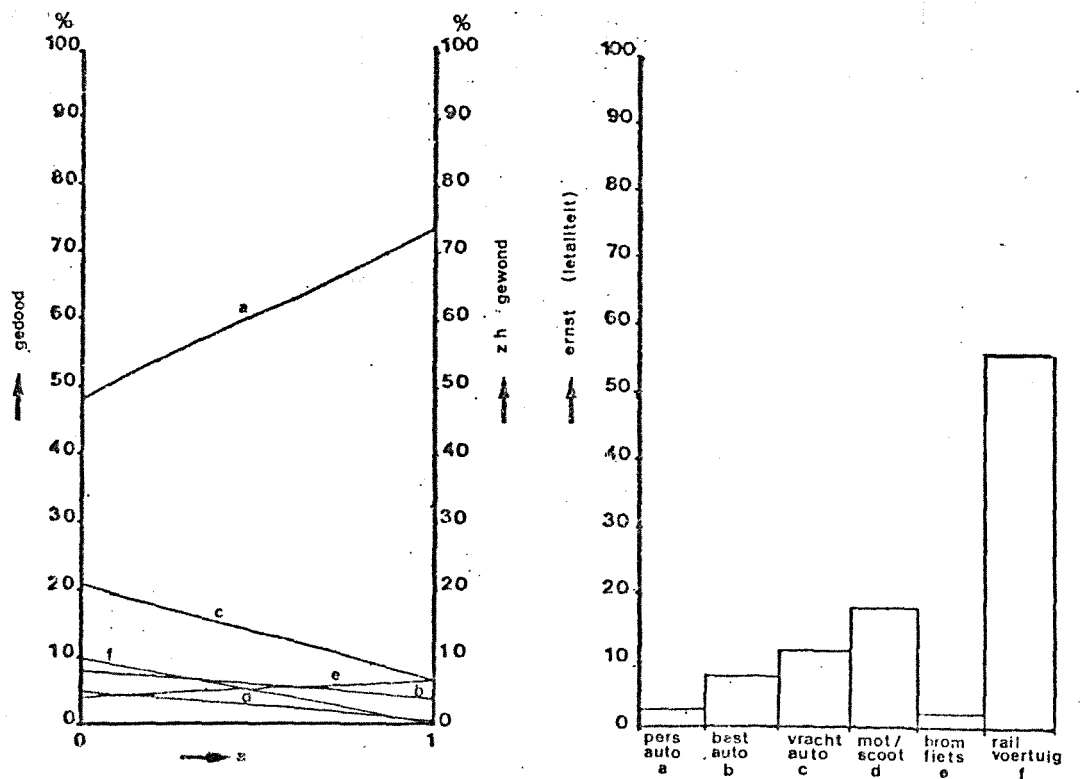
Afbeelding 3. Aantallen overleden (B) en gewonde (A) bromfietzers naar leeftijd per 100.000 inwoners van de betreffende leeftijdsgroepen in 1981 (Bron: CBS).



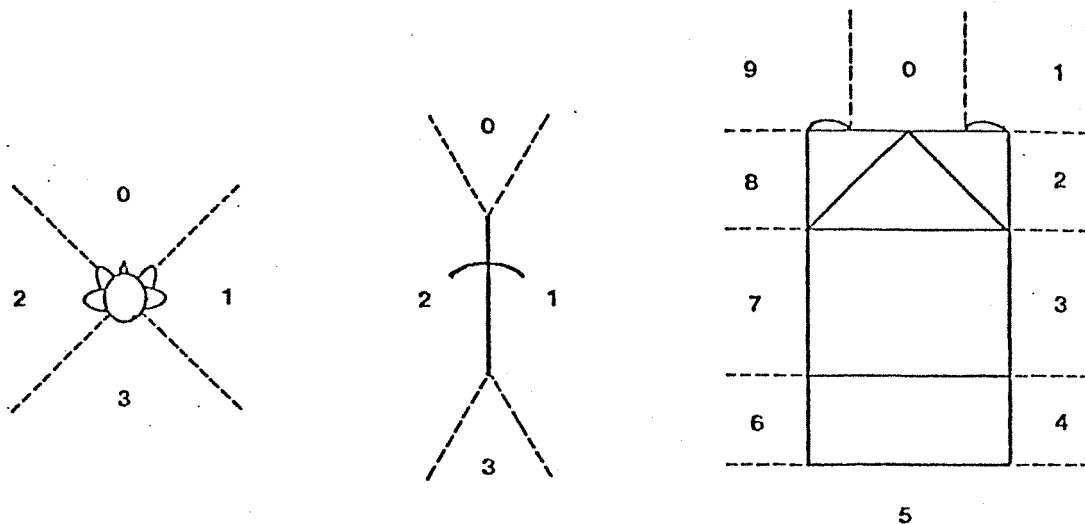
Afbeelding 4. Aantallen overleden (B) en gewonde (A) voetgangers, fietsers, bromfietzers en motorrijders naar leeftijd per 100.000 inwoners van de betreffende leeftijdsgroepen in 1979 (Bron: Huijbers(5)).



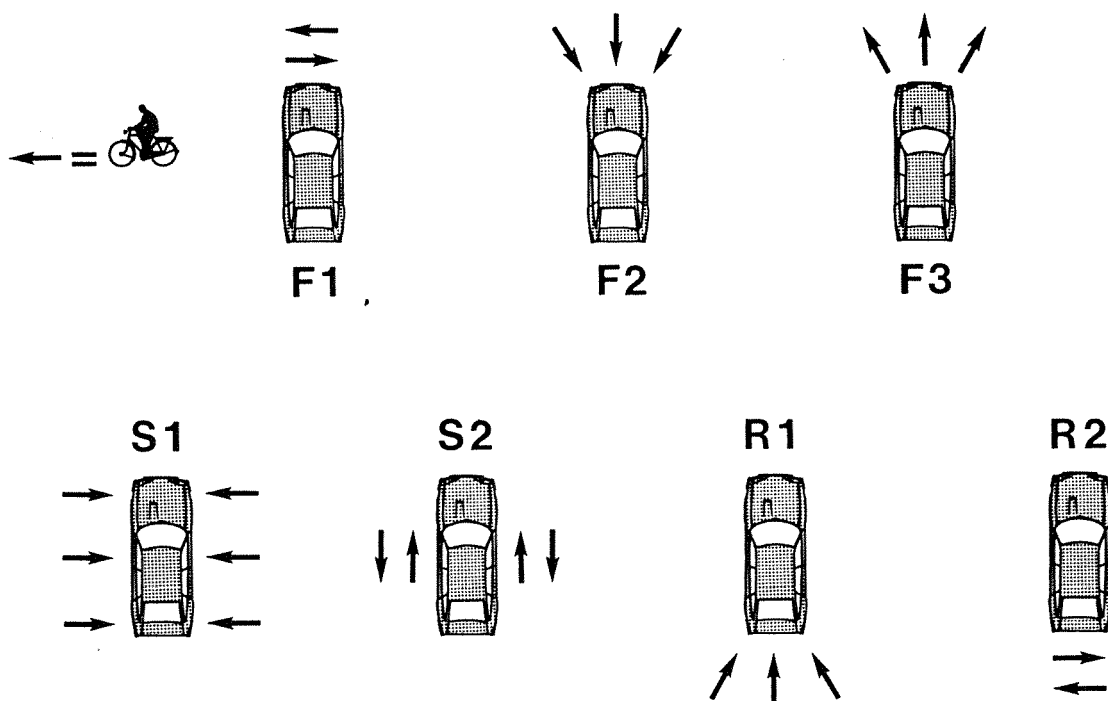
Afbeelding 5. Prioriteitsindelingen van de typen fietsongevallen naar omvang en ernst (1979).



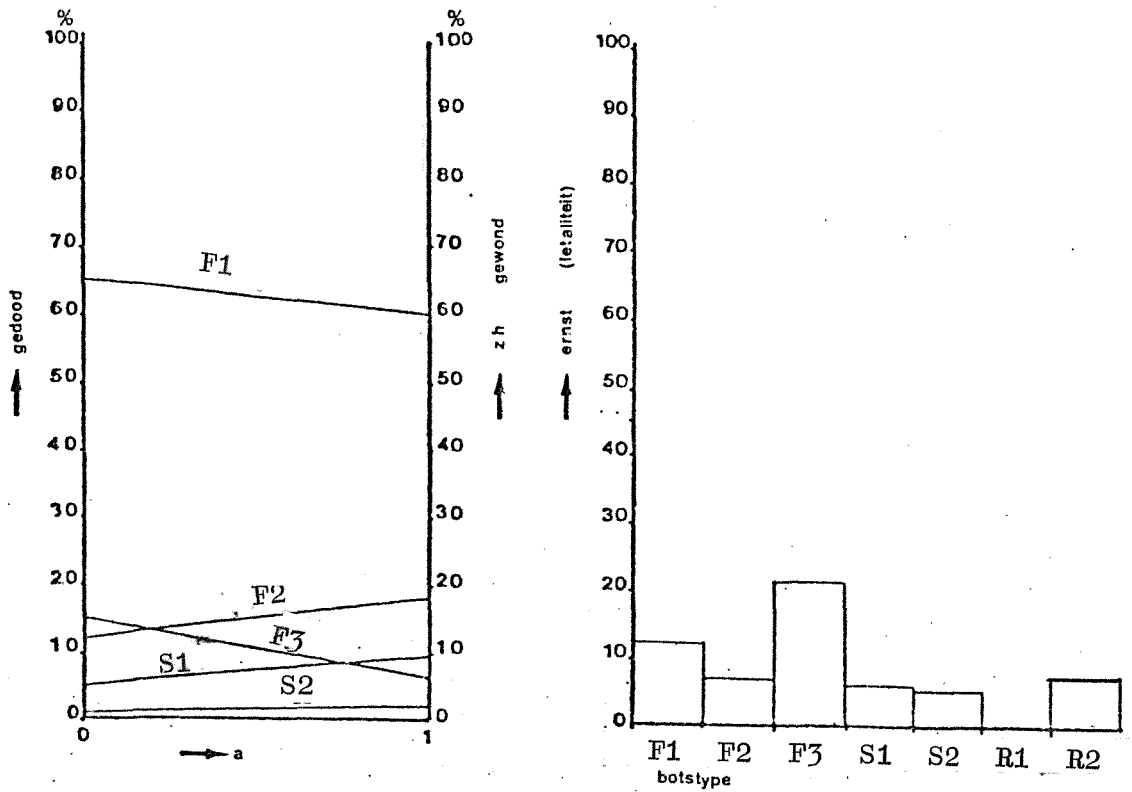
Afbeelding 6. Prioriteitsindelingen van de typen bromfietsongevallen naar omvang en ernst (1979).



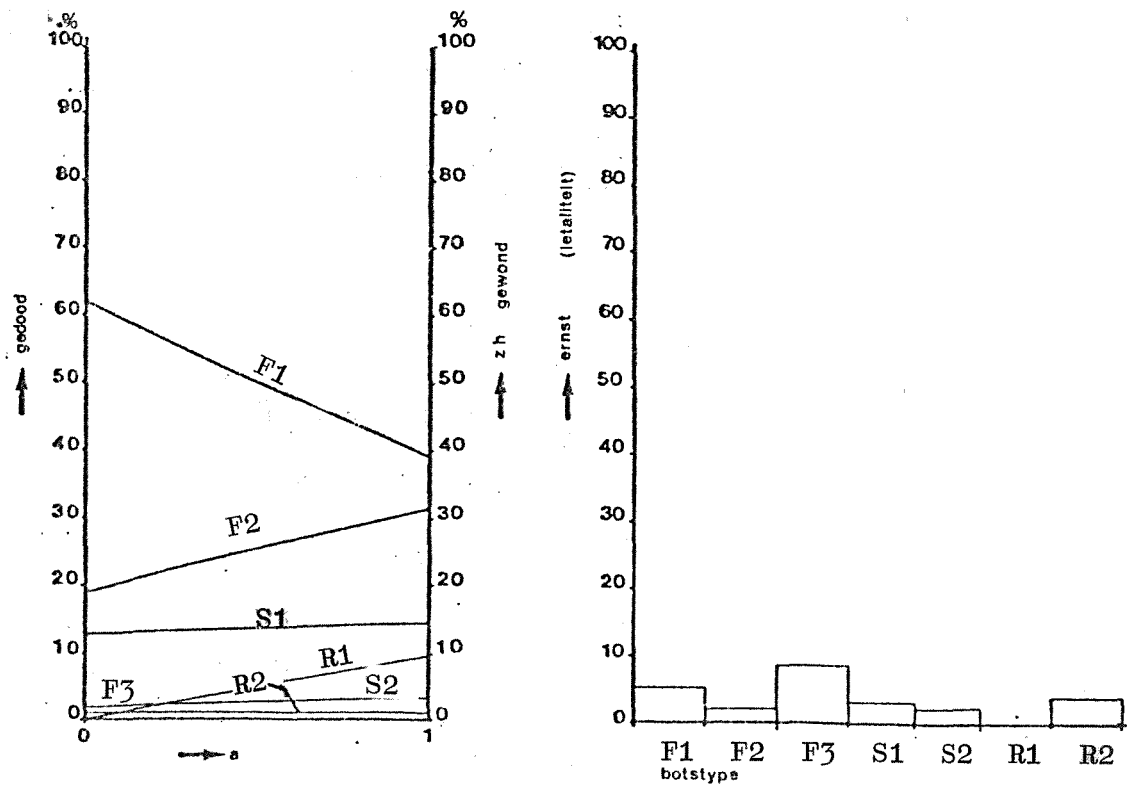
Afbeelding 7. Definiering en nummering van de aangrijppunten volgens de VOR-gebruikershandleiding.



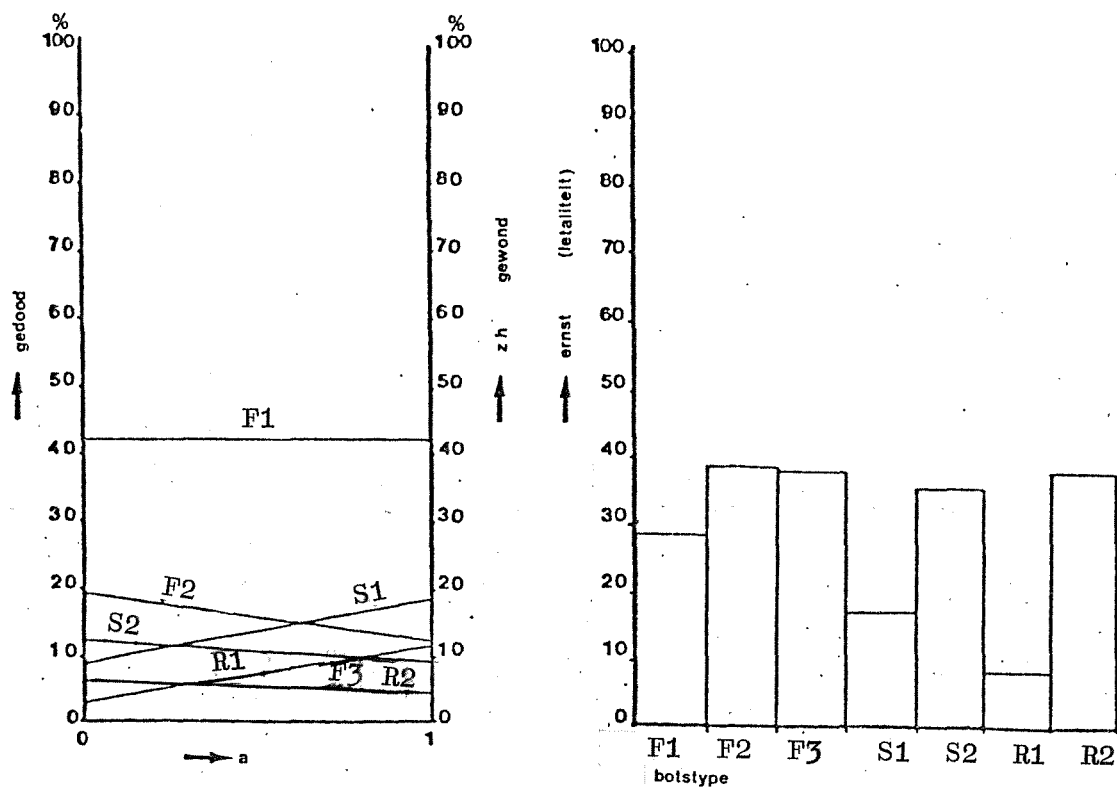
Afbeelding 8. Definiering van de botstypen ten behoeve van de prioriteitsindelingen.



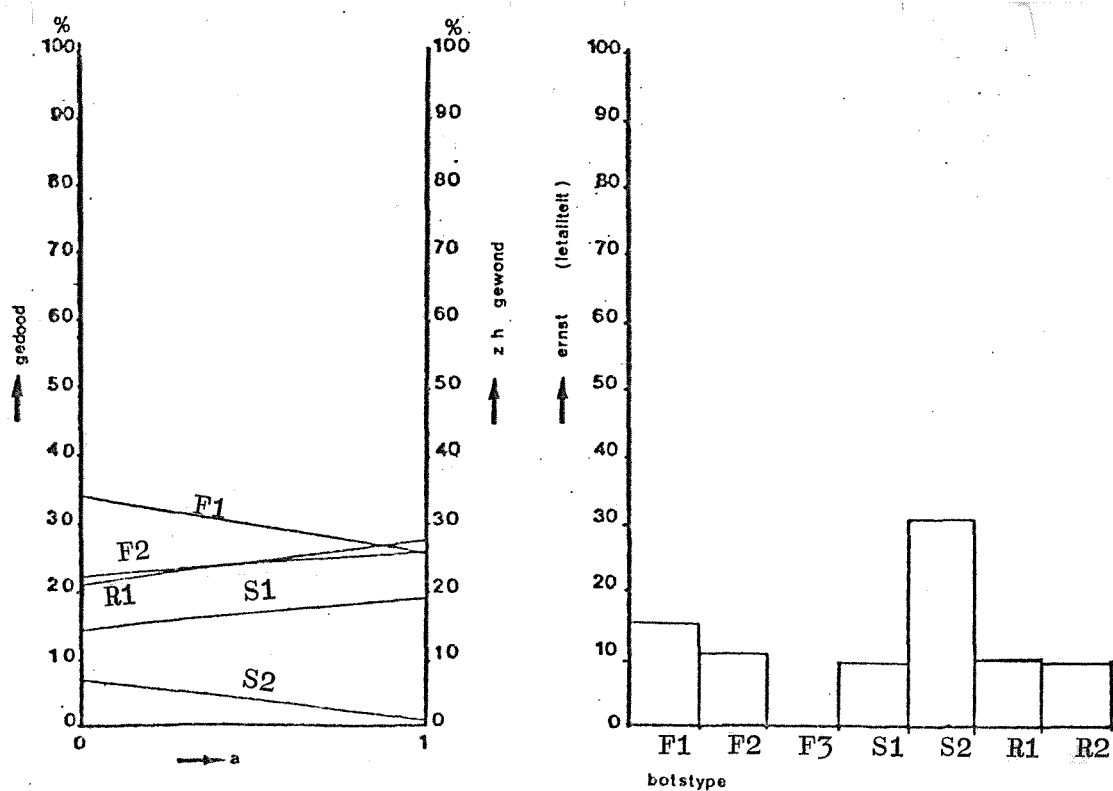
Afbeelding 9. Prioriteitsindelingen van de typen personenauto-fietsongevallen naar omvang en ernst (1978, 1979)



Afbeelding 10. Prioriteitsindelingen van de typen personenauto-bromfietsongevallen naar omvang en ernst (1978, 1979)



Afbeelding 11. Prioriteitsindelingen van de typen vrachtauto-fietsongevallen naar omvang en ernst (1978, 1979).



Afbeelding 12. Prioriteitsindelingen van de typen vrachtauto-bromfietsongevallen naar omvang en ernst (1978, 1979).

TABELLEN 1 T/M 24

Tabel 1. Aantallen en percentages overleden fietsers, bromfietsers en overige weggebruikers in 1977 t/m 1981 (Bron: CBS).

Tabel 2. Aantallen en percentages als gevolg van een verkeersongeval in een ziekenhuis opgenomen fietsers, bromfietsers en overige weggebruikers in 1977 t/m 1981 (Bron: CBS).

Tabel 3. Aantallen en percentages als gevolg van een verkeersongeval gewond geraakte en niet in een ziekenhuis opgenomen fietsers, bromfietsers en overige weggebruikers in 1977 t/m 1981 (Bron: CBS).

Tabel 4. Aantallen en percentages overleden of in een ziekenhuis opgenomen gewonde weggebruikers naar wijze van verkeersdeelname in 1981, de daaruitvolgende ernst van de ongevallen (letaliteit), tevens gecorrigeerd voor onderrapportage.

Tabel 5. Aantallen overleden fietsers en bromfietsers naar leeftijd in 1981.

Tabel 6. Aantallen als gevolg van een verkeersongeval in een ziekenhuis opgenomen fietsers en bromfietsers naar leeftijd in 1981.

Tabel 7. Aantallen als gevolg van een verkeersongeval gewond geraakte en niet in een ziekenhuis opgenomen fietsers en bromfietsers naar leeftijd in 1981.

Tabel 8. Aantallen overleden fietsers en bromfietsers naar leeftijd per 100.000 inwoners van de leeftijdklasse in 1981.

Tabel 9. Aantallen als gevolg van een verkeersongeval in een ziekenhuis opgenomen fietsers en bromfietsers naar leeftijd per 100.000 inwoners van de leeftijdklasse in 1981.

Tabel 10. Aantallen als gevolg van een verkeersongeval gewond geraakte en niet in een ziekenhuis opgenomen fietsers en bromfietsers naar leeftijd per 100.000 inwoners van de leeftijdklasse in 1981.

Tabel 11. Percentuele verdeling van de botspartners van fietsers en bromfietsers onderverdeeld naar doden en ziekenhuisgewonden (1979).

Tabel 12. Percentuele verdeling botstypen van fiets-personenautobotsingen waarbij fietser is overleden (1978/1979).

Tabel 13. Percentuele verdeling botstypen van fiets-personenautobotsingen waarbij fietser in ziekenhuis opgenomen (1978/1979).

Tabel 14. Percentuele verdeling botstypen van bromfiets-personenautobotsingen waarbij bromfietser is overleden (1978/1979).

- Tabel 15. Percentuele verdeling botstypen van bromfiets-personenauto-botsingen waarbij bromfietser in ziekenhuis opgenomen (1978/1979).
- Tabel 16. Percentuele verdeling botstypen van fiets-vrachtautobotsingen waarbij fietser is overleden (1978/1979).
- Tabel 17. Percentuele verdeling botstypen van fiets-vrachtautobotsingen waarbij fietser in ziekenhuis opgenomen (1978/1979).
- Tabel 18. Percentuele verdeling botstypen van bromfiets-vrachtautobotsingen waarbij bromfietser is overleden (1978/1979).
- Tabel 19. Percentuele verdeling botstypen van bromfiets-vrachtautobotsingen waarbij bromfietser in ziekenhuis opgenomen (1978/1979).
- Tabel 20. Omvang en ernst van de botsingen bij fiets-personenautobotsingen waarbij fietser overleed, resp. gewond (z.h.) raakte (1978/1979).
- Tabel 21. Omvang en ernst van de botsingen bij bromfiets-personenauto-botsingen waarbij bromfietser overleed, resp. gewond (z.h.) raakte (1978/1979).
- Tabel 22. Omvang en ernst van de botsingen bij fiets-vrachtautobotsingen waarbij fietser overleed, resp. gewond (z.h.) raakte (1978/1979), tussen haakjes geplaatst: vrachtauto zonder aanhanger.
- Tabel 23. Omvang en ernst van de botsingen bij bromfiets-vrachtautobotsingen waarbij bromfietser overleed, resp. gewond (z.h.) raakte (1978/1979), tussen haakjes geplaatst: vrachtauto zonder aanhanger.
- Tabel 24. Percentuele verdeling van de letsels naar locatie per categorie verkeersdeelnemer in 1979 (Bron VOMIL, lit. 12)

Jaar	Fietzers				Bromfietzers				Overige weg- gebruikers		Totaal	
	bestuurders		passagiers		bestuurders		passagiers		N	%	N	%
	N	%	N	%	N	%	N	%				
1977	489	18,9	11	0,4	260	10,1	15	0,6	1808	70,0	2583	100,0
1978	452	19,7	8	0,3	240	10,4	13	0,6	1581	68,9	2294	100,0
1979	391	19,8	2	0,1	170	8,6	12	0,6	1401	70,9	1976	100,0
1980	422	21,1	4	0,2	180	9,0	11	0,6	1380	69,1	1997	100,0
1981	345	19,1	11	0,6	148	8,2	10	0,5	1293	71,6	1807	100,0

Tabel 1. Aantallen en percentages overleden fietsers, bromfietzers en overige weggebruikers in 1977 t/m 1981 (Bron: CBS).

Jaar	Fietzers				Bromfietzers				Overige weggebruikers		Totaal	
	bestuurders		passagiers		bestuurders		passagiers		N	%	N	%
	N	%	N	%	N	%	N	%				
1977	4135	18,4	101	0,4	5171	23,0	490	2,2	12584	56,0	22481	100,0
1978	3968	18,5	89	0,4	4632	21,5	409	1,9	12407	57,7	21505	100,0
1979	3766	19,8	87	0,5	3820	20,1	350	1,8	10964	57,7	18987	100,0
1980	4170	22,1	91	0,5	3731	20,0	320	1,7	10373	55,7	18622	100,0
1981	4033	23,0	90	0,5	3381	19,2	312	1,8	9744	55,5	17560	100,0

Tabel 2. Aantallen en percentages als gevolg van een verkeersongeval in een ziekenhuis opgenomen fietsers, bromfietzers en overige weggebruikers in 1977 t/m 1981 (Bron: CBS).

Jaar	Fietsers				Bromfietsers				Overige weggebruikers		Totaal	
	bestuurders		passagiers		bestuurders		passagiers		N	%	N	%
	N	%	N	%	N	%	N	%				
1977	7522	18,0	239	0,6	11462	27,5	1245	3,0	21246	50,9	41714	100,0
1978	7474	18,4	274	0,7	10388	25,6	1190	2,9	21300	52,4	40626	100,0
1979	7356	19,5	255	0,7	9044	24,0	1118	3,0	19864	52,8	37637	100,0
1980	8244	21,7	299	0,8	8973	23,6	1028	2,7	19461	51,2	38005	100,0
1981	8252	23,0	287	0,8	7914	22,0	932	2,6	18560	51,6	35945	100,0

Tabel 3. Aantallen en percentages als gevolg van een verkeersongeval gewond geraakte en niet in een ziekenhuis opgenomen fietsers, bromfietsers en overige weggebruikers in 1977 t/m 1981 (Bron: CBS).

Categorie weggebruiker	Dodен		Ziekenhuisgewonden		Ernst (letaliteit)
	N (d_i)	%	N (g_i)	%	
Auto-inz.	851	47	6349 (6479)	36 (32)	11,8 (11,6)
Fietsers	356	20	4123 (5028)	23 (25)	7,9 (6,6)
Bromfietsers	158	9	3693 (3807)	21 (19)	4,1 (4,0)
Voetgangers	293	16	2125 (2724)	12 (13)	12,1 (9,7)
Motor + scooter	106	6	904 (1116)	5 (5)	10,5 (8,7)
Overig	43	2	366 (1365)	3 (7)	10,5
Totaal	1807	100	17560 (20419)	100 (100)	9,3

Tabel 4. Aantallen en percentages overleden of in een ziekenhuis opgenomen gewonde weggebruikers naar wijze van verkeersdeelname in 1981, de daaruitvolgende ernst van de ongevallen (letaliteit), tevens gecorrigeerd voor onderrapportage.

Leeftijd	Fietsers		Bromfietsers	
	bestuurders	passagiers	bestuurders	passagiers
0 t/m 4 jaar	1	1	-	-
5 t/m 9 jaar	18	3	-	-
10 t/m 14 jaar	52	1	2	1
15 t/m 19 jaar	28	-	89	6
20 t/m 24 jaar	17	1	6	-
25 t/m 29 jaar	10	1	5	-
30 t/m 34 jaar	11	-	2	-
35 t/m 39 jaar	15	-	-	-
40 t/m 44 jaar	6	-	1	-
45 t/m 49 jaar	6	-	4	-
50 t/m 54 jaar	8	-	4	-
55 t/m 59 jaar	18	-	9	-
60 t/m 64 jaar	21	1	6	1
65 t/m 69 jaar	34	-	7	1
70 t/m 74 jaar	39	1	4	1
75 +	61	2	9	-
Totaal	345	11	148	10

Tabel 5. Aantallen overleden fietsers en bromfietsers naar leeftijd in 1981.

Leeftijd	Fietsers		Bromfietsers	
	bestuurders	passagiers	bestuurders	passagiers
0 t/m 4 jaar	18	20	-	-
5 t/m 9 jaar	323	21	-	8
10 t/m 14 jaar	830	16	48	39
15 t/m 19 jaar	638	15	2398	203
20 t/m 24 jaar	266	6	280	22
25 t/m 29 jaar	153	3	102	8
30 t/m 34 jaar	172	2	74	2
35 t/m 39 jaar	141	1	53	2
40 t/m 44 jaar	138	2	62	-
45 t/m 49 jaar	134	1	70	4
50 t/m 54 jaar	153	1	59	3
55 t/m 59 jaar	182	1	61	6
60 t/m 64 jaar	182	1	49	1
65 t/m 69 jaar	209	-	56	7
70 t/m 74 jaar	227	-	30	1
75 +	260	-	36	2
Onbekend	7	-	3	4
Totaal	4033	90	3381	312

Tabel 6. Aantallen als gevolg van een verkeersongeval in een ziekenhuis opgenomen fietsers en bromfietsers naar leeftijd in 1981.

Leeftijd	Fietzers		Bromfietzers	
	bestuurders	passagiers	bestuurders	passagiers
0 t/m 4 jaar	22	58	1	2
5 t/m 9 jaar	431	64	-	10
10 t/m 14 jaar	1686	52	44	122
15 t/m 19 jaar	1595	69	5750	594
20 t/m 24 jaar	782	14	770	69
25 t/m 29 jaar	538	8	251	15
30 t/m 34 jaar	443	4	162	17
35 t/m 39 jaar	354	2	160	7
40 t/m 44 jaar	339	2	140	9
45 t/m 49 jaar	297	-	124	11
50 t/m 54 jaar	310	3	129	12
55 t/m 59 jaar	311	1	127	9
60 t/m 64 jaar	320	1	85	11
65 t/m 69 jaar	260	-	70	6
70 t/m 74 jaar	258	-	44	2
75 +	267	1	33	1
Onbekend	39	8	24	35
Totaal	8252	287	7914	932

Tabel 7. Aantallen als gevolg van een verkeersongeval gewond geraakte en niet in een ziekenhuis opgenomen fietsers en bromfietzers naar leeftijd in 1981.

Leeftijd	Fietsers	Bromfietsers	Totaal
0 t/m 4 jaar	0,23	-	0,23
5 t/m 9 jaar	2,16	-	2,16
10 t/m 14 jaar	4,36	0,25	4,61
15 t/m 19 jaar	2,23	7,55	9,78
20 t/m 24 jaar	1,47	0,49	1,96
25 t/m 29 jaar	0,94	0,43	1,37
30 t/m 34 jaar	0,93	0,17	1,10
35 t/m 39 jaar	1,46	-	1,46
40 t/m 44 jaar	0,72	0,12	0,84
45 t/m 49 jaar	0,78	0,52	1,30
50 t/m 54 jaar	1,08	0,54	1,62
55 t/m 59 jaar	2,53	1,27	3,80
60 t/m 64 jaar	3,53	1,12	4,65
65 t/m 69 jaar	6,22	1,46	7,68
70 t/m 74 jaar	8,87	1,11	9,98
75 +	9,40	1,34	10,74
Totaal	2,49	1,11	3,60
=====			
N.B.			
16 t/m 19 jaar	2,07	8,98	11,05

Tabel 8. Aantallen overleden fietsers en bromfietsers naar leeftijd per 100.000 inwoners van de leeftijdsklasse in 1981.

Leeftijd	Fietzers			Bromfietzers			Totaal
	best.	pass.	totaal	best.	pass.	totaal	
0 t/m 4 j.	2,03	2,24	4,27	-	-	-	4,27
5 t/m 9 j.	33,26	2,15	35,41	-	0,82	0,82	36,23
10 t/m 14 j.	68,36	1,30	69,66	3,95	3,21	7,16	76,82
15 t/m 19 j.	50,74	1,18	51,92	190,70	16,14	206,84	258,76
20 t/m 24 j.	21,65	0,48	22,13	22,79	1,79	24,58	46,71
25 t/m 29 j.	13,11	0,26	13,37	8,74	0,69	9,43	22,80
30 t/m 34 j.	14,52	0,16	14,68	6,24	0,17	6,41	21,09
35 t/m 39 j.	13,73	0,09	13,82	5,16	0,19	5,35	19,17
40 t/m 44 j.	16,50	0,23	16,73	7,41	-	7,41	24,14
45 t/m 49 j.	17,48	0,13	17,61	9,13	0,52	9,65	27,26
50 t/m 54 j.	20,62	0,13	20,75	7,95	0,40	8,35	29,10
55 t/m 59 j.	25,62	0,14	25,76	8,59	0,84	9,43	35,19
60 t/m 64 j.	29,18	0,17	29,34	7,86	0,15	8,01	37,35
65 t/m 69 j.	38,25	-	38,23	10,24	1,28	11,52	49,75
70 t/m 74 j.	50,31	-	50,31	6,65	0,22	6,78	57,18
75 +	38,79	-	38,79	5,37	0,30	5,67	44,46
Onbekend	0,04	-	0,04	0,02	0,02	0,04	0,08
Totaal	28,23	0,63	28,86	23,67	2,18	25,85	54,71

N.B.

16 t/m 19 j.	47,87	1,09	48,95	230,77	17,77	248,54	297,49
--------------	-------	------	-------	--------	-------	--------	--------

Tabel 9. Aantallen als gevolg van een verkeersongeval in een ziekenhuis opgenomen fietsers en bromfietzers naar leeftijd per 100.000 inwoners van de leeftijdsklasse in 1981.

Leeftijd	Fietzers			Bromfietzers			Totaal
	best.	pass.	totaal	best.	pass.	totaal	
0 t/m 4 j.	2,47	6,62	8,99	0,11	0,22	0,33	9,32
5 t/m 9 j.	44,37	6,58	50,95	-	10,29	10,29	61,24
10 t/m 14 j.	138,84	4,28	143,12	3,62	10,04	13,66	156,78
15 t/m 19 j.	126,83	5,48	132,31	457,25	47,24	504,49	636,80
20 t/m 24 j.	63,64	1,13	62,67	62,67	5,62	68,29	133,06
25 t/m 29 j.	46,11	0,68	46,79	21,51	1,28	22,79	69,58
30 t/m 34 j.	37,38	0,33	37,71	13,67	1,43	15,10	52,81
35 t/m 39 j.	34,46	0,19	34,65	15,57	0,68	16,25	50,90
40 t/m 44 j.	40,51	0,23	40,74	16,73	1,08	17,81	58,55
45 t/m 49 j.	38,74	-	38,74	16,17	1,43	16,60	55,34
50 t/m 54 j.	41,78	0,40	42,18	17,38	1,62	18,00	60,18
55 t/m 59 j.	43,78	0,14	43,92	17,87	1,26	19,13	63,05
60 t/m 64 j.	51,30	0,16	51,46	13,62	1,76	15,38	65,84
65 t/m 69 j.	47,56	-	47,56	12,80	1,10	13,90	61,46
70 t/m 74 j.	57,18	-	57,18	9,75	0,44	10,19	67,37
75 +	39,84	0,14	39,98	4,92	0,14	5,06	45,04
Onbekend	0,27	0,05	0,32	0,16	0,24	0,40	0,72
Totaal	57,76	2,00	59,76	55,39	6,52	61,91	121,67

N.B.

16 t/m 19 j.	11,18	6,12	122,30	556,80	39,19	596,09	718,39
--------------	-------	------	--------	--------	-------	--------	--------

Tabel 10. Aantallen als gevolg van een verkeersongeval gewond geraakte en niet in een ziekenhuis opgenomen fietsers en bromfietzers naar leeftijd per 100.000 inwoners van de leeftijdklasse in 1981.

Botspartner	Fietzers			Bromfietzers		
	% dood	% gewond	ernst	% dood	% gewond	ernst
Pers. auto	62	69	9,2	48	74	2,6
Best. auto	5	4	12,1	8	4	7,3
Vrachtauto	23	5	34,2	21	7	11,2
Motor of scooter	3	3	9,8	5	1	17,9
Railvoertuig	2	-	54,5	10	-	56,5
Fiets	-	6	0,0	-	3	0,0
Bromfiets	3	10	3,1	4	7	2,2
Overige tweewielers	-	-	-	-	-	-
Voetganger	-	1	0,0	-	2	0,0
Overig verkeer	2	2	10,1*	4	2	7,4
Totaal %	100%	100%	-	100%	100%	-
Totaal N	349	3082	-	131	3169	-

Tabel 11. Percentuele verdeling van de botspartners van fietsers en bromfietzers onderverdeeld naar doden en ziekenhuisgewonden (1979).

Fiets	Personenauto									Totaal
	Voor			Zijde		Achter			Overig	
	1	2	3	4	8	5	6	7		
Voor	2	5	3	4	3	2				17
Zijde	4	3	12	3				1		19
	8	6	26	15	1		1			49
Achter	6		6	9						15
Overig										
Totaal		14	47	31	4	2	1		1	100
										n = 493

Tabel 12. Percentuele verdeling botstypen van fiets-personenautobot-singen waarbij fietser is overleden (1978/1979).

Fiets	Personenauto									Totaal
	Voor			Zijde		Achter			Overig	
	1	2	3	4	8	5	6	7		
Voor	2	7	5	6	6	3	2	1	1	31
Zijde	4	5	13	3						21
	8	5	23	11	2			1		42
Achter	6	1	2	3						6
Overig										
Totaal		18	43	23	8	3	2	2	1	100
										n = 4475

Tabel 13. Percentuele verdeling botstypen van fiets-personenautobot-singen waarbij fietser in ziekenhuis opgenomen (1978/1979).

Bromfiets	Personenauto									Totaal
	Voor			Zijde		Achter			Overig	
	1	2	3	4	8	5	6	7		
Voor	2	7	6	6	5	8				32
Zijde	4	6	17	3					1	27
	8	2	24	10	1	1				38
Achter	6		1	2						3
Overig										
Totaal	15	48	21	6	9				1	100 n = 170

Tabel 14. Percentuele verdeling botstypen van bromfiets-personenauto-botsingen waarbij bromfietser is overleden (1978/1979).

Bromfiets	Personenauto									Totaal
	Voor			Zijde		Achter			Overig	
	1	2	3	4	8	5	6	7		
Voor	2	14	7	10	7	7	2	3	5	55
Zijde	4	4	9	3		1			1	18
	8	4	12	7	1	1				25
Achter	6		1							1
Overig									1	1
Totaal	22	29	20	8	9	2	3	6	1	100 n = 5238

Tabel 15. Percentuele verdeling botstypen van bromfiets-personenauto-botsingen waarbij bromfietser in ziekenhuis opgenomen (1978/1979).

Fiets	Vrachtauto									Totaal	
	Voor			Zijde		Achter			Aanh.		
	1	2	3	4	8	5	6	7			
Voor	2	4	3	8	5	2		1	1	9	33
Zijde	4	2	6	1					1	1	11
	8	3	11	11	9	1	3		1	10	49
Achter	6			5	1						6
Overig			1								1
Totaal		9	21	25	15	3	3	1	3	20	100
											n = 150

Tabel 16. Percentuele verdeling botstypen van fiets-vrachtautobottingen waarbij fietser is overleden (1978/1979).

Fiets	Vrachtauto									Totaal	
	Voor			Zijde		Achter			Aanh.		
	1	2	3	4	8	5	6	7			
Voor	2	5	2	4	10	6	3	4	3	4	41
Zijde	4	4	10	3					1	1	19
	8	2	9	10	7	1	3			4	36
Achter	6		1	3							4
Overig											
Totaal		11	22	20	17	7	6	4	4	9	100
											n = 337

Tabel 17. Percentuele verdeling botstypen van fiets-vrachtautobottingen waarbij fietser in ziekenhuis opgenomen (1978/1979).

Bromfiets	Vrachtauto									Totaal	
	Voor			Zijde		Achter			Aanh.		
	1	2	3	4	8	5	6	7			
Voor	2	4	3	13	10	3	9	6	4	10	62
Zijde	4	2	2		2						6
	8	1	18	8	4		1				32
Achter	6										
Overig											
Totaal		7	23	21	16	3	10	6	4	10	100

Tabel 18. Percentuele verdeling botstypen van bromfiets-vrachtauto-botsingen waarbij bromfietser is overleden (1978/1979).

Bromfiets	Vrachtauto									Totaal	
	Voor			Zijde		Achter			Aanh.		
	1	2	3	4	8	5	6	7			
Voor	2	10	3	10	10	7	5	8	11	7	71
Zijde	4	3	3	1						3	10
	8	3	5	8	1					2	19
Achter	6										
Overig											
Totaal		16	11	19	11	7	5	8	11	12	100

Tabel 19. Percentuele verdeling botstypen van bromfiets-vrachtauto-botsingen waarbij bromfietser in ziekenhuis opgenomen (1978/1979).

Fiets - personenauto botstype	Omvang X_i/d_n	Y_i/g_n	Ernst (letaliteit)
F1	65%	60%	10,6
F2	12%	18%	6,8
F3	15%	6%	21,6
S1	5%	9%	5,8
S2	1%	2%	5,3
R1	-	4%	0,0
R2	7%	7%	9,1

Tabel 20. Omvang en ernst van de botsingen bij fiets-personenautobotsingen waarbij fietser overleed, resp. gewond (z.h.) raakte (1978/1979).

Bromfiets - personenauto botstype	Omvang X_i/d_n	Y_i/g_n	Ernst (letaliteit)
F1	62%	39%	4,9
F2	19%	31%	1,9
F3	3%	1%	8,7
S1	13%	14%	2,9
S2	2%	3%	1,9
R1	-	10%	0,0
R2	1%	1%	3,7

Tabel 21. Omvang en ernst van de botsingen bij bromfiets-personenautobotsingen waarbij bromfietser overleed, resp. gewond (z.h.) raakte (1978/1979).

Fiets - vrachtauto botstype	Omvang X_i/d_n	Y_i/g_n	Ernst (letaliteit)
F1	34% (42%)	38% (42%)	28,5
F2	15% (19%)	12% (12%)	38,3
F3	5% (6%)	4% (4%)	38,1
S1	7% (9%)	16% (18%)	16,9
S2	10% (12%)	8% (9%)	35,7
R1	2% (3%)	10% (11%)	8,1
R2	5% (6%)	4% (4%)	38,1

Tabel 22. Omvang en ernst van de botsingen bij fiets-vrachtautobotsingen waarbij fietser overleed, resp. gewond (z.h.) raakte (1978/1979), tussen haakjes geplaatst: vrachtauto zonder aanhanger.

Bromfiets - vrachtauto botstype	Omvang X_i/d_n	Y_i/g_n	Ernst (letaliteit)
F1	31% (34%)	23% (26%)	15,1
F2	20% (22%)	23% (26%)	10,6
F3	-	-	-
S1	13% (14%)	17% (19%)	9,3
S2	6% (7%)	1% (1%)	30,8
R1	19% (21%)	24% (27%)	9,5
R2	1% (1%)	- (1%)	9,1

Tabel 23. Omvang en ernst van de botsingen bij bromfiets-vrachtautobotsingen waarbij bromfietser overleed, resp. gewond (z.h.) raakte (1978/1979), tussen haakjes geplaatst: vrachtauto zonder aanhanger.

Locatie	Categorie verkeersdeelnemer						Totaal
	Fiet- sers	Brom- fiet- sers	Motor- rijders	Auto-in- zittenden	Inzitten- den ander voertuig	Voet- gan- gers	
Hoofd	50,8	35,6	22,9	46,4	39,6	42,8	43,1
Bovenste extremi- teiten	14,0	14,2	22,4	11,3	13,6	10,2	13,0
Romp (incl. hals)	11,5	13,4	20,2	26,5	26,3	15,7	19,2
Onderste extremi- teiten	23,7	36,8	34,5	15,8	20,5	31,3	24,7
Totaal	100	100	100	100	100	100	100

Tabel 24. Percentuele verdeling van de letsels naar locatie per categorie verkeersdeelnemer in 1979 (Bron VOMIL, lit. 12).