

PROBLEMSITUATIES OP VERKEERSADERS IN DE BEBOUWDE KOM;  
TWEDE FASE: SELECTIE VAN PROBLEMSITUATIES

R-90-13

Ir. A. Dijkstra

Leidschendam, 1990

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV



## SAMENVATTING

Het doel van het beschreven onderzoek is probleemsituaties te selecteren op verkeersaders binnen de bebouwde kom. Een probleemsituatie is gedefinieerd als een karakteristiek voor een situatie, gespecificeerd naar plaats, tijd en omstandigheden, waarin absoluut of relatief veel ongevallen voorkomen.

Er zijn twee soorten probleemsituaties gehanteerd:

- Een type weggedeelte of kruispunt kan als geheel een probleemsituatie vormen doordat het aantal ongevallen, rekening houdend met de expositie, hoog is.
- Binnen een type weggedeelte of kruispunt kunnen probleemsituaties voorkomen die bestaan uit minstens één veel voorkomend ongevallenkenmerk.

Het basismateriaal voor dit onderzoek bestaat uit een representatieve steekproef, die getrokken is uit de in Nederland voorkomende verkeersaders binnen de bebouwde kom. Hierbij is rekening gehouden met aantal inwoners, verstedelijkingsgraad en forensisme van de bebouwde kommen. De omvang van de steekproef bedraagt ruim 400 km; dit komt overeen met 5% van de totale lengte van de verkeersaders in Nederland.

Er is een structuur of theorie vooraf gegeven: Namelijk dat het aantal ongevallen per kilometer of voertuigkilometer op een verkeersader voor een belangrijk deel afhangt van de kenmerken die de verkeersfunctie van die verkeersader beschrijven. Bij voorbaat zijn de geïnterpreteerde kenmerken dus verdeeld in twee groepen: de kenmerken van de verkeersfunctie en de overige kenmerken. De weggedeelten en kruispunten zijn ingedeeld op basis van de belangrijkste kenmerken van de verkeersfunctie: De weggedeelten van de verkeersaders zijn op basis van vier van deze kenmerken, te weten aantal hoofdrijbanen, aantal rijrichtingen, aanwezigheid van een parallelvoorziening voor fietsen en bromfietsen, aanwezigheid en plaats van parkeervoorzieningen op de hoofdrijbaan, onderverdeeld in 24 typen.

De kruispunten zijn op basis van twee kenmerken, namelijk de aanwezigheid van een verkeersregelinstallatie en het aantal takken, onderverdeeld in vier typen.

De gehanteerde twee indicatoren voor de onveiligheid op weggedeelten zijn: ongevallen per kilometer weglengte (ongevallendichtheid) en ongevallen per motorvoertuigkilometer (ongevallenfrequentie).

Voor de kruispunten zijn er ook twee indicatoren: ongevallen per kruispunten en ongevallen per miljoen passerende motorvoertuigen.

De analyse bestaat in de eerste plaats uit een systematische vergelijking van het niveau van onveiligheid tussen typen weggedeelten en tussen typen kruispunten. Tevens zijn voor enkele kenmerken van ongevallen vergelijkingen uitgevoerd tussen typen kruispunten en tussen typen weggedeelten.

Er is verder een karakteristiek gegeven van enkele kenmerken van ongevallen (conflictype en manoeuvrecombinatie) op de onveiligste typen weggedeelte en kruispunt.

De probleemsituaties bestaan uit vier typen weggedeelte en twee typen kruispunt die de meeste ongevallen vertonen voor minstens één van de gebruikte indicatoren.

Daarnaast zijn er typen weggedeelte en kruispunt als probleemsituatie aangewezen omdat het procentuele aandeel van een conflictype of een manoeuvrecombinatie er aanmerkelijk hoger ligt dan op andere typen weggedeelte of kruispunt.

De aard van de geïnventariseerde kenmerken leidt er toe dat de geselecteerde probleemsituaties zich beperken tot het niveau van onveiligheid van typen weggedeelte en kruispunt en tot enkele relatief veel voorkomende ongevalskenmerken daarop.

Het spreekt vanzelf dat de geselecteerde probleemsituaties aandacht verdienen van wegbeheerders. Het vinden van de geschikte aangrijpingspunten voor maatregelen spreekt echter niet vanzelf. Daarvoor zijn de probleemsituaties te algemeen van aard. Verder is studie vereist van de feitelijke verkeerssituaties op de verschillende typen weggedeelte en kruispunt.

## INHOUD

### Voorwoord

1. Inleiding
2. Opzet van de tweede fase van het onderzoek
3. Vorbereiding en uitvoering van de verzameling van de gegevens
  - 3.1. De bestudeerde literatuur
    - 3.1.1. Verkeersonveiligheid in stedelijke gebieden
    - 3.1.2. Categorisering van wegen binnen de bebouwde kom
  - 3.2. Criteria voor het trekken van de steekproef
  - 3.3. Criteria voor het bepalen van probleemsituaties
    - 3.3.1. Van wegkenmerken naar typen weggedeelte en kruispunt
    - 3.3.2. Van typen weggedeelte en kruispunt naar probleemsituaties
  - 3.4. De uitvoering van de verzameling van de gegevens
4. Beschrijving van de verzamelde gegevens
  - 4.1. Beschrijving van de weggedeelten
    - 4.1.1. Etmaalintensiteit van motorvoertuigen
    - 4.1.2. Aantallen en typen tussengelegen kruispunten
  - 4.2. Beschrijving van de kruispunten
    - 4.2.1. Aantallen passerende motorvoertuigen per etmaal
    - 4.2.2. Kenmerken van de aansluitende weggedeelten
  - 4.3. De ongevalgegevens
5. Analyse van de gegevens
  - 5.1. De keuze van de indicatoren voor onveiligheid
    - 5.1.1. Het aantal ongevallen per kilometer weg (ongevallendichtheid)
    - 5.1.2. Het aantal ongevallen per motorvoertuigkilometer (ongevallenfrequentie)
  - 5.2. Het niveau van onveiligheid op weggedeelten
    - 5.2.1. Ongevallen per kilometer weg op weggedeelten met twee rijrichtingen
    - 5.2.2. Ongevallen per kilometer weg op weggedeelten met één rijrichting
    - 5.2.3. Ongevallen per motorvoertuigkilometer op weggedeelten met twee rijrichtingen

- 5.2.4. Ongevallen per motorvoertuigkilometer op weggedeelten met één rijrichting
- 5.3. Het niveau van onveiligheid op kruispunten
  - 5.3.1. Ongevallen per kruispunt
  - 5.3.2. Ongevallen per miljoen passerende motorvoertuigen
- 5.4. Enkele kenmerken van ongevallen op weggedeelten
  - 5.4.1. Conflicttypen op weggedeelten met twee rijrichtingen
  - 5.4.2. Conflicttypen op weggedeelten met één rijrichting
  - 5.4.3. Manoeuvrecombinaties
  - 5.4.4. Wegsituaties
- 5.5. Enkele kenmerken van ongevallen op kruispunten
  - 5.5.1. Conflicttypen
  - 5.5.2. Manoeuvrecombinaties
  
- 6. Karakteristieken van de onveiligste typen weggedeelte en kruispunt
  - 6.1. Karakteristieken van de onveiligste typen weggedeelte
    - 6.1.1. Weggedeelten met twee rijrichtingen
    - 6.1.2. Weggedeelten met één rijrichting
  - 6.2. Karakteristieken van de onveiligste typen kruispunt
  
- 7. Selectie van de probleemsituaties op verkeersaders binnen de bebouwde kom
  - 7.1. Probleemsituaties op weggedeelten
  - 7.2. Probleemsituaties op kruispunten
  
- 8. Discussie en aanbevelingen

Literatuur

Afbeeldingen 1 t/m 15

Tabellen 1 t/m 40

Bijlagen 1 en 2

VOORWOORD

In de eerste helft van 1988 is in opdracht van de toenmalige Directie Verkeersveiligheid van het Ministerie van Verkeer en Waterstaat het onderzoek Probleemsituaties op verkeersaders in de bebouwde kom gestart. Dit onderzoek heeft tot doel om aangrijpingspunten op te leveren voor maatregelen die de veiligheid op verkeersaders in de bebouwde kom verhogen. Het onderzoek maakt deel uit van de speerpunt "Gevaarlijke situaties" uit het Meerjarenplan Verkeersveiligheid 1987-1991.

De eerste verkennende fase van het onderzoek is begin 1989 afgesloten. Eind 1988 is de tweede fase in gang gezet die heeft geleid tot een selectie van probleemsituaties op verkeersaders in de bebouwde kom.

Het onderzoek is begeleid door een begeleidingsgroep waarin zitting hebben:

ir. M.G. Bakker (voorzitter), Dienst Verkeerskunde van Rijkswaterstaat;  
ir. J.W.D. Catshoek, Hoofdafdeling Verkeersveiligheid van de Hoofddirectie van de Waterstaat;  
ir. A. Dijkstra, Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV.

De gegevens voor de tweede fase zijn afkomstig van een inventarisatie die is uitgevoerd door Bureau voor Ruimtelijke Ordening Van Heeswijk BV. De analyse van de gegevens en de rapportage zijn uitgevoerd door ir. A. Dijkstra van de Hoofdafdeling Onderzoek SWOV.

## 1. INLEIDING

De titel van het onderzoek "Probleemsituaties op verkeersaders in de bebouwde kom" geeft al de probleemstelling in zeer algemene termen aan. Een definitie van het begrip "probleemsituaties" is gegeven in Hoofdstuk 2, een definitie van "verkeersader" in Hoofdstuk 4. Het onderzoek richt zich op het aanwijzen van typen weggedeelte en kruispunt van verkeersaders waar waar probleemsituaties optreden. Per probleemsituatie wijst een verdere analyse uit wat de aangrijpingspunten voor maatregelen moeten zijn.

Het belangrijkste doel van het onderhavige rapport is de selectie van de probleemsituaties. Het is echter noodzakelijk voor die selectie om eerst enkele onderwerpen te behandelen zoals daar zijn: opzet van het onderzoek, verzameling van de gegevens en presentatie en analyse van de gegevens.

Hoofdstuk 2 behandelt de opzet van het onderzoek. Hierin is een korte samenvatting opgenomen van rapportage van de eerste fase.

Hoofdstuk 3 gaat over de voorbereiding en uitvoering van de verzameling van de gegevens.

De presentatie van de verzamelde gegevens vindt plaats in Hoofdstuk 4 en in Hoofdstuk 5 zijn deze gegevens geanalyseerd.

Op basis van de analyse is het mogelijk in Hoofdstuk 6 een karakteristiek te geven van de onveiligste typen weggedeelte en typen kruispunt.

De uiteindelijke selectie van probleemsituaties geschiedt in Hoofdstuk 7. Tenslotte volgen conclusies en aanbevelingen in Hoofdstuk 8.

Het onderwerp van het uit te voeren onderzoek is probleemsituaties op verkeersaders binnen de bebouwde kom. De hier gehanteerde algemene definitie van probleemsituatie is:

o Een karakteristiek voor een situatie, gespecificeerd naar plaats, tijd en omstandigheden, waarin absoluut of relatief veel ongevallen voorkomen. De karakteristiek bestaat uit een beschrijving van de veel voorkomende typen van ongevallen, de manoeuvres, de betrokken verkeersdeelnemers en de weg- en verkeerskenmerken.

Het onderzoek bestaat vooralsnog uit twee fasen: een reeds uitgevoerde verkennende fase en een tweede fase die heeft geleid tot een selectie van landelijk representatieve probleemsituaties.



Het onderzoek is bedoeld om aangrijpingspunten op te leveren voor maatregelen die onderdeel uitmaken van het speerpunt "Aanpak van gevaarlijke situaties" uit het Meerjarenplan Verkeersveiligheid (V&W, 1987).

Meer in het bijzonder gesteld past het onderzoek in een door de Hoofdafdeling Verkeersveiligheid van de Hoofddirectie van de Waterstaat opgestelde aanpak voor dit speerpunt, dat uit in totaal vijf fasen bestaat:

1. verkenning;
2. selectie van probleemsituaties, via inventarisatie en analyse;
3. ontwikkeling van maatregelen;
4. toetsing van maatregelen;
5. kennisoverdracht.

De hier gerapporteerde selectie van probleemsituaties vormt de invulling van fase 2 van het speerpunt.

## 2. OPZET VAN DE TWEDE FASE VAN HET ONDERZOEK

In de eerste fase van het onderzoek (Dijkstra, 1989) zijn reeds de volgende activiteiten verricht:

- literatuurstudie
- het vaststellen van de werkmethoden
- het selecteren van gemeenten die deel uitmaken van de te inventariseren gebieden
- keuze van de te inventariseren kenmerken
- inventarisatie
- het verwerken van de geïnventariseerde gegevens
- analyse
- het aanwijzen van voorlopige globale probleemsituaties.

De tweede fase van het onderzoek bestaat uit vijf onderdelen:

- a. vaststellen van de criteria voor het trekken van een landelijk representatieve steekproef;
- b. bepalen van de criteria voor de selectie van probleemsituaties;
- c. inventarisering van weg-, verkeers- en ongevallenkenmerken;
- d. beschrijving en analyse van de geïnventariseerde kenmerken;
- e. selectie van probleemsituaties op verkeersaders in de bebouwde kom.

Van deze onderdelen volgt nu een beknopte omschrijving.

### A. Vaststellen van de criteria voor het trekken van een landelijk representatieve steekproef

De geïnventariseerde gegevens dienen een representatief beeld te geven van de verkeersaders in Nederland. Hiervoor zijn enkele criteria opgesteld die vooral de karakteristieken van plaats en omgeving vastleggen. Daarnaast zijn er nog criteria bepaald die te maken hebben met de aard van de gewenste uitspraken, bijvoorbeeld welke soort gegevens, en met praktische kwesties, bijvoorbeeld de mogelijkheid om eerder uitgevoerde steekproeven (tweede- en derde-orde wegen buiten de bebouwde kom) te koppelen aan de nieuwe gegevens.

### B. Bepalen van de criteria voor de selectie van probleemsituaties

In de definitie van probleemsituatie is de term "plaats" gebruikt. Deze

term is op basis van eerdere bevindingen (Dijkstra, 1989) omschreven als type weggedeelte of type kruispunt. Een type bestaat uit een bepaalde combinatie van respectievelijk weggedeelte- of kruispuntkenmerken. De overige elementen van de definitie, vooral ongevallenkenmerken, zijn beschreven voor elk type weggedeelte of kruispunt.

Er zijn twee soorten probleemsituaties:

1. Een type weggedeelte of kruispunt kan als geheel een probleemsituatie vormen doordat het aantal ongevallen, rekening houdend met de expositie, hoog is.
2. Binnen een type weggedeelte of kruispunt kunnen probleemsituaties voorkomen die bestaan uit minstens één veel voorkomend kenmerk van ongevallen.

#### C. Inventarisering van weg-, verkeers- en ongevallenkenmerken

De inventarisering van de gegevens is uitgevoerd door Bureau voor Ruimtelijke Ordening Van Heesewijk BV. Dit bureau heeft een beknopte rapportage geleverd (BRO, 1989) waarin de praktische kant van de inventarisering is beschreven.

De inventarisering in de tweede fase wijkt op enkele punten af van de inventarisering in de eerste fase. Dit komt vooral voort uit de bestudering van literatuur op het gebied van categorisering; zie par. 3.1.

#### D. Beschrijving en analyse van de geïnterpreteerde kenmerken

De inventarisering heeft een grote hoeveelheid gegevens opgeleverd. Een deel van deze gegevens wordt beschreven. De beschrijving geeft vooral een beeld van een aantal belangrijke kenmerken van de verkeersfunctie. Voorts is de onveiligheid op de (typen) weggedeelten en kruispunten van de verkeersaders geschetst.

De analyse bestaat in de eerste plaats uit een systematische vergelijking van het niveau van onveiligheid tussen typen weggedeelten en tussen typen kruispunten. Tevens zijn voor enkele ongevallenkenmerken vergelijkingen uitgevoerd tussen typen kruispunten en tussen typen weggedeelten. Tenslotte is voor de onveiligste typen weggedeelte en kruispunt nagegaan wat de karakteristieken zijn van de ongevalskenmerken.

#### E. Selectie van probleemsituaties op verkeersaders binnen de bebouwde kom

Op basis van de beschrijving en analyse is het mogelijk om de onveiligste typen weggedeelte en kruispunt aan te wijzen als probleemsituaties.

De definitieve selectie van de probleemsituaties geschiedt op basis van een beschouwing over enkele kwesties, zoals de frequentie van een type weggedeelte of kruispunt, de onzekerheden in de kennis over de feitelijke situaties, bijvoorbeeld het aantal overstekende voetgangers op een weggedeelte, en de afweging tussen verschillende indicatoren voor onveiligheid, bijvoorbeeld ongevallen per kilometer en ongevallen per motorvoertuigkilometer.

### 3. VOORBEREIDING EN UITVOERING VAN DE VERZAMELING VAN DE GEGEVENS

De voorbereiding van de verzameling van de gegevens bestaat uit:

1. Verwerken van de bestudeerde literatuur (zie par. 3.1).
2. Vaststellen van de criteria voor het trekken van de steekproef (zie par. 3.2) en voor het selecteren van probleemsituaties (zie par. 3.3).

De uitvoering van de verzameling van de gegevens is in het kort beschreven in par. 3.4.

Hoofdstuk 3 is bedoeld als overgang van de eerste naar de tweede fase. Er komen regelmatig gegevens uit de eerste fase in voor die gebruikt zijn bij de opzet van de tweede fase.

#### 3.1. De bestudeerde literatuur

De kennis voor het onderhavige project is voor een groot deel opgebouwd in een literatuurstudie (Dijkstra, 1988) die de verkeersonveiligheid in stedelijke gebieden behandelt. Aansluitend hierop is een studie verricht (Dijkstra, 1989) van literatuur over categorisering van wegen binnen de bebouwde kom en over de effecten van categorisering op de verkeersveiligheid. Hieruit volgt een lijst met kenmerken die deel uit dienen te maken van de inventarisaties.

##### 3.1.1. Verkeersonveiligheid in stedelijke gebieden

Essentieel in deze studie is het gehanteerde model voor het verkeers- en vervoerssysteem. In Afbeelding 1 is dit model weergegeven. Het verkeers en vervoerssysteem is volgens dit model opgebouwd uit drie niveaus: Niveau I omvat de ruimtelijke spreiding van activiteiten. Het heeft de ruimtelijke ordening als invoer en de resulterende vervoersbehoefte als uitvoer.

Niveau II gaat over het verplaatsingspatroon. Het heeft als invoer de vervoersbehoefte en als uitvoer de verkeersstromen.

Niveau III betreft verkeersgedrag. De invoer bestaat uit de verkeersstromen verkeersstromen en de uitvoer uit de negatieve en positieve effecten van het verkeerssysteem. Tot de negatieve effecten behoort de verkeersonveiligheid.

Deze indeling van het verkeers- en vervoerssysteem is ten eerste bedoeld om enige structuur te geven aan een systeem dat nogal complex van aard is.

Deze structuur sluit aan op de in de praktijk voorkomende stadia bij het planningsproces:

Niveau I sluit aan bij plannen die de functies van gebieden vastleggen, niveau II bij verkeerscirculatieplannen en niveau III bij gedetailleerde uitvoeringsplannen voor wegen en straten.

De indeling in drie niveaus is ook bedoeld om te laten zien dat de zich op niveau III ogenschijnlijk willekeurige afspelende verkeersgedragingen en de kritische omstandigheden daarbij, afhangen van beslissingen die eerder en vaak collectief zijn genomen. De hogere niveaus beïnvloeden dus niveau III, maar op welke manier is alleen globaal bekend. Het is daarom ook moeilijk om te zeggen wat de effecten zijn op een niveau als er veranderingen plaatsvinden op een hoger niveau. Dat kan pas als er voldoende kennis is over de werking van de processen binnen een niveau en over de wederzijdse beïnvloeding van de processen.

Voor het niveau III is in de genoemde literatuurstudie nagegaan welke kennis bestaat over de verkeersveiligheidseffecten van verkeersaders en woonstraten. Meer in detail is ook nagegaan wat de verkeersveiligheidseffecten zijn van verschillende typen vormgeving en inrichting van straten en wegen.

### 3.1.2. Categorisering van wegen binnen de bebouwde kom

Het beheren van wegen is iets geheel anders dan het gebruiken van wegen (als verkeersdeelnemer). De wegbeheerder en de weggebruiker hanteren beiden een categorisering van wegen. De wegbeheerder hanteert dikwijls een categorisering bij het groeperen van wegvakken waarvoor ongeveer dezelfde functionele eisen gelden met de bijbehorende vormgeving. De weggebruiker baseert op een categorisering zijn verwachtingen omtrent de mogelijke verkeerssituaties en stemt daarop zijn verkeersgedrag af.

De categorisering van de wegbeheerder hoeft niet op dezelfde kenmerken te zijn gebaseerd als de categorisering van de weggebruiker.

Een studie van internationale literatuur en richtlijnen (Dijkstra, 1989) heeft een lijst met kenmerken opgeleverd die relevant zijn bij het categoriseren van wegen uit een oogpunt van zowel de wegbeheerder als de weggebruiker.

De wegbeheerders letten op kenmerken die een beschrijving geven van de indeling van de verkeersruimte, uitgedrukt in afmetingen en aantallen. De weggebruikers letten vooral op het "snelheidskarakter" van het straatbeeld, de aanwezigheid van voetpaden en de feitelijke parkeerregeling. Er blijkt overigens wat betreft de categorisering een aanzienlijke discrepantie te bestaan tussen weggebruikers en wegbeheerders. De onderzochte weggebruikers zien nogal wat woonerven aan voor 30km/u-zones, en 30km/u-zones voor 50km/u-straten.

Deze lijst met kenmerken is ingedeeld naar de drie niveaus van het verkeers- en vervoerssysteem:

Niveau I:

- bebouwingsdichtheid;
- soort bebouwing;
- hoogte van de bebouwing;
- afstand van de toegang van de bebouwing tot de straat of weg;
- breedte van de openbare ruimte;
- zichtlengte vooruit.

Niveau II:

- soort verkeer (motorvoertuig, fiets, voetganger);
- hoeveelheid verkeer (spitsintensiteit);
- gemiddelde snelheid gemotoriseerd verkeer (<30, 30-50, >50km/u);
- aandeel vrachtverkeer in gemotoriseerd verkeer;
- aandeel doorgaand gemotoriseerd verkeer;
- aanwezigheid voetpaden;
- aanwezigheid fietspaden;
- aanwezigheid oversteekvoorzieningen;
- soort parkeermogelijkheden;
- soort verharding.

Niveau III:

- oversteekgedrag voetgangers (frequentie en locatie);
- spelende kinderen (locatie);
- laden en lossen op de rijbaan (frequentie);
- parkeren op de rijbaan (frequentie);
- aanwezigheid speciale snelheidsremmende maatregelen.

Niet alle genoemde kenmerken komen in de tweede fase aan bod.

In het bijzonder geldt dit voor de kenmerken die het verkeersgedrag beschrijven (niveau III); deze ontbreken in de inventarisatie. De voornaamste reden hiervoor is dat deze studie zich richt op kenmerken die statisch van aard zijn maar vooral ook op de kenmerken die van belang zijn voor de verkeersfunctie. Daarmee beperkt de studie zich dus tot het niveau II. Van niveau II zijn alleen de statische kenmerken verzameld en het kenmerk "hoeveelheid verkeer". De overige verkeerskenmerken zijn zeker van belang, vooral voor het precies vaststellen van de verkeersfunctie. Maar de verzameling van deze kenmerken vergt een grote inspanning. Het is beter om die inspanning te verrichten op een aantal geselecteerde locaties. Voor een dergelijke selectie is de kennis over de onveiligheid op verkeersaders nog te gering. De resultaten van de tweede fase bieden waarschijnlijk aanknopingspunten voor een dergelijke selectie.

### 3.2. Criteria voor het trekken van de steekproef

De steekproef uit verkeersaders binnen de bebouwde kom moet aan criteria voldoen die betrekking hebben op zowel de karakteristieken van plaats en omgeving van de verkeersaders, als de aard van de gewenste uitspraken. Daarnaast zijn er enkele praktische criteria te noemen.

De karakteristieken van plaats en omgeving van de verkeersaders in de steekproef houden de volgende criteria in:

- gelijkmatige spreiding over Nederland;
- vertegenwoordiging van alle typen bebouwde kom voor wat betreft aantal inwoners, forensisme en verstedelijking.

Criteria die de aard van de gewenste uitspraken bepalen, zijn:

- totale omvang van de steekproef, uitgedrukt in kilometer weglengte;
- niveau van inventarisatie, bijv. alleen kenmerken die tot niveau II behoren, dat wil zeggen, kenmerken die de verkeersfunctie bepalen;
- omvang van delen van de steekproef die kenmerken bevatten bestemd voor specifieke vragen.

Praktische criteria zijn:

- aansluiting bij steekproefgebieden die gekozen zijn in het project "Kencijfers tweede en derde wegennetten";
- bestaande belangstelling voor verkeersveiligheid in een gemeente;



- externe randvoorwaarden zoals maximaal beschikbaar budget bij de opdrachtgever.

Niet alle criteria zijn even belangrijk bevonden bij de keuze van de bebouwde kommen. Vier criteria waren bepalend voor de uiteindelijke keuze:

- vertegenwoordiging van alle typen bebouwde kom wat betreft aantal inwoners, forensisme en verstedelijking;
- totale omvang van de steekproef, uitgedrukt in kilometer weglengte;
- niveau van inventarisatie, namelijk alleen kenmerken die tot niveau II behoren;
- aansluiting bij steekproefgebieden die gekozen zijn in het project "Kencijfers tweede en derde wegennetten".

De overige criteria hebben een ondergeschikte rol gespeeld.

Overigens is nog de volgende kanttekening te plaatsen bij het criterium "bestaande belangstelling voor verkeersveiligheid in een gemeente". Dit criterium kan er toe leiden dat er een enigszins vertekende steekproef ontstaat. De uiteindelijke rol van dit criterium is echter zo gering dat zo'n vertekening nauwelijks zal optreden.

De vertegenwoordiging van alle typen bebouwde kom geschiedt via het kenmerk urbanisatiegraad. In Tabel 1 zijn gegeven voor alle klassen urbanisatiegraad: het aantal gemeenten, de geschatte lengte van de verkeersaders, de gewenste lengte in de steekproef en het benodigde aantal gemeenten of kernen.

#### De omvang van de steekproef

Binnen de bebouwde kom bedraagt de lengte van het wegennet ongeveer 45.000 km (CBS, 1987), waarvan de lengte van de verkeersaders naar schatting 18 à 20% (Welleman, 1982; Vaughan, 1987), dus ongeveer  $(0,18 * 45.000 \text{ tot } 0,20 * 45.000 =) 8.100 \text{ à } 9.000$  kilometer uitmaakt. Gaan we, evenals bij de steekproef van het tweede-orde en derde-orde wegennet, uit van een omvang van minimaal 5%, dan moet de steekproef ten minste 405 km lengte bezitten. De omvang van de steekproef is voorlopig vastgesteld op ongeveer 760 km. Deze omvang is al bepaald vóór de afronding van de eerste fase, op basis van ervaringen uit eerdere projecten en op basis van externe randvoorwaarden. Hierna volgt een beschouwing over andere criteria die een schatting geven omtrent de gewenste omvang.

Overigens is de in Tabel 1 gegeven gewenste lengte van de verkeersaders per klasse urbanisatiegraad bepaald aan de hand van het procentuele aandeel weglengte per urbanisatiegraad.

De opbouw van de steekproef is als volgt gekozen:

Er vindt, zoals blijkt uit par. 3.1, een inventarisatie van kenmerken plaats die zich voornamelijk op niveau II bevinden. Die kenmerken beschrijven de verkeersaders slechts globaal; kenmerken die details beschrijven behoren bij niveau III. Het aantal kenmerken op niveau II is betrekkelijk gering evenals het aantal klassen per kenmerk (zie Bijlage 1 en 2). Het aantal relevante combinaties van verschillende kenmerken is in de eerste fase tot achttien beperkt gebleven. Dit aantal kan nog iets toenemen als de analyse ook gaat over de verkeersaders in de kleine en middelgrote kernen.

De analyse dient uitsluitend te geven over verschillen in onveiligheid van de gehanteerde typen weggedeelten en kruispunten van verkeersaders. Dit is mogelijk als het aantal ongevallen per type weggedeelte of kruispunt toch minstens 400 bedraagt (Welleman, 1982). Tabel 3 laat zien dat in de eerste fase op sommige typen het aantal ongevallen minder was dan 400. Het aantal ongevallen per kilometer bedraagt gemiddeld 12 per jaar, dus 60 per vijf jaar. Dit betekent dat per type gemiddeld  $(400/60=)$  6,7 kilometer in de steekproef moet zitten. In de eerste fase varieerde de lengte per type weggedeelte van 0,3 tot 30,6 kilometer (zie ook Tabel 3), met een gemiddelde van 8,46 kilometer en een standaardafwijking van 8,8 km.

De voorlopige totale lengte van de steekproef in de tweede fase bedraagt 760 kilometer. Indien we veronderstellen dat er ongeveer dertig (sub)typen weggedeelten in die fase voorkomen, dan bedraagt de gemiddelde lengte van elk type  $(760/30=)$  25 kilometer. Dit gemiddelde is beduidend groter dan de vereiste 6,7 kilometer. De grote afwijkingen van het gemiddelde leiden echter naar alle waarschijnlijkheid tot typen weggedeelte met een te kleine lengte. Men kan op twee manieren hierop reageren:

In de eerste plaats is het mogelijk om de totale steekproef te vergroten. Daarmee zal naar alle waarschijnlijkheid het aantal ongevallen in de niet voldoende gevulde cellen toenemen tot het gewenste aantal.

In de tweede plaats is het mogelijk om de extra inventariseringen te beperken tot de niet voldoende gevulde cellen.

Dit leidt er echter toe dat de totale steekproef geen goede afspiegeling meer geeft van de verkeersaders binnen de bebouwde kom.

Overigens zal pas na de verwerking van de inventarisering blijken of er extra inventariseringen nodig zijn.

### 3.3. Criteria voor het bepalen van probleemsituaties

Het project dient uiteindelijk probleemsituaties op te leveren die voorkomen op verkeersaders binnen de bebouwde kom. Zoals reeds eerder is vermeld, luidt de hier gehanteerde algemene definitie van probleemsituatie als volgt:

Een karakteristiek voor een situatie, gespecificeerd naar plaats, tijd en omstandigheden, waarin absoluut of relatief veel ongevallen voorkomen. De karakteristiek bestaat uit een beschrijving van de veel voorkomende typen ongevallen, de manoeuvres, de betrokken verkeersdeelnemers en de weg- en verkeerskenmerken.

Hierna volgt een beschouwing over de mogelijkheden om deze definitie te operationaliseren. Maar allereerst volgt een korte uiteenzetting over de methoden en technieken om het ruwe analysebestand te structureren.

#### 3.3.1. Van wegkenmerken naar typen weggedeelte en kruispunt

De genoemde algemene definitie laat nog veel ruimte voor open voor verschillende manieren van structurering van het analysebestand. Hierbij spelen de in de analyse te kiezen methoden en technieken ook een belangrijke rol. Het gebruik van "multivariate" technieken als bijvoorbeeld HOMALS en CANALS biedt de mogelijkheid om enig inzicht te verkrijgen in samenhangen tussen de geïnventariseerde kenmerken. Het gebruik van HOMALS is bijvoorbeeld aan te bevelen als er geen voldoende inzicht is omtrent de structuur van het analysebestand. Er is echter al een structuur of theorie vooraf gegeven: Namelijk dat het aantal ongevallen per kilometer of voertuigkilometer op een verkeersader, voor een belangrijk deel afhangt van de kenmerken die de verkeersfunctie van die verkeersader beschrijven. Bij voorbaat zijn de geïnventariseerde kenmerken dus verdeeld in twee groepen: de kenmerken van de verkeersfunctie en de overige kenmerken. De overige kenmerken zijn verder nog te verdelen in de kenmerken die hetzij bij niveau I behoren, hetzij bij niveau III behoren.

Op basis van deze structurering komen verschillende typen weggedeelte en kruispunt tot stand. Deze structurering vooraf maakt het gebruik van een techniek als HOMALS niet noodzakelijk.

### 3.3.2. Van typen weggedeelte en kruispunt naar probleemsituaties

Gegeven de indeling in typen vindt er een formulering van probleemsituaties plaats per type. Elke probleemsituatie is daarmee opgehangen aan kenmerken die de verkeersfunctie beschrijven. Dit bepaalt al voor een belangrijk deel de in de definitie van probleemsituatie genoemde "plaats". Het kenmerk "etmaalintensiteit motorvoertuigen" bepaalt tevens een deel van de "omstandigheden".

De onderdelen van de definitie die nu resteren zijn:

- omstandigheden anders dan etmaalintensiteit, zoals weer en lichtgesteldheid;
- tijdstip;
- betrokken categorieën verkeersdeelnemers;
- beoogde manoeuvres en manoeuvrecombinaties.

Het gaat hier om kenmerken van de ongevallen. De kenmerken "betrokken categorieën verkeersdeelnemers" en "beoogde manoeuvres en manoeuvrecombinaties" ondervinden een directe invloed van de kenmerken van de verkeersfunctie. Het is bijvoorbeeld onwaarschijnlijk dat er veel ongevallen tussen fietsen en motorvoertuigen voorkomen op weggedeelten met een parallelvoorziening.

Deze kenmerken geven gezamenlijk een beschrijving van de aard van de ongevallen op een type weggedeelte of kruispunt. De beschrijving start met het kenmerk "betrokken categorieën verkeersdeelnemers". Aan dit kenmerk voegen we het kenmerk "manoeuvrecombinatie" toe.

De categorieën verkeersdeelnemers zijn:

- motorvoertuigen;
- fietsen;
- bromfietsen;
- voetgangers.

Afhankelijk van de celvulling kan in de analyse een opsplitsing van de categorie "motorvoertuigen" plaatsvinden naar personenauto, bestelauto, vrachtauto, bus en motor (scooter).

Botsingen tussen motorvoertuigen onderling vormen ongeveer 23% van de letselongevallen in het bestand van de eerste fase; botsingen tussen fiets en motorvoertuig ongeveer 26% en botsingen tussen bromfiets en motorvoertuig ongeveer 22%. Voetgangers zijn betrokken bij ongeveer 9% van de letselongevallen.

De manoeuvrecombinaties indelen kan op veel manieren. Het CBS hanteert een grove indeling in zes hoofdgroepen waarvan de omschrijving als volgt luidt:

- rijdend in dezelfde richting op dezelfde weg, zonder afslaan;
- rijdend in tegengestelde richting op dezelfde weg, zonder afslaan;
- rijdend in dezelfde richting op dezelfde weg, met afslaan;
- rijdend in tegengestelde richting op dezelfde weg, met afslaan;
- rijdend op kruisende wegen of komende uit uitritten, zonder afslaan;
- rijdend op kruisende wegen of komende uit uitritten, met afslaan;

Het gaat hier om ongevallen tussen minstens twee voertuigen (geen voetgangers).

Verder zijn er uiteraard nog de manoeuvres bij enkelvoudige ongevallen en bij ongevallen met voetgangers.

Per type weggedeelte komen gemiddeld 232 letselongevallen voor, uitgaande van de 25 km per type (zie par. 3.1) en van de 9,3 letselongevallen per km per vijf jaar. Een analyse van bijvoorbeeld ongevallen tussen bromfiets en motorvoertuig betreft dan ongeveer 51 ongevallen ( $0,22 * 232$ ). Een verdere onderverdeling naar de zes hoofdgroepen van de manoeuvrecombinaties leidt tot een nogal gering aantal ongevallen per cel. Het is mogelijk om hoofdgroepen samen te voegen tot er drie hoofdgroepen resteren:

1. rijdend in dezelfde richting op dezelfde weg, met en zonder afslaan;
2. rijdend in tegengestelde richting op dezelfde weg, met en zonder afslaan;
3. rijdend op kruisende wegen of komende uit uitritten, met en zonder afslaan;

We krijgen dan ongeveer 20 ongevallen in hoofdgroep 1, 9 ongevallen in hoofdgroep 2 en 19 ongevallen in hoofdgroep 3. Deze verdeling is gebaseerd op Welleman & Dijkstra (1985).

Een analyse van de verschillen tussen de typen weggedeelte wat betreft de verdeling van aantallen ongevallen over de hoofdgroepen, en waarbij die aantallen een orde van grootte hebben als in het hiervoor gegeven voor-

beeld, is verantwoord bij gebruik van een verdelingsvrije toets (bijv. Kolmogorov-Smirnov).

Een alternatieve samenvoeging van de hoofdgroepen is de volgende:

1. beide voertuigen slaan af;
2. beide voertuigen gaan rechtdoor;
3. het ene voertuig gaat rechtdoor, het andere slaat af.

Voor 1, 2 en 3 geldt dat de voertuigen op dezelfde weg kunnen rijden maar ook op kruisende wegen.

Deze samenvoeging komt voort uit de veronderstelling dat verkeersdeelnemers hun verwachting op de aanwezigheid van afslaan voertuigen baseren op de kenmerken van de stroomfunctie. Dit betekent dat verkeersaders met kenmerken die de stroomfunctie sterk benadrukken, meer ongevallen in groep 1 en 3 zullen vertonen dan verkeersaders met een minder duidelijke stroomfunctie.

Voortzetten van de onderverdeling met de kenmerken "overige omstandigheden en "tijdstip" is niet meer verantwoord uit een oogpunt van statistische betrouwbaarheid van de uitspraken. Deze kenmerken kunnen daarom beter aan bod komen als direkte onderverdeling van de ongevallen op een type weggedeelte.

Dit levert de mogelijkheid op om uitspraken te doen over het tijdstip en de overige omstandigheden van ongevallen op een type zonder echter een uitsplitsing te kunnen maken naar categorieën verkeersdeelnemers of naar manoeuvres en manoeuvrecombinaties.

#### 3.4. De uitvoering van de verzameling van de gegevens

Het Bureau voor Ruimtelijke Ordening Van Heeswijk BV (BRO) heeft in het najaar van 1988 de inventarisatie van weg- en verkeerskenmerken uitgevoerd. Er is een beknopte rapportage over enkele praktische kwesties van de inventarisatie (BRO, 1989). Daarvan is de belangrijkste kwestie de uiteindelijke omvang van de steekproef. De inventarisatie in de tweede fase blijkt per kilometer gerekend veel arbeidsintensiever, en dus duur, der te zijn dan in de eerste fase. Daarin beperkte de inventarisatie zich tot een grote gemeente (Eindhoven) en twee kleine gemeenten (Eersel en Bladel). Aan de hand van de inspanningen in Eindhoven is een schatting gemaakt van de kosten per kilometer in de tweede fase. Deze schatting

blijkt veel te laag te zijn. Dit komt voornamelijk doordat de omvang per gemeente van overleg, reistijden en verliestijden onafhankelijk is van de gemeentegrootte. In de tweede fase zijn juist veel kleine gemeenten geïnventariseerd.

De omvang van de steekproef na twee fasen bedraagt 406,84 km. In par. 3.2 is een minimale omvang van 405 km genoemd. Deze ondergrens is kennelijk, op het nippertje, bereikt.

De gegevens over de ongevallen zijn verkregen via de Dienst Verkeersongevallenregistratie (VOR). Alle geregistreerde ongevallen zijn opgevraagd, dus ook de ongevallen met uitsluitend materiële schade. De ongevallenkenmerken zijn geselecteerd uit de standaardlijst van de VOR (code ST01).

#### 4. BESCHRIJVING VAN DE VERZAMELDE GEGEVENS

In de eerste en tweede fase van het onderzoek heeft een inventarisatie plaatsgevonden van in totaal 406,84 km verkeersader binnen bebouwde kommen. Van elke betrokken bebouwde kom is het gehele net van verkeersaders geïnteriseerd. Een verkeersader is in dit onderzoek een weg met een belangrijke verkeersfunctie en die een verbinding vormt tussen verblijfsgebieden en andere wegen met een belangrijke locale of interlocale verkeersfunctie.

In de beschrijving van deze verzamelde verkeersaders komen enkele termen steeds terug, namelijk kruispunt, weggedeelte, wegvak en tussengelegen kruispunt. De term kruispunt is gereserveerd voor punten waar verkeersaders elkaar kruisen. Een tussengelegen kruispunt is een punt waar een verkeersader kruist met een niet-verkeersader. Een weggedeelte van een verkeersader wordt begrensd door kruispunten (met andere verkeersaders) en een wegvak wordt begrensd door twee tussengelegen kruispunten of door een kruispunt en een tussengelegen kruispunt; zie ook Afbeelding 2.

De beschrijving van de verkeersaders is verdeeld in een beschrijving van de weggedeelten, inclusief de wegvakken en tussengelegen kruispunten (zie par. 4.1) en van de kruispunten (zie par. 4.2); par. 4.3 geeft een kort overzicht van de verzamelde ongevallen.

##### 4.1. Beschrijving van de weggedeelten

Een klein gedeelte, namelijk 6,6 km van de al eerder vermelde 406,84 km verkeersader bestaat uit autowegen en autosnelwegen die aansluiting geven op het wegennet buiten de bebouwde kom. In de verdere beschrijving van de weggedeelten zijn deze autosnel- en autowegen weggelaten. Er resteert daardoor 400,24 km weglengte, waarop zich 604 weggedeelten bevinden. De weggedeelten van de verkeersaders zijn in verschillende typen onderverdeeld, namelijk typen gevormd door een combinatie van vier kenmerken: aantal rijrichtingen, aantal hoofdrijbanen, aanwezigheid van een parallelvoorziening voor fietsen en bromfietsen, aanwezigheid en plaats van parkeervoorzieningen op de hoofdrijbaan. In de eerste fase waren er achttien typen weggedeelten met twee rijrichtingen (Tabel 4). In aanvulling op Tabel 3 geeft Tabel 5 de aantallen ongevallen en de lengte van deze typen weggedeelten.

In de tweede fase komen ook zes typen voor met één rijrichting voor motor-



voertuigen (zie Tabel 6); vanzelfsprekend hebben deze typen altijd één hoofdrijbaan.

De in totaal vierentwintig typen weggedeelte omvatten 601 van de 604 weggedeelten. De ontbrekende drie weggedeelten behoren eigenlijk tot het type 1020, maar in plaats van twee komen er vier parallelvoorzieningen voor fiets en bromfiets voor. Om de groep 1020 homogeen te houden zijn deze drie weggedeelten weggelaten.

#### 4.1.1. Etmaalintensiteit van motorvoertuigen

De etmaalintensiteit van motorvoertuigen op de 601 weggedeelten varieert van 190 tot meer dan 54.000. Een aantal tabellen maakt duidelijk hoe per type weggedeelte, met twee rijrichtingen, de verdeling over de intensiteitsklassen verloopt. De Tabellen 7 t/m 12 geven deze verdeling steeds voor drie typen weggedeelte (met twee rijrichtingen). Weggedeelten met twee hoofdrijbanen zijn in het algemeen drukker dan weggedeelten met één rijbaan. De uitzonderingen hierop vormen de typen 1020, 1021 en 1022, die drukker zijn dan de ander typen met één hoofdrijbaan, en de typen 2000, 2001 en 2002 die minder druk zijn dan de overige typen met twee hoofdrijbanen.

In Tabel 11 ontbreekt type 2011 omdat het ene aangetroffen weggedeelte van dit type te weinig stof levert voor een staafdiagram.

De frequenties van de intensiteitsklassen voor de zes typen met één rijrichting voor motorvoertuigen zijn vermeld in Tabel 13. Ongeveer 90% van deze weggedeelten heeft een etmaalintensiteit onder de 12.000 motorvoertuigen.

#### 4.1.2. Aantallen en typen tussengelegen kruispunten

De navolgende beschrijving van de tussengelegen kruispunten geldt voor de 576 weggedeelten met twee rijrichtingen. De weggedeelten met één rijrichting zijn te gering in aantal om verdere uitsplitsingen te maken.

De tussengelegen kruispunten bestaan uit vier typen:

- vier takken en een verkeersregelininstallatie (VRI);
- vier takken zonder VRI;
- drie takken en een VRI;
- drie takken zonder VRI.

Het aantal kruispunten per type bedraagt 31, 283, 25 en 1311. Het grootste

deel van de tussengelegen kruispunten heeft dus geen VRI (97%) en daarvan heeft weer het grootste deel drie takken (82%).

In Afbeelding 3 is per type weggedeelte (met twee rijrichtingen) het aantal tussengelegen kruispunten per kilometer gegeven. De kruispunten zijn onderverdeeld naar het aantal takken, maar niet naar de aanwezigheid van een VRI. Het grootste aantal kruispunten per kilometer komt voor bij type 2002 en 2022, en het minste aantal bij type 1010, 2000 en 2010. Het verschil tussen 2002 en 2022 enerzijds en 1010, 2000 en 2010 anderzijds bestaat uit het kenmerk "waar parkeren", resp. op een voorziening aansluitend op de hoofdrijbaan en niet op de hoofdrijbaan. Dit verschil heeft echter geen oorzakelijk verband met het aantal kruispunten per km daar andere typen met overeenkomstige kenmerken geen extreem vertonen in het aantal kruispunten per km.

Bij de behandeling van het aantal ongevallen op de wegvakken en tussengelegen kruispunten op de weggedeelten, komt de kruispunt dichtheid weer ter sprake.

#### 4.2. Beschrijving van de kruispunten

De inventarisatie omvat 319 kruispunten, waarvan 162 met drie takken, 152 met vier takken en 2 met vijf takken. Tot de kruispunten met drie takken behoren twee verkeerspleinen, de rest (160) bestaat uit T-kruispunten. De 152 kruispunten met vier takken zijn onder te verdelen in verkeerspleinen (7), ongelijkvloerse kruispunten (7) en gewone kruispunten (138). Een belangrijk kenmerk van een kruispunt is de aanwezigheid van een verkeersregelinstallatie (VRI). Een VRI is aanwezig op 96 (30%) van de 319 kruispunten. Het aantal kruispunten met vier of vijf takken met VRI is ongeveer even groot als het aantal zonder VRI (resp. 69 en 71). De kruispunten met drie takken hebben in slechts 13% van de gevallen een VRI. In de verdere beschrijving en in de analyse zijn de kruispunten in zeven typen verdeeld op basis van

- de aanwezigheid van een VRI en
- de aard van het kruispunt; zie ook Tabel 14.

##### 4.2.1. Aantal passerende motorvoertuigen per etmaal

In dit project zijn alleen de aantallen passerende motorvoertuigen bekend op kruispunten waar alle aansluitende takken deel uitmaken van de geïn-

ventariseerde verkeersaders in de bebouwde kom. Het aantal kruispunten waar dit geldt bedraagt 239; dit aantal komt overeen met 75% van de kruispunten in de inventarisatie (zie ook Tabel 15). Tabel 15 laat zien dat van alle kruispunten met drie takken (type 2 en 12) het aantal passerende motorvoertuigen bekend is.

Het gemiddeld aantal passerende motorvoertuigen per etmaal varieert van ongeveer 16.000 tot 90.000 (zie Tabel 16). Op de kruispunten met VRI passeren 2 à 3 maal zoveel motorvoertuigen als op kruispunten zonder VRI.

#### 4.2.2. Kenmerken van de aansluitende weggedeelten

Hiervoor is al gezegd dat voor 239 kruispunten geldt dat alle aansluitende takken tot de geïnventariseerde weggedeelten behoren. Voor deze kruispunten is nagegaan of minstens twee takken tot hetzelfde type weggedeelte (met twee rijrichtingen) behoren (zie Tabel 17). Op de kruispunten met drie takken zijn steeds twee takken van hetzelfde type. Voor 70% van de kruispunten van type 2 (drie takken zonder VRI) geldt dat alle takken tot hetzelfde type behoren.

In Afbeelding 4 is voor de typen 1 en 2 (resp. vier en drie takken zonder VRI) de procentuele verdeling gegeven van de aansluitende typen weggedeelten (met twee rijrichtingen). De meeste aansluitende weggedeelten zijn van het type 1000, 1001 of 1002.

In Afbeelding 5 is de analoge verdeling gegeven voor de typen 11 en 12 (resp. vier en drie takken met VRI). Deze verdeling ziet er heel anders uit dan de vorige. Type 2020 maakt ongeveer een kwart uit van de aansluitende weggedeelten van zowel type 11 als 12. Type 1021 sluit vooral aan op type kruispunt 11.

Kruispunten zonder VRI vormen vaker de begrenzing van weggedeelten met één hoofdrijbaan en zonder parallelvoorziening voor fietsen en bromfietsen dan van andere typen weggedeelten.

Kruispunten met VRI vormen de begrenzing van alle typen weggedeelten en in het bijzonder van type 2020.

#### 4.3. De ongevalgegevens

De verzamelde ongevallen hebben plaatsgevonden in de jaren 1983 tot en met 1987. In totaal gaat het om 25.594 ongevallen op weggedeelten en kruispunten, waarvan 14.756 op weggedeelten met twee rijrichtingen, 791 op weg-

gedeelten met één rijrichting en 10.047 op kruispunten behorend bij de in par. 4.2 gegeven typen.

De verzamelde ongevallen bestaan uit ongevallen met uitsluitend materiële schade en uit letselongevallen (met minstens één gewonde of één dode).

Op weggedeelten met twee rijrichtingen bedraagt het percentage letselongevallen 16,2%, op weggedeelten met één rijrichting 14,2% en op kruispunten 13,9%. Deze percentages wijken niet bijzonder veel van elkaar af.

Het aandeel letselongevallen met dodelijke afloop op het totale aantal letselongevallen bedraagt bij weggedeelten met twee rijrichtingen 2,0%, bij weggedeelten met één rijrichting 1,8% en bij kruispunten 1,7%. Ook deze percentages wijken niet veel van elkaar af.

Daar op kruispunten meer kruisende manoeuvrecombinaties voorkomen dan op weggedeelten en dergelijke manoeuvres meestal een ernstiger afloop hebben dan andere manoeuvres, is het opvallend dat bij de kruispunten het percentage letselongevallen (13,9%, zie hiervoor) en het percentage letselongevallen met dodelijke afloop (1,7%, zie eveneens hiervoor) lager liggen dan bij de weggedeelten.

## 5. ANALYSE VAN DE GEGEVENS

De analyse bestaat in de eerste plaats uit een systematische vergelijking van het niveau van onveiligheid tussen typen weggedeelte (par. 5.2) en tussen typen kruispunt (par. 5.3). Het niveau van onveiligheid op weggedeelten wordt vastgesteld met twee indicatoren, ongevallen per kilometer en ongevallen per motorvoertuigkilometer, in par. 5.1 wordt ingegaan op de eigenschappen van beide indicatoren.

Op kruispunten zijn er ook twee indicatoren gekozen, namelijk ongevallen per kruispunt en ongevallen per miljoen passerende motorvoertuigen. Alle indicatoren geven het aantal ongevallen per jaar.

De ongevallenkenmerken conflicttype, manoeuvrecombinatie en wegsituatie zijn vergeleken tussen typen weggedeelte (par. 5.4), en de ongevallen kenmerken conflicttype en manoeuvrecombinatie tussen typen kruispunt (par. 5.5).

### 5.1. De keuze van de indicatoren voor onveiligheid

In dit onderzoek hanteren we twee indicatoren voor onveiligheid op weggedeelten: ongevallen per kilometer weglengte (ongevallendichtheid) en ongevallen per motorvoertuigkilometer (ongevallenfrequentie). Zoals hierna zal blijken, verschillen deze indicatoren aanzienlijk van elkaar.

#### 5.1.1. Het aantal ongevallen per kilometer weg (ongevallendichtheid)

De ongevallendichtheid geeft een beeld van de collectieve onveiligheid op een weggedeelte. Naarmate meer voertuigen een weggedeelte passeren, echter niet over een al te lange termijn gerekend, neemt het absolute aantal ongevallen toe. Deze indicator is nuttig voor een wegbeheerder omdat hij eraan kan zien welke bijdrage een weggedeelte levert in de totale onveiligheid binnen zijn beheersgebied. De ongevallendichtheid geeft ook aan hoe een weggedeelte scoort ten opzichte van andere weggedeelten met een vergelijkbare verkeerssituatie, dus met in elk geval ongeveer evenveel passerende motorvoertuigen. De ongevallendichtheid biedt de wegbeheerder de mogelijkheid om weggedeelten te selecteren die een meer dan gemiddelde bijdrage leveren aan de onveiligheid binnen zijn beheersgebied.

### 5.1.2. Het aantal ongevallen per motorvoertuigkilometer (ongevallenfrequentie)

Het aantal ongevallen per motorvoertuigkilometer is een indicator die inzicht biedt in de kans van een voertuig op een ongeval.

Deze indicator kan indirect voor de bestuurder van het voertuig van belang zijn bij de keuze van een route. Overigens zal een verkeersdeelnemer zich op zijn eigen indruk van het aantal ongevallen per motorvoertuigkilometer baseren zonder dat die is of hoeft te zijn gebaseerd op het feitelijke aantal ongevallen per motorvoertuigkilometer.

Voor de wegbeheerder is het aantal ongevallen per motorvoertuigkilometer van belang om na te gaan of maatregelen op een weggedeelte tot veranderingen, bij voorkeur verbeteringen, hebben geleid in de ongevallenfrequentie voor de verschillende categorieën verkeersdeelnemers. Het kan bijvoorbeeld zo zijn dat verbeteringen in het aantal ongevallen per motorvoertuigkilometer van automobilisten ten koste gaan van het aantal ongevallen per fietskilometer voor fietsers. De wegbeheerder kan dit alleen nagaan als de gegevens over afgelegde kilometers bekend zijn per categorie verkeersdeelnemer. In het onderhavige onderzoek zijn alleen de afgelegde kilometers van motorvoertuigen bekend. Vergelijking van het aantal ongevallen per voertuigkilometer voor de verschillende verkeersdeelnemers is dus niet mogelijk.

### 5.2. Het niveau van onveiligheid op weggedeelten

#### 5.2.1. Ongevallen per kilometer weg op weggedeelten met twee rijrichtingen

Het totale aantal ongevallen per kilometer op de verschillende typen weggedeelten met twee rijrichtingen ligt tussen de 3,30 en 32,05; zie ook Afbeelding 6. Type 2022 heeft de hoogste ongevallendichtheid. De typen 2002 en 1022 hebben de op één na en op twee na hoogste dichtheid, maar het verschil met type 2022 is erg groot (resp. 15 en 16 ongevallen per km). De meeste typen hebben een ongevallendichtheid die ligt tussen 7 en 10 ongevallen per kilometer.

In Afbeelding 7 zijn de typen gerangschikt naar het aantal letselongevallen per kilometer. Deze indicator varieert van 0,86 tot 4,24. Ook hier heeft type 2022 de hoogste dichtheid. De meeste typen hebben een ongevallendichtheid die niet hoger is dan 1,75, alleen de typen 1022 en 2022 liggen daar boven.

We zetten de ongevallendichtheid uit tegen de etmaalintensiteit van motorvoertuigen. Het aantal ongevallen per kilometer neemt meestal evenredig toe met de intensiteit. Er zijn echter typen weggedeelte waar naar verhouding veel (of weinig) ongevallen gebeuren gegeven de intensiteit. Afbeelding 8 laat dit zien voor het totale aantal ongevallen per km. De meeste typen liggen langs een lijn die begint bij het punt waar het aantal ongevallen en de intensiteit de waarde 0 (nul) hebben, en die eindigt vlak onder type 1022. De typen 2002 en 2022 liggen ver boven deze lijn. Deze twee typen hebben naar verhouding een hoge ongevallendichtheid, maar al eerder is geconstateerd dat ze ook absoluut gezien een hoge ongevallendichtheid hebben. De typen 2000, 2010 en 2020 liggen duidelijk onder de lijn. De absolute ongevallendichtheid van deze drie typen ligt binnen het gebied tussen de 7 en 10 ongevallen per km dat bij Afbeelding 6 is genoemd. Gerekend naar de intensiteit blijkt de ongevallendichtheid op deze typen echter laag te zijn.

Het aantal letselongevallen per km is in afbeelding 9 afgezet tegen de intensiteit. Type 2022 wijkt duidelijk in ongunstige zin af van de lijn die door het nulpunt loopt en door type 1022. Type 2002 wijkt hier veel minder af dan bij de vorige afbeelding. De typen 2000, 2010 en 2020 liggen weer duidelijk onder de lijn. Deze drie typen hebben als gemeenschappelijke kenmerken dat er twee hoofdrijbanen zijn en dat het niet is toegestaan om te parkeren op de hoofdrijbaan.

#### 5.2.2. Ongevallen per kilometer weg op weggedeelten met één rijrichting

Bij de bespreking van Tabel 13 is gebleken dat in de steekproef weinig weggedeelten met eenrichtingsverkeer voorkomen. Er is dus ook een bescheiden aantal ongevallen beschikbaar. Dit beperkt de mogelijkheden tot analyse en zeker het aantal uitsplitsingen.

In Tabel 18 is het totale aantal ongevallen per kilometer weg gegeven per type weggedeelte. De ongevallendichtheden op typen 1120 en 1100 zijn zeer hoog, zeker in vergelijking met die in Afbeelding 6. Het totale aantal ongevallen op deze typen bedraagt resp. 209 en 60; de weglengte is resp. 910 en 230 m. Deze waarden zijn nogal laag waardoor de betrouwbaarheid van de berekende dichtheid in het geding komt.

Kijken we naar Tabel 19, met het totale aantal ongevallen en de intensiteit per type weggedeelte, dan blijkt het type 1120 en, in iets mindere mate, type 1100 zich toch op een positie te bevinden die in overeen

stemming is met de veronderstelling dat bij stijging van de intensiteit de ongevallendichtheid evenredig toeneemt. In het geval van deze weggedeelten met één rijrichting houdt dit in dat de ongevallendichtheid sterk toeneemt bij grotere intensiteit. Deze weggedeelten vertonen daarmee een veel ongunstiger beeld dan de weggedeelten met twee rijrichtingen.

#### 5.2.3. Ongevallen per motorvoertuigkilometer op weggedeelten met twee rijrichtingen

In Afbeelding 10 staan de totale aantallen ongevallen per motorvoertuigkilometer uitgezet voor elk type weggedeelte. De twee typen die de hoogste ongevallendichtheid hebben, 2022 en 2002, hebben ook het hoogste aantal ongevallen per motorvoertuigkilometer, resp. 6,80 en 7,64. De waarden voor het aantal ongevallen per motorvoertuigkilometer liggen voor de overige typen tussen 1,31 en 3,69.

Afbeelding 11 laat zien dat de ongevallenfrequentie het hoogst is bij type 2022 (namelijk 0,90), en dat type 2002, evenals bij de ongevallendichtheid, hier geen echte uitschieter is. De aantallen ongevallen per motorvoertuigkilometer's liggen verder tussen de 0,18 en 0,68.

Evenals bij de ongevallendichtheid nemen de typen 2000, 2010 en 2020 de gunstigste posities in.

#### 5.2.4. Ongevallen per motorvoertuigkilometer op weggedeelten met één rijrichting

Weggedeelten met één rijrichting vertonen hogere aantallen ongevallen per motorvoertuigkilometer dan weggedeelten met twee rijrichtingen.

Evenals bij de ongevallendichtheid behoort type 1100 bij de twee typen met het hoogste aantal ongevallen per motorvoertuigkilometer. Type 1102 heeft de hoogste ongevallenfrequentie, namelijk 13,05; zie ook Tabel 20. Van het type 1120 - met de hoogste ongevallendichtheid - is het aantal ongevallen per motorvoertuigkilometer gelijk aan het gemiddelde.

### 5.3. Het niveau van onveiligheid op kruispunten

#### 5.3.1. Ongevallen per kruispunt

Evenals bij de weggedeelten is de veronderstelling dat het aantal ongevallen toeneemt als het aantal passerende motorvoertuigen toeneemt.



Het totale aantal ongevallen per type kruispunt zetten we in Afbeelding 12 af tegen het aantal motorvoertuigen dat een type kruispunt passeert. Deze afbeelding is gebaseerd op de gegevens van de 239 kruispunten waarvan alle takken deel uitmaken van de steekproef van verkeersaders (zie ook par. 4.2). We zien dat op kruispunten met VRI (type 11, 12 en 15) meer motorvoertuigen passeren dan op kruispunten zonder VRI (type 1, 2, 5 en 6). Tegelijkertijd vinden op kruispunten met VRI meer ongevallen plaats dan op kruispunten zonder VRI: type 11 scoort hoger dan 1, type 12 hoger dan 2 en 15 hoger dan 5. Type 6 is een buitenbeentje in deze afbeelding omdat dit type ongelijkvloerse kruisingen omvat. Het totale aantal ongevallen kruispunt loopt uiteen van 2 op type 2 tot 45 op type 15.

De letselongevallen per kruispunt zijn in Afbeelding 13 afgezet tegen het aantal passerende motorvoertuigen. Deze afbeelding wijkt op twee punten af van de vorige:

- Type 5 heeft nu een niveau dat tussen type 1 en 11 ligt, terwijl bij het totale aantal ongevallen type 5 ver boven type 11 uitstijgt.
- Type 6 blijkt de meeste letselongevallen per kruispunt te vertonen; in Afbeelding 20 ligt type 6 duidelijk onder het niveau van type 15.

Het aantal letselongevallen is met 0,3 het laagst op type 2 en met 4,1 het hoogst op type 6.

### 5.3.2. Ongevallen per miljoen passerende motorvoertuigen

Het aantal ongevallen per miljoen passerende motorvoertuigen is een zelfde soort indicator als het aantal ongevallen per motorvoertuigkilometer op weggedeelten (zie par. 5.1).

Het totale aantal ongevallen per miljoen passerende motorvoertuigen is te zien in Tabel 21 voor elk type kruispunt. Het aantal ongevallen per miljoen passerende motorvoertuigen is het hoogst op type 5 (4,04) en het laagst op type 2 en 12, de kruispunten met drie takken, (resp. 0,71 en 0,70). De ongevallenfrequentie op de typen 1, 2 en 5 wijkt niet bijzonder veel af van het aantal op de typen 11, 12 en 15.

Het aantal ongevallen per motorvoertuigkilometer is blijkbaar niet gerelateerd aan de aanwezigheid van een VRI.

Het aantal letselongevallen per miljoen passerende motorvoertuigen is weergegeven in Tabel 22. Vijf typen hebben een aantal ongevallen per

motorvoertuigkilometer dat zich bevindt tussen 0,20 en 0,25. De typen 2 en 12 wijken hier aanzienlijk vanaf met een ongevallenfrequentie van resp. 0,11 en 0,08.

#### 5.4. Enkele kenmerken van ongevallen op weggedeelten

##### 5.4.1. Conflicttypen op weggedeelten met twee rijrichtingen

Het aantal ongevallen op weggedeelten met twee rijrichtingen bedraagt 14.756. Hiervan is bij 10,1% een fiets betrokken, bij 10,7% een bromfiets, bij 1,9% een voetganger en bij 86,7% een motorvoertuig. Het conflicttype dat het meest voorkomt is (overige) motorvoertuigen die onderling botsen (68,9%). De daaropvolgende twee typen ongevallen zijn bromfiets versus motorvoertuig (7,9%) en fiets versus motorvoertuig (7,2%). Voetganger versus motorvoertuig (1,4%) en fiets versus bromfiets (1,6%) zijn de twee resterende typen met een frequentie boven de 1%.

Het aantal letselongevallen bedraagt 2397, waarvan 35,7% met een fiets, 30,3% met een bromfiets, 9,6% met een voetganger, en 76,9% met een motorvoertuig. Drie typen ongeval treden frequent op: (overige) motorvoertuigen onderling (22,6%), fiets versus motorvoertuig (24,4%) en bromfiets versus motorvoertuig (19,6%). Voetganger versus motorvoertuig (7,2%) en fiets versus bromfiets (5,9%) volgen op de drie meest voorkomende typen.

Deze algemene ongevallencijfers vormen de referentie voor de navolgende vergelijking van de verschillende typen weggedeelte.

De frequenties van drie typen ongevallen (totale aantal) zijn gegeven in Tabel 23 per type weggedeelte met twee rijrichtingen, namelijk fiets versus motorvoertuig, bromfiets versus motorvoertuig en voetganger versus motorvoertuig. Type 1012 valt op door 21% ongevallen van het type bromfiets versus motorvoertuig. Ook de typen 1000 en 1022 zitten bij dit conflicttype boven het gemiddelde. De typen weggedeelte met problemen voor de bromfiets zitten alle in de groep weggedeelten met een hoofdrijbaan. Type 2021 heeft veel ongevallen tussen fiets en motorvoertuig; op dit type weggedeelte heeft de bromfiets geen bijzondere problemen.

Type 1010 heeft weinig ongevallen tussen fiets en motorvoertuig. De typen 2010 en 2012 hebben opvallend weinig ongevallen van het type motorvoertuig versus fiets of bromfiets.

De percentages ongevallen van het conflicttype (overige) motorvoertuigen

onderling staan, per type weggedeelte, vermeld in Tabel 24. De typen 2002, 2010 en 2012 overschrijden duidelijk het gemiddelde van 68,9%. Hierboven is geconstateerd dat op de typen 2010 en 2012 een gering percentage ongevallen tussen motorvoertuig en fiets of bromfiets voorkomt; hier staat dus een hoog percentage motorvoertuigen onderling tegenover. De typen 1000 en 1010 hebben een laag percentage (overige) motorvoertuigen onderling. Type 1010 heeft ook weinig ongevallen van het type fiets versus motorvoertuig. Wat wel veel voorkomt op type 1010 zijn ongevallen van het type "overig" (o.a. ongevallen met motor, scooter, railvoertuigen en overige motorvoertuigen), namelijk 19,3% tegenover gemiddeld 9,8%.

#### 5.4.2. Conflicttypen op weggedeelten met één rijrichting

Het aantal ongevallen op weggedeelten met één rijrichting voor motorvoertuigen bedraagt 791. Hierbij is het percentage betrokken fietsen 12,2, bromfietsen 13,2, motorvoertuigen 87,3 en voetgangers 2,9. Het conflicttype (overige) motorvoertuigen onderling domineert met 67,8%. Fiets versus motorvoertuig neemt 8,3% voor zijn rekening, bromfiets versus motorvoertuig 8,7% en voetganger versus motorvoertuig 1,6%.

De betrokkenheid van fiets en bromfiets bij ongevallen en bij de botsingen met motorvoertuigen is op weggedeelten met één rijrichting iets groter dan bij weggedeelten met twee rijrichtingen. Dit geldt nog sterker voor de letselongevallen. Het aantal letselongevallen bedraagt overigens slechts 112. Fietsen zijn bij 42,0% van de letselongevallen betrokken, bromfietsen bij 37,5%, voetgangers bij 17,0% en motorvoertuigen bij 69,6%. Ongevallen tussen (overige) motorvoertuigen onderling gebeuren meer dan gemiddeld op de typen 1100 en 1110 en minder dan gemiddeld op 1112. Ongevallen tussen fiets en motorvoertuig komen meer dan gemiddeld voor op de typen 1102, 1112 en 1120; de typen 1100 en 1101 zitten duidelijk onder het gemiddelde. Ongevallen tussen bromfiets en motorvoertuig hebben een lage frequentie op de typen 1100 en 1110 en een hoge op 1112. Type 1112 geeft dus veel problemen voor zowel fiets als bromfiets en type 1100 relatief weinig problemen.

Het aantal letselongevallen op weggedeelten met één rijrichting is te gering om uit te splitsen naar type weggedeelte.

### 5.4.3. Manoeuvrecombinaties

De manoeuvrecombinaties zijn beperkt tot de tien door het CBS gehanteerde hoofdgroepen (zie Tabel 25). De verdeling van het totale aantal ongevallen en van de letselongevallen over de hoofdgroepen van de manoeuvrecombinaties is weergegeven in Tabel 26.

Op de weggedeelten met twee rijrichtingen bestaat een kwart van het totale aantal ongevallen uit de hoofdgroep 1, dezelfde richting, zonder afslaan. Kruisen met afslaan neemt 16,4% voor zijn rekening en kruisen zonder afslaan 12,9%. De genoemde drie hoofdgroepen hebben een heel ander aandeel bij de letselongevallen (N=2397), namelijk resp. 11,8, 12,8 en 19,9%. Blijkbaar is de ernst van de afloop van hoofdgroep 1, vooral kop/staartongevallen, tamelijk gering. Hoofdgroep 8, met voetgangers, behoort duidelijk tot een manoeuvrecombinatie met ernstige afloop, want het aandeel bij de letselongevallen is vijf maal zo groot als bij het totale aantal ongevallen.

Op de weggedeelten met één rijrichting bestaat meer dan een kwart van het totale aantal ongevallen uit hoofdgroep 1.

Evenals bij de weggedeelten met twee rijrichtingen neemt dit aandeel aanzienlijk af bij de letselongevallen. Hoofdgroep 5, kruisen zonder afslaan, is dominant (20,5%) bij de letselongevallen. De ongevallen met voetgangers hebben ook hier een ernstige afloop.

#### De hoofdgroepen 1, 2, 3 en 4

De aandelen van de hoofdgroepen 1, 2, 3 en 4 op de weggedeelten met twee rijrichtingen zijn weergegeven in Tabel 27 (een rijbaan) en Tabel 28 (twee rijbanen).

De typen 1020, 1022, 2010, 2020 hebben een hoger dan gemiddeld aandeel van hoofdgroep 1; de typen 1001, 1002, 1011 en 1012 een lager aandeel.

De typen 1001, 1011, 1012 hebben een hoger dan gemiddeld aandeel van hoofdgroep 2. Deze drie typen behoren tot de typen die een lager aandeel in hoofdgroep 1 hebben. Op deze type wegen de manoeuvrecombinaties zonder afslaan blijkbaar tegen elkaar op. De typen met twee rijbanen hebben alle een aandeel in hoofdgroep 2 die onder het gemiddelde ligt.

Dit ligt voor de hand, daar op deze typen weggedeelte alleen in bijzondere gevallen botsingen kunnen optreden tussen elkaar tegemoetkomende verkeersdeelnemers.

De typen 1012, 1021, 1022, 2001, 2021 en 2022 hebben relatief veel on-

gevallen in hoofdgroep 3; de typen 2000 en 2010 hebben er weinig. De overeenkomst tussen de typen die veel ongevallen in hoofdgroep 3 hebben is het kenmerk "parkeren op de hoofdrijbaan toegestaan"; bij de typen met weinig ongevallen is parkeren op de hoofdrijbaan niet toegestaan. Hoofdgroep 4 komt naar verhouding veel voor op de typen 1010, 1022, 2000, 2001 en 2002 en weinig op de typen 2010, 2012 en 2021. Bij de typen met veel ongevallen in hoofdgroep 4 zitten alle typen met twee rijbanen zonder parallelvoorzieningen, terwijl drie van de vijf typen met twee rijbanen en parallelvoorzieningen weinig ongevallen in hoofdgroep 4 hebben.

#### De hoofdgroepen 5 en 6

Tabel 29 geeft de aandelen in het totale aantal ongevallen van de hoofdgroepen 5 en 6, per type weggedeelte. Type 2012 en 2021 hebben veel ongevallen in deze hoofdgroepen; type 1010, 1022, 2010 en 2022 betrekkelijk weinig.

Kijken we nog eens naar Afbeelding 3, met het aantal tussengelegen kruispunten per kilometer, dan blijkt dat het aantal ongevallen in de hoofdgroepen 5 en 6 alleen correspondeert met de kruispunt dichtheid voor de typen 1010 en 2010 (lage kruispunt dichtheid, weinig ongevallen). Het is niet onbegrijpelijk dat de kruispunt dichtheid en hoofdgroep 5 en 6 slecht samenhangen, daar in deze hoofdgroepen ook de ongevallen bij uitritten zijn opgenomen. Bij de behandeling van het ongevallenkenmerk "wegsituatie" komt de kruispunt dichtheid weer ter sprake.

#### De hoofdgroepen 7, 8, 9 en 0

De tabellen 30 en 31 geven de procentuele aandelen van de hoofdgroepen 7, 8, 9 en 0 weer in het totale aantal ongevallen, voor resp. de weggedeelten met een rijbaan en met twee rijbanen.

Ongevallen in hoofdgroep 7, botsing met geparkeerd voertuig, komen weinig voor op typen waar parkeren niet is toegestaan op de hoofdrijbaan, behalve op het type 2010. Waar parkeren wel is toegestaan komt hoofdgroep 7 frequent voor, behalve op type 2001 en 2012.

Hoofdgroep 8, botsing met voetganger, is hierboven al behandeld bij conflicttype.

Hoofdgroep 9, botsing met voorwerp of dier, treedt vaak op bij de typen 1010, 1020 en 2010, en treedt minder vaak op bij 1012, 1022 en 2002.

Op de eerstgenoemde groep is parkeren op de hoofdrijbaan niet toegestaan, bij de tweede groep wel.

#### 5.4.4. Wegsituaties

Het ongevalkenmerk "wegsituatie" beschrijft het type van de locatie van een ongeval. De procentuele verdeling van het totale aantal ongevallen op weggedeelten met twee rijrichtingen is als volgt:

- recht wegvak	38,3%	
- kruispunt met vier takken	28,9%	NB. Het gaat om tussen-
- kruispunt met drie takken	25,6%	gelegen kruispunten
- bocht (in een wegvak)	3,1%	
- recht wegvak, onder de invloed van een kruispunt	4,0%	

In Afbeelding 14 zijn voor de typen weggedeelte met twee rijrichtingen de procentuele aandelen van rechte wegvakken ("sec" en "onder invloed van kruispunt" zijn gesommeerd) en van kruispunten (drie en vier takken gesommeerd) gegeven. Het ligt voor de hand dat het aandeel van de ongevallen op tussengelegen kruispunten afhangt van de kruispunt dichtheid, die al is gegeven in Afbeelding 3. Om deze relatie te controleren is de volgende bewerking gepleegd:

Per type weggedeelte is de kruispunt dichtheid gedeeld door zijn gemiddelde en is het percentage ongevallen op kruispunten gedeeld door het percentage ongevallen op wegvakken (PWK). Heeft bijvoorbeeld een weggedeelte een gemiddelde kruispunt dichtheid dan is de gewogen kruispunt dichtheid (GKD) gelijk aan 1. Is het percentage ongevallen op kruispunten gelijk aan het percentage ongevallen op wegvakken dan is PWK eveneens gelijk aan 1. Een ander weggedeelte met een PWK=2 en een GKD=2 heeft dus veel ongevallen op kruispunten (ten opzichte van het eerstgenoemde weggedeelte), maar ook meer kruispunten en heeft daarom niet onevenredig veel ongevallen op kruispunten.

In Afbeelding 15 is de uitkomst van deze bewerking te zien voor alle typen weggedeelte. De typen staan in volgorde van PWK. De typen 1002, 2002 en 2022 hebben veel kruispunten, maar weinig ongevallen op kruispunten. De typen 2002 en 2022 zijn overigens bij de behandeling van Afbeelding 8 gesignaleerd als de typen met de meeste ongevallen per kilometer gegeven hun intensiteit. De typen 1012, 2000, 2021, 2012 en 2001 hebben veel ongevallen op kruispunten in combinatie met een lage kruispunt dichtheid. Terugkijkend naar Tabel 29 is te zien dat de twee typen met veel ongevallen in hoofdgroep 5 en 6, namelijk 2012 en 2021, ook te vinden zijn bij de typen met relatief veel ongevallen op kruispunten.

## 5.5. Enkele kenmerken van ongevallen op kruispunten

### 5.5.1 Conflicttypen

Op de 319 kruispunten in de steekproef zijn 10.047 ongevallen geregistreerd. Bij deze ongevallen bedraagt de betrokkenheid van fietsen 8,6%, van bromfietsen 8,1%, van voetgangers 0,9% en van motorvoertuigen 91,5%. Voor de 1400 letselongevallen zijn deze aandelen resp. 33,7%, 24,7%, 5,6% en 85,2%.

Ongevallen tussen (overige) motorvoertuigen onderling maken 76,6% uit van het totale aantal ongevallen en 32,2% van de letselongevallen. Ongevallen tussen fiets en motorvoertuig omvatten 27,5% van de letselongevallen en 7,0% van het totale aantal; voor ongevallen tussen bromfiets en motorvoertuig zijn deze percentages resp. 18,4 en 6,5 en voor voetganger versus motorvoertuig 4,6 en 0,7.

De gegeven percentages dienen als referentie voor de vergelijking van de verschillende typen kruispunt.

In Tabel 32 zijn de percentages (van het totale aantal ongevallen) gegeven van de typen ongeval fiets, bromfiets en voetgangers versus motorvoertuig. De typen 1 en 2 (zonder verkeerslichten) hebben percentages voor fiets en bromfiets versus motorvoertuig die hoger liggen dan gemiddeld; de typen 5 en 15 liggen ver onder de gemiddelden. Type 12 heeft weinig ongevallen tussen bromfiets en motorvoertuig. De letselongevallen laten echter een iets ander beeld zien (Tabel 33): De typen 2 en 12 hebben een hoger dan gemiddeld percentage voor fiets versus motorvoertuig en type 1 een hoger percentage voor bromfiets versus motorvoertuig.

Als het gaat om het totale aantal ongevallen leveren kruispunten zonder verkeerslichten blijkbaar meer problemen voor fiets en bromfiets dan kruispunten met verkeerslichten.

Bij de letselongevallen zijn er voor de fiets meer problemen op kruispunten met drie takken en voor de bromfiets meer problemen op kruispunten met vier of vijf takken en zonder verkeerslichten. Overigens lijken kruispunten met vier of vijf takken en met verkeerslichten geen problemen te geven voor fiets en bromfiets!

Ongevallen tussen (overige) motorvoertuigen onderling (Tabel 34) komen op de typen 1 en 2 minder dan gemiddeld, en op de typen 5 en 15 meer dan gemiddeld voor. Deze bevinding ligt voor de hand daar dit conflicttype zo ongeveer het complement is van de hiervoor besproken typen fiets en bromfiets versus motorvoertuig.

### 5.5.2. Manoeuvrecombinaties

De procentuele verdeling van de manoeuvrecombinaties op kruispunten over de tien hoofdgroepen is gegeven in Tabel 35. Bij het totale aantal ongevallen vallen de meeste manoeuvrecombinaties in de hoofdgroepen 1, 5, 6, 4 en 3 (in volgorde van omvang). Bij de letselongevallen valt hoofdgroep 1 (kop-staart) sterk terug (van 33,2% naar 7,5%) en staan de hoofdgroepen 5 en 4 voorop, gevolgd door 6 en 3.

De percentages uit Tabel 35 dienen als referentie bij de bespreking van de verdeling van de hoofdgroepen over de verschillende typen kruispunt.

#### De hoofdgroepen 1, 2, 3 en 4

In Tabel 36 zijn de procentuele aandelen in het totale aantal ongevallen van de hoofdgroepen 1, 2, 3 en 4 gegeven. De hoofdgroep 1 (kop-staart) is vooral aanwezig op de typen kruispunt 5, 11, 12 en 15. Dit is geen gewoon beeld voor dergelijke kruispunten. De hoofdgroep 2 zit boven het gemiddelde bij de typen 5, 11 en 12 en de hoofdgroep 3 zit erboven bij de typen 11, 12 en 15. Hoofdgroep 4 komt alleen bij type 11 vaker voor. Het blijkt dat type 11 (vier of vijf takken en met verkeerslichten) voor deze vier hoofdgroepen steeds boven het gemiddelde uitkomt. De hoofdgroepen "zonder afslaan" (1 en 2) komen veel voor bij de typen 5, 11 en 12.

#### De hoofdgroepen 5 en 6

De aandelen van de hoofdgroepen 5 en 6 in het totale aantal ongevallen zijn vermeld in Tabel 37. De typen kruispunt 5, 11, 12 en 15 bevinden zich onder de gemiddelden van beide hoofdgroepen. Hoofdgroep 5 komt zeer veel voor bij type 1 en komt veel voor bij type 6.

Hoofdgroep 6 treedt veel op bij de typen 2, 6 en, in mindere mate, 1. Type 6 wijkt sterk af van de andere type kruispunt en door zijn aard ligt de meer dan gemiddelde aanwezigheid van hoofdgroep 5 en 6 in de rede. De afwezigheid van verkeerslichten bij de typen 1 en 2 is leidt naar alle waarschijnlijkheid tot het grote aandeel van de hoofdgroep 5 of 6.

#### De hoofdgroepen 7, 8, 9 en 0

Tabel 38 toont de procentuele aandelen in het totale aantal ongevallen van de hoofdgroepen 7, 8, 9 en 0 voor alle typen kruispunt.

Type 5 heeft opvallend veel ongevallen met voorwerp of dier en type 15 met geparkeerde voertuigen. Eenzijdige ongevallen doen zich meer dan gemiddeld voor op de type 2, 5 en 6.



## 6. KARAKTERISTIEKEN VAN DE ONVEILIGSTE TYPEN WEGGEDEELTE EN KRUISPUNT

Voor de onveiligste typen weggedeelte en kruispunt nagegaan wat de belangrijkste karakteristieken zijn van de kenmerken van ongevallen (resp. par. 6.1 en 6.2). Tevens zijn nog enkele kenmerkende gegevens omtrent de weg en het verkeer toegevoegd.

### 6.1. Karakteristieken van de onveiligste typen weggedeelte

#### 6.1.1. Weggedeelten met twee rijrichtingen

##### Type 1022

Type 1022 heeft een rijbaan, twee rijrichtingen, aan beide zijden een parallelvoorziening voor fiets en bromfiets, en parkeren op de rijbaan geschiedt op voorzieningen. De etmaalintensiteit ligt er in bijna alle gevallen tussen 1000 en 36.000 motorvoertuigen. Het aantal tussengelegen kruispunten per kilometer bedraagt ongeveer vijf.

Op type 1022 gebeuren per kilometer weg 16,3 ongevallen, waarvan 2,6 met letsel. Deze aantallen liggen hoger dan de andere typen met één rijbaan en twee rijrichtingen. Per motorvoertuigkilometer vinden er 2,6 ongevallen plaats, waaronder 0,4 letselongevallen. Het aantal ongevallen per motorvoertuigkilometer neemt een middenpositie in binnen de typen met een rijbaan. Ongevallen tussen bromfiets en motorvoertuig komen op dit type meer dan gemiddeld voor.

Van de manoeuvrecombinaties komt hoofdgroep 1, dezelfde richting zonder afslaan, relatief veel voor, ook de hoofdgroepen 3 en 4, resp. zelfde richting met afslaan en tegengestelde richting met afslaan, treden veelvuldig op. Tevens hebben botsingen met geparkeerde voertuigen (hoofdgroep 7) en met voorwerpen of dieren (hoofdgroep 9) een meer dan gemiddelde frequentie.

De ongevallen vinden voor 55% plaats op tussengelegen kruispunten. Daar vinden vooral de ongevallen plaats die in de hoofdgroepen 1, 3 en 4 vallen.

##### Type 2002

Type 2002 heeft twee rijbanen, geen parallelvoorzieningen en parkeren op de hoofdrijbaan geschiedt op voorzieningen. De etmaalintensiteit varieert tussen 3000 en 9000 motorvoertuigen. De kruispunt dichtheid is er hoog,

namelijk iets minder dan negen tussen gelegen kruispunten per kilometer. De ongevallendichtheid bedraagt 17,2 ongevallen per kilometer, waaronder 1,5 letselongevallen. Er zijn 7,6 ongevallen per motorvoertuigkilometer waargenomen, waaronder 0,7 letselongevallen.

Het conflicttype "(overige) motorvoertuigen onderling" komt meer dan gemiddeld voor (ten opzichte van andere typen weggedeelten), de overige conflicttypen wijken niet veel af van de gemiddelden.

De manoeuvrecombinaties van hoofdgroep 4, tegengestelde rijrichting met afslaan, komt ten opzichte van andere typen weggedeelte veel voor. Ook hoofdgroep 7, botsingen met geparkeerde voertuigen, komen veel voor.

Op de tussengelegen kruispunten vindt 56% van de ongevallen plaats. Gegeven de hoge kruispunt dichtheid is dit een betrekkelijk laag percentage.

#### Type 2022

Type 2022 heeft twee rijbanen, aan beide zijden parallelvoorzieningen voor fiets en bromfiets, en parkeren op de hoofdrijbaan gebeurt op voorzieningen. Het aantal tussengelegen kruispunten per kilometer ligt met bijna 9 ver boven het gemiddelde. De etmaalintensiteit is er tenminste 6000 en ten hoogste 36.000 motorvoertuigen.

De ongevallendichtheid bedraagt 32,0 ongevallen per kilometer en 4,2 letselongevallen per km. Een hogere ongevallendichtheid is niet gevonden op typen met twee rijbanen. Het ongevallenratio is ook hoog, namelijk 6,8 ongevallen en 0,9 letselongevallen per motorvoertuigkilometer.

De frequenties van de typen ongeval wijken alle weinig af van de gemiddelden voor de gehele groep weggedeelten.

De manoeuvrecombinaties behorend tot hoofdgroep 3, dezelfde richting met afslaan, komt relatief veel voor. Hoofdgroep 2, tegengestelde richting zonder afslaan komt betrekkelijk weinig voor, ook de hoofdgroepen 5 en 6 (kruisen zonder en met afslaan) komen weinig voor (zie ook hierna bij wegsituatie). Botsingen met geparkeerde voertuigen (hoofdgroep 7) komen veel voor, zoals op de meeste typen weggedeelten met parkeren langs of op de hoofdrijbaan.

Tussengelegen kruispunten hebben een aandeel van 55% in de wegsituatie waarin de ongevallen plaatsvinden. Gelet op de hoge kruispunt dichtheid is dat een gering aandeel.

Het opmerkelijke van type 2022 is dat er een hoog niveau van onveiligheid heerst, maar dat er nauwelijks ongevallenkenmerken afwijken van de gemid-

delden. Het hoge niveau van onveiligheid vinden we dus over de gehele linie van dit type.

#### 6.1.2. Weggedeelten met één rijrichting

##### Type 1100

Type 1100 heeft één rijbaan, geen voorzieningen en parkeren op de hoofdrijbaan is niet toegestaan. De etmaalintensiteit ligt tussen 3000 en 18.000 motorvoertuigen.

Het totale aantal ongevallen per kilometer bedraagt 52,2, waaronder 2,6 letselongevallen. Er treden 12,5 ongevallen (waaronder 0,6 letselongeval) per motorvoertuigkilometer op.

Op dit type gebeuren meer dan gemiddeld veel ongevallen tussen (overige) motorvoertuigen onderling. Daar staat een geringere frequentie tegenover van ongevallen tussen fiets of bromfiets versus motorvoertuig.

##### Type 1102

Type 1102 heeft één rijbaan en parkeren langs de hoofdrijbaan geschiedt op voorzieningen. De etmaalintensiteit varieert tussen de 200 en 9000 motorvoertuigen.

Dit type heeft een ongevallendichtheid van 19,7 ongevallen (waaronder 2,5 letselongevallen) per kilometer. De ongevallenfrequentie is er hoog, namelijk 13,1 ongevallen (1,6 letselongevallen) per motorvoertuigkilometer.

Ongevallen tussen fiets en motorvoertuig komen er meer dan gemiddeld voor.

#### 6.2. Karakteristieken van de onveiligste typen kruispunt

##### Type 11

Type 11 omvat kruispunten met vier (en soms vijf) takken en met een VRI. De aansluitende typen weggedeelten vormen een doorsnede van de typen die in de steekproef voorkomen, alleen type 2020 is oververtegenwoordigd. De gemiddelde etmaalintensiteit bedraagt 65.549 passerende motorvoertuigen. Per kruispunt zijn er 12,4 ongevallen (en 1,9 letselongevallen) geregistreerd. Per miljoen passerende motorvoertuigen treden er 1,3 ongevallen (0,2 letselongevallen) op.

De aandelen van de typen ongeval in het totale aantal ongevallen komen overeen met de gemiddelden voor alle typen kruispunt.

Ongevallen in de hoofdgroep 1 (kop-staart) gebeuren meer dan gemiddeld,

evenals ongevallen in de hoofdgroep 2, 3 en 4. (resp. tegengestelde richting zonder afslaan, dezelfde richting met afslaan, tegengestelde richting met afslaan).

#### Type 15

Verkeerspleinen met een VRI zijn opgenomen onder type 15. Er passeren gemiddeld 80.472 motorvoertuigen per etmaal.

Het aantal ongevallen per kruispunt bedraagt 38,8, waaronder 2,9 letselongevallen. Per miljoen passerende motorvoertuigen gebeuren er 3,1 ongevallen (0,2 letselongevallen).

Het aandeel van de ongevallen tussen fiets of bromfiets versus motorvoertuig is gering; daar staat echter een groot aandeel van ongevallen tussen (overige) motorvoertuigen onderling tegenover.

Op type 15 hebben de manoeuvrecombinaties uit de hoofdgroepen 1 en 3 (dezelfde richting zonder, resp. met afslaan) een groot procentueel aandeel, evenals de hoofdgroep 7 (ongevallen met geparkeerde voertuigen).

## 7. SELECTIE VAN DE PROBLEEMSITUATIES OP VERKEERSADERS IN DE BEBOUWDE KOM

In Hoofdstuk 2 is al opgemerkt dat de selectie van probleemsituaties geschiedt door het in beschouwing nemen van een aantal verschillende kwesties, namelijk de frequentie van een type weggedeelte of kruispunt, de onzekerheden in de kennis over de feitelijke situaties, bijvoorbeeld het aantal overstekende voetgangers op een weggedeelte, en de afweging tussen verschillende indicatoren voor onveiligheid, bijvoorbeeld ongevallen per kilometer en ongevallen per motorvoertuigkilometer. Dit betekent dat de typen weggedeelte en typen kruispunt uit Hoofdstuk 6 niet automatisch tot de groep probleemsituaties gaan behoren; een bespreking van deze typen volgt hierna

### 7.1. Probleemsituaties op weggedeelten

In par. 3.2 is de eis gesteld dat per type weggedeelte tenminste 400 ongevallen moeten voorkomen. De typen weggedeelte 1022, 2002, 2022, 1100 en 1102 uit Hoofdstuk 6 voldoen niet alle aan dit criterium. De typen 2002, 1100 en 1102 hebben minder dan 400 ongevallen, te weten resp. 168, 60 en 184 ongevallen. Vooral het aantal ongevallen op type 1100 is erg gering. Type 1100 wordt daarom niet tot de probleemsituaties gerekend. De hiernavolgende probleemsituaties zijn ook in Tabel 39 opgesomd samen met gegevens over de omvang of het aandeel.

#### Probleemsituaties: ongevallen per kilometer of per motorvoertuigkilometer

De typen 1022, 2002 en 2022 zijn onveilig genoemd omdat het totale aantal ongevallen per kilometer er hoger is dan op de overige typen weggedeelte. Type 1022 en 2022 hebben ook de meeste letselongevallen per kilometer en de typen 2002 en 2022 hebben het hoogste aantal (letsel)ongevallen per motorvoertuigkilometer. Dit zijn voldoende redenen om deze drie typen als probleemsituaties aan te wijzen.

Type 1102 heeft, van de weggedeelten met één rijrichting, de meeste ongevallen per miljoen passerende motorvoertuigen. Ook dit type vormt daarmee een probleemsituatie.

#### Probleemsituaties: typen ongeval

Weggedeelten met één rijbaan en twee rijrichtingen vormen een probleemsituatie wat betreft het conflicttype "bromfiets versus motorvoertuig".

Ongevallen tussen (overige) motorvoertuigen ongevallen zijn een probleemsituatie op de typen 2002 en 2012.

Een probleemsituatie op type 1112 bestaat uit ongevallen tussen motorvoertuig en fiets of bromfiets.

#### Probleemsituaties: manoeuvrecombinaties

Probleemsituaties binnen de manoeuvrecombinaties laten zich als volgt omschrijven:

- ongevallen tussen in dezelfde richting rijdende voertuigen op type 1022;
- ongevallen tussen in tegengestelde richting rijdende voertuigen, waarbij tenminste een voertuig afslaat, op typen met twee rijbanen zonder parallelvoorzieningen;
- ongevallen met in dezelfde richting of tegengesteld rijdende voertuigen, waarbij tenminste een voertuig afslaat, op de typen 1012 en 2001;
- ongevallen op tussengelegen kruispunten met kruisende voertuigen op de typen 2012 en 2021;
- ongevallen met geparkeerde voertuigen op typen waar parkeren op de hoofdrijbaan is toegestaan (behalve type 2001, 2012 en 2021);
- ongevallen met en voorwerp of dier op de typen 1010, 1020 en 2010.

#### 7.2. Probleemsituaties op kruispunten

Evenals bij de weggedeelten dienen er per type tenminste 400 ongevallen te zijn geregistreerd. Aan deze eis voldoen alle typen kruispunt.

De probleemsituaties zijn ook vermeld in Tabel 40 met de bijbehorende kwantitatieve gegevens over omvang of aandeel.

#### Probleemsituaties: ongevallen per kruispunt

Type 11 is besproken in Hoofdstuk 6 omdat het, ten opzichte van de "gewone" typen 1, 2 en 12, een type is met veel (letsel)ongevallen per kruispunt. De keuze van type 15 is gebaseerd op het aantal ongevallen per kruispunt dat het hoogst is van alle typen. De typen 11 en 15 vormen zeker probleemsituaties.

#### Probleemsituaties: typen ongeval

Verder zijn als probleemsituaties aan te merken de letselongevallen tussen fiets en motorvoertuig op de typen 2 en 12 (drie takken), en de letselon

gevallen tussen bromfiets en motorvoertuig op type 1 (vier takken, zonder VRI). Probleemsituaties komen ook voor op de typen 5 en 15 als het gaat om ongevallen tussen (overige) motorvoertuigen onderling.

Probleemsituaties: manoeuvrecombinaties

De probleemsituaties bij de manoeuvrecombinaties komen bij de hiernavolgende typen voor:

- ongevallen met in dezelfde richting rijdende voertuigen op de typen 5, 12 en 15;
- ongevallen met in tegengestelde richting rijdende voertuigen op type 11;
- ongevallen met in dezelfde of tegengestelde richting rijdende voertuigen die niet afslaan, op de typen 5, 12 en 15;
- ongevallen met in dezelfde of tegengestelde richting rijdende voertuigen waarvan tenminste een afslaat op type 11;
- ongevallen met kruisende voertuigen op de typen 1 en 6;
- ongevallen met geparkeerde voertuigen op type 15;
- ongevallen met een voorwerp of dier op type 5;
- eenzijdige ongevallen op de typen 2, 5 en 6.

## 8. DISCUSSIE EN AANBEVELINGEN

De aard van de geïnventariseerde kenmerken leidt er toe dat de geselecteerde probleemsituaties zich beperken tot het niveau van onveiligheid van typen weggedeelte en kruispunt en van enkele veel voorkomende ongevallenkenmerken daarop.

Het spreekt vanzelf dat de geselecteerde probleemsituaties aandacht verdienen van wegbeheerders. Het vinden van de geschikte aangrijpingspunten voor maatregelen spreekt echter niet vanzelf. Daarvoor zijn de probleemsituaties te algemeen van aard. Verder is studie vereist van de feitelijke verkeerssituaties op de verschillende typen weggedeelte en kruispunt: Het verdient aanbeveling na te gaan welke kenmerken van het verkeer (met name samenstelling, snelheid, voorrangsgedrag, conflicten, overstekgedrag) bepalend zijn voor het tot stand komen van de probleemsituaties.

De steekproef bevat enkele typen weggedeelten en kruispunt met een te gering aantal ongevallen voor gedetailleerde analyse.

Het verdient aanbeveling om een aanvullende inventarisatie te verrichten van weggedeelten die behoren tot de typen 1012, 2001, 2002, 2011, 2012 en de typen met één rijrichting, en van kruispunten die behoren tot de typen 5 en 15.



LITERATUUR

BRO (1989). Tabellen behorend bij de inventarisatie van verkeersaders in de bebouwde kom. Bureau voor Ruimtelijke Ordening Van Heesewijk BV, Vught.

CBS (1987). Statistisch zakboek. Staatsuitgeverij, Den Haag.

Dijkstra, A. (1988). Stedelijke vormgeving, verkeersinfrastructuur en verkeersonveiligheid; Een integrale studie naar de samenhang tussen de ruimtelijke ordening, het verkeer en de veiligheid ervan. R-88-35. SWOV, Leidschendam.

Dijkstra, A. (1989). Probleemsituaties op verkeersaders in de bebouwde kom; Eerste fase: Verkenning. R-89-9. SWOV, Leidschendam

Vaughan, R. (1987). Urban spatial traffic patterns. Pion Ltd, London.

V&W (1987). Meer kilometers minder ongevallen; Meerjarenplan Verkeersveiligheid 1987-1991. D62. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, 's-Gravenhage.

Welleman, A.G. (1982). Fietsvoorzieningen op weggedeelten binnen de bebouwde kom I; Onderzoekopzet en literatuuroverzicht. R-82-25.

Welleman, A.G. & Dijkstra, A. (1985). Fietsvoorzieningen op weggedeelten binnen de bebouwde kom II; Inventarisatie en voorbereiding analyses. R-85-46. SWOV, Leidschendam.



## AFBEELDINGEN 1 T/M 15

Afbeelding 1. Stroomdiagram van het verkeers- en vervoerssysteem.

Afbeelding 2. Definitie van de onderdelen van verkeersaders.

Afbeelding 3. Aantallen kruispunten per kilometer weg op de weggedeelten met twee rijrichtingen. De kruispunten zijn onderverdeeld naar het aantal takken.

Afbeelding 4. Typen kruispunt 1 (vier takken, geen VRI) en 2 (drie takken, geen VRI) met de procentuele verdeling van de er op aansluitende typen weggedeelten met twee rijbanen.

Afbeelding 5. Typen kruispunt 11 (vier takken, VRI) en 12 (drie takken, VRI) met de procentuele verdeling van de er op aansluitende typen weggedeelten met twee rijbanen.

Afbeelding 6. Aantallen ongevallen per kilometer weg per jaar op de typen weggedeelten met twee rijrichtingen.

Afbeelding 7. Aantallen letselongevallen per kilometer weg per jaar op de typen weggedeelten met twee rijrichtingen.

Afbeelding 8. Aantallen ongevallen per kilometer weg per jaar op de typen weggedeelten met twee rijrichtingen, uitgezet tegen de etmaalintensiteit van motorvoertuigen.

Afbeelding 9. Aantallen letselongevallen per kilometer per jaar op de typen weggedeelten met twee rijrichtingen, uitgezet tegen de etmaalintensiteit van motorvoertuigen.

Afbeelding 10. Aantallen ongevallen per motorvoertuigkilometer op de typen weggedeelten met twee rijrichtingen.

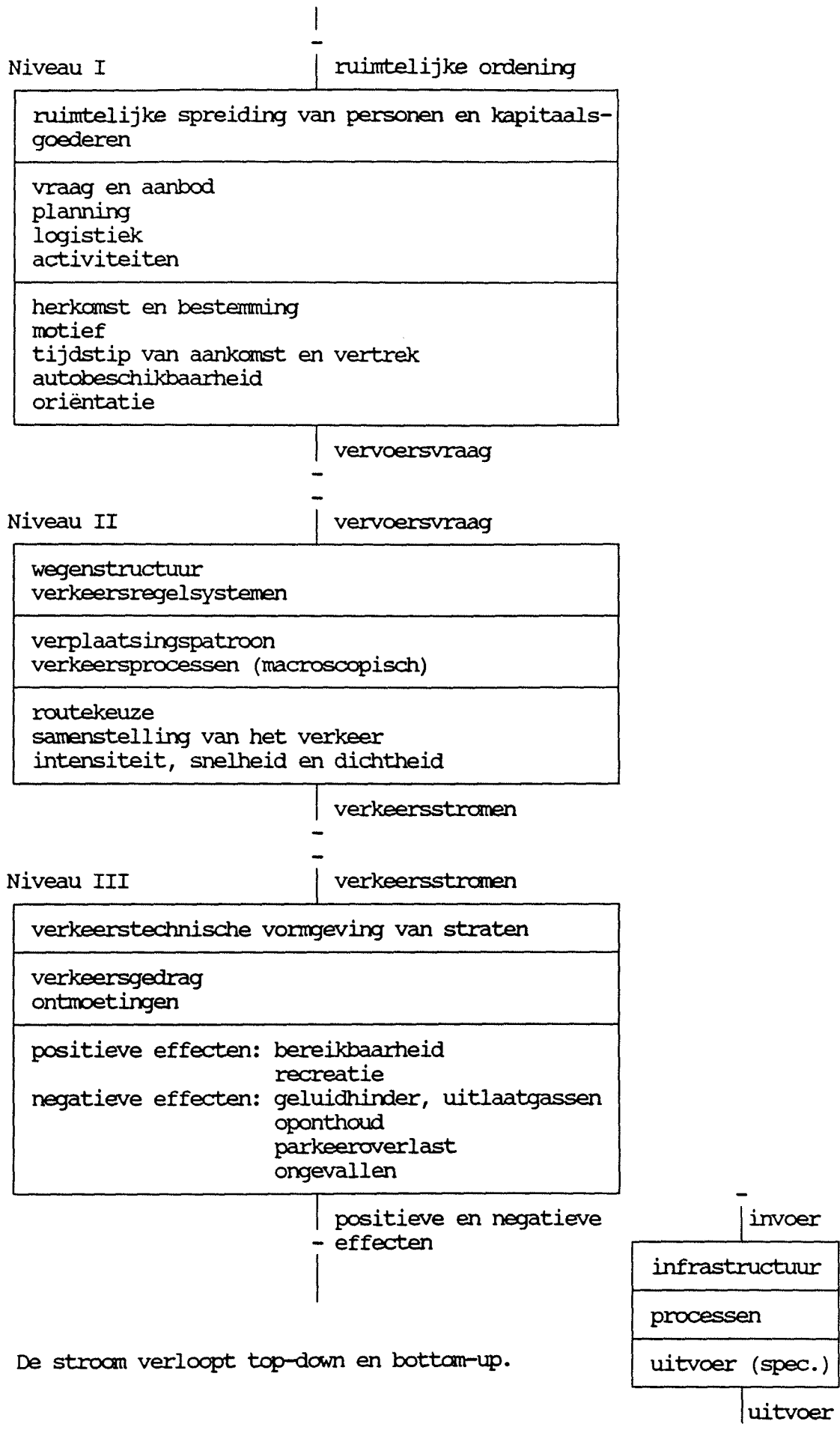
Afbeelding 11. Aantallen ongevallen per motorvoertuigkilometer op de typen weggedeelten met twee rijrichtingen.

Afbeelding 12. Aantallen ongevallen per kruispunt per jaar, uitgezet tegen het aantal passerende motorvoertuigen.

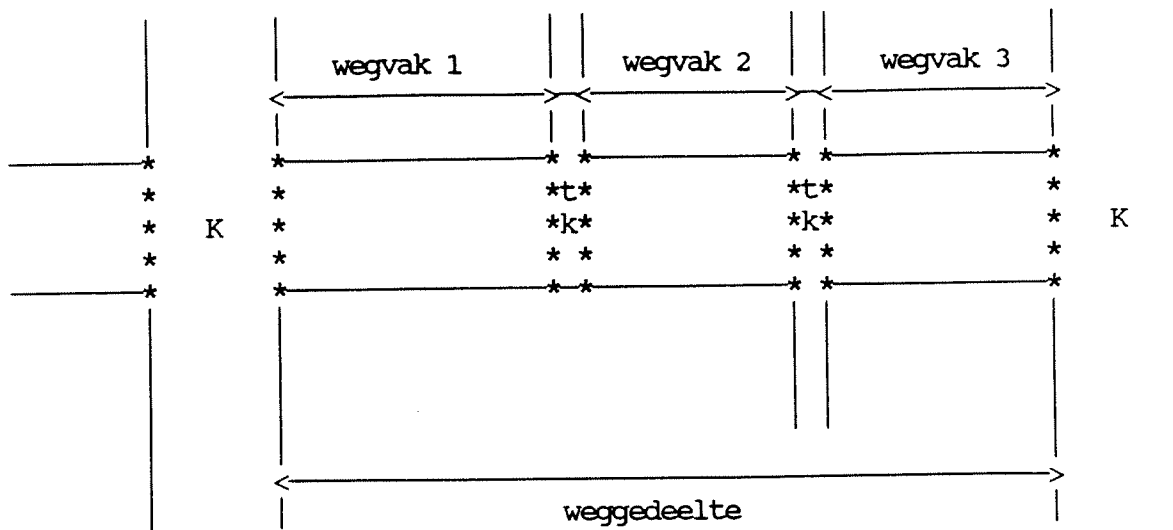
Afbeelding 13. Aantallen letselgevallen per kruispunt per jaar, uitgezet tegen het aantal passerende motorvoertuigen.

Afbeelding 14. Procentuele verdeling van het aantal ongevallen over de twee soorten wegsituaties wegvak en kruispunt, per type weggedeelte.

Afbeelding 15. Het gewogen aantal kruispunten per kilometer weg (GKD) (het gemiddelde is 1) en het percentage ongevallen op kruispunten ten opzichte van het percentage op wegvakken (PWK), per type weggedeelte.



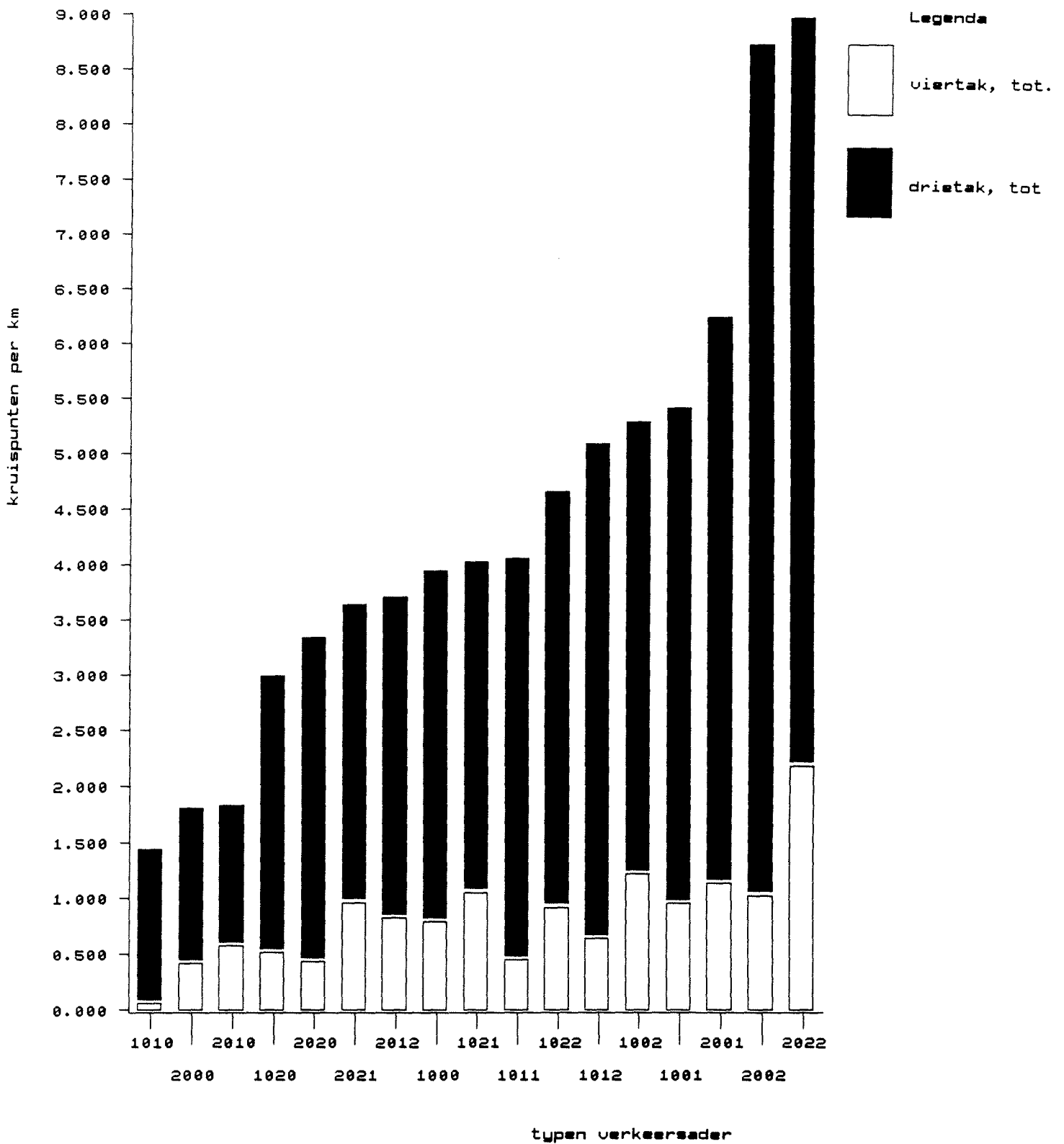
Afbeelding 1. Stroomdiagram van het verkeers- en vervoerssysteem.



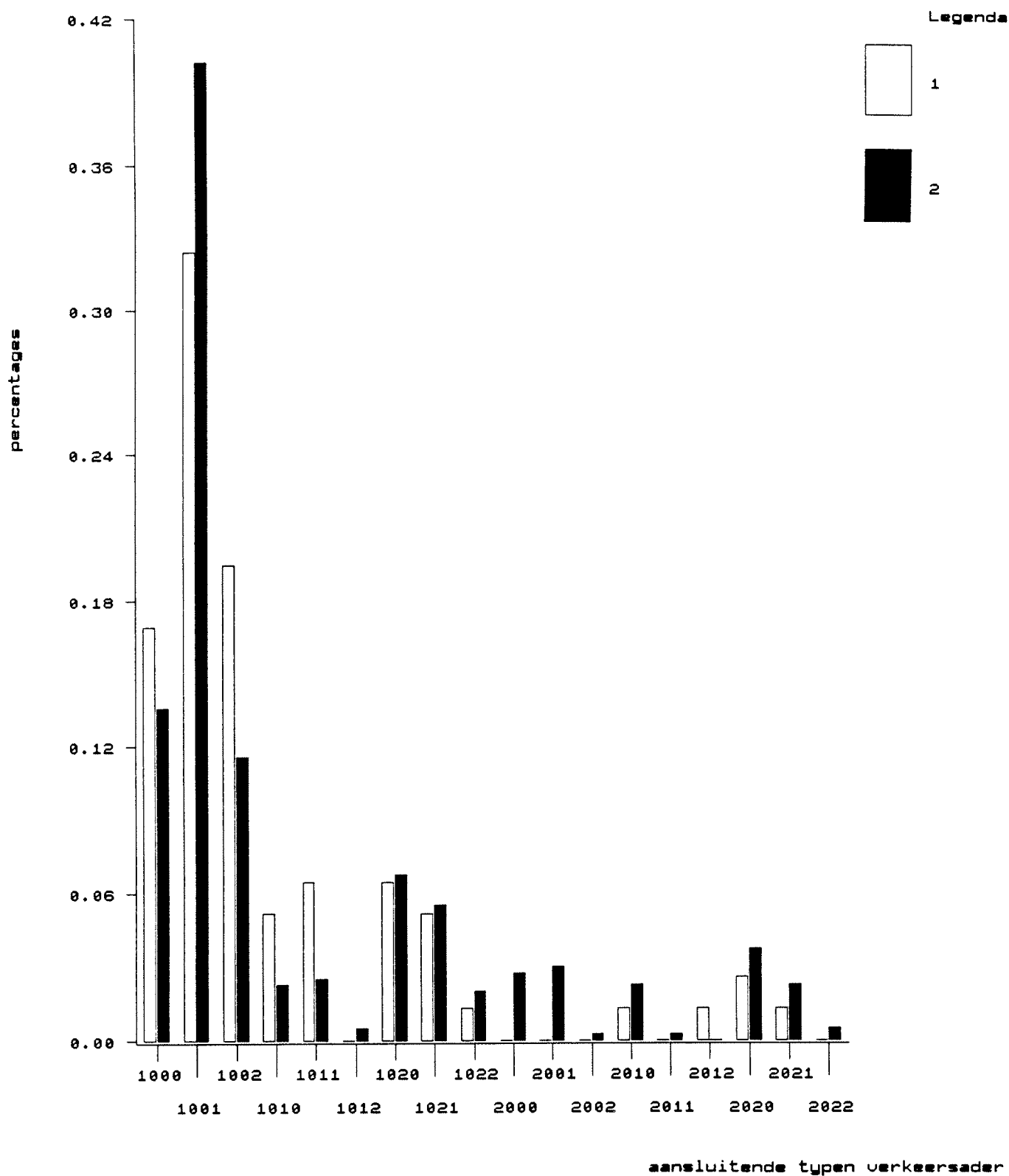
K = kruispunt van verkeersaders

tk = tussengelegen kruispunt

Afbeelding 2. Definitie van de onderdelen van verkeersaders.

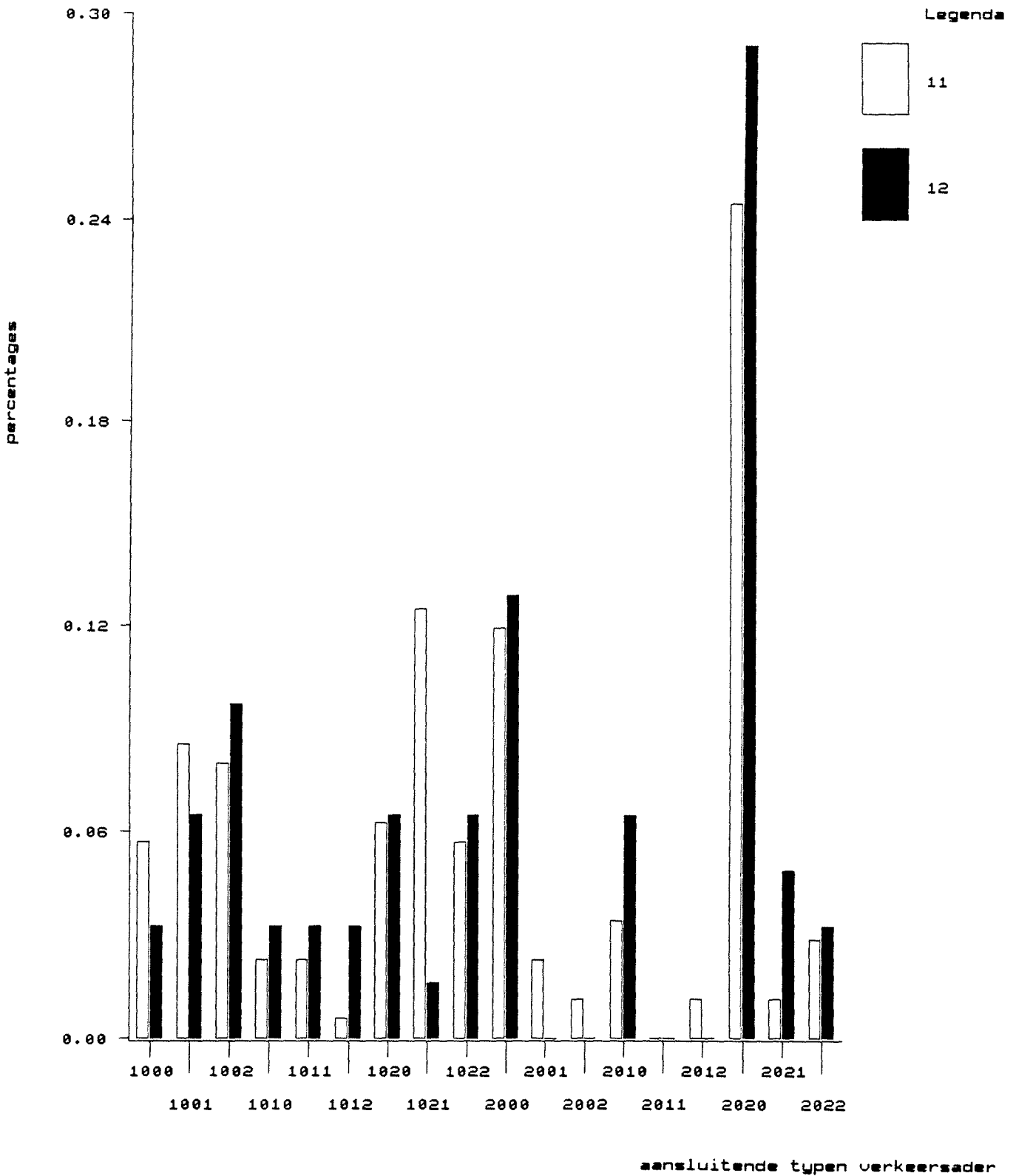


Afbeelding 3. Aantallen kruispunten per kilometer weg op de weggedeelten met twee rijrichtingen. De kruispunten zijn onderverdeeld naar het aantal takken.

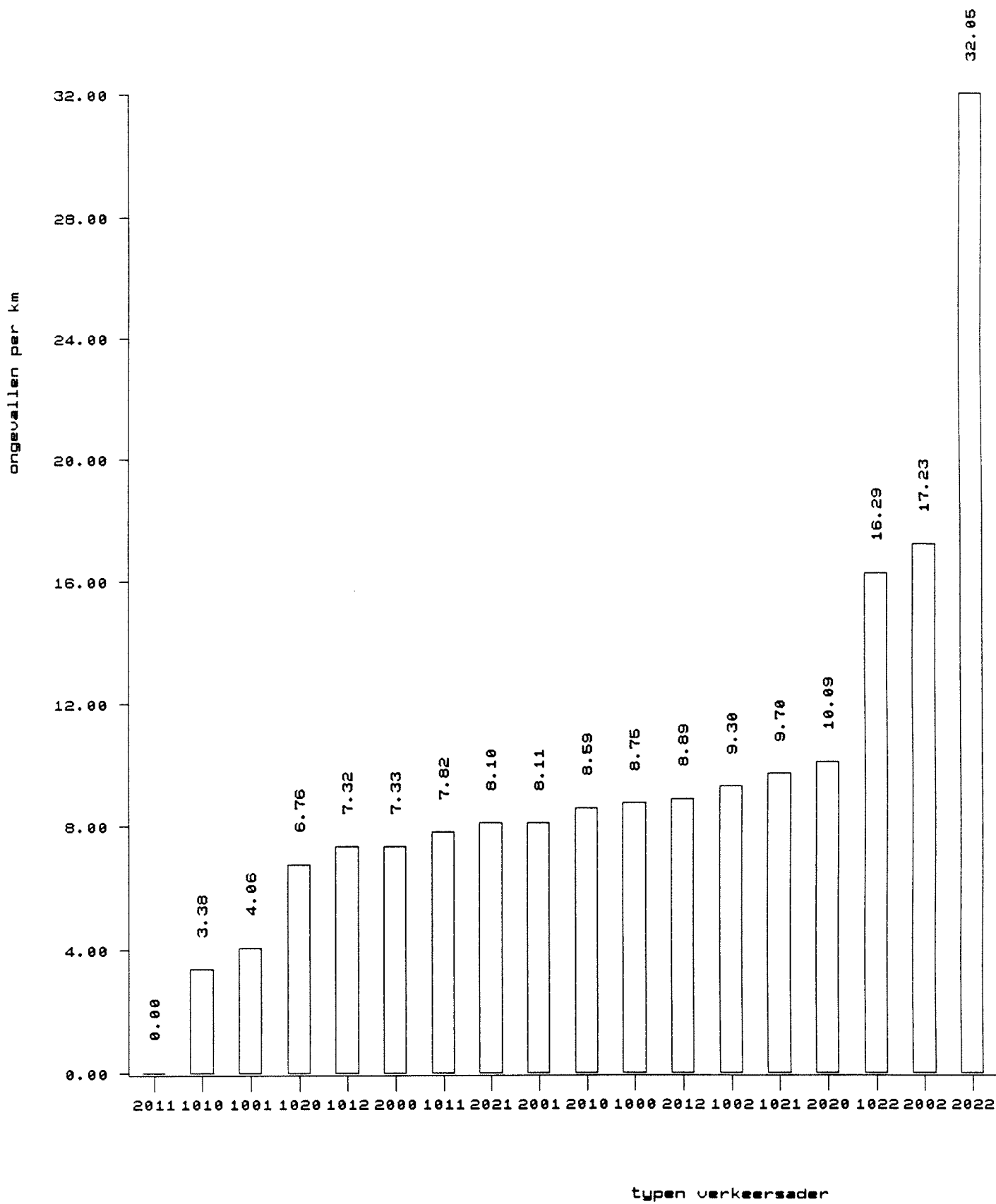


Afbeelding 4. Typen kruispunt 1 (vier takken, geen VRI) en 2 (drie takken, geen VRI) met de procentuele verdeling van de er op aansluitende typen weggedeelten met twee rijbanen.

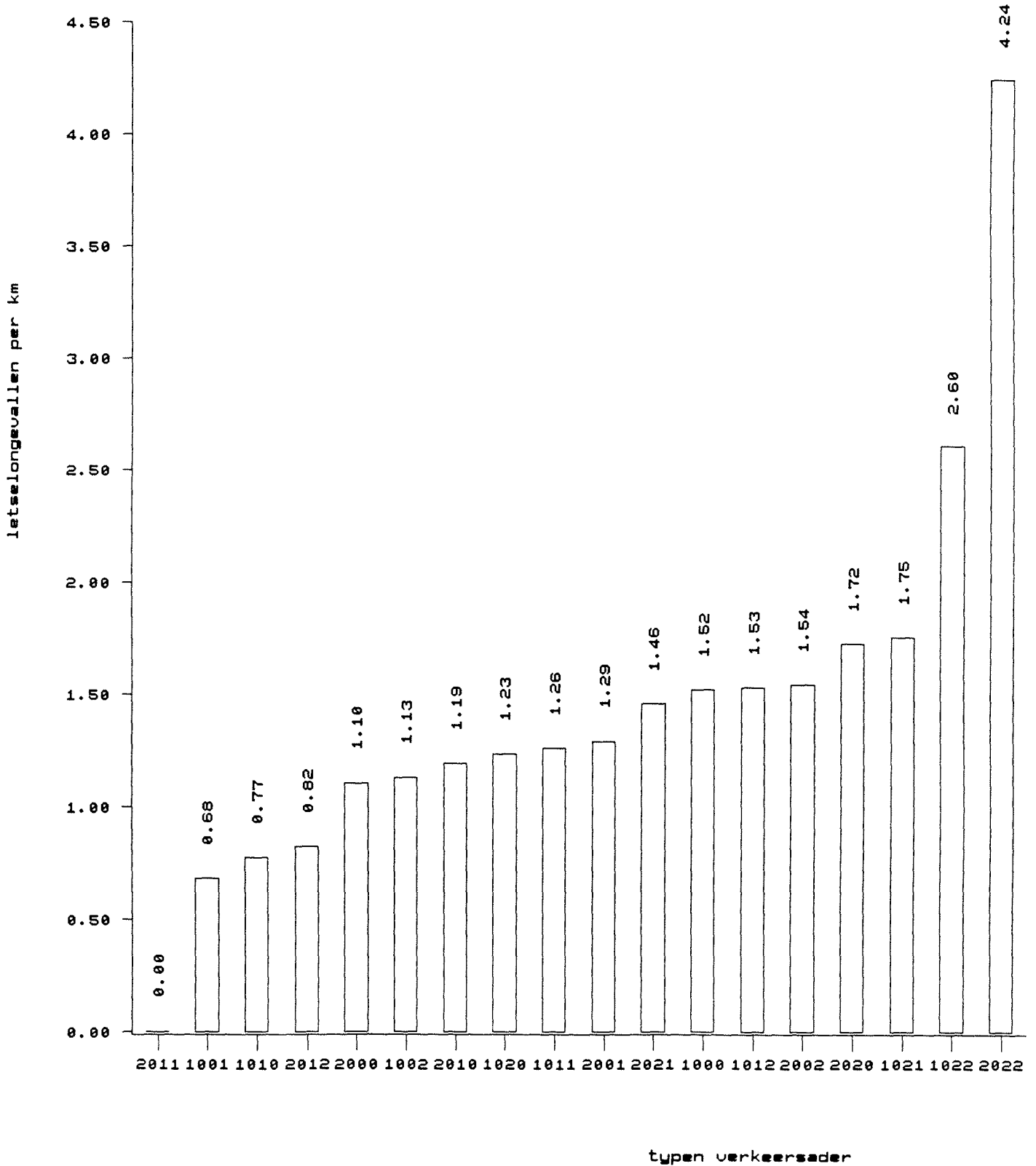




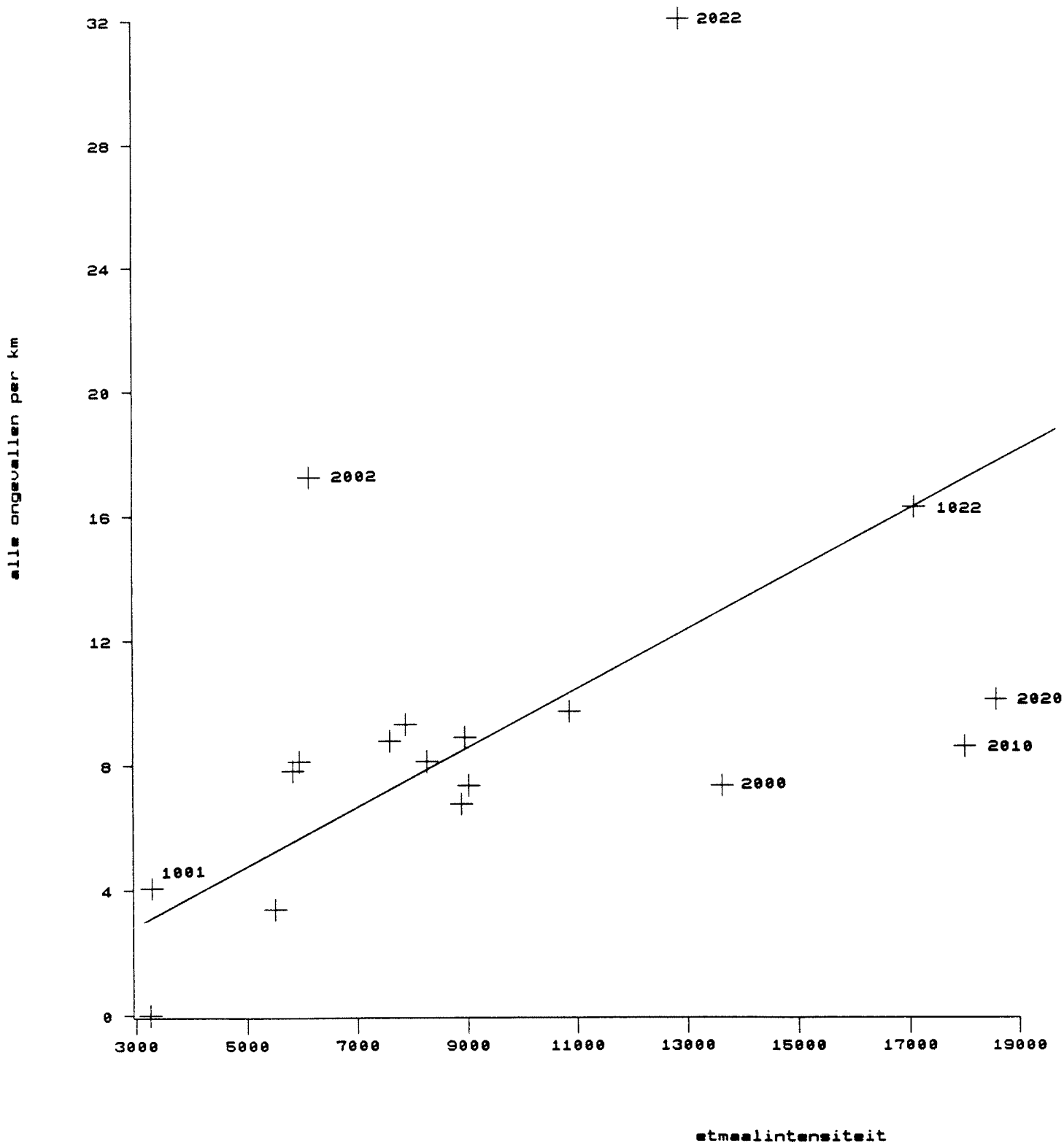
Afbeelding 5. Typen kruispunt 11 (vier takken, VRI) en 12 (drie takken, VRI) met de procentuele verdeling van de er op aansluitende typen weggedeelten met twee rijbanen.



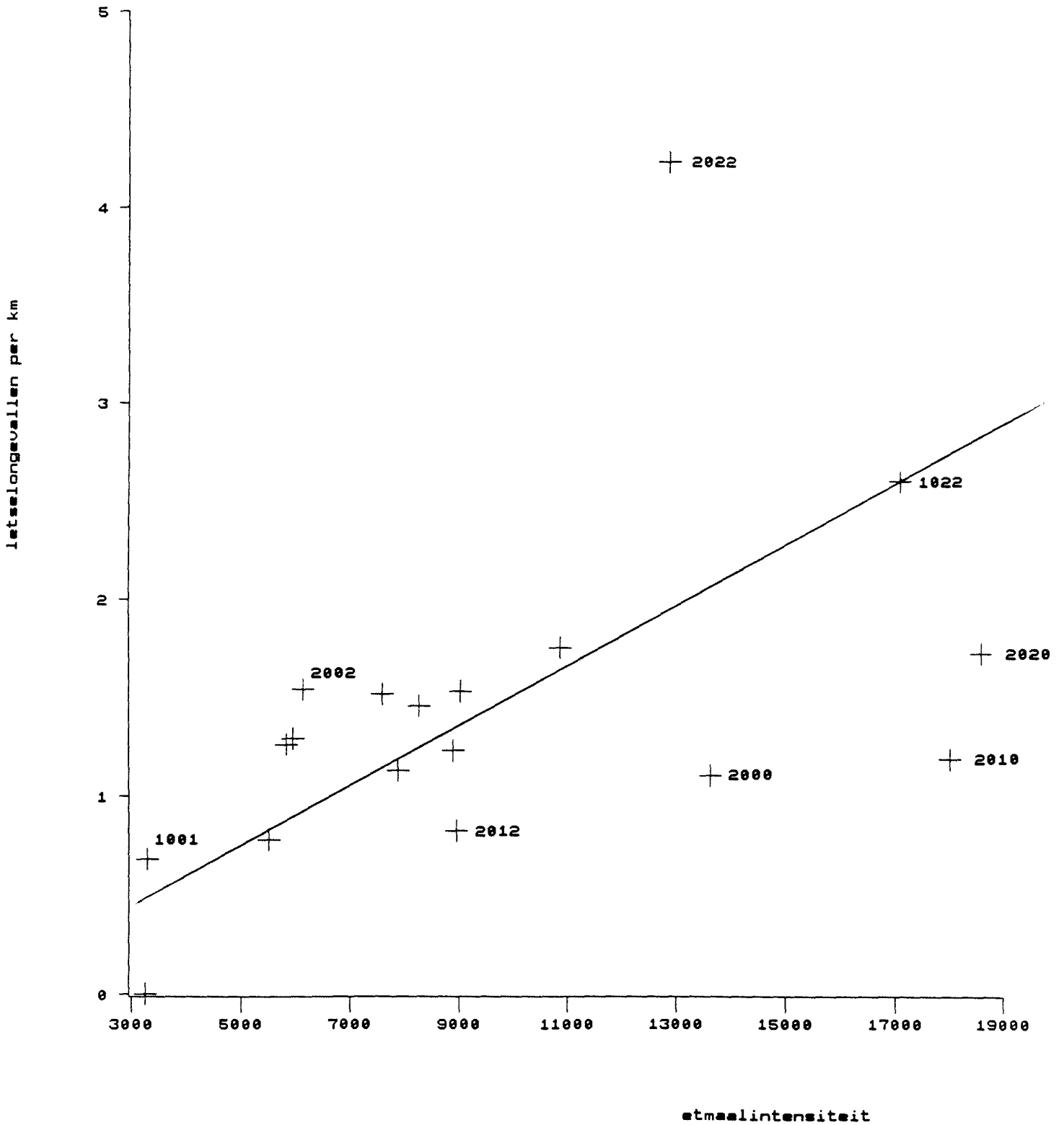
Afbeelding 6. Aantallen ongevallen per kilometer weg per jaar op de typen weggedeelten met twee rijrichtingen.



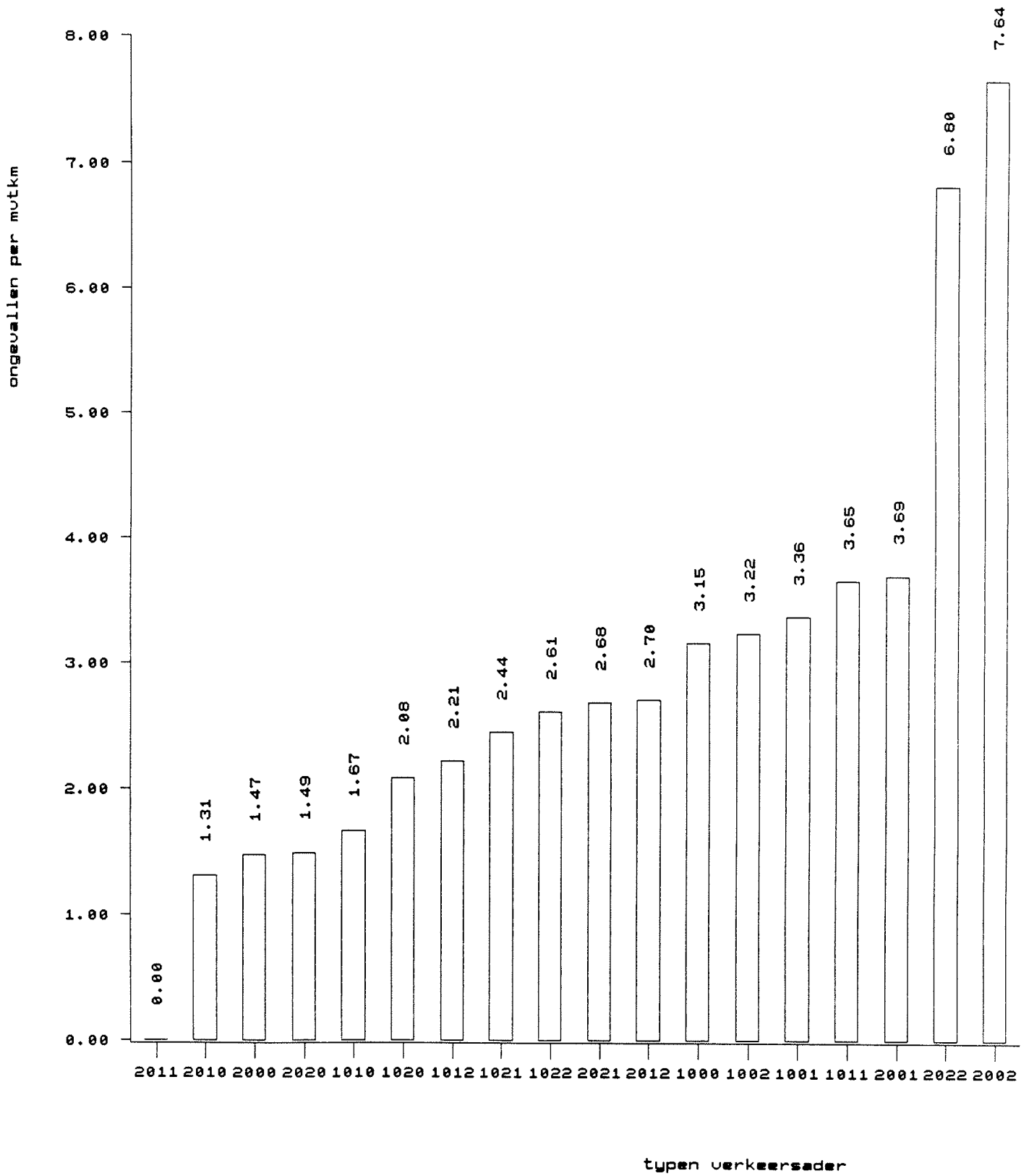
Afbeelding 7. Aantallen letselgevallen per kilometer weg per jaar op de typen weggedeelten met twee rijrichtingen.



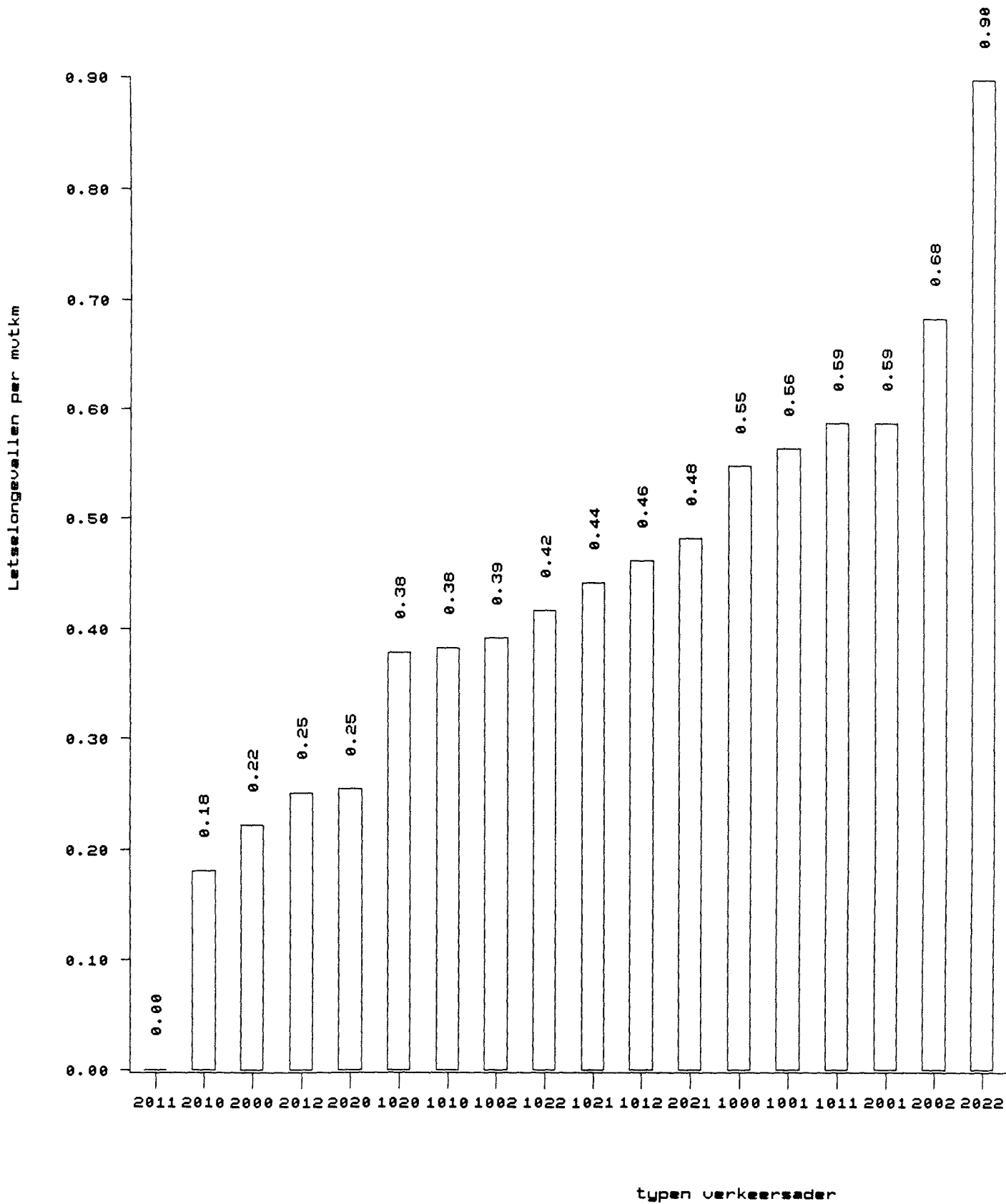
Afbeelding 8. Aantallen ongevallen per kilometer weg per jaar op de typen weggedeelten met twee rijrichtingen, uitgezet tegen de etmaalintensiteit van motorvoertuigen.



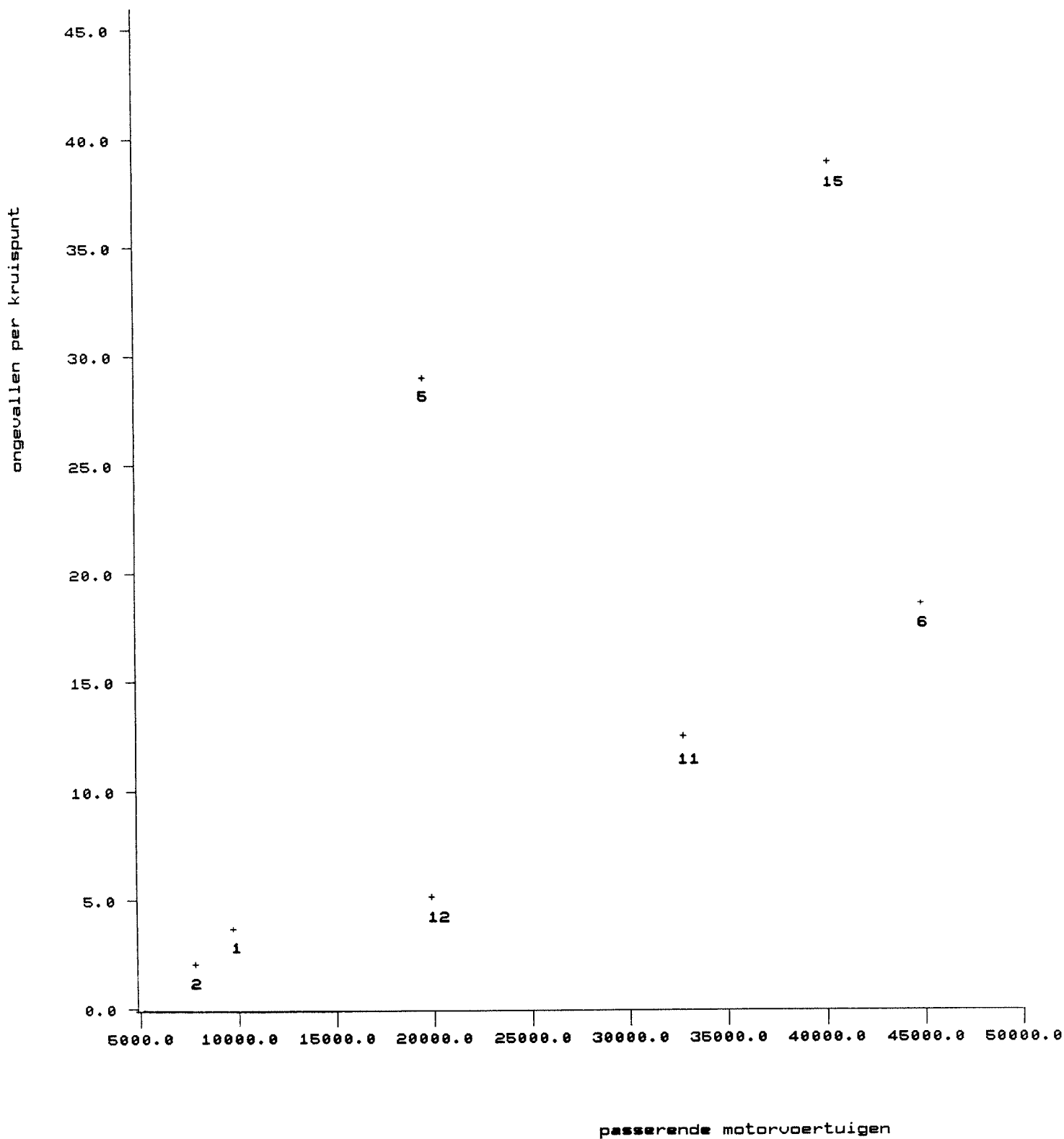
Afbeelding 9. Aantallen letselgevallen per kilometer per jaar op de typen weggedeelten met twee rijrichtingen, uitgezet tegen de etmaalintensiteit van motorvoertuigen.



Afbeelding 10. Aantallen ongevallen per motorvoertuigkilometer op de typen weggedeelten met twee rijrichtingen.

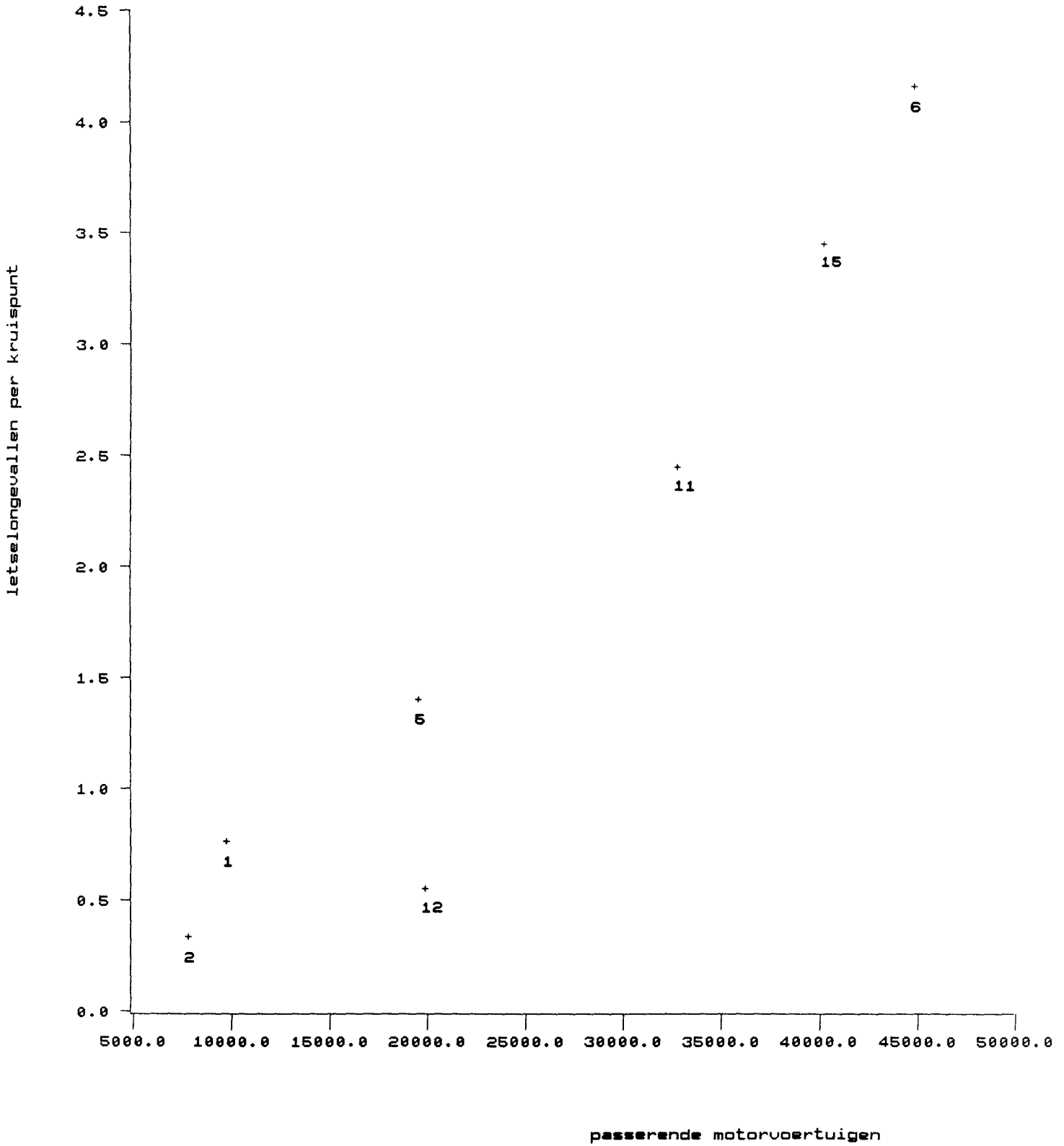


Afbeelding 11. Aantallen ongevallen per motorvoertuigkilometer op de typen weggedeelten met twee rijrichtingen.

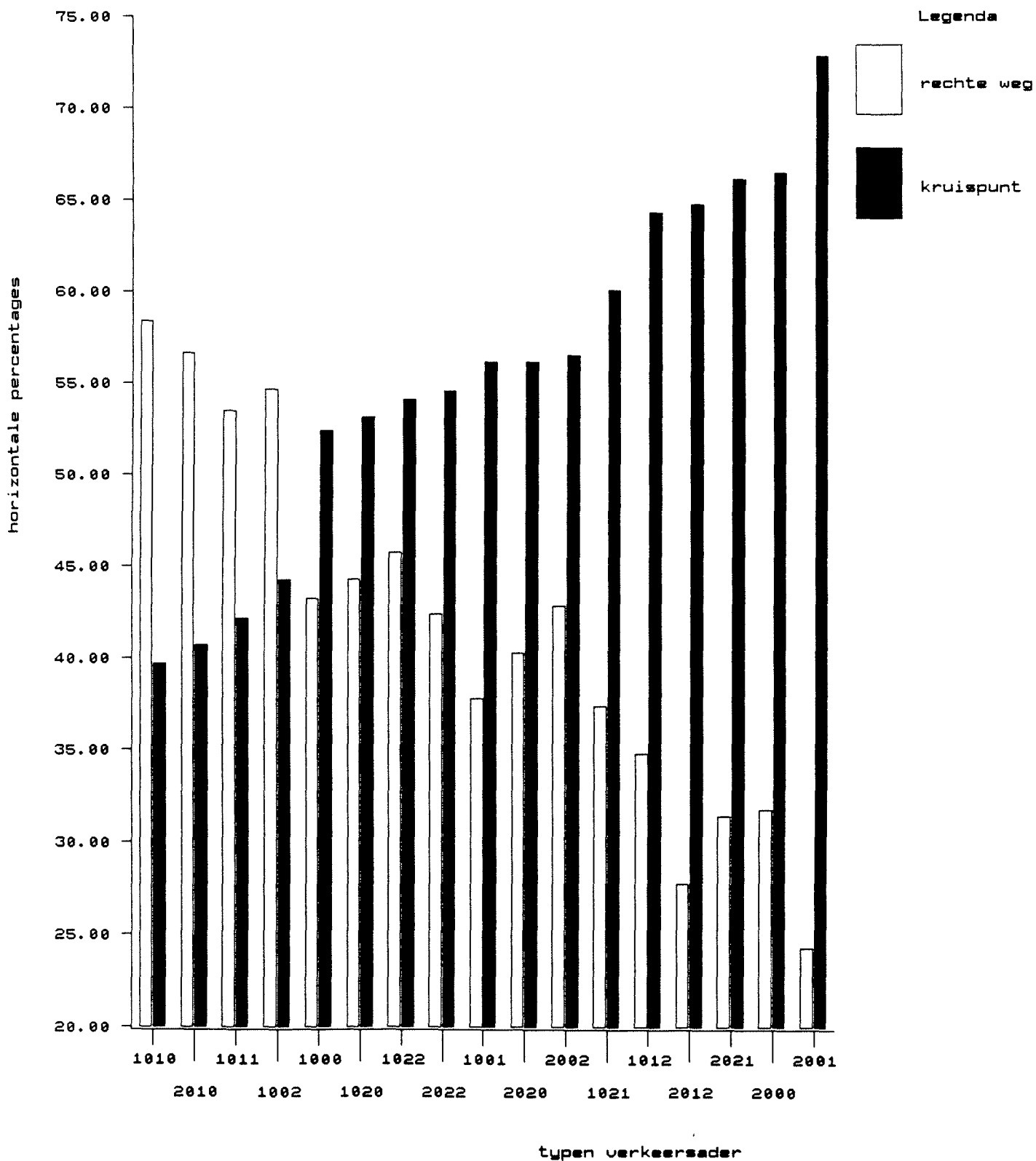


Afbeelding 12. Aantallen ongevallen per kruispunt per jaar, uitgezet tegen het aantal passerende motorvoertuigen.

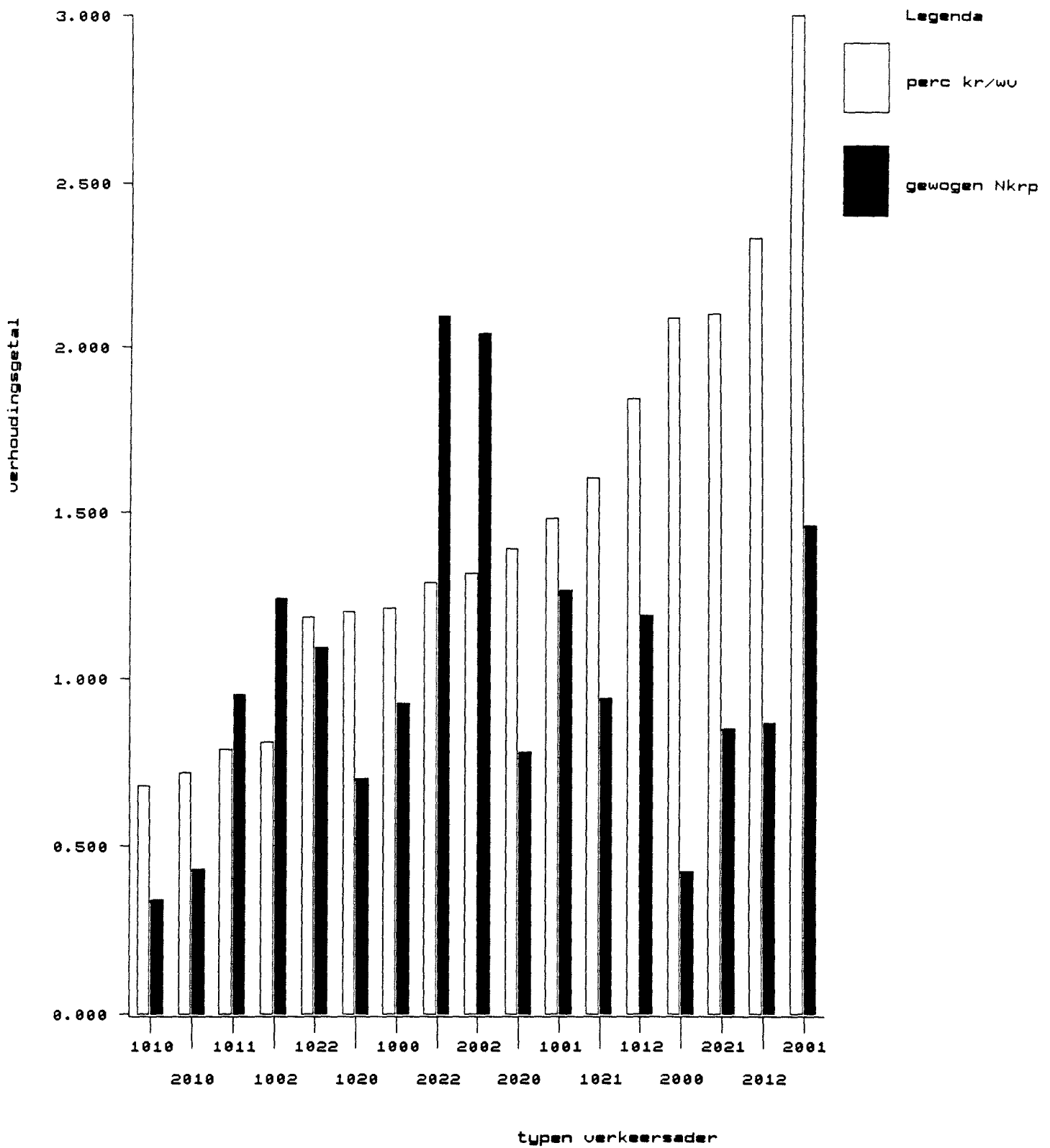




Afbeelding 13. Aantallen letselgevallen per kruispunt per jaar, uitgezet tegen het aantal passerende motorvoertuigen.



Afbeelding 14. Procentuele verdeling van het aantal ongevallen over de twee soorten wegsituaties wegvak en kruispunt, per type weggedeelte.



Afbeelding 15. Het gewogen aantal kruispunten per kilometer weg (GKD) (het gemiddelde is 1) en het percentage ongevallen op kruispunten ten opzichte van het percentage op wegvakken (PWK), per type weggedeelte.



TABELLEN 1 T/M 40

Tabel 1. Het aantal gemeenten, de geschatte lengte van de verkeersaders, de gewenste lengte in de steekproef en het benodigde aantal gemeenten of kernen per klasse urbanisatiegraad.

Tabel 2. Geselecteerde kernen naar urbanisatiegraad.

Tabel 3. Steekproef eerste fase: aantallen ongevallen (N) en lengte in km (L) per type verkeersader.

Tabel 4. Typen verkeersader met twee rijrichtingen.

Tabel 5. Steekproef tweede fase: aantallen ongevallen (N) en lengte in km (L) per type verkeersader.

Tabel 6. Typen verkeersader met één rijrichting.

Tabel 7. Aantallen en procentuele verdeling van de intensiteitsklassen van de typen verkeersader 1000, 1001 en 1002.

Tabel 8. Aantallen en procentuele verdeling van de intensiteitsklassen van de typen verkeersader 1010, 1011 en 1012.

Tabel 9. Aantallen en procentuele verdeling van de intensiteitsklassen van de typen verkeersader 1020, 1021 en 1022.

Tabel 10. Aantallen en procentuele verdeling van de intensiteitsklassen van de typen verkeersader 2000, 2001 en 2002.

Tabel 11. Aantallen en procentuele verdeling van de intensiteitsklassen van de typen verkeersader 2010 en 2012.

Tabel 12. Aantallen en procentuele verdeling van de intensiteitsklassen van de typen verkeersader 2020, 2021 en 2022.

Tabel 13. Verdeling naar etmaalintensiteitsklasse van motorvoertuigen van de typen weggedeelte met één rijrichting.

Tabel 14. Omschrijving van de typen kruispunt; per type is het aantal in de steekproef gegeven.

Tabel 15. Aantallen kruispunten waarvoor geldt dat alle aansluitende takken deel uitmaken van de onderhavige inventarisatie per type kruispunt, en het totale aantal kruispunten per type kruispunt.

Tabel 16. Gemiddelde aantallen passerende motorvoertuigen per etmaal per type kruispunt.

Tabel 17. Aantallen kruispunten waarvoor geldt dat twee of drie van de aansluitende takken tot hetzelfde type weggedeelte (met twee rijrichtingen) behoren, naar type kruispunt.

Tabel 18. Aantallen ongevallen per kilometer weg op typen weggedeelte met één rijrichting.

Tabel 19. Intensiteit motorvoertuigen en aantallen ongevallen per kilometer weg op typen weggedeelte met één rijrichting.

Tabel 20. Aantallen ongevallen per motorvoertuigkilometer op typen weggedeelte met één rijrichting.

Tabel 21. Aantallen passerende motorvoertuigen per kruispunt en aantallen ongevallen per miljoen passerende motorvoertuigen per type kruispunt.

Tabel 22. Aantallen passerende motorvoertuigen per kruispunt en aantallen letselongevallen per miljoen passerende motorvoertuigen per type kruispunt.

Tabel 23. Procentueel aandeel in het totale aantal ongevallen van de conflicttypen: fiets versus motorvoertuig, bromfiets versus motorvoertuig en voetganger versus motorvoertuig, voor typen weggedeelte met twee rijrichtingen.

Tabel 24. Procentueel aandeel in het totale aantal ongevallen van het conflicttype: (overig) motorvoertuig versus (overig) motorvoertuig, voor typen weggedeelte met twee rijrichtingen.

Tabel 25. Hoofdgroepen manoeuvrecombinaties.

Tabel 26. Verdeling van het totale aantal ongevallen en van de letsel-ongevallen over de hoofdgroepen manoeuvrecombinaties, voor weggedeelten met één rijrichting en met twee rijrichtingen.

Tabel 27. Procentueel aandeel in het totale aantal ongevallen van de manoeuvrecombinaties: in dezelfde richting met of zonder afslaan en in tegengestelde richting met of zonder afslaan, voor typen weggedeelte met één rijbaan.

Tabel 28. Procentueel aandeel in het totale aantal ongevallen van de manoeuvrecombinaties: in dezelfde richting met of zonder afslaan en in tegengestelde richting met of zonder afslaan, voor typen weggedeelte met twee rijbanen.

Tabel 29. Procentueel aandeel in het totale aantal ongevallen van de manoeuvrecombinaties: kruisen met of zonder afslaan en kruisen totaal, voor typen weggedeelte (in volgorde van laatste kolom).

Tabel 30. Procentueel aandeel in het totale aantal ongevallen van enkelvoudige ongevallen per type weggedeelte met één rijbaan.

Tabel 31. Procentueel aandeel in het totale aantal ongevallen van enkelvoudige ongevallen per type weggedeelte met twee rijbanen.

Tabel 32. Procentueel aandeel in het totale aantal ongevallen van de conflicttypen: fiets versus motorvoertuig, bromfiets versus motorvoertuig en voetganger versus motorvoertuig, per type kruispunt.

Tabel 33. Procentueel aandeel in het aantal letsel-ongevallen van de conflicttypen: fiets versus motorvoertuig, bromfiets versus motorvoertuig en voetganger versus motorvoertuig, per type kruispunt.

Tabel 34. Procentueel aandeel in het totale aantal ongevallen van het conflictype: motorvoertuigen onderling, per type kruispunt.

Tabel 35. Verdeling van het totale aantal ongevallen en van de letsel-ongevallen over de hoofdgroepen manoeuvrecombinaties, voor kruispunten.

Tabel 36. Procentueel aandeel in het totale aantal ongevallen van de manoeuvrecombinaties: in dezelfde richting met en zonder afslaan en in tegengestelde richting met en zonder afslaan, per type kruispunt.

Tabel 37. Procentueel aandeel in het totale aantal ongevallen van de manoeuvrecombinaties: kruisen met en zonder afslaan en kruisen totaal, per type kruispunt (in volgorde van laatste kolom).

Tabel 38. Procentueel aandeel in het totale aantal ongevallen van enkelvoudige ongevallen, per type kruispunt.

Tabel 39. Enkele kwantitatieve gegevens omtrent de geselecteerde probleemsituaties op weggedeelten.

Tabel 40. Enkele kwantitatieve gegevens omtrent probleemsituaties op begrenzen kruispunten.



Urbanisatiegraad (CBS)	Aantal gemeenten	Verkeersaders geschatte lengte		Steekproef gewenste lengte		Aantal gemeenten of kernen
		in km	%	in km	%	
C5	15	2235	16,7	127	16,7	1
C3 en C4	34	1394	10,4	79	10,4	2
C2	42	1008	7,5	57	7,5	2
C1	26	338	2,5	19	2,5	1
B3	117	1755	13,1	100	13,1	6
B1 en B2	276	4416	33,0	250	33,0	15
A	204	2244	16,8	128	16,8	12
Totaal		13390	100	<u>760</u>	100	39

Tabel 1. Het aantal gemeenten, de geschatte lengte van de verkeersaders, de gewenste lengte in de steekproef en het benodigde aantal gemeenten of kernen per klasse urbanisatiegraad.

Urbanisatiegraad	Geselecteerde kernen (aantal)
C5	Eindhoven (1);
C3 en C4	Emmen, Nieuwegein (2);
C2	Tiel, Culemborg (2);
C1	Geldermalsen (1);
B3	Harmelen, Vleuten, De Meern, Veldhoven (4);
B1 en B2	Bladel, Buren, Deil, Duizel, Eersel, Hapert, Sleen, Steensel, Tricht (9);
A	Asch, Buurmalsen, Casteren, Dalem, Diphooorn, Erm, Hoogeloon, Knegsel, Netersel, Noordsleen, Vessem, Zoelen (12).

Tabel 2. Geselecteerde kernen naar urbanisatiegraad.

type	N	L
1000	400	5,9
1001	1231	30,6
1002	862	11,4

type	N	L
1010	186	7,5
1011	205	4,1
1012	91	0,9

type	N	L
1020	554	10,0
1021	1536	22,1
1022	974	8,4

type	N	L
2000	154	3,7
2001	90	4,1
2002	168	1,9

type	N	L
2010	185	2,8
2011	0	0,3
2012	108	2,2

type	N	L
2020	1403	25,9
2021	338	6,6
2022	724	3,9

N.B. Zie Tabel 4 voor een omschrijving van de typen.

Tabel 3. Steekproef eerste fase: aantallen ongevallen (N) en lengte in km (L) per type verkeersader.

Type ader	Aantal rijbanen	Aantal rijricht.	Parallelvoorziening	Parkeren op de hoofdrijbaan
1000	een	twee	geen	niet
1001	een	twee	geen	zonder voorz.
1002	een	twee	geen	met voorz.
1010	een	twee	een zijde	niet
1011	een	twee	een zijde	zonder voorz.
1012	een	twee	een zijde	met voorz.
1020	een	twee	twee zijden	niet
1021	een	twee	twee zijden	zonder voorz.
1022	een	twee	twee zijden	met voorz.
2000	twee	twee	geen	niet
2001	twee	twee	geen	zonder voorz.
2002	twee	twee	geen	met voorz.
2010	twee	twee	een zijde	niet
2011	twee	twee	een zijde	zonder voorz.
2012	twee	twee	een zijde	met voorz.
2020	twee	twee	twee zijden	niet
2021	twee	twee	twee zijden	zonder voorz.
2022	twee	twee	twee zijden	met voorz.

Tabel 4. Typen verkeersader met twee rijrichtingen.

type	N	L
1000	1273	29,1
1001	2407	118,5
1002	1599	34,4

type	N	L
1010	305	18,1
1011	529	13,5
1012	115	3,1

type	N	L
1020	983	29,1
1021	1986	40,9
1022	1058	13,0

type	N	L
2000	711	19,4
2001	214	5,3
2002	168	2,0

type	N	L
2010	376	8,8
2011	0	0,3
2012	108	2,4

type	N	L
2020	1767	35,0
2021	423	10,4
2022	734	4,6

N.B. Zie Tabel 4 voor een omschrijving van de typen.

Tabel 5. Steekproef tweede fase: aantallen ongevallen (N) en lengte in km (L) per type verkeersader.

Type ader	Aantal rijbanen	Aantal rijricht.	Parallelvoorziening	Parkeren op de hoofdrijbaan
1100	een	een	geen	niet
1101	een	een	geen	zonder voorz.
1102	een	een	geen	met voorz.
1110	een	een	een zijde	niet
1112	een	een	een zijde	met voorz.
1120	een	een	twee zijden	niet

Tabel 6. Type verkeersader met één rijrichting

Intensiteits- klassen	Type verkeersader absolute aantallen			verticale percentages		
	1000	1001	1002	1000	1001	1002
0 tot 1	3	18	1	5	10	2
1 tot 2	2	54	11	4	30	19
2 tot 3	4	38	4	7	21	7
3 tot 6	19	50	18	33	28	32
6 tot 9	15	17	9	26	9	16
9 tot 12	7	1	9	12	1	16
12 tot 18	7	2	3	12	1	5
18 tot 36	0	0	1	0	0	2
36 tot 54	0	0	0	0	0	0
meer dan 54	0	0	1	0	0	2
Totaal	57	180	57	100	100	100

Tabel 7. Aantallen en procentuele verdeling van de intensiteitsklassen van de typen verkeersader 1000, 1001 en 1002.

Intensiteits- klassen	Type verkeersader absolute aantallen			verticale percentages		
	1010	1011	1012	1010	1011	1012
0 tot 1	1	0	0	5	0	0
1 tot 2	4	3	0	21	17	0
2 tot 3	1	2	0	5	11	0
3 tot 6	6	5	1	32	28	20
6 tot 9	3	5	0	16	28	0
9 tot 12	3	2	3	16	11	60
12 tot 18	1	1	1	5	6	20
18 tot 36	0	0	0	0	0	0
36 tot 54	0	0	0	0	0	0
meer dan 54	0	0	0	0	0	0
Totaal	19	18	5	100	100	100

Tabel 8. Aantallen en procentuele verdeling van de intensiteitsklassen van de typen verkeersader 1010, 1011 en 1012.

Intensiteits- klassen	Type verkeersader absolute aantallen			verticale percentages		
	1020	1021	1022	1020	1021	1022
0 tot 1	2	2	0	4	5	0
1 tot 2	4	2	1	9	5	5
2 tot 3	0	2	2	0	5	11
3 tot 6	14	15	2	31	38	11
6 tot 9	5	9	2	11	23	11
9 tot 12	11	6	4	24	15	21
12 tot 18	5	1	4	11	3	21
18 tot 36	4	1	3	9	3	16
36 tot 54	0	0	0	0	0	0
meer dan 54	0	2	1	0	5	5
Totaal	45	40	19	100	100	100

Tabel 9. Aantallen en procentuele verdeling van de intensiteitsklassen van de typen verkeersader 1020, 1021 en 1022.

Intensiteits- klassen	Type verkeersader absolute aantallen			verticale percentages		
	2000	2001	2002	2000	2001	2002
0 tot 1	0	0	0	0	0	0
1 tot 2	0	2	0	0	22	0
2 tot 3	1	1	0	4	11	0
3 tot 6	3	2	2	11	22	67
6 tot 9	3	2	1	11	22	33
9 tot 12	4	2	0	15	22	0
12 tot 18	7	0	0	26	0	0
18 tot 36	9	0	0	33	0	0
36 tot 54	0	0	0	0	0	0
meer dan 54	0	0	0	0	0	0
Totaal	27	9	3	100	100	100

Tabel 10. Aantallen en procentuele verdeling van de intensiteitsklassen van de typen verkeersader 2000, 2001 en 2002.

Intensiteits- klassen	Type verkeersader absolute aantallen		verticale percentages	
	2010	2012	2010	2012
0 tot 1	0	0	0	0
1 tot 2	0	0	0	0
2 tot 3	0	0	0	0
3 tot 6	2	0	13	0
6 tot 9	2	1	13	33
9 tot 12	1	0	7	0
12 tot 18	3	1	20	33
18 tot 36	6	1	40	33
36 tot 54	1	0	7	0
meer dan 54	0	0	0	0
Totaal	15	3	100	100

Tabel 11. Aantallen en procentuele verdeling van de intensiteitsklassen van de typen verkeersader 2010 en 2012.

Intensiteits- klassen	Type verkeersader absolute aantallen			verticale percentages		
	2020	2021	2022	2020	2021	2022
0 tot 1	0	0	0	0	0	0
1 tot 2	1	0	0	2	0	0
2 tot 3	1	0	0	2	0	0
3 tot 6	0	5	0	0	38	0
6 tot 9	10	2	2	18	15	25
9 tot 12	3	1	1	5	8	13
12 tot 18	11	5	4	19	38	50
18 tot 36	27	0	1	47	0	13
36 tot 54	4	0	0	7	0	0
meer dan 54	0	0	0	0	0	0
Totaal	57	13	8	100	100	100

Tabel 12. Aantallen en procentuele verdeling van de intensiteitsklassen van de typen verkeersader 2020, 2021 en 2022.

Type ader	Intensiteiten							
	0-1*)	1-2	2-3	3-6	6-9	9-12	12-18	18-36
1100	-	-	-	1	-	-	1	-
1101	3	-	2	-	1	-	-	-
1102	1	2	-	4	1	-	-	-
1110	-	-	-	-	-	3	-	-
1112	-	-	-	-	2	1	-	-
1120	-	-	-	-	1	-	-	2
Totaal	4	2	2	5	5	4	1	2

\*) maal 1000 motorvoertuigen per etmaal

Tabel 13. Verdeling naar etmaalintensiteitsklasse van motorvoertuigen van de typen weggedeelte met één rijrichting.

N.B. Zie Tabel 6 voor een omschrijving van de typen

Type kruispunt	Aanwezigheid VRI	Aard van het kruispunt	Aantal
1	neen	vier of vijf takken	71
2	neen	drie takken	139
5	neen	verkeersplein	3
6	neen	ongelijkvloers	10
11	ja	vier of vijf takken	69
12	ja	drie takken	21
15	ja	verkeersplein	6
(16	ja	ongelijkvloers	0)

Tabel 14. Omschrijving van de typen kruispunt; per type is het aantal in de steekproef gegeven.

Type kruispunt	Aantal kruispunten in steekproef	Totaal aantal kruispunten
1	20	71
2	139	139
5	3	3
6	4	10
11	47	69
12	21	21
15	5	6

Tabel 15. Aantallen kruispunten waarvoor geldt dat alle aansluitende takken deel uitmaken van de onderhavige inventarisatie per type kruispunt, en het totale aantal kruispunten per type kruispunt.

Type kruispunt	Gemiddeld aantal passerende motorvoertuigen per etmaal
1	19.648
2	15.710
5	39.210
6	89.694
11	65.549
12	39.833
15	80.472

Tabel 16. Gemiddelde aantallen passerende motorvoertuigen per etmaal per type kruispunt.

Type kruispunt	Kruispunten in steekproef	Kruispunten met twee gelijke takken	Kruispunten met drie gelijke takken
1	20	13	7
2	139	139	97
5	3	2	1
6	4	2	1
11	47	34	11
12	21	21	15
15	5	4	2

Tabel 17. Aantallen kruispunten waarvoor geldt dat twee of drie van de aansluitende takken tot hetzelfde type weggedeelte (met twee rijrichtingen) behoren, naar type kruispunt.



Type verkeersader	Aantal ongevallen per km
Type 1100	52,17
Type 1101	2,00
Type 1102	19,68
Type 1110	7,24
Type 1112	20,83
Type 1120	45,93

Tabel 18. Aantallen ongevallen per kilometer weg op typen weggedeelte met één rijrichting.

Type verkeersader	Intensiteit	Totale aantal ongevallen per km
Type 1101	1522	2,00
Type 1102	4124	19,68
Type 1112	8846	20,83
Type 1110	10326	7,24
Type 1100	11393	52,17
Type 1120	16101	45,93

Tabel 19. Intensiteit motorvoertuigen en aantallen ongevallen per kilometer weg op typen weggedeelte met één rijrichting.

Type verkeersader	Aantal ongevallen per motorvoertuigkm
Type 1100	12,50
Type 1101	3,59
Type 1102	13,05
Type 1110	1,92
Type 1112	6,45
Type 1120	7,83

Tabel 20. Aantallen ongevallen per motorvoertuigkilometer op typen weggedeelte met één rijrichting.

Type kruispunt	Passerende motorvoertuigen per kruispunt	Totale aantal ongevallen per miljoen passerende motorvoertuigen
16	0	0
2	15710	0,71
1	19648	1,57
5	39210	4,04
12	39833	0,70
11	65549	1,29
15	80472	3,12
6	89694	1,65

Tabel 21. Aantallen passerende motorvoertuigen per kruispunt en aantallen ongevallen per miljoen passerende motorvoertuigen per type kruispunt.

Type kruispunt	Passerende motorvoertuigen per kruispunt	Aantal letselongevallen per miljoen passerende motorvoertuigen
16	0	0
2	15710	0,11
1	19648	0,21
5	39210	0,20
12	39833	0,08
11	65549	0,20
15	80472	0,23
6	89694	0,25

Tabel 22. Aantallen passerende motorvoertuigen per kruispunt en aantallen letselongevallen per miljoen passerende motorvoertuigen per type kruispunt.

Type verkeersader	Conflicttype fiets versus motorvoertuig	bromfiets versus motorvoertuig	voetganger versus motorvoertuig
1000	10.05	11.23	1.57
1001	8.77	9.35	1.29
1002	7.32	7.50	1.19
1010	3.93	9.18	0
1011	6.24	9.07	2.46
1012	5.22	20.87	1.74
1020	5.19	6.92	0.92
1021	6.95	7.05	1.41
1022	6.24	11.06	2.74
2000	7.17	5.49	1.27
2001	6.07	6.07	0.93
2002	7.74	5.95	0.60
2010	3.19	2.66	2.13
2012	3.70	3.70	0.00
2020	6.56	5.94	1.30
2021	10.64	5.91	0.95
2022	6.13	7.22	1.09

Tabel 23. Procentueel aandeel in het totale aantal ongevallen van de conflicttypen: fiets versus motorvoertuig, bromfiets versus motorvoertuig en voetganger versus motorvoertuig, voor typen weggedeelte met twee rijrichtingen.

Type verkeersader	Conflicttype (overig) motorvoertuig versus (overig) motorvoertuig
1000	62.37
1001	66.51
1002	72.92
1010	59.02
1011	67.86
1012	63.48
1020	68.46
1021	69.18
1022	67.67
2000	70.75
2001	71.50
2002	79.76
2010	76.86
2012	84.26
2020	70.57
2021	65.48
2022	73.16

Tabel 24. Procentueel aandeel in het totale aantal ongevallen van het conflicttype: (overige) motorvoertuig versus (overige) motorvoertuig voor typen weggedeelte met twee rijrichtingen.

Hoofdgroep	Manoeuvrecombinatie omschrijving
0	eenzijdig
1	in dezelfde richting op dezelfde weg, zonder afslaan
2	in tegengestelde richting op dezelfde weg, zonder afslaan
3	in dezelfde richting op dezelfde weg, met afslaan
4	in tegengestelde richting op dezelfde weg, met afslaan
5	kruisende wegen, zonder afslaan
6	kruisende wegen, met afslaan
7	botsingen met geparkeerde voertuigen
8	botsingen met voetgangers
9	botsingen met voorwerpen of dieren

Tabel 25. Hoofdgroepen manoeuvrecombinaties.

Hoofdgroep	Weggedeelten met twee rijrichtingen		Weggedeelten met één rijrichtingen	
	totaal N=14756	letsel N=2397	totaal N=791	letsel N=112
0 eenzijdig	1,78	5,38	2,28	8,04
1 >>z. afsl.	25,12	11,85	28,82	7,14
2 <<z. afsl.	4,68	5,09	5,44	7,14
3 >>m. afsl.	10,14	12,97	12,64	9,82
4 <<m. afsl.	6,54	10,81	6,07	12,50
5 kruisen, z.	12,94	19,94	9,99	20,54
6 kruisen, m.	16,43	12,81	11,00	11,61
7 m. gepark.	10,64	2,84	13,78	0,89
8 m. voetg.	1,84	9,43	2,78	16,07
9 m. voorw.	9,90	8,89	7,21	6,25

Tabel 26. Verdeling van het totale aantal ongevallen en van de letsel-ongevallen over de hoofdgroepen manoeuvrecombinaties, voor weggedeelten met één rijrichting en met twee rijrichtingen.

Type verkeers- ader	Manoeuvrerecombinaties			
	zelfde richting zonder afslaan	tegengestelde richting zonder afslaan	zelfde richting met afslaan	tegengestelde richting met afslaan
1000	25,77	4,71	10,21	6,68
1001	13,59	7,23	9,14	6,44
1002	19,57	5,25	9,51	5,44
1010	27,87	5,90	8,85	7,54
1011	19,28	8,13	10,59	6,05
1012	12,17	6,09	16,52	11,30
1020	32,55	3,66	9,36	6,31
1021	23,11	4,18	11,68	5,04
1022	31,10	3,59	14,27	7,56

Tabel 27. Procentueel aandeel in het totale aantal ongevallen van de manoeuvrerecombinaties: in dezelfde richting met of zonder afslaan en in tegengestelde richting met of zonder afslaan, voor typen weggedeelte met één rijbaan.

Type verkeers- ader	Manoeuvrerecombinaties			
	zelfde richting zonder afslaan	tegengestelde richting zonder afslaan	zelfde richting met afslaan	tegengestelde richting met afslaan
2000	27,99	2,95	7,59	10,69
2001	21,03	3,74	12,15	16,36
2002	23,21	2,98	11,31	10,71
2010	43,35	2,66	3,19	4,79
2012	22,22	7,14	10,19	2,78
2020	38,82	2,94	8,60	6,23
2021	20,33	3,31	12,06	3,78
2022	25,48	4,09	12,53	7,08

Tabel 28. Procentueel aandeel in het totale aantal ongevallen van de manoeuvrerecombinaties: in dezelfde richting met of zonder afslaan en in tegengestelde richting met of zonder afslaan, voor typen weggedeelte met twee rijbanen.

Type verkeers- ader	Manoeuvrecombinaties		
	kruisend zonder afslaan	kruisend met afslaan	kruisend totaal
1022	6,71	14,27	20,98
2010	7,71	13,30	21,01
1010	5,25	17,05	22,30
2022	13,08	10,49	23,57
1011	5,86	19,28	25,14
2020	16,41	9,56	25,97
1002	10,32	17,45	27,77
1020	13,02	15,06	28,08
1000	11,00	18,22	29,22
2000	12,80	18,42	31,22
2001	14,02	17,29	31,31
1021	13,80	18,68	32,48
2002	14,29	19,05	33,34
1012	13,04	21,74	34,78
1001	16,99	19,15	36,14
2021	21,28	16,78	38,06
2012	9,26	33,33	42,59

Tabel 29. Procentueel aandeel in het totale aantal ongevallen van de manoeuvrecombinaties: kruisen met of zonder afslaan en kruisen totaal, voor typen weggedeelte (in volgorde van laatste kolom).

Type verkeersader	Enkelvoudige ongevallen			
	met geparkeerd voertuig	voetganger	met voorwerp of dier	eenzijdig
1000	8,80	2,12	10,60	1,89
1001	13,83	1,45	10,68	1,50
1002	21,95	1,50	7,50	1,50
1010	3,93	0,66	19,34	3,61
1011	16,07	3,40	9,83	1,51
1012	10,43	2,61	3,48	2,61
1020	5,09	1,32	11,60	2,03
1021	9,82	1,81	10,12	1,76
1022	10,02	4,35	7,37	0,76

Tabel 30. Procentueel aandeel in het totale aantal ongevallen van enkelvoudige ongevallen per type weggedeelte met één rijbaan.

Type verkeersader	Enkelvoudige ongevallen			
	met geparkeerd voertuig	voetganger	met voorwerp of dier	eenzijdig
2000	3,66	1,41	10,97	3,52
2001	2,34	0,93	10,28	1,87
2002	13,10	0,60	3,57	1,19
2010	8,51	2,66	11,44	2,39
2012	6,48	0,00	8,33	0,00
2020	4,19	1,64	9,85	1,75
2021	7,80	1,18	10,87	2,60
2022	15,67	1,36	8,58	1,63

Tabel 31. Procentueel aandeel in het totale aantal ongevallen van enkelvoudige ongevallen per type weggedeelte met twee rijbanen.

Type kruispunt	Conflicttype fiets versus motorvoertuig	bromfiets versus motorvoertuig	voetganger versus motorvoertuig
1	8,97	10,67	0,54
2	11,60	8,98	0,92
5	1,15	1,38	0,23
6	5,08	5,94	0,43
11	7,10	6,33	0,82
12	6,93	2,62	0,56
15	2,58	3,27	0,69

Tabel 32. Procentueel aandeel in het totale aantal ongevallen van de conflicttypen: fiets versus motorvoertuig, bromfiets versus motorvoertuig en voetganger versus motorvoertuig, per type kruispunt.

Type kruispunt	Conflicttypen letselongevallen		voetganger versus motorvoertuig
	fiets versus motorvoertuig	bromfiets versus motorvoertuig	
1	27,41	27,41	3,05
2	36,12	18,50	5,73
5	9,52	4,76	4,76
6	20,86	17,27	2,88
11	27,23	18,01	4,61
12	39,66	5,17	3,45
15	13,95	13,95	8,14

Tabel 33. Procentueel aandeel in het aantal letselongevallen van de conflicttypen: fiets versus motorvoertuig, bromfiets versus motorvoertuig en voetganger versus motorvoertuig, per type kruispunt.

Type kruispunt	Conflicttype (overige) motorvoertuig versus (overige) motorvoertuig
1	73,01
2	67,19
5	81,80
6	78,62
11	77,73
12	79,78
15	83,23

Tabel 34. Procentueel aandeel in het totale aantal ongevallen van het conflicttype: motorvoertuigen onderling, per type kruispunt.



Hoofdgroep	Kruispunten	
	totaal N=10047	letsel N=1400
0 eenzijdig	1,11	4,36
1 >>z. afsl.	33,21	7,50
2 <<z. afsl.	2,69	2,21
3 >>m. afsl.	12,78	12,79
4 <<m. afsl.	12,91	21,57
5 kruisen, z.	15,10	25,86
6 kruisen, m.	13,71	12,93
7 m. gepark	0,95	0,21
8 m. voetg.	0,85	5,57
9 m. voorw.	6,70	7,00

Tabel 35. Verdeling van het totale aantal ongevallen en van de letsel-ongevallen over de hoofdgroepen manoeuvrecombinaties, voor kruispunten.

Type kruispunt	Manoeuvrecombinaties			
	zelfde richting zonder afslaan	tegengestelde richting zonder afslaan	zelfde richting met afslaan	tegengestelde richting met afslaan
1	10,60	2,32	7,97	10,29
2	20,51	2,40	10,61	8,70
5	48,62	4,84	7,83	5,99
6	23,11	1,40	11,23	5,08
11	36,35	3,06	13,99	20,99
12	48,31	3,75	15,92	6,74
15	57,61	1,81	17,97	2,84

Tabel 36. Procentueel aandeel in het totale aantal ongevallen van de manoeuvrecombinaties: in dezelfde richting met en zonder afslaan en in tegengestelde richting met en zonder afslaan, per type kruispunt.

Type kruispunt	Manoeuvrecombinaties		
	kruisend zonder afslaan	kruisend met afslaan	kruisend totaal
15	4,64	3,27	7,91
12	7,49	8,80	16,29
5	7,83	9,22	17,05
11	11,70	6,26	17,96
2	8,84	36,35	45,19
6	25,70	23,00	48,70
1	40,60	19,88	60,48

Tabel 37. Procentueel aandeel in het totale aantal ongevallen van de manoeuvrecombinaties: kruisen met en zonder afslaan en kruisen totaal, per type kruispunt (in volgorde van laatste kolom).

Type kruispunt	Enkelvoudige ongevallen			
	met geparkeerd voertuig	met voetganger	met voorwerp of dier	eenzijdig
1	1,39	0,54	5,26	1,16
2	1,13	1,06	8,56	1,84
5	0,23	0,23	13,36	1,84
6	0,97	0,54	7,24	1,73
11	0,61	0,96	5,28	0,82
12	0,37	0,56	7,30	0,75
15	1,98	1,12	8,08	0,69

Tabel 38. Procentueel aandeel in het totale aantal ongevallen van enkelvoudige ongevallen, per type kruispunt.

Type verkeersader	Totale aantal ongevallen per jaar per kilometer per motorvoertuigkilometer	
1022	16,3	2,61
2002	17,2	7,64
2022	32,1	6,80
1102	19,7	13,10
Type weggedeelte	Aandeel binnen type ongeval	%
typen met een rijbaan en twee rijrichtingen	bromfiets versus motorvoertuig	7,2 tot 21,7
2002	motorvoertuigen onderling	80,0
2012	idem	84,3
1112	fiets versus motorvoertuig	12,0
	bromfiets versus motorvoertuig	15,0
Type weggedeelte	Aandeel binnen manoeuvrecombinatie	%
1022	in dezelfde richting met en zonder afslaan	45,4
2000	in tegengestelde richting	10,7
2001	met afslaan	16,4
2002		10,7
1012	in dezelfde of tegengestelde richting met afslaan	28,8
2001		28,5
2012	in kruisende richting	42,6
2021		38,1
typen met parkeren op de hoofdrijbaan (met en zonder voorziening) behalve de typen 2001, 2012 en 2021	met geparkeerde voertuigen	9,82 tot 22,0
1010	met voorwerp of dier	19,3
1020		11,6
2010		11,4

Tabel 39. Enkele kwantitatieve gegevens omtrent de geselecteerde probleemsituaties op weggedeelten.

Type kruispunt	Totale aantal ongevallen per jaar per kruispunt    per miljoen passerende motorv.	
11	15,4	1,29
15	45,9	3,12

Type kruispunt	Aandeel binnen type ongeval type ongeval	%
2	fiets versus motorvoertuig	36,1
12	(letselongevallen)	39,7
1		27,4
5	motorvoertuigen onderling	81,8
15	(totale aantal ongevallen)	83,2

Type kruispunt	Aandeel binnen manoeuvrecombinatie manoeuvrecombinatie	%
5	in dezelfde richting	56,5
12	met en zonder afslaan	64,2
15		75,6
11	in tegengestelde richting met en zonder afslaan	24,1
5	in dezelfde of tegenge- stelde richting zonder	53,5
12	afslaan	59,4
15		52,1
11	in dezelfde of tegenge- stelde richting met afslaan	35,0
1	in kruisende richting	60,5
6		48,7
15	met geparkeerde voertuigen	2,0
5	met voorwerp of dier	13,4
2	eenzijdig	1,8
5		1,8
6		1,7

Tabel 40. Enkele kwantitatieve gegevens omtrent probleemsituaties op begrenzen kruispunten.

BIJLAGEN 1 T/M 2

Bijlage 1. Inventarisatie wegkenmerken.

Bijlage 2. Inventarisatie kruispuntkenmerken.



**INVENTARISATIE WEGKENMERKEN BINNEN DE BEBOUWDE KOM**

*Algemene opmerkingen:*

**ja = 1**

**nee = hokje openlaten**

kenmerk over gehele lengte aanwezig krijgt een toevoeging 1.

kenmerk niet over de gehele lengte aanwezig krijgt toevoeging 2.

Het kenmerk met de grootste lengte is bepalend.

01	Gebiednummer .....	<input type="text"/>	<input type="text"/>
02	Gemeentecode (C.B.S.) .....	<input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
03	Nummer bebouwde kom .....	<input type="text"/>	<input type="text"/>
04	Naam bebouwde kom .....		
	(indien afwijkend van gemeentenaam)		
05	Wegvaknummer .....	<input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
	Begrensd door knooppuntnummer .....	<input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
	en door knooppuntnummer .....	<input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
06	Lengte wegvak (afgerond op 10m.) .....	<input type="text"/>	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
07	Op wegvak ligt een grens bebouwde kom (1= ja) .....	<input type="text"/>	
08	Ligging ( 1= buiten; 2= binnen) .....	<input type="text" value="2"/>	<input type="text"/>
09	Aantal hoofdrijbanen .....	<input type="text"/>	<input type="text"/>
10	Wegindeling naar toegestaan gebruik .....	<input type="text"/>	<input type="text"/>

- 1 weg voor alle verkeer
- 2 autosnelweg
- 3 autoweg
- 4 gesloten voor fietsverkeer
- 5 gesloten voor bromfietsverkeer
- 6 gesloten voor fiets en bromfietsverkeer
- 7 gesloten voor langzaam verkeer
- 8 overige beperkingen van toegestaan gebruik

11 Rijbaanbreedte .....    
(bij meerdere rijbanen het totaal)

- |                |                 |
|----------------|-----------------|
| 1. < 5.0       | 6. 7.01 - 7.50  |
| 2. 5.00 - 5.50 | 7. 7.51 - 8.00  |
| 3. 5.51 - 6.00 | 8. 8.01 - 10.00 |
| 4. 6.01 - 6.50 | 9. > 10.00      |
| 5. 6.51 - 7.00 |                 |

12 Afstand tussen de gevels .....    
(alleen bij tweezijdige bebouwing)

- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| 1. < 10.0        | 4. 20.01 - 30.00 |
| 2. 10.00 - 15.00 | 5. > 30.00       |
| 3. 15.01 - 20.00 |                  |

13 Fiets-en bromfietsvoorziening op hoofdrijbaan .....

- 1 gemarkeerde strook voor fietsers en bromfietsers
- 2 gemarkeerde strook alleen voor fietsers
  
- 3 gemarkeerde strook alleen voor bromfietsers

14 Voorziening voor openbaar vervoer op hoofdrijbaan ...

- 1 vrije busbaan
- 2 vrije trambaan
- 3 combinatie van bus- en trambaan



- 15 Aantal parallelvoorzieningen buiten de hoofdrijbaan naar gebruik:
- 1 voor voetgangers .....
  - 2 voor fietsers .....
  - 3 voor bromfietzers .....
  - 4 voor fietsers en bromfietzers .....
  - 5 voor alle verkeer (parallelweg) .....
- 16 Soort verharding .....
- 1 beton
  - 2 asfalt
  - 3 klinkers
- 17 Parkeren .....
- 1 toegestaan
  - 2 beperkt toegestaan
  - 3 niet toegestaan
- 18 Indien parkeren (beperkt) toegestaan dan: .....
- 1 op de hoofdrijbaan
  - 2 op voorzieningen, aansluitend op de hoofdrijbaan (parkeerhavens)
- 19 Eenrichtingsverkeer
- 1 geldt voor alle verkeer .....
  - 2 alleen fietsverkeer in twee richtingen toegestaan
  - 3 alleen bromfietzerverkeer in twee richtingen toegestaan
  - 4 fietsers en bromfietzers in twee richtingen toegestaan
- 20 Voorrang .....
- 1 wegvak is aangegeven als voorrangsweg
  - 2 voorrang is per kruising/splitsing geregeld
- 21 Maximum snelheid wijkt af van 50 km/h, er geldt: .....
- (alleen als het wegvak in zijn geheel binnen de bebouwde kom ligt)

22 Aantal uitritten

- 1 t.b.v. woningen .....
- 2 t.b.v. winkels .....
- 3 t.b.v. bedrijven .....
- 4 t.b.v. kantoren .....
- 5 t.b.v. sportaccommodaties .....
- 6 t.b.v. parkeerterrein .....

23 Aantal aansluitingen

- 1 met vormgeving als kruising
  - met v.r.i. ....
  - zonder v.r.i. ....
- 2 met vormgeving als T-kruising
  - met v.r.i. ....
  - zonder v.r.i. ....
- 3 met vormgeving als uitrit
  - met v.r.i. ....
  - zonder v.r.i. ....
- 4 met vormgeving als in- en/of uitvoegstrook
  - met v.r.i. ....
  - zonder v.r.i. ....

24 Aantal voetgangers oversteekplaatsen

(zowel v.o.p. als met kanalisatiestrepen)

- 1 bij kruispunten/aansluitingen
  - met v.r.i. ....
  - zonder v.r.i. ....
- 2 op tussenliggende weggedeelten
  - met v.r.i. ....
  - zonder v.r.i. ....

25 Spoorwegovergang (1= ja) .....

26 Beweegbare brug (1= ja) .....

- 27 Aard aanliggende bebouwing .....   
1 woningen  
2 winkels  
3 scholen  
4 kantoren  
5 bedrijven, industrie  
6 sportaccommodaties  
7 mengvorm, tevens aangeven de combinatie van  
de mengvorm  
8 mengvorm, zonder duidelijke onderverdeling
- 28 Dichtheid bebouwing .....   
1 aan beide zijden (vrijwel) aaneengesloten bebouwing  
2 aan beide zijden open bebouwing  
3 aan beide zijden geen bebouwing  
4 aan één zijde (vrijwel) aaneengesloten bebouwing en  
aan andere zijde open bebouwing  
5 aan één zijde (vrijwel) aaneengesloten bebouwing en  
aan andere zijde geen bebouwing  
6 aan één zijde open bebouwing en aan andere zijde  
geen bebouwing
- 29 Etmaalintensiteit .....   
gebaseerd op tellingen = 0 .....   
gebaseerd op schattingen = 1

**INVENTARISATIE KRUISPUNTKENMERKEN BINNEN DE BEBOUWDE KOM**

*Algemene opmerkingen:*

ja = 1

nee = hokje openlaten

01 Gebiednummer .....

02 Gemeentecode (C.B.S.) .....

03 Nummer bebouwde kom .....

04 Naam bebouwde kom .....  
(indien afwijkend van gemeentenaam)

05 Knooppuntnummer .....

06 Ligging (1= buiten; 2= binnen) .....

07 Aard van het knooppunt .....

- 1 = kruising
- 2 = T-kruising
- 3 = grens binnen de bebouwde kom
- 4 = grens onderzoeksgebied
- 5 = verkeersplein/rotonde
- 6 = ongelijkvloerse kruising

08 Aantal aansluitende takken .....

09 Wegvaknummers aansluitende takken .....

.....

.....

.....

10 Wegvaknummers aansluitende takken, die .....

niet behoren tot het onderzoeksgebied.

.....

.....

11 Bijzondere voorrangsregeling van toepassing (1= ja)

12 Aangeven wegvaknummers die voorrang hebben .....

13 Per aansluitend wegvak de voorzieningen aangeven ..    
(eerst het wegvak aangeven, dan het nummer  
van de voorziening).    
1 VOP    
2 FOP    
3 Linksafvak    
4 Vrije bus-/trambaan

14 Aanwezigheid VRI (1= ja) .....

15 Speciale voorzieningen voor .....   
1 fietsverkeer  
2 bromfietsverkeer  
3 fiets- en bromfietsverkeer

