

# Ongevallen rijbaan-af op rijkswegen

*Mogelijkheden voor geprofileerde wegmarkeringen*

R-93-55

J.P.M. Tromp

Leidschendam, 1993

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV  
Postbus 170  
2260 AD Leidschendam  
Telefoon 070-3209323  
Telefax 070-3201261

## Samenvatting

De Dienst Verkeerskunde van Rijkswaterstaat heeft de vraag gesteld of geprofileerde kantstrepen een bijdrage kunnen leveren aan de vermindering van het aantal ongevallen waarbij de rijbaan wordt verlaten. Aan de SWOV is gevraagd een consult uit te brengen over deze problematiek. De op dit moment op rijkswegen toegepaste kantstrepen van verf of thermoplast zijn bij nat wegdek en duisternis minder goed zichtbaar. Bij geprofileerde markeringen daarentegen zorgt retroreflectie voor een goede zichtbaarheid bij duisternis en het verhoogde profiel voor een goede zichtbaarheid bij nat wegdek; ook zijn overschrijdingen van de kantstreep hoorbaar.

In het eerste deel van het onderzoek is vastgesteld wat de omvang en aard is van de ongevallen waarbij de rijbaan verlaten wordt. Er zijn alleen wegvakken van hoofdrijbanen van rijkswegen beschouwd. Hierbij is onderscheid gemaakt naar weg- en voertuigcategorie en naar de ernst van de afloop van ongevallen. Gebleken is dat het aandeel ongevallen waarbij de rijbaan wordt verlaten, op wegvakken van autosnelwegen ongeveer 32% en op autowegen 26,5% van het totale aantal ongevallen bedraagt. Op rijkswegen met een gesloten verklaring is het aandeel rijbaan-af ongevallen iets meer dan 12%. Tevens bleek een verhoogd risico voor het verlaten van de rijbaan bij nat wegdek en vooral bij het ontbreken van verlichting. Zware voertuigen verlaten de rijbaan veel minder vaak dan lichte voertuigen.

In het tweede deel is berekend dat het toepassen van geprofileerde markering een relatief hoge kosteneffectiviteit zal hebben.

Tenslotte is in het derde deel een selectie gemaakt van wegvakken voor een opvolgend evaluatie-onderzoek naar het effect van geprofileerde markeringen op ongevallen.

## Summary

### **'Leaving the road'-accidents on national trunk roads**

#### *Potential of profiled edge markings*

The Transportation and Traffic Research Division DVK of the Department of Public works has posed the question of whether profiled edge markings could help to reduce the number of accident related to those occasions when vehicles go off course and leave the carriageway. The SWOV was asked to issue a recommendation on this problem.

The edge markings presently used on national trunk roads are painted on or made of thermoplast; they are less clearly visible when the road is wet or during conditions of darkness. In contrast, profiled markings allow good visibility during hours of darkness through retro-reflection and the raised profile permits good visibility when the road is wet; in addition, the driver hears when he has crossed the border line.

The first part of the study determined the scope and nature of accidents where the vehicle leaves the carriageway. Only road sections of main carriageways of national trunk roads were considered. A distinction was made on the basis of road and vehicle category and on the severity of the accidents. It was shown that the proportion of accidents where the vehicle leaves the carriageway with respect to motorway road sections is about 32% and on national secondary roads 26.5% of the total number of accidents. On national roads with restricted access, the proportion of accidents where the vehicle leaves the carriageway is slightly over 12%. In addition, an increased risk was noted with respect to leaving the carriageway during wet road conditions and particularly when there was no lighting. Heavy vehicles left the carriageway far less frequently than light vehicles. The second part of the study calculated that the application of profiled markings would have a relatively high costeffectiveness. Finally, the third part of the study offers a selection of road sections for a subsequent evaluation study into the effect of profiled markings on accidents.

# Inhoud

1. *Inleiding*
2. *Probleembeschrijving*
3. *Hypothesevorming*
4. *Opzet van het onderzoek*
  - 4.1. *Keuze van de onderzoekvariabelen*
  - 4.2. *Gebruikte gegevensbestanden*
  - 4.3. *Methodiek*
5. *Analyse van de ongevallen rijbaan-af*
  - 5.1. *Ongevallen*
  - 5.2. *Wegvakken*
  - 5.3. *Invloed van voertuigprestatie en intensiteit*
  - 5.4. *Interpretatie*
6. *Verwacht effect van geprofileerde markeringen*
7. *Selectie van wegvakken voor experimenten*
  - 7.1. *Evaluatie van het maatregeleffect*
  - 7.2. *Wegvakken*
  - 7.3. *Aantal wegvakken voor onderzoek*
8. *Samenvatting van de bevindingen*
9. *Discussie*
10. *Een voorstel voor vervolgonderzoek*

*Afbeeldingen 1 en 2*

*Tabellen 1 t/m 15*

*Bijlagen 1 en 2*

# 1. Inleiding

De op dit moment op Rijkswegen toegepaste kantstrepen van verf of thermoplast zijn bij nat wegdek en duisternis minder goed zichtbaar. Bovendien kunnen deze kantstrepen ongemerkt overschreden worden. De mogelijkheid bestaat dan dat een voertuig de koers kwijtraakt en de rijbaan verlaat.

Geprofileerde markeringen bestaan uit ribbels of bolletjes retroreflecterend materiaal die uitsteken boven eventueel aanwezige waterlagen op het wegdek. De boven de waterlaag uitstekende profieldelen kunnen, in tegenstelling tot de zich onder water bevindende markering, door het scherend invallende voertuiglicht worden bereikt en dit door hun retroreflecterende eigenschappen terugkaatsen in de richting van het voertuig. Hierdoor kan een goede zichtbaarheid bij duisternis en nat wegdek worden verkregen. De zichtbaarheid bij nat wegdek overdag wordt hierdoor eveneens verbeterd. Ook zijn door de profielvorm overschrijdingen hoorbaar. Op deze wijze kan de koers beter gehandhaafd en afwijken van de koers eerder gedetecteerd worden.

De Dienst Verkeerskunde van Rijkswaterstaat heeft de vraag gesteld of geprofileerde kantstrepen een bijdrage kunnen leveren aan de vermindering van het aantal ongevallen waarbij de rijbaan verlaten wordt. Aan de SWOV is gevraagd een consult uit te brengen over deze problematiek.

In een probleembeschrijving (Hoofdstuk 2) zijn de omstandigheden geschetst waaronder een verhoogd risico op ongevallen rijbaan-af is te verwachten. In Hoofdstuk 3 zijn op basis van deze probleembeschrijving hypothesen uitgewerkt. In Hoofdstuk 4 is de opzet van het onderzoek beschreven: de keuze van onderzoekvariabelen (par. 4.1), het benodigde basismateriaal (par. 4.2) en de onderzoeksmethodiek (par. 4.3). In Hoofdstuk 5 zijn de resultaten van de ongevallenanalyse besproken en in verband gebracht met de hypothesen. Uit deze ongevallenanalyse volgen de omstandigheden waaronder rijbaan-af ongevallen plaatsvinden. In Hoofdstuk 6 is in een berekening nagegaan hoe groot het effect van geprofileerde kantstrepen op het aantal ongevallen rijbaan-af kan zijn. In Hoofdstuk 7 is als voorbereiding voor een veldproef met geprofileerde kantstrepen een aantal wegvakken geselecteerd. Op (een deel van) deze wegvakken zullen in vervolgonderzoek zowel gedragsstudies als ongeval-evaluaties plaatsvinden om het kwantitatieve effect van geprofileerde kantstrepen op verkeersgedrag en verkeersonveiligheid te kunnen bepalen. Een samenvatting van de bevindingen (Hoofdstuk 8), een discussie (Hoofdstuk 9), en een voorstel voor vervolgonderzoek (Hoofdstuk 10) ronden de rapportage af.

## 2. Probleembeschrijving

Bij het besturen van een voertuig wordt de koers bepaald door vooruitzien, bijvoorbeeld aan de hand van bomen langs de weg en van lengtemarkering. Afwijkingen van de koers worden gecorrigeerd door zijdelingse detectie van onder meer de lengtemarkering; deze is te onderscheiden in (meestal onderbroken) asstrepen en (doorgetrokken) kantstrepen. Onderbroken asstrepen zijn ook van belang voor het bepalen en handhaven van de snelheid. Er zijn dus verschillende functies: koersbepaling, fijnregeling van de koers en beïnvloeding van de snelheid.

Op autosnelwegen en autowegen kan koershouden een probleem zijn als door monotonie van de weg of bij lange ritten de aandacht verslapt. Daarnaast kan het bij nat wegdek en duisternis lastig zijn om op deze relatief brede wegen de rijstrook te volgen. Op tweestrooks wegen buiten de bebouwde kom is het wegverloop minder goed te voorspellen, onder meer door het relatief grote aandeel bochten, de (vaak daardoor) beperkte zichtlengte en de grote variatie in situaties. Juist op deze wegen is het tijdig herkennen van het wegverloop door vooruitzien van groot belang. Dit vooruitzien kan nog meer bemoeilijkt worden door een beperking van het zicht ten gevolge van regen en duisternis.

Het is duidelijk dat kantstrepen onder deze omstandigheden een belangrijke rol spelen bij het handhaven van de koers. Als indicator voor koersverlies worden in dit onderzoek ongevallen gehanteerd, waarbij de rijbaan verlaten wordt.

Doel van het onderzoek is voor rijkswegen aan te geven of geprofileerde kantstrepen een bijdrage kunnen leveren aan een vermindering van het aantal ongevallen waarbij de rijbaan verlaten wordt.

### 3. Hypothesevorming

Het minder goed zichtbaar zijn van het wegverloop kan leiden tot een minder goed handhaven van de koers en eventueel zelfs tot het verlaten van de rijbaan. Het al dan niet goed zichtbaar zijn van kantstrepen speelt hierbij een rol.

Bij de op dit moment toegepaste, niet-geprofileerde kantstrepen is het volgende te verwachten:

1. Bij een nat wegdek zal het wegverloop slecht zichtbaar zijn en verwacht kan worden dat het aandeel ongevallen rijbaan-af groter is dan bij een droog wegdek.
2. Bij duisternis zal het wegverloop minder goed zichtbaar zijn dan overdag, afhankelijk van reflectie-eigenschappen en staat van onderhoud van de niet-geprofileerde kantstreep: het aandeel ongevallen rijbaan-af bij duisternis zal groter zijn dan overdag.
3. Bij nat wegdek én duisternis zal het aandeel ongevallen rijbaan-af weer groter zijn dan dat aandeel bij duisternis zonder nat wegdek en ook groter dan het aandeel bij nat wegdek overdag.
4. Vergeleken met rechte weggedeelten zal op bochtige trajecten - zeker bij een slechte zichtbaarheid van de kantstreep - eerder koersverlies en verlaten van de rijbaan optreden, met als gevolg een groter aandeel ongevallen rijbaan-af in bochten.
5. Ongevallen rijbaan-af zullen zich vooral voor doen in de nachtelijke uren, als het rustig op de weg is. Als het drukker is, kan de koers beter bepaald worden aan de hand van de voorliggers; mogelijk zijn bestuurders dan ook alerter. Bij koersverlies is dan de kans groter dat een ander voertuig geraakt wordt. Daarmee zal het aandeel ongevallen rijbaan-af in de nachtelijke uren groter zijn dan overdag.

Overigens bestaat er verband tussen de hypothesen 2 en 3 en hypothese 5: slechts in de zomer is het in de vroege ochtend niet donker.



## 4. Opzet van het onderzoek

### 4.1. Keuze van de onderzoekvariabelen

De keuze van onderzoekvariabelen is bepaald aan de hand van de problembeschrijving (Hoofdstuk 2).

Gezien de aard van de problematiek (koershouden) zijn kruispunten, in- en uitvoeringen en splitsingen buiten beschouwing gelaten. Het onderzoek spitst zich toe op wegvakken van hoofdrijbanen van rijkswegen. Een wegvak loopt van het begin van een invoeging tot het einde van een uitvoeging en van of tot een splitsing van autosnelwegen.

Er is onderscheid gemaakt naar wegcategorie: autosnelwegen, autowegen en wegen met een gesloten verklaring voor langzaam verkeer; bij autosnelwegen is nog een onderverdeling gemaakt naar het aantal rijstroken: 2 x 2, 2 x 3 en 2 x 4. Dit onderscheid is onder meer gemaakt vanwege vermoedelijke verschillen in registratiegraad van u.m.s.-ongevallen.

Bij de ongevallen is onderscheid gemaakt naar ernst van de afloop: ongevallen met dodelijke afloop en/of letsel en ongevallen met uitsluitend materiële schade; en naar voertuigcategorie: ongevallen met personen- en bestelauto's (licht) en ongevallen met vrachtwagens en bussen (zwaar).

De volgende kenmerken van ongevallen zijn eveneens bij de analyse beschouwd:

- droog en nat wegdek;
- overdag, duisternis/verlicht, duisternis/niet verlicht en hiermee samenhangend;
- tijdstip van de dag.

Als indicator voor koersverlies is gekozen voor ongevallen waarbij de rijbaan verlaten wordt. Bij deze indicator worden ook ongevallen rijbaan-af door onder meer te hard rijden in bochten, door alcoholgebruik of door vermoeidheid meegenomen. Kantstrepen kunnen echter een hulpmiddel vormen bij het handhaven van de koers en bij het bepalen van het bochtverloop. Ook bij de bovengenoemde typen ongevallen kan dit een rol spelen. Om deze reden zijn alle ongevallen rijbaan-af meegenomen in het onderzoek.

De volgende ongevallen worden gerekend tot ongevallen rijbaan-af:

- ongevallen waarbij een voertuig de rijbaan verlaat en op de vluchtstrook of op een parkeerhaven, -plaats of -strook tegen een object botst (voertuig, voetganger, los voorwerp);
- ongevallen waarbij een voertuig de rijbaan verlaat en tegen een object in de berm botst (voertuig, obstakel); in voorkomende gevallen wordt hierbij de vluchtstrook overschreden;
- eenzijdige ongevallen, waarbij het voertuig in de berm tot stilstand komt, zonder tegen een ander voertuig of obstakel te botsen.

De rijbaan kan zowel naar links als naar rechts verlaten worden. Hierbij is de uitgangspositie van de eerste primaire botser altijd de 'rijbaan'. In de eerste twee gevallen is het mogelijk dat het voertuig weer op de rijbaan belandt en daar eventueel nog een botsing heeft (met een niet-primaire botser). Ongevallen met slippen zijn alleen meegenomen als de rijbaan verlaten is.

Ongevallen rijbaan-af bestaan dus uit een deel van de eenzijdige ongevallen en een deel van de meervoudige ongevallen. Eenzijdige ongevallen zijn op zich weer een deel van de enkelvoudige ongevallen (één betrokken voertuig).

#### 4.2. Gebruikte gegevensbestanden

In het onderzoek zijn de volgende gegevens gebruikt:

- alle door de politie geregistreerde ongevallen op rijkswegen in 1990 en 1991;
- gegevens uit 1990 over wegvakken van autosnelwegen;
- gegevens uit 1990 over intensiteiten en het aandeel vrachtverkeer op autosnelwegen.

Met deze gegevens is een analyse-bestand opgebouwd. Zie voor een beschrijving van de bestanden Bijlage 1.

#### 4.3. Methodiek

In het eerste deel van de analyse (par. 5.1) is het aandeel ongevallen rijbaan-af van het totale aantal ongevallen onder de in par 4.1 genoemde omstandigheden bepaald. Gegeven het optreden van ongevallen onder bepaalde omstandigheden, geeft dit aandeel weer hoe vaak dit een ongeval rijbaan-af is geweest en daarmee het grotere risico van ongevallen rijbaan-af onder die omstandigheden.

In het tweede deel van de analyse (par. 5.2) is het aantal ongevallen per kilometer weglengte bepaald: hoe groter het aantal ongevallen rijbaan-af per kilometer onder omstandigheden is, hoe meer potentieel aanwezig is voor een maatregel die onder die omstandigheden een mogelijk effect heeft op die rijbaan-af ongevallen. Bij geprofileerde markeringen zijn dat vooral die omstandigheden waarbij de zichtbaarheid van de markering in het geding is, zoals bij nat wegdek en bij duisternis. Overdag speelt deze zichtbaarheid geen rol, maar treedt wel acoustische waarschuwing bij kantstreepoverschrijding op.

In het derde deel van de analyse (par. 5.3) is nagegaan welke invloed de intensiteit heeft op het aantal ongevallen rijbaan-af per kilometer weglengte.

## 5. Analyse van ongevallen rijbaan-af

### 5.1. Ongevallen

In hetgeen volgt wordt per wegcategorie het aandeel ongevallen rijbaan-af van het totale aantal ongevallen weergegeven voor:

- de ernst van de afloop
- de toestand van het wegdek
- de lichtomstandigheden
- het tijdstip van de dag
- de toestand van het wegdek en de lichtomstandigheden
- de voertuigcategorie
- het aantal rijstroken op autosnelwegen

De aanwezigheid van bochten bleek niet in de bestanden met weggegevens te zijn opgenomen. In autosnelwegen zullen nauwelijks bochten van betekenis voorkomen (met zeer grote boogstralen). Voor de overige wegen is het niet kunnen beschouwen van de aanwezigheid van bochten een beperking.

Op de onderzochte 956 wegvakken hebben in 1990 en 1991 totaal 18.570 ongevallen met u.m.s. of met letsel plaatsgevonden, waarvan 5530 ongevallen rijbaan-af (= 29,8% van het totaal).

#### *Wegcategorie en ernst van de afloop (Tabel 1)*

Op autosnelwegen hebben 4920 ongevallen rijbaan-af plaatsgevonden (= 31,8% van het totale aantal ongevallen op autosnelwegen). Op autowegen zijn 429 ongevallen rijbaan-af geregistreerd (= 26,5% van het totale aantal ongevallen op autowegen). Op wegen met een gesloten verklaring waren er 181 ongevallen rijbaan-af (= 12,3% van het totale aantal ongevallen op wegen met een gesloten verklaring).

Het aandeel rijbaan-af ongevallen is daarmee het grootst op autosnelwegen en het kleinst op wegen met een gesloten verklaring.

Het aandeel rijbaan-af ongevallen met letsel is op autosnelwegen ongeveer 20% groter dan dat aandeel bij u.m.s.-ongevallen; op autowegen is het aandeel rijbaan-af ongevallen met letsel ongeveer 15% kleiner dan dat aandeel bij u.m.s.-ongevallen en op wegen met een gesloten verklaring ongeveer 25%.

#### *Wegcategorie en naar rechts verlaten van de rijbaan (Tabel 1B)*

Op autosnelwegen wordt bij ongeveer één derde van de rijbaan-af ongevallen de rijbaan aan de rechterkant verlaten; op autowegen en wegen met een gesloten verklaring is ongeveer de helft van de rijbaan-af ongevallen naar rechts.

#### *Toestand van het wegdek (Tabel 2)*

Op autosnelwegen is het aandeel rijbaan-af ongevallen bij nat wegdek ongeveer 30% groter dan bij droog wegdek; op autowegen ongeveer 7% groter; en op wegen met een gesloten verklaring 15% kleiner.

### *Lichtgesteldheid (Tabel 3)*

Op autosnelwegen is het aandeel rijbaan-af ongevallen bij duisternis en openbare verlichting ongeveer 10% groter en bij duisternis zonder verlichting ongeveer 80% groter, vergeleken met overdag; op autowegen is het aandeel rijbaan-af ongevallen bij duisternis en openbare verlichting ongeveer 70% groter en bij duisternis zonder verlichting een factor 3,5; op wegen met een gesloten verklaring is het aandeel rijbaan-af ongevallen bij duisternis en openbare verlichting een factor 2 groter en bij duisternis zonder verlichting een factor 5 groter dan overdag.

### *Tijdstip van de dag (Tabel 4)*

In de nachtelijke uren (van 0 tot 6 uur) is het aandeel ongevallen rijbaan-af op autosnelwegen ongeveer twee en een half maal zo groot en 's avonds (van 18 tot 24 uur) ongeveer anderhalf maal zo groot als overdag; op autowegen is dit respectievelijk bijna vier maal en bijna twee maal zo groot en op wegen met een gesloten verklaring respectievelijk vier en anderhalf maal zo groot.

### *Toestand van het wegdek en lichtgesteldheid (Tabel 5)*

Op autosnelwegen is het aandeel ongevallen rijbaan-af bij droog wegdek bij duisternis met verlichting ongeveer 7% groter en bij duisternis zonder verlichting ongeveer 90% groter dan overdag. Bij nat wegdek is het aandeel bij duisternis en verlichting ongeveer 3% kleiner en zonder verlichting ongeveer 50% groter dan overdag.

Op autowegen stijgt het aandeel ongevallen rijbaan-af bij droog wegdek bij duisternis met verlichting met ongeveer 65% en wordt bij duisternis zonder verlichting meer dan drie en een half maal zo groot, vergeleken met overdag. Bij nat wegdek is dit respectievelijk 60% groter en een factor 3,2. Op wegen met een gesloten verklaring is het aandeel ongevallen rijbaan-af bij droog wegdek bij duisternis met verlichting ongeveer 95% groter en bij duisternis zonder verlichting bijna zes maal zo groot, vergeleken met overdag. Bij nat wegdek is dit respectievelijk ongeveer 95% groter en een factor 3,4.

### *Voertuigen en ernst van de afloop (Tabel 6)*

Het aandeel ongevallen rijbaan-af met zware voertuigen op autosnelwegen is ongeveer 30% kleiner dan dat aandeel met lichte voertuigen. Zowel bij lichte als bij zware voertuigen is het aandeel rijbaan-af ongevallen met letsel en/of dodelijke afloop groter dan dat aandeel bij u.m.s.-ongevallen. Het aandeel ongevallen rijbaan-af met zware voertuigen op autowegen is ongeveer 40% kleiner dan dat aandeel bij lichte voertuigen. Het aandeel u.m.s.-ongevallen bij zware voertuigen is kleiner dan het aandeel 'dood/letsel-ongevallen'; bij lichte voertuigen is het aandeel u.m.s.-ongevallen juist groter dan het aandeel 'dood/letsel-ongevallen'.

Op wegen met een gesloten verklaring is er bijna geen verschil in het aandeel rijbaan-af ongevallen tussen lichte en zware voertuigen; bij beide voertuigcategorieën is het aandeel 'dood/letsel' iets kleiner dan het aandeel u.m.s.-ongevallen.

### *Aantal rijstroken op autosnelwegen (Tabel 7)*

Op autosnelwegen met 2 x 3 rijstroken is het aandeel ongevallen rijbaan-af ongeveer 25% kleiner dan op 2 x 2 strooks autosnelwegen. Op autosnelwegen met 2 x 4 rijstroken is dit aandeel ongeveer 35% kleiner dan op 2 x 2 strooks autosnelwegen. Zowel voor ongevallen met dodelijke afloop en/of letsel als voor ongevallen met u.m.s. geldt dat bij toename van het aantal rijstroken het aandeel ongevallen rijbaan-af sterk daalt.

## 5.2. Wegvakken

In deze paragraaf is per wegcategorie het totale aantal ongevallen en het aantal ongevallen rijbaan-af per kilometer weglengte weergegeven voor

- het totaal
- de toestand van het wegdek
- het tijdstip van de dag
- de voertuigcategorie
- het aantal rijstroken op autosnelwegen

### *Totaal*

In totaal zijn er 956 wegvakken met een totale lengte van 1757 km. De lengte per wegcategorie en de lengte voor autosnelwegen naar het aantal rijstroken is weergegeven in Tabel 8.

In Tabel 9 is het aantal ongevallen per kilometer weglengte naar wegcategorie weergegeven. Te zien is dat dit aantal voor autosnelwegen ongeveer twee maal zo groot is als voor de twee andere wegcategorieën.

### *Toestand van het wegdek*

In Tabel 10 is het totale aantal en het aantal ongevallen rijbaan-af per kilometer weglengte naar toestand van het wegdek weergegeven (R = rijbaan-af). Dit aantal is voor 'droog' telkens groter dan voor 'nat'.

### *Tijdstip van de dag*

Uit Tabel 11 blijkt dat het aantal rijbaan-af ongevallen per kilometer naar tijdperiode (van 6 uur) veel minder sterk varieert dan het totale aantal ongevallen per kilometer. Het kengetal is dus in veel mindere mate afhankelijk van de hoeveelheid verkeer.

### *Voertuigcategorie*

In Tabel 12 is het totale aantal en het aantal ongevallen rijbaan-af per kilometer weglengte voor lichte en zware voertuigen weergegeven. Het aantal ongevallen rijbaan-af per kilometer is voor vrachtwagens en bussen op autosnelwegen dertien maal, op autowegen vijftien maal lager en op wegen met een gesloten verklaring elf maal lager dan bij personenauto's en bestelwagens.

### *Aantal rijstroken op autosnelwegen*

Uit Tabel 13 blijkt dat het aantal rijbaan-af ongevallen per kilometer het kleinste is voor 2 x 2 rijstroken voor zowel 'dood/letsel-ongevallen' als

voor u.m.s.-ongevallen; de niveaus van 2 x 3 en 2 x 4 rijstroken zijn bijna gelijk aan elkaar.

### 5.3. Invloed van voertuigprestatie en intensiteit

In Tabel 14 en 15 zijn de totale aantallen ongevallen en aantallen ongevallen rijbaan-af per afgelegde motorvoertuigkilometer voor lichte en zware voertuigen weergegeven. Deze betrokken aantallen zijn een maat voor het individuele risico van een voertuig. Hieruit blijkt dat deze aantallen voor zware voertuigen voor alle wegcategorieën kleiner zijn dan voor lichte voertuigen.

In Afbeelding 1 en 2 is - als voorbeeld - voor autosnelwegen het totale aantal en het aantal rijbaan-af ongevallen per kilometer weglengte tegen de etmaalintensiteit uitgezet. Terwijl het aantal ongevallen per kilometer voor alle ongevallen stijgt met het toenemen van de intensiteit, blijft dit aantal voor ongevallen rijbaan-af vrijwel constant.

Ditzelfde beeld is ook aanwezig bij de twee andere weg categorieën en geldt ook voor lichte en zware voertuigen.

Ook een onderverdeling naar aantal rijstroken op autosnelwegen geeft hetzelfde beeld.

### 5.4. Interpretatie

#### *Aandeel*

Het kleinere aandeel ongevallen rijbaan-af op wegen met een gesloten verklaring kan te maken hebben met het ontbreken van gescheiden rijbanen: er is hier een groot aandeel ongevallen waarbij het voertuig op de rijbaan is gebleven, mogelijk na botsing met een tegenligger. Het grotere aandeel rijbaan-af ongevallen met letsel op autosnelwegen wijst erop dat deze ongevallen daar ernstiger aflopen dan de overige ongevallen. Bij autowegen en wegen met een gesloten verklaring is de afloop van rijbaan-af ongevallen juist minder ernstig. Wellicht dat het hogere snelheidsniveau op autosnelwegen een rol speelt, in weerwil van het vaak hogere niveau van bermbeveiliging.

Op autosnelwegen wordt bij ongeveer één derde van de rijbaan-af ongevallen de rijbaan aan de rechterkant verlaten. Op autowegen en wegen met een gesloten verklaring is dit ongeveer de helft. De rest wordt - zoals in de VOR-bestanden opgegeven - aan de linkerkant verlaten, naar de middenberm of als rechtdoor van de weg af gecodeerd; rechtdoor zal het geval zijn bij bochten, waarbij niet duidelijk is of dit naar rechts of naar links is gebeurd.

Deze verdeling betekent dat het zinvol is een geprofileerde markeringen aan beide zijden van de rijbaan aan te brengen.

Voor de geringe toename van het aandeel rijbaan-af ongevallen op nat wegdek op autowegen en de afname op wegen met een gesloten verklaring is geen verklaring te geven.

Bij de sterke stijging van het aandeel rijbaan-af ongevallen bij duisternis en openbare verlichting zullen de zichtbaarheid van het wegverloop en de kwaliteit van de verlichting een grote rol spelen.

In de nachtelijke uren zal - naast factoren als duisternis (zichtbaarheid), vermoeidheid en alcoholgebruik - de kans om bij een afwijken van de koers in botsing te komen met een ander voertuig veel kleiner zijn dan overdag. Bovendien kan bij het koershouden minder vaak worden afgestaan op de voorligger.

Het blijkt dat per wegcategorie de invloed van het natte wegdek op het aandeel rijbaan-af ongevallen naar lichtgesteldheid tamelijk constant is, maar kleiner dan de invloed van duisternis.

Het aandeel ongevallen rijbaan-af met zware voertuigen is op autosnelwegen en autowegen kleiner dan dat aandeel met lichte voertuigen. Op wegen met een gesloten verklaring is er bijna geen verschil in aandeel rijbaan-af ongevallen tussen lichte en zware voertuigen.

Het aandeel ongevallen rijbaan-af is op autosnelwegen met meer dan 2 x 2 rijstroken lager dan op 2 x 2 rijstroken.

Een verklaring zou kunnen zijn dat op brede wegen een afwijken van de koers eerder zal leiden tot botsingen met andere verkeersdeelnemers of dat deze afwijking nog binnen de rijbaan gecorrigeerd kan worden. Immers, op de middelste rijstroken moet bij een koersafwijking eerst nog een andere rijstrook (met verkeer) overschreden worden voordat de kantstreep bereikt wordt.

Aan de hand van de resultaten van de analyse zijn voor autosnelwegen en autowegen de volgende uitspraken te doen:

De eerste hypothese - bij een nat wegdek is het aandeel ongevallen rijbaan-af groter dan bij een droog wegdek - is bevestigd voor autosnelwegen en autowegen, maar niet voor wegen met een gesloten verklaring.

De tweede hypothese - het aandeel ongevallen rijbaan-af bij duisternis groter dan overdag - is bevestigd. Bij aanwezigheid van verlichting is dat aandeel al groter en bij duisternis zonder verlichting worden extreme waarden van het aandeel bereikt.

De derde hypothese - bij nat wegdek én duisternis is het aandeel ongevallen rijbaan-af groter dan dat aandeel bij duisternis zonder nat wegdek - gaat alleen op voor duisternis zonder verlichting.

De vierde hypothese - in bochten is het aandeel ongevallen rijbaan-af groter dan op rechte weggedeelten - is niet onderzocht, omdat er in het onderzoekmateriaal geen gegevens over de aanwezigheid van bochten voorhanden bleken te zijn.

De vijfde hypothese - het aandeel ongevallen rijbaan-af is in de nachtelijke uren groter dan overdag - is bevestigd.

#### *Ongevallen per kilometer weglengte*

Uit de aantallen ongevallen rijbaan-af per kilometer weglengte én per motorvoertuigkilometer volgt dat het accent bij de maatregel 'geprofileerde markeringen' vooral gericht zou moeten zijn op lichte voertuigen. Het effect van acoustische waarschuwing is bij zware voertuigen niet aanwezig, omdat in de cabine het geluid van de band op de geribbelde streep nauwelijks wordt waargenomen.

De grotere hoeveelheid verkeer op meer dan 2 x 2 strooks wegen zorgt, ondanks het kleinere aandeel ongevallen rijbaan-af, toch voor een groter aantal ongevallen per kilometer weglengte.

### *Intensiteit*

Rijbaan-af ongevallen blijken onder diverse omstandigheden en voor diverse wegen en voertuigen onafhankelijk te zijn van de etmaalintensiteit. De indruk bestaat - onder meer vanwege het tijdstip - dat rijbaan-af ongevallen juist gebeuren op ogenblikken dat er weinig ander verkeer is. Enerzijds is dan de kans in botsing te komen met een ander voertuig kleiner, anderzijds is de geleiding door ander verkeer dan afwezig.

### *Maatregelen*

Maatregelen om ongevallen rijbaan-af te voorkomen, kunnen het beste gericht worden op 2 x 2 strooks autosnelwegen en op lichte voertuigen en zullen vooral effectief moeten zijn bij duisternis en bij nat wegdek. Hierbij kan - behalve aan toepassing van geprofileerde markering - ook gedacht worden aan wegdekreflectoren en aan verlichting. Op dit moment zijn alle 2 x 4 strooks autosnelwegen, 77 % van de 2 x 3 strooks autosnelwegen en 13,3 % van de 2 x 2 strooks autosnelwegen van verlichting voorzien. Vanwege de in het algemeen ongunstige ongevallensituatie op wegen met een gesloten verklaring is het zinvol hier maatregelen te overwegen die een betere geleiding van het verkeer beogen. Ook hier kan geprofileerde markering een bijdrage leveren.



## 6. Verwacht effect van geprofileerde markeringen

Geprofileerde markeringen zullen bij duisternis en nat wegdek beter functioneren dan conventionele markeringen vanwege de betere zichtbaarheid. Als de zichtbaarheid geen rol speelt, zoals overdag, is voor lichte voertuigen het effect van acoustische waarschuwing aanwezig (bij zware voertuigen zijn geprofileerde markeringen door de goede cabine-isolatie nauwelijks te horen). Juist overdag vinden de meeste ongevallen rijbaan-af plaats, terwijl bij duisternis (met en vooral zonder verlichting) en bij nat wegdek een verhoogd risico voor ongevallen rijbaan-af bestaat.

De werking van geprofileerde markeringen sluit goed aan bij de omstandigheden waaronder rijbaan-af ongevallen plaatsvinden.

Geprofileerde markeringen zullen naar verwachting het meeste effect sorteren op autosnelwegen, zowel overdag (alleen voor lichte voertuigen) als 's nachts.

Bij nat wegdek en duisternis (zonder verlichting) is een maatreegeffect voor autosnelwegen als volgt te berekenen:

Op alle onderzochte wegvakken van autosnelwegen te zamen zijn in 1990 en 1991 de volgende aantallen ongevallen rijbaan-af gebeurd:

bij nat wegdek:	1401
bij duisternis (onverlicht):	1395
	<hr/>
	2796
af: dubbel telling	
bij nat wegdek en duisternis:	441
	<hr/>
	2355

De relevante onveiligheid is dan 2355 ongevallen op een totaal van 15.482 ongevallen = 15,2 %

Gesteld dat een passende maatregel bijvoorbeeld voor één derde effectief zou zijn, dan is het geschatte gemiddelde maatreegeffect ongeveer 5%. Hier komt voor geprofileerde markeringen nog het effect van acoustische waarschuwing bij, voornamelijk voor lichte voertuigen overdag.

De meerkosten ten opzichte van normale markeringen van licht geprofileerde markeringen zijn ca. f 1,- per meter, voor zwaar geprofileerde markeringen ca. f 4,- per meter (gegevens Rijkswaterstaat, Dienst Wegen Waterbouwkunde, 1992).

Er is 1370 kilometer wegvak van autosnelwegen in het onderzoek betrokken. Als hierop geprofileerde markering aangelegd zou worden, dan zou dit f 2 (twee richtingen) x 2 (twee zijden) x 1370 x 1000 (kilometer) x 1 à 4 = f 5,5 - f 22,0 miljoen kosten.

Er zouden ongeveer 0,33 (geschat maatreegeffect) x 2355 = 777 ongevallen per twee jaar of 388 ongevallen per jaar bespaard worden (exclusief een effect van acoustische waarschuwing). Bij een levensduur van de markering van bijvoorbeeld 7 jaar zullen dan 7 x 388 = 2716 ongevallen bespaard kunnen worden, zodat de kosten per bespaard ongeval dan uitkomen op ca. f 2.000,- à f 8.200,-. Dit zijn dan zowel ongevallen met letsel en/of dodelijke afloop als de ernstige u.m.s.-ongevallen.

Verondersteld wordt dat een geregistreerd en dus ernstig u.m.s.-ongeval al gauw meer schade met zich meebrengt dan de genoemde bedragen. Als de andere aannames in deze berekening (maatreegeleffect en levensduur) juist zijn, dan zou de maatregel een relatief hoge kosteneffectiviteit hebben.

## 7. Selectie van wegvakken voor experimenten

### 7.1. Evaluatie van het maatreegeffect

Om het effect van de maatregel op de verkeersveiligheid te onderzoeken wordt in 1993 en volgende jaren een onderzoek opgezet, waarbij op een aantal wegvakken geprofileerde markeringen aangebracht zullen worden. Hierbij zal worden nagegaan of de reductie in aantallen ongevallen rijbaan-af ook in werkelijkheid optreedt en bovendien of er eventuele veranderingen bij de aantallen overige ongevallen optreden.

Om bij deze evaluatie tot een betrouwbare uitspraak te komen, ligt het voor de hand om lange wegvakken of om paren wegvakken te selecteren, waarvan de ene helft wel van geprofileerde markeringen zal worden voorzien en de andere helft niet. Om eventuele veranderingen in de loop der tijd te onderscheiden, is het wenselijk voor zowel de experimentele als voor de controlegroep wegvakken onderscheid te maken in de situatie voor en na de behandeling (voor- en na-studie met controlegroep).

### 7.2. Wegvakken

Uit het werkbestand van 956 wegvakken zijn wegvakken van 2 x 2 strooks autosnelwegen geselecteerd met:

- een minimum aantal rijbaan-af ongevallen van 10;
- een aandeel rijbaan-af ongevallen tussen 0,40 (hoger dan gemiddeld) en 0,75 (niet extreem);
- een minimum lengte van 2 km voor paren wegvakken en van 4 km voor solo-wegvakken
- een aantal ongevallen rijbaan-af per kilometer weglengte van meer dan 2.

De paren wegvakken zijn op zoveel mogelijk kenmerken gelijk.

Uit deze selectie komen vier paren wegvakken en negentien solo-wegvakken; totaal dus 27 wegvakken (Bijlage 2).

### 7.3. Aantal wegvakken voor onderzoek

Om een effect van een maatregel te kunnen vaststellen, is een minimum aantal wegvakken nodig (van een bepaalde lengte, met een bepaald aantal ongevallen). Ook is van belang welke kans op een onjuiste statistische uitspraak nog acceptabel is.

Als een maatregel geen of geringe negatieve effecten zal hebben, is het negatieve gevolg op de verkeersveiligheid van een onjuiste uitspraak gering. Een onjuiste uitspraak is dat op grond van de statistische toetsing een positief maatreegeffect wordt aangenomen dat in werkelijkheid niet aanwezig is. De uitslag van de toetsing berust in dat geval op toeval.

Te verwachten is dat geprofileerde markeringen geen negatieve gevolgen voor de verkeersveiligheid zullen hebben. De gevolgen van overschrijding door motorrijders worden gering geacht. Met een dergelijke overweging is een statistische toetsing op 95%-niveau acceptabel: de kans dat een gevonden effect op toeval berust is één op de twintig. In dat geval blijft altijd nog het effect van een comfortverbetering voor de automobilist over.

Daarnaast is het dan nog mogelijk dat de maatregel wellicht bij andere

ongevallen dan de relevante - rijbaan-af - ongevallen effect heeft: zo zal een betere geleiding door geprofileerde markering ook kunnen bijdragen aan vermindering van andere soorten ongevallen.

Uit de analyse van rijbaan-af ongevallen (1990-1991) blijkt het volgende: Op de nu voorgestelde eerste tien wegvakken uit de selectie (observatie 3 t/m 15) zijn op een totale lengte van 52,5 km in totaal 322 ongevallen in twee jaar gebeurd. Hiervan waren 190 ongevallen rijbaan-af = 59%. Uiteraard is dit meer dan het gemiddelde van 32% op autosnelwegen, omdat een selectie heeft plaatsgevonden op 'slechte' wegvakken. Indien nu de maatregel voor *een derde* effectief zou zijn, dan betekent dit dat de verwachte reductie in rijbaan-af ongevallen op de te behandelen wegvakken in twee jaar zal zijn:

Helft van de lengte van de wegvakken onbehandeld:

verwachting  $322 / 2 = 161$  ongevallen rijbaan-af.

Andere helft van wegvakken behandeld met geprofileerde markeringen:

verwachting  $2/3 \times 161 = 107$  ongevallen rijbaan-af.

Met een 95%-significantieniveau (éénzijdig: geen negatieve effecten van de maatregel) zijn de bovengenoemde aantallen voldoende om het verwachte effect vast te kunnen stellen:

$$X = (161 - 107) / \sqrt{(161 + 107)} = 3,30 > 1,96.$$

Als nu echter het maatreefeffect geen *een derde*, maar *een vijfde* zou zijn, dan is:

$$X = (161 - 129) / \sqrt{(161 + 129)} = 1,88 < 1,96.$$

Dit betekent dat bij een kleiner verondersteld maatreefeffect de wegvakken over meer dan twee jaar gevolgd zouden moeten worden. Tijdens de uitvoering van het experiment kan dan bepaald worden of er na twee of na meer jaren voldoende aantallen ongevallen zijn verzameld om uitspraken te kunnen doen. Een andere mogelijkheid is uitbreiding van het aantal wegvakken in het experiment.

De kosten per ongeval op de voorgestelde eerste 10 wegvakken zijn als volgt te berekenen:

De totale lengte bedraagt 52,5 km. Hiervan wordt de helft = 26 km behandeld. De kosten bedragen f  $2 \times 2 \times 26 \times 1000 \times 6 \text{ à } 9 = \text{f } 624.000 \text{ à } \text{f } 936.000,-$ . Naar verwachting zullen  $161 - 107 = 54$  ongevallen in twee jaar = 27 ongevallen per jaar worden bespaard. Indien de kantstrepen 7 jaar meegaan, worden totaal  $7 \times 27 = 189$  ongevallen bespaard. Per bespaard ongeval zijn de kosten dan f 3300,- à f 4950,- (gemiddeld voor ongevallen met letsel en/of dodelijke afloop en ernstige u.m.s.-ongevallen).

## 8. Samenvatting van de bevindingen

1. Het aandeel ongevallen waarbij de rijbaan wordt verlaten, is op wegvakken van autosnelwegen ongeveer 32% en op autowegen 26,5% van het totale aantal ongevallen. Op wegen met een gesloten verklaring is het aandeel rijbaan-af ongevallen veel kleiner: iets meer dan 12%. Het aantal ongevallen rijbaan-af per kilometer weglengte is op autosnelwegen ongeveer twee maal zo groot als op (rijks)autowegen en (rijks)wegen met een gesloten verklaring.
2. Op autosnelwegen is het aandeel rijbaan-af ongevallen met letsel en/of dodelijke afloop ongeveer 20% groter dan het aandeel ongevallen met uitsluitend materiële schade (u.m.s). Op autowegen is dit juist 15% en op wegen met een gesloten verklaring 25% kleiner.
3. Bij nat wegdek is het aandeel rijbaan-af ongevallen op autosnelwegen ongeveer 30% en op autowegen met 7% groter dan op een droge weg. Op wegen met een gesloten verklaring is bij nat wegdek een afname van 15% geconstateerd.
4. Vergeleken met het niveau van overdag is op autosnelwegen het aandeel rijbaan-af ongevallen bij duisternis en openbare verlichting enigszins (10%) groter en bij duisternis zonder verlichting belangrijk groter (80%), op autowegen en wegen met een gesloten verklaring is dan het aandeel rijbaan-af ongevallen bij duisternis en openbare verlichting belangrijk tot belangrijk groter en worden bij duisternis zonder verlichting extreme waarden bereikt.
5. Bij ongevallen met zware voertuigen op autosnelwegen en autowegen wordt de rijbaan minder vaak verlaten dan met lichte voertuigen. Op wegen met een gesloten verklaring is er geen verschil in aandeel ongevallen rijbaan-af tussen lichte en zware voertuigen. Het aantal ongevallen rijbaan-af per kilometer weglengte is voor zware voertuigen elf tot vijftien maal kleiner dan voor lichte voertuigen.
6. In de nachtelijke uren (0 - 6 uur) is het aandeel ongevallen rijbaan-af veel groter dan overdag; 's avonds (18 - 24 uur) is dit aandeel groter dan overdag. Het aantal rijbaan-af ongevallen per kilometer weglengte naar tijdperioden van 6 uur kent een veel minder sterke variatie dan die bij het totale aantal ongevallen per kilometer over het etmaal.
7. Het aandeel rijbaan-af ongevallen is voor autosnelwegen met 2 x 2 rijstroken groter dan voor autosnelwegen met méér dan 2 x 2 rijstroken. Het aantal ongevallen rijbaan-af per kilometer is juist voor 2 x 2 strooks autosnelwegen kleiner dan voor méér dan 2 x 2 strooks autosnelwegen.
8. Terwijl het aantal ongevallen per kilometer weglengte voor alle ongevallen groter is bij grotere intensiteit, blijft dit aantal voor ongevallen rijbaan-af vrijwel constant voor alle wegcategorieën, voor beide voertuigcategorieën en voor zowel 2 x 2 als 2 x 3 rijstroken van autosnelwegen.

## 9. Discussie

Benadrukt moet worden dat het ongevallenonderzoek niet rechtstreeks kantstrepen als factor heeft behandeld, maar een vervangende indicator: namelijk ongevallen waarbij de rijbaan wordt verlaten, als waarschijnlijk gevolg van koersverlies. Ongevallen die met kantlijnen te maken kunnen hebben, maar waarbij de rijbaan niet verlaten is, zijn niet meegenomen. Voorbeeld: een (gedeeltelijke) kantstreepoverschrijding, gevolgd door een heftige stuurreactie, enz.

Geprofileerde markeringen kunnen niet alleen effectief zijn bij het voorkomen van overschrijdingen - die kunnen leiden tot de geconstateerde ongevallen rijbaan-af - maar ook bij geleiding, met eventueel een bijdrage aan de vermindering van andere soorten ongevallen.

Bij u.m.s.-ongevallen met zware voertuigen zal meer dan bij lichte voertuigen registratie van het ongeval door de politie plaatsvinden. Dit heeft onder meer te maken met de inspanning die verricht moet worden bij het bergen van een van de rijbaan geraakt voertuig.

Het verband van ongevallen rijbaan-af met de intensiteit is een verband met de totale etmaalintensiteit. Het werkelijke verband kan pas worden vastgesteld door de verdeling van de intensiteit over het etmaal bij het onderzoek te betrekken.

In dit onderzoek zijn alleen wegvakken onderzocht, zonder weefvakken en splitsingen. Mogelijk kunnen geprofileerde kantstrepen ook bij weefvakken e.d. bijdragen aan een goede zichtbaarheid van het wegverloop en een betere geleiding van het verkeer.

## 10. Een voorstel voor vervolgonderzoek

Verwacht kan worden dat toepassing van geprofileerde markeringen een relatief effectieve maatregel zal zijn om te voorkomen dat de rijbaan wordt verlaten: enerzijds vanwege de verwachte verbetering van de zichtbaarheid van de belijning bij nat wegdek en duisternis, anderzijds vanwege het effect van acoustische waarschuwing bij koersverlies overdag. Naar verwachting is het meeste effect te verwachten bij toepassing op autosnelwegen met 2 x 2 rijstroken.

Om de veronderstelde effecten te onderbouwen met cijfers wordt een vervolgonderzoek voorgesteld, waarbij wegvakken of paren wegvakken - het ene deel voorzien van geprofileerde markeringen, het andere deel niet - in een voor- en na-studie met controlegroep op verkeersveiligheid geëvalueerd worden.

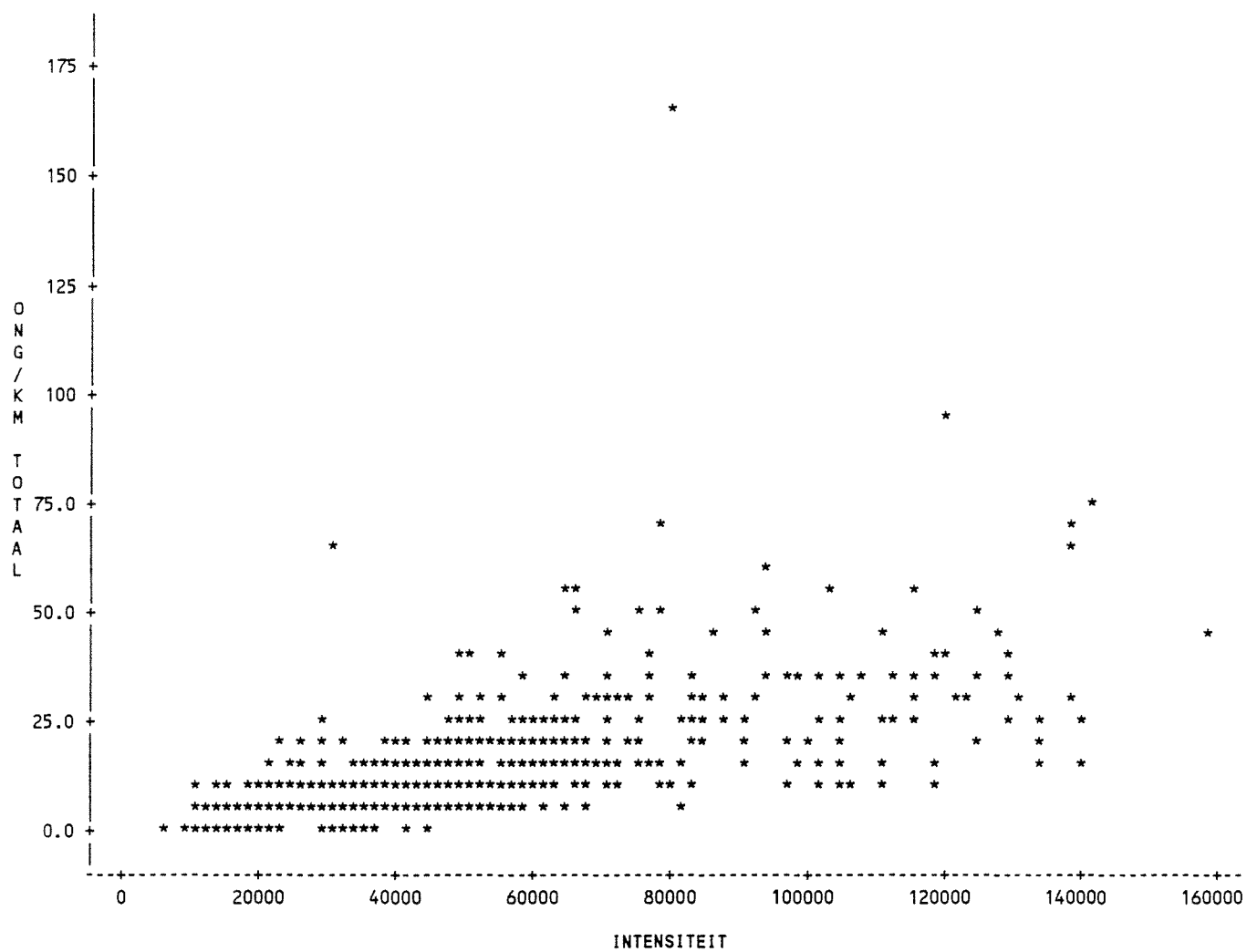




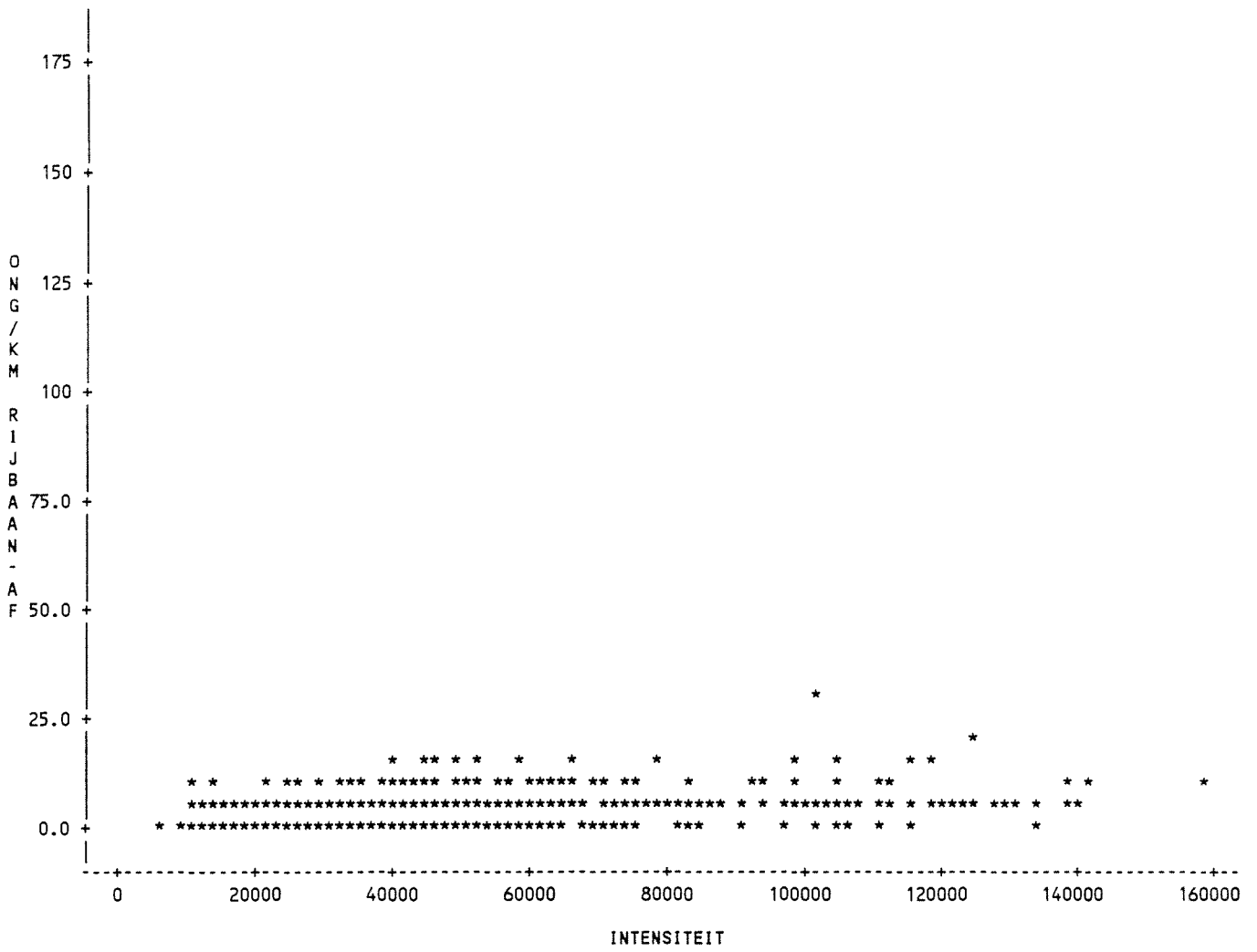
## Afbeeldingen 1 en 2

*Afbeelding 1. Alle ongevallen op autosnelwegen per kilometer weglengte naar intensiteit.*

*Afbeelding 2. Alle ongevallen rijbaan-af op autosnelwegen per kilometer weglengte naar intensiteit.*



Afbeelding 1. Alle ongevallen op autosnelwegen per kilometer weglengte naar intensiteit.



Afbeelding 2. Alle ongevallen rijbaan-af op autosnelwegen per kilometer weglengte naar intensiteit.



## Tabellen 1 t/m 15

Tabel 1A. *Aantallen en aandelen ongevallen per wegcategorie naar ernst ongeval (1990-1991).*

Tabel 1B. *Aantallen en aandelen ongevallen met rijbaan rechts verlaten per wegcategorie en ernst ongeval (1990-1991).*

Tabel 2. *Aantallen en aandelen ongevallen per wegcategorie naar toestand van het wegdek (1990-1991).*

Tabel 3. *Aantallen en aandelen ongevallen per wegcategorie naar lichtgesteldheid (1990-1991).*

Tabel 4. *Aantallen en aandelen ongevallen per wegcategorie naar tijdstip van de dag (1990-1991).*

Tabel 5A. *Aantallen en aandelen ongevallen op autosnelwegen naar toestand wegdek en lichtgesteldheid (1990-1991).*

Tabel 5B. *Aantallen en aandelen ongevallen op autowegen naar toestand wegdek en lichtgesteldheid (1990-1991).*

Tabel 5C. *Aantallen en aandelen ongevallen op wegen met gesloten verklaring naar toestand wegdek en lichtgesteldheid (1990-1991).*

Tabel 6A. *Aantallen en aandelen ongevallen op autosnelwegen naar voertuigcategorie en ernst ongeval (1990-1991).*

Tabel 6B. *Aantallen en aandelen ongevallen op autowegen naar voertuigcategorie en ernst ongeval (1990-1991).*

Tabel 6C. *Aantallen en aandelen ongevallen op wegen met gesloten verklaring naar voertuigcategorie en ernst ongeval (1990-1991).*

Tabel 7. *Aantallen en aandelen ongevallen al-of niet rijbaan-af op autosnelwegen naar aantal rijstroken en ernst ongeval (1990-1991).*

Tabel 8. *Totale lengte van wegvakken per wegcategorie en voor autosnelwegen naar aantal rijstroken.*

Tabel 9. *Ongevallen per kilometer weglengte per wegcategorie (1990-1991).*

Tabel 10. *Ongevallen per kilometer weglengte per wegcategorie naar toestand van het wegdek (1990-1991).*

Tabel 11. *Ongevallen per kilometer weglengte per wegcategorie naar tijdstip van de dag (1990-1991).*

Tabel 12. *Ongevallen per kilometer weglengte per wegcategorie naar voertuigcategorie (1990-1991).*

Tabel 13. *Ongevallen per kilometer weglengte op autosnelwegen naar afloop van het ongeval (1990-1991).*

Tabel 14. *Ongevallen met lichte voertuigen per miljoen motorvoertuigkilometers per jaar naar wegcategorie.*

Tabel 15. *Ongevallen met zware voertuigen per miljoen motorvoertuigkilometers per jaar naar wegcategorie.*

## AUTOSNELWEG

	RIJ_AF			RIJ_AF	
	NIET	WEL	TOTAAL	NIET	WEL
	AANTAL	AANTAL	AANTAL	%	%
ERNST					
DOOD/LETSEL	1164	706	1870	62.2	37.8
U.M.S	9398	4214	13612	69.0	31.0
TOTAAL	10562	4920	15482	68.2	31.8

## AUTOWEG

	RIJ_AF			RIJ_AF	
	NIET	WEL	TOTAAL	NIET	WEL
	AANTAL	AANTAL	AANTAL	%	%
ERNST					
DOOD/LETSEL	220	66	286	76.9	23.1
U.M.S	968	363	1331	72.7	27.3
TOTAAL	1188	429	1617	73.5	26.5

## GESLOTEN VERKLARING

	RIJ_AF			RIJ_AF	
	NIET	WEL	TOTAAL	NIET	WEL
	AANTAL	AANTAL	AANTAL	%	%
ERNST					
DOOD/LETSEL	178	19	197	90.4	9.6
U.M.S	1112	162	1274	87.3	12.7
TOTAAL	1290	181	1471	87.7	12.3

Tabel 1A. Aantallen en aandelen ongevallen per wegcategorie naar ernst ongeval (1990-1991).

## AUTOSNELWEG

	RIJ_AF			RIJ_AF	
	NIET	WEL	TOTAAL	NIET	WEL
	AANTAL	AANTAL	AANTAL	%	%
ERNST					
DOOD/LETSEL	1512	358	1870	80.9	19.1
U.M.S	12175	1437	13612	89.4	10.6
TOTAAL	13687	1795	15482	88.4	11.6

## AUTOWEG

	RIJ_AF			RIJ_AF	
	NIET	WEL	TOTAAL	NIET	WEL
	AANTAL	AANTAL	AANTAL	%	%
ERNST					
DOOD/LETSEL	260	26	286	90.9	9.1
U.M.S	1151	180	1331	86.5	13.5
TOTAAL	1411	206	1617	87.3	12.7

## GESLOTEN VERKL.

	RIJ_AF			RIJ_AF	
	NIET	WEL	TOTAAL	NIET	WEL
	AANTAL	AANTAL	AANTAL	%	%
ERNST					
DOOD/LETSEL	188	9	197	95.4	4.6
U.M.S	1193	81	1274	93.6	6.4
TOTAAL	1381	90	1471	93.9	6.1

Tabel 1B. Aantallen en aandelen ongevallen met rijbaan rechts verlaten per wegcategorie en ernst ongeval (1990-1991).



## AUTOSNELWEG

	RIJ_AF			RIJ_AF	
	NIET	WEL	TOTAAL	NIET	WEL
	AANTAL	AANTAL	AANTAL	%	%
WEGDEK					
OV.	1010	807	1817	55.6	44.4
DROOG	7022	2712	9734	72.1	27.9
NAT/REGEN	2530	1401	3931	64.4	35.6
TOTAAL	10562	4920	15482	68.2	31.8

## AUTOWEG

	RIJ_AF			RIJ_AF	
	NIET	WEL	TOTAAL	NIET	WEL
	AANTAL	AANTAL	AANTAL	%	%
WEGDEK					
OV.	75	52	127	59.1	40.9
DROOG	800	264	1064	75.2	24.8
NAT/REGEN	313	113	426	73.5	26.5
TOTAAL	1188	429	1617	73.5	26.5

## GESLOTEN VERKLARING

	RIJ_AF			RIJ_AF	
	NIET	WEL	TOTAAL	NIET	WEL
	AANTAL	AANTAL	AANTAL	%	%
WEGDEK					
OV.	63	16	79	79.7	20.3
DROOG	844	120	964	87.6	12.4
NAT/REGEN	383	45	428	89.5	10.5
TOTAAL	1290	181	1471	87.7	12.3

OV. = SNEEUW, IJZEL, MIST

Tabel 2. Aantallen en aandelen ongevallen per wegcategorie naar toestand van het wegdek (1990-1991).

## AUTOSNELWEG

	RIJ_AF			RIJ_AF	
	NIET	WEL	TOTAAL	NIET	WEL
	AANTAL	AANTAL	AANTAL	%	%
LICHT					
OV.	404	182	586	68.9	31.1
DAG	7510	2827	10337	72.7	27.3
ONVERLICHT	1449	1395	2844	50.9	49.1
VERLICHT	1199	516	1715	69.9	30.1
TOTAAL	10562	4920	15482	68.2	31.8

## AUTOWEG

	RIJ_AF			RIJ_AF	
	NIET	WEL	TOTAAL	NIET	WEL
	AANTAL	AANTAL	AANTAL	%	%
LICHT					
OV.	30	9	39	76.9	23.1
DAG	939	212	1151	81.6	18.4
ONVERLICHT	88	149	237	37.1	62.9
VERLICHT	131	59	190	68.9	31.1
TOTAAL	1188	429	1617	73.5	26.5

## GESLOTEN VERKLARING

	RIJ_AF			RIJ_AF	
	NIET	WEL	TOTAAL	NIET	WEL
	AANTAL	AANTAL	AANTAL	%	%
LICHT					
OV.	22	6	28	78.6	21.4
DAG	985	89	1074	91.7	8.3
ONVERLICHT	60	40	100	60.0	40.0
VERLICHT	223	46	269	82.9	17.1
TOTAAL	1290	181	1471	87.7	12.3

Tabel 3. Aantallen en aandelen ongevallen per wegcategorie naar lichtgesteldheid (1990-1991).

## AUTOSNELWEG

	RIJ_AF			RIJ_AF	
	NIET	WEL	TOTAAL	NIET	WEL
	AANTAL	AANTAL	AANTAL	%	%
TIJDSTIP					
ONBEKEND	100	63	163	61.3	38.7
0-6	525	837	1362	38.5	61.5
6-12	3633	1404	5037	72.1	27.9
12-18	4360	1485	5845	74.6	25.4
18-24	1944	1131	3075	63.2	36.8
TOTAAL	10562	4920	15482	68.2	31.8

## AUTOWEG

	RIJ_AF			RIJ_AF	
	NIET	WEL	TOTAAL	NIET	WEL
	AANTAL	AANTAL	AANTAL	%	%
TIJDSTIP					
ONBEKEND	11	7	18	61.1	38.9
0-6	24	76	100	24.0	76.0
6-12	349	112	461	75.7	24.3
12-18	614	119	733	83.8	16.2
18-24	190	115	305	62.3	37.7
TOTAAL	1188	429	1617	73.5	26.5

## GESLOTEN VERKLARING

	RIJ_AF			RIJ_AF	
	NIET	WEL	TOTAAL	NIET	WEL
	AANTAL	AANTAL	AANTAL	%	%
TIJDSTIP					
ONBEKEND	5	1	6	83.3	16.7
0-6	48	30	78	61.5	38.5
6-12	342	50	392	87.2	12.8
12-18	632	48	680	92.9	7.1
18-24	263	52	315	83.5	16.5
TOTAAL	1290	181	1471	87.7	12.3

Tabel 4. Aantallen en aandelen ongevallen per wegcategorie naar tijdstip van de dag (1990-1991).

## AUTOSNELWEG

		RIJ_AF			RIJ_AF	
		NIET	WEL	TOTAAL	NIET	WEL
		AANTAL	AANTAL	AANTAL	%	%
WEGDEK	LICHT					
OVERIG	OVERIG	266	124	390	68.2	31.8
	DAG	502	358	860	58.4	41.6
	ONVERLICHT	155	243	398	38.9	61.1
	VERLICHT	87	82	169	51.5	48.5
	TOTAAL	1010	807	1817	55.6	44.4
DROOG	LICHT					
	OVERIG	95	42	137	69.3	30.7
	DAG	5455	1730	7185	75.9	24.1
	ONVERLICHT	815	711	1526	53.4	46.6
	VERLICHT	657	229	886	74.2	25.8
	TOTAAL	7022	2712	9734	72.1	27.9
NAT/REGEN	LICHT					
	OVERIG	43	16	59	72.9	27.1
	DAG	1553	739	2292	67.8	32.2
	ONVERLICHT	479	441	920	52.1	47.9
	VERLICHT	455	205	660	68.9	31.1
	TOTAAL	2530	1401	3931	64.4	35.6
TOTAAL	LICHT					
	OVERIG	404	182	586	68.9	31.1
	DAG	7510	2827	10337	72.7	27.3
	ONVERLICHT	1449	1395	2844	50.9	49.1
	VERLICHT	1199	516	1715	69.9	30.1
	TOTAAL	10562	4920	15482	68.2	31.8

Tabel 5A. Aantallen en aandelen ongevallen op autosnelwegen naar toestand wegdek en lichtgesteldheid (1990-1991).

## AUTOWEG

		RIJ_AF			RIJ_AF	
		NIET	WEL	TOTAAL	NIET	WEL
		AANTAL	AANTAL	AANTAL	%	%
WEGDEK	LICHT					
OVERIG	OVERIG	16	5	21	76.2	23.8
	DAG	42	18	60	70.0	30.0
	ONVERLICHT	7	19	26	26.9	73.1
	VERLICHT	10	10	20	50.0	50.0
	TOTAAL	75	52	127	59.1	40.9
DROOG	LICHT					
	OVERIG	9	1	10	90.0	10.0
	DAG	672	146	818	82.2	17.8
	ONVERLICHT	49	88	137	35.8	64.2
	VERLICHT	70	29	99	70.7	29.3
	TOTAAL	800	264	1064	75.2	24.8
NAT/REGEN	LICHT					
	OVERIG	5	3	8	62.5	37.5
	DAG	225	48	273	82.4	17.6
	ONVERLICHT	32	42	74	43.2	56.8
	VERLICHT	51	20	71	71.8	28.2
	TOTAAL	313	113	426	73.5	26.5
TOTAAL	LICHT					
	OVERIG	30	9	39	76.9	23.1
	DAG	939	212	1151	81.6	18.4
	ONVERLICHT	88	149	237	37.1	62.9
	VERLICHT	131	59	190	68.9	31.1
	TOTAAL	1188	429	1617	73.5	26.5

Tabel 5B. Aantallen en aandelen ongevallen op autowegen naar toestand wegdek en lichtgesteldheid (1990-1991).

GESLOTEN VERKL.

		RIJ_AF			RIJ_AF	
		NIET	WEL	TOTAAL	NIET	WEL
		AANTAL	AANTAL	AANTAL	%	%
WEGDEK	LICHT					
OVERIG	OVERIG	15	2	17	88.2	11.8
	DAG	33	6	39	84.6	15.4
	ONVERLICHT	4	1	5	80.0	20.0
	VERLICHT	11	7	18	61.1	38.9
	TOTAAL	63	16	79	79.7	20.3
DROOG	LICHT					
	OVERIG	5	3	8	62.5	37.5
	DAG	684	62	746	91.7	8.3
	ONVERLICHT	32	31	63	50.8	49.2
	VERLICHT	123	24	147	83.7	16.3
	TOTAAL	844	120	964	87.6	12.4
NAT/REGEN	LICHT					
	OVERIG	2	1	3	66.7	33.3
	DAG	268	21	289	92.7	7.3
	ONVERLICHT	24	8	32	75.0	25.0
	VERLICHT	89	15	104	85.6	14.4
	TOTAAL	383	45	428	89.5	10.5
TOTAAL	LICHT					
	OVERIG	22	6	28	78.6	21.4
	DAG	985	89	1074	91.7	8.3
	ONVERLICHT	60	40	100	60.0	40.0
	VERLICHT	223	46	269	82.9	17.1
	TOTAAL	1290	181	1471	87.7	12.3

Tabel 5C. Aantallen en aandelen ongevallen op wegen met gesloten verklaring naar toestand wegdek en lichtgesteldheid (1990-1991).

## AUTOSNELWEG

		RIJ_AF			RIJ_AF	
		NIET	WEL	TOTAAL	NIET	WEL
		AANTAL	AANTAL	AANTAL	%	%
VOERTUIG A	ERNST					
OVERIG	DOOD/LETSEL	112	19	131	85.5	14.5
	U.M.S	371	116	487	76.2	23.8
	TOTAAL	483	135	618	78.2	21.8
PERS./	ERNST					
BESTEL	DOOD/LETSEL	928	644	1572	59.0	41.0
	U.M.S	7955	3797	11752	67.7	32.3
	TOTAAL	8883	4441	13324	66.7	33.3
VRACHTW./	ERNST					
BUS	DOOD/LETSEL	124	43	167	74.3	25.7
	U.M.S	1072	301	1373	78.1	21.9
	TOTAAL	1196	344	1540	77.7	22.3
TOTAAL	ERNST					
	DOOD/LETSEL	1164	706	1870	62.2	37.8
	U.M.S	9398	4214	13612	69.0	31.0
	TOTAAL	10562	4920	15482	68.2	31.8

Tabel 6A. Aantallen en aandelen ongevallen op autosnelwegen naar voertuigcategorie en ernst ongeval (1990-1991).

## AUTOWEG

		RIJ_AF			RIJ_AF	
		NIET	WEL	TOTAAL	NIET	WEL
		AANTAL	AANTAL	AANTAL	%	%
VOERTUIG A	ERNST					
OVERIG	DOOD/LETSEL	27	2	29	93.1	6.9
	U.M.S	44	2	46	95.7	4.3
	TOTAAL	71	4	75	94.7	5.3
PERS./	ERNST					
BESTEL	DOOD/LETSEL	172	59	231	74.5	25.5
	U.M.S	824	341	1165	70.7	29.3
	TOTAAL	996	400	1396	71.3	28.7
VRACHTW./	ERNST					
BUS	DOOD/LETSEL	21	5	26	80.8	19.2
	U.M.S	100	20	120	83.3	16.7
	TOTAAL	121	25	146	82.9	17.1
TOTAAL	ERNST					
	DOOD/LETSEL	220	66	286	76.9	23.1
	U.M.S	968	363	1331	72.7	27.3
	TOTAAL	1188	429	1617	73.5	26.5

Tabel 6B. Aantallen en aandelen ongevallen op autowegen naar voertuigcategorie en ernst ongeval (1990-1991).

GESLOTEN VERKL.

		RIJ_AF			RIJ_AF	
		NIET	WEL	TOTAAL	NIET	WEL
		AANTAL	AANTAL	AANTAL	%	%
VOERTUIG A	ERNST					
OVERIG	DOOD/LETSEL	58	2	60	96.7	3.3
	U.M.S	64	3	67	95.5	4.5
	TOTAAL	122	5	127	96.1	3.9
PERS./	ERNST					
BESTEL	DOOD/LETSEL	113	16	129	87.6	12.4
	U.M.S	958	145	1103	86.9	13.1
	TOTAAL	1071	161	1232	86.9	13.1
VRACHTW./	ERNST					
BUS	DOOD/LETSEL	7	1	8	87.5	12.5
	U.M.S	90	14	104	86.5	13.5
	TOTAAL	97	15	112	86.6	13.4
TOTAAL	ERNST					
	DOOD/LETSEL	178	19	197	90.4	9.6
	U.M.S	1112	162	1274	87.3	12.7
	TOTAAL	1290	181	1471	87.7	12.3

Tabel 6C. Aantallen en aandelen ongevallen op wegen met gesloten verklaring naar voertuigcategorie en ernst ongeval (1990-1991).



		RIJ_AF			RIJ_AF	
		NIET	WEL	TOTAAL	NIET	WEL
		AANTAL	AANTAL	AANTAL	%	%
RIJSTR.	ERNST					
1+1	DOOD/LETSEL	1	1	2	50.0	50.0
	U.M.S	18	12	30	60.0	40.0
	TOTAAL	19	13	32	59.4	40.6
2 2	ERNST					
	DOOD/LETSEL	897	585	1482	60.5	39.5
	U.M.S	7072	3581	10653	66.4	33.6
	TOTAAL	7969	4166	12135	65.7	34.3
2+2	ERNST					
	DOOD/LETSEL	26	11	37	70.3	29.7
	U.M.S	164	55	219	74.9	25.1
	TOTAAL	190	66	256	74.2	25.8
3 3	ERNST					
	DOOD/LETSEL	196	94	290	67.6	32.4
	U.M.S	1856	485	2341	79.3	20.7
	TOTAAL	2052	579	2631	78.0	22.0
4 4	ERNST					
	DOOD/LETSEL	44	15	59	74.6	25.4
	U.M.S	288	81	369	78.0	22.0
	TOTAAL	332	96	428	77.6	22.4
TOTAAL	ERNST					
	DOOD/LETSEL	1164	706	1870	62.2	37.8
	U.M.S	9398	4214	13612	69.0	31.0
	TOTAAL	10562	4920	15482	68.2	31.8

1 + 1, 2 + 2: NIET-GESCHIEDEN RIJBANEN

Tabel 7. Aantallen en aandelen ongevallen al-of niet rijbaan-af op auto-snelwegen naar aantal rijstroken en ernst ongeval (1990-1991).

	LENGTE
WEGCATEGORIE	
AUTOSNELWEG	1370.5 = 67 % van alle ASW
AUTOWEG	284.7
GESLOTEN VERKLARING	101.3

AUTOSNELWEG	LENGTE
RIJSTROKEN	
1+1	3.5
2 2	1234.3
2+2	16.0
3 3	101.2
4 4	15.5
TOTAAL	1370.5

1 + 1, 2 + 2: NIET GESCHIEDEN RIJBANEN

Tabel 8. Totale lengte van wegvakken per wegcategorie en voor autosnelwegen naar aantal rijstroken.

	ALLE ONGEVALLEN	RIJBAAN-AF
WEGCATEGORIE		
AUTOSNELWEG	11.30	3.59
AUTOWEG	5.68	1.51
GESLOTEN VERKLARING	14.52	1.79

Tabel 9. Ongevallen per kilometer weglengte per wegcategorie (1990- 1991).

	DROOG	NAT
WEGCATEGORIE		
AUTOSNELWEG	7.10	2.87
AUTOWEG	3.74	1.50
GESLOTEN VERKLARING	9.52	4.23

	DROOG R	NAT R
WEGCATEGORIE		
AUTOSNELWEG	1.98	1.02
AUTOWEG	0.93	0.40
GESLOTEN VERKLARING	1.18	0.44

Tabel 10. Ongevallen per kilometer weglengte per wegcategorie naar toestand van het wegdek (1990-1991).

	1-6	6-12	12-18	18-24
WEGCATEGORIE				
AUTOSNELWEG	0.99	3.68	4.26	2.24
AUTOWEG	0.35	1.62	2.58	1.07
GESLOTEN VERKLARING	0.77	3.87	6.71	3.11

	1-6 R	6-12 R	12-18 R	18-24 R
WEGCATEGORIE				
AUTOSNELWEG	0.61	1.02	1.08	0.83
AUTOWEG	0.27	0.39	0.42	0.40
GESLOTEN VERKLARING	0.30	0.49	0.47	0.51

Tabel 11. Ongevallen per kilometer weglengte per wegcategorie naar tijdstip van de dag (1990-1991).

	LICHT	ZWAAR
WEGCATEGORIE		
AUTOSNELWEG	9.72	1.12
AUTOWEG	4.90	0.51
GESLOTEN VERKLARING	12.16	1.11

	LICHT R	ZWAAR R
WEGCATEGORIE		
AUTOSNELWEG	3.24	0.25
AUTOWEG	1.41	0.09
GESLOTEN VERKLARING	1.59	0.15

Tabel 12. Ongevallen per kilometer weglengte per wegcategorie naar voertuigcategorie (1990-1991).

	LETSEL/DOOD	U.M.S.
RIJSTROKEN		
1+1	0.58	8.66
2 2	1.20	8.63
2+2	2.31	13.67
3 3	2.87	23.14
4 4	3.81	23.80
TOTAAL	1.36	9.93

	LETSEL/DOOD R	U.M.S. R
RIJSTROKEN		
1+1	0.29	3.46
2 2	0.47	2.90
2+2	0.69	3.43
3 3	0.93	4.79
4 4	0.97	5.22
TOTAAL	0.52	3.07

1 + 1, 2 + 2: NIET-GESCHEIDEN RIJBANEN

Tabel 13. Ongevallen per kilometer weglengte op autosnelwegen naar afloop van het ongeval (1990-1991).

	TOTAAL	RIJ-AF
WEGCATEGORIE		
AUTOSNELWEG	0.339	0.113
AUTOWEG	0.772	0.221
GESLOTEN VERKLARING	1.356	0.177

Tabel 14. *Ongevallen met lichte voertuigen per miljoen motorvoertuigkilometers per jaar naar wegcategorie.*

	TOTAAL	RIJ-AF
WEGCATEGORIE		
AUTOSNELWEG	0.227	0.051
AUTOWEG	0.501	0.086
GESLOTEN VERKLARING	0.746	0.100

Tabel 15. *Ongevallen met zware voertuigen per miljoen motorvoertuigkilometers per jaar naar wegcategorie.*

## Bijlage 1. Bestandsopbouw

Voor het onderzoek 'Kantstrepen' zijn de volgende bestanden gebruikt:

- Bestand 'Wegvakken' uit het DVK-WEGGEG-bestand 1990.  
Wegvakken van Rijkswegen, van invoeging of splitsing tot uitvoeging of splitsing; alleen de hoofdrijbanen. Inhoud: Rijkswegnummer, begin- en eindhectometerpaal, aantal rijstroken, telpuntnummer.
- Bestand 'Intensiteiten' uit DVK-INWEVA-bestand 1990.  
Rijkswegnummer, begin en einde telvak, telpunt, jaargemiddelde werkdag-etmaalintensiteit van motorvoertuigen, aandeel vrachtverkeer.
- Bestanden 'Ongevallen' uit DVK-VOR-bestand 1990, 1991.  
Door de politie geregistreerde u.m.s.- en letselongevallen op Rijkswegen, met ongevallen-, slachtoffer- en objectgegevens.

Het analysebestand is als volgt opgebouwd:

### 1. Correctie wegvakkenbestand

Wegvakken waarvan de opgegeven lengte niet overeenkomt met het verschil tussen de begin- en eindhectometeropgave, zijn verwijderd. Bij een dubbele hectometrering op een rijksweg zijn beide wegvakken uit het bestand verwijderd (vanwege het anders niet correct kunnen toewijzen van ongevallen). Ook zijn wegvakken met een lengte van minder dan 500 m verwijderd.

### 2. Toevoegen intensiteiten aan wegvakken

De 'Intensiteiten' zijn aan de 'Wegsecties' toegevoegd door middel van een koppeling via de variabele 'Telpunt'. Er zijn correcties gepleegd bij de toekenning van een telpuntintensiteit aan aangrenzende wegvakken, omdat het door Rijkswaterstaat gehanteerde model voor toewijzing van op telpunten gemeten intensiteiten aan aangrenzende wegvakken niet altijd juist is gebleken. Intensiteiten op wegen met een gesloten verklaring zijn vaak niet bekend.

### 3. Toevoegen wegcategorie/aantal rijstroken

Uit WEGGEG90 is hieraan toegevoegd de wegcategorie; deze is niet altijd bekend. Er heeft een selectie plaatsgevonden op autosnelwegen, autowegen en wegen met een gesloten verklaring. Uit WEGGEG89 (!) is hieraan toegevoegd het aantal rijstroken; dit aantal is niet altijd bekend. Er heeft een selectie plaatsgevonden op een gelijk aantal rijstroken links en rechts.

### 4. Koppeling ongevallen aan wegvakken

De ongevallen zijn gekoppeld aan de wegvakken: de hectometerpaal van het ongeval valt binnen de begin- en de eindhectometerpaal van een wegvak; het nummer van de rijksweg bij wegvak en ongeval komt overeen.

## Bijlage 2. Overzicht van de geselecteerde wegvakken

OBS	RW_NR	HM_V	HM_T	LENGTE	NAAM_A	NAAM_B	WEGCAT	INT	VV	RYSTR_V	TOT	RIJ_AF	PERC	ONG_KM	AF_KM
3	1	105.3	112.7	7.449	DEVENTER	BATHMEN	11	46590	210	2 2	61	32	0.52459	8.1890	4.29588
4	2	171.2	176.1	4.905	KP.LEENDERH.	VALKENSWAARD	11	50623	110	2 2	45	18	0.40000	9.1743	3.66972
5	2	189.0	193.5	4.454	BOSHOVEN	NEDERWEERT	11	36000	160	2 2	27	15	0.55556	6.0620	3.36776
7	2	208.0	212.6	4.593	KELPEN	GRATHEM	11	37598	200	2 2	22	14	0.63636	4.7899	3.04812
9	4	236.6	240.9	4.220	BERG.OP ZM Z	HOOGERHEIDE	11	30959	195	2 2	28	18	0.64286	6.6351	4.26540
11	6	56.5	60.6	4.091	ALMERE BUIT.	IND.DE VAART	11	23551	105	2 2	21	11	0.52381	5.1332	2.68883
P12	6	61.8	67.5	5.720	IND.DE VAART	LELYSTAD	11	26073	120	2 2	28	17	0.60714	4.8951	2.97203
P13	6	68.4	74.9	6.517	IND.DE VAART	LELYSTAD	11	26073	120	2 2	35	24	0.68571	5.3706	3.68268
14	7	23.0	28.5	5.425	PURMEREND N.	AVENHORN	11	42000	115	2 2	28	21	0.75000	5.1613	3.87097
15	7	170.1	175.2	5.095	FRIESEPALEN	MARUM	11	22115	135	2 2	27	20	0.74074	5.2993	3.92542
16	7	204.6	209.7	5.070	WESTERBROEK	FOXHOL	11	23676	109	2 2	26	18	0.69231	5.1282	3.55030
17	12	109.3	116.2	6.952	WAGENINGEN	OOSTERBEEK	11	50367	130	2 2	60	26	0.43333	8.6306	3.73993
22 V	28	56.7	61.5	4.739	LELYSTAD	ELSPEET	11	40404	175	2 2	31	14	0.45161	6.5415	2.95421
25	28	74.7	79.7	5.026	'T HARDE	WEZEP	11	40526	175	2 2	29	15	0.51724	5.7700	2.98448
P27	28	114.1	120.2	6.142	KP.LANKHORST	DE WIJK	11	27564	200	2 2	32	23	0.71875	5.2100	3.74471
P28	28	120.9	126.2	5.303	DE WIJK	ZUIDWOLDE W.	11	28928	200	2 2	34	17	0.50000	6.4115	3.20573
31	50	143.0	147.0	4.078	KP.BANKHOEF	KP.EWIJK	11	51000	160	2 2	22	11	0.50000	5.3948	2.69740
32	50	206.8	211.1	4.351	APELDOORN	APELDOORN N.	11	46939	160	2 2	16	10	0.62500	3.6773	2.29832
P33	50	221.2	224.7	3.488	EPE	HEERDE	11	30718	100	2 2	17	12	0.70588	4.8739	3.44037
P34 V	50	230.2	235.2	4.994	HEERDE N.	HATTEM	11	29898	100	2 2	19	11	0.57895	3.8046	2.20264
P38	58	120.5	124.6	4.050	HOOGERHEIDE	RILLAND	11	25391	190	2 2	19	11	0.57895	4.6914	2.71605
P39	58	125.9	131.5	5.614	RILLAND	KRUININGEN	11	24718	187	2 2	27	13	0.48148	4.8094	2.31564
40	67	1.5	9.4	7.920	BELG.GRENS	EERSEL	11	14736	400	2 2	28	19	0.67857	3.5354	2.39899
42	67	28.1	33.4	5.280	GELDROP	SOMEREN	11	41000	240	2 2	56	24	0.42857	10.6061	4.54545
43	67	37.3	41.4	4.085	SOMEREN	ASTEN	11	34000	260	2 2	30	12	0.40000	7.3439	2.93758
45	67	62.0	67.7	5.720	HELDEN	KP.ZAARDERH.	11	33689	250	2 2	41	30	0.73171	7.1678	5.24476
46	73	85.2	89.8	4.589	HAPS	CUIJK	11	26110	306	2 2	30	18	0.60000	6.5374	3.92242

P = paar wegvakken; V = locatie video-waarnemingen

- \* MINIMUM AANTAL RIJBAAN-AF ONGEVALLEN = 10
- \* ALLEEN AUTOSNELWEGEN MET 2 X 2 RIJSTROKEN
- \* AANDEEL RIJBAAN-AF TUSSEN 0.40 EN 0.75
- \* MINIMUM-LENGTE 2 KM VOOR PAREN WEGVAKKEN
- \* EN 4 KM VOOR ENKELE WEGVAKKEN
- \* RIJBAAN-AF PER KILOMETER > 2

Indien 1 wegvak, dan lengte > 4 km

Indien wegvak 22 Lelystad - Elspeet niet verdeeld kan worden in deel met en deel zonder geprofileerde markeringen (plaats video-waarnemingen) dan paar met wegvak 25 't Harde - Wezep