

CONSULT ten behoeve van de Permanente Contactgroep Verkeersveiligheid
(PCGV)

INVLOED VAN HET GEBRUIK VAN HELMEN DOOR BROMFIETSERS EN AUTOGORDELS
DOOR INZITTENDEN VAN PERSONENAUTO'S OP DE VERKEERSVEILIGHEID

R-78-22

Voorburg, 1978

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

SAMENVATTING

Inleiding

Eind maart 1978 maakte het Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne het rapport "Groepering van statistische gegevens verkeersongevallen 1976" openbaar (VOMIL/SMR, 1978).

In het VOMIL-rapport wordt o.a. afgeleid dat de per 1 februari 1975 wettelijke verplichting tot gebruik van helmen door bromfietzers een onmiskenbaar positief effect heeft gehad op de letsellocatieverdeling van deze categorie verkeersdeelnemers. Het verband tussen de verplichtstelling van het gebruik van autogordels door (vóór)inzittenden van personenauto's per 1 juni 1975 en verschuivingen in de verdeling van locatie van letsels bij auto-inzittenden daarna schijnt echter niet zo klaarblijkelijk.

Bij behandeling van het betreffende rapport in de plenaire vergadering van de Permanente Contactgroep Verkeersveiligheid (PCGV) (5de vergadering, d.d. 15 juni 1978) is besloten de Subgroep Statistiek te verzoeken de informatie van VOMIL in beschouwing te nemen en over haar bevindingen te willen rapporteren.

In haar vergadering van 22 juni 1978 heeft de Subgroep Statistiek naar aanleiding van dit verzoek de SWOV verzocht een consult op te stellen over deze problematiek.

In haar vergadering van 19 september 1978 heeft de Subgroep Statistiek het SWOV-consult inzake de invloed van het gebruik van bromfietshelmen, resp. autogordels, op de ontwikkeling van de verkeersonveiligheid, behandeld. Het is op 5 oktober 1978 aan de leden van de PCGV toegezonden.

Met gebruikmaking van gegevens uit verschillende bronnen is in dit SWOV-consult ingegaan op

- a. omvang en ontwikkeling van het gebruik van bromfietshelmen, resp. autogordels,
- b. effectiviteit van bromfietshelmen, resp. autogordels,
- c. invloed van het gebruik van bromfietshelmen, resp. autogordels op de ontwikkeling van de verkeersveiligheid.

Geconstateerd wordt dat zowel het VOR/CBS-ongevallenmateriaal als de SMR-gegevens ontoereikend zijn om de omvang van het effect van de autogordel- en helmverplichting goed te kunnen vaststellen omdat een of meerdere bestanddelen van de volgende minimaal benodigde informatie ontbreekt:

- een representatieve groep ongevallen (incl. ongevallen met uitsluitend materiële schade), resp. slachtoffers, van voldoende grootte;
- per ongeval kennis over
 - . aard en materiële ernst van het ongeval
 - . plaats van betrokken deelnemer in/op het voertuig
 - . gebruik van bromfietshelm, resp. autogordel
 - . aard en ernst van de opgelopen verwonding
 - . plaats van het ongeval (binnen, resp. buiten de bebouwde kom).

Helmen voor bromfietzers

In februari 1975 is het helmgebruik voor bromfietzers bij de wet verplicht gesteld. SWOV-metingen geven aan dat hierdoor het gemiddelde draagpercentage steeg van ca. 58% in 1974 naar nagenoeg 100% in 1975.

Uit de SMR-gegevens blijkt duidelijk dat het aandeel hoofdletsels bij bromfietzers in de periode 1971 t/m 1976 is afgenomen (van 57 tot 41%); de grootste afname is te zien in 1975, hetgeen een bevestiging is van de effectieve werking van helmgebruik. Zeker wanneer men de fietsers als controlegroep beschouwt, waar het aandeel van de hoofdletsels nauwelijks is veranderd.

Het zou onjuist zijn de daling in het aantal bromfietzersdoden sinds 1971 uitsluitend toe te schrijven aan het toegenomen helmgebruik. Dit omdat ook andere factoren, zoals daling en veranderingen in het bromfietspark, hierop van invloed zijn geweest.

Er is geen aanleiding de destijds door de SWOV genoemde aanname dat door helmgebruik door bromfietzers de kans op dodelijk letsel met ca. 40% afneemt, te herzien.

Teneinde de orde-grootte van het aantal bespaarde levens aan te geven is met behulp van het op dit moment meest waarschijnlijke effectiviteitspercentage t.a.v. dodelijk letsel en het geraamde gemiddelde percentage helmgebruik per jaar een berekening gemaakt van het aantal bromfietzersdoden dat jaarlijks te verwachten zou zijn geweest indien geen helmen gebruikt zouden zijn.

Geconstateerd kan worden dat als gevolg van het helmgebruik door bromfietzers van 1971 t/m 1977, afhankelijk van de mate waarin de helm op de juiste wijze werd gebruikt, in totaal ongeveer 850 tot ongeveer 950 levens bespaard zouden zijn gebleven.

Voor de periode sinds de invoering van de verplichting tot helmgebruik 1975 t/m 1977 zou de besparing ongeveer 500, resp. 600 levens hebben bedragen.

Autogordels

Van alle bestuurders van personenauto's gebruikten in 1974 - het jaar voorafgaande aan de invoering van de verplichting tot gordelgebruik in juni 1975 - binnen de bebouwde kom ca. 8% en buiten de bebouwde kom ca. 15% de gordel. In 1975 waren deze percentages toegenomen tot resp. ca. 28% en ca. 41%. In 1976 stegen zij tot resp. ca. 37% en ca. 50%. In 1977 bleken de gebruikpercentages ongeveer gelijk te zijn gebleven aan die in 1976.

Berekend is dat als er van wordt uitgegaan dat het gebruik van autogordels een reductie van hoofdletsels tot gevolg heeft die 3 x zo groot is als de reductie van overig letsel, dit niet hoeft te leiden tot belangrijke verschuivingen in de locatieverdeling van letsels van de bij de SMR geregistreeerde slachtoffers van inzittenden van personenauto's. Aan de hand van de SMR-gegevens kunnen dan ook geen conclusies worden getrokken m.b.t. de effectiviteit van autogordels t.a.v. (een vermindering van) de kans op (bepaalde) letsels.

Het effect van de verplichting tot gordelgebruik is niet af te leiden uit de ontwikkeling van het totale aantal overleden inzittenden van personenauto's. Dit wordt veroorzaakt doordat tevens (gezamenlijke)

effecten van energiecrisis, snelheidslimieten en alcoholwetgeving plaatsvonden.

Uit onderzoek is reeds eerder gebleken dat door het gebruik van autogordels de gemiddelde kans om bij een verkeersongeval gedood te worden met ca. 60% afneemt. Gegevens uit recent gehouden SWOV-ongevallenonderzoek bevestigen het vermoeden dat dit percentage zeker niet te hoog gesteld is.

Teneinde de orde-grootte van het aantal bespaarde levens aan te geven is met behulp van dit effectiviteitspercentage t.a.v. dodelijk letsel en het percentage effectief gordelgebruik berekend hoeveel overleden inzittenden van personenauto's te verwachten waren geweest indien geen autogordels gebruikt zouden zijn.

Geconstateerd kan worden dat als gevolg van autogordelgebruik van 1971 t/m 1977 - afhankelijk van het werkelijke effectiviteitspercentage -in totaal tussen de 1500 en 1900 en van 1975 t/m 1977 in totaal tussen de 1200 en 1500 levens bespaard zouden zijn gebleven. Wanneer in 1977 alle inzittenden van personenauto's (incl. passagiers achterin) een autogordel hadden gebruikt, dan zou bij een effectiviteit van de gordel van 60% het aantal overleden inzittenden vermoedelijk 680 hebben bedragen, i.p.v. 1210 nu.

INHOUD

<u>Inleiding</u>	4
1. <u>Beschikbare gegevens</u>	6
1.1. Algemeen	6
1.2. VOR/CBS-ongevallengegevens	8
1.3. SMR-letselgegevens	8
1.4. SWOV-ongevallenonderzoek	11
2. <u>Helmen voor bromfietzers</u>	13
2.1. Invloed helmgebruik op dodenquotiënt	13
2.2. Invloed helmgebruik op de letselverdelingen	14
2.3. Besparing van het aantal levens als gevolg van helmgebruik door bromfietzers	17
3. <u>Autogordels voor inzittenden van personenauto</u>	19
3.1. Invloed gordelgebruik op het dodenquotiënt	19
3.2. Invloed gordelgebruik op de letselverdelingen	20
3.3. Effectiviteit van autogordels; voorlopige resultaten uit het tweede SWOV-ongevallenonderzoek	22
3.4. Besparing van het aantal levens als gevolg van gordelgebruik door inzittenden van personenauto's	24
<u>Afbeeldingen 1 t/m 4</u>	25
<u>Tabellen 1 t/m 11</u>	30
<u>Bijlagen A en B</u>	41
<u>Literatuur</u>	59

INLEIDING

Eind maart 1978 maakte het Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne het rapport "Groepering van statistische gegevens verkeersongevallen 1976" openbaar (VOMIL/SMR, 1978). In dit overzicht wordt een inzicht gegeven in de verdeling naar plaats van de letsels bij diverse categorieën verkeersdeelnemers die in bij de Stichting Medische Registratie SMR aangesloten ziekenhuizen zijn opgenomen in de periode 1971 t/m 1976. De verstrekte informatie heeft geleid tot vele reacties in de pers.

In het VOMIL-rapport wordt o.a. afgeleid dat de per 1 februari 1975 wettelijke verplichting tot gebruik van helmen door bromfietzers een onmiskenbaar positief effect heeft gehad op de letsellocatieverdeling bij deze categorie verkeersdeelnemers. Het verband tussen de verplichting van het gebruik van autogordels door (vóór)inzittenden van personenauto's per 1 juni 1975 en verschuivingen in de verdeling van locatie van letsels bij auto-inzittenden daarna schijnt echter niet zo klaarlijkkelijk.

Bij behandeling van het betreffende rapport in de plenaire vergadering van de PCGV (5e vergadering, d.d. 15 juni 1978) is besloten het advies van de Subgroep Aanpak en Werkwijze (PN/107/78) in deze te volgen. Dit advies luidde:

"De Subgroep Aanpak en Werkwijze heeft zich beraden over de informatie vanwege het departement VOMIL inzake de aard van letsels bij verkeersongevallen en de conclusies die daaruit getrokken zijn m.b.t. het gemis aan effectiviteit van de autogordelplicht.

De Subgroep Aanpak en Werkwijze stelt de plenaire vergadering voor de Subgroep Statistiek te verzoeken de informatie van VOMIL in beschouwing te nemen en over haar bevindingen te willen rapporteren."

In haar vergadering van 22 juni 1978 heeft de Subgroep Statistiek het verzoek van de PCGV behandeld. Er is toen besloten dat over dit onderwerp een notitie zal worden gemaakt waarin, naast de informatie gegeven in het VOMIL-rapport, ook andere gegevens zullen worden verwerkt. In deze notitie wordt ingegaan op:

- a. omvang en ontwikkeling van het gebruik van bromfietshelmen, c.q. autogordels,
- b. effectiviteit van bromfietshelmen, c.q. autogordels,
- c. invloed van het gebruik van bromfietshelmen, c.q. autogordels op de ontwikkeling van de verkeersveiligheid.

Deze notitie is samengesteld door A. Blokpoel (Afdeling Projectvoorbereiding SWOV) met medewerking van J. van Minnen (Afdeling Projectvoorbereiding SWOV), ir. L.T.B. van Kampen (Afdeling Crashonderzoek SWOV) en drs. P.C. Noordzij (Afdeling Pre-Crash-onderzoek SWOV).

1. BESCHIKBARE GEGEVENS

1.1. Algemeen

Maatregelen zoals die betreffende de verplichting tot autogordel- en helmgebruik zijn in principe bedoeld om een vermindering van de ernst (in termen van letsel en dood) van verkeersongevallen te bewerkstelligen, maar zullen in het algemeen niet leiden tot een verandering van het totale aantal ongevallen (inclusief die met uitsluitend materiële schade: UMS-ongevallen).

Het vaststellen van het effect van maatregelen als autogordel- en helmverplichting uitsluitend op basis van een ontwikkeling in het absolute aantal ernstige ongevallen (met doden en/of gewonden) is niet mogelijk, omdat bijv. veranderingen in verkeersprestatie hierop invloed hebben.

Dit probleem doet zich in veel mindere mate voor als tevens gebruik wordt gemaakt van verkeersongevallen met uitsluitend materiële schade. Het effect van de maatregel zou dan geconstateerd kunnen worden uit verschillen in de verhouding tussen letsel- en UMS-ongevallen voor en na de uitvoering van de maatregel. Een belangrijke voorwaarde hierbij is echter dat de onderzochte maatregel de enige verandering is die invloed heeft uitgeoefend op de verhouding letsel/UMS-ongevallen of dat de invloed van andere veranderingen daarop bekend is. In de periode dat de autogordel- en helmverplichting van kracht werden hebben zich zoals bekend vele veranderingen voltrokken in het verkeersgebeuren, zoals de daling van en de verandering in het bromfietspark, de energiecrisis, maximumsnelheden buiten de bebouwde kom voor personenauto's, de alcoholwetgeving. De invloed van deze veranderingen op het ongevalsgebeuren zijn helaas niet of nauwelijks bekend. Het is dan ook niet mogelijk met behulp van algemene ongevalgegevens het effect van de autogordel- en helmverplichting aan te geven.

Naarmate de ongevalgegevens vollediger en gedifferentieerder zijn, nemen de mogelijkheden voor evaluatie van een maatregel toe.

Voor een goede analyse van het effect van de autogordel- en helmverplichting zouden alle bij ongevallen betrokken personen (ook zij die

geen verwonding opliepen) moeten worden gesplitst in een groep gebruikers van autogordels, c.q. bromfietshelmen en een groep niet-gebruikers.

Vervolgens moeten beide groepen op gelijke wijze t.a.v. aard en ernst (materiële schade) van het ongeval en eventueel andere relevante variabelen worden ingedeeld. (N.B. Bij deze indeling mag niet gekeken worden naar de ernst van de opgelopen verwonding, omdat deze beïnvloed wordt door het gebruik van de autogordel, c.q. de bromfietshelm). Door nu tussen de overeenkomstige groepen gordel-, c.q. helmgebruikers en niet-gebruikers een vergelijking te maken naar omvang, aard en ernst van het letsel, kan vastgesteld worden wat de effectiviteit van de autogordel of bromfietshelm is.

Bij voorkeur zou een dergelijke analyse over de totale ongevallenpopulatie (inclusief UMS-ongevallen) uitgevoerd moeten worden. Omdat over deze totale groep ongevallen de gewenste gedetailleerde gegevens niet te krijgen zijn, moeten deze gegevens noodgedwongen via afzonderlijk onderzoek van een beperkte groep ongevallen worden verzameld. Van belang hierbij is te zorgen voor een representatieve groep ongevallen van voldoende grootte.

Op grond van het voorgaande is voor een minimale analyse van het effect van autogordels en bromfietshelmen minimaal de volgende informatie noodzakelijk.

- een representatieve groep ongevallen (incl. UMS-ongevallen) van voldoende grootte
- per ongeval kennis over
 - . aard en materiële ernst van het ongeval
 - . plaats betrokken verkeersdeelnemer in/op het voertuig
 - . gebruik autogordel, c.q. bromfietshelm
 - . aard en ernst van de opgelopen verwonding
 - . plaats van het ongeval (binnen, c.q. buiten de bebouwde kom).

Naast deze ongevallengegevens zal informatie nodig zijn over de mate waarin de verplichting opgevolgd wordt (percentages gebruik), alsmede inzicht in de variabelen die samenhangen met het gebruik en in de variabelen die van invloed zijn op de ongevallen- en letselkans.

1.2. VOR/CBS-ongevallengegevens

Vanaf 1965 is het CBS gestopt met de verwerking van de gegevens omtrent verkeersongevallen met uitsluitend materiële schade. Hoewel de VOR hiermee thans opnieuw gestart is, wordt i.v.m. personeelstekort nog maar slechts een deel (niet op a-selecte wijze gekozen) van deze groep ongevallen verwerkt.

Mede hierdoor en vanwege het feit dat over de jaren 1965-1976 helemaal geen UMS-gegevens beschikbaar zijn, kan deze groep ongevallen niet in de analyse betrokken worden.

Ook de ontwikkeling in de registratie van het aantal verkeersongevallen met gewonden is regelmatig verstoord door maatregelen op het administratieve vlak die helaas ook tot veranderingen in het registratieniveau hebben geleid.

Het gebruiken van de gegevens van de geregistreerde verkeersongevallen met letsel is voor tijdreeksanalyse dan ook ernstig af te raden.

Als gevolg hiervan zijn alleen de verkeersongevallen met dodelijke afloop voor nadere analyse beschikbaar.

Deze analyses kunnen slechts beperkt zijn, omdat van de geregistreerde verkeersongevallen een aantal, voor onderzoek naar het effect van de autogordel- en helmdraagplicht benodigde, gegevens niet bekend zijn. Het betreft hier in het bijzonder de gegevens over:

- het al-dan-niet gebruikt hebben van de autogordel, c.q. bromfietshelm, door zowel de betrokken slachtoffers als niet-slachtoffers;
- de plaats in het voertuig van de betrokkenen (alleen voor personenauto's);
- aard en ernst van de opgelopen verwondingen;
- materiële ernst van het verkeersongeval.

1.3. SMR-letselgegevens

Voor het samenstellen van het door VOMIL gepubliceerde rapport is gebruik gemaakt van gegevens betreffende aantal en plaats van verwondingen bij verkeersslachtoffers, zoals die door de Stichting Medische Registratie (SMR) in de bij haar aangesloten Nederlandse ziekenhuizen zijn verzameld.

Buiten deze SMR-registratie vallen de volgende groepen verkeersslachtoffers:

1. Verkeersslachtoffers welke in niet bij de SMR aangesloten ziekenhuizen zijn opgenomen.

N.B. Dit aantal wordt jaarlijks kleiner. De totale invloed van dit punt op veranderingen in de letselverdelingen wordt overigens zeer gering geacht.

2. Verkeersslachtoffers die ter plaatse van het ongeval of gedurende het vervoer naar het ziekenhuis zijn overleden.

3. Verkeersslachtoffers welke niet naar een ziekenhuis vervoerd worden of waarvan de verwondingen zodanig zijn dat een poliklinische afhandeling in het ziekenhuis voldoende is.

1. Percentage SMR van alle in ziekenhuizen opgenomen verkeersslachtoffers

Op 1 januari 1976 beschikten de bij de SMR aangesloten ziekenhuizen over ca. 85% van het totale aantal ziekenhuisbedden. Op 1 januari 1978 was dit percentage opgelopen tot ca. 95%. Het is niet met zekerheid bekend, maar wel waarschijnlijk, dat het aantal verkeersslachtoffers dat is opgenomen op een zelfde wijze verdeeld is. Vooralsnog kan worden aangenomen dat de SMR over de gegevens beschikt van 85 à 90% van het aantal in 1976 in ziekenhuizen opgenomen verkeersslachtoffers.

2. Percentage SMR van alle overleden verkeersslachtoffers

In Tabel 1 is het aantal overleden verkeersslachtoffers naar tijdstip van overlijden t.o.v. dat van het ongeval weergegeven. Tevens is weergegeven het aantal verkeersdoden dat door de SMR is geregistreerd. Bij het door het CBS geregistreerde aantal verkeersdoden zijn de slachtoffers die eerst na 30 dagen zijn overleden niet meegemeld, bij de SMR gebeurt dit echter wel (ca. 9% van het totale aantal door de SMR geregistreerde doden).

Bij de SMR zou het totale aantal hoger kunnen zijn wanneer alle ziekenhuizen waren aangesloten (ca. 10%). Omdat beide effecten (na 30 dagen overleden en niet aangesloten ziekenhuizen) van dezelfde orde van grootte zijn, is aangenomen dat het door de SMR ge-

noemde aantal ongeveer gelijk is aan het totale aantal verkeersdoden dat binnen 30 dagen na opname in Nederlandse ziekenhuizen overlijdt. Uit Tabel 1 blijkt dat de SMR slechts een beschrijving geeft van 655 overleden verkeersslachtoffers, hetgeen ca. 27% van het totale aantal door het CBS geregistreerde verkeersdoden is.

Belangrijk hierbij is dat deze SMR-groep nauwelijks representatief voor het CBS-aantal kan zijn, omdat verkeersslachtoffers die een zodanig ernstig letsel opliepen, dat zij kort na het ongeval overleden (vermoedelijk veel hoofdletsels), niet in de SMR-registratie zijn opgenomen.

3. Percentage SMR van alle verkeersgewonden

In Tabel 2 is een vergelijking gemaakt tussen het aantal verkeersgewonden dat volgens de CBS-registratie in ziekenhuizen is opgenomen en het door de SMR geregistreerde aantal. Hieruit blijkt dat bij de SMR meer opnames geregistreerd worden dan bij het CBS, zeker wanneer men in ogenschouw neemt dat niet alle ziekenhuizen bij de SMR zijn aangesloten. Een klein deel hiervan betreft de zgn. dubbele opnames (overgeplaatst naar een ander ziekenhuis). De omvang van deze groep dubbele opnames is volgens de SMR slechts enkele procenten. Reeds eerder was geconstateerd dat niet alle verkeersgewonden in de CBS-registratie terecht komen. Uit de hier gepresenteerde cijfers is af te leiden dat ca. 20% van de in ziekenhuizen opgenomen verkeersgewonden niet in de CBS-registratie voorkomen. Tevens bestaan er aanwijzingen dat ook bij de niet in ziekenhuizen opgenomen gewonden het door het CBS geregistreerde aantal geringer is dan het werkelijke aantal gewonden.

Dit leidt tot de veronderstelling dat de door de SMR geregistreerde aantal gewonden hooguit 1/3 van het werkelijke aantal verkeersgewonden is en voornamelijk de groep met de ernstige letsels betreft. N.B. Het is bovendien niet onmogelijk dat deze verschillen per categorie verkeersdeelnemers verschillend zijn.

4. Overige beperkingen

Naast deze verschillen met de CBS-registratie, levert het SMR-materiaal nog beperkingen op omdat de volgende punten niet tot uiting komen:

- a. de plaats van het slachtoffer in/op het voertuig;
- b. het al-dan-niet gebruikt hebben van de autogordel, c.q. bromfiets-helm;
- c. de aard en materiële ernst van het ongeval.

Vooraf het ontbreken van voorgaande punten bemoeilijkt het gebruik van het SMR-materiaal voor een analyse naar het effect van bromfiets-helmen en autogordels in ernstige mate.

1.4. SWOV-ongevallenonderzoek

Begin 1976 is de SWOV begonnen met een tweede onderzoek naar de invloed van eigenschappen van (veiligheidsvoorzieningen aan) auto's op de afloop van auto-ongevallen. Bij dit onderzoek gaat het opnieuw om de factoren die de afloop van ongevallen voor inzittenden van personenauto's beïnvloeden.

Gegevens over de invloed van autogordels zijn reeds uit het eerste ongevallenonderzoek bekend, maar er zijn ook beveiligingsmiddelen die nog niet zo grondig onderzocht konden worden omdat ze te weinig voorkwamen. Verantwoorde conclusies daarover konden derhalve niet worden getrokken. Bij het in 1976 en 1977 uitgevoerde ongevallenonderzoek - waarvan de verzamel fase eind 1977 is afgesloten - komen deze beveiligingsmiddelen wel in voldoende mate voor, zodat het mogelijk zal zijn analyses te wijden aan bijvoorbeeld hoofdsteunen, veiligheidsvoorzieningen en veiligheidsstuurkolommen.

Een juist beeld van de effectiviteit van de beveiligingsmiddelen kan dan worden verkregen door het analyseren van de letselgegevens in samenhang met de schadegegevens en gegevens over de aard van het ongeval.

De schadegegevens werden door speciale teams verzameld en de gegevens over de aard van het ongeval werden via een schriftelijke enquête door de betrokkenen of de politie verschaft.

Voor het verkrijgen van gegevens over letsels van ziekenhuispatiënten heeft de SWOV een beroep gedaan op de medewerking van medici in de ziekenhuizen. Deze medewerking is van groot belang geweest voor het verzamelen van genoemde letselgegevens.

Het uiteindelijke onderzoekbestand bevat gegevens van ruim 8000 complete gevallen. Met de bewerking van dit bestand en de daarop volgende analyse is in 1978 begonnen.

2. HELMEN VOOR BROMFIETSERS

2.1. Invloed helmgebruik op het dodenquotiënt

In februari 1975 werd het helmgebruik voor bromfietzers bij de wet verplicht. Metingen hebben uitgewezen dat in dat jaar nagenoeg alle bromfietzers een helm zijn gaan gebruiken. In de jaren voor 1975 was overigens reeds een toenemend aantal helmgebruikers te constateren (zie Afbeelding 1).

De helm heeft tot doel bepaalde hoofdletsels te voorkomen of de ernst ervan te verminderen. Het totale aantal verkeersongevallen (incl. UMS) en alle niet-hoofdletsels worden door helmgebruik in principe niet beïnvloed.

Omdat het hoofdletsel een belangrijke doodsoorzaak is, is nagegaan welke invloed het helmgebruik op de ontwikkeling van het aantal overleden bromfietzers heeft gehad. Dit is echter niet rechtstreeks te constateren omdat de daling van het aantal overleden bromfietzers sinds 1970 sterk beïnvloed is door de wijzigingen in het bezit en gebruik van de bromfiets. Daarom is het aantal overleden bromfietzers gerelateerd aan het aantal reizigerskilometers met dit voertuig (Tabel 3).

Uit deze tabel blijkt dat ondanks het van ca. 17% tot ca. 58% toegenomen gemiddeld percentage helmgebruik, het dodenquotiënt van bromfietzers in de periode 1971 t/m 1974 niet noemenswaardig veranderde. Dit kan verschillende oorzaken hebben:

1. De ontwikkeling van het aantal reizigerskilometers met de bromfiets wordt niet goed weergegeven.
2. Er hebben belangrijke veranderingen in bromfietzerspopulatie plaatsgevonden.
3. De bromfietshelm is niet effectief (t.a.v. dodelijk letsel!).
4. Aard en ernst der bromfietsongevallen zijn veranderd.

1. Ontwikkeling aantal reizigerskilometers met bromfiets

Zoals het CBS aangeeft is het aantal reizigerskilometers van bromfietzers gebaseerd op slechts een beperkte hoeveelheid gegevens. Hierbij is o.a. uitgegaan van een jaarkilometrage van bromfietsbestuurders van ca. 2200 km.

Uit recente SWOV-onderzoeken (1975, 1976 en 1977) is de indruk ontstaan dat in deze periode het gemiddelde jaarkilometrage van bromfietsbestuurders tussen de 2500 en 3000 km ligt. Omdat vóór 1968 geen sprake was van verschillen in jaarkilometrages zou dit kunnen betekenen dat het jaarkilometrage de laatste 10 jaar minder sterk gedaald is dan eerder verondersteld werd.

2. Ontwikkeling bromfietspopulatie

Het bromfietspark is vanaf 1970 in omvang afgenomen. Er zijn aanwijzingen dat er zodanige veranderingen in bezit en gebruik hebben plaatsgevonden dat het aandeel van de jongste, onervaren groep bromfietsers in het totaal toenam, waardoor mogelijk het gunstige effect van de helm in die jaren niet tot uiting kwam.

3. Effectiviteit bromfietshelm

Dat de helm niet effectief zou zijn tegen dodelijk letsel lijkt onwaarschijnlijk gezien de grote hoeveelheid beschikbare kennis (zie ook par. 2.2.). Ook de sterke daling van het dodenquotiënt in 1975 wijst niet in die richting. In dat jaar nam het helmgebruik zeer sterk toe, van ca. 58% tot nagenoeg 100%.

Het zal duidelijk zijn dat na 1975, wanneer het helmgebruik 100% blijft en de omstandigheden gelijk blijven (bijv. geen kwalitatieve verbeteringen aan de helmen), de helm geen invloed meer heeft op de ontwikkeling van het aantal overleden bromfietsers.

4. Ontwikkeling aard en ernst bromfietsongevallen

De laatste jaren is een tendens zichtbaar dat de belangstelling voor zwaardere bromfietsen toeneemt. In hoeverre dit invloed heeft op de (bots)snelheid en aard van de botsing is niet bekend.

2.2. Invloed helmgebruik op de letselverdelingen

Uit samenvoeging van materiaal van een aantal uiteenlopende steekproeven is berekend dat gemiddeld genomen de kans op overlijden als gevolg van een ongeval bij helmgebruik 40% kleiner is. De vermindering van de kans op hoofdletsel bij helmgebruik is, op dezelfde

wijze berekend, ca. 30%. Deze percentages kunnen als een lage schatting worden opgevat.

Daarnaast mag worden verwacht dat het helmgebruik de ernst van het hoofdletsel doet verminderen.

Het toegenomen helmgebruik door bromfietzers zou dan ook moeten leiden tot een afname van het aandeel van de hoofdletsels in de letselverdelingen van alle bromfietsslachtoffers.

Omdat de SMR een geselecteerde groep slachtoffers registreert, is nagegaan of bij de SMR-slachtoffers ook een verandering verwacht mag worden in de letsellocatieverdeling (de verdeling van afzonderlijke letsels over de hoofdgroepen van het lichaam). Hierbij moet er rekening mee gehouden worden dat de ernst van een letsel het criterium is om in een ziekenhuis te worden opgenomen. Is een slachtoffer eenmaal opgenomen dan worden alle letsels geregistreerd, ongeacht de ernst hiervan. Dit betekent dat per patiënt naast hoofdletsels tevens eventuele andere letsels worden geregistreerd.

In hetgeen hierna volgt zal worden nagegaan welk effect het (toegenomen) helmgebruik heeft gehad op het aantal ziekenhuisopnames en het aandeel van de hierbij geregistreerde hoofdletsels in de totale letsellocatieverdeling.

1. Slachtoffers met uitsluitend hoofdletsel

Als gevolg van het helmgebruik zal het aantal slachtoffers met uitsluitend hoofdletsel lager zijn en de aard van het letsel zodanig minder ernstig zijn dat ziekenhuisopname veelal niet meer noodzakelijk is.

Van de gewonden die, als ze geen helm zouden hebben gebruikt, en een zodanig hoofdletsel zouden hebben opgelopen dat ze al zouden zijn overleden voordat zij in het ziekenhuis waren opgenomen, zou als gevolg van het helmgebruik een aantal minder snel overlijden, waardoor uit deze groep een toename van het aantal opnames te verwachten is. Deze laatste groep is echter vele malen kleiner dan die waarvan verwacht mag worden dat bij helmgebruik geen opname nodig was geweest, zodat geconcludeerd mag worden dat bij de groep slachtoffers met uitsluitend hoofdletsel een daling in het aantal ziekenhuisopnames te verwachten is, hetgeen dus invloed heeft op het aandeel hoofdletsels in de totale letsellocatieverdeling.

2. Slachtoffers met hoofdletsel en ander letsel

Wanneer het andere letsel zodanig ernstig is dat alleen al hiervoor ziekenhuisopname nodig is, dan zal ook na vermindering van de ernst van het hoofdletsel als gevolg van helmgebruik, ziekenhuisopname gewenst blijven. Het bijkomende hoofdletsel zal echter in de registratie blijven. De gevolgen hiervan voor de letsellocatieverdeling zullen nihil zijn. Alleen wanneer het hoofdletsel door helmgebruik is voorkomen blijft uitsluitend het andere letsel geregistreerd, hetgeen dan een verminderd aandeel van de hoofdletsels tot gevolg heeft.

Als het andere letsel geen ziekenhuisopname noodzakelijk maakt zal bij voldoende afname van de ernst of/en het wegvallen van het hoofdletsel door helmgebruik, zowel het hoofdletsel als het anders wel geregistreerde andere letsel uit de SMR-registratie verdwijnen. Dit heeft slechts een geringe invloed op de letsellocatieverdeling.

Voor de groep met gecombineerde letsels is echter ook een toename van het aantal opnames te verwachten als gevolg van het feit dat het hoofdletsel door het helmgebruik niet meer onmiddellijk tot de dood leidt. Omdat bij deze opnames zowel het hoofd- als het andere letsel wordt geregistreerd leidt dit waarschijnlijk in geringe mate tot veranderingen in de letsellocatieverdeling.

3. Slachtoffers met uitsluitend ander letsel

Bij deze groep slachtoffers mag verwacht worden dat het helmgebruik geen invloed heeft uitgeoefend op het krijgen van uitsluitend ander letsel dan hoofdletsel.

Conclusie 1

Uit het bovenstaande kan worden afgeleid dat ten gevolge van het (toegenomen) helmgebruik een verandering in de letsellocatieverdeling, namelijk een vermindering van het aandeel hoofdletsel, bij bromfietzers verwacht mag worden.

De mate van verandering is echter afhankelijk van de omvang van het voorkomen van hoofdletsels in combinatie met letsels aan ande-

re delen van het lichaam en die van het voorkomen van uitsluitend andere letsels dan aan het hoofd.

Het werkelijke effect van helmgebruik is dus zelfs groter dan uit de SMR-gegevens in eerste instantie blijkt.

Uit de op dit moment beschikbare gegevens van de SMR is niet goed af te leiden in welke mate de groep hoofdletsels als gevolg van helmgebruik in ernst is verminderd.

Andere oorzaken voor verschuivingen in de letsellocatieverdeling

Uiteraard hebben de verschuivingen alleen betrekking op de groep bromfietzers die voor het eerst een helm gebruikten. Voor de groepen die altijd al wel of nog steeds niet een helm gebruikten, verandert de letsellocatieverdeling niet.

Daarnaast kunnen de veranderingen in het bromfietspark, zoals bijvoorbeeld veranderingen in de leeftijdsverdeling van de bromfietzers en de tendens naar gebruik van zwaardere bromfietsen, uiteindelijk invloed op de letsellocatieverdeling hebben. Deze invloeden op de totale letsellocatieverdeling zijn niet bekend en worden vooralsnog niet groot verondersteld.

Conclusie 2

Uit de betreffende tabellen van het VOMIL-rapport (zie bijgaande Tabellen 4 en 5) blijkt duidelijk dat het aandeel hoofdletsels bij bromfietzers in de periode 1971 t/m 1976 is afgenomen (van 57 tot 41%); de grootste afname is te zien in 1975, hetgeen een bevestiging van de effectieve werking van helmgebruik is. Zeker wanneer men de fietsers als controlegroep zou beschouwen, waar het aandeel van de hoofdletsels nauwelijks is veranderd.

2.3. Besparing van het aantal levens als gevolg van helmgebruik door bromfietzers

Het voorafgaande geeft geen aanleiding de in par. 2.2. genoemde aanname dat door helmgebruik door bromfietzers de kans op dodelijk letsel met ca. 40% afneemt, te herzien.

Teneinde de orde-grootte van het aantal bespaarde levens aan te

geven is met behulp van het op dit moment meest waarschijnlijke effectiviteitspercentage t.a.v. dodelijk letsel en het geraamde gemiddelde percentage helmgebruik per jaar een berekening gemaakt van het aantal doden dat jaarlijks te verwachten zou zijn geweest indien geen helmen gebruikt zouden worden (zie Bijlage A3: Berekening fictieve aantallen overleden bromfietzers). Het resultaat is in Afbeelding 2 weergegeven.

Geconstateerd kan worden dat als gevolg van het helmgebruik door bromfietzers van 1971 t/m 1977, afhankelijk van de mate waarin de helm op de juiste wijze werd gebruikt (in Bijlage A3 is ook nagegaan welke fictieve aantallen doden te berekenen zijn, uitgaande van een effectiviteitspercentage van 36%) in totaal ongeveer 850 tot ongeveer 950 levens bespaard zouden zijn gebleven.

Voor de periode sinds de uitvoering van de draagplicht 1975 t/m 1977 zouden deze aantallen ongeveer 500, resp. 600 levens hebben bedragen.

3. AUTOGORDELS VOOR INZITTENDEN VAN PERSONENAUTO'S

3.1. Invloed gordelgebruik op het dodenquotiënt

Op 1 juni 1975 werd het gebruik van autogordels wettelijk verplicht voor voorinzittenden van personenauto's die na 1 januari 1971 in Nederland met een nieuw kenteken verkocht werden.

In Afbeelding 3 is de globale ontwikkeling van het gemiddelde percentage gebruik van autogordels door inzittenden van personenauto's weergegeven. Duidelijk is het effect van de wettelijke verplichting te constateren.

In 1974 lag het gemiddelde percentage autogordelgebruik van alle inzittenden binnen de bebouwde kom rond de 8% en buiten de bebouwde kom rond de 15%; in 1975 was dit resp. 28% en 41%.

De vraag is nu of aan de hand van het aantal overleden inzittenden van personenauto's een indruk van het effect van het toegenomen gordelgebruik kan worden verkregen.

In Tabel 6 is de ontwikkeling van het aantal overleden inzittenden van personenauto's weergegeven evenals die van het dodenquotiënt. Hieruit blijkt dat tot 1973 er sprake was van een stijging van het aantal personenautododen. In 1974 en 1975 is het aantal doden duidelijk lager, maar na 1975 is er weer sprake van een toename.

De daling in 1974 en 1975 kan voor een belangrijk deel worden toegeschreven aan een aantal maatregelen en effecten (energiecrisis, snelheidslimieten, alcoholwetgeving en verplichting autogordelgebruik).

Niet alleen bij de absolute aantallen doden zijn verschuivingen te constateren; ook bij de dodenquotiënten is dit het geval.

Van 1971 t/m 1973 is een dalende tendens in het dodenquotiënt te zien. In 1974 trad een grote daling op. Het dodenquotiënt in 1976 was gelijk aan dat in 1975 en nog steeds beduidend lager dan dat in 1973.

Van een aantal effecten/maatregelen (energiecrisis, snelheidslimieten, alcoholwetgeving) is bekend dat het gezamenlijke effect op het totale aantal doden sterk verminderd is. Daarom had een stijging van het dodenquotiënt verwacht mogen worden. Dat het

dodenquotiënt niet is gestegen is waarschijnlijk mede veroorzaakt door het effect van (de toename van) het gebruik van autogordels.

3.2. Invloed gordelgebruik op de letselverdelingen

Ervan uitgaande dat autogordels effectief zijn, zijn de volgende kanttekeningen te maken ten aanzien van mogelijke verschuivingen in de verdeling naar locatie van letsels bij ziekenhuispatiënten.

1. Autogordelgebruik heeft het meeste effect op het verminderen van dodelijk letsel. Dodelijk letsel is sterk geassocieerd met schedel- en hersenletsel (en in mindere mate ook met inwendig borstletsel en hals/nekletsel).

2. Ten aanzien van auto-ongevallen die door hun ernst niet tot dodelijk of levensgevaarlijk letsel leiden heeft de autogordel als effect dat de ernst van het eventueel ontstane letsel wordt gereduceerd zonder dat letsellocatieverdeling (de verdeling van afzonderlijke letsels over hoofdgroepen van het lichaam) daardoor duidelijk verandert.

Wanneer daarbij al bepaalde letsels geheel verdwijnen en mogelijk andere van lichtere aard ervoor in de plaats komen behoeft deze uitwerking van gordelgebruik bepaald niet beperkt te blijven tot bepaalde delen van het lichaam en zal ook daardoor de letsellocatieverdeling niet aanzienlijk behoeven te verschuiven.

Gebruik makend van bovenstaande punten kan dan gesteld worden dat wanneer de drempel voor ziekenhuisopname niet is veranderd, de letselernstverdeling van opgenomen patiënten afkomstig van auto-ongevallen als gehele groep niet noodzakelijkerwijs door de invloed van het (toegenomen) gebruik van gordels behoeft te veranderen.

Ten eerste zal een gedeelte van de gordelgebruikers door de ernst-reducerende werking van de gordel niet meer in het ziekenhuis worden opgenomen, terwijl niet-gebruikers uit gelijkwaardige ongevallen wel worden opgenomen.

Dit houdt tegelijkertijd in dat de gordelgebruikers die wel worden opgenomen, van een groep relatief ernstiger ongevallen afkomstig zijn

dan die van niet-gebruikers, waardoor bij de opgenomen gordelgebruikers min of meer overeenkomstige letselernst- en letsellocatieverdeling kunnen bestaan als bij de opgenomen niet-gebruikers. Tevens geldt dat het aantal zeer ernstige ongevallen die leiden tot de zeer ernstige en levensgevaarlijke letsels ten opzichte van de overige ongevallen die leiden tot ziekenhuisopname relatief gering is, waardoor verschuivingen in de letselverdelingen als gevolg van gordelgebruik (welke verschuivingen ongetwijfeld optreden) in de totale groep patiënten niet tot significante verschillen behoeven te leiden.

Hetzelfde geldt ook voor de relatief belangrijke verschuivingen als gevolg van het verminderen van dodelijk letsel bij gordelgebruikers. Er bestond namelijk een verhouding van ca. 1 : 7 van alle doden ten opzichte van de gewonden die in een ziekenhuis worden opgenomen. Aangezien slechts een gedeelte uit de categorie doden aanvankelijk in een ziekenhuis is opgenomen (en daar overlijdt), zullen ook de verschuivingen die gordelgebruik bij die groep teweeg brengen weinig invloed hebben op de totale ziekenhuisgroep auto-inzittenden.

Dat autogordels een behoorlijk effect op bepaalde typen letsel kunnen hebben zonder dat dit tot noemenswaardige verschuivingen in de letsellocatieverdeling behoeft te leiden, toont een rekenvoorbeeld aan (zoals vermeld in Bijlage B). De conclusie daarbij is: Een reductie van hoofdletsel als gevolg van gordelgebruik die $1\frac{1}{2}$ tot 3 maal zo groot is als een reductie van overige letsels, behoeft niet in strijd te zijn met de betrekkelijk geringe daling van het aandeel hoofdletsels in de periode 1974 t/m 1976, zoals geconstateerd door de SMR (zie ook Tabel 7).

Uiteraard is deze berekening maar een grove benadering omdat er nog een aantal veronderstellingen inzitten zoals: bijv. alle inzittenden (bestuurders, achterinzittenden e.d.) hebben dezelfde letsellocatieverdeling. Het moge echter duidelijk zijn dat uitsluitend aan de hand van de gegevens van de SMR geen conclusies kunnen worden getrokken m.b.t. de effectiviteit van autogordels.

3.3. Effectiviteit van autogordels; voorlopige resultaten uit het tweede SWOV-ongevallenonderzoek

Met behulp van gegevens uit SWOV-ongevallenonderzoek is het wel mogelijk inzicht te krijgen in te verwachten veranderingen in de letselverdelingen als gevolg van het gordelgebruik en de effectiviteit van de autogordels.

Speciaal voor dit rapport zijn daartoe een aantal gegevens uit het tweede SWOV-ongevallenonderzoek nu reeds aan een voorlopige analyse onderworpen.

Zolang nog geen volledige analyse van de beschikbare ongevalgegevens heeft plaatsgevonden is het niet goed mogelijk aan te geven in welke mate een aantal factoren zoals de uiteindelijke representativiteit, juistheid van de opgaven over het gordelgebruik e.d. het af te leiden effectiviteitspercentage zowel in positieve als in negatieve zin kan beïnvloeden.

De conclusies uit de voorlopige analyse kunnen niet anders dan voorlopig zijn, maar ook voorlopige conclusies kunnen interessant zijn.

Letsellocatieverdeling

Allereerst is nagegaan of in ziekenhuizen opgenomen verkeersslachtoffers (bestuurders van personenauto's) die wel een autogordel hebben gebruikt een andere letsellocatieverdeling hebben dan diegenen die geen autogordel gebruikten. De voorlopige cijfers zijn in Tabel 8 weergegeven.

Deze tabel betreft in totaal 843 bestuurders, opgenomen in ziekenhuizen. Hierin zijn niet begrepen de patiënten die zijn overleden. Dit aandeel zou overigens geen aanmerkelijke verstoring van de letsellocatieverdeling betekenen, wanneer het wel in de tabel zou zijn opgenomen. De marges bepalen de grenzen waarbinnen het werkelijke percentage zich met 95% waarschijnlijkheid zal bevinden.

Globaal mag worden geconcludeerd dat de verdeling (in drie hoofdgroepen) bij gordelgebruikers niet aanzienlijk afwijkt van die bij niet-gebruikers. Voorzover er verschillen bestaan zijn deze in overeenstemming met de verwachte invloed van autogordelgebruik, namelijk

beperking van hoofdletsel en beenletsel omdat de betreffende lichaamsdelen minder gemakkelijk met interieurdelen in aanraking kunnen komen dan bij niet-gebruik van de autogordel.

Gordeleffectiviteit¹⁾ t.a.v. dodelijk letsel (bestuurders) (ongeacht ziekenhuisopname)

Door het beschikbare materiaal in twee groepen te delen (gebruikers en niet-gebruikers) en deze groepen wederom te splitsen in doden en niet-doden, ontstaat een 2 x 2 tabel waaruit (het zij nadrukkelijk gesteld) een voorlopige indruk van de gordeleffectiviteit kan worden verkregen. In verband met de verschillen in de percentages gordelgebruik is een 2 x 2 tabel voor binnen en voor buiten de bebouwde kom gemaakt (zie Tabel 9 en 10).

De effectiviteitscijfers die uit deze tabellen zijn te bepalen zijn respectievelijk 67% voor binnen, en 76% voor buiten de bebouwde kom. Omdat het effectiviteitscijfer voor binnen de bebouwde kom is gebaseerd op een relatief gering aantal doden, is het verschil met buiten de bebouwde kom overigens niet significant.

Gordeleffectiviteit t.a.v. opname in ziekenhuis (bestuurders)

Door wederom het materiaal in twee groepen te delen (gebruikers en niet-gebruikers) en deze groepen te splitsen in wel en niet in een ziekenhuis opgenomen bestuurders kan een voorlopige indruk worden verkregen van de invloed die de gordel daarbij heeft gehad. Wederom zijn de 2 x 2 tabellen zowel voor binnen als voor buiten de bebouwde kom apart gemaakt (zie Tabel 11 en 12).

Een opmerkelijk voorlopig resultaat is dan dat zowel voor wat betreft ongevallen binnen als buiten de bebouwde kom geldt dat procentueel ca. tweemaal zoveel niet-gordelgebruikers als gebruikers zijn opgenomen in een ziekenhuis (binnen 10,2% tegenover 5,8%; buiten 21,6% tegenover 11,1%).

1) De effectiviteit van gordels is het percentage doden dat door gordelgebruik bespaard is t.o.v. niet-gebruik.

Bij een percentage van x% overleden gordelgebruikers en y% overleden niet-gebruikers bedraagt de effectiviteit $\frac{y-x}{y}$.

Op basis van deze gegevens zou tevens m.b.t. de gordeleffectiviteit t.a.v. opname in een ziekenhuis kunnen worden geconstateerd dat deze ca. 40% zou zijn.

3.4. Besparing van het aantal levens als gevolg van gordelgebruik door inzittenden van personenauto's

Op grond van het voorgaande en de huidige beschikbare kennis is niet te verwachten dat het uiteindelijke effectiviteitspercentage (t.a.v. kans op dood) lager dan 60% is.

Ten einde de orde-grootte van het aantal bespaarde levens aan te geven is met behulp van dit effectiviteitspercentage t.a.v. dodelijk letsel en het percentage effectief gordelgebruik berekend hoeveel overleden inzittenden van personenauto's te verwachten waren geweest indien geen autogordels gebruikt zouden worden (zie Bijlage A3: Berekening fictieve aantallen overleden inzittenden van personenauto's). Het resultaat is in Afbeelding 4 weergegeven. Geconstateerd kan worden dat als gevolg van autogordelgebruik van 1971 t/m 1977 in totaal ruim 1500 en van 1975 t/m 1977 in totaal ongeveer 1200 levens bespaard zijn gebleven.

Wanneer in 1977 alle inzittenden van personenauto's een autogordel hadden gebruikt, dan zou het aantal overleden inzittenden vermoedelijk 680 hebben bedragen i.p.v. 1210 nu. Deze berekening is gebaseerd op een effectiviteit van de gordel van 60%.

Uitgaande van de voorlopige resultaten van het SWOV-ongevallenonderzoek is een zelfde berekening uitgevoerd gebaseerd op een effectiviteit van de autogordel van 70%. Dan blijkt dat het aantal bespaarde aantal levens over de periode 1971 t/m 1977 in totaal ongeveer 1900 en over 1975 t/m 1977 in totaal ongeveer 1500 zou hebben bedragen.

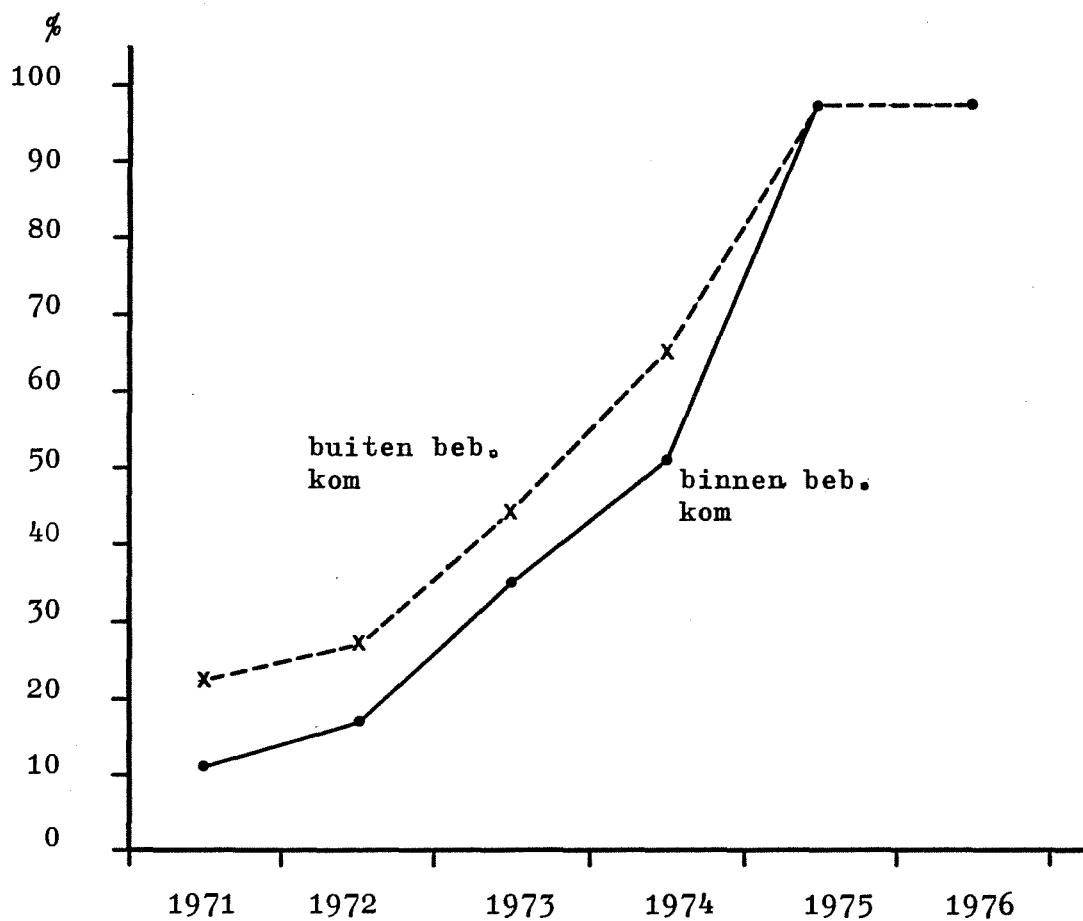
AFBEELDINGEN 1 T/M 4

Afbeelding 1. Globale ontwikkeling van het gemiddelde percentage gebruik van helmen door bromfietzers naar binnen en buiten de bebouwde kom (best. + pass.) (zie ook Bijlage A1).

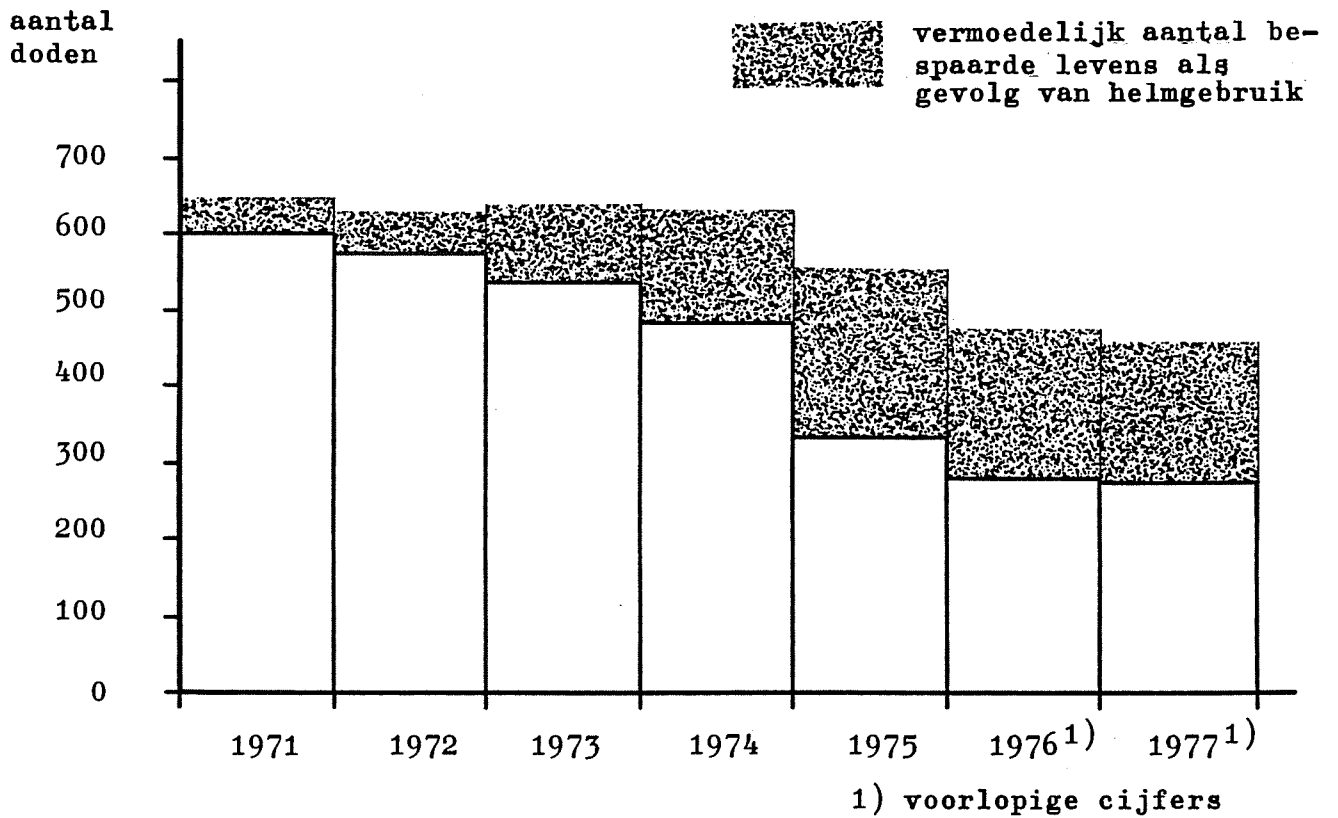
Afbeelding 2. Ontwikkeling werkelijke en fictieve aantallen overleden bromfietzers als gevolg van helmgebruik (zie ook Bijlage A3).

Afbeelding 3. Globale ontwikkeling van het gemiddelde percentage gebruik van autogordels door inzittenden van personenauto's naar binnen en buiten de bebouwde kom (zie ook Bijlage A2).

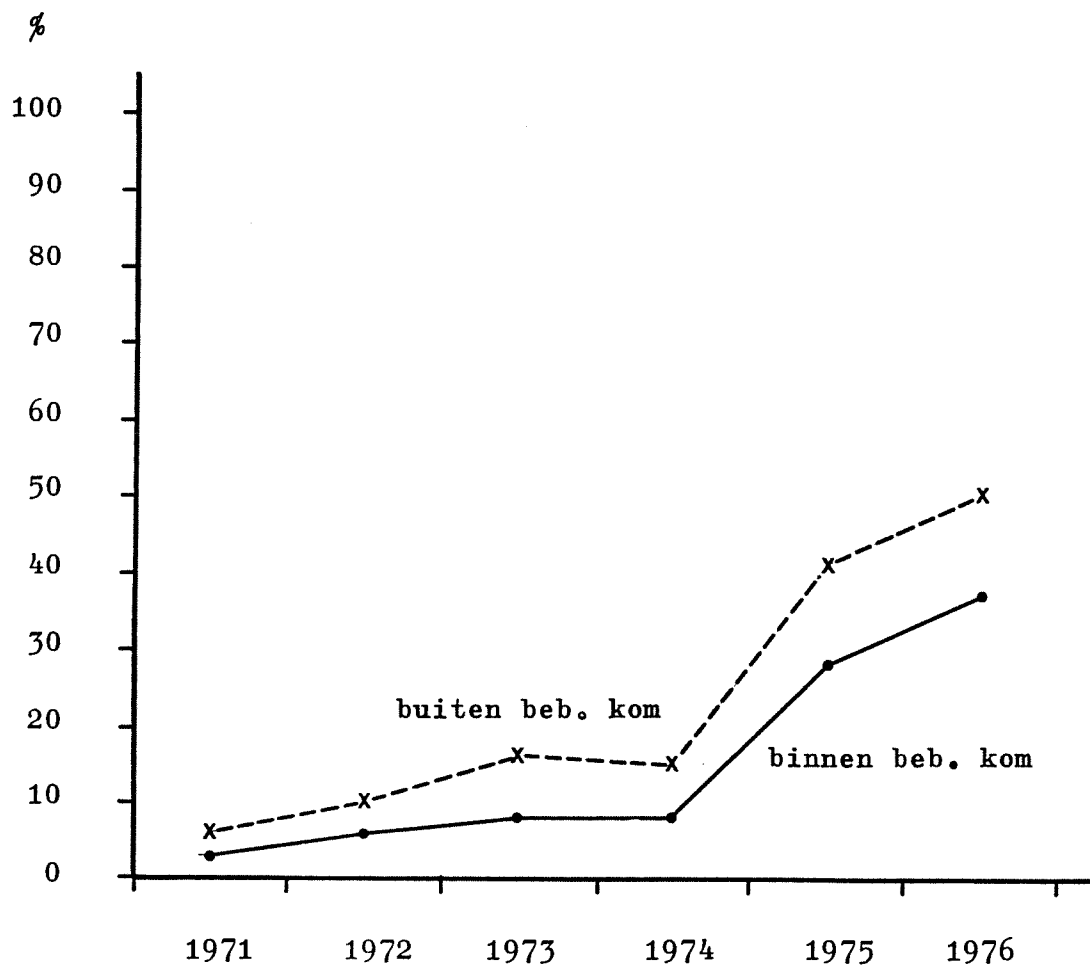
Afbeelding 4. Ontwikkeling werkelijke en fictieve aantallen overleden inzittenden van personenauto's als gevolg van autogordelgebruik (zie ook Bijlage A3).



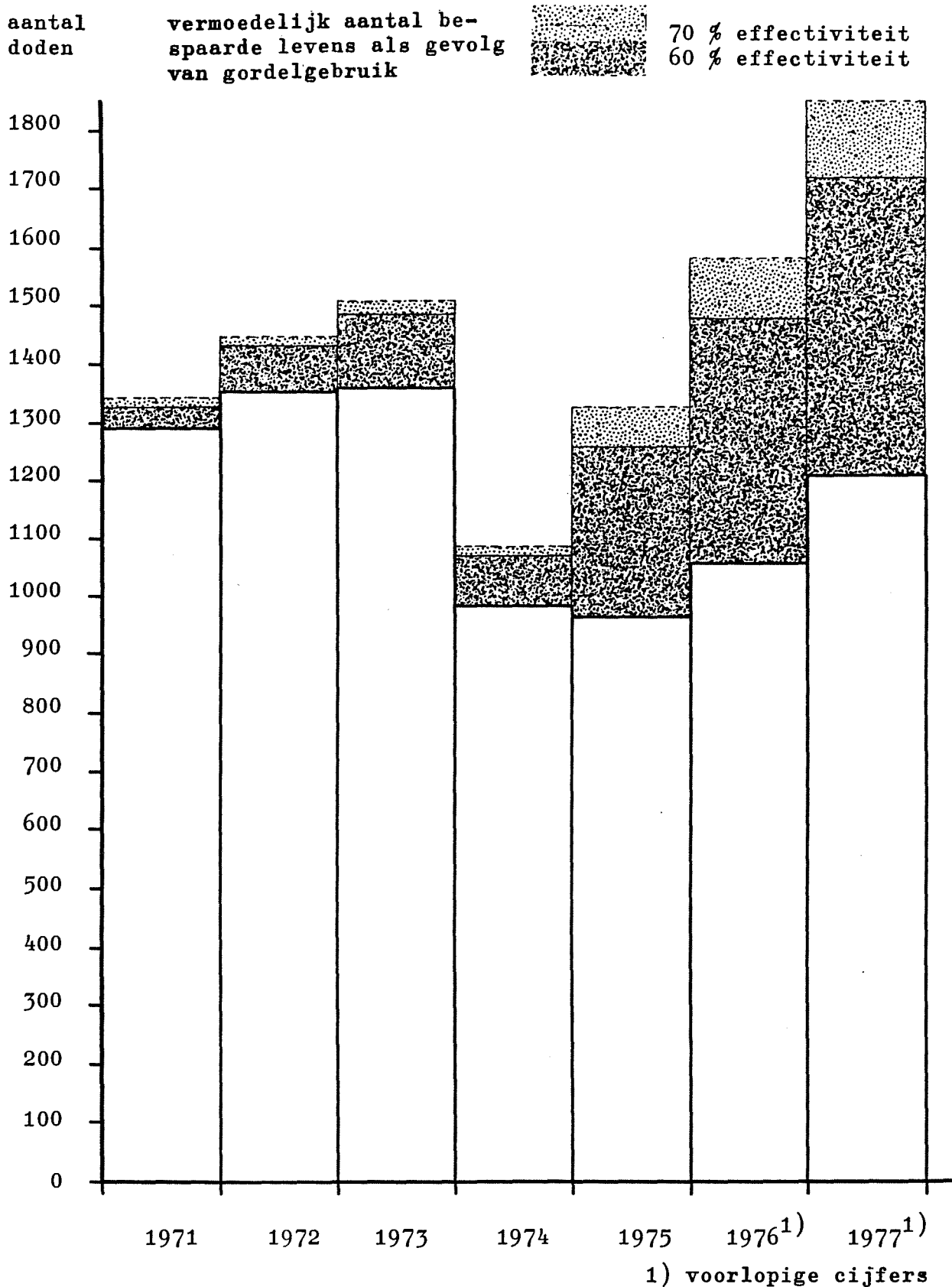
Afbeelding 1. Globale ontwikkeling van het gemiddelde percentage gebruik van helmen door bromfietzers naar binnen en buiten de bebouwde kom (best. + pass.) (zie ook Bijlage A1).



Afbeelding 2. Ontwikkeling werkelijke en fictieve aantallen overleden bromfietzers als gevolg van helmgebruik (zie ook Bijlage A3).



Afbeelding 3. Globale ontwikkeling van het gemiddelde percentage gebruik van autogordels door inzittenden van personenauto's naar binnen en buiten de bebouwde kom (zie ook Bijlage A2).



Afbeelding 4. Ontwikkeling werkelijke en fictieve aantallen overleden inzittenden van personenauto's als gevolg van autogordelgebruik (zie ook Bijlage A3).

TABELLEN 1 T/M 11

Tabel 1. Verdeling verkeersdoden naar tijdstip overlijden, 1976.
(Bron: CBS en SMR).

Tabel 2. Verdeling verkeersgewonden naar opname in ziekenhuis, 1976.
(Bron: CBS en SMR).

Tabel 3. Ontwikkeling aantal overleden bromfietzers, reizigerskm ($\times 10^9$), dodenquotiënt en geraamd gemiddeld percentage gebruik van bromfietshelmen, 1971 t/m 1976. (Bron: CBS en SWOV).

Tabel 4. Plaats van het letsel, naar categorie verkeersdeelnemers, in de jaren 1971-1976. (Bron: VOMIL/SMR (1978), tabel 4).

Tabel 5. Procentueel aandeel van de locatie van het letsel (harde + weke delen) van patiënten in de Nederlandse ziekenhuizen in de jaren 1971-1976 voor bromfietzers. (Bron: VOMIL/SMR (1978), tabel 6b).

Tabel 6. Ontwikkeling aantal overleden inzittenden van personen-auto's, reizigerskm ($\times 10^9$), dodenquotiënt en gemiddeld percentage gebruik van autogordels, 1971 t/m 1976. (Bron: CBS en SWOV).

Tabel 7. Procentueel aandeel van de locatie van het letsel (harde + weke delen) van patiënten in de Nederlandse ziekenhuizen in de jaren 1971-1976 voor auto-inzittenden. (Bron: VOMIL/SMR (1978), tabel 6c).

Tabel 8. Procentuele verdeling (met marges) van de letsels van niet-overleden bestuurders van personenauto's opgenomen in ziekenhuizen, verdeeld naar gordelgebruikers en niet-gebruikers.

Tabel 9. De verdeling van het aantal gordelgebruikers en niet-gebruikers naar overleden en niet-overleden bestuurders van personen-auto's bij ongevallen binnen de bebouwde kom.

Tabel 10. De verdeling van het aantal gordelgebruikers en niet-gebruikers naar overleden en niet-overleden bestuurders van personenauto's bij ongevallen buiten de bebouwde kom.

Tabel 11. De verdeling van het aantal gordelgebruikers en niet-gebruikers naar opgenomen en niet-opgenomen bestuurders van personenauto's bij ongevallen binnen de bebouwde kom.

Tabel 12. De verdeling van het aantal gordelgebruikers en niet-gebruikers naar opgenomen en niet-opgenomen bestuurders van personenauto's bij ongevallen buiten de bebouwde kom.

CBS				SMR
totaal	ter plaatse overleden	zelfde kalenderdag overleden	later overleden	totaal
2432	1206	719	507	655
100%	50%	30%	20%	

Tabel 1. Verdeling verkeersdoden naar tijdstip overlijden, 1976.
(Bron: CBS en SMR).

CBS		SMR
totaal	w.v. in ziekenhuis opgenomen	in ziekenhuis opgenomen
62.304	21.256	23.310
100%	34%	26.600 ¹⁾
	80%	100%

1) Schatting: indien alle ziekenhuizen bij de SMR aangesloten waren

Tabel 2. Verdeling verkeersgewonden naar opname in ziekenhuis, 1976.
(Bron: CBS en SMR).

Bromfiets	doden ¹⁾	reizigers ¹⁾ km x 10 ⁹	doden per 10 ⁸ km	geraamd gemiddeld percentage gebruik bromfietshelmen ²⁾
1971	601	5,2	11,6	17
1972	574	4,8	12,0	22
1973	538	4,5	12,0	40
1974	483	4,2	11,5	58
1975	334	3,8	8,8	100
1976	285	3,4	8,4	100

Bron: 1) CBS, 2) SWOV, zie ook Bijlage A1

Tabel 3. Ontwikkeling aantal overleden bromfietzers, reizigerskm (x 10⁹), dodenquotiënt en geraamd gemiddeld percentage gebruik van bromfietshelmen, 1971 t/m 1976.

Locatie	1971	1972	1973	1974	1975	1976
letsel	%	%	%	%	%	%
<u>Fietsers</u>						
- hoofd	50,5	50,7	51,4	49,9	50,2	51,7
- romp + bovenste extremiteiten	23,8	23,5	24,6	24,4	24,2	25,7
- onderste extremiteiten	25,7	25,7	24,0	25,7	25,7	22,6
	100	100	100	100	100	100
<u>Bromfietsers</u>						
- hoofd	57,1	54,2	53,2	51,8	43,5	41,0
- romp + bovenste extremiteiten	16,7	20,0	20,9	21,7	25,3	26,5
- onderste extremiteiten	26,2	25,8	25,9	26,5	31,3	32,5
	100	100	100	100	100	100
<u>Auto-inzittenden</u>						
- hoofd	43,4	49,7	49,6	50,0	47,9	47,5
- romp + bovenste extremiteiten	35,7	32,4	33,2	33,4	35,7	36,8
- onderste extremiteiten	20,9	17,8	17,2	16,6	16,4	15,7
	100	100	100	100	100	100
<u>Voetgangers</u>						
- hoofd	46,5	48,3	44,7	45,1	44,4	43,9
- romp + bovenste extremiteiten	24,3	23,4	24,4	25,7	25,5	26,1
- onderste extremiteiten	29,2	28,3	30,9	29,4	30,0	30,0
	100	100	100	100	100	100

Tabel 4. Plaats van het letsel, naar categorie verkeersdeelnemers, in de jaren 1971-1976. (Bron: VOMIL/SMR (1978), tabel 4).

Locatie letsel	1971 %	1972 %	1973 %	1974 %	1975 %	1976 %
1. schedeldak	4,9	3,6	3,3	3,2	1,9	1,5
2. schedelbasis	38,7	36,1	36,3	34,4	29,9	27,6
3. aangezicht (incl. kaak)	13,2	14,1	13,2	13,7	11,3	11,5
4. overige N.N.O. schedel	0,3	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4
5. hals (cervix)	0,3	0,3	0,4	0,6	0,6	0,5
6. bovenste extremiteiten	8,0	10,7	11,4	11,2	13,5	14,6
7. thorax + overige romp	3,9	3,9	4,1	4,3	5,0	5,1
8. thorakale wervelkom	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3
9. lumbale en sacrale regio's	0,3	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6
10. bekken (Pelvis)	0,9	1,4	1,1	1,2	1,1	1,2
11. abdomen	2,9	3,0	3,0	3,5	4,3	4,2
12. onderste extremiteiten	26,2	25,8	25,9	26,5	31,3	32,5
totaal	100	100	100	100	100	100

Tabel 5. Procentueel aandeel van de locatie van het letsel (harde + weke delen) van patiënten in de Nederlandse ziekenhuizen in de jaren 1971-1976 voor bromfietzers. (Bron: VOMIL/SMR (1978), tabel 6b).

Inzittenden pers.auto's	doden 1)	reizigers km x 10 ⁹	doden per 10 ⁸ km	gem. percentage gebruik autogordels ²⁾	
				binnen de beb. kom	buiten de beb. kom
1971	1296	84,0	1,54	3%	6%
1972	1350	94,3	1,43	6%	10%
1973	1358	101,2	1,34	8%	16%
1974	986	101,2	0,97	8%	15%
1975	968	106,0	0,91	28%	41%
1976	1058	116,4	0,91	37%	50%

Bron: 1) CBS 2) SWOV, zie ook Bijlage A2

Tabel 6. Ontwikkeling aantal overleden inzittenden van personenauto's, reizigerskm (x 10⁹), dodenquotiënt en gemiddeld percentage gebruik van autogordels, 1971 t/m 1976.

Locatie letsel	1971 %	1972 %	1973 %	1974 %	1975 %	1976 %
1. schedeldak	4,7	4,0	3,6	3,8	3,6	3,4
2. schedelbasis	29,3	29,1	29,3	28,7	28,3	26,9
3. aangezicht (incl. kaak)	9,2	16,3	16,5	17,4	15,7	17,0
4. overige N.N.O. schedel	0,2	0,2	0,2	0,1	0,3	0,2
5. hals (cervix)	1,2	1,4	1,5	1,5	1,6	1,7
6. bovenste extremititeiten	12,3	11,1	10,7	10,3	10,5	11,3
7. thorax + overige romp	12,2	11,0	11,3	12,0	13,5	13,0
8. thorakale wervelkom	1,1	1,4	0,8	0,8	0,6	0,7
9. lumbale en sacrale regio's	1,1	1,0	1,1	0,9	0,9	1,0
10. bekken (Pelvis)	3,0	2,4	3,0	2,8	2,8	3,0
11. abdomen	4,8	4,2	4,9	5,1	5,8	6,0
12. onderste extremititeiten	20,9	17,8	17,2	16,6	16,4	15,7
totaal	100	100	100	100	100	100

Tabel 7. Procentueel aandeel van de locatie van het letsel (harde + weke delen) van patiënten in de Nederlandse ziekenhuizen in de jaren 1971-1976 voor auto-inzittenden. (Bron: VOMIL/SMR (1978), tabel 6c).

Letselgroepen	gordel- gebruikers	niet-gordel- gebruikers
hoofd, incl. hals/nek	49 \pm 3%	52 \pm 4%
romp + armen	37 \pm 3%	31 \pm 3%
benen	14 \pm 2%	17 \pm 3%
totaal	100%	100%
	= 1027 letsels bij 478 bestuur- ders	= 766 letsels bij 365 bestuur- ders

Tabel 8. Procentuele verdeling (met marges) van de letsels van niet-overleden bestuurders van personenauto's opgenomen in ziekenhuizen, verdeeld naar gordelgebruikers en niet-gebruikers.

	overleden	niet overleden	totaal
gordelgebruikers	8 (0,3%)	2726 (99,7%)	2734 (100%)
niet-gebruikers	11 (0,9%)	1283 (99,1%)	1294 (100%)
totaal	19	4009	4028

$$\chi^2 = 4,69, \quad df = 1.$$

Tabel 9. De verdeling van het aantal gordelgebruikers en niet-gebruikers naar overleden en niet-overleden bestuurders van personenauto's bij ongevallen binnen de bebouwde kom.

	overleden	niet overleden	totaal
gordelgebruikers	36 (1,2%)	2933 (98,9%)	2969 (100%)
niet-gebruikers	58 (5,1%)	1078 (94,9%)	1136 (100%)
totaal	94	4011	4105

$$\chi^2 = 53,93, \quad df = 1.$$

Tabel 10. De verdeling van het aantal gordelgebruikers en niet-gebruikers naar overleden en niet-overleden bestuurders van personenauto's bij ongevallen buiten de bebouwde kom.

	opgenomen	niet opgenomen	totaal
gordelgebruikers	158 (5,8%)	2576 (94,2%)	2734 (100%)
niet-gebruikers	132 (10,2%)	1162 (89,8%)	1294 (100%)
totaal	290	3738	4028

$$X^2 = 25,05, \quad df = 1.$$

Tabel 11. De verdeling van het aantal gordelgebruikers en niet-gebruikers naar opgenomen en niet-opgenomen bestuurders van personenauto's bij ongevallen binnen de bebouwde kom.

	opgenomen	niet opgenomen	totaal
gordelgebruikers	331 (11,1%)	2638 (88,9%)	2969 (100%)
niet-gebruikers	245 (21,6%)	891 (78,4%)	1136 (100%)
totaal	576	3529	4105

$$X^2 = 73,07, \quad df = 1.$$

Tabel 12. De verdeling van het aantal gordelgebruikers en niet-gebruikers naar opgenomen en niet-opgenomen bestuurders van personenauto's bij ongevallen buiten de bebouwde kom.

BIJLAGEN A en B

bij

INVLOED VAN HET GEBRUIK VAN HELMEN DOOR BROMFIETSERS EN AUTOGORDELS
DOOR INZITTENDEN VAN PERSONENAUTO'S OP DE VERKEERSVEILIGHEID

Voorburg, 1978

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

BIJLAGEN A EN B

Bijlage A. Bepaling percentages gebruik van helmen door bromfietzers en autogordels door inzittenden van personenauto's en de berekening van de fictieve aantallen overleden bromfietzers en inzittenden van personenauto's.

A.1. Percentages gebruik helmen door bromfietzers.

A.2. Percentages gebruik gordels door inzittenden van personenauto's.

A.3. Berekening van de fictieve aantallen overleden bromfietzers en inzittenden van personenauto's.

Bijlage B. Berekeningen van de mogelijke invloed van gordelgebruik op de letsellocatieverdeling.

BIJLAGE A: Bepaling percentages gebruik van helmen door bromfietzers en autogordels door inzittenden van personenauto's en de berekening van de fictieve aantallen overleden bromfietzers en inzittenden van personenauto's.

A.1. Percentages gebruik helmen door bromfietzers

Van het helmgebruik door bromfietzers zijn geen gegevens bekend die enigszins representatief voor het gehele land genoemd kunnen worden. De waarnemingen die in de jaren 1971 t/m 1975 zijn verricht in Arnhem en Den Haag (SWOV, 1975a) zijn dan ook niet meer dan een indicatie. Omdat er echter geen andere gegevens beschikbaar zijn zullen deze waarnemingen worden gebruikt om tot een schatting van het effect van de bromfietshelm te komen.

Op de waargenomen percentages werden de volgende bewerkingen toegepast:

1. Voor ieder jaar werden voor binnen en buiten de bebouwde kom de gemiddelde percentages helmgebruik bij mannen en bij vrouwen berekend; daartoe werden de waarden van Arnhem en Den Haag en van voor- en najaar rekenkundig gemiddeld;
2. De percentages helmgebruik van mannen en vrouwen werden herleid tot een gewogen gemiddelde volgens de formule $h = 0,83 h_{\text{man}} + 0,17 h_{\text{vrouw}}$. De gewichten werden gekozen op grond van het feit dat in de jaren 1971 t/m 1974 ca. 17% van de gedode bromfietzers vrouwen waren.

De op deze wijze berekende waarden worden "rekenpercentages" genoemd. Ze hebben dezelfde functie als de percentages effectief autogordelgebruik, maar deze benaming is voor de helmen niet toegepast omdat er in dit geval geen sprake is van een voldoende representatief landelijk beeld.

De waargenomen percentages helmgebruik door bromfietzers in Arnhem en Den Haag naar binnen en buiten de bebouwde kom per geslacht in voor- en najaar 1971 t/m 1975, en de daaruit resulterende "rekenpercentages", zijn weergegeven in de volgende tabel.

Jaar	Arnhem				Den Haag				Rekenpercentages	
	bibeko		bubeko		bibeko		bubeko		bibeko	bubeko
	man	vr.	man	vr.	man	vr.	man	vr.		
1971 voorjaar	9	7	18	4	6	4	19	3	11	23
najaar	21	8	40	27	12	5	23	9		
1972 voorjaar	23	20	41	27	13	7	18	12	17	27
najaar	21	9	40	25	14	8	15	9		
1973 voorjaar	23	21	44	31	23	23	39	21	35	44
najaar	55	42	45	48	43	41	54	56		
1974 voorjaar	41	48	62	58	38	41	57	66	51	65
najaar	68	70	76	71	53	64	65	64		
1975 voorjaar	alle waarnemingen nagenoeg 100%								100	100
najaar										

De ontwikkeling van de percentages helmgebruik in de periode 1964 t/m 1970 is als volgt te schatten:

Helmgebruik	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
binnen beb.kom (%)	2	2	3	4	5	6	8
buiten beb.kom (%)	4	5	6	8	10	13	17

Voor de jaren na 1975 mag worden aangenomen dat de percentages helmgebruik niet noemenswaard van 100% afwijken.

A.2. Percentages gebruik gordels door inzittenden van personenauto's

Er zijn geen exacte cijfers beschikbaar van het gordelgebruik door inzittenden van personenauto's. Wel zijn sinds 1971 door de SWOV regelmatig enquêtes gehouden met het doel meer inzicht te verkrijgen in het gebruik en de veranderingen daarin. Deze onderzoeken werden t/m 1976 twee maal per jaar uitgevoerd, in de maanden juli en oktober; in 1977 in de maand oktober. De enquêtes vonden plaats bij ca. 15 benzinestations, verspreid over het land en zowel binnen als buiten de bebouwde kom. Gegeven de omvang en het steekproefkarakter van dit onderzoek, mag aan de uitkomsten geen absolute betekenis worden toegekend. Maar het is aannemelijk dat het waargenomen gordelgebruik niet al te veel zal afwijken van het feitelijk gebruik. De enquêteresultaten betreffende bestuurders van personenauto's zijn toegepast voor de berekening van de reductie van de totale aantallen doden als gevolg van het gordelgebruik. Hierbij is rekening gehouden met de volgende aspecten:

De enquêteresultaten zijn herleid tot "percentages effectief gebruik", die betrekking hebben op het gehele jaar en op alle inzittenden van personenauto's. Deze herleiding kwam op de volgende wijze tot stand:

1. Herleiding tot jaarcijfers

Een enigszins exacte berekening is niet mogelijk omdat gegevens over andere maanden dan juli en oktober ontbreken. Daarom zijn de volgende benaderingsmethoden toegepast:

A. Voor de jaren 1971 t/m 1973 werd steeds het gemiddelde van de juli- en oktoberuitkomsten berekend, zowel voor binnen als buiten de bebouwde kom;

B. Voor de jaren 1974, 1975 en 1976 zijn de gemiddelde jaarwaarden berekend uit het schematisch verloop van het percentage gordelgebruik. Dit schematisch verloop is zo geconstrueerd dat de opeenvolgende waarnemingen door rechte lijnen met elkaar zijn verbonden.

Een uitzondering is gemaakt voor de periode oktober 1974 - juli 1975, i.v.m. de invoering van de verplichting per 1-6-1975. Uit een beperkt vooronderzoek was gebleken dat kort vóór de verplichting al

een percentage gordelgebruik werd geconstateerd dat vergelijkbaar was met de situatie kort na de verplichting. Voor de constructie van de lijnen in de genoemde periode is aangenomen dat de sterke stijging zich heeft voorgedaan in de maanden maart t/m mei;
C. Voor 1977 werden zonder meer de oktober-uitkomsten gebruikt.

2. Herleiding tot percentages gordelgebruik van vóórinzittenden van personenauto's

De berekende jaarwaarden betreffen percentages gordelgebruik van bestuurders. Het gordelgebruik door vóórinzittende passagiers werd tijdens de enquêtes eveneens vastgesteld, maar deze gegevens zijn nog niet geheel compleet verwerkt. Wel werd reeds geconstateerd dat in de periode 1971 t/m 1974 het percentage gordelgebruik van vóórinzittende passagiers weinig afweek van die van bestuurders (SWOV, 1975b, blz. 10). Daarom wordt voorlopig aangenomen dat de bestuurderspercentages mogen worden toegepast op alle vóórinzittenden in de betreffende jaren.

De voorlopige resultaten van de enquête 1977 duiden er echter op dat de percentages van passagiers vóórin wat hoger zijn dan van bestuurders. Rekening houdend met het feit dat bij ca. 50% van de (geënquêteerde) personenauto's een passagier voorin aanwezig was, werden voor 1977 correctiefactoren berekend van 1,060 (bibeko) en 1,043 (bubeko). Verder is verondersteld dat het verschil tussen gordelgebruik door bestuurders en passagiers lineair is toegenomen van 0 in 1974 tot de geconstateerde verschillen in 1977. Door interpolatie worden dan de correctiefactoren voor 1975 en 1976 verkregen:

Correctiefactoren	bibeko	bubeko
1975	1,02	1,015
1976	1,04	1,030
1977	1,06	1,043

3. Herleiding tot percentages gordelgebruik van alle inzittenden van personenauto's

Het gordelgebruik door achteringezeten passagiers is tot nu toe nog verwaarloosbaar. Deze categorie omvat ca. 20% van de inzittenden van personenauto's, zodat de jaarwaarden van de vóórinzittenden met een factor 0,8 vermenigvuldigd kunnen worden, waarna ze betrekking hebben op alle inzittenden. De aldus berekende waarden worden aangeduid met "percentage effectief gordelgebruik".

De percentages waargenomen gordelgebruik van bestuurders van personenauto's en de percentages effectief gebruik zijn weergegeven in de volgende tabel.

Jaar	waargenomen gordelgebruik (%)				effectief gordelgebruik (%)	
	bibeko		bubeko		bibeko	bubeko
	juli	oktober	juli	oktober		
1971	4	3	6	9	3	6
1972	7	7	11	13	6	10
1973	9	10	18	21	8	16
1974	9	10	15	21	8	15
1975	48	41	61	56	28	41
1976	47	44	61	62	37	50
1977 ¹⁾	-	44	-	62	37	52

1) voorlopige percentages

In 1977 werd gedurende 4 dagen (2 week- en 2 weekeinddagen) geënquêteerd tegenover 7 achtereenvolgende dagen in de voorafgaande jaren. Daarom zal voor 1977 nog een herweging naar dagen van de week moeten plaatsvinden; de vermelde percentages dienen als voorlopig opgevat te worden.

Van de jaren vóór 1971 is t.a.v. het gordelgebruik nauwelijks iets bekend. Om toch voldoende aansluiting op de daaropvolgende jaren

te bereiken is voor de betreffende periode een ontwikkeling van het effectief gordelgebruik geschat:

effectief gordelgebruik (%)	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970
bibeko	0	0	1	1	1	2	2
bubeko	1	1	2	2	3	4	5

A.3. Berekening van de fictieve aantallen overleden bromfietzers en inzittenden van personenauto's

1. Algemeen

De fictieve aantallen doden zijn de aantallen die verwacht hadden mogen worden als geen helmen en gordels waren gebruikt. Voor de berekening van die aantallen zijn in ieder geval de volgende gegevens nodig:

- de feitelijke aantallen doden, totaal en per wijze van verkeersdeelnemer, verdeeld naar binnen en buiten de bebouwde kom (Tabellen 2 en 5 van dit rapport);
- de percentages helm- en gordelgebruik; zie beide voorafgaande hoofdstukken van deze Bijlage A;
- de te verwachten reductie van de kans om bij een ongeval gedood te worden, als gevolg van helm-, resp. gordelgebruik.

Om het beeld compleet te maken zouden daar nog enkele gegevens aan toegevoegd moeten worden. Bijvoorbeeld omdat het in principe mogelijk is dat het gebruik van helm of gordel ook de kans op een verkeersongeval zou kunnen beïnvloeden. Feitelijke gegevens hierover ontbreken, zodat zelfs de vraag of er sprake is van een positieve of negatieve beïnvloeding niet kan worden beantwoord. Evenmin is het bekend of het helm- en gordelgebruik afhankelijk zijn van de ongevallenkans van de betrokken verkeersdeelnemers, bijvoorbeeld in de zin van meer of minder ervaren rijders. Wel is uit de enquêtes in 1971 t/m 1973 gebleken dat gordels relatief wat minder worden gebruikt door bestuurders die jonger dan 25 en ouder dan 45 jaar zijn. Maar deze gegevens zijn niet voldoende om een relatie tussen gordelgebruik en ongevallenkans vast te kunnen stellen.

Fictieve aantallen overleden bromfietzers

Bij het gebruik van helmen door bromfietzers wordt aangenomen dat de kans op dodelijk letsel ca. 40% afneemt (SWOV, 1973). Deze effectiviteit is gebaseerd op goed helmgebruik, d.w.z. met gesloten

kinband. In de laatste jaren is gebleken dat niet alle bromfietzers de helm juist gebruiken, in welk geval de effectiviteit geringer zal zijn. De omvang van dit verschijnsel is echter niet bekend, net zo min als de vermindering van de effectiviteit daardoor. Volledigheidshalve is bij de berekening van de fictieve aantallen doden gewerkt met twee waarden voor de effectiviteit, en wel met 40%, gebaseerd op volledig juist gebruik en met 36%, gebaseerd op ten dele onjuist gebruik.

De herleiding van werkelijke tot fictieve aantallen overleden bromfietzers voor de periode 1964 t/m 1977 is samengevat in Tabel A. Deze herleiding werd berekend met behulp van:

$$D_f = \frac{D_w}{1 - h \cdot e_n}$$

waarin:

D_f = fictief aantal doden (bij nul % helmgebruik)

D_w = werkelijk aantal doden

h = percentage helmgebruik ("rekenpercentage", zie Bijlage A.1.)

e_n = effectiviteitspercentage helmgebruik.

Fictieve aantallen overleden inzittenden van personenauto's

Uit onderzoek is gebleken dat door het gebruik van autogordels bij een verkeersongeval de gemiddelde kans om gedood te worden met ca. 60% afneemt (Edelman & Van Kampen, 1974). Recentere, nog niet gepubliceerde, gegevens bevestigen het vermoeden dat dit percentage zeker niet te hoog gesteld is; de (voorlopige) uitkomsten wijzen eerder op een effectiviteit van ca. 70%.

De onzekerheid in de uitkomsten van het recente onderzoek is echter (nog) te groot om definitief de effectiviteit op 70% te stellen. Wel is bij de berekening van de fictieve aantallen overledenen zowel van een effectiviteit van 60% als van 70% gebruik gemaakt.

De herleiding van werkelijke tot fictieve aantallen overleden inzittenden van personenauto's in de periode 1964 t/m 1977 is samengevat in Tabel B. Deze herleiding werd berekend met behulp van:

$$D_f = \frac{D_w}{1 - g \cdot e_g}$$

waarin:

D_f = fictief aantal doden (bij nul % gordelgebruik)

D_w = werkelijk aantal doden

g = percentage gordelgebruik (effectief percentage)

e_g = effectiviteitspercentage gordelgebruik.

jaar	bibeko				bubeko				totaal				
	h	D_w	$e = 0,40$	$e = 0,36$	h	D_w	$e = 0,40$	$e = 0,36$	D_w	$e = 0,40$	$e = 0,36$	D_w	$e = 0,36$
			D_f	corr.			D_f	corr.			D_f	corr.	D_f
1964	2	209	211	+ 2	4	240	244	+ 4	449	+ 6	455		
1965	2	211	213	+ 2	5	280	286	+ 6	491	+ 8	499		
1966	3	211	214	+ 3	6	259	265	+ 6	470	+ 9	479		
1967	4	266	270	+ 4	8	294	304	+ 10	560	+ 14	574		
1968	5	272	278	+ 6	10	266	277	+ 11	538	+ 17	555		
1969	6	292	299	+ 7	13	286	302	+ 16	578	+ 23	601		
1970	8	282	291	+ 9	17	258	277	+ 19	540	+ 28	568		
1971	11	300	314	+ 14	23	301	331	+ 30	601	+ 44	645		
1972	17	291	312	+ 21	27	283	317	+ 34	574	+ 55	629		
1973	35	274	319	+ 45	44	264	320	+ 56	538	+ 101	639		
1973 ¹⁾	35	283	329	+ 46	44	273	331	+ 58	556	+ 104	660		
1974	51	222	279	+ 57	65	261	353	+ 92	483	+ 149	632		
1975	100	158	263	+ 105	100	176	293	+ 117	275	+ 99	334	+ 222	556 + 188 522
1976	100	126	210	+ 84	100	155	258	+ 103	242	+ 87	281	+ 187	468 + 158 439
1977 ²⁾	100	136	227	+ 91	100	139	232	+ 93	217	+ 78	275	+ 184	459 + 155 430

corr. = $D_f - D_w$

- 1) gecorrigeerde aantallen i.v.m. effect energiecrisis in laatste kwartaal 1973
 2) voorlopige aantallen

Tabel A. Fictieve aantallen overleden bromfietzers (helmeffect).

jaar	bibeko				bubeko				totaal				
	g	D _w	e = 0,60	e = 0,70	g	D _w	e = 0,60	e = 0,70	D _w	e = 0,60	e = 0,70	corr.	D _f
			D _f	corr.			D _f	corr.			D _f	corr.	D _f
1964	0	123	123	0	1	543	546	3	547	4	666	3	669
1965	0	128	128	0	1	604	608	4	608	4	732	4	736
1966	1	167	168	1	2	629	637	8	638	9	796	9	805
1967	1	177	178	1	2	773	782	9	784	11	950	10	960
1968	1	201	202	1	3	869	885	16	888	19	1070	17	1087
1969	2	240	243	3	4	936	959	23	963	27	1176	26	1202
1970	2	307	311	4	5	1015	1046	31	1052	37	1322	35	1357
1971	3	283	288	5	6	1007	1045	38	1051	44	1290	43	1333
1972	6	287	298	11	10	1063	1131	68	1143	80	1350	79	1429
1973	8	307	322	15	16	1051	1163	112	1184	133	1358	127	1485
1973 ¹⁾	8	317	333	16	16	1086	1201	115	1223	137	1403	131	1534
1974	8	224	235	11	15	762	837	75	851	89	986	86	1072
1975	28	199	239	40	41	769	1020	251	1079	310	968	291	1259
1976	37	244	314	70	50	814	1163	349	1252	438	1058	419	1477
1977 ²⁾	37	240	308	68	52	970	1410	440	1525	555	1210	508	1718

corr. = D_f - D_w

- 1) gecorrigeerde aantallen i.v.m. effect energiecrisis in laatste kwartaal 1973
 2) voorlopige aantallen

Tabel B. Fictieve aantallen overleden inzittenden van personenauto's (gordeleffect).

BIJLAGE B: Berekeningen van de mogelijke invloed van gordelgebruik op de letsellocatieverdeling.

Het is aannemelijk dat het gebruik van gordels niet alleen de aantallen doden en gewonden vermindert, maar ook van invloed is op de letselverdeling, met name die naar hoofdletsel en overig letsel. In de periode 1974-1976, waarin het gordelgebruik aanzienlijk toenam, werd door de SMR geconstateerd dat het aandeel hoofdletsel afnam van 50,0% in 1974, via 47,9% in 1975 naar 47,5% in 1976. Deze betrekkelijk geringe verschuivingen zouden tot de conclusie kunnen leiden dat de effectiviteit van gordels niet veel verschilt voor hoofdletsels en overige letsels. Een dergelijke conclusie is echter wat voorbarig, zoals zal blijken uit de volgende rekenvoorbeelden. Vooropgesteld moet worden dat deze berekeningen niet zijn bedoeld om het verschil in gordeleffect voor beide letseltypen met redelijke nauwkeurigheid vast te stellen; daarvoor is de geconstateerde daling van het hoofdletselaandeel te gering. Het is wel de bedoeling aan te tonen dat een belangrijk verschil in gordeleffectiviteit niet is uitgesloten!

Stellen we eerst:

- bij niet-gordelgebruikers is het aandeel hoofdletsels x ,
- bij gordelgebruik is het aandeel hoofdletsels y ,
- de effectiviteit van gordelgebruik voor (ziekenhuis)letsels is e ,
- het effectieve gordelgebruik is g_e ,

dan kan het aandeel hoofdletsels bij in ziekenhuizen opgenomen gewonden worden beschreven door:

$$\text{aandeel hoofdletsel } h = \frac{(100-g_e) x + g_e (1 - e) y}{100 - e.g_e}$$

De waarden van h zijn bekend voor de jaren 1974 t/m 1976 (SMR). Het percentage effectief gordelgebruik is een gewogen gemiddelde van de percentages binnen en buiten de bebouwde kom en wordt berekend uit:

$$g_e = s_i g_i + (1 - s_i) g_u ,$$

waarin:

g_i, g_u = percentage gordelgebruik binnen, resp. buiten de bebouwde kom, betrokken op alle inzittenden van personenauto's
 s_i = aandeel slachtoffers (in ziekenhuis opgenomen gewonden) binnen de bebouwde kom in de situatie bij nul % gordelgebruik.

De percentages gordelgebruik g_i en g_u voor de betreffende jaren zijn afgeleid uit enquêtegegevens (zie Bijlage A). Uitsluitend voor het jaar 1975 is van het aantal in ziekenhuizen opgenomen gewonden de verdeling naar plaats van het ongeval (binnen of buiten de bebouwde kom) bekend¹⁾. In dat jaar was 38,6% van deze slachtoffers afkomstig van ongevallen binnen de bebouwde kom. Rekening houdend met de verschillende percentages gordelgebruik in dat jaar en de gordeleffectiviteit voor (ziekenhuis)gewonden, werd berekend dat bij nul % gordelgebruik 37,2% van de gewonden afkomstig zou zijn van ongevallen binnen de bebouwde kom, dus $s_i = 0,372$. Omdat voor 1974 en 1976 de benodigde gegevens ontbreken is aangenomen dat voor beide jaren dezelfde waarde van s_i mag worden toegepast.

Samengevat beschikken we nu over de volgende gegevens:

jaar	h	g_i (%)	g_u (%)	s_i	g_e (%)
1974	0,500	7,7	15,0	0,372	12,3
1975	0,479	28,7	40,7	0,372	36,2
1976	0,475	37,3	49,7	0,372	45,1

¹⁾ CBS, Statistiek van de verkeersongevallen op de openbare weg, 1975.

Voor de berekening van x en y ontbreekt nu nog de waarde van de effectiviteit e. Uit de voorlopige resultaten van het tweede SWOV-ongevallenonderzoek (zie onderhavig rapport) kan worden afgeleid dat de gordeleffectiviteit m.b.t. in ziekenhuizen opgenomen gewonden ca. 43% zou zijn. Aangenomen mag worden dat de effectiviteit m.b.t. de aantallen letsels van deze gewonden niet sterk van dit percentage zal afwijken. Volledigheidshalve werden de berekeningen van x en y uitgevoerd voor drie verschillende waarden van de effectiviteit e: 0,30, 0,40 en 0,50.

De waarden van x en y kunnen nu worden berekend uit de formule van h door vergelijking van twee jaren (2 vergelijkingen met 2 onbekenden). Dit werd toegepast voor de jaarcombinaties 1974-1975 en 1974-1976. De combinatie 1975-1976 werd buiten beschouwing gelaten vanwege het marginale verschil tussen de beide waarden van h.

De resultaten van de berekeningen zijn samengevat in de volgende tabel.

Vergelijking	e	x	y	$\frac{x-y}{x}$	e_h	e_o
1974-1975	0,30	0,510	0,402	0,21	0,45	0,15
	0,40	0,509	0,390	0,23	0,54	0,25
	0,50	0,509	0,374	0,27	0,63	0,36
1974-1976	0,30	0,508	0,417	0,18	0,43	0,17
	0,40	0,508	0,409	0,19	0,52	0,28
	0,50	0,507	0,396	0,22	0,61	0,39

Uit de tabel kan worden geconstateerd dat wanneer het aandeel hoofdletsels bij gordelgebruikers 18 à 27% geringer is dan bij niet-gordelgebruikers ($\frac{x-y}{x}$), de waargenomen vermindering van h in de jaren 1974 t/m 1976 daardoor verklaard kan worden.

De betekenis van dergelijke verschillen in aandeel hoofdletsels tussen gordel- en niet-gordelgebruikers wordt nog sprekender als we op grond van de gegevens uit de tabel berekenen welke reducties het gordelgebruik voor de beide letseltypen afzonderlijk zou moeten

geven om de verschillen tussen x en y te verklaren. Deze reducties ("specifieke effectiviteit") voor beide letseltypen werden berekend uit:

$$\text{effectiviteit hoofdletsel } e_h = \frac{x - y(1 - e)}{x}$$

$$\text{effectiviteit overig letsel } e_o = \frac{(1 - x) - (i - y)(1 - e)}{(1 - x)}$$

De uitkomsten zijn weergegeven in de laatste twee kolommen van de tabel.

Conclusie

Een reductie van hoofdletsel als gevolg van gordelgebruik die 1,5 tot 3 x zo groot is als een reductie van overige letsels, hoeft niet in strijd te zijn met de betrekkelijk geringe daling van het aandeel hoofdletsels in de periode 1974-1976, zoals geconstateerd door de SMR.

GERAADPLEEGDE LITERATUUR

Blokpoel, A. (1978). De verkeersonveiligheid van voetgangers, fietsers en bromfietsers binnen de bebouwde kom in cijfers; Een statistische beschrijving van de landelijke gegevens betreffende verkeersongevallen en verkeersslachtoffers. Bijdrage Congresboek Nationaal Verkeersveiligheidscongres 1978, Internationaal Congrescentrum RAI, Amsterdam, 19-20 april 1978. R-78-9. SWOV, Voorburg, 1978. 51 blz.

Edelman, A. & Van Kampen, L.T.B. (1974). Practical and medical aspects of the use of car seat belts; Tentative views from recent research by The Institute for Road Safety Research SWOV. Paper presented at the Medical Congress on Traffic Medicine, Utrecht, 30 May 1974. Arts en Auto 40 (1974) 19 (Congresnummer) (12 oktober): 1556-1559.

SWOV (Th.P.M. de Grefte & ir. H.G. Paar) (1970). Aanwezigheid en gebruik van autogordels; Enquête 1968/1969. Publikatie 1970-1. SWOV, Voorburg, 1970. 48 blz.

SWOV (1972a). Helmen voor bromfietsers. Deel 1: Noodzaak, nut, bezit en gebruik van helmen voor bromfietsers. R-72-8a. SWOV, Voorburg, 1972. 58 blz.

SWOV (1972b). Helmen voor bromfietsers. Deel 2: Eisen te stellen aan bromfietshelmen. R-72-8b. SWOV, Voorburg, 1972. 72 blz.

SWOV (A.A. Vis & drs. P.C. Noordzij) (1973a). De bromfietser en de verkeersveiligheid; Een beschrijving van de groep bromfietsbezitters en van de onveiligheid van bromfietsen. Publikatie 1973-1N. SWOV, Voorburg, 1973. 53 blz.

SWOV (Afd. Voorlichting) (1973b). Helmen voor bromfietsers; Een verkorte weergave van de belangrijkste punten uit het gelijknamige rapport. Publikatie 1973-2N. SWOV, Voorburg, 1973. 23 blz.

SWOV (drs. P.C. Noordzij) (1975a). Bromfietshelmen; Resultaten van enquêtes bij bromfietsbezitters en van tellingen van het helmgebruik door bromfietzers. Interim-rapport t.b.v. de Stuurgroep Begeleiding Voorlichtingscampagne Bromfietshelmen. R-75-4. SWOV, Voorburg, 1975. 12 blz.

SWOV (1975b). Aanwezigheid en gebruik van autogordels; Enquêtes 1971 t/m 1974 onder bestuurders van personenauto's op wegen binnen en buiten de bebouwde kom. Publikatie 1975-1N. SWOV, Voorburg, 1975. 43 blz.

SWOV (ir. L.T.B. van Kampen & ir. A. Edelman) (1975c). Heup- en driepuntsgordels; Een vergelijking van de effectiviteit. Publikatie 1975-2N. SWOV, Voorburg, 1975. 30 blz.

SWOV (A. Blokpoel & S. Harris, M.A.) (1976a). Snorfiets, veilig of niet?; Te verwachten consequenties van de eventuele invoering van de snorfiets voor de verkeersveiligheid. Consult in opdracht van de Minister van Verkeer en Waterstaat. Publikatie 1976-1N. SWOV, Voorburg, 1976. 53 blz., geïll.

SWOV (1976b). Tien jaar verkeersonveiligheid in Nederland; Een beschrijving van de omvang en de ontwikkeling van het verkeer en de verkeersonveiligheid in Nederland sinds 1964. Publikatie 1976-3N. SWOV, Voorburg, 1976. 51 blz., geïll.

SWOV (1978). Trendanalyse I; Beschrijving van de verkeersonveiligheid in de periode 1964 t/m 1976, verwachting voor de jaren 1977, 1978 en 1979. (Concept; Nog niet gepubliceerd.)

VOMIL/SMR (1978). Groepering van statistische gegevens betreffende verkeersongevallen 1976. Bureau Medische Statistiek en Beeldstatistiek, Stafafdeling Epidemiologie en Informatica, Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne, Leidschendam, februari 1978. 13 blz.