

HELMEN VAN BROMFIETSERS: VEILIG EN ONVEILIG GEBRUIK

R-87-6

Ir. J.J.W. Huijbers & P.J.G. Verhoef

Leidschendam, 1987

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

SAMENVATTING

Naar aanleiding van de bij een literatuurstudie gevonden percentages helmen die tijdens ongevallen vroegtijdig van het hoofd losraakten (7-36%), is in Nederland onderzoek gestart. Aangezien slechts een deel van het losschieten door andere oorzaken verklaard kon worden, lag het voor de hand te veronderstellen dat slecht gebruik van de kinband een belangrijke oorzaak was. Het hier beschreven onderzoek had tot doel te inventariseren welke gewoontes Nederlandse bromfietzers hebben bij het vastmaken van de kinband. Tevens werd de conditie van helmen nagegaan. Het onderzoek is gehouden in acht min of meer willekeurig gekozen plaatsen in Nederland: Amsterdam, 's Gravenhage, Enschede, Groningen, Leeuwarden, Nijmegen, Tilburg en Utrecht.

Aan het onderzoek gingen pilotstudies vooraf. Deze werden gehouden in en rond 's Gravenhage en Amsterdam. Hierbij is geconstateerd dat de kinband slecht werd vastgemaakt en dat het met de conditie van helmen niet bepaald rooskleurig gesteld was. Op basis van deze resultaten werd besloten het eigenlijke onderzoek allereerst te richten op de bromfietzers.

Voor het onderzoek zijn 1127 bromfietzers ondervraagd en zijn hun helmen onderzocht. De gegevens over leeftijd en geslacht van geënquêteerde personen werden vergeleken met gegevens over bezitters van bromfietsen uit een onderzoek van het CBS. Het bleek dat de bij het onderzoek betrokken groep bromfietzers een goede afspiegeling vormt van de Nederlandse bromfietzers in het algemeen.

Het bleek dat gemiddeld 15,4% van de ondervraagde personen de kinband niet had vastgemaakt. Bovendien had 50% de kinband op een dusdanige manier bevestigd dat deze gemakkelijk over de kin geschoven kon worden. Als verder rekening wordt gehouden met een juist gebruik van de sluiting, dan blijkt slechts 31,4% de sluiting op de in de wet beschreven wijze vastmaakte. Er mag dus geconcludeerd worden dat het slechte gebruik van de kinband door bromfietzers, zoals dat al in pilotstudie gevonden was, ook voor geheel Nederland geldt.

Nogal wat variabelen kunnen een rol spelen bij het niet goed bevestigen van de kinband, zoals leeftijd, geslacht, kennis, houding ten opzichte van verplicht dragen van een helm. Omdat er slechts een deel van deze variabelen

bij dit inventariserend onderzoek aan de orde kon komen is het niet eenvoudig op basis van de resultaten van dit onderzoek causale verbanden aan te geven. Maar als nu bij het onderzoek wordt gevonden dat

- van de helmen voorzien van een kincup slechts 0,6% van de kinbanden niet was gesloten, terwijl dat bij de overige helmen 18,0% bedroeg,
- 50% van de kinbanden "te los" was vastgemaakt,
- "wurgsluitingen" vaker los worden gedragen (19,6%) dan "drukknop"-sluitingen (4,5%),

dan kan wel geconcludeerd worden dat de ergonomische en comfortaspecten een belangrijke rol spelen bij het niet goed sluiten van de kinbanden.

Uit het onderzoek volgt verder dat voornamelijk jongeren de kinband niet vast maken, waarbij de nadruk ligt bij de 16-17-jarige mannen (20,8% los).

De conditie van de bij het onderzoek betrokken helmen komt eveneens overeen met die volgens het pilotonderzoek.

- Van de helmen was 19% niet voorzien van een keurmerk. Dit verschijnsel doet zich meer voor bij de oudere helmen (33,6% bij helmen ouder dan 5 jaar). Maar het is opvallend dat ook bij de nieuwe helmen (jonger dan een jaar) 13% niet voorzien is van een keurmerk.
- De buitenschaal van de helm die de drager moet beschermen tegen penetratieletsel en bovendien in combinatie met de kinband ervoor moet zorgen dat de helm tijdens een ongeval op het hoofd blijft zitten, blijkt in veel gevallen te zijn beplakt of van stickers voorzien. Gemiddeld 29,6% van de helmen is op een dergelijke wijze veranderd. Weer zijn het jongeren (16-17-jarigen) die het meest (38,6%) hun helm hebben geverfd of beplakt. Ook blijkt dat de buitenschaal in veel gevallen beschadigd is. Bij bijna 19% van de helmen bleek de beschermende coating er op één of meer plaatsen af te zijn. Er bestaat op dit moment nog geen goed kwantitatief inzicht in de relatie tussen de mechanische eigenschappen van de materialen waarvan de buitenschalen gemaakt zijn en veroudering, inwerking van ultra-violet licht en chemische stoffen. Uit de resultaten van ongevallenonderzoek blijkt dat de buitenschalen van helmen die voorzien zijn van stickers of verf tijdens ongevallen eerder barsten. Personen die een dergelijke helm dragen, lopen - bij gelijke omstandigheden - gemiddeld ernstiger hoofdletsel op. Het blijkt bovendien dat de meeste buitenschalen gemaakt zijn van thermoplastisch materiaal, met name van polycarbonaat. Deze stof is gevoelig voor de inwerking van genoemde variabelen. Op basis hiervan kan geconcludeerd worden dat een groot deel van de op dit moment gedragen helmen een buitenschaal heeft die op moment van botsen zijn functie niet of slechts ten dele kan vervullen.

- Van een helm die bij een ongeval belast is geweest, wordt geadviseerd om hem te vervangen. Dit omdat de binnenschaal die voor de dempende werking zorgt, na belast te zijn geweest, niet in de oude vorm terugkeert. Dit is wel het geval met de buitenschaal die meestal een elastisch gedrag vertoont. Uit het onderzoek blijkt dat 17% van de helmen die bij een ongeval belast waren, niet zijn vervangen.
- Van de vizieren bleek dat 20% erg beschadigd was.

Worden eisen gesteld als: kinband correct en zonder speling vastgemaakt, een keurmerk aanwezig, een kincup afwezig, het helmoppervlak niet veranderd of veel beschadigd en dat de helm bovendien niet bij een ongeval betrokken is geweest, dan blijkt dat slechts 17% van de helmen hieraan voldoet. Wordt bovendien de voorwaarde gesteld dat de passchaal vast zit en het vizier niet erg beschadigd is dan blijft nog slechts 4% van de helmen over die aan deze eisen voldoen.

Uit het onderzoek blijkt dus dat het ook met de conditie van de Nederlandse bromfietshelm niet zo best gesteld is.

Tot slot werd nagegaan wat het effect is op de verkeersveiligheid in Nederland van hetgeen in dit onderzoek is geconstateerd. Op basis van een aantal hypothesen is een schatting gemaakt van het effect van het geconstateerde gebruik van de kinband. Geschat is dat er in 1985 door slecht gebruik 15 tot 23 bromfietzers bij verkeersongevallen om het leven zijn gekomen. Het aantal hoofdletsels dat vermeden had kunnen worden door een juist gebruik bedroeg tussen de 375 en 565.

Een schatting van het effect van de geconstateerde conditie van helmen is niet goed mogelijk. Er ontbreekt nog te veel kennis om deze schatting een reële waarde te geven. Onderzoek naar het effect van de geconstateerde helmconditie op de letselkans van gemotoriseerde tweewielerberijders is dus gewenst. Maar op basis van de resultaten van ongevallenonderzoek mag worden aangenomen dat van de helmen die tijdens een ongeval op het hoofd blijven zitten 35% geen optimale bescherming biedt. De in de vorige alinea genoemde getallen zullen derhalve groter zijn.

Om het gebruik van de kinband te verbeteren is een aantal aanbevelingen opgesteld.

Ondanks het feit dat niet alle variabelen die bij de verklaring van het niet sluiten van de kinband een rol kunnen spelen in het onderzoek zijn

meegenomen, blijkt uit de resultaten van het onderzoek dat comfort- en ergonomische aspecten een zeer belangrijke rol spelen. De meest voor de hand liggende oplossing voor het verbeteren van het gebruik van de sluiting, is het streven naar het invoeren van een sluitsysteem dat veel ongemak oplevert bij niet gebruik, doch comfortabel is bij gebruik. Zo'n systeem "dwingt" tot gebruik. Dergelijke sluitsystemen zijn op dit moment reeds verkrijgbaar. Zij hebben tevens het voordeel dat ook "te losse" sluitingen niet meer mogelijk zijn. Wel moet ervoor gewaakt worden dat het aantal onderling afwijkende sluitmechanismen niet alleen nog maar groter wordt. Dit zou, zeker gezien het in dit onderzoek geconstateerde grote aantal van elkaar afwijkende typen, en de daarmee gepaard gaande problemen bij een snelle en doeltreffende eerste-hulpverlening, een ongunstige ontwikkeling betekenen. Het in internationaal verband streven naar een uniform "dwingend" sluitsysteem lijkt derhalve zeker aan te bevelen. Voor het verbeteren van het gebruik van de kinbanden van de nu gebruikte helmen lijkt alleen een voorlichtingsactie in combinatie met een verbeterd toezicht enig resultaat te kunnen opleveren.

Onderzoek naar het waarom van het slechte gebruik zal pas op lange termijn misschien tot verbetering aanleiding kunnen geven. Bovendien wordt de grootste groep slechte gebruikers van de kinband gevormd door een "moeilijke" leeftijdsgroep. Als bovenstaande lijn wordt gevolgd is de kans groot dat op het moment dat een dergelijke studie tot resultaten kan leiden het merendeel van de dan in de handel zijnde helmen uitgerust is met een "dwingend" type sluiting.

Toetsing van de hypothesen die ten grondslag liggen aan de effectiviteitsberekening van de invloed van het slechte gebruik van de kinband op de verkeersveiligheid is mogelijk met behulp van een aantal laboratoriumproeven. De filmopnamen die hierbij gemaakt worden, kunnen bovendien gebruikt worden bij voorlichting over de invloed van het niet goed gebruiken van de kinband op de letselskans.

Naast dit streven naar verbeterd gebruik van de kinband zal er aandacht besteed moeten worden aan het grote percentage helmen dat blijkbaar zonder keurmerk is uitgerust, evenals aan de in het onderzoek vastgestelde conditie van de helmen. Een nader onderzoek naar de invloed van veroudering, ultra-violet licht en veel voorkomende agressieve elementen op de mechanische eigenschappen van helmen kunnen in een eenvoudig onderzoek en op korte termijn gerealiseerd worden. Afhankelijk van de resultaten hiervan kan gestreefd worden naar opname van deze aspecten in de keuringsprocedure.

SUMMARY

In a literature survey for an accident investigation project, the relatively high number of crash helmets that came off during an accident, was noticed. Therefore it was decided to study this aspect in more detail. A specific literature survey into "coming off" rates and an inventarisation of the possible causes was made. From the results of this survey it followed that the coming off rates, reported in literature, ranged from 7 up until 36%. Besides it appeared that accident investigation projects can only detect part of the causes e.g. mechanical failure of the retention system.

For one of the other possible causes - improper use of the retention system - it is quite impossible to detect with this method. Because there was no such study reported in literature it was decided to investigate the use of the retention system in real traffic.

It was only possible to carefully inspect the use of the retention system while the motorized two-wheel rider had stopped.

Then some helmet condition aspects could be observed too. More than 1100 moped riders and 1100 motorcycle riders were interviewed and their helmets examined. In this report the results of the survey amongst moped riders is described.

On several places all over The Netherlands moped riders were asked to participate in the study when they had to stop for a traffic light. When they agreed, and nearly everyone did, they were asked to park on a special place next to the road. Special attention was given to the fact that the moped rider did not touch the retention system while parking.

Some of the results:

- The group under study is a representative sample of the Dutch moped riders.
- It appeared that 15% of the moped riders didn't close the retention system at all, 50% closed the system in such a way that the chinstrap could be easily pulled over the chin. If the riders who did not close the system in the right way were taken into consideration too it appeared that only 31% of the moped riders were using the system in a proper way.
- From the helmets equipped with velcron only 13% used the velcron to fasten the strap.
- Chincups were noticed on 15% of the helmets.

The most remarkable results of this survey:

- Chintraps equipped with a chincup were not closed in 0.6% of the cases and chintraps without a chincup in 18%.
- User-friendly, push button systems were not closed in 4.5% of the cases, while 20% of the "strangle" systems were not closed.
- Considering these last results in combination with the already mentioned one - 50% of the chintraps were fixed too loose - it seems obvious that ergonomical and comfort aspects play a major part in the explanation of the fact that the chinstraps are not closed.
- Nine different retention systems were defined, but 5% of the helmets still were of a different type. From the viewpoint of first aid at the scene this is not very practical.

So one of the main recommendations is to strive - in international cooperation - after a uniform retention system which is not comfortable when it is not used but very comfortable when it is. So in fact the system "forces" the user to a proper use.

Some of these systems are already on the market, but because manufacturers patent the systems they are all of a different kind.

A regrettable trend.

Regarding the condition of the helmet under study:

- In 19% of the helmets there was not found any approval mark. It is remarkable that even 13% of the helmets which were not older than one year did not have such a certificate.
- 7% of the helmets were painted by the owner and 19% was stickered, 3% was painted and stickered. So from 30% of the helmets the outer shell was changed in a way which is disputable.
- From the moped riders 17% stated that they had an accident with this helmet, and that during that accident the helmet was hit.

There is not a good insight yet into the influence of time, UV-light and some often used chemicals on the mechanical behaviour of outer shell materials and on the head-injury risk.

But from some of the "at the scene studies" a strong indication is apparent that these factors have a major influence on the structure of some of the materials.

It is therefore recommended to study the problem in more detail. This can be done in the short term by testing helmets which are in use today.

From this study the need to change ECE 22 will probably follow by introducing time, UV-light and some chemicals into the approval test procedure.

Only an information campaign on the effect of an improper use of the retention system and a better inspection by the police are the only possibilities to improve the situation at this moment.

Information about the necessity of an approval mark and the greater risk of being injured when using a painted or stickered helmet should also be given in such a campaign.

INHOUD

Voorwoord

1. Inleiding

2. Motivering en doel van het onderzoek

3. Opzet en uitvoering van het onderzoek

4. Aantal afgenomen enquêtes

4.1. Naar plaats en aard van de rit

4.2. Naar geslacht en leeftijd

5. Het gebruik van de kinband

5.1. Inleiding

5.2. Het gebruik (algemeen)

5.3. Het gebruik naar enquêteplaats

5.4. Het gebruik naar aard van de rit

5.5. Het gebruik naar geslacht en leeftijd berijder

5.6. Het gebruik naar aanwezigheid van een kincup

5.7. Het gebruik naar soort helm

5.8. Het gebruik naar type sluiting

5.9. Een schatting van het effect van het geconstateerde gebruik van de kinband op de verkeersveiligheid

5.10. Samenvatting

6. Pasvorm van de helmen

7. De conditie van de helmen

7.1. Inleiding

7.2. Aanwezigheid van een keurmerk

7.3. De conditie van de buitenschalen

7.3.1. Een overzicht van toegepaste materialen en hun eigenschappen

7.3.2. Beplakken met stickers, verven

7.3.3. Beschadiging van het oppervlak

7.4. De conditie van de dempschalen

7.5. Aanwezigheid en conditie van de vizieren

7.6. Ouderdom van de helmen

- 7.7. Een schatting van het effect van de geconstateerde conditie van helmen op de verkeersveiligheid
- 7.8. Samenvatting

8. Conclusies en aanbevelingen

- 8.1. Conclusies
- 8.2. Aanbevelingen

Literatuur

Bijlage 1: WPM-analyses.

Bijlage 2: Een overzicht van typen kinbandsluitingen.

VOORWOORD

Dit rapport beschrijft de resultaten van een onderzoek naar de wijze van vastmaken van de kinbanden van helmen door berijders van bromfietsen in Nederland. Tevens wordt in het rapport een overzicht gegeven van de toestand van de bij het onderzoek betrokken helmen.

Het in dit rapport beschreven onderzoek maakt deel uit van een groter onderzoek naar het losschieten van helmen tijdens ongevallen. Een literatuurstudie naar de omvang van het losraken, alsmede een inventarisatie van de mogelijke oorzaken is reeds gepubliceerd (Huijbers, Arnoldus en Verhoef, 1985a). Hetzelfde geldt voor de opzet van het in dit rapport beschreven onderzoek (Huijbers, Arnoldus en Verhoef, 1985b).

De resultaten van een onderzoek naar de bevestigingsgewoontens van de kinband door motorrijders en de toestand van hun helmen - dat reeds heeft plaatsgevonden - zal in aansluiting op dit rapport gepubliceerd worden.

Het rapport werd geschreven door ir. J.J.W. Huijbers en P.J.G. Verhoef van de Hoofdafdeling Strategisch onderzoek, afdeling Theorievormend onderzoek.

1. INLEIDING

De helm is in Nederland een wettelijk voorgeschreven beveiligingsmiddel. Voor motorrijders sinds 1 juni 1972 en voor bromfietzers sinds 1 februari 1975. De helm die in het verkeer wordt gedragen, dient van een "door of vanwege onze minister goedgekeurde soort" te zijn en moet daarom zijn voorzien van "een door onze minister vastgesteld keurmerk" (RVV art. 94a en 97a). Omtrent pasvorm en bevestiging wordt gesteld dat het een goed passende helm moet zijn "welke door middel van de kinband op deugdelijke wijze op het hoofd is bevestigd".

Naar aanleiding van het in de, buitenlandse, literatuur beschreven verschijnsel dat helmen tijdens ongevallen vroegtijdig van het hoofd losraken, werd besloten om dit aspect ook in Nederland te onderzoeken. De losraakpercentages die in de literatuur vermeld worden, variëren van 7 tot 36%. Allereerst werd getracht om de omvang van dit fenomeen in Nederland te achterhalen. Uit een analyse van de door de politie geregistreeerde ongevalgegevens, waarbij bromfietzers en motorrijders betrokken waren, bleek dat het losraken van een helm soms in de rubriek "overige" genoteerd wordt. Om voor de hand liggende redenen is het waarschijnlijk dat van een grote onderrapportage sprake is.

Uit een hierna gehouden literatuurstudie bleek dat een aantal oorzaken van het losraken door "at the scene" ongevallenonderzoek is vast te stellen. Deze oorzaken hadden bijna allemaal betrekking op mechanische beperkingen van het sluitsysteem. Zoals bijvoorbeeld een te zwakke bevestiging van de kinband aan de buitenschaal van de helm door het optreden van spanningscorrosie in de buitenschaal rond de pen en gat verbinding. Bij een groot aantal ongevallen kon echter geen directe oorzaak vastgesteld worden. Het leek daarom aannemelijk de oorzaak te zoeken in een niet correct gebruik van de kinband. Rapportage van onderzoek naar het gebruik van de kinband was niet in de literatuur te vinden. Besloten werd daarom om door middel van een onderzoek in het verkeer na te gaan hoe de kinbanden gebruikt worden. Voorwaarde om het helmgebruik te kunnen observeren is dat de tweewielerberijder wordt staande gehouden. Daarbij kan tevens de toestand van de helmen aan een nader onderzoek worden onderworpen.

Er werd een methode bedacht om bromfietzers en motorrijders, zonder hulp van de politie, uit het verkeer te halen. Deze methode werd in een pilot-

onderzoek op bruikbaarheid getoetst. Voor het ondervragen van bromfietzers functioneerde zij uitstekend, voor motorrijders niet. Daarom werd er voor motorrijders een alternatief bedacht en met succes getoetst.

De resultaten van de pilotstudie waren erger dan verwacht: 21% van de ondervraagde bromfietzers had de kinband in het geheel niet vastgemaakt, terwijl 50% de kinband dusdanig had vastgemaakt dat hij gemakkelijk over de kin geschoven kon worden. Bij de motorrijders waren deze percentages veel kleiner: 1% had de kinband niet en 15% had deze te los vastgemaakt, volgens het in het onderzoek gehanteerde criterium. Als één van de oorzaken van deze lage percentages bij de motorrijders kan de samenstelling van de onderzochte groep motorrijders genoemd worden. Doordat er voor de pilotstudie geënquêteerd werd bij een bepaald motorevenement kan de onderzochte groep sterk afwijken van de populatie "Nederlandse motorrijders".

Uit de pilotstudie bleek bovendien dat de toestand van de helmen die door de bromfietzers gedragen werden verre van optimaal was. Gezien de grote verschillen tussen de resultaten van de twee groepen tweewielerberijders werd besloten om het eigenlijke onderzoek allereerst te richten op de bromfietzers.

In het onderzoek werden in verband met een maximale tijdsduur van de enquêtes slechts een zeer beperkt aantal gegevens verzameld over kennis en houding ten opzichte van helmdragen. In dit rapport zal hier niet verder op worden ingegaan. Deze gegevens zullen later bij het opstellen van een voorlichtingsprogramma gebruikt worden.

Dit rapport beschrijft de bevindingen van dit onderzoek dat in acht willekeurig gekozen plaatsen in Nederland gehouden werd. Voor het bepalen van de marges bij de gevonden percentages zal een 95% betrouwbaarheidsinterval gehanteerd worden (Huijbers et al., 1985a).

2. MOTIVERING EN DOEL VAN HET ONDERZOEK

Zowel de motivering als het doel van het onderzoek zijn beschreven in Huijbers et al. (1985a). Zij kunnen in het kort als volgt worden weergegeven: In de literatuur was een groot aantal gevallen beschreven van gemotoriseerde tweewielerberijders die hun helm tijdens een ongeval verloren hadden. Uit een inventarisatie van mogelijke oorzaken bleek dat er slechts over een beperkt aantal oorzaken gerapporteerd was, en dat er een groot aantal gevallen onverklaarbaar bleek. Ondanks het feit dat het nogal voor de hand ligt om een deel van de verklaring te zoeken in een niet correct gebruik van de kinband, bleek dat geen enkel onderzoek hier aandacht aan besteed had.

Het feit dat de politie in Nederland het loslaten van een helm tijdens een ongeval slechts een gering aantal malen gerapporteerd had, kan zeer waarschijnlijk worden toegeschreven aan het facultatieve karakter van de registratie. Bovendien is de kans groot dat de politie op het moment van arriveren ervan uitgaat dat de helm van een slachtoffer na het ongeval is afgezet. Hierdoor wordt de kans op onderrapportage van het niet gebruiken van de kinband vergroot.

Daarom is besloten het gebruik van de kinband in het verkeer na te gaan.

Na uitvoering van de pilotstudie was het doel van het onderzoek:

1. Inventarisatie van de bevestigingsgewoonten van de helm door Nederlandse bromfietzers.
2. Bepalen van de mate waarin een aantal van belang geachte variabelen van invloed zijn op het niet goed bevestigen.
3. Nagaan of de in de in de pilotstudie geconstateerde slechte conditie van de helmen ook in andere delen van Nederland geldt.

3. OPZET EN UITVOERING VAN HET ONDERZOEK

Of een bromfietser de kinband van zijn helm op de juiste wijze heeft vastgemaakt, kan alleen worden nagegaan als de bromfietser stilstaat. Dus werd op met verkeerslichten uitgeruste kruispunten tijdens de roodfase aan bromfietzers gevraagd aan het onderzoek deel te nemen. Bij een bevestigend antwoord werden zij verzocht, zonder verandering aan hun helmsluiting aan te brengen, uit het verkeer te komen.

Bij de opzet van het onderzoek werd geen exacte representativiteit voor de Nederlandse situatie nagestreefd (Huijbers et al., 1985b). De onderzoeksvraag luidde: "Wijkt de wijze van vastmaken van kinbanden door bromfietzers in een aantal willekeurig gekozen plaatsen in Nederland af van hetgeen in 's Gravenhage en omstreken geconstateerd werd". De hiervoor gekozen steden zijn: Groningen, Leeuwarden, Enschede, Nijmegen, Tilburg, Utrecht, 's Gravenhage en Amsterdam.

De punten waar de enquêtes zouden kunnen plaatsvinden, werden gekozen op basis van intensiteitsgegevens die door deze gemeenten geleverd werden. De uiteindelijke keuze werd gemaakt nadat deze punten bezocht waren en er was nagegaan was of ze aan een aantal criteria voldeden. Van de enquêtepunten werden foto's en plattegrondjes gemaakt, zodat deze eenduidig voor de enquêteurs omschreven waren. Op basis van deze gegevens werd er per plaats een meetschema gemaakt. De verschillende schema's samen vormden het draaiboek voor het onderzoek.

De enquêteurs werden gecontracteerd door "Frijling Interviews". De opleiding en de begeleiding van de enquêteurs werd door de SWOV verzorgd.

De door de enquêteurs ingevulde formulieren werden bij de SWOV verwerkt tot een computerbestand. De analyses van deze gegevens vonden eveneens bij de SWOV plaats.

4. AANTAL AFGENOMEN ENQUÊTES

De enquêtes vonden plaats op 9, 10 en 11 oktober 1984 in en rond de steden: Groningen, Leeuwarden, Enschede, Nijmegen, Tilburg, Utrecht, 's Gravenhage en Amsterdam. Om het noodzakelijke aantal enquêtes te halen, werd er ter aanvulling op 12 oktober in Utrecht en Tilburg geënuquéteerd. In totaal werden er 1127 enquêtes afgenomen. Het aantal enquêtes waarbij de meest relevante vragen volledig waren ingevuld, bedroeg 1113.

4.1. Naar plaats en aard van de rit

De aantallen afgenomen enquêtes onderverdeeld naar plaats zijn weergegeven in Tabel 1. Ongeveer 40% van de ritten vond volgens opgave plaats buiten de bebouwde kom. Op het eerste gezicht een grote afwijking met de pilotstudie, waar 77% als buiten de bebouwde kom werd genoteerd. Verschil in ondervraging kan het verschil voor een deel verklaren. Bij de pilotstudie werd de enquêteplaats als criterium gehanteerd, terwijl in het onderzoek expliciet naar de verplaatsing gevraagd werd. Verder kan een verklaring worden gevonden in de keuze van de locaties en de aard van de gemeenten.

4.2. Naar geslacht en leeftijd

Om een indruk te krijgen in hoeverre de bij de steekproef betrokken groep bromfietzers gelijkenis vertoont met de algemene gegevens over bromfietzers in Nederland zijn uitsplitsingen gemaakt naar geslacht en leeftijd (Tabel 2).

Van de geënuquéteerden bestond de meerderheid (70%) uit mannen. De grootste leeftijdsgroep wordt gevormd door de 16-17-jarigen (36%), gevolgd door de 18-19-jarigen (23%). Driekwart van de geënuquéteerden was jonger dan 24 jaar. De leeftijdverdeling die werd gevonden in het pilotonderzoek komt in grote lijnen overeen met deze resultaten, met uitzondering van het aandeel van de groep 18-19-jarigen, die in het uitgebreide onderzoek sterker waren vertegenwoordigd.

Deze gegevens kunnen worden vergeleken met de resultaten van het CBS-onderzoek Verplaatsingsgedrag (CBS, 1985), waarin onder andere gegevens werden verzameld over bezitters van bromfietsen. Uit dit onderzoek blijkt dat 63% van de bromfietsbezitters in Nederland van het mannelijk geslacht is, het-

PLAATS	BEBOUWDE KOM		TOTAAL
	BINNEN	BUITEN	
AMSTERDAM	77	41	118
ENSCHEDÉ	30	74	104
GRONINGEN	85	105	190
DEN HAAG	53	86	139
LEEUWARDEN	29	70	99
NIJMEGEN	47	67	114
TILBURG	90	106	196
UTRECHT	23	130	153
TOTAAL	434	679	1113

Tabel 1. Aantal enquêtes naar plaats en aard van de rit.

LEEFT.	OND '84	PILOT	LEEFT.	OND '84	BEZIT *	% TOTAAL AFG. KM.
10-15	0,9	0,8	0-14	0,4	0,3	0,8
16-17	36,3	37,2	15-17	36,8	24,5	36,7
18-19	23,4	14,0				
20-21	8,9	4,1	18-24	38,4	32,7	34,2
22-23	4,8	6,6				
24-29	6,3	9,1				
30-34	3,5	5,8	25-34	8,3	15,0	9,7
35-39	4,7	5,8				
40-44	3,7	4,1	35-44	8,3	9,0	4,1
45-49	2,3	3,4				
50-54	1,6	3,4	45-64	6,3	12,9	10,7
55-59	1,2	4,1				
60-64	1,1	0,8				
>=65	1,3	0,8	>=65	1,5	5,0	3,2
onbek.	-	-	onbek.	-	0,6	0,6
TOTAAL	100%	100%	TOTAAL	100%	100%	100%
	n=1113	n=121		n=1113	n=658	

* Gegevens van het CBS-onderzoek Verplaatsingsgedrag.

Tabel 2. Verdelingen naar leeftijd van de deelnemers aan het onderzoek '84, de pilotstudie, naar bezit van een bromfiets en naar het bezit gerelateerd aan het aantal per bromfiets afgelegde kilometers.

geen dus iets lager ligt dan het percentage gevonden in het helmonderzoek. De leeftijdverdeling van de bromfietsbezitters verschilt in nog sterkere mate van die in het helmenonderzoek. De meeste bezitters zijn ouder. Er zijn vooral ook relatief minder bromfietsbezitters in de groep 16-17-jarigen. Een verschil in het gebruik van de bromfiets tussen de leeftijdsgroepen kan hiervoor mogelijk een verklaring leveren. Indien gecorrigeerd wordt door het aantal afgelegde kilometers per bromfiets in een bepaalde leeftijdsklasse te delen door het totale aantal afgelegde kilometers per bromfiets dan blijkt er een veel betere overeenstemming te zijn (Tabel 2).

5. HET GEBRUIK VAN DE KINBAND

5.1. Inleiding

Het gebruik van de kinband werd in de volgende categorieën onderverdeeld:

LOS: De sluiting van de kinband is niet gebruikt. De kinbanddelen hangen los of zijn verwijderd.

TE LOS: De sluiting is gebruikt maar de kinband kan gemakkelijk over de kin gehaald worden. Indien de gesloten kinband voorzien is van een kin-cup dan wordt het gebruik, per definitie, als "te los" aangemerkt (par. 5.6).

VAST: De sluiting is gebruikt en de kinband kan niet gemakkelijk over de kin worden gehaald.

De categorie "te los" is op deze wijze gedefiniëerd daar het een gemakkelijk en eenduidig vast te stellen criterium is. In hoeverre hiermee een goed criterium is gekozen voor het losraken van helmen zal uit nader onderzoek moeten blijken.

De sluiting van de kinband kan vervolgens nog op een verkeerde manier gebruikt worden. Met name bij wurgsluitingen kan dit het geval zijn. Derhalve is er binnen de categorie "vast" nog een onderverdeling mogelijk naar correct en niet correct gebruik van de sluiting (Huijbers et al., 1985a).

In de volgende paragrafen zullen de uitkomsten van de enquête met betrekking tot het gebruik van de kinband beschreven worden, waarbij tevens de relaties met andere variabelen als geslacht, aard van de rit, soort helm, type sluiting aan de orde zullen komen. Bij de analyses zal voor een goede beschrijving van deze relaties gebruik gemaakt worden van een log-lineaire-analysetechniek. Een beschrijving hiervan is te vinden in Bijlage 1. Evenals een gedetailleerde beschrijving van de resultaten.

Uit de analyse van leeftijd, geslacht en aard van de rit blijkt dat er geen significante samenhang is gevonden waarbij al deze kenmerken een rol spelen.

Leeftijd en geslacht hangen wel samen. Met name bij vergelijking van de

leeftijdsgroepen 20-29 jaar versus 30 jaar en ouder blijkt in de leeftijdscategorie 30 jaar en ouder het aandeel van de vrouwen sterk te zijn verminderd.

Ook leeftijd en plaats van de rit binnen of buiten de bebouwde kom toont een significante samenhang. De leeftijdsgroep jonger dan 20 jaar komt verhoudingsgewijs buiten de bebouwde kom meer voor dan de leeftijdsgroep van 20 jaar en ouder. Binnen de leeftijdsgroep 20 jaar en ouder zijn de jongeren (jonger dan 30 jaar) sterker vertegenwoordigd dan de ouderen.

Uit de analyse van leeftijd, soort helm en type sluiting blijkt dat leeftijd en soort helm een samenhang vertonen, evenals soort helm en type sluiting. Tussen deze drie variabelen is er geen hogere-orde interactie. De jongeren (< 20 jaar) hebben vaker een integraalhelm dan de ouderen. Integraalhelmen zijn vaker voorzien van een wurgsluiting dan jethelmen. Door deze interacties zullen de beschreven relaties tussen helmgebruik en elk van deze kenmerken slechts een globaal karakter hebben. Een andere beperking is dat een aantal variabelen die het slechte gebruik van de kinband zouden kunnen verklaren (bijvoorbeeld kennis over het mogelijke effect van het niet goed vastmaken), niet in het onderzoek zijn meegenomen.

5.2. Het gebruik (algemeen)

Een overzicht van de resultaten van het onderzoek, onderverdeeld naar de wijze van het gebruik van de kinband en van de sluiting is te vinden in Tabel 3.

"Los"

Van de geënquêteerde bromfietzers had 15,4% de kinband in het geheel niet vastgemaakt. Bij vier geënquêteerden waren beide kinbanddelen van de helm afgeknipt, terwijl dit bij twee voor een deel gold. Bij vier personen was de sluiting van de kinband af, zodat het totale aantal bromfietzers dat de kinband niet kon sluiten 10 bedroeg.

Het percentage "los" (15,4%) verschilt significant van het percentage uit de pilotstudie (20,7%). Het verschil tussen het resultaat van dit onderzoek en van de pilotstudie is niet significant ($t=1,38$; $df=1232$).

"Te los"

In totaal had 50% de kinband "te los" vastgemaakt. In de pilotstudie was dit 52,1%. Ook dit verschil is niet significant ($t=1,43$; $df=1061$).

Van diegenen die de kinband "te los" hadden vastgemaakt, had 13,2% de sluiting bovendien verkeerd gebruikt.

KINBAND	AANTAL			%		
	GEBRUIK SLUITING		TOTAAL	GEBRUIK SLUITING		TOTAAL
	KORREKT	NIET KORREKT		KORREKT	NIET KORREKT	
LOS	.	171	171	.	15.4	15.4
TE LOS	483	73	556	43.4	6.6	50.0
VAST	350	36	386	31.4	3.2	34.7
TOTAAL	833	280	1113	74.8	25.2	100.0

Tabel 3. Het gebruik van de kinband naar wijze van gebruik van de sluiting.

"Vast"

Van diegenen die de kinband "vast" gemaakt hadden (34,7%) had 9,3% de sluiting niet correct gebruikt. Het totale aantal bromfietzers dat de kinband correct had gebruikt en de kinband goed om de kin vastgemaakt hadden, bedroeg 350.

Het gebruik van klitteband

Een specifiek onderdeel van het niet correct gebruiken van de sluiting is het als sluiting gebruiken van het eventueel aanwezige klitteband. Het klitteband is op de kinband aangebracht om het losse eind van de kinband, als het door de sluiting gehaald is, aan het andere deel van de kinband vast te maken. Aangezien er door een aantal buitenlandse onderzoekers gesuggereerd wordt dat dit verschijnsel relatief frequent voorkomt, werd daar in dit onderzoek speciaal aandacht aan besteed.

Uit het onderzoek blijkt dat 2,7% van de geënquêteerden het klitteband op deze verkeerde wijze gebruikt. Daar slechts een deel van de helmen uitgerust is met klitteband (20,4%), is het percentage "misbruik" gerelateerd aan deze groep helmen groter (13%).

Uit de resultaten van het onderzoek kan geconcludeerd worden dat:

Slechts 31,4 % van de geënquêteerde bromfietzers de kinband op een correcte wijze gebruikt had!!

Uit de voorgaande resultaten blijkt dat het eerder geconstateerde slechte gebruik van de kinbanden van helmen, zoals dat was gevonden in de pilotstudie te 's Gravenhage, door dit onderzoek wordt bevestigd.

5.3. Het gebruik naar enquêteplaats

De percentages "los" gedragen kinbanden variëren tussen de acht steden van 10,1% in Leeuwarden tot 20,3% in Amsterdam (Tabel 4).

Significante verschillen tussen de steden zijn weergegeven in Tabel 5.

Zowel Amsterdam als Tilburg wijken in ongunstige zin significant af van Groningen, Leeuwarden en Nijmegen. Hierbij dient te worden opgemerkt dat bij meer dan één test de kans op significante verschillen toeneemt.

5.4. Het gebruik naar aard van de rit

Uit de verdeling van het gebruik van de kinband naar aard van de rit (Tabel 6) blijkt dat het percentage losse kinbanden bij ritten binnen de bebouwde kom (17,1%) hoger is dan bij ritten buiten de bebouwde kom (14,3%). Het gevonden verschil is echter niet significant ($t=1,23$; $df=1232$).

Uit par. 5.1 bleek dat het gebruik van de kinband met een groot aantal variabelen correleert zoals type helm, aanwezigheid van een kincup, leeftijd drager en type sluiting. Om een aspect nader te onderzoeken is een vergelijking gemaakt naar het gebruik van de kinband en aard van de rit voor de leeftijdsgroep 16-19-jarigen die een integraalhelm dragen die niet voorzien is van een kincup (Tabel 7).

Het percentage niet vastgemaakte kinbanden van de groep binnen de bebouwde kom (28,0%) is weliswaar groter dan het percentage niet vastgemaakte kinbanden buiten de bebouwde kom (19,9%), maar het verschil is slechts indicatief ($t=1,88$; $df=460$).

5.5. Het gebruik naar geslacht en leeftijd berijder

De analyse naar leeftijd, geslacht en kinband (Bijlage 1, Tabel 2) laat zien dat er ook hier geen hogere-orde interacties zijn. De samenhang tussen leeftijd en kinband komt ook hier naar voren. Daarbij blijkt dat de leeftijdsgroep jonger dan 20 jaar de kinband relatief vaker los heeft dan de

KINBAND	Amst	Ensch	Gron	Den H	Leeuw	Nijm	Tilb	Utr	TOT.
LOS	20,3	14,4	12,1	15,8	10,1	11,4	18,9	17,6	15,4
TE LOS	41,5	59,6	38,4	58,3	50,5	50,9	60,2	42,5	50,0
VAST	38,1	26,0	49,5	25,9	39,4	37,7	20,9	39,9	34,7
TOT. %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
N	118	104	190	139	99	114	196	153	1113

Tabel 4. Het percentage gebruik van de kinband naar enquêteplaats.

	Amst.	Ensch.	Gron.	Den H.	Leeuw.	Nijm.	Tilb.	Utr.
Amst. (20,3%)			*		*	*		
Ensch. (14,4%)								
Gron. (12,1%)	*						*	
Den H. (15,8%)								
Leeuw. (10,1%)	*						*	*
Nijm. (11,4%)	*						*	
Tilb. (18,9%)			*		*	*		
Utr. (17,6%)					*			

Tabel 5. Significantie van de verschillen(*) van niet bevestigde kinbanden tussen de enquêteplaatsen.

KINBAND	AANTALLEN			%		
	BEBOUWDE KOM		TOTAAL	BEBOUWDE KOM		TOTAAL
	BINNEN	BUITEN		BINNEN	BUITEN	
LOS	74	97	171	17.1	14.3	15.4
TE LOS	223	333	556	51.4	49.0	50.0
VAST	137	249	386	31.6	36.7	34.7
TOTAAL	434	679	1113	100.0	100.0	100.0

Tabel 6. Het gebruik van de kinband naar aard van de rit.

groep ouder of gelijk aan 20. Ook is dat het geval ten aanzien van "te los" en "vast", waarbij de groep jonger dan 20 jaar de kinband vaker te los heeft. Geslacht en kinband geeft eveneens een significante samenhang te zien. Mannen dragen de kinband vaker los dan vrouwen. Te los en vast geeft geen significant verschil te zien naar geslacht.

Deze resultaten volgen ook uit de gegevens van Tabel 8.

Mannen hadden de kinband vaker los (17,5%) dan vrouwen (10,4%). Deze constatering geldt voor alle leeftijdsgroepen. Het grootste percentage losse kinbanden is te vinden bij de 16-17-jarige mannen (20,8%). Naarmate de leeftijd toeneemt, neemt het percentage losse kinbanden af: van 19,7% bij de 18-19-jarige mannen, 15,7% bij de 20-29-jarigen tot 10,6% bij de mannelijke bromfietzers ouder dan 29 jaar.

Ook bij de vrouwen is een dergelijke tendens aanwezig: van 17,1% bij de 16-17-jarigen afnemend tot 7,1% bij de ouder dan 29-jarigen. Het percentage "te los" neemt daarentegen toe bij toename van de leeftijd. Het gebruik van de kincup door met name ouderen zal hiervoor waarschijnlijk de verklaring zijn.

5.6. Het gebruik naar aanwezigheid van een kincup

Bij 15,3 % van de helmen werd een kincup aangetroffen. Hierbij was 0,6 % van de kinbanden niet vastgemaakt. Bij de kinbanden waar geen kincup aanwezig was, was 18,0% "los" (Tabel 9). Dit verschil is zeer significant ($t=13,56$; $df=1106$). Alhoewel helmen gedragen door ouderen relatief meer zijn uitgerust met een kincup dan de helmen gedragen door jongeren, blijkt uit Tabel 10 eveneens dat de kincup door alle leeftijdsgroepen gebruikt wordt. Het verschijnsel doet zich bij alle leeftijdsgroepen voor.

Helmen waarvan de kinband voorzien is van een kincup hebben een grotere kans om tijdens een ongeval van het hoofd los te raken dan helmen die niet daarmee zijn uitgerust. Dit blijkt o.a. uit het TRRL-onderzoek van Whitaker (1980): Van de 14 helmen waarvan de kinband was gesloten en die toch van het hoofd waren losgeraakt waren er 12 uitgerust met een kincup.

Onder andere op basis van de resultaten van Whitaker werd de Europese keuringsnorm (ECE 22-02) gewijzigd. Voortaan werden helmen die voorzien van een kincup ter keuring werden aangeboden, afgekeurd. In dit onderzoek werden daarom kinbanden voorzien van een kincup als "te los" gescoord.

KINBAND	BEBOUWDE KOM								
	BINNEN			BUITEN			TOTAAL		
	GESLACHT			GESLACHT			GESLACHT		
	MAN	VROUW	TOT.	MAN	VROUW	TOT.	MAN	VROUW	TOT.
LOS	29.2	23.3	28.0	20.1	19.4	19.9	23.3	20.3	22.5
TE LOS	45.8	46.7	46.0	42.0	39.8	41.3	43.4	41.5	42.9
VAST	25.0	30.0	26.0	37.9	40.9	38.8	33.3	38.2	34.6
TOT. %	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
N	120	30	150	219	93	312	339	123	462

Tabel 7. Het gebruik van de kinband naar geslacht en aard van de rit met selectie naar leeftijd (16-19 jaar), geen kincup, integraalhelm met wurgsluiting.

LEEFTIJD	GESLACHT	GEBRUIK van de KINBAND			TOT. %	TOT. N.
		LOS	TE LOS	VAST		
≤ 17	MAN	20,7	48,2	31,1	100,0	299
	VROUW	16,5	36,5	47,0	100,0	115
18 - 19	MAN	19,7	44,1	36,2	100,0	188
	VROUW	11,1	65,3	23,6	100,0	72
20 - 29	MAN	15,7	51,2	33,1	100,0	127
	VROUW	4,2	56,8	38,9	100,0	95
≥ 30	MAN	10,6	55,3	34,2	100,0	161
	VROUW	7,1	57,1	35,7	100,0	56
TOTAAL %	MAN	17,5	49,2	33,3	100,0	-
	VROUW	10,4	51,8	37,9	100,0	-

Tabel 8. Het percentage gebruik van de kinband naar leeftijd en geslacht.

KINBAND	KINCUP			TOT.
	ONBEK.	JA	NEE	
LOS	20.0	0.6	18.0	15.4
TE LOS	20.0	99.4	41.2	50.0
VAST	60.0	.	40.8	34.7
TOTAAL %	100.0	100.0	100.0	100.0
N.	5	170	938	1113

Tabel 9. Het gebruik van de kinband naar aanwezigheid van een kincup.

LEEFTIJD	SOORT HELM								TOTAAL			
	INTEGRAAL				JET							
	KINCUP				KINCUP				KINCUP			
	ONB.	JA	NEE	TOT.	ONB.	JA	NEE	TOT.	ONB.	JA	NEE	TOT.
<= 15	.	.	5	5	.	1	4	5	.	1	9	10
16 - 17	1	13	332	346	.	7	50	57	1	20	382	403
18 - 19	3	16	190	209	.	11	38	49	3	27	228	258
20 - 29	.	11	117	128	.	36	56	92	.	47	173	220
30 - 39	.	5	19	24	1	21	43	65	1	26	62	89
40 - 49	.	3	21	24	.	16	25	41	.	19	46	65
>= 50	.	2	5	7	.	25	26	51	.	27	31	58
TOTAAL	4	50	689	743	1	117	242	360	5	167	931	1103

Tabel 10. Aanwezigheid van een kincup naar soort helm en leeftijd van de bromfietsberijder.

Uit de resultaten van ons helmenonderzoek blijkt dat er kennelijk een grote discrepantie is tussen gebruik en effectiviteit van de kincup. Indien aanwezig dan blijkt dat de kinband bijna altijd was vastgemaakt. Dit geldt voor alle leeftijdsgroepen en voor beide geslachten.

Geconcludeerd kan worden dat:

1. Bijna alle kinbanden die voorzien zijn van een kincup zijn vastgemaakt.
2. Ongeacht geslacht en leeftijd blijkt dat kinbanden zeer vaak (50%) "te los" worden vastgemaakt. Hieruit zou kunnen worden afgeleid dat het slechte gebruik van de kinband te maken heeft met "ongemak": een strakke sluiting om de hals lijkt een reden voor het niet goed sluiten van de kinband.

5.7. Het gebruik naar soort helm

In het onderzoek werd vastgesteld dat bijna alle kinbanden waarbij een kincup aanwezig was, vastgemaakt waren. Omdat door de invloed van de aanwezigheid van een kincup de resultaten van de andere analyses verstoord kunnen worden, wordt bij het vaststellen van het gebruik van de kinband als functie van de soort helm en type sluiting alleen die helmen betrokken die niet zijn voorzien van een kincup.

Uit de WPM-analyses naar leeftijd, gebruik van de kinband en soort helm blijkt dat er geen hogere-orde interactie tussen de variabelen aanwezig is. Leeftijd en soort helm geeft inderdaad een interactie. De leeftijdsgroep jonger dan 20 jaar blijkt vaker een integraalhelm te hebben dan de groep van 20 jaar en ouder. Van de groep 20 jaar en ouder blijkt de deelgroep 20-29 jaar weer vaker een integraalhelm te hebben dan de groep van 30 jaar en ouder.

Kinband en soort helm geeft ook een interactie. Kinband "los" komt in verhouding tot "te los" en "vast" vaker voor bij de integraalhelmen dan bij de jethelmen. Verder blijkt "te los" in verhouding tot vast bij integraalhelmen vaker voorkomt dan bij jethelmen (Tabel 11).

Geconcludeerd wordt dat de kinbanden van integraalhelmen significant vaker los zitten dan de kinbanden van de jethelmen ($t=4,34$; $df=887$). Deze bewering geldt voor alle typen sluitingen.

5.8. Het gebruik naar type sluiting

In Tabel 11 is het gebruik van de kinband ook als functie van het type sluiting weergegeven. Er is een onderverdeling gemaakt naar "wurgtype" en "drukknoptype" (zie Bijlage 2).

Het aandeel drukknopsluitingen dat niet was vastgemaakt (4,5%), is veel lager dan dat van het wurgtype 1 (19,6%). Bij de jethelmen werd zelfs geen enkele losse (drukknop)kinband waargenomen. Dit verschil is significant ($t=5,17$; $df=806$).

Het blijkt dat ook binnen de twee helmsoorten een dergelijk verschil aanwezig is. Voor de integraalhelmen ($t=4,33$; $df=630$), evenals voor de jethelmen ($t=4,65$; $df=174$), geldt dat de drukknopsluitingen significant vaker worden gesloten dan de wurgsluitingen.

Doordat bij de integraalhelmen relatief meer wurgsluitingen aanwezig zijn, en jeugdigen meer integraalhelmen dragen, zal de constatering dat de integraalhelmen vaker los gedragen worden voor een deel worden verklaard door leeftijd en door type sluiting.

Vandaar dat vervolgens het gebruik van de kinband naar type sluiting en naar geslacht en leeftijd werd nagegaan.

Allereerst het gebruik van de kinband naar geslacht (Tabel 12).

Er is een verschil tussen mannen en vrouwen in het gebruik van de kinband tussen de wurgsluitingen en tussen de drukknopsluitingen.

Bij de mannen waren 21,4% van de wurgsluitingen niet gesloten ten opzichte van 5,7% van de drukknopsluitingen.

Bij de vrouwen was 13,6% van de wurgsluitingen niet gesloten ten opzichte van geen enkele drukknop.

Het gebruik van de kinband naar leeftijd is beschreven in Tabel 13. Er is een onderscheid gemaakt tussen jonger en ouder dan 30 jaar.

Het gebruik van de kinband bij de diverse typen sluitingen geeft een vergelijkbaar beeld bij het onderscheid naar leeftijd. Weliswaar vertonen de jongeren een slechter kinbandgebruik dan de ouderen, maar uit Tabel 13 volgt dat ook de ouderen de wurgsluitingen veel minder vaak vast maken dan de drukknopsluitingen.

Ook de uitsplitsing naar geslacht en naar leeftijd geeft hetzelfde beeld.

KIN- BAND	SOORT HELM								TOTAAL			
	INTEGRAAL				JET							
	TYPE SLUITING				TYPE SLUITING				TYPE SLUITING			
	WURG	D.D.	DRUK	TOT.	WURG	D.D.	DRUK	TOT.	WURG	D.D.	DRUK	TOT.
LOS	21.7	27.3	5.8	20.8	11.8	6.3	.	9.8	19.6	14.8	4.5	18.0
TE LOS	42.6	48.5	50.0	43.5	32.3	41.7	60.0	36.2	40.4	44.4	52.2	41.6
VAST	35.7	24.2	44.2	35.8	55.9	52.1	40.0	54.0	40.1	40.7	43.3	40.4
TOT. %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
N.	580	33	52	665	161	48	15	224	741	81	67	889

Tabel 11. Het gebruik van de kinband naar soort helm en type sluiting (geen kincup aanwezig, excl. pothelmen en overige typen).

GEBRUIK van de KINBAND	MAN		VROUW		TOTAAL	
	WURGSL.	DRUKKNOP	WURGSL.	DRUKKNOP	WURGSL.	DRUKKNOP
LOS	21,4	5,7	13,6	-	19,1	4,4
TE LOS	40,1	54,7	40,9	40,0	40,3	51,5
VAST	38,5	39,6	45,5	60,0	40,6	44,1
TOTAAL %	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
N	613	53	257	15	870	68

Tabel 12. Het gebruik van de kinband naar geslacht (selectie: geen kincup aanwezig).

GEBRUIK van de KINBAND	< 30 jaar		> 29 jaar	
	WURGSL.	DRUKKNOP	WURGSL.	DRUKKNOP
LOS	19,8	5,2	15,2	-
TE LOS	41,5	55,2	34,1	30,0
VAST	38,7	39,6	50,7	70,0
TOTAAL %	100,0	100,0	100,0	100,0
N	738	58	132	10

Tabel 13. Het gebruik van de kinband naar leeftijd (selectie: geen kincup aanwezig).

De wurgsluiting (Bijlage 2, type 1) werd het meest aangetroffen (77%). Gevolgd door de "Double D"-sluiting (type 2) die bij 10% van de helmen werd gesignaleerd. De drukknopsluitingen waren bij 8% van de helmen aanwezig. Ondanks het ruime assortiment mogelijke typen was toch nog 5% van de helmen voorzien van een afwijkend type sluiting. Het grote aantal verschillende typen sluitingen wordt door eerste-hulpverleners niet als positief ervaren (Motorrad, 1982). Bovendien zijn sommige typen misleidend zoals Type 7, een sluiting voorzien van een rode knop die niet geopend wordt door erop te duwen, maar door eraan te trekken.

5.9. Een schatting van het effect van het geconstateerde gebruik van de kinband op de verkeersveiligheid

Alvorens een schatting van het effect van het geconstateerde gebruik van de kinband op de verkeersveiligheid in Nederland te kunnen maken, zullen een aantal veronderstellingen gedaan worden. Deze zijn noodzakelijk omdat het werkelijke verband niet bekend is. Aangenomen wordt derhalve dat:

1. Helmen waarvan de kinband niet is vastgemaakt waarschijnlijk allemaal van het hoofd losraken. De schatting is dat dit ligt tussen de 80-100%.
2. Van de helmen waarvan de kinbanden "te los" is vastgemaakt, wordt geschat dat 25-50% van het hoofd losraakt. Dit is gezien het onderzoek van Whitaker (1980) waaruit bleek dat 12 van de 14 helmen met een kincup van het hoofd waren losgeraakt een voorzichtige schatting.
3. Van de helmen waarvan de kinband is vastgemaakt, maar waarvan de sluiting niet correct is gebruikt, wordt aangenomen dat het merendeel op het hoofd zal blijven zitten. Een schatting van 0-20% wordt hierbij aangehouden.

Op basis van deze veronderstellingen, gecombineerd met de resultaten van het onderzoek over het gebruik volgt dat het percentage helmen dat tijdens een ongeval van het hoofd zal losraken, varieert van 25-40%. Een schatting van het effect van het geconstateerde gebruik van de kinband kan nu, met behulp van de reeds eerder bepaalde effecten van de goede en goed gedragen helm (SWOV, 1978), uitgedrukt worden in besparing van aantallen doden, resp. letsels. Bij deze berekening is uitgegaan van een ondergrens ten gevolge van een mogelijk onjuist gebruik van de helm. Deze marge komt overeen met 10% losraken. In het genoemde SWOV-rapport werd het effect van het dragen van een helm door bromfietzers als volgt verwoord: "Door het dragen van een helm vermindert de kans op dodelijk letsel met 40% en de

kans op een hoofdletsel met 30%". Tevens werd opgemerkt dat deze effecten aan de lage kant zijn. Dit blijkt o.a. uit een recent rapport van de BAST (Otte et al., 1985). Op basis van een literatuuronderzoek en op basis van de resultaten van hun "at the scene" onderzoek kwam men tot de conclusie dat door het dragen van een helm het aantal hoofdletsels verminderde met 30-50%. Het aantal zware hoofdletsels nam af met 50% en de dodelijke hoofdletsels met 40-83%.

Bij een verdere berekening wordt uitgegaan van de (lage) SWOV-cijfers. In SWOV (1978) wordt bij de berekening van de reductie van het aantal doden uitgegaan van de volgende vergelijking:

$$D_f = \frac{D_w}{1 - h \cdot e_h} \quad (1)$$

Hierbij is:

D_f : Het fictieve aantal doden bij 0% helmgebruik.

D_w : Het aantal doden bij helmgebruik.

h : De fractie helmgebruik ($0 \leq h \leq 1$).

e_h : De effectiviteit van helmgebruik uitgedrukt in verminderde letselskans.

Als D_w het aantal bromfietsdoden op dit moment is, en D_m het aantal doden bij 100% helmgebruik dan volgt uit (1) en $e_h = 0,4$:

$$\frac{D_w}{1 - 0,4 \cdot h} = \frac{D_m}{1 - 0,4}$$

Verder uitwerken hiervan levert:

$$D_m = \frac{0,6 \cdot D_w}{1 - 0,4 \cdot h} \quad (2)$$

Uit het voorgaande bleek dat het percentage helmen dat tijdens een ongeval op het hoofd blijft zitten, tussen 60% en 75% ligt. De waarde van h ligt derhalve tussen 0,60 en 0,75. Gesubstitueerd in (2) levert dit:

$$0,79 \cdot D_w < D_m < 0,86 \cdot D_w \quad (3)$$

Het aantal overleden bromfietzers in 1985 bedroeg 111. Het te besparen aantal - indien de kinband correct door alle bromfietzers gebruikt was, wordt geschat op 15 tot 23

Een benadering voor de reductie van het aantal hoofdletsels is analoog: Uit SWOV (1978) blijkt dat $e_h = 0,3$.

$$0,85 G_w < G_m < 0,90 G_w \quad (4)$$

G_w is het werkelijke aantal hoofdletsels op dit moment, en G_m het mogelijke aantal bij 100% helmgebruik. Het aantal geregistreerde bromfietsgewonden in 1985 bedroeg 10.488. Van deze gewonden werden er 2.699 langer dan een dag in een ziekenhuis opgenomen. Uit eerdere cijfers van de SMR (nu SIG) blijkt dat 36% van deze laatste groep een of meerdere hoofdletsels had. Als dit percentage gehanteerd wordt voor de groep gewonden, hetgeen niet onrealistisch is gezien het overzicht uit EEVC (1986), dan blijkt dat het aantal hoofdletsels 3.775 te bedragen. Uit (4) volgt dan dat indien de kinband correct gebruikt was het aantal hoofdletsels dat bespaard kon worden, wordt geschat op 377 tot 565.

5.10. Samenvatting

Uit de resultaten van een onderzoek dat in acht willekeurig gekozen plaatsen in Nederland werd gehouden, blijkt dat het gebruik van de kinband van helmen door bromfietzers ongeveer identiek is aan hetgeen in de pilotstudie - die in en rond 's Gravenhage werd gehouden - geconstateerd was. Ruim 15% van de onderzochte helmen was niet vastgemaakt en ongeveer de helft was met zoveel speling vastgemaakt dat het aannemelijk is dat een groot aantal van deze helmen bij een botsing het hoofd voortijdig zal verlaten. Bovendien had een aantal personen de sluiting van kinband verkeerd gebruikt. Van de 1113 geënquêteerde bromfietzers bleek dat slechts 350 (= 31,4%) hun kinband goed hadden vastgemaakt!

Uit een eerste beschouwing van de resultaten van de enquête blijkt dat er sterke relaties bestaan tussen het gebruik van de sluiting en variabelen als leeftijd, geslacht, type helm, type sluiting en aanwezigheid van een kincup. Kinbanden worden vaker vastgemaakt door ouderen, door vrouwen meer dan door mannen, door mensen met een jethelm meer dan mensen met een integraalhelm en door mensen met een helm met een drukknopsluiting dan door

mensen wiens helm voorzien is van een wurgsluiting. Als de kinband voorzien is van een kincup dan blijkt het gebruik bijna optimaal te zijn, bijna al deze mensen hadden de kinband vastgemaakt. Maar bij aanwezigheid van een kincup is de kans groter dat de helm tijdens een ongeval van het hoofd afschiet. Om die reden wordt het gebruik van een kincup afgeraden, en wordt een helm die met een kincup ter (ECE 22-02) keuring aangeboden wordt, afgekeurd.

Bij de kincup werd verondersteld dat "ongemak" een verklaring kan bieden voor het niet goed sluiten van de kinband. In par. 5.8 is geconstateerd dat wurgsluitingen veel slechter gesloten worden dan de drukknopsluitingen. Dit onafhankelijk van de leeftijd en het geslacht van de bromfietser.

Op basis van deze resultaten kan geconcludeerd worden dat ergonomische en comfortaspecten een belangrijke rol spelen bij het niet sluiten van de kinband.

Op grond van een aantal veronderstellingen (par. 5.9) kan het veiligheids-effect van het geconstateerde slechte gebruik van de kinband geschat worden. Door het slechte gebruik van de kinband zijn er in Nederland in 1985 15 tot 23 doden meer in het verkeer gevallen en was het aantal hoofdletsels 375 tot 565 groter.

6. PASVORM VAN DE HELMEN

Het vaststellen van de pasvorm van een helm is bij de gekozen methode van onderzoek zeer subjectief. Niettemin is een poging gedaan inzicht te krijgen in de, in de praktijk voorkomende, pasvorm. Om toch een zo juist mogelijk beeld te krijgen van de pasvorm werd tijdens de instructie van de enquêteurs de nodige aandacht besteed aan het op een juiste wijze vaststellen van de maat van helm en hoofd. De methode die hierbij gehanteerd werd, was als volgt: Nadat de enquêteur aan de helmdrager had gevraagd om het hoofd stil te houden, pakte hij de helm aan beide zijkanten vast waarna de helm langzaam van voor naar achteren werd bewogen. Bewoog het hoofd mee dan werd de pasvorm als goed beoordeeld, zo niet dan als te ruim. Hieruit bleek dat bij 80% de maat van de helm goed was.

Als een onderdeel van de pasvorm werd nagegaan bij hoeveel helmen de comfortschaal, of ook wel passchaal genoemd, los was van de dempschaal. Uit het onderzoek bleek dat dit bij 13,5 % van de helmen het geval was. Er werd geen relatie gevonden tussen pasvorm en het al-dan-niet los zijn van de comfortschaal. Wel blijkt dat naarmate de helm ouder is, de passchaal vaker los zit (Tabel 14). Helmen met een losse passchaal zullen gemakkelijker van het hoofd afschuiven.

Uit de analyse blijkt dat er een relatie bestaat tussen leeftijd van de helmdrager en de ouderdom van de helm. Naarmate de bromfietser ouder is, is ook zijn of haar helm ouder (Tabel 15). Het loszitten van de passchaal komt vaker voor bij ouderen dan bij jongeren.

OUDERDOM HELM [jaren]	PASSCHAAL			TOTAAL	
	ONB.	LOS	VAST	%	N
< 2	1,4	9,3	89,3	100,0	428
2-3	0,7	11,6	87,7	100,0	285
>= 4	2,5	20,5	77,0	100,0	400
TOTAAL	1,6	13,9	84,5	100,0	1113

Tabel 14. Het vastzitten van de passchaal naar ouderdom van de helm.

LEEFTIJD [jaren]	GESLACHT								TOTAAL			
	MAN				VROUW				TOTAAL			
	OUDERDOM HELM				OUDERDOM HELM				OUDERDOM HELM			
	< 2	2-3	>= 4	TOT.	< 2	2-3	>= 4	TOT.	< 2	2-3	>= 4	TOT.
< 20	225	141	121	487	83	62	42	187	308	203	163	674
20-29	33	22	72	127	31	21	43	95	64	43	115	222
>= 30	45	25	91	161	11	14	31	56	56	39	122	217
TOT.	303	188	284	775	125	97	116	338	428	285	400	1113

Tabel 15. Ouderdom helm naar leeftijd en geslacht van de bromfietzers.

7. DE CONDITIE VAN DE HELMEN

7.1. Inleiding

Ook de conditie van de helm werd aan een nader onderzoek onderworpen. Dit omdat uit de pilotstudie gebleken was dat de conditie van de helmen die door bromfietzers gedragen werden, te wensen overliet. De belangrijkste variabelen die een inzicht geven in de conditie van de helm en die eenvoudig in het verkeer konden worden nagegaan, zijn:

- De aanwezigheid van een keurmerk. Een bewijs dat de helm bij aankoop aan een aantal wettelijke minimum eisen voldeed.
- De toestand van de buitenschaal. Deze kan worden beschreven door: al-dan-niet geverfd, beplakt met stickers of door de mate van beschadiging.
- De toestand van de dempschaal. Heeft de helm reeds een mechanische belasting van een bepaalde intensiteit opgelopen?
- Het al-dan-niet loszitten van de comfortschaal. Dit aspect is in het vorige hoofdstuk reeds aan de orde geweest.

Ook voor deze variabelen zijn er een aantal WPM-analyses uitgevoerd. Uit de analyse naar leeftijd, geslacht en ouderdom helm volgt: Tussen leeftijd en ouderdom helm bestaat samenhang. De leeftijdsgroep jonger dan 20 jaar blijkt gemiddeld minder oudere helmen te dragen dan zij die ouder zijn. De interactie tussen leeftijd en geslacht is in het vorige hoofdstuk reeds beschreven.

Op verzoek van de Rijksdienst voor het Wegverkeer werd eveneens aandacht besteed aan de aanwezigheid en de toestand van vizieren.

7.2. Aanwezigheid van een keurmerk

De helm die in het verkeer wordt gedragen dient van een "door of vanwege onze Minister goedgekeurde soort" te zijn en moet bovendien "zijn voorzien van een door onze Minister vastgesteld keurmerk" (RVV, art. 94a en 97a). Dit keurmerk is, met name bij de oudere helmen, niet goed zichtbaar in de helm bevestigd. Bij de instructie van de enquêteurs werd daarom ruim aandacht besteed aan de vele mogelijke bevestigingsplaatsen van dit keurmerk. Vandaar dat met grote zekerheid kan worden gesteld dat 19,0% van de helmen niet voorzien was van een dergelijk keurmerk. Dit percentage komt overeen met het percentage dat in de pilotstudie was gevonden (20%).

Uit de analyse naar leeftijd, geslacht en keurmerk blijkt een samenhang tussen leeftijd en aanwezigheid keurmerk. Met name de leeftijdsgroep 20-29 jaar blijkt vaker een helm met een keurmerk te hebben dan de leeftijdsgroep van 30 jaar en ouder. Ook geslacht met keurmerk vertoont een interactie. Voor de leeftijdsgroep 20-29 jaar geldt in vergelijking tot de groep ouder dan 30 jaar en ouder dat mannen minder vaak een helm met een keurmerk dragen dan vrouwen.

De reeds eerder geconstateerde relatie tussen leeftijd berijder en ouderdom helm is voor een groot deel debet aan deze relatie, zoals uit Tabel 16 blijkt. Het percentage helmen zonder keurmerk neemt toe naarmate de helm ouder is.

KEURMERK	OUDERDOM HELM [jaren]										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	>=9	TOT%
aanwezig	86,3	87,9	84,8	80,7	85,1	75,3	65,9	75,6	50,0	62,6	80,1
Ja	86,3	87,9	84,8	80,7	85,1	75,3	65,9	75,6	50,0	62,6	80,1
Nee	13,7	12,1	13,8	19,3	14,9	22,6	31,8	24,4	50,0	32,3	19,0
Onb.	-	-	1,4	-	-	2,1	2,3	-	-	5,1	0,9
TOT. %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
N	263	165	145	140	87	93	44	41	36	99	1113

Tabel 16. De aanwezigheid van een keurmerk naar ouderdom helm.

Het percentage helmen waarbij geen keurmerk aanwezig was, varieert van 12 tot 50 percent.

Naast het relatief hoge percentage niet aanwezige keurmerken bij de oudere helmen is ook het percentage nieuwe helmen zonder keurmerk zeer opvallend. Van de helmen die nog geen jaar oud waren, bleek 13% geen keurmerk te hebben.

De verkoop van niet-goedgekeurde helmen is bij wet geregeld. In het helmenbesluit van 28 augustus 1975 wordt een verkoopverbod van niet-goedgekeurde helmen beschreven. Het in voorraad hebben dan wel het afleveren van deze helmen is eveneens verboden (art. 6, Warenwet).

7.3. De conditie van de buitenschalen

De buitenschaal van een helm zal aan een aantal eisen moeten voldoen.

- Hij beschermt de drager tegen penetratieletsel, het letsel dat ontstaat door contacten met relatief scherpe voorwerpen. De schaal moet hard zijn.
- Hij verdeelt de op de helm inwerkende belasting over een groter oppervlak van de dempschaal. Vandaar dat de schaal elastisch moet zijn.
- Onder invloed van genoemde belasting mag de schaal niet bezwijken om de kans van losraken niet groter te maken. De schaal moet sterk zijn.
- De schaal moet bij inklemming (overrijden) het hoofd beschermen. De schaal moet daarom stijf zijn.

Hieruit blijkt dat de schaal een groot aantal, soms tegenstrijdige mechanische eigenschappen moet bezitten.

Bovendien zal de buitenschaal deze mechanische eigenschappen moeten blijven behouden na inwerking van UV-licht, water, benzine en zal de invloed van de tijd ook miniem moeten zijn. Uit de praktijk blijkt dat aan de invloed van de inwerking van andere chemische stoffen zoals lijm en verf niet helemaal voorbijgegaan mag worden.

Bij de opzet van het onderzoek werd er van uitgegaan dat het bepalen van het materiaal van de buitenschaal eenvoudig op basis van een nummer op het keurmerk kon geschieden. Dit is geprobeerd met de resultaten van het pilot-onderzoek. Doch het bleek al snel dat dit een zeer moeizame en tijdrovende aangelegenheid werd. Daarom werd ook het opschrijven van dit nummer, dat ook relatief veel tijd in beslag nam, in het onderzoek geschrapt.

7.3.1. Een overzicht van toegepaste materialen en hun eigenschappen

De buitenschalen van helmen worden gemaakt van kunststof. Zij kunnen derhalve ingedeeld worden in thermoharders en thermoplasten.

De thermoharders zijn ongevoelig voor de inwerking van genoemde variabelen (Motorrad, 1982). Veel gebruikte thermoharders zijn glasvezel-versterkte kunststof (glasfiber) of Aramid versterkte kunststof, KEVLAR genaamd. Daar er bij de fabricage met deze materialen relatief veel handwerk verricht moet worden, zijn de helmen met buitenschalen van deze materialen doorgaans duurder dan de helmen waarbij de buitenschaal van een thermoplastisch materiaal gemaakt is.

Het is daarom niet zo verwonderlijk dat de meeste helmen een buitenschaal van een thermoplastische kunststof hebben. Bekende voorbeelden zijn polycarbonaat, polyamide en ABS (acrylonitril butadien styreen). Maar ook binnen deze polymeren zoals het polycarbonaat zijn er nog verschillen aanwezig. Bijvoorbeeld: nadat er in de Engelse keuring een "solvent" test was opgenomen, werden er door de fabrikanten andere soorten van polycarbonaat (rubber modified polycarbonaat) voor de buitenschalen gebruikt. In deze vloeistoftest worden de helmen alvorens ze op demping worden getest, ingesmeerd met een mengsel 50% toluen en 50% iso-octaan (Glaister, 1982). Dit om de invloed van o.a benzine op de eigenschappen van de materialen na te gaan.

Polycarbonaat is relatief goedkoop en bezit bovendien uitstekende mechanische eigenschappen. Deze eigenschappen maken het materiaal bijzonder geschikt als buitenschaal van een helm. Het materiaal is echter gevoelig voor de inwerking van UV-licht en van chemische stoffen.

Maar na inwerking van UV-licht of van chemische produkten ziet het materiaal er volledig onbeschadigd uit, terwijl de chemische structuur volledig verstoord is. Een dergelijke verstoring vindt reeds na ongeveer 30 seconden plaats (Ravensdale, 1980).

Polyamide, dat minder beïnvloedbaar is door UV-licht, wordt door zijn minder gunstige mechanische eigenschappen niet zoveel meer gebruikt.

Binnen het ABS-materiaal zijn er eveneens een aantal soorten mogelijk die onderling verschillen als een Mercedes van een 2-CV (Motorrad, 1982). Bekende soorten: het door GPA gebruikte TNP en het door DSM ontwikkelde Ronfalin MST 42. Over de invloed van de genoemde variabelen op de materialen van de buitenschaal is een aantal jaren geleden in Frankrijk een onderzoek gestart. Alhoewel de resultaten van dit onderzoek nooit officieel gepubliceerd werden, bleek uit uitgesijpelde informatie dat het ABS er niet zo goed uitkwam. Dit blijkt onder andere uit Wojcieckowski (1984) en Gilchrist et al. (-): In dit Franse onderzoek werden helmen van twee jaar oud aan de dempingstest onderworpen. Van de ABS-helmen bleek 42% niet meer aan de dempingseis te voldoen. Bij de glasfiber en de polycarbonaat helmen was dit 6%. Het bleek hier te gaan om het TNP-ABS, een in Frankrijk in de helmindustrie veelvuldig toegepast materiaal. Een gedegen onderzoek naar de verouderingsverschijnselen als functie van de materiaalsoort, waarbij de

resultaten ook gepubliceerd werden, heeft niet plaatsgevonden. De constatering van de invloed is meestal gebaseerd op de resultaten van ongevalsonderzoek waarbij geconstateerd werd dat van een aantal oudere helmen, voorzien van stickers en of verf, de buitenschaal volledig uit elkaar was gebarsten (Pedder et al., 1982, Beier et al., 1985, Gilchrist et al., -). In Engeland is een onderzoek gestart naar de invloed van veroudering en chemische stoffen op de mechanische eigenschappen van de buitenschaal (Gilchrist et al., -).

In het in dit rapport beschreven onderzoek kon het materiaal van de buitenschaal niet bepaald worden. Een exact overzicht van het probleemgebied kan daarom niet worden gegeven. Maar aangenomen mag worden dat van het grootste deel van de bij dit onderzoek betrokken helmen de buitenschaal van een thermoplastisch materiaal, met name polycarbonaat, gemaakt is. Recente gegevens van een Duits onderzoek (Beier et al., 1985) wijzen eveneens in deze richting. Bij een inventarisatie van de materialen van de buitenschalen van helmen van gemotoriseerde tweewielerberijders bleek de volgende verdeling: polycarbonaat (60%), ABS (12%), polyamide (2%), polyethyleen (2%) en glasfiber (24%). Aangezien de indruk bestaat dat bromfietzers over relatief goedkopere helmen beschikken dan motorrijders, lijkt het aannemelijk dat het zwaartepunt van de toegepaste materialen voor de buitenschalen van de helmen bij de bromfietzers nog meer bij de thermoplasten ligt.

7.3.2. Beplakken met stickers, verven

Van de onderzochte helmen was 7,1% van de helmen door de eigenaar van een verflaag voorzien, 19,3% was met een of meerdere stickers beplakt en 3,2% was geverfd en beplakt. Het totale percentage helmen waarvan de buitenschaal beplakt of geverfd was bedroeg bijna 30%.

Uit de analyse naar leeftijd, geslacht en verandering oppervlak blijkt dat er sprake is van een hogere-orde-interactie. Mannen in de leeftijdsgroep van 20-29 jaar blijken vaker met een helm rond te rijden die geverfd is of met stickers is beplakt dan vrouwen in dezelfde leeftijdsgroep. Bij de leeftijdsgroep 30 jaar en ouder ligt dit omgekeerd. Hoewel bij een hogere-orde-interactie de lagere-orde-interactie wordt vertekend, verdient de samenhang tussen leeftijd en beschadiging oppervlak toch enige aandacht en wel vanwege het hoge significantieniveau. Daarbij kan worden opgemerkt dat de bromfietzers jonger dan 20 jaar, de helm vaker hebben geverfd of met stickers beplakt dan de groep van 20 jaar en ouder.

LEEFTIJD	VERANDERING BUITENSCHAAL				TOTAAL
	ONVER.	GEVERFD	STICKERS	BEIDE	
<= 15	80,0	-	20,0	-	100,0 %
16 - 17	61,4	9,6	24,0	5,0	100,0 %
18 - 19	63,1	8,9	23,8	4,2	100,0 %
20 - 29	76,6	5,4	16,2	1,8	100,0 %
30 - 39	86,8	1,1	11,0	1,1	100,0 %
40 - 49	92,5	-	7,5	-	100,0 %
>= 50	88,1	6,8	5,1	-	100,0 %
TOT. N.	783	79	215	36	1113
%	70,4	7,1	19,3	3,2	100,0

Tabel 17. Verandering van de buitenschaal naar leeftijd bromfietser.

Van deze laatste groep hebben de 20-29-jarigen de helm vaker bewerkt dan de groep van 30 jaar en ouder. Van de 16-17-jarigen heeft 38,6% de buitenschaal geleverd of met stickers beplakt. Bij de ouderen is dit 12% (Tabel 17).

De invloed van het verven of beplakken op de mechanische eigenschappen van het materiaal is afhankelijk van het materiaal van de buitenschaal en van de lijm- en verfsoort. Vandaar dat eveneens werd nagegaan of bij het verven of plakken hier aandacht aan was besteed.

ADVIES	VERANDER. OPP.			TOTAAL
	GEVERFD	STICKERS	BEIDE	
ONB.	5,1	2,3	2,8	3,0
JA	10,1	9,3	8,3	9,4
NEE	84,8	88,4	88,9	87,6
TOT. %	100,0	100,0	100,0	100,0
N	79	215	36	330

Tabel 18. Advies "deskundige" naar verandering van de buitenschaal.

Aan de bromfietzers wiens helm voorzien was van een sticker of van verf werd gevraagd of zij, alvorens tot de verandering waren overgegaan, een "deskundige" hadden geraadpleegd. Onder de deskundige werd in de meeste gevallen de verkoper verstaan.

Van de 330 mensen die de buitenschaal hadden geverfd dan wel met stickers hadden geplakt, hadden er 32 een "deskundige" geraadpleegd (Tabel 18).

De geconstateerde conditie komt overeen met hetgeen door Ravensdale (1980) was gevonden. De meerderheid van de bij dit ongevallenonderzoek betrokken helmen verkeerde voor het ongeval in een slechte staat. Een groot deel was geverfd, dan wel met stickers geplakt. Slechts 25% van de helmen verkeerde in een redelijke staat. Volgens Ravensdale zouden polycarbonaathelmen om de twee jaar en glasfiberhelmen om de drie jaar vervangen dienen te worden, daar zij na deze tijd een groot deel van hun beschermende waarde verloren hadden. Deze opmerking blijkt overigens eerder gebaseerd te zijn op een discussie met helmfabrikanten dan op harde onderzoekresultaten!

7.3.3. Beschadiging van het oppervlak

De inwerking van UV-licht wordt bij de helmen die daar gevoelig voor zijn, tegengegaan door de helm te voorzien van een polyurethaan buitenlaag. In het onderzoek is bekeken bij hoeveel helmen deze buitenlaag beschadigd was. De mate van beschadiging was als volgt gedefinieerd:

Niet beschadigd - geen of 1 à 2 krassen.

Weinig beschadigd - meerdere krassen.

Veel beschadigd - op één of meer plaatsen is deel van de beschermende coating eraf (zie ook Huijbers et al., 1985a).

Bij de WPM-analyse naar leeftijd, geslacht en beschadiging oppervlak blijkt een interactie op te treden tussen geslacht van de drager en beschadiging van het oppervlak van de helm. Bij mannen blijkt de helm niet of minder vaak te zijn beschadigd dan bij vrouwen.

Van 1,6% van de helmen was de mate van beschadiging niet ingevuld, 29,0% was niet, 50,5% matig en 18,9% veel beschadigd. Het percentage beschadigde helmen neemt toe met de toename van de ouderdom van de helm. Bij bijna 19% van de helmen was de beschermende coating op een of meerdere plaatsen eraf (Tabel 19).

OUDERDOM HELM [jaren]	OPP. BESCHADIGD				TOTAAL	
	ONBEK.	NIET	MATIG	VEEL	%	N
< 2	1,9	50,0	36,2	11,9	100,0	428
2-3	1,8	18,2	61,8	18,2	100,0	285
>= 4	1,2	14,3	57,8	26,7	100,0	400
TOT.N	18	323	562	210	-	1113
% .	1,6	29,0	50,5	18,9	100,0	-

Tabel 19. Beschadiging van de buitenschaal naar ouderdom van de helm.

7.4. De conditie van de dempschalen

Na een ongeval waarbij de helm wordt belast, zal de buitenschaal zich meestal afhankelijk van de grootte van deze belasting elastisch gedragen. Zij zal in haar oude vorm terugkeren. De dempschaal daarentegen zal voornamelijk een plastische vervorming ondergaan, die door het elastische gedrag van de buitenschaal niet zichtbaar is. De mechanische, dempende eigenschappen zullen op die plaats minder zijn (Bastiaanse, 1976; Motorrad, 1982), dan op de rest van de helm. Geadviseerd wordt derhalve om de helm die bij een ongeval betrokken is geweest en daarbij belast is geweest te vervangen.

Bij het onderzoek werd naar de betrokkenheid bij een ongeval gevraagd. Het aantal helmen dat ooit bij een ongeval betrokken was geweest en daarbij een klap had opgelopen - waarvan de hevigheid groter was dan bijvoorbeeld tijdens het laten vallen van de helm - bedroeg 189 (17,0%).

Bij de WPM-analyse naar leeftijd, geslacht en mechanisch contact treedt alleen een interactie tussen leeftijd en geslacht. Mechanisch contact op zich blijkt nauwelijks relatie te vertonen met leeftijd en geslacht. Naarmate de helm ouder is, neemt de omvang van het optreden van mechanisch contact toe (Tabel 20).

7.5. Aanwezigheid en conditie van de vizieren

Bij 46,3 % van de helmen was een vizier aanwezig en bij 21,7% was er ooit een aanwezig geweest. Van de aanwezige vizieren was 78% helder, 17% matig en 4% donker getint.

OUDERDOM HELM [jaren]	MECH. KONTAKT			TOTAAL	
	ONB.	JA	NEE	%	N
< 2	1,4	15,2	83,4	100,0	428
2-3	0,7	17,5	81,8	100,0	285
>= 4	0,3	18,5	81,2	100,0	400
TOT.N	9	189	915	-	1113
%	0,8	17,0	82,2	100,0	-

Tabel 20. Mechanisch contact naar ouderdom helm.

Een vizier werd als niet beschadigd beoordeeld als er geen tot 5 krassen geconstateerd werden. Matig beschadigd als er 5 tot 10 krassen opzaten en veel beschadigd als het er meer dan 10 geteld werden.

Volgens dit criterium bleek dat 34% van de helmen niet, 46% matig en 20% veel beschadigd was.

7.6. Ouderdom van de helmen

Uit Tabel 20 volgt ook dat 38,5% van de helmen jonger was dan 2 jaar, 25,6% was 2 of 3 jaar oud en 35,9% was ouder dan 4 jaar. Als de aanbeveling van Ravensdale (1980) zou worden opgevolgd om alle helmen ouder dan twee jaar te vervangen, dan zou 61,5% van de Nederlandse bromfietshelmen vervangen moeten worden.

7.7. Een schatting van het effect van de geconstateerde conditie van helmen op de verkeersveiligheid

Het maken van een enigszins reële schatting hiervan is onmogelijk. Er ontbreekt nog te veel kennis, niet alleen over de invloed van de genoemde variabelen op de mechanische eigenschappen van de diverse materialen, maar ook over de invloed hiervan op de letselkans.

Een samenvatting van het voorafgaande levert de volgende gegevens:

- Afwezigheid van een keurmerk. Over de kwaliteit van deze helmen is op dit moment niets bekend. Er is geen onderzoek naar dit fenomeen verricht. Het lijkt niet onredelijk om aan te nemen dat de kwaliteit minder is dan van de wel goedgekeurde helmen.

- Verven, beplakken. Geverfde of beplakte helmen waarvan de buitenschaal van polycarbonaat waren gemaakt, bleken bij gelijke ongevalsomstandigheden veel vaker gebarsten dan helmen die met een glasfiber buitenschaal waren uitgerust. De "polycarbonaat"-helmdragers hadden gemiddeld ernstiger hoofdletsel opgelopen dan de "glasfiber"-helmdragers.
- Beschadiging van het oppervlak. Ook hiervan zijn geen kwantitatieve relaties bekend.
- Beschadiging van de dempschaal. Uit laboratoriumproeven blijkt dat het materiaal na een tweede belasting op dezelfde plaats een geringere dempende werking vertoont. Over de omvang van de invloed op de letselkans is niets bekend.

De conditie van de helmen kan worden beschreven aan de hand van de volgende voorwaarden: (1) aanwezigheid van een keurmerk (2) het oppervlak van de buitenschaal is niet van verf of van een sticker voorzien; (3) de schaal is niet veel beschadigd en (4) de helm is nog nooit bij een ongeval betrokken geweest waarbij de helm een klap heeft opgelopen. Vervolgens is nagegaan welke helmen aan alle, op een na, op twee na, en op drie of vier na van deze voorwaarden voldeden. Het resultaat is weergegeven in Tabel 21. Uit deze tabel blijkt ten eerste dat er nauwelijks een verband bestaat tussen de conditie van de helm en het gebruik van de kinband.

CONDITIE v/d HELM	HET GEBRUIK VAN DE KINBAND				TOTAAL	
	"LOS"	"TE LOS"	"VAST"			
GOED	75 15.0%	232 46.5%	192 38.5%	499 100%	44,8%	
MIN 1 VOORW.	49 13.1%	209 55.7%	117 31.2%	375 100%	33,7%	
MIN 2 VOORW.	33 20.1%	79 48.2%	52 31.7%	164 100%	14,8%	
MIN 3 EN 4 VOORW.	14 18.7%	36 48.0%	25 33.3%	75 100%	6,7%	
TOTAAL	171	556	386	1113	100,0%	

Tabel 21. De conditie van de bij het onderzoek betrokken helmen naar het gebruik van de kinband.

De tabel geeft verder inzicht in het aantal helmen dat als ze tijdens een ongeval op het hoofd blijven zitten, toch geen optimale bescherming zullen bieden. Naar verwachting zullen de helmen waarvan de kinband niet is vastgemaakt bijna allemaal van het hoofd losraken. Bij de helmen waarvan de kinband te los is vastgemaakt, zal minimaal 50% blijven zitten (par. 5.9). Van deze laatste helmen voldoet ongeveer 50% niet aan alle voorwaarden. Van de helmen waarvan de kinband wel goed is vastgemaakt, bedraagt dit aandeel eveneens de helft. De voorwaarden keurmerk en beschadiging van de dempschaal hebben geen directe relatie met het materiaal van de buitenschaal. De andere twee wel. Het is mogelijk om hiervoor een nadere uitsplitsing te maken, maar gezien de door gebrek aan kennis relatief ruwe schatting, zal ook hiervoor een voorzichtige schatting (dus aan de lage kant) gemaakt worden. Uitgaande van het feit dat 60% van de buitenschalen van de helmen van polycarbonaat is gemaakt, zal derhalve aangenomen worden dat 70% van de helmen die niet aan alle voorwaarden voldeden, geen optimale bescherming meer bieden. Hieruit volgt dat 35% van de helmen die tijdens een ongeval op het hoofd blijven zitten, geen optimale bescherming zullen bieden.

7.8. Samenvatting

Zoals ook uit de rapportage van de pilotstudie bleek, is het met de conditie van de helmen, gedragen door Nederlandse bromfietzers, niet bepaald rooskleurig gesteld. Bij 19% van de helmen werd geen keurmerk aangetroffen. Dit ontbrak niet alleen bij de oudere helmen, maar zeer opvallend werd van de nieuwe helmen (jonger dan één jaar) 13% zonder keurmerk aangetroffen. Bijna 30% van de helmen was van een verflaag dan wel van stickers voorzien. Aan de bij het onderzoek betrokken helmen of aan de wijze waarop ze bevestigd werden, zijn eisen gesteld, waarna is nagegaan welk deel hieraan voldeed. Het resultaat hiervan was als volgt:

<u>De voorwaarde:</u>	<u>Het percentage:</u>
1. kinband vastgemaakt	84,6 %
2. en gebruik sluiting correct	74,8 %
3. en geen kincup aanwezig	60,6 %
4. en geen speling kinband	31,3 %
5. en keurmerk aanwezig	25,9 %
6. en helmoppervlakte niet veranderd	19,3 %
7. en geen mechanisch contact	17,0 %
8. en passchaal vast	15,5 %
9. en vizier niet gekrast	4,1 %

Op dit moment is er nog geen goed kwantitatief inzicht in de inwerking van UV-licht en bepaalde chemische stoffen als lijm en verf op de mechanische eigenschappen van de voor de buitenschaal meest gebruikte materialen. Bekend is dat thermoplastische materialen gevoelig zijn voor deze variabelen. Bovendien blijkt uit buitenlands onderzoek dat het grootste deel van de helmen een buitenschaal heeft die gemaakt is van een thermoplastische kunststof. Uit een globale analyse volgt dat 35% van de helmen die op het hoofd blijven zitten tijdens een ongeval hierdoor geen optimale bescherming zal bieden.

Op dit moment kan er dus echter helaas geen reële schatting van het effect van de geconstateerde conditie op de verkeersveiligheid gemaakt worden.

8. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

8.1. Conclusies

De bij het onderzoek betrokken groep bromfietzers is goed vergelijkbaar met de groep Nederlandse bromfietzers in het algemeen.

Het gebruik van de kinband

- Het blijkt dat het gebruik van de kinband vergelijkbaar is met hetgeen reeds bij een pilotstudie in Den Haag en omstreken was geconstateerd. Van de geënquêteerde bromfietzers had 15,4 % de kinband niet vastgemaakt. Een aantal van hen had zelfs de kinband van de helm verwijderd.
- De helft van de geënquêteerden had de kinband dusdanig los vastgemaakt dat deze vrij gemakkelijk over de kin kon worden geschoven.
- Van diegenen die de kinband hadden vastgemaakt, bleek 10% de sluiting verkeerd te hebben gebruikt.
- In totaal had slechts 31,4% van de bromfietzers de kinband op een juiste wijze gebruikt.
- Het gebruik van klitteband als enige sluiting werd bij 2,7% van de bromfietzers waargenomen. Wordt dit aantal gerelateerd aan het aantal helmen waarbij klitteband aanwezig was dan bedraagt het percentage 13%.
- Het niet sluiten van de kinband verschilt sterk tussen de acht onderzoeksteden. Met name Amsterdam en Tilburg wijken in ongunstige zin significant af van de anderen.
- Mannen hebben de kinband significant vaker los (17,5%) dan vrouwen (10,4%).
- Het grootste percentage losse kinbanden wordt gevonden in de groep 16-17-jarige mannen (20,8%), terwijl ook bij de vrouwen de 16-17-jarigen eveneens het slechtst scoren (17,1%).
- Naarmate de leeftijd van de berijders toeneemt, neemt het percentage losse kinbanden af.
- Het meest opmerkelijke resultaat van dit onderzoek betreft de kincup. Een "verboden" attribuut. Doch uit het onderzoek volgt dat de kinbanden die voorzien waren van een kincup bijna alle gesloten waren. Dit in tegenstelling tot de helmen die hiermee niet uitgerust waren. Bij 18% van deze helmen was de kinband niet gesloten.
- De kinbanden van integraalhelmen zaten significant vaker los dan de kinbanden van jethelmen.

- Het merendeel van de helmen is voorzien van een wurgsluiting. Van de helmen die niet uitgerust waren met een kincup bleek dat dit sluittype zeer significant slechter wordt vastgemaakt (19,6%) dan de drukknopsluitingen (4,5%).
- Ondanks het feit dat er voor dit onderzoek 9 verschillende sluittypen gedefiniëerd werden, was 5% van de sluitingen toch nog van een afwijkend type.

- Op basis van bovenstaande resultaten mag worden geconcludeerd dat het aannemelijk is dat er in Nederland meer helmen van bromfietzers het hoofd vroegtijdig verlaten dan er door de politie wordt gerapporteerd.
- Een groot aantal variabelen kan een rol spelen bij de verklaring van het niet goed sluiten van de kinband. Een aantal daarvan zijn in dit onderzoek niet meegenomen. Doch uit een aantal resultaten kan toch een indicatie voor de mogelijke oorzaken worden afgeleid. Met name geldt dit voor de volgende resultaten:
 - Van de helmen voorzien van een kincup was slechts 0,7% van de kinbanden niet gesloten, terwijl bij de kinbanden die niet voorzien waren van dit attribuut dit percentage 18% was.
 - 50% van de kinbanden was te los vastgemaakt.
 - "Wurgsluitingen" werden vaker los gedragen dan "drukknopsluitingen".
 - Deze uitspraken gelden ongeacht geslacht en leeftijd. Het lijkt derhalve zeer aannemelijk dat ergonomische en comfortaspecten een belangrijke rol spelen bij het niet sluiten van de kinband.
- Het effect van het geconstateerde gebruik van de kinband op de verkeersveiligheid kan pas benaderd worden indien er eerst een aantal aannamen zijn gemaakt. Deze aannamen hebben betrekking op de kans dat een helm die niet goed is vastgemaakt van het hoofd losraakt tijdens een ongeval (par. 5.9). Het blijkt dat, indien de helm, in 1985, door alle bromfietzers correct zou zijn gedragen, er in 15 tot 23 doden minder zouden zijn gevallen en dat het aantal hoofdletsels 375 tot 565 minder zou zijn geweest.

De conditie van de helmen

- Bij 19% van de helmen werd geen keurmerk waargenomen. De omvang van de afwezigheid van een keurmerk neemt toe naarmate de helmen ouder zijn. Opvallend is echter dat van helmen die nog geen jaar oud waren 13% geen keurmerk had. De vraag is of de consument op de hoogte is van de verplichte aanwezigheid van dit label. Het laatste artikel dat de Consumentenbond hieraan gewijd heeft, dateert van 1980 (Consumentenbond, 1980).

De folder die de ANWB aan het kiezen van een helm heeft gewijd (ANWB, -) "Een goede helm een heel hoofd" vermeldt niet dat er bij aankoop van een helm op dit keurmerk gelet moet worden. Verder is het de vraag in hoeverre de winkelier op de hoogte is van het feit dat de verkoop van helmen zonder keurmerk bij de wet (Warenwet, art. 6) verboden is? Rest de vraag op welke wijze deze helmen in de handel terecht zijn gekomen. Via de normale import of via parallel import?

- Van de onderzochte helmen was bijna 30% van een verflaag of van een sticker voorzien. Ondanks het feit dat er nog geen kwantitatief inzicht is in de relatie tussen materiaal, UV-licht en chemische stoffen, kan geconcludeerd worden dat het merendeel van de buitenschalen gemaakt zijn van polycarbonaat. Van dit materiaal is wel inzicht in genoemde relatie bekend.

Op basis hiervan blijkt dat een groot deel van de Nederlandse bromfietzers met een helm rondrijdt waarvan de buitenschaal hoogstwaarschijnlijk niet meer die bescherming kan bieden die wettelijk van een helm wordt gevergd. Het is waarschijnlijk dat een dergelijke helm bij belasting - doordat de buitenschaal zal barsten - geen bescherming meer zal bieden aan het hoofd.

- Jongeren (16-17-jarigen) hebben de buitenschaal het meest veranderd.

- Van de helmen was 17% reeds bij een ongeval betrokken geweest en had daarbij een klap opgelopen.

- Als er aan de helmen of de wijze waarop ze gedragen worden een aantal eisen wordt gesteld dan blijkt dat er niet zoveel zijn die aan alle eisen voldoen. Beperken we ons tot de voornaamste dan blijkt slechts 15% van de door bromfietzers gedragen helmen aan deze eisen te voldoen!

- Een schating van de geconstateerde slechte conditie van de helmen op de verkeersveiligheid is moeilijk te geven daar er nog veel kennis ontbreekt, zoals over de invloed van verven, beplakken, UV-licht en ouderdom op de letselkans. Uit ongevalsonderzoek is bekend dat de buitenschalen van helmen die voorzien zijn van stickers of van een verflaag bij gelijke ongevalsomstandigheden veel eerder barsten dan helmen met ongeschonden buitenschalen. Bovendien had de eerste groep gemiddeld ernstiger hoofdletsel dan de tweede groep.

8.2. Aanbevelingen

Ten aanzien van een beter kinbandgebruik

- In het onderzoek kon aan een aantal aspecten die een rol kunnen spelen bij de verklaring van de oorzaken van het niet (goed) sluiten van de kinband geen aandacht besteed worden. Desondanks wijzen de resultaten van het onderzoek zeer sterk in de richting van ergonomische en comfortfactoren. Met name is hetgeen beschreven werd in par. 8.1 met betrekking tot de invloed van de kincup en het type sluiting op het gebruik van de kinband naast het grote aantal bromfietzers die de kinband te los had vastgemaakt belangrijk. Indien helmen zouden worden aangeboden waarbij geen gebruik van de kinband een grote mate van discomfort oplevert, terwijl het gebruik comfortabel is, dan lijkt het probleem opgelost. Het veranderen van de wurgsluitingen in drukknopsluitingen zou al een aanzienlijke verbetering bewerkstelligen.

Het alleen toelaten van "dwingende" systemen, waarbij rijden met niet gesloten "kinband" onmogelijk is, heeft tevens het voordeel dat het probleem van de "te losse" sluitingen daarmee is opgelost.

Indien bovendien gestreefd wordt naar een uniform sluitsysteem, dan is hiermee tevens het probleem van de vele afwijkende sluitingen en de daarmee gepaard gaande problemen ten aanzien van een doeltreffende eerste-hulpverlening opgelost.

Een aantal van de meest recente helmen zijn al van een "dwingend" systeem voorzien (zie o.a. Bijlage 2, type 9). Een gelukkige ontwikkeling. Echter het aantal van elkaar afwijkende sluitsystemen wordt door deze individuele acties alleen nog maar groter. Het patenteren van de sluitsystemen door de fabrikanten zal hier voor een groot deel debet aan zijn.

Uit contacten met buitenlandse onderzoekers blijkt het niet goed sluiten van de kinband ook in andere landen veelvuldig voor te komen. Met name in Duitsland waar in de "at the scene" onderzoeken van Otte en Beier het van het hoofd losraken is waargenomen. Op basis daarvan is onlangs een soortgelijk onderzoek als in dit rapport is beschreven, gehouden. De eerste, nog niet gepubliceerde, resultaten hiervan lijken overeen te komen met de resultaten uit dit onderzoek. Het lijkt derhalve raadzaam om vervolgonderzoek, dan wel vervolggacties in internationaal verband op elkaar af te stemmen.

- Een vervolgonderzoek naar oorzaken (kennis, attitude) van het niet bevestigen van het sluitsysteem lijkt op zich nuttig, doch de uitkomsten van een dergelijke studie kunnen pas in een latere instantie worden gebruikt bij het streven naar het verbeteren van het sluitgedrag. Uit het onderzoek volgt dat het voornamelijk om een moeilijk te beïnvloeden leeftijdsgroep handelt. Dus als het waarom bekend is, is het nog maar de vraag of een uitwerking hiervan succesvol zal zijn. Het bovengenoemde streven naar een uniform "dwingend" sluitsysteem zal op een gelijke termijn gerealiseerd kunnen worden. Het effect hiervan is uiteraard maximaal.

- De groep bromfietzers met een "ouder" sluitssysteem zou bij een dergelijke actie buiten de boot vallen, doch voor deze groep en voor een verbetering van het sluitgedrag op dit moment zal een voorlichtingsactie in combinatie met een verhoogd toezicht een oplossing moeten bieden. In deze actie zal de invloed van het misbruik van de kinband op de letselkans uiteengezet moeten worden. Ook de invloed van de aanwezigheid van een kincup op het losraken van helmen zal hierbij aan de orde moeten komen.

- In hoeverre de aan de effectiviteitsberekening (par 5.9) ten grondslag liggende hypothesen reëel zijn, kan met behulp van een aantal laboratoriumexperimenten worden nagegaan. Het doel hiervan is vast te stellen wanneer helmen tijdens ongevallen van het hoofd afkomen als functie van het gebruik van de sluiting. Hierbij worden ook de plaats van de bevestigingspunten van de kinband aan de helm meegenomen, evenals de aanwezigheid van klitteband. De bij deze proeven gemaakte "high speed" filmopnamen kunnen bij een voorlichtingsactie gebruikt worden.

Ten aanzien van een betere conditie

- Voordat aanbevelingen met betrekking tot het realiseren van een betere conditie van de helmen van bromfietzers kunnen worden opgesteld, zal allereerst nagegaan moeten worden wat het effect van de vastgestelde conditie op de mechanische eigenschappen, en vervolgens op de letselkans is. Op de korte termijn kan het testen van een aantal op dit moment gebruikte helmen reeds bruikbare informatie opleveren. Indien van deze helmen gegevens als ouderdom, gebruikte materialen, beschadiging etc. bekend zijn, kan door het uitvoeren van de bekende voor de goedkeuring gebruikte testen een inzicht verkregen worden in de invloed hiervan op de mechanische eigenschappen. Afhankelijk van de uitkomsten hiervan kunnen levensduur en het gebruik van chemische agressieve elementen bij de keuringsprocedure worden opgenomen.

De invloed van genoemde factoren op de letselkans van de helmdrager kan in een uit te voeren ongevallenstudie worden onderzocht.

- Gezien de stand van kennis op dit moment ten aanzien van de invloed van deze factoren op de mechanische eigenschappen lijkt een voorlichtingsactie op dit gebied, eventueel in combinatie met toezicht, raadzaam. Het opnemen van elementen als vervanging van de helm na een ongeval, het ontraden van verven en plakken van stickers en het letten op de aanwezigheid van een keurmerk bij aankoop lijkt, gezien de resultaten van dit onderzoek, zeer zeker aan te bevelen. Deze voorlichting hoeft niet beperkt te worden tot de consument, maar ook de detailhandel mist kennelijk nog enige informatie.

LITERATUUR

ANWB (-). Een goede helm: een heel hoofd; Tips voor het kopen van een helm voor brom- en motorfiets. ANWB, Centraal punt tweewielers.

Bastiaanse, J.C.; Faassen, F. van; Pols, L.W.C. (1976). Integraalhelmen. Instituut voor Wegtransportmiddelen TNO, Delft, 1976.

Beier, G.; Schuller, E.; Spann, W.; Helbling, M.; Mattern, R.; Schmidt, G.; Schuler, F. (1985). Schutzhelme für motorisierte Zweiradfahrer. Band 3: Unfallanalyse. Forschungsproject 7806/34.6. Bundesanstalt für Strassenwesen, 1985.

CBS (1985) De mobiliteit van de Nederlandse bevolking in 1984. Staatsuitgeverij, 's Gravenhage, 1985.

Consumentenbond (1980). Helmen: keur garandeert veiligheid. Consumentengids februari 1980.

ECE (1980). Uniform provisions concerning the approval of protective helmets for drivers and passengers of motorcycles and mopeds. Trans/SC1/-WP29/R217. United Nations, Economic and Social Council, Economic Commission for Europe, Geneve, 1980.

EEVC (1985). Cycle and light powered two wheel rider accidents. In: Experimental Safety Conference, Oxford, 1985.

Gilchrist, A.; Mills, N.J. (-). Fast fracture of rubber toughened thermoplastics used for the shell of motorcycle helmets. Binnenkort in Journal of Material Science.

Glaister, D.H. (1982). Current head protection and standards. In: Head protection, state of the art. Birmingham, 1982.

Huijbers, J.J.W.; Arnoldus, J.G.; Verhoef, P.J.G.(1985a). Het fixeren van de helm aan het hoofd, een idee fixe? R-85-14, SWOV, 1985.

Huijbers, J.J.W.; Arnoldus, J.G.; Verhoef, P.J.G.(1985b). Bevestiging van de helm aan het hoofd I. R-85-15. SWOV, 1985.

Leeuw, J. de; Oppe, S. (1976) Analyse van kruistabellen: log-lineaire Poisson modellen voor gewogen aantallen. R-76-8. SWOV, 1976.

Mills, N.J. (1982). Practical assessment of head protective wear. Part 2. Material behaviour in service. In: Head protection, state of the art. Birmingham, 1982.

Motorrad (1982). Helmentest. Motorrad (1982) 8 : 132-178.

Otte, D.; Suren, E.G. (1985). Schutzhelme für motorisierte Zweiradfahrer. Band 2: Auswertung von Zweiradunfällen. Forschungsproject 7806/2. Bundesanstalt für Strassenwesen, 1985.

Pedder, J.B.; Hagues, S.B.; Mackay, G.M. (1982). Head protection for road users with particular reference to helmets for motorcyclists. Agard Conference Proceedings No. 322. NATO, Nueilly sur Seine, 1982.

Ravensdale, T. (1980). Accident investigation; A study of motorcycle road traffic accidents and the effectiveness of safety helmets. Private accident investigation and research Ltd, London, 1980.

SWOV (1978). Invloed van het gebruik van helmen door bromfietzers en auto-gordels door inzittenden van personenauto's op de verkeersveiligheid. R-78-22. SWOV, 1978.

Whitaker, J. (1980). A survey of motorcycle accidents. LR 913. Transport and Road Research Laboratory, 1980.

Wojcieckowski, S. (1984). Casques moto l'ABS vieillit mal. In: 50 millions consommateurs. No. 158 Fevrier, 1984, p. 31-32.

BIJLAGE 1. WPM-ANALYSES

Het was vroeger gebruikelijk de onderlinge samenhang tussen een aantal kenmerken te toetsen door de kenmerken paarsgewijs met elkaar te vergelijken door middel van een chi-kwadraattoets. Van de chi-kwadraatwaarde, een statistische grootte die de totale samenhang van de twee kenmerken beschrijft, werd dan nagegaan in hoeverre deze waarde te groot was om van samenhang ten gevolge van toevallige fluctuaties te spreken.

Later is deze toets zodanig uitgebreid dat ook meer kenmerken tegelijk op hun onderlinge samenhang kunnen worden onderzocht. Ook de beschrijving van hogere-orde relaties, die niet beschreven kunnen worden door paarsgewijze relaties tussen kenmerken te onderzoeken, worden daardoor mogelijk. Behalve deze uitbreiding tot een analyse met meer dan twee kenmerken, waarbij de totale chi-kwadraatwaarde is op te splitsen in deelwaarden voor elke vorm van interactie in de tabel, is het tevens mogelijk deze deel-chi-kwadraten weer verder op te splitsen naar deelaspecten van de kenmerken. Men kan bijvoorbeeld aangeven tussen welke klassen van een kenmerk men verschillen verwacht en deze apart toetsen. Deze toetsen worden wel aangeduid met log-lineaire analysemodellen. De hier gekozen WPM-techniek is zo'n log-lineaire analysetechniek.

We zullen dit model verder toelichten aan de hand van de eerste analyse, voor een meer gedetailleerde uitleg wordt verwezen naar: De Leeuw & Oppe (1976): Analyse voor kruistabellen: Log-lineaire Poissonmodellen voor gewogen aantallen.

De resultaten van de eerste analyse zijn vermeld op bladzijde 60.

Het betreft hier de variabelen, leeftijd met de bijbehorende klassen, (< 20 jaar, 20-29 jaar en > 30 jaar), geslacht (man, vrouw) en plaats rit (binnen of buiten de bebouwde kom).

Bij deze analyse is sprake van verschillende mogelijke interactiefactoren; eerste-orde interacties tussen leeftijd en geslacht, leeftijd en plaats rit en geslacht en plaats rit en daarnaast een tweede-orde interactie tussen leeftijd, geslacht en plaats rit.

Het resultaat geeft de chi-kwadraatwaarde voor elke hoofdgroep (leeftijd (l), geslacht (g) en plaats rit (p), de eerste-orde interacties en de tweede-orde interactie. Als eerste wordt gekeken of het tweede-orde interactie-effect significant is. Dit is hier niet het geval, voor $l * g * p$, wordt een chi-kwadraat gevonden van $X^2=1.86$, $df=2$, zodat de eerste-orde interactie-effecten interpreteerbaar zijn. Daar zijn twee significante

interacties: die tussen leeftijd en geslacht ($l * g$, $\text{chi-kwadraat}=10.18$, $\text{df}=2$) en tussen leeftijd en plaats rit ($l * p$, $\text{chi-kwadraat}=17.91$, $\text{df}=2$). Interessant is nu te weten hoe die interacties worden veroorzaakt. Dit kan worden onderzocht door de deeleffecten die bij deze interactie behoren nader te bekijken.

De variabele leeftijd is verdeeld in drie klassen. De eerste vraag hierbij was of verschil aanwezig is tussen de leeftijdsgroep jonger dan 20 jaar en de leeftijdsgroep van 20 jaar en ouder en dat in relatie tot geslacht en plaats rit, de tweede vraag betreft verschillen binnen de groep ouder dan 20 jaar.

De keuze van de vergelijking wordt dus bepaald door de onderzoeker.

De vragen worden vertaald in design vectoren per kenmerk, waarin de contrasten tussen de klassen worden aangegeven met positieve en negatieve getallen. Zo geeft de eerste design vector (2-1-1) van de design matrix voor leeftijd in ons voorbeeld op de volgende bladzijde aan dat klasse 1 wordt vergeleken met klassen 2 en 3. De tweede design vector (0-1-1) geeft de vergelijking van klasse 2 met klasse 3 weer, waarbij klasse 1 buiten beschouwing blijft.

Daar de variabelen geslacht en plaats rit slechts twee klassen onderscheiden, is binnen die variabelen ook slechts één vergelijking mogelijk die tussen klasse 1 en klasse 2. De bijbehorende design matrix heeft één rij (1-1).

Het model berekent voor elk combinatie van contrasten, opgegeven in de design matrices, een toetsingsgrootte die standaardnormaal verdeeld is en dus op de gebruikelijke manier kan worden getoetst.

Bij het tweede-orde interactie-effect zijn twee deelaspecten te onderkennen, nl.: jonger dan 20 jaar in vergelijking tot 20 jaar en ouder (l_1 : 1e rij design matrix leeftijd) naar geslacht (g) en plaats rit (p), en evenzo, $l_2 * g * p$. De tweede-orde interactie blijkt niet significant, ook de deelaspecten geven geen significantie te zien. Ten aanzien van de eerste-orde interacties treden daar als significante deelaspecten op o.a. leeftijd 20-29 jaar versus 30 jaar en ouder in combinatie met geslacht ($l_2 * g$) $z=-2.47$. Het teken geeft de richting van het effect aan. Het blijkt dat bij bromfietzers in de leeftijdsgroep van 20-29 jaar de mannen minder sterk zijn vertegenwoordigd dan de vrouwen in vergelijking tot de groep van 30 jaar en ouder. Of, met andere woorden, in de leeftijdsgroep 30 jaar en ouder loopt het aandeel van de vrouwen onder de bromfietzers terug in vergelijking tot de groep van 20-29 jaar.

Tabel 1. WPM-analyse leeftijd (l), geslacht (g) en plaats rit (p).

Design matrices

leeftijd	2	-1	-1	< 20 jaar versus 20 j. en ouder
	0	1	-1	20 - 29 j. versus 30 j. en ouder
geslacht	1	-1		man versus vrouw
plaats rit	1	-1		binnen bebouwde kom versus buiten bebouwde kom

EFFEKTEN	STANDAARD SCORES	CHI-KWADRATEN	df	SIGN.NIVEAU
hoofd				
l		256.58	2	0,01
g		95.75	1	0,01
p		12.47	1	0,01
1e orde				
l * g		10.18	2	0,01
l * p		17.91	2	0,01
g * p		3.14	1	0,10
deeleffekten				
l2 * g	-2.47			
l1 * p	-3.98			
l2 * p	-2.03			
2e orde				
l * g * p		1.86	2	0,50

Tabel 2. WPM-analyse leeftijd (l), geslacht (g) en kinband (k).

Design matrices

leeftijd	2	-1	-1	< 20 j. versus 20 j. en ouder
	0	1	-1	20 - 29 j. versus 30 j. en ouder
geslacht	1	-1		man versus vrouw
kinband	2	-1	-1	los versus te los en vast
	0	1	-1	te los versus vast

EFFEKTEN	STANDAARD SCORES	CHI-KWADRATEN	df	SIGN.NIVEAU

hoofd				
l		247.59	2	0,01
g		80.63	1	0,01
k		66.44	2	0,01
1e orde				
l * g		2.78	2	0,25
l * k		11.85	4	0,05
g * k		6.47	2	0,05
deeleffekten				
l1 * k1	2.06			
l1 * k2	2.45			
g * k1	2.19			
2e orde				
l * g * k		2.58	4	0,75

Tabel 3. WPM-analyse leeftijd (l), kinband (k) en soort helm (h)

Design matrices

leeftijd	2	-1	-1	< 20 j. versus 20 jaar en ouder
	0	1	-1	20 - 29 j. versus 30 j en ouder
kinband	2	-1	-1	los versus te los en vast
	0	1	-1	te los versus vast
soort helm	1	-1		integraal versus jet

EFFEKTEN	STANDAARD SCORES	CHI-KWADRATEN	df	SIGN.NIVEAU
<hr/>				
hoofd				
l		146.90	2	0,01
k		60.51	2	0,01
h		48.64	1	0,01
1e orde				
l * k		5.22	4	0,50
l * h		97.85	2	0,01
k * h		17.43	2	0,01
deeleffekten				
l1 * h	7.44			
l2 * h	5.12			
k1 * h	3.41			
k2 * h	2.25			
2e orde				
l * k * h		5.46	4	0,25

Tabel 4. WPM-analyse leeftijd (l), soort helm (h) en type sluiting (t)

Design matrices

leeftijd	2	-1	-1	< 20 j. versus 20 jaar en ouder
	0	1	-1	20 - 29 j. versus 30 jaar en ouder
soort helm	1	-1		integraal versus jet
type sluiting	1	1	-2	wurg en double d versus drukknop
	1	-1	0	wurg versus double d

EFFEKTEN	STANDAARD SCORES	CHI-KWADRATEN	df	SIGN.NIVEAU
<hr/>				
hoofd				
l		54.60	2	0,01
h		3.70	1	0,10
t		328.53	2	0,01
1e orde				
l * h		46.83	2	0,01
l * t		6.00	4	0,25
h * t		24.90	2	0,01
deeleffekten				
l1 * h	6.42			
l2 * h	2.20			
h * t2	4.99			
2e orde				
l * h * t		3.37	4	0,50

Tabel 5. WPM-analyse leeftijd (l), geslacht (g) en keurmerk (ke).

Design matrices

leeftijd	2	-1	-1	< 20 jaar versus 20 j. en ouder
	0	1	-1	20 - 29 j. versus 30 j. en ouder
geslacht	1	-1		man versus vrouw
keurmerk	1	-1		wel versus geen

EFFEKTEN	STANDAARD SCORES	CHI-KWADRATEN	df	SIGN. NIVEAU
hoofd				
l		136.64	2	0.01
g		83.56	1	0.01
ke		223.62	1	0.01
1e orde				
l * g		3.64	2	0.25
l * ke		8.66	2	0.05
g * ke		4.17	1	0.05
deeleffekten				
l2 * ke	2.73			
g * ke	-2.04			
2e orde				
l * g * ke		5.16	2	0.10
deeleffekten				
l2 * g * ke	-2.22			

Tabel 6. WPM-analyse leeftijd (l), geslacht (g) en ouderdom helm (o)

Design matrices

leeftijd	2	-1	-1	< 20 j. versus 20 j. en ouder
	0	1	-1	20 - 29 j. versus 30 j. en ouder
geslacht	1	-1		man versus vrouw
ouderdom helm	2	-1	-1	< 2 j. versus 2 j. en ouder
	0	1	-1	2 - 3 j. versus 4 j. en ouder

EFFEKTEN	STANDAARD SCORES	CHI-KWADRATEN	df	SIGN. NIVEAU
<hr/>				
hoofd				
l		252.90	2	0.01
g		80.82	1	0.01
o		35.01	2	0.01
1e orde				
l * g		21.16	2	0.01
l * o		81.08	4	0.01
g * o		4.48	2	0.50
deeleffekten				
11 * g	2.45			
12 * g	-3.56			
11 * o1	4.81			
11 * o2	7.09			
2e orde				
l * g * o		3.10	4	0.75

Tabel 7. WPM-analyse leeftijd (l), geslacht (g) en opp. geverfd/stickers (s)

Design matrices

leeftijd	2	-1	-1	< 20 j. versus 20 jaar en ouder
	0	1	-1	20 - 29 j. versus 30 j. en ouder
geslacht	1	-1		man versus vrouw
opp. geverfd	1	-1		ja versus nee

EFFEKTEN	STANDAARD SCORES	CHI-KWADRATEN	df	SIGN. NIVEAU
<hr/>				
hoofd				
l		264.03	2	0.01
g		62.79	2	0.01
s		161.26	1	0.01
1e orde				
l * g		4.26	4	0.50
l * s		42.91	2	0.01
g * s		0.73	2	0.75
deeleffekten				
11 * s	6.48			
12 * s	2.19			
2e orde				
l * g * s		8.91	2	0.05

Tabel 8. WPM-analyse leeftijd (l), geslacht (g) en beschadiging opp. (bo)

Design matrices

leeftijd	2	-1	-1	< 20 j. versus 20 jaar en ouder
	0	1	-1	20 - 29 j. versus 30 jaar en ouder
geslacht	1	-1		man versus vrouw
besch. opp.	2	-1	-1	niet versus wel
	0	1	-1	matig versus veel

EFFEKTEN	STANDAARD SCORES	CHI-KWADRATEN	df	SIGN. NIVEAU
<hr/>				
hoofd				
l		175.79	2	0.01
g		95.16	1	0.01
bo		120.49	2	0.01
1e orde				
l * g		14.08	2	0.01
l * bo		9.05	4	0.10
g * bo		27.06	2	0.01
deeleffekten				
l2 * g	-3.26			
g * bo1	-4.34			
g * bo2	-4.56			
2e orde				
l * g * bo		4.44	4	0.50

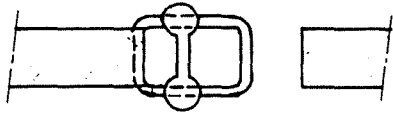
Tabel 9. WPM-analyse leeftijd (l), geslacht (g) en mechanisch contact (m)

Design matrices

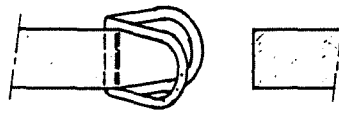
leeftijd	2	-1	-1	< 20 j. versus 20 jaar en ouder
	0	1	-1	20 - 29 j. versus 30 jaar en ouder
geslacht	1	-1		man versus vrouw
mech. contact	1	-1		wel versus niet

EFFEKTEN	STANDAARD SCORES	CHI-KWADRATEN	df	SIGN. NIVEAU
hoofd				
l		161.10	2	0.01
g		56.72	1	0.01
m		257.02	1	0.01
1e orde				
l * g		8.30	2	0.05
l * m		2.45	2	0.50
g * m		0.20	1	0.75
2e orde				
l * g * m		1.48	2	0.25

BIJLAGE 2. EEN OVERZICHT VAN TYPEN KINBANDSLUITINGEN

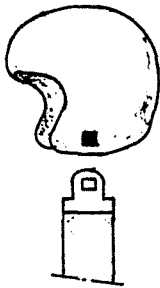


"wurgsluiting" type 1



"double D" type 2

Eén drukknop



type 3

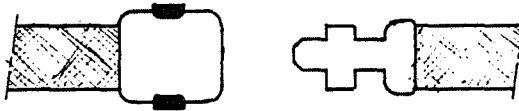


type 4



type 5

Twee drukknoppen



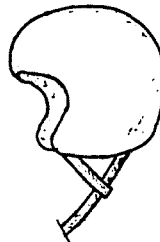
type 6

Eén trekknop



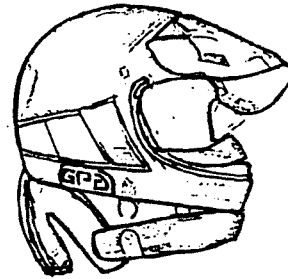
type 7

Gesplitste kinband



type 8

GPA- sj



type 9

OVERIGE TYPEN: type 10