

Het belang van hoofdsteunen in personenauto's

R-93-41
Ir. L.T.B. van Kampen
Leidschendam, 1993
Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

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

Samenvatting

In opdracht van de Rijksdienst voor het Wegverkeer heeft de SWOV een 'update' gemaakt van een vroeger rapport over het effect van hoofdsteunen. Dat effect was op grond van ongevalgegevens uit 1975/76 vastgesteld op 25% minder kans op nekletsel bij achteraanrijdingen (bij vergelijking van auto's met hoofdsteunen en auto's zonder). De update werd gevraagd om te kunnen beoordelen of Nederland positief zou kunnen staan tegenover een maatregel tot verplichte aanwezigheid van hoofdsteunen in auto's; een dergelijke verplichtstelling wordt overwogen bij de EG te Brussel.

Omdat hoofdsteunen tot doel hebben letsel bij achteraanrijdingen te voorkomen of te beperken is met recente ongevalgegevens de ontwikkeling van het aantal achteraanrijdingen en daarbij betrokken personenauto's in kaart gebracht. Er blijkt sinds 1983 sprake van een forse toename van het aantal achteraanrijdingen en het aantal betrokken personenauto's en slachtoffers van achteraanrijdingen. Gezien de trendmatige daling van het totale aantal verkeersongevallen, betrokken auto's en slachtoffers in dezelfde periode, is sprake van een bijzonder sterke relatieve stijging van bij achteraanrijdingen betrokken voertuigen en slachtoffers, ongeveer een verdubbeling van de betreffende aandelen.

Genoemde ontwikkeling is geheel gebaseerd op geregistreerde (politie)gegevens waarvan bekend is dat er een forse mate van onderrapportage bestaat. De werkelijke omvang van het probleem van achteraanrijdingen zal dan ook nog aanmerkelijk groter zijn.

Nog minder gemakkelijk is het specifieke letselprobleem in kaart te brengen. Het gaat bij achteraanrijdingen om een licht letsel (zgn. whiplash-letsel) dat echter in een aantal gevallen ernstige blijvende gezondheidsklachten kan opleveren. Geschat wordt dat er in Nederland jaarlijks minimaal 2500 whiplash-patiënten bijkomen. De schattingen van de daaruit resulterende groep met blijvende klachten lopen sterk uiteen.

Omvang en ernst van het specifieke whiplash-probleem, inclusief de blijvende gevolgen, zouden dan ook nog nader moeten worden onderzocht.

Vervolgens is via recente observaties vastgesteld in welke mate hoofdsteunen op voorzitplaatsen voorkomen en hoe ze worden gebruikt.

De aanwezigheid blijkt al geruime tijd nagenoeg 100% te zijn. Het goed gebruik van hoofdsteunen bleek echter ernstig te wensen over te laten.

Meer dan de helft van de geobserveerde voorinzittenden bleek de hoofdsteun niet of net niet op de juiste hoogte te gebruiken. Bij mannen was het gebruik aanmerkelijk slechter dan bij vrouwen.

In veel gevallen kan sprake zijn van niet goed afgestelde hoofdsteunen: de gebruiker verzuimt de hoofdsteun op de juiste hoogte ('oorhoogte') te zetten. Anderzijds is het mogelijk dat hoofdsteunen niet voldoende hoog afstelbaar zijn.

Dit probleem is in kaart gebracht door de gewenste hoofdsteunhoogte te bepalen voor de Nederlandse volwassenen populatie met behulp van beschikbare gegevens van lichaamsafmetingen (zogenaamde DINED-tabel). Daartegenover is de maat gezet die in de huidige (vrijwillig door fabrikanten toegepaste) hoofdsteunvoorschriften als minimum hoogte wordt vereist. Deze maat (75 cm) blijkt voor veel meer dan de helft van de Nederlandse mannen te laag te zijn.

Om tenminste 95% van alle Nederlandse mannen (en daarmee ook alle Nederlandse vrouwen) adequaat te beschermen is een minimale hoofdsteunhoogte van 85 cm nodig.

Verder is nog ingegaan op de huidige effectiviteit van hoofdsteunen, uitgaande van het vroeger vastgestelde effect van 25%.

Beredeneerd wordt dat het effect enerzijds zal zijn afgenomen door verbeteringen aan de autostructuur die tot geringere voertuigvertragingen leiden. Anderzijds zal het effect zijn toegenomen doordat hoofdsteunen zelf beter zijn geworden en de verschillen bij botsingen groter zijn door de gemiddeld hogere rijsnelheden in het verkeer. Geschat wordt dat het resulterend effect nog in dezelfde orde grootte ligt als indertijd.

Een globale berekening levert op dat op jaarbasis ca. 1450 whiplash-gevallen minder ontstaan door de aanwezigheid van hoofdsteunen.

Op grond van kosten-batenoverwegingen is er geen bezwaar hoofdsteunen verplicht te stellen, omdat de aanwezigheid immers al 100% is. Verplichtstelling levert derhalve geen grote extra kosten op, maar leidt ook niet tot extra baten zolang het probleem van de afstelhoogte niet is opgelost.

Aanbevolen wordt op de korte termijn te werken aan verbetering van het gebruik door de gebruiker zelf voor te lichten (al of niet via autodealers, consumentenorganisaties etc). Daarnaast dient gewerkt te worden aan de reglementeringskant opdat de minimum hoogte van hoofdsteunen adequaat is voor tenminste 95% der (Nederlandse) bevolking.

Het geconstateerde praktijkprobleem van de gebrekkige afstelling komt overeen met ervaringen in andere landen.

De beste oplossing van het probleem is te zorgen dat hoofdsteunen niet verkeerd gebruikt kunnen worden. Dit is het geval bij vaste hoofdsteunen (hoofdsteunen die deel uitmaken van de stoelleuning) die dan wel voldoende hoog moeten zijn. Ook dat vereist een bijstelling van de huidige (internationale) reglementering.

Summary

The importance of head rests for passenger cars

The Department of Road Transport RDW asked the SWOV to provide an update of an earlier report on the effect of head rests. Based on the accident data for 1975/76, this effect was established at a 25% risk reduction for neck injuries sustained during rear-end collisions (relating to a comparison between cars with and without head rests). The update was requested in order to assess whether the Netherlands would be in favour of a measure to make head rests in passenger cars compulsory; such a ruling is also being considered by the EC in Brussels.

Because the purpose of head rests is to prevent or restrict injury during rear-end collisions, recent accident data have been used to chart the development in the number of rear-end collisions and the passenger cars involved. Since 1983, there appears to have been a marked increase in the number of rear-end collisions, the number of passenger cars involved and the number of victims of rear-end collisions. In view of the overall accident trend during the same period - a drop in the total number of road accidents and cars and passengers involved - there is question of a particularly marked relative rise in the number of vehicles and people involved in rear-end collisions, representing a virtual doubling of the figures.

This development is entirely based on registered (police) data which are known to be associated with a marked level of under-reporting. The actual scope of the problem of rear-end collisions is therefore likely to be considerably greater.

It is even less easy to chart the specific injury problem. Although rear-end collisions are associated with minor injuries (so-called whiplash injuries), they are known in some cases to lead to serious and chronic health complaints. It is estimated that an annual increase of 2,500 whiplash patients is seen in the Netherlands, although estimations of the resulting group with chronic complaints are widely divergent.

The scope and severity of the specific whiplash problem, including the long-term effects, should therefore be studied more closely.

Next, it was established via recent observations to what degree head rests are fitted to front seats and how they are used.

It was found that although head rests have been installed in virtually 100% of cars for some considerable time, their proper use seems to be seriously inadequate. More than half the observed front seat passengers did not seem to use the head rest at the correct height. Men used the rest considerably more ineffectively than women.

In many cases, the head rests were improperly adjusted: the user did not set the head rest at the correct height ('ear height'). It may also be possible that the head rest cannot be raised sufficiently.

The problem was explored by determining the required head rest height for the Dutch adult population, based on the data available on human physical dimensions (so-called DINED table). This was compared to the minimum height prescribed by the current head rest regulations (voluntarily adopted by manufacturers). This size (75 cm) proved to be too low for well over half the Dutch male population.

In order to adequately protect at least 95% of all Dutch men (and thereby also all Dutch women), a minimum head rest height of 85 cm is required.

In addition, the current efficacy of head rests was examined, based on the previously determined 25% effect.

It was thought that the effect will on the one hand have been reduced by improvements in the car structure, leading to reduced vehicle decelerations during collisions. On the other hand, the effect will have increased because the head rests themselves have improved and the relative speeds at the moment of impact have become greater as a result of the average increase in driving speeds. It is estimated that the resultant effect will still be of the same order of magnitude as was measured originally.

A general conclusion was that on an annual basis, the presence of head rests is responsible for a reduction in whiplash injuries equivalent to approx. 1,450 cases.

From a cost-benefit consideration, there are no objections to making head rests compulsory, since 100% of cars already have them installed. Therefore, although making head rests compulsory will not lead to major additional costs, neither will it offer additional benefits as long as the problem of the limitation in height adjustment is not solved.

It is recommended to endeavour in the short term to improve the use of head rests by informing the user (via car dealers, consumer organisations etc.). In addition, the regulatory requirements should be modified to ensure that the minimum height of the head rest is adequate to meet the needs of at least 95% of the (Dutch) population.

The practical problem of inadequate adjustment as observed agrees with the experiences noted in other countries.

The solution to the problem is to ensure that the head rest cannot be used incorrectly. This can be realised through the use of fixed head rests (head rests which form part of the back rest of the seat), which should in that case be sufficiently high. This aspect should also be reviewed in the current (international) regulations.

Inhoud

1. *Inleiding*
2. *Ontwikkeling van omvang en ernst van achteraanrijdingen*
 - 2.1. *Ontwikkeling van de aantallen kop-staartongevallen*
 - 2.2. *Ontwikkeling van de aantallen betrokken auto's*
 - 2.3. *De ernst van de botsing*
3. *Aard en omvang van het letselprobleem, inclusief blijvende gevolgen*
4. *Aanwezigheid en gebruik van hoofdsteunen*
 - 4.1. *Aanwezigheidsmeting*
 - 4.2. *Gebruiksmeting*
 - 4.3. *De afstand tussen achterhoofd en hoofdsteun*
5. *De effectieve hoogte van hoofdsteunen in relatie tot ECE 25*
6. *Effectiviteit van hoofdsteunen in de huidige situatie*
7. *Discussie*
8. *Conclusies en aanbevelingen*

Literatuur

Bijlagen 1 en 2

1. Inleiding

Achteraanrijdingen van personenauto's komen in het moderne, drukke verkeer frequent voor. Dit zal hier via ongevallengegevens worden getoond, waarbij ook de ontwikkeling in de tijd wordt aangegeven. Ook de aard en vermoedelijke omvang van het typische letselprobleem bij achteraanrijdingen wordt met behulp van ongevallengegevens aangeduid. Daarbij past ook een gedeelte over de blijvende gevolgen van whiplash-letsel.

Als middel om dat letselprobleem te verkleinen zijn al decennia geleden hoofdsteunen ontwikkeld. Tevens is in internationaal verband een reglement en een richtlijn opgesteld (ECE 25 en EEG 78/932) waarin eisen worden gesteld waaraan fabrikanten, die een goedkeur voor hoofdsteunen wensen, dienen te voldoen. Een aantal van deze eisen zal hier aan de orde komen.

In Nederland is evenals in veel andere Europese landen, de aanwezigheid van hoofdsteunen in personenauto's niet verplicht. Desondanks kan worden vastgesteld dat de aanwezigheid in nieuwe auto's zeer groot is, de hoofdsteun is kennelijk een niet meer weg te denken beveiligingsmiddel. Dat betreft dan vooral de beide voorzitplaatsen, maar er is ook een duidelijke ontwikkeling van de aanwezigheid op achterzitplaatsen. Er wordt vanuit gegaan dat de (standaard) aanwezige hoofdsteunen voldoen aan de eisen van ECE 25, resp. EEG 78/932.

Verder wordt nader ingegaan op de aanwezigheid en het gebruik van hoofdsteunen met behulp van voor dit doel in 1993 verzameld materiaal.

Dat de aanwezigheid van hoofdsteunen niet verplicht is, heeft er mee te maken dat de effectiviteit bij botsingen volgens diverse (oudere) studies niet zodanig groot werd bevonden dat een verplichting gewenst was. Dit standpunt is indertijd ook door de Nederlandse overheid ingenomen bij het internationale overleg over voertuigeisen, mede op grond van SWOV-onderzoek (Van Kampen, 1982). In dat rapport, gebaseerd op ongevallengegevens uit de jaren 1975/76, werd vastgesteld dat het effect van hoofdsteunen (vermindering van de kans op whiplashletsel bij achteraanrijdingen in auto's met hoofdsteunen ten opzichte van auto's zonder) 25% was.

Dit consult in opdracht van de RDW heeft ten doel de juistheid van dat standpunt opnieuw te bezien in het licht van de huidige omstandigheden en de genoemde ontwikkelingen.

Aanleiding vormt het feit dat in EG-verband de vraag opnieuw aan de orde is of de uitrustingsverplichting in Europees verband niet alsnog moet worden ingevoerd.

2. Ontwikkeling van omvang en ernst van achteraanrijdingen

In dit hoofdstuk wordt aan de hand van recentere (VOR)ongevallengegevens nagegaan wat de stand van zaken is met betrekking tot omvang en ernst van achteraanrijdingen en hoe de ontwikkeling over de laatste 10 jaar is geweest. Gezien de veranderingen in het verkeer, en in het bijzonder de toename van de verkeersdichtheid, mag ook een toename van de kans op kettingbotsingen worden verwacht.

Voor de nu volgende analyse is gebruik gemaakt van de zogenaamde letselongevallen van de VOR, dit zijn verkeersongevallen waarbij tenminste één verkeersdeelnemer gewond is geraakt. Jaarlijks worden ruim 40.000 van dergelijke ongevallen geregistreerd.

In het algemeen moet bij het toepassen van VOR-gegevens rekening worden gehouden met een zekere mate van onderrapportage in het betreffende bestand. Dat geldt eerder de minder ernstige dan de ernstiger botsingen. Voor ongevallen met letsel waarbij geen doden of ernstig gewonden zijn gevallen geldt een gemiddelde registratiegraad van 25%, waarbij nog wel geldt dat ongevallen met personenauto's beter dan gemiddeld worden geregistreerd. Voor ongevallen waarbij geen letsel is vastgesteld geldt een nog lagere registratiegraad (Harris, 1989). Het vermoeden bestaat dat een fors deel van de achteraanrijdingen tot deze categorie moet worden gerekend omdat het frequent voorkomt dat betrokkenen in eerste instantie geen letsel melden.

Ook ligt de schuldvraag doorgaans duidelijk vast hetgeen de noodzaak voor betrokkenen tot registratie door de politie kan beperken. Ook als de politie wel aanwezig is geweest volgt lang niet altijd opname in de registratie (Harris, 1989).

De gebruikte gegevens zijn dan ook nadrukkelijk als ondergrens te beschouwen. Het werkelijk aantal ongevallen en slachtoffers zal enige malen hoger liggen.

2.1. Ontwikkeling van de aantallen kop-staartongevallen

Als we de gegevens van bijna tien jaar geleden (1983-1985) vergelijken met die van recenter datum (1989-1991), dan blijkt een forse stijging van de aantallen kop-staartongevallen (Tabel 1).

Jaar	Aantal kop-staartongevallen
1983	1969
1984	1969
1985	1885
1989	2355
1990	2515
1991	2492

Tabel 1. Aantallen kop-staartongevallen in 1983-1985 en 1989-1991 (Bron: VOR).

We zien bij vergelijking van de jaren 1989-1991 met 1983-1985 een forse toename van het absolute aantal kop-staartongevallen van rond 26%.

2.2. Ontwikkeling van de aantallen betrokken auto's

Voor een nauwkeurigere analyse van de ontwikkeling kijken we naar de auto's die bij alle geregistreerde kop-staartbotsingen zijn betrokken. Hiertoe zijn die personenauto's uit het totale bestand geselecteerd waarbij het kenmerk 'kop-staartbotsing' van toepassing is en de auto van achteren of 'op meerdere plaatsen' is geraakt; dit laatste houdt in het geval van kop-staartbotsingen in dat er zowel voor- als achterschade is. In Tabel 2 is per jaar naast de aantallen auto's met achterschade ook het totale aantal bij verkeersongevallen geregistreerde auto's gegeven.

Jaar	Auto's met achterschade	Alle auto's met ongeval
1983	2610	44.030
1984	2847	43.073
1985	2647	40.818
1989	3453	42.041
1990	3660	43.113
1991	3595	39.027
(1992	4100	39.890)

Tabel 2. *Aantallen personenauto's met achterschade betrokken bij kop-staartbotsingen en alle personenauto's bij verkeersongevallen in 1983-1985 en 1989-1991 (Bron: VOR).*

Het gemiddelde aantal personenauto's met achterschade in 1989-1991 is ca. 32% groter dan dat in 1983-1985, op zich al een forse stijging van de absolute omvang die spoort met de toename van het aantal kop-staartongevallen.

Deze verhoging is feitelijk nog veel groter als zij wordt gerelateerd aan de flinke daling die (geregistreerde) ongevallen en daarbij betrokken personenauto's in dezelfde tijd hebben doorgemaakt. Het totale aantal betrokken personenauto's bij verkeersongevallen is namelijk gedaald van 44.030 in 1983 tot 39.027 in 1991, een afname dus van ca. 11%. Derhalve is het aandeel personenauto's betrokken bij achteraanrijdingen gestegen van ca. 5,9% in 1983 tot ca. 9,2% in 1991, een toename van ca. 56%.

(De inmiddels bekende cijfers voor 1992 laten een verdere toename zien van het aantal personenauto's met achterschade, waardoor hun aandeel in dat jaar op ruim 10% komt te liggen; er lijkt dus sprake van een stijgende tendens).

2.3. De ernst van de botsing

Tabel 3 toont het aantal slachtoffers dat hoort bij het aantal personenauto's met achterschade uit Tabel 2: daarnaast is het totale aantal geregistreerde verkeersslachtoffers getoond.

Jaar	Slachtoffers van achteraanrijdingen	Alle slachtoffers
1983	1100	54.251
1984	1123	53.340
1985	1126	49.993
1989	1558	51.809
1990	1768	53.240
1991	1838	48.559
(1992	2261	49.322)

Tabel 3. *Aantallen slachtoffers in personenauto's met achterschade betrokken bij kop-staartbotsingen en alle slachtoffers van verkeersongevallen in 1983-1985 en 1989-1991 (Bron: VOR).*

Bij achteraanrijdingen in Nederland vielen in 1991 volgens de politie-registratie 1838 slachtoffers.

Wat de ontwikkeling betreft ligt het gemiddelde aantal slachtoffers in de drie meest recente jaren (1989-1991) 54% hoger dan in de jaren 1983-1985. Ook hierbij geldt weer dat het totale aantal geregistreerde slachtoffers gedurende die tijd flink is teruggelopen, dus het relatieve aandeel slachtoffers als gevolg van achteraanrijdingen nog meer is gestegen, namelijk van 2,0% (1100 op 54.251) in 1983 tot 3,8% (1838 op 48.559) in 1991, een stijging van ca. 87%. Inmiddels blijkt uit de cijfers voor 1992 een verdere toename van het aantal slachtoffers bij achteraanrijdingen personenauto's, waardoor het aandeel slachtoffers op ruim 4,5% komt). Er is ook sprake van een ontwikkeling in ernst, zoals in Tabel 4 weergegeven door de verdeling naar dodelijke afloop, ziekenhuisopnamen en overige slachtoffers.

Jaar	Overleden	Ziekenhuis- opname	Overige slachtof.	Totaal aantal slachtoffers bij achteraanrijdingen
1983	11	212	877	1100
1984	15	229	879	1123
1985	22	169	935	1126
1986	20	204	1020	1244
1987	12	208	1104	1324
1988	11	210	1135	1356
1989	31	216	1311	1558
1990	31	232	1505	1768
1991	16	198	1624	1838
(1992	15	245	2001	2261)

Tabel 4. *Verdeling naar ernst van de slachtoffers van kop-staartbotsingen in personenauto's met achterschade in 1983-1991 (Bron: VOR).*

Het verloop van het aantal overleden slachtoffers en van het aantal ziekenhuisopnamen is betrekkelijk gering, behoudens uitschieters zoals bij de verkeersdoden in 1989 en 1990. In tegenstelling tot bij het totaal van alle geregistreerde verkeersslachtoffers (Tabel 3) neemt het aantal doden en ziekenhuisgewonden niet af, maar ook niet toe, zoals het totale aantal slachtoffers van achteraanrijdingen.

De forse stijging van het totale aantal slachtoffers van achteraanrijdingen is nadrukkelijk verbonden met de forse stijging van het aantal 'overige' slachtoffers. Dit betreft personen die licht gewond werden. Hun aantal is in de loop van bijna 10 jaar meer dan verdubbeld. Bijna 90% van alle slachtoffers in 1991 is licht gewond (in 1983 was dat nog ca. 80%). Enerzijds wijst dit hoge percentage lichtgewonden op een type aanrijding dat kennelijk als minder ernstig moet worden beoordeeld. Anderzijds wijst de snelle groei op een duidelijk toenemend probleem, te meer daar er ook nog een verscholen problematiek bestaat.

Het letsel wat hier centraal staat en dat typisch is voor achteraanrijdingen: *whiplash-letsel*, is zelfs voor deskundigen moeilijk vast te stellen. In eerste instantie kan iemand met alleen whiplash-letsel zelfs als 'niet gewond' worden beschouwd en daarmee buiten de officiële registratie vallen. Daarnaast is langzamerhand twijfelachtig of de beoordeling 'licht letsel' die op grond van internationale afspraken aan dit letsel wordt gegeven wel terecht is.

Op deze problematiek wordt in het volgende hoofdstuk verder ingegaan.

Ernstige achteraanrijdingen en kettingbotsingen komen uiteraard ook wel voor, waarbij de regelmatig terugkerende grote mistongevallen als voorbeeld mogen dienen. Zeker als sprake is van gemengd verkeer (met vrachtauto's) kunnen ook achteraanrijdingen fataal aflopen.

De eerder genoemde uitschieters in de aantallen doden in 1989 en 1990 hebben daar mogelijk mee te maken.

Wat die tegenpartij betreft is het merendeel van de voertuigen die achterop een personenauto botsen ook een personenauto (ruim 70% van alle botsingen). De overige zijn vracht- en bestelauto's (ca. 13%), gemotoriseerde tweewielers (ca. 8%) en overig verkeer.

Botspartners (tegenpartijen) kunnen alleen met zekerheid bepaald worden bij voertuigen die in de zogenaamde primaire botsing zijn betrokken. Hierbij kan van maximaal twee betrokken voertuigen het onderlinge verband worden bepaald. Van dat deel van de auto's met achterschade is in Tabel 5 een overzicht gegeven.

Opmerkelijk in Tabel 5 is nog een forse afname van het aandeel bromfietzers als botspartner (van ruim 11% naar 2,6%). Daartegenover zijn toename van het aandeel personenauto's en bestelauto's te noteren.

Zoals in de Inleiding is gesteld zijn de personenauto's voor deze analyse geselecteerd op schade (aangrijppunt) *achter*, en op schade *voor plus achter*. De verdeling naar die categorieën blijkt in de loop van de beschouwde periode een aanzienlijke verandering te hebben ondergaan.

Type botspartner	1983	1991
10 Personenauto	1320 (67,3)	1795 (70,9)
11 Vrachtauto	116 (5,9)	136 (5,3)
12 Bestelauto	70 (3,6)	193 (7,6)
13 Bus	16 (0,8)	24 (0,9)
14 Motor/scooter	132 (6,7)	141 (5,6)
15 Bromfiets/snorfiets	217 (11,1)	165 (2,6)
16 Fiets	82 (4,2)	65 (2,6)
18 Railvoertuigen	1 (0,0)	3 (0,1)
19 Overige	7 (0,4)	10 (0,4)
Totaal	1961 (100%)	2532 (100%)

Tabel 5. *Verdeling naar botspartner van personenauto's met achterschade als gevolg van kop-staartbotsingen, in de primaire botsing in 1983 en 1991 (Bron: VOR).*

Jaar	Aangrijpingspunt				Totaal
	r.a.	m.a.	l.a.	v+a	
1983	5,6	79,3	7,5	7,5	2610 (100%)
1984	6,4	63,1	8,2	22,3	2847 (100%)
1985	6,9	55,3	8,5	29,3	2646 (100%)
1989	5,6	54,8	6,8	32,8	3453 (100%)
1990	5,2	56,3	6,7	31,7	3660 (100%)
1991	5,3	57,0	5,8	31,9	3595 (100%)

Tabel 6. *Procentuele verdeling van aangrijpingspunten bij personenauto's met achterschade betrokken bij kop-staartbotsingen in 1983-1985 en 1989-1991 (Bron: VOR).*

Uit Tabel 6 blijkt dat er niet alleen een toename is geweest van het totale aantal auto's met achterschade, maar ook een belangrijke verschuiving van auto's met alleen achterschade naar auto's met schade voor plus achter. Zo is het aandeel 'midden achter' gedaald van ca. 79% in 1983 naar 57% in 1991 en is het aandeel 'voor plus achter' gestegen van ca. 7,5% in 1983 naar ca. 32% in 1991. De grootste verschuiving vond blijkbaar plaats tussen 1983 en 1985. De enkele achteraanrijding heeft duidelijk plaats gemaakt voor de kettingbotsing. Dit zal ongetwijfeld vooral samenhangen met de toegenomen verkeersdichtheid.

3. Aard en omvang van het letselprobleem, inclusief blijvende gevolgen

Achteraanrijdingen van personenauto's leiden tot plotselinge achterwaarts gerichte (traagheids)krachten op de inzittenden, welke krachten doorgaans goed worden opgevangen door de rugleuning. Alleen het hoofd van de inzittenden is veelal minder goed beschermd en kan daardoor een forse knik achterover maken. Dat is het voornaamste mechanisme bij het ontstaan van whiplash-letsel, dat in medische termen bekend staat als een distorsie (verdraaiing) van de nekwerfels.

Overbelasting van de nekwerfels leidend tot whiplash-verschijnselen kan niet alleen bij forse achterwaartse beweging ontstaan, maar ook bij plotselinge voorwaartse beweging, met name als er verder geen contact met het interieur is. Dan treedt zogenaamd kincontact op waarbij het hoofd via de kin wordt tegengehouden en de nekwerfels door de traagheid van het hoofd belast worden. Zulke verschijnselen ziet men dan ook eerder bij gordeldragers dan bij niet-dragers, omdat die laatsten al snel het interieur kunnen raken.

Bij kettingbotsingen (een botsing van achteren gevolgd door een botsing van voren of omgekeerd) is het daardoor veel moeilijker na te gaan of het betreffende letsel wel primair van de achteraanrijding afkomstig is en dus met behulp van een (goede) hoofdsteun zou zijn te voorkomen.

In dit hoofdstuk wordt de huidige letselproblematiek in kaart gebracht met behulp van letselgegevens van ziekenhuispatiënten en wordt ook teruggekeken naar de resultaten van de eerder genoemde SWOV-studie naar de effectiviteit van hoofdsteunen (Van Kampen, 1982) waarin letselgegevens uit 1975/76 werden gebruikt. Daarnaast wordt een beperkte hoeveelheid literatuur benut over de problematiek van gevolgen van (nek)letsel voor slachtoffers van achteraanrijdingen.

We hebben in het voorgaande gezien dat ca. 11% der slachtoffers van achteraanrijdingen (Tabel 4, cijfers van 1991) zodanig gewond is dat ziekenhuisopname nodig is.

Het verkeersslachtofferbestand van ziekenhuisopnamen in Nederland (LMR-bestand) laat helaas niet toe dat geselecteerd wordt op type botsing, zoals bij de VOR-ongevallengegevens.

Daarom heeft voor dit doel een selectie plaatsgevonden van slachtoffers die tenminste een whiplash-letsel hadden en bovendien inzittende van een personenauto waren. Dat waren er in 1984 133 en in 1990 (het meest recent beschikbare jaar) 163.

Deze aantallen laten zich slecht vergelijken met de 212 uit 1983 en 198 uit 1991 die volgens de VOR-gegevens in het ziekenhuis zijn opgenomen.

Uit ander onderzoek is bekend dat het aantal ziekenhuisopnamen in werkelijkheid altijd groter is (ca. 50% meer) dan het aantal dat de VOR opgeeft (Harris, 1989). Dat zou betekenen dat er tegenwoordig zo'n 300 slachtoffers van achteraanrijdingen in een ziekenhuis worden opgenomen. Met andere woorden de in het LMR-bestand via whiplash-letsel gevonden patiënten vormen slechts een deel van alle patiënten die een achteraanrijding hebben gehad. Kennelijk heeft dat andere deel geen whiplash-letsel, althans is sprake van een andere reden voor opname dan whiplash-letsel.

Ook bij de patiënten met whiplash-letsel is dit letsel niet altijd de reden voor opname geweest.

Van de 163 patiënten die uit het LMR-bestand van 1990 zijn geselecteerd met whiplash-letsel had ca. 70% dit letsel als het belangrijkste letsel, doorgaans de reden voor opname. In 1984 was dat percentage ca. 61%, mogelijk een teken dat de aandacht voor het letsel is toegenomen.

Dat gewond raken bij achteraanrijdingen op zich geen reden tot ziekenhuisopname hoeft te zijn, wordt nadrukkelijk geïllustreerd door de gegevens uit Tabel 4. Hieruit blijkt immers zowel het grote aantal 'overige gewonden', als de forse stijging die daarin kennelijk nog steeds gaande is. Rekening houdend met de onderregistratie daarvan, welke voor lichtgewonden op meer dan 75% wordt geschat (Harris, 1989), mag dat aantal met tenminste een factor 4 worden vermenigvuldigd om de werkelijkheid te benaderen. Het werkelijke aantal lichtgewonde slachtoffers zou daarmee tenminste op 6000 per jaar komen (als gemiddelde van de jaren 1989-1991). Niet al deze gewonden zullen een whiplash-letsel hebben, zij het dat de kans daarop erg groot is. Bij het vorige SWOV-onderzoek (Van Kampen, 1982) bleek gemiddeld ca. 50% van de gewonde bestuurder zo'n letsel te hebben. Voor gewonde bestuurders met hoofdsteen lag dat aandeel op ca. 40%, voor gewonde bestuurders zonder hoofdsteen op ca. 55%. De aanwezigheid van hoofdsteenen bij dit onderzoek lag op ca. 25%.

Gezien het feit dat nagenoeg alle bestuurders momenteel beschikken over een hoofdsteen (zie Hoofdstuk 4) en aannemende dat het effect van de hoofdsteen door allerlei omstandigheden (zie ook Hoofdstuk 6) nog niet veel veranderd is, is met een kans van 40% op whiplash-letsel te berekenen dat er tenminste 2400 whiplash-patiënten per jaar bijkomen (40% van de geschatte 6000 lichtgewonde slachtoffers).

Samen met de whiplash-gevallen onder de geschatte 300 ziekenhuisgewonden, is met een minimum van 2500 whiplash-gevallen per jaar rekening te houden, een aantal dat kennelijk stijgende is.

Er zijn helaas geen nationale gegevensbestanden waarin lichtgewonde verkeersslachtoffers nader worden gespecificeerd wat betreft het letsel om bovenstaande schatting te verifiëren. Er bestaat wel een bestand van slachtoffers van privé- en sportongevallen (het PORS-bestand van de Stichting Consument en Veiligheid), maar nog niet voor verkeersongevallen. De verwachting is overigens dat in 1994 het PORS-bestand zal zijn uitgebreid met slachtoffers van verkeersongevallen.

De problematiek van whiplash-letsel is een merkwaardige. In het bestaande internationale letselernstwaarderingssysteem (AIS) heeft het letsel altijd een ondergeschikte positie gehad: de laagste categorie ernst.

Het letsel is op zich niet levensbedreigend, men gaat er niet aan dood; bovendien doen zich aanvankelijk weinig andere klachten voor dan wat spierpijn in de nek, welke blijkbaar makkelijk kunnen wegvallen bij de zorg voor tal van andere aspecten van het ongeval.

Daar staat tegenover dat langzamerhand via onderzoek is doorgedrongen dat veel patiënten met whiplash-letsel na verloop van tijd ernstige pijnklachten vertonen en te maken krijgen met stoornissen die kennelijk samenhangen met een beschadiging van hersenweefsel. Dit probleem dat

al geruime tijd onderwerp is van onderzoek en discussie, is in Europese landen desondanks sterk achtergebleven in erkenning door artsen en verzekering. Daar komt thans duidelijk verandering in, mede door de oprichting van belangenverenigingen.

Vorig jaar is in Nederland een uitgebreid boek over het whiplash-syndroom verschenen waarin alle bekende aspecten door verschillende deskundigen worden belicht (Fischer et al., 1992). In dit werk wordt door Wismans en Janssen het ontstaansmechanisme van whiplash bij achteraanrijdingen beschreven (Hoofdstuk 4: De biomechanica van het whiplash-trauma). Voorts wordt in hetzelfde werk door Clay en Van Wijngaarden ingegaan op de omvang en de gevolgen van het letsel. Clay (Hoofdstuk 6: De epidemiologie van het whiplash-trauma) schat dat wanneer ook de vrij grote mate van onderrapportage bij dit type ongeval wordt meegerekend een jaarlijkse aanwas van tenminste 10.000 whiplash-patiënten mag worden verwacht. Clay heeft daarbij andere basisgegevens gebruikt dan de in dit rapport genoemde, waardoor de vergelijking moeilijk is. Clay gebruikte als uitgangspunt de door de politie geregistreerde u.m.s.-ongevallen, waarvan het aantal rond de 250.000 ligt.

Terwijl het getal van 10.000 van Clay mogelijk wat aan de hoge kant is, kan de schatting die eerder in dit rapport is gemaakt op basis van geregistreerde gewonden en de mate van onderregistratie duidelijk als een ondergrens worden gezien. Gezien de fors stijgende tendens in de (geregistreerde) aantallen gewonden, moet dus toch met vele duizenden whiplash-slachtoffers per jaar rekening worden gehouden.

Een deel van deze in aantal groter wordende groep slachtoffers zal blijvende, serieuze gezondheidsklachten ontwikkelen. Van Wijngaarden (Fischer et al., 1992; Hoofdstuk 15: Het late whiplash-syndroom) citeert onderzoek van anderen waaruit blijkt dat ca. 70% van de personen met whiplash-letsel geen latere klachten ontwikkelt en dus ca. 30% wel in problemen komt, mede door het nog steeds bestaande gebrek aan erkenning. Uit eigen praktijk komt hij met een percentage van 87% van de getroffen personen die zich aanzienlijk belemmert voelt.

De grote marges in bovenstaande cijferingen maken duidelijk dat voor het adequaat vaststellen van een diagnose van dit letsel en een beoordeling van de vermoedelijke omvang en ernst het letsel en van de gevolgen, nog veel nader onderzoek gewenst is.

4. Aanwezigheid en gebruik van hoofdsteunen

In de Inleiding is reeds gesteld dat er een forse ontwikkeling heeft plaatsgevonden wat betreft de aanwezigheid van hoofdsteunen, met name op de beide voorzitplaatsen.

Kennelijk is een hoofdsteun een zodanig gewenst/geaccepteerd beveiligingsmiddel dat fabrikanten nieuwe auto's daarmee standaard uitrusten. Wat dat betreft is er een groot verschil met enkele decennia geleden toen hoofdsteunen vooral in duurdere auto's beschikbaar waren en als extra in andere moesten worden genomen.

4.1. Aanwezigheidsmeting

In het begin van 1993 is een (beperkte) meting uitgevoerd om de aanwezigheid van hoofdsteunen vast te leggen.

Op een parkeerplaats en in het rijdend verkeer in de regio Leidschendam/-Den Haag is de aanwezigheid van hoofdsteunen op de voorzitplaatsen van personenauto's geteld, waarbij ook het bouwjaar van de auto is meegenomen.

De uitslag van deze meting is samengevat in Tabel 7 (de volledige lijst van resultaten is in Bijlage 1 opgenomen).

Bouwjaar	Aanwezigheid hoofdsteunen		Totaal
	Ja	Nee	
<1980	13 (93%)	1 (7%)	14 (100%)
1980-84	77 (90%)	9 (10%)	86 (100%)
1985-87	140 (97%)	4 (3%)	144 (100%)
1988-90	135 (99%)	1 (1%)	136 (100%)
1991-93	126 (100%)	0 (0%)	126 (100%)
Totaal	491 (97%)	5 (3%)	501 (100%)

Tabel 7. Aanwezigheid van hoofdsteunen in personenauto's naar bouwjaar (SWOV-meting 1993).

Het beeld is duidelijk, ondanks de betrekkelijk kleine steekproef.

Ongeacht het automerk en type is de aanwezigheid de laatste 10 bouwjaar vrijwel 100%. Ook voor oudere jaren geldt een hoge aanwezigheid.

4.2. Gebruiksmeting

Anders is het gesteld met het gebruik van hoofdsteunen. Daarmee wordt hier bedoeld de kwaliteit van het gebruik, dat wil zeggen de positie van het hoofd ten opzichte van de hoofdsteun.

Ongeacht de vraag of sprake is van een deugdelijke hoofdsteun, is voor een goede werking ervan van belang dat de hoofdsteun het achterhoofd in voldoende mate opvangt bij een botsing.

Dat wordt (mede gezien de instructies in instructieboekjes) bereikt door te zorgen dat de bovenkant van de hoofdsteun tenminste reikt tot de boven-

kant van de oren van de gebruiker.

In het eerder genoemde boek 'Het whiplash-syndroom' (Fischer et al., 1992) wordt door Wismans en Janssen dit aspect nader gepreciseerd, waarbij wordt gesteld dat voor een goede werking het *midden* van de hoofdsteun op zwaartepuntshoogte van het hoofd (oorhoogte) dient te zijn geplaatst.

Omdat er een vermoeden bestond dat het hiermee in de praktijk niet goed gesteld was, is ook op dit punt een praktijkmeting uitgevoerd.

Met ca. 1000 afzonderlijke observaties in het verkeer (500 bestuurders en 500 voorpassagiers) is behalve het gebruik van hoofdsteunen tevens het merk en type voertuig vastgesteld en het geslacht van de bestuurder, resp. passagier.

Het geslacht is meegenomen omdat verondersteld mocht worden dat bij vrouwen juist gebruik vaker zal (kan) voorkomen dan bij mannen, vanwege hun verschil in lichaamslengte.

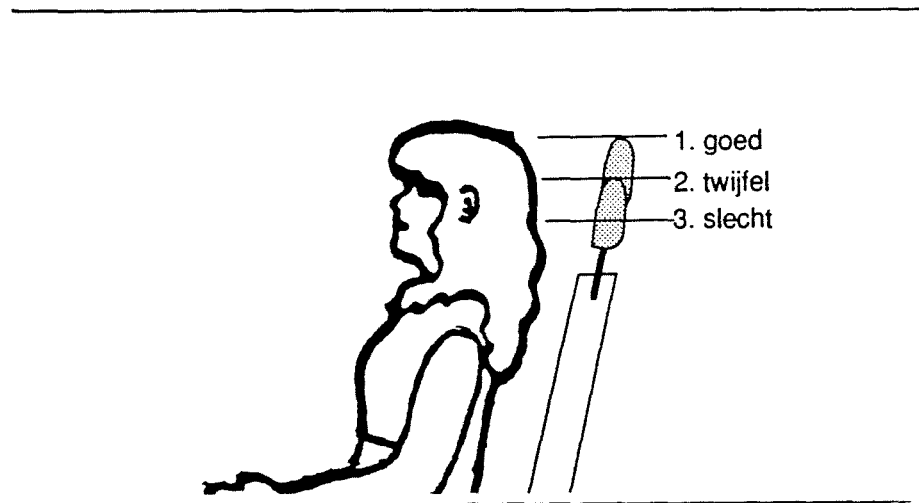
Het merk en type auto is meegenomen om daarmee een grootte-indeling mogelijk te maken.

De beoordeling van het gebruik vond plaats in drie categorieën (zie ook Afbeelding 1):

Goed (hoofdsteun boven oorhoogte)

Twijfel (hoofdsteun rond oorhoogte)

Fout (hoofdsteun onder oorhoogte)



Afbeelding 1. *Beoordeling van het gebruik van hoofdsteunen.*

De metingen werden (evenals de aanwezigheidsmetingen) uitgevoerd door Dennis van Graas, student van de HTS-Autotechniek te Apeldoorn. Zij vonden plaats in de omgeving van Winkelcentrum Leidsenhage te Leidschendam. De waarneming werden gedaan vanuit een geparkeerde auto die dicht bij het te observeren verkeer stond, waarmee werd bereikt dat de observaties op 'oorhoogte' gemaakt werden. Het gebied waarvoor de beoordeling 'twijfel' werd gegeven, kon na enige oefening vrij beperkt worden gehouden: het gaat om enkele centimeters net onder oorhoogte. De categorie-indeling naar voertuiggrootte kent drie klassen:

Klein (voertuigen tot 4 meter)
Middel (voertuigen tussen 4 meter en 4,50 meter)
Groot (voertuigen boven 4,50 meter).

De volledige serie meetresultaten en crossingsen is opgenomen als Bijlage 1.

Inzittende	Afstelhoogte			Totaal (N=)
	Fout	Twijfel	Goed	
Bestuurder	36,3%	24,5%	39,1%	501 (100%)
Passagier	30,3%	20,7%	48,9%	501 (100%)

Tabel 8. *Afstelhoogte van hoofdsteunen bij bestuurders en passagiers.*

In Tabel 8 wordt dus het vermoeden bevestigd dat er nogal wat mankeert aan de juiste afstelhoogte.

Het verschil tussen bestuurders en passagiers wordt vooral bepaald door het grotere aandeel vrouwen bij passagiers, waardoor het resultaat gunstiger is.

Slechts een kleine 40% van de bestuurders en een kleine 50% van de passagiers krijgt de beoordeling 'goed'.

'Fout' is tenminste 36% van de bestuurders en 30% van de passagiers.

Het twijfelgebied omvat 20 tot 25% van de inzittenden. Dit hoort door de wijze waarop de beoordeling plaats vond eerder bij 'fout' dan bij 'goed', zodat gesteld kan worden dat meer dan de helft van alle hoofdsteunen niet goed wordt gebruikt.

Zie verder Hoofdstuk 7 Discussie.

Type voertuig	Afstelhoogte			Totaal (N=)
	Fout	Twijfel	Goed	
Klein	39,8%	27,7%	32,4%	108 (100%)
Middel	37,2%	23,6%	39,1%	317 (100%)
Groot	27,6%	23,6%	48,6%	76 (100%)
Totaal	36,3%	24,5%	39,1%	501 (100%)

Tabel 9. *Afstelhoogte van hoofdsteunen bij bestuurders naar voertuigklasse.*

Tabel 9 toont een opmerkelijk groot verband tussen afstelhoogte en grootte van de auto. Het percentage 'fout' neemt af met toenemende grootte en het aandeel 'goed' neemt duidelijk toe van ca. 32% in de kleinste categorie tot ca. 48% in de grootste auto's.

Hierbij kan een achterliggend verband bestaan het aandeel vrouwen dat in kleine auto's groter is dan in grote.

In Tabel 10 is daarom de afstelhoogte van hoofdsteunen voor alleen mannelijke bestuurders getoond.

Type voertuig	Afstelhoogte			Totaal (N=)
	Fout	Twijfel	Goed	
Klein	60,7%	17,8%	21,4%	28 (100%)
Middel	47,8%	20,9%	31,1%	186 (100%)
Groot	35,0%	24,5%	40,3%	57 (100%)
Totaal	46,4%	21,4%	32,1%	271 (100%)

Tabel 10. *Afstelhoogte van hoofdsteunen bij mannelijke bestuurders naar voertuigklasse.*

Uit Tabel 10 blijkt dat mannen in kleine auto's een zeer hoge 'fout'-score halen: ruim 60%! In grote auto's is dat afgenomen tot 35%. De 'goed'-score neemt daarbij toe van 21% in kleine auto's tot 40% in grote.

Tabel 11 toont een soortgelijk verband voor vrouwelijke bestuurders.

Type voertuig	Afstelhoogte			Totaal (N=)
	Fout	Twijfel	Goed	
Klein	32,5%	31,2%	36,2%	80 (100%)
Middel	22,2%	27,4%	50,3%	131 (100%)
Groot	5,2%	21,0%	73,6%	19 (100%)
Totaal	24,3%	28,2%	47,3%	230 (100%)

Tabel 11. *Afstelhoogte van hoofdsteunen bij vrouwelijke bestuurders naar voertuigklasse.*

Tabel 11 bevestigt dat de situatie voor vrouwen aanmerkelijk gunstiger is dan voor mannen. Spectaculair hoog is de 'goed'-score in grote auto's: ruim 73%. Bij deze categorie is het absolute aantal observaties overigens erg klein geworden, zodat het resultaat ook een ruime marge kent.

De resultaten van de steekproef uit het verkeer tonen een zeer duidelijk gebrek aan juiste afstelling van hoofdsteunen, zowel bij vrouwen als bij mannen. Dat houdt in dat bij een achteraanrijding niet of slechts in geringe mate van nekbescherming kan worden gesproken! Hoofdsteunen kunnen zijn uitgevoerd als vast (integraal of niet afstelbaar) onderdeel van de rugleuning of als afstelbaar onderdeel. Dit aspect is bij het onderzoek niet meegenomen, al zou het met behulp van informatie over de standaard uitrusting van auto's aan de hand van de verzamelde merken en typen, kunnen worden nagegaan (In de Bijlage zijn de resultaten ook naar merk en type uitgedraaid). De ervaring leert overigens dat de meeste hoofdsteunen afstelbaar zijn.

Het vermoeden bestaat dat de afstelbare hoofdsteunen lang niet in alle gevallen goed waren afgesteld, wat een deel van het probleem verklaart. Dit is dus een aspect waaraan door importeur/dealer en in instructieboekjes enerzijds en voorlichtings- en consumentenorganisaties anderzijds duidelijk meer aandacht moet worden gegeven.

Dit zal het probleem echter niet adequaat kunnen oplossen. Het sterke vermoeden bestaat dat de hoogte van goed afgestelde afstelbare hoofdsteunen, alsmede die van vaste hoofdsteunen niet voldoende is voor een zeer groot aandeel van de Nederlandse gebruikers. Hierop wordt in het volgende hoofdstuk teruggekomen.

De resultaten van bovenbeschreven SWOV-metingen sporen goed met eerder gerapporteerde Duitse metingen van de BAST (onder meer: Friedel et al., 1992). Hieruit blijkt dat ca. 40% der hoofdsteunen onjuist is afgesteld.

Voorts blijkt dat in Duitsland het merendeel der auto's is uitgerust met afstelbare hoofdsteunen en dat ook daar de aanwezigheid al geruime tijd vrijwel 100% is.

4.3. De afstand tussen achterhoofd en hoofdsteun

Wismans en Janssen (in: Fischer et al., 1992, Hoofdstuk 4) merken op dat de tussenafstand zo klein mogelijk dient te zijn omdat anders het hoofd tijdens een botsing al naar achteren kan buigen voordat de hoofdsteun wordt geraakt. Dit spoort met de bevindingen bij een ongevalonderzoek in Zweden (met Volvo's), waar de onderzoekers vaststelden dat een tussenafstand van meer dan 10 cm tot een verhoogde kans op nekletsel leidt (Ollson & Bunketorp, 1990).

Op dit punt zijn geen expliciete waarnemingen door de SWOV verricht. Dit werd niet zinvol geacht omdat het vermoeden bestaat dat de zithouding van de inzittende tijdens een rit varieert en de afstand ten opzichte van de hoofdsteun derhalve ook variabel is.

In tweede instantie heeft de SWOV enige ad hoc waarnemingen verricht gericht op voorinzittenden van rijdende personenauto's. Daarbij bleek de tussenafstand in vrijwel alle gevallen beperkt tot minder dan 10 cm. Derhalve wordt op dit punt geen probleem verondersteld.

5. De effectieve hoogte van hoofdsteunen in relatie tot ECE 25

Hoofdsteunen kunnen alleen dan goed functioneren als het hoofd tenminste op zwaartepuntshoogte wordt afgesteund. Deze hoogte komt ongeveer overeen met de hoogte van de bovenkant van de oren, zoals in het vorige hoofdstuk is toegepast op de praktijkobservaties.

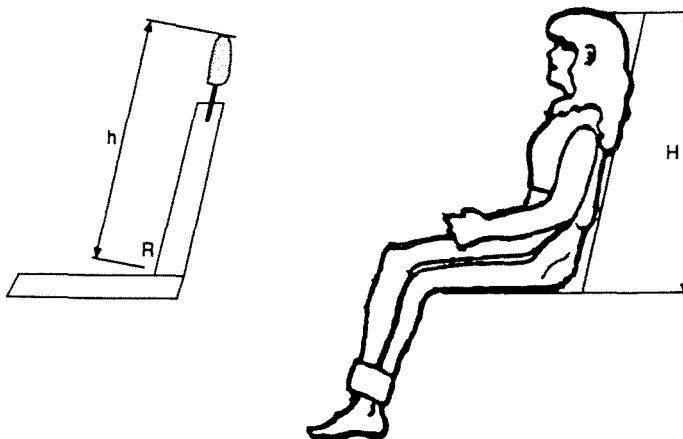
In de bestaande ECE/EEG-voorschriften wordt de minimum hoogte van vaste hoofdsteunen vastgesteld op 75 cm, gemeten vanaf het R- of H-punt tot de bovenkant van de betreffende hoofdsteun. Voor afstelbare hoofdsteunen geldt 75 cm als minimum hoogte in de middelste van de afstel-mogelijkheden.

Omdat bij de SWOV het vermoeden bestond dat deze minimum hoofdsteunhoogte voor de Nederlandse populatie niet voldoende was, is in het kader van dit consult een berekening gemaakt van de gewenste minimale hoofdsteunhoogte.

Voor dit doel zijn onder meer benodigd lichaamsafmetingen van de Nederlandse bevolking. Dergelijke gegevens zijn beschikbaar in de vorm van de zogenaamde DINED-tabel (Molenbroek & Dirken, 1986). Deze tabel bevat diverse gemeten lichaamsafmetingen van volwassenen (tussen 20 en 60 jaar). Een kopie van het relevante deel van deze DINED-tabel is opgenomen als Bijlage 2. Met behulp van deze gegevens is het mogelijk de betreffende lichaamsafmetingen voor ieder percentiel van mannen of van vrouwen uit te rekenen.

Blijkens recente informatie van de hoofdauteur van bovenbedoelde gegevens, ir J.F.M. Molenbroek, is er sinds publicatie in 1986 sprake van een geringe toename van de gemiddelde lengte van Nederlanders. Dit wijst erop dat de uitkomst van onderstaande berekeningen als een minimum moet worden beschouwd.

De essentie van onderstaande berekening wordt gevormd door de beschikbaarheid van de zogenaamde zitvlak-kruinhoogte, gemeten in zittende positie (Bijlage 2, Tabel 1, Maat 11). Deze maat (H) is niet direct vergelijkbaar met de maat (h) welke in de internationale hoofdsteunvoorschriften wordt gehanteerd, zie Afbeelding 2.

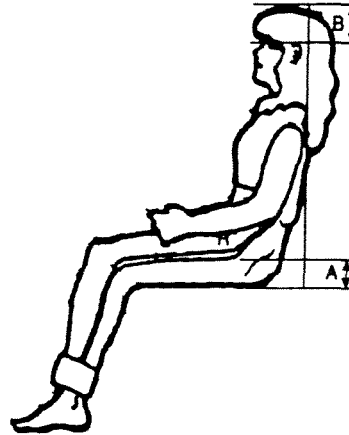


Afbeelding 2. Hoofdsteunhoogte h (vlgs ECE/EEG) en zitvlak-kruinhoogte H .

Hoofdsteunhoogte h wordt gemeten vanaf het R-punt tot de bovenkant van de hoofdsteun. Om deze te kunnen vergelijken met de beschikbare maat H van de Nederlandse populatie dient derhalve een tweetal correcties te worden toegepast (A en B), (zie ook Afbeelding 3) waarbij:

A = de afstand tussen zitvlak en R-punt;

B = de afstand tussen bovenkant hoofdsteun en kruin (bovenkant hoofdsteun wordt wederom gerepresenteerd door bovenkant oor).



Afbeelding 3. Definitie van de maten A en B .

Om A te bepalen is gebruik gemaakt van gegevens uit een Zweeds bevolkingsonderzoek (Aldman & Lewin, 1977). Bij dit onderzoek zijn onder meer lichaamsafmetingen van zittende mensen bepaald ten opzichte van het H-punt. Uit het rapport blijkt dat bij mannen de afstand A ca. 5 cm bedraagt en bij vrouwen ca. 7 cm. Voor de berekening hieronder is A op 5 cm gesteld, omdat mannen wat betreft het hoogteprobleem maatgevend zijn.

Om B te bepalen is gekeken naar de beschikbare maat zitvlak-ooghoogte (Bijlage 2, Tabel 1, Maat 12). Zowel voor vrouwen als voor mannen blijkt deze maat systematisch ca. 12 cm kleiner te zijn dan de zitvlak-kruinhoogte. Anatomisch gezien ligt het oog iets onder oorhoogte.

Voor onderstaande berekening is daarom voor maat B een afstand van 10 cm gekozen.

De gewenste hoofdsteunhoogte (M) gezien vanuit de Nederlandse populatie is nu als volgt voor te stellen: $M = H - (A + B)$.

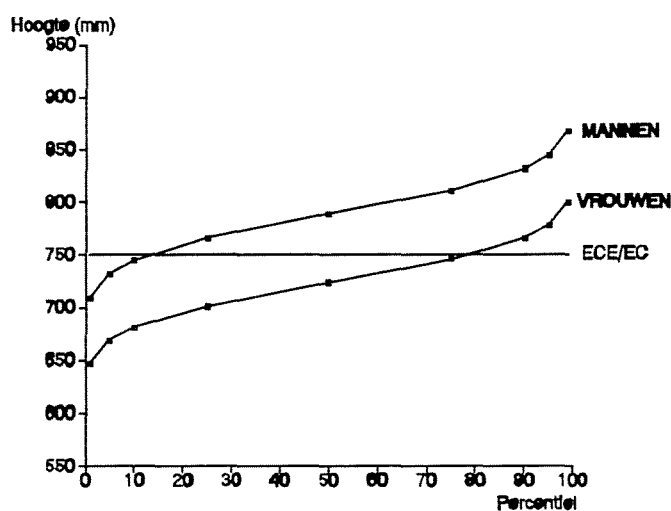
Dat wil zeggen dat de zitvlak-kruinhoogte met 15 cm ($A + B$) moet worden verminderd om de minimale hoogte te vinden die nodig is om het achterhoofd van volwassen Nederlanders op zwaartepuntshoogte (oorhoogte) af te steunen.

Deze maat M is in Tabel 12 voor verschillende percentielen weergegeven.

De tabelgegevens van Tabel 12 zijn hieronder ook in grafiekvorm weergegeven (zie Afbeelding 4).

Percentiel	Minimumhoogte van hoofdsteunen (mm)	
	mannen	vrouwen
1	709	647
5	732	669
10	745	681
25	766	701
50	789	724
75	811	746
90	832	766
95	845	778
99	868	800

Tabel 12. *Gewenste minimumhoogte M (mm) van hoofdsteunen, naar geslacht en percentiel van de Nederlandse volwassen bevolking.*



Afbeelding 4. *Het verband tussen gewenste minimumhoogte M (mm) van hoofdsteunen en percentiel van de Nederlandse volwassenen bevolking, voor mannen en vrouwen.*

Bij vergelijking van de maat M met de minimum hoofdsteunhoogte h uit de internationale voorschriften, waarbij $h = 75$ cm, is duidelijk dat h voor de Nederlandse mannelijke bevolking in vrijwel alle gevallen te kort schiet. Het kantelpunt ligt onder 20 percentiel mannen. Dat wil zeggen dat bij ruim 80% van de Nederlandse volwassen mannen een hoofdsteun die voldoet aan de voorschriften niet voldoende hoog komt. Voor vrouwen geldt dat ongeveer 80% baat heeft bij de vereiste minimum hoogte van 75 cm.

Hierbij zijn nog de volgende kanttekeningen te plaatsen:

De vergelijkbaarheid van de maat h uit de internationale voorschriften met de maat H uit de DINED-tabel (en de daarop toegepaste correcties A en B) is in zoverre beperkt dat DINED-gegevens rechtop-zittend zijn geme-

ten, terwijl h langs de schuinstaande rugleuning is bepaald (zie Afbeelding 2).

Het is waarschijnlijk dat het werkelijke verschil tussen gewenste maat M en h hierdoor beïnvloed wordt. Dat komt omdat de hoofdsteunhoogte, bij gelijkblijvende h , een functie is van de helling van de rugleuning waarvan het scharnierpunt immers een ander is dan het H-punt. De richting van dit effect is vermoedelijk ongunstig, de grootte bedraagt enkele centimeters.

Een ander gegeven is dat fabrikanten hun hoofdsteunen een grotere hoogte kunnen geven dan de voorgeschreven minimum hoogte h . Dit zou al moeten gelden voor afstelbare hoofdsteunen, voorzover deze in de bovenste stand staan afgesteld, maar het kan ook gelden voor vaste hoofdsteunen. Over dit gegeven is uit de praktijk niets bekend, maar duidelijk is dat het positief effect heeft op de hoofdsteunhoogte.

Al met al is de conclusie dat hoofdsteunen die voldoen aan de minimum hoogte van de internationale voorschriften in ruime mate tekort schieten voor de Nederlandse volwassenen bevolking, met name voor mannen. Om te kunnen voldoen aan de wens dat 95% van de Nederlandse mannen (en daarmee alle vrouwen) voldoende beschermd worden zou de minimale hoofdsteunhoogte h ca. 85 cm moeten bedragen.

De positie van de hoofdsteun met betrekking tot de afstand naar het hoofd wordt niet in het reglement behandeld; in de praktijk zijn dan ook tal van uitvoeringsvormen mogelijk die tot grote verschillen in afstand leiden.

Op het punt van de overige aspecten van ECE 25, met name de voor een goede werking essentiële sterkte- en energie-absorberende eigenschappen, heeft de SWOV geen onderzoek gedaan.

Deze eigenschappen zijn op theoretische gronden van grote betekenis, omdat de hoofdsteun bedoeld is het knikeffect tussen hoofd en romp te voorkomen. Dat houdt in dat de sterkte en energie-absorptie van de hoofdsteun in directe relatie moet staan tot die van de rugleuning van de stoel opdat het hoofd geen andere achterwaartse verplaatsing maakt dan de romp en ook geen andere voorwaartse verplaatsing krijgt opgedrongen, in de reboundbeweging, bijvoorbeeld door te grote elasticiteit van de hoofdsteunconstructie. Dit verschijnsel zou in de praktijk moeten worden bestudeerd met behulp van modelproeven of mathematische simulatie.

Een ander aspect van (afstelbare) hoofdsteunen zijn de veelal massief stalen poten die bij hoog afgestelde hoofdsteunen tevoorschijn komen. Het reglement eist in Artikel 6.1. dat dergelijke en andere delen van de hoofdsteun geen letselkans voor de inzittenden mogen bieden, maar het lijkt alsof door de fabrikant daarbij eerder aan de gebruiker zelf is gedacht dan aan de achterzittende passagier. In publikaties over de beoordeling van de passieve veiligheid van bestaande auto's wordt op dit punt nadrukkelijk gewezen door de Consumentenbond omdat er in de praktijk toch minder gewenste constructies voorkomen.

6. Effectiviteit van hoofdsteunen in de huidige situatie

De effectiviteit van hoofdsteunen is goed te beoordelen door vergelijking van de afloop van achterwaartse botsingen met hoofdsteunen en die zonder hoofdsteunen. Dergelijk materiaal heeft de SWOV sinds eerder genoemd ongevalsonderzoek (gegevens uit 1975/76) niet meer ter beschikking. Hier komt echter thans bij dat er nauwelijks meer auto's zonder hoofdsteunen in zo'n onderzoek kunnen voorkomen. Met andere woorden de effectiviteit van hoofdsteunen zoals die nu eenmaal gedefinieerd is, valt in de praktijk niet meer vast te stellen. Het zou nu meer gaan om verschillen tussen autotypen of hoofdsteuntypen. We hebben bovendien al gezien (Hoofdstuk 4) dat er een zeer grote mate van variatie in de afstelling van hoofdsteunen voorkomt, waardoor de afstelling zoals die tijdens een botsing moet zijn geweest nauwelijks te achterhalen is via dergelijk onderzoek. Overigens is dat bij het eerder aangehaalde Zweedse onderzoek (Ollson & Bunketorp, 1990) wel het geval geweest wat betreft de horizontale afstand tot de hoofdsteun.

Dit betekent bij elkaar dat praktijkonderzoek ter beoordeling van de effectiviteit van hoofdsteunen of ter beoordeling van verschillen tussen hoofdsteunen niet makkelijk tot bruikbare resultaten zal leiden.

Wat wel zou blijken is in hoeverre bij achteraanrijdingen whiplash-letsel optreedt, ongeacht de hoofdsteun. Onderzoek naar de frequentie van dit letsel blijft zinvol omdat anders met vrij grove schattingen moet worden gewerkt.

Wij hopen dat het eerder genoemde PORS-bestand ook in dit opzicht vanaf 1994 kan worden benut.

Friedel et al. (1992) veronderstellen dat de effectiviteit van hoofdsteunen op de voorzitplaatsen 20% is. Dit uitgangspunt is een soort gemiddelde van de resultaten van diverse Duitse en andere onderzoeken.

Uiteraard heeft men in Duitsland met hetzelfde probleem te maken wat betreft de (on)mogelijkheid om thans nog auto's zonder hoofdsteunen te beoordelen, recente bepalingen zijn er dus niet.

De vraag of (moderne) hoofdsteunen in (moderne) auto's nu meer of minder effect hebben dan geruime tijd geleden is als volgt te benaderen: Auto's zijn botsveiliger geworden, hetgeen vooral geldt voor de frontale en flankveiligheid. Toch mag verwacht worden dat ook de achterzijde wat betreft het kreukelvermogen verbeterd, is zodat in principe, bij vergelijkbare omstandigheden, moderne auto's een geringere gemiddelde vertraging en daarmee een kleinere gemiddelde letselkans bieden dan oudere auto's. Hierbij is niet bekend of ook hoofdsteunen, stoelen en rugleuningen beter zijn geworden, hetgeen opnieuw tot kleinere letselkansen zou leiden. Het is echter aannemelijk dat dergelijke verbeteringen goeddeels teniet worden gedaan door hogere verschillen bij botsingen als gevolg van hogere rijnsnelheden en hogere acceleratie-eigenschappen van auto's. Daar komt bij dat er sprake is van een gemiddeld zeer slechte afstelling van hoofdsteunen (Hoofdstuk 4).

Vanuit de overweging dat het menselijk lichaam en met name de nek nog even kwetsbaar is gebleven en nog om evenveel bescherming vraagt, leidt

bovenstaande tot een *inschatting* dat de effectiviteit van hoofdsteunen op dit moment nog in dezelfde orde van grootte ligt als indertijd.

Ook toen gold overigens dat de effectiviteit was samengesteld uit goede, en slechte hoofdsteunen, juist afgestelde en onjuist afgestelde. Over de mate van verkeerde afstelling zijn uit dat onderzoek geen gegevens bekend.

Het feit dat er indertijd veel minder hoofdsteunen waren dan thans heeft op zich niet met de effectiviteit te maken, wel met de omvang van de groep inzittenden die profijt had van het effect.

De effectiviteit van 25% minder kans op nekletsel is op grond van de inschatting ook nu nog van toepassing. Gezien de aard van deze schatting is ook de Duitse aanname van 20% een verdedigbare effectiviteit.

Het is aannemelijk dat de effectiviteit van hoofdsteunen aanzienlijk groter zou zijn als het probleem van de juiste afstelling zou zijn opgelost.

Ruwe schatting van het aantal bespaarde whiplash-gevallen

Conform de berekeningswijze van bespaarde slachtoffers door gordeldragen (Schoon & Van Kampen, 1992), is voor hoofdsteunen een effectberekening mogelijk die is gebaseerd op:

- de effectiviteit van hoofdsteunen e (in %)
- de aanwezigheid van hoofdsteunen g (in %)
- het huidige aantal whiplash-slachtoffers bij achteraanrijdingen (S).

De berekeningsformule voor bespaarde whiplashgevallen (B) is dan:

$$B = S \cdot e \cdot g / (1 - e \cdot g)$$

Met invulling van $e=25\%$, $g=90\%$ (lage schatting) en $S=2500$, ontstaat $B = 725$ (afgerond).

Hoewel er dus jaarlijks mogelijk ca. 2500 whiplash-gevallen bijkomen, worden er als gevolg van de hoofdsteun ook ca. 725 verhinderd.

Terugkijkend over de afgelopen periode van 13 jaar, waarbij in de beginperiode minder hoofdsteunen aanwezig waren en ook minder slachtoffers vielen omdat er minder achteraanrijdingen waren, zijn naar grove schatting gemiddeld 500 whiplash-gevallen per jaar door de hoofdsteun voorkomen, dus zo'n 6500 in de betreffende periode.

7. Discussie

Terwijl enerzijds blijkt dat hoofdsteunen in nagenoeg alle auto's beschikbaar zijn, is anderzijds sprake van een grote mate van foutief gebruik, waarvan de ordegrrootte in Nederland tenminste zal liggen op het niveau dat ook in Duitsland is vastgesteld (ca. 40%).

Zoals ook in de betreffende Duitse studie is opgemerkt moet het verbeteren van die situatie als zeer nuttig worden aangemerkt, los van de vraag of hoofdsteunen nu wel of niet verplicht aanwezig zouden moeten zijn.

De redenering die in het Duitse rapport wordt gehanteerd om te stellen dat een verplichting van de aanwezigheid uit kosten-batenoogpunt niet kan worden aanbevolen is gebaseerd op toepassing van hoofdsteunen op voor- en achterzitplaatsen. Wanneer alleen aan de voorzitplaatsen wordt gedacht valt de kosten-batenafweging aanzienlijk gunstiger uit.

Uitgaande van de veronderstelling dat thans nagenoeg 100% der voorzitplaatsen standaard met hoofdsteunen zijn uitgerust welke voldoen aan de bestaande eisen van ECE 25, resp. EEG 78/932, kan niet anders worden vastgesteld dan dat een verplichtstelling daarvan feitelijk alleen de administratieve kosten van een dergelijke maatregel kost, zonder aan de batenkant iets te veranderen. Met andere woorden, een verplichtstelling van hoofdsteunen in personenauto's zou voor Nederland bijna geen verkeersveiligheidswinst opleveren, maar ook geen verlies. Hierbij moet een voorbehoud gemaakt worden.

Er is uitgegaan van de veronderstelling dat de aanwezige hoofdsteunen voldoen aan de (minimum) eisen van de betreffende internationale voorschriften. Dit is niet geverifieerd. Als derhalve zou blijken dat er hoofdsteunen bestaan die aanzienlijk onder de bedoelde minimum eisen liggen, zou verplichte toepassing een verbetering in verkeersveiligheidsopzicht betekenen.

We hebben echter al gezien dat die voorschriften zelf ook verbetering behoeven, althans voor Nederlanders en andere Europeanen die wat betreft lichaamsafmetingen vergelijkbaar zijn.

Ook hierbij geldt echter weer een voorbehoud: Het kan zijn dat de bestaande hoofdsteunen juist gunstig afsteken bij de minimum eisen uit de voorschriften, met name wat betreft de hoogte van de hoofdsteun.

Hoewel mag worden aangenomen dat er inderdaad fabrikanten zijn die (uit traditie) boven de eisen gaan zitten, moet op grond van de vrij negatieve resultaten van de praktijkmetingen toch verwacht worden dat gunstige afwijkingen van de eisen weinig voorkomen.

Derhalve zal een verplichte toepassing van EEG 78/932 (ECE 25) eerst dan zinvol zijn als op zijn minst de hoogte-eis is aangepast.

De kosten van hoofdsteunen die aan die strengere hoogte-eisen voldoen zullen niet zo hoog liggen als de 50 DM die in de Duitse studie zijn toegepast. Bovendien brengt bedoelde verandering duidelijk verkeersveiligheidsbaten met zich mee, zij het dat deze op dit moment niet exact zijn in te schatten.

Een en ander betekent dat verplichtstelling van hoofdsteunen op de voorzitplaatsen op grond van een verbeterde richtlijn en reglement een positieve kosten-batenbalans oplevert als de kosten beperkt blijven tot ca. 10 DM per hoofdsteun en de kosten van behandeling van whiplash op meer wor-

den gesteld dan de 5200 DM die men in Duitsland voor het gemiddelde van alle lichte letselgevallen hanteert, hetgeen op grond van de kennis die voortvloeit uit het recente Nederlandse whiplash-boek (Fischer et al., 1992) goed verdedigbaar is.

Er dient dan echter wel een daadwerkelijke verbetering van het gebruik te worden bereikt. Kennelijk is dat met de huidige veelal afstelbare hoofdsteunen geen vanzelfsprekendheid, blijkens de praktijkmetingen. Reden waarom uiteindelijk de voorkeur zou moeten worden gegeven aan vaste (niet afstelbare) hoofdsteunen van voldoende hoogte.

Verandering van de richtlijn en toepassing daarvan in de praktijk is een kwestie van middellange termijn. Het afstelprobleem van dit moment dient echter ook aangepakt te worden.

Het autorijdend publiek zal beter bewust moeten worden gemaakt van het letselrisico dat te laag afgestelde hoofdsteunen bij achteraanrijdingen met zich mee kunnen brengen, dan wel van het nut dat goed afgestelde hoofdsteunen in zulke gevallen opleveren.

Een verplichting van de aanwezigheid van hoofdsteunen op de *achterzitplaatsen* zou op dit moment minder nuttig geacht moeten worden, ten eerste omdat daarmee nog maar betrekkelijk weinig auto's standaard zijn uitgerust, maar vooral ook omdat de bezetting van de achterzitplaatsen gering is.

Men zou voor de achterzitplaatsen wederom de 'natuurlijke' ontwikkeling kunnen afwachten, die blijkens de praktijk al is ingezet.

Daar komt bij dat hoofdsteunen achterin, wanneer geen passagiers aanwezig zijn gemakkelijk ernstige zichtbelemmering voor de bestuurder opleveren, om welke reden een enkele fabrikant wegklapbare constructies toepast. Deze zijn uiteraard weer duurder dan normale afstelbare hoofdsteunen, hetgeen de negatieve kosten-batenbalans nog verder omlaag brengt.

Uit het voorgaande blijken de gevolgen van achteraanrijdingen op de korte termijn al met succes te bestrijden door verbetering van het gebruik. Aanpak van dat probleem valt overigens niet zozeer onder de zorg van de RDW als wel van Rijkswaterstaat.

Voorlichting op dit gebied is denkbaar direct van overheid aan burger, c.q. automobilist, maar het kan ook zinvol zijn hierbij de nodige deskundige intermediaires in te schakelen (importeurs/dealers/consumentenorganisaties). Hierbij zou kunnen blijken dat voor langere mensen hoofdsteunen in bepaalde merken en typen auto's te kort schieten. Een aanbeveling tot juiste afstelling is dan niet door de gebruiker in daden om te zetten. Het zou daarom nuttig kunnen zijn om voorafgaande aan een voorlichtingscampagne in kaart te brengen hoe in de praktijk (per merk en type auto) de hoogte en de afstelbaarheid van hoofdsteunen werkelijk is. Zulk onderzoek kan ook aangeven in hoeverre verbetering van EEG 78/932, resp. ECE 25, met behulp van de minimum hoogte daadwerkelijk nodig is.

Er is overigens een parallel vast te stellen tussen het hoofdsteunprobleem en het probleem van het verkeerd gebruik van gordels en kinderzitjes (Schoon et al., 1991).

Bij gordels en kinderzitjes is eveneens zowel sprake van foutief gebruik door de gebruiker, als van foutief gebruik dat het gevolg is van onjuiste voertuigaspecten zoals slecht geplaatste bevestigingspunten en te korte

gordeldelen. Een andere parallel daarbij is dat het autopubliek kennelijk niet goed weet om te gaan met de juist voor verbetering van de afstemming bedoelde verstelbare bevestigingspunten van gordels.

8. Conclusies en aanbevelingen

Het aantal achteraanrijdingen van personenauto's blijkt de laatste 10 jaar een forse ontwikkeling te hebben doorgemaakt. Hoewel het niet gaat om de meest voorkomende, noch om de meest ernstige botsingen, kent het probleem een stijgende tendens: meer ongevallen, meer betrokken auto's en meer slachtoffers, terwijl de algemene trend juist dalende is, althans is geweest.

Het probleem van nekletsel, waartegen hoofdsteunen het belangrijkste beschermingsmiddel vormen, is volgens schattingen eveneens toegenomen, afgaande op de ontwikkeling van de omvang van gewonden bij achteraanrijdingen en de wetenschap dat er een aanzienlijke onderrapportage bestaat. In recente literatuur wordt voor de Nederlandse bevolking een verwachting van per jaar 10.000 nieuwe whiplash-patiënten uitgesproken. Bij een conservatieve schatting gaat het nog altijd om zo'n 2500 whiplash-gevallen, waarvan naar vermoeden iets minder dan een derde op termijn ernstige tot zeer ernstige klachten moet verwachten. Bestaande registraties laten geen duidelijk beeld zien van de werkelijke omvang van het nekletselprobleem en de gevolgen voor de slachtoffers.

De aanwezigheid van hoofdsteunen op voorzitplaatsen van personenauto's is nagenoeg 100%. Dit is al vele jaren het geval. Kennelijk wordt dit beveiligingsmiddel inmiddels als een standaard onderdeel van auto's beschouwd, hoewel installatie niet verplicht is.

Het gebruik van hoofdsteunen, zoals vastgesteld via ca. 1000 praktijkobservaties, is juist wel een probleem. Meer dan 50% van alle voorinzittenden die de beschikking hebben over een hoofdsteun, gebruikt deze foutief of twijfelachtig; zij hebben de hoofdsteun niet op de juiste hoogte afgesteld of beschikken over een hoofdsteun die niet voldoende hoog kan worden afgesteld. De omvang van het probleem is afhankelijk van het geslacht van de inzittenden en de grootte van de auto. Bij vrouwen is het probleem duidelijk minder, evenals in grote auto's.

Wat betreft de afstand tussen achterhoofd en hoofdsteun, een afstand die om botsveiligheidsredenen zo klein mogelijk dient te zijn, zijn geen formele observaties uitgevoerd. De indruk op grond van persoonlijke observaties van de auteur is dat dit aspect geen praktijkprobleem oplevert.

De internationale voorschriften betreffende de uitvoering van hoofdsteunen, schieten voor de Nederlandse populatie tekort waar het gaat om de minimum hoogte. Om 95% van alle mannen (en derhalve 100% van alle vrouwen) te kunnen beschermen moet de werkzame hoogte van een hoofdsteun minimaal 85 cm boven het R-punt uitkomen.

De huidige vereisten laten toe dat hoofdsteunen voor ruim 80% van de Nederlandse mannen en ca. 20% der Nederlandse vrouwen geen adequate bescherming bieden.

Hoofdsteunen zijn te beschouwen als effectieve middelen tegen het ontstaan van nekletsel, mits ze deugdelijk zijn geconstrueerd en op de goede hoogte worden afgesteld.

Het effect van hoofdsteunen in de huidige situatie wordt nog steeds geraamd op ca. 25%. Hierbij wordt het foutieve gebruik meegerekend.

Uitgaande van deze effectiviteit en bovenstaande conservatieve schatting

van de omvang van whiplash-gevallen (2500 per jaar) kan daarmee worden bepaald dat bij een gemiddelde aanwezigheid van 90% van hoofdsteunen een besparing van 750 whiplash-gevallen per jaar wordt bereikt.

Aanzienlijke verhoging van het effect kan worden bereikt als bestaande hoofdsteunen beter zouden worden afgesteld en daarnaast als het afstelbereik verhoogd zou worden tot tenminste 95% der Nederlandse mannen daar baat bij heeft.

Aanbevelingen

Aanbevolen wordt gerichte voorlichting over de juiste afstelling van hoofdsteunen op te zetten. Naast de overheid kan daarbij ook gebruik worden gemaakt van de bemiddeling van fabrikanten/importeurs, dealers en consumentenorganisaties en uiteraard van verkeersveiligheidsorganisaties.

Wat de verplichtstelling van de aanwezigheid betreft, uit kosten-batenoverwegingen bestaat hiertegen geen bezwaar voor hoofdsteunen op de voorzitplaatsen. Een zinvolle maatregel wordt het echter pas als vooraf de richtlijn of het reglement wat betreft de (afstel)hoogte wordt gewijzigd en als hoofdsteunen daardoor ook daadwerkelijk beter worden toegepast. Het zou daarom beter zijn als de richtlijn zo wordt bijgesteld dat de hoofdsteun een vast dan wel geïntegreerd onderdeel van de rugleuning van stoelen uitmaakt en daarbij uiteraard aan de nieuwe hoogte-eisen voldoet. Gebrek aan juiste afstelling zoals thans in grote mate voorkomt, wordt daarmee achterhaald.

Verplichte aanwezigheid van hoofdsteunen achterin leidt niet tot een positieve kosten-batenbalans en kan daarom niet worden aanbevolen.

Literatuur

Aldman, B. & Lewin, T. (1977). *Kroppsmat i sittande hos vuxna*. Chalmers University, Göteborg.

Fischer, A.J.E.M. et al. (1992). *Het whiplash-probleem*. Data-Medica, Utrecht.

Friedel, B. et al. (1992). *Kopfstützen in Personenkraftwagen*. Z. f. Verkehrssicherheit 38 (1992) 1: 4-9.

Harris, S. (1989). *Verkeersgewonden geteld en gemeten*. R-89-13. SWOV, Leidschendam.

Kampen, L.T.B. van (1982). *Hoofdsteuunen in personenauto's*. R-82-33. SWOV, Leidschendam.

Molenbroek, J.F.M. & Dirken, J.M. (1986). *Nederlandse lichaamsmaten voor ontwerpen*. DINED-tabel (3de herziene versie). TU Delft, 1986.

Ollson, I. & Bunketorp, O. (1990). *An in-depth study of neck injuries in rear-end collisions*. In: Proceedings of the 1990 IRCOBI Conference, Lyon.

Schoon, C.C. & Kampen, L.T.B. van (1992). *Effecten van maatregelen ter bevordering van het gebruik van autogordels en kinderzitjes in personenauto's*. R-92-14. SWOV, Leidschendam.

Schoon, C.C. et al. (1991). *Onderzoek naar verkeerd gebruik van autogordels en kinderzitjes*. R-91-88. SWOV, Leidschendam.

Bijlagen 1 en 2

Bijlage 1. *Aanwezigheid en gebruik van hoofdsteunen (metingen januari 1993).*

Bijlage 2. *DINED-tabel (Bron: Molenbroek & Dirken, 1986).*

BIJLAGE 1

HOOFDSTEUNOBSERVATIES, 1993
BESTUURDERS

A. Tellingen

1. Merk en type personenauto

MERKTYP	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
Alfa 33	4	0.8	4	0.8
Audi 100	4	0.8	8	1.6
Audi 80	10	2.0	18	3.6
Austin Maestro	1	0.2	19	3.8
BMW 3	14	2.8	33	6.6
BMW 5	7	1.4	40	8.0
BMW 7 oud	1	0.2	41	8.2
Chrysler Voyager	1	0.2	42	8.4
Citroen AX	3	0.6	45	9.0
Citroen BX	17	3.4	62	12.4
Citroen CX	3	0.6	65	13.0
Citroen GSA	1	0.2	66	13.2
Citroen Visa	1	0.2	67	13.4
Citroen ZX	2	0.4	69	13.8
Daihatsu Charade	9	1.8	78	15.6
Daihatsu Cuore	2	0.4	80	16.0
Fiat Argenta	1	0.2	81	16.2
Fiat Croma	1	0.2	82	16.4
Fiat Panda	8	1.6	90	18.0
Fiat Ritmo	1	0.2	91	18.2
Fiat Uno	8	1.6	99	19.8
Ford Escort	18	3.6	117	23.4
Ford Fiesta	9	1.8	126	25.1
Ford Orion	1	0.2	127	25.3
Ford Scorpio	1	0.2	128	25.5
Ford Sierra	10	2.0	138	27.5
Ford Taunus	6	1.2	144	28.7
GM Beretta	1	0.2	145	28.9
Honda Accord	2	0.4	147	29.3
Honda Acoord	1	0.2	148	29.5
Honda Civic	15	3.0	163	32.5
Honda Prelude	2	0.4	165	32.9
Honda Shuttle	1	0.2	166	33.1
Hyundai Pony	1	0.2	167	33.3
Hyundai Sonata	2	0.4	169	33.7
Lada 2105	2	0.4	171	34.1
Lada Samara	3	0.6	174	34.7
Lancia Delta	1	0.2	175	34.9
Lancia Thema	1	0.2	176	35.1
Mazda 121	2	0.4	178	35.5
Mazda 323	23	4.6	201	40.1
Mazda 626	18	3.6	219	43.7
Mercedes 190	8	1.6	227	45.3
Mercedes 200	1	0.2	228	45.5
Mercedes 230	1	0.2	229	45.7
Mini	1	0.2	230	45.9
Mitsubishi Colt	5	1.0	235	46.9

Mitsubishi Cordi	1	0.2	236	47.1
Mitsubishi Galan	5	1.0	241	48.1
Mitsubishi Lance	1	0.2	242	48.3
Mitsubishi Space	1	0.2	243	48.5
Mitsubishi Tredi	2	0.4	245	48.9
Nissan Micra	7	1.4	252	50.3
Nissan Primera	4	0.8	256	51.1
Nissan Sunny	12	2.4	268	53.5
Opel Ascona	8	1.6	276	55.1
Opel Astra	6	1.2	282	56.3
Opel Corsa	8	1.6	290	57.9
Opel Kadett	29	5.8	319	63.7
Opel Kadett City	1	0.2	320	63.9
Opel Manta	1	0.2	321	64.1
Opel Omega	9	1.8	330	65.9
Opel Rekord	3	0.6	333	66.5
Opel Senator	1	0.2	334	66.7
Opel Vectra	8	1.6	342	68.3
Peugeot 205	15	3.0	357	71.3
Peugeot 305	2	0.4	359	71.7
Peugeot 309	9	1.8	368	73.5
Peugeot 405	8	1.6	376	75.0
Peugeot 505	4	0.8	380	75.8
Peugeot 605	2	0.4	382	76.2
Porsche 924	1	0.2	383	76.4
Renault Clio	3	0.6	386	77.0
Renault Fuego	1	0.2	387	77.2
Renault R19	3	0.6	390	77.8
Renault R21	4	0.8	394	78.6
Renault R25	2	0.4	396	79.0
Renault R5	5	1.0	401	80.0
Rover 200	1	0.2	402	80.2
Rover 416	1	0.2	403	80.4
Saab 900	3	0.6	406	81.0
Saab 99	1	0.2	407	81.2
Seat Ibiza	2	0.4	409	81.6
Seat Marabella	1	0.2	410	81.8
Subaru Jumbo	1	0.2	411	82.0
Suzuki Alto	8	1.6	419	83.6
Suzuki Swift	5	1.0	424	84.6
Toyota Camry	1	0.2	425	84.8
Toyota Carina	2	0.4	427	85.2
Toyota Corolla	6	1.2	433	86.4
Toyota Starlet	4	0.8	437	87.2
VW Golf	22	4.4	459	91.6
VW Jetta	2	0.4	461	92.0
VW Passat	1	0.2	462	92.2
VW Polo	1	0.2	463	92.4
Volvo 164	1	0.2	464	92.6
Volvo 240	7	1.4	471	94.0
Volvo 340	14	2.8	485	96.8
Volvo 440	7	1.4	492	98.2
Volvo 740	6	1.2	498	99.4
Volvo 850	2	0.4	500	99.8
Volvo 940	1	0.2	501	100.0

2. Beoordeling afstelling

AFSTEL	Frequency	Percent	Frequency	Percent
fout	182	36.3	182	36.3
goed	196	39.1	378	75.4
twijfel	123	24.6	501	100.0

3. Geslacht

SEX	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
man	271	54.1	271	54.1
vrouw	230	45.9	501	100.0

4. Lengteklassen auto's

AUTOKL	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
groot	76	15.2	76	15.2
klein	108	21.6	184	36.7
midden	317	63.3	501	100.0

B. CROSSINGEN

Crossing 1. TABLE OF AUTOKL BY AFSTEL

AUTOKL	AFSTEL			Total
Frequency Percent Row Pct	fout	goed	twijfel	
groot	21 4.19 27.63	37 7.39 48.68	18 3.59 23.68	76 15.17
klein	43 8.58 39.81	35 6.99 32.41	30 5.99 27.78	108 21.56
midden	118 23.55 37.22	124 24.75 39.12	75 14.97 23.66	317 63.27
Total	182 36.33	196 39.12	123 24.55	501 100.00

Crossing 2. TABLE OF SEX BY AUTOKL

SEX	AUTOKL			Total
Frequency Percent Row Pct Col Pct	groot	klein	midden	
man	57 11.38 21.03 75.00	28 5.59 10.33 25.93	186 37.13 68.63 58.68	271 54.09
vrouw	19 3.79 8.26 25.00	80 15.97 34.78 74.07	131 26.15 56.96 41.32	230 45.91
Total	76 15.17	108 21.56	317 63.27	501 100.00

Crossing 3. Autoklasse versus Afstelling naar geslacht

TABLE 3.1 OF AUTOKL BY AFSTEL
CONTROLLING FOR SEX=man

AUTOKL	AFSTEL			
Frequency Percent Row Pct	fout	goed	twijfel	Total
groot	20 7.38 35.09	23 8.49 40.35	14 5.17 24.56	57 21.03
klein	17 6.27 60.71	6 2.21 21.43	5 1.85 17.86	28 10.33
midden	89 32.84 47.85	58 21.40 31.18	39 14.39 20.97	186 68.63
Total	126 46.49	87 32.10	58 21.40	271 100.00

TABLE 3.2 OF AUTOKL BY AFSTEL
CONTROLLING FOR SEX=vrouw

AUTOKL	AFSTEL			
Frequency Percent Row Pct	fout	goed	twijfel	Total
groot	1 0.43 5.26	14 6.09 73.68	4 1.74 21.05	19 8.26
klein	26 11.30 32.50	29 12.61 36.25	25 10.87 31.25	80 34.78
midden	29 12.61 22.14	66 28.70 50.38	36 15.65 27.48	131 56.96
Total	56 24.35	109 47.39	65 28.26	230 100.00

Crossing 4. TABLE OF MERKTYP BY AFSTEL

MERKTYP	AFSTEL			
Frequency Percent Row Pct	fout	goed	twijfel	Total
Alfa 33	1 0.20 25.00	1 0.20 25.00	2 0.40 50.00	4 0.80
Audi 100	1 0.20 25.00	3 0.60 75.00	0 0.00 0.00	4 0.80
Audi 80	4 0.80 40.00	3 0.60 30.00	3 0.60 30.00	10 2.00
Austin Maestro	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
BMW 3	6 1.20 42.86	2 0.40 14.29	6 1.20 42.86	14 2.79
BMW 5	1 0.20 14.29	4 0.80 57.14	2 0.40 28.57	7 1.40
BMW 7 oud	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Chrysler Voyager	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Citroen AX	2 0.40 66.67	0 0.00 0.00	1 0.20 33.33	3 0.60
Citroen BX	13 2.59 76.47	1 0.20 5.88	3 0.60 17.65	17 3.39
Citroen CX	2 0.40 66.67	0 0.00 0.00	1 0.20 33.33	3 0.60
Total	182 36.33	196 39.12	123 24.55	501 100.00

(Continued)

vervolg
TABLE OF MERKTYP BY AFSTEL

MERKTYP	AFSTEL			
Frequency Percent Row Pct	fout	goed	twijfel	Total
Citroen GSA	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Citroen Visa	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Citroen ZX	1 0.20 50.00	0 0.00 0.00	1 0.20 50.00	2 0.40
Daihatsu Charade	2 0.40 22.22	4 0.80 44.44	3 0.60 33.33	9 1.80
Daihatsu Cuore	1 0.20 50.00	1 0.20 50.00	0 0.00 0.00	2 0.40
Fiat Argenta	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Fiat Croma	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Fiat Panda	2 0.40 25.00	2 0.40 25.00	4 0.80 50.00	8 1.60
Fiat Ritmo	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Fiat Uno	6 1.20 75.00	1 0.20 12.50	1 0.20 12.50	8 1.60
Ford Escort	8 1.60 44.44	8 1.60 44.44	2 0.40 11.11	18 3.59
Total	182 36.33	196 39.12	123 24.55	501 100.00

(Continued)

vervolg
TABLE OF MERKTYP BY AFSTEL

MERKTYP	AFSTEL			
Frequency Percent Row Pct	fout	goed	twijfel	Total
Ford Fiesta	7 1.40 77.78	2 0.40 22.22	0 0.00 0.00	9 1.80
Ford Orion	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Ford Scorpio	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Ford Sierra	7 1.40 70.00	1 0.20 10.00	2 0.40 20.00	10 2.00
Ford Taunus	1 0.20 16.67	5 1.00 83.33	0 0.00 0.00	6 1.20
GM Beretta	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Honda Accord	2 0.40 100.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	2 0.40
Honda Accord	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Honda Civic	5 1.00 33.33	4 0.80 26.67	6 1.20 40.00	15 2.99
Honda Prelude	1 0.20 50.00	1 0.20 50.00	0 0.00 0.00	2 0.40
Honda Shuttle	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Total	182 36.33	196 39.12	123 24.55	501 100.00

(Continued)

vervolg
TABLE OF MERKTYP BY AFSTEL

MERKTYP	AFSTEL			Total
Frequency Percent Row Pct	fout	goed	twijfel	
Hyundai Pony	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Hyundai Sonata	0 0.00 0.00	1 0.20 50.00	1 0.20 50.00	2 0.40
Lada 2105	1 0.20 50.00	1 0.20 50.00	0 0.00 0.00	2 0.40
Lada Samara	1 0.20 33.33	2 0.40 66.67	0 0.00 0.00	3 0.60
Lancia Delta	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Lancia Thema	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Mazda 121	0 0.00 0.00	1 0.20 50.00	1 0.20 50.00	2 0.40
Mazda 323	5 1.00 21.74	13 2.59 56.52	5 1.00 21.74	23 4.59
Mazda 626	4 0.80 22.22	8 1.60 44.44	6 1.20 33.33	18 3.59
Mercedes 190	3 0.60 37.50	3 0.60 37.50	2 0.40 25.00	8 1.60
Mercedes 200	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Total	182 36.33	196 39.12	123 24.55	501 100.00

(Continued)

vervolg
TABLE OF MERKTYP BY AFSTEL

MERKTYP	AFSTEL			Total
Frequency Percent Row Pct	fout	goed	twijfel	
Mercedes 230	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Mini	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Mitsubishi Colt	2 0.40 40.00	1 0.20 20.00	2 0.40 40.00	5 1.00
Mitsubishi Cordi	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Mitsubishi Galan	2 0.40 40.00	1 0.20 20.00	2 0.40 40.00	5 1.00
Mitsubishi Lance	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Mitsubishi Space	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Mitsubishi Tredi	1 0.20 50.00	1 0.20 50.00	0 0.00 0.00	2 0.40
Nissan Micra	1 0.20 14.29	4 0.80 57.14	2 0.40 28.57	7 1.40
Nissan Primera	3 0.60 75.00	1 0.20 25.00	0 0.00 0.00	4 0.80
Nissan Sunny	5 1.00 41.67	4 0.80 33.33	3 0.60 25.00	12 2.40
Total	182 36.33	196 39.12	123 24.55	501 100.00

(Continued)

vervolg
TABLE OF MERKTYP BY AFSTEL

MERKTYP	AFSTEL			Total
	fout	goed	twijfel	
Opel Ascona	1 0.20 12.50	5 1.00 62.50	2 0.40 25.00	8 1.60
Opel Astra	1 0.20 16.67	5 1.00 83.33	0 0.00 0.00	6 1.20
Opel Corsa	0 0.00 0.00	8 1.60 100.00	0 0.00 0.00	8 1.60
Opel Kadett	2 0.40 6.90	18 3.59 62.07	9 1.80 31.03	29 5.79
Opel Kadett City	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Opel Manta	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Opel Omega	2 0.40 22.22	6 1.20 66.67	1 0.20 11.11	9 1.80
Opel Rekord	2 0.40 66.67	0 0.00 0.00	1 0.20 33.33	3 0.60
Opel Senator	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Opel Vectra	2 0.40 25.00	2 0.40 25.00	4 0.80 50.00	8 1.60
Peugeot 205	12 2.40 80.00	1 0.20 6.67	2 0.40 13.33	15 2.99
Total	182 36.33	196 39.12	123 24.55	501 100.00

(Continued)

vervolg
TABLE OF MERKTYP BY AFSTEL

MERKTYP	AFSTEL			Total
	fout	goed	twijfel	
Peugeot 305	2 0.40 100.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	2 0.40
Peugeot 309	7 1.40 77.78	2 0.40 22.22	0 0.00 0.00	9 1.80
Peugeot 405	7 1.40 87.50	1 0.20 12.50	0 0.00 0.00	8 1.60
Peugeot 505	3 0.60 75.00	1 0.20 25.00	0 0.00 0.00	4 0.80
Peugeot 605	1 0.20 50.00	0 0.00 0.00	1 0.20 50.00	2 0.40
Porsche 924	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Renault Clio	1 0.20 33.33	0 0.00 0.00	2 0.40 66.67	3 0.60
Renault Fuego	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Renault R19	2 0.40 66.67	0 0.00 0.00	1 0.20 33.33	3 0.60
Renault R21	2 0.40 50.00	1 0.20 25.00	1 0.20 25.00	4 0.80
Renault R25	0 0.00 0.00	1 0.20 50.00	1 0.20 50.00	2 0.40
Total	182 36.33	196 39.12	123 24.55	501 100.00

(Continued)

vervolg
TABLE OF MERKTYP BY AFSTEL

MERKTYP	AFSTEL			Total
	fout	goed	twijfel	
Renault R5	2 0.40 40.00	1 0.20 20.00	2 0.40 40.00	5 1.00
Rover 200	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Rover 416	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Saab 900	1 0.20 33.33	1 0.20 33.33	1 0.20 33.33	3 0.60
Saab 99	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Seat Ibiza	0 0.00 0.00	1 0.20 50.00	1 0.20 50.00	2 0.40
Seat Marabella	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Subaru Jumbo	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Suzuki Alto	4 0.80 50.00	2 0.40 25.00	2 0.40 25.00	8 1.60
Suzuki Swift	0 0.00 0.00	1 0.20 20.00	4 0.80 80.00	5 1.00
Toyota Camry	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Total	182 36.33	196 39.12	123 24.55	501 100.00

(Continued)

vervolg
TABLE OF MERKTYP BY AFSTEL

MERKTYP	AFSTEL			Total
	fout	goed	twijfel	
Toyota Carina	0 0.00 0.00	1 0.20 50.00	1 0.20 50.00	2 0.40
Toyota Corolla	1 0.20 16.67	5 1.00 83.33	0 0.00 0.00	6 1.20
Toyota Starlet	0 0.00 0.00	3 0.60 75.00	1 0.20 25.00	4 0.80
VW Golf	11 2.20 50.00	5 1.00 22.73	6 1.20 27.27	22 4.39
VW Jetta	1 0.20 50.00	1 0.20 50.00	0 0.00 0.00	2 0.40
VW Passat	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20
VW Polo	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Volvo 164	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Volvo 240	0 0.00 0.00	5 1.00 71.43	2 0.40 28.57	7 1.40
Volvo 340	0 0.00 0.00	11 2.20 78.57	3 0.60 21.43	14 2.79
Volvo 440	1 0.20 14.29	2 0.40 28.57	4 0.80 57.14	7 1.40
Total	182 36.33	196 39.12	123 24.55	501 100.00

(Continued)

vervolg
TABLE OF MERKTYP BY AFSTEL

MERKTYP	AFSTEL			Total
	fout	goed	twijfel	
Volvo 740	0 0.00 0.00	4 0.80 66.67	2 0.40 33.33	6 1.20
Volvo 850	0 0.00 0.00	2 0.40 100.00	0 0.00 0.00	2 0.40
Volvo 940	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Total	182 36.33	196 39.12	123 24.55	501 100.00

end

Crossing 5. TABLE OF MERKTYP BY SEX

MERKTYP	SEX		Total
	man	vrouw	
Alfa 33	1 0.20 25.00	3 0.60 75.00	4 0.80
Audi 100	4 0.80 100.00	0 0.00 0.00	4 0.80
Audi 80	9 1.80 90.00	1 0.20 10.00	10 2.00
Austin Maestro	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
BMW 3	4 0.80 28.57	10 2.00 71.43	14 2.79
BMW 5	4 0.80 57.14	3 0.60 42.86	7 1.40
BMW 7 oud	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Chrysler Voyager	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Citroen AX	1 0.20 33.33	2 0.40 66.67	3 0.60
Citroen BX	14 2.79 82.35	3 0.60 17.65	17 3.39
Citroen CX	3 0.60 100.00	0 0.00 0.00	3 0.60
Total	271 54.09	230 45.91	501 100.00

(Continued)

vervolg
TABLE OF MERKTYP BY SEX

MERKTYP	SEX		Total
	man	vrouw	
Frequency			
Percent			
Row Pct			
Citroen GSA	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Citroen Visa	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Citroen ZX	1 0.20 50.00	1 0.20 50.00	2 0.40
Daihatsu Charade	3 0.60 33.33	6 1.20 66.67	9 1.80
Daihatsu Cuore	0 0.00 0.00	2 0.40 100.00	2 0.40
Fiat Argenta	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Fiat Croma	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Fiat Panda	0 0.00 0.00	8 1.60 100.00	8 1.60
Fiat Ritmo	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Fiat Uno	5 1.00 62.50	3 0.60 37.50	8 1.60
Ford Escort	13 2.59 72.22	5 1.00 27.78	18 3.59
Total	271 54.09	230 45.91	501 100.00

(Continued)

vervolg
TABLE OF MERKTYP BY SEX

MERKTYP	SEX		Total
	man	vrouw	
Frequency			
Percent			
Row Pct			
Ford Fiesta	4 0.80 44.44	5 1.00 55.56	9 1.80
Ford Orion	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Ford Scorpio	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Ford Sierra	6 1.20 60.00	4 0.80 40.00	10 2.00
Ford Taunus	6 1.20 100.00	0 0.00 0.00	6 1.20
GM Beretta	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Honda Accord	1 0.20 50.00	1 0.20 50.00	2 0.40
Honda Acoord	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Honda Civic	4 0.80 26.67	11 2.20 73.33	15 2.99
Honda Prelude	0 0.00 0.00	2 0.40 100.00	2 0.40
Honda Shuttle	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Total	271 54.09	230 45.91	501 100.00

(Continued)

vervolg
TABLE OF MERKTYP BY SEX

MERKTYP	SEX		Total
	man	vrouw	
Frequency Percent Row Pct			
Hyundai Pony	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Hyundai Sonata	2 0.40 100.00	0 0.00 0.00	2 0.40
Lada 2105	0 0.00 0.00	2 0.40 100.00	2 0.40
Lada Samara	1 0.20 33.33	2 0.40 66.67	3 0.60
Lancia Delta	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Lancia Thema	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Mazda 121	2 0.40 100.00	0 0.00 0.00	2 0.40
Mazda 323	8 1.60 34.78	15 2.99 65.22	23 4.59
Mazda 626	11 2.20 61.11	7 1.40 38.89	18 3.59
Mercedes 190	6 1.20 75.00	2 0.40 25.00	8 1.60
Mercedes 200	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Total	271 54.09	230 45.91	501 100.00

(Continued)

vervolg
TABLE OF MERKTYP BY SEX

MERKTYP	SEX		Total
	man	vrouw	
Frequency Percent Row Pct			
Mercedes 230	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Mini	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Mitsubishi Colt	2 0.40 40.00	3 0.60 60.00	5 1.00
Mitsubishi Cordi	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Mitsubishi Galan	4 0.80 80.00	1 0.20 20.00	5 1.00
Mitsubishi Lance	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Mitsubishi Space	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Mitsubishi Tredi	2 0.40 100.00	0 0.00 0.00	2 0.40
Nissan Micra	1 0.20 14.29	6 1.20 85.71	7 1.40
Nissan Primera	4 0.80 100.00	0 0.00 0.00	4 0.80
Nissan Sunny	9 1.80 75.00	3 0.60 25.00	12 2.40
Total	271 54.09	230 45.91	501 100.00

(Continued)

vervolg
TABLE OF MERKTYP BY SEX

MERKTYP	SEX		Total
	man	vrouw	
Opel Ascona	4 0.80 50.00	4 0.80 50.00	8 1.60
Opel Astra	4 0.80 66.67	2 0.40 33.33	6 1.20
Opel Corsa	2 0.40 25.00	6 1.20 75.00	8 1.60
Opel Kadett	22 4.39 75.86	7 1.40 24.14	29 5.79
Opel Kadett City	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Opel Manta	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Opel Omega	8 1.60 88.89	1 0.20 11.11	9 1.80
Opel Rekord	2 0.40 66.67	1 0.20 33.33	3 0.60
Opel Senator	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Opel Vectra	7 1.40 87.50	1 0.20 12.50	8 1.60
Peugeot 205	5 1.00 33.33	10 2.00 66.67	15 2.99
Total	271 54.09	230 45.91	501 100.00

(Continued)

vervolg
TABLE OF MERKTYP BY SEX

MERKTYP	SEX		Total
	man	vrouw	
Peugeot 305	1 0.20 50.00	1 0.20 50.00	2 0.40
Peugeot 309	3 0.60 33.33	6 1.20 66.67	9 1.80
Peugeot 405	8 1.60 100.00	0 0.00 0.00	8 1.60
Peugeot 505	3 0.60 75.00	1 0.20 25.00	4 0.80
Peugeot 605	2 0.40 100.00	0 0.00 0.00	2 0.40
Porsche 924	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Renault Clio	0 0.00 0.00	3 0.60 100.00	3 0.60
Renault Fuego	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Renault R19	3 0.60 100.00	0 0.00 0.00	3 0.60
Renault R21	2 0.40 50.00	2 0.40 50.00	4 0.80
Renault R25	1 0.20 50.00	1 0.20 50.00	2 0.40
Total	271 54.09	230 45.91	501 100.00

(Continued)

vervolg
TABLE OF MERKTYP BY SEX

MERKTYP	SEX		Total
	man	vrouw	
Renault R5	0 0.00 0.00	5 1.00 100.00	5 1.00
Rover 200	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Rover 416	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Saab 900	3 0.60 100.00	0 0.00 0.00	3 0.60
Saab 99	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Seat Ibiza	0 0.00 0.00	2 0.40 100.00	2 0.40
Seat Marabella	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Subaru Jumbo	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Suzuki Alto	0 0.00 0.00	8 1.60 100.00	8 1.60
Suzuki Swift	1 0.20 20.00	4 0.80 80.00	5 1.00
Toyota Camry	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Total	271 54.09	230 45.91	501 100.00

(Continued)

vervolg
TABLE OF MERKTYP BY SEX

MERKTYP	SEX		Total
	man	vrouw	
Toyota Carina	1 0.20 50.00	1 0.20 50.00	2 0.40
Toyota Corolla	3 0.60 50.00	3 0.60 50.00	6 1.20
Toyota Starlet	2 0.40 50.00	2 0.40 50.00	4 0.80
VW Golf	10 2.00 45.45	12 2.40 54.55	22 4.39
VW Jetta	2 0.40 100.00	0 0.00 0.00	2 0.40
VW Passat	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
VW Polo	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Volvo 164	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Volvo 240	6 1.20 85.71	1 0.20 14.29	7 1.40
Volvo 340	5 1.00 35.71	9 1.80 64.29	14 2.79
Volvo 440	4 0.80 57.14	3 0.60 42.86	7 1.40
Total	271 54.09	230 45.91	501 100.00

(Continued)

vervolg
TABLE OF MERKTYP BY SEX

MERKTYP	SEX		Total
	man	vrouw	
Frequency			
Percent			
Row Pct			

Volvo 740	4	2	6
	0.80	0.40	1.20
	66.67	33.33	

Volvo 850	1	1	2
	0.20	0.20	0.40
	50.00	50.00	

Volvo 940	0	1	1
	0.00	0.20	0.20
	0.00	100.00	

Total	271	230	501
	54.09	45.91	100.00

end

C. RUWE DATA BESTUURDERS
Hoofdsteunen-observaties 1993

OBS	MERKTYP	AFSTEL	SEX	AUTOKL
1	Ford Sierra	f	v	m
2	Peugeot 309	f	v	m
3	Fiat Panda	g	v	k
4	Citroen BX	g	v	m
5	Peugeot 405	f	m	m
6	Mitsubishi Galant	t	m	m
7	Mitsubishi Cordia	g	m	m
8	Mercedes 190	g	v	m
9	Opel Kadett	g	v	m
10	Citroen CX	f	m	g
11	Citroen BX	t	v	m
12	Mitsubishi Colt	f	m	k
13	Mazda 626	t	m	g
14	Seat Ibiza	g	v	k
15	Suzuki Alto	f	v	k
16	Opel Manta	t	v	m
17	Renault R5	f	v	k
18	Mazda 323	g	v	m
19	VW Passat	f	m	m
20	Renault R21	g	v	m
21	Ford Sierra	t	m	m
22	Nissan Micra	g	v	k
23	Toyota Starlet	g	m	k
24	Citroen AX	t	m	k
25	Daihatsu Charade	t	m	k
26	BMW 3	f	v	m
27	Renault R21	f	m	m
28	Citroen AX	f	v	k
29	Mercedes 190	t	m	m
30	Mazda 626	g	v	g
31	Peugeot 309	f	m	m
32	Hyundai Sonata	t	m	g
33	VW Golf	f	m	m
34	Mazda 323	g	v	m
35	Opel Omega	g	m	g
36	Peugeot 205	f	v	k
37	Mitsubishi Galant	g	v	m
38	Daihatsu Charade	g	v	k
39	BMW 3	g	v	m
40	Audi 100	g	m	g
41	Volvo 740	g	v	g
42	Peugeot 205	f	v	k
43	BMW 3	t	v	m
44	Ford Escort	g	m	m
45	Mercedes 190	g	m	m
46	Saab 900	f	m	g
47	Mazda 626	f	m	g
48	Nissan Sunny	g	v	m
49	Opel Astra	g	v	m
50	Renault R5	t	v	k

OBS	MERKTYP	AFSTEL	SEX	AUTOKL	OBS	MERKTYP	AFSTEL	SEX	AUTOKL
51	BMW 5	g	v	m	105	Mazda 323	g	m	m
52	VW Golf	f	m	m	106	Opel Corsa	g	v	k
53	Volvo 740	g	m	g	107	Opel Astra	g	m	m
54	Opel Kadett	g	v	m	108	Opel Ascona	g	m	m
55	Ford Orion	g	m	m	109	Opel Kadett City	t	v	m
56	Peugeot 205	f	m	k	110	Volvo 340	g	v	m
57	Opel Vectra	g	m	m	111	Mazda 626	g	m	g
58	Nissan Sunny	t	m	m	112	GM Beretta	g	v	g
59	Ford Escort	f	m	m	113	Citroen BX	f	m	m
60	VW Golf	t	v	m	114	Peugeot 405	f	m	m
61	Peugeot 309	g	v	m	115	Opel Kadett	g	m	m
62	Citroen BX	f	m	m	116	Ford Taunus	f	m	m
63	VW Golf	t	v	m	117	Ford Fiesta	f	v	k
64	Renault Clio	t	v	k	118	BMW 5	g	v	m
65	Citroen BX	f	m	m	119	VW Golf	t	v	m
66	Opel Kadett	g	m	m	120	Citroen ZX	t	v	m
67	Honda Civic	f	m	m	121	Fiat Panda	f	v	k
68	Opel Ascona	g	v	m	122	Honda Civic	g	v	m
69	Daihatsu Charade	t	v	k	123	BMW 3	t	v	m
70	Mercedes 230	g	v	g	124	Mitsubishi Tredia	g	m	m
71	Nissan Sunny	f	m	m	125	Volvo 340	g	v	m
72	Citroen BX	t	v	m	126	Volvo 740	t	m	g
73	Opel Kadett	g	m	m	127	Opel Senator	g	m	g
74	Opel Vectra	t	m	m	128	Opel Kadett	g	m	m
75	Peugeot 505	f	v	g	129	Fiat Panda	t	v	k
76	Opel Ascona	f	m	m	130	Mazda 626	g	v	g
77	Mazda 323	f	m	m	131	BMW 3	f	v	m
78	Mazda 323	g	v	m	132	Ford Escort	f	m	m
79	Fiat Panda	t	v	k	133	Mazda 323	t	v	m
80	Suzuki Alto	f	v	k	134	Lada 2105	f	v	m
81	Opel Kadett	g	m	m	135	Volvo 440	t	m	m
82	Peugeot 309	f	m	m	136	Volvo 440	t	m	m
83	Ford Fiesta	f	m	k	137	Ford Scorpio	f	m	g
84	Renault R21	t	m	m	138	Ford Sierra	f	m	m
85	Renault Fuego	g	m	m	139	Peugeot 309	g	v	m
86	Volvo 340	g	m	m	140	Audi 100	g	m	g
87	Honda Shuttle	f	m	m	141	Renault R25	g	m	g
88	Volvo 850	g	v	g	142	Seat Ibiza	t	v	k
89	Honda Civic	t	v	m	143	BMW 3	t	v	m
90	Citroen CX	f	m	g	144	Peugeot 205	g	v	k
91	Mazda 323	g	v	m	145	Mazda 626	g	m	g
92	Opel Astra	g	m	m	146	Peugeot 505	g	m	g
93	Audi 100	g	m	g	147	Mazda 626	f	m	g
94	Renault R5	t	v	k	148	Opel Kadett	t	m	m
95	Lada 2105	g	v	m	149	Fiat Uno	t	v	k
96	Suzuki Swift	g	v	k	150	Ford Taunus	g	m	m
97	Opel Kadett	t	m	m	151	Nissan Sunny	f	v	m
98	Volvo 340	g	v	m	152	Opel Kadett	g	m	m
99	Ford Escort	f	m	m	153	Fiat Argenta	g	v	m
100	Mazda 323	g	v	m	154	Citroen GSA	t	v	m
101	Fiat Panda	t	v	k	155	Toyota Corolla	f	m	m
102	Mitsubishi Tredia	f	m	m	156	Mitsubishi Colt	g	v	k
103	Volvo 340	g	v	m	157	Ford Fiesta	f	v	k
104	Mazda 323	t	v	m	158	Opel Kadett	g	m	m

OBS	MERKTYP	AFSTEL	SEX	AUTOKL	OBS	MERKTYP	AFSTEL	SEX	AUTOKL
159	Honda Civic	t	v	m	213	Mazda 121	t	m	k
160	Mazda 626	t	m	g	214	Honda Civic	t	m	m
161	Volvo 340	g	v	m	215	Fiat Panda	g	v	k
162	Hyundai Pony	f	m	m	216	Rover 416	t	v	m
163	Peugeot 405	g	m	m	217	Mazda 323	f	m	m
164	Citroen CX	t	m	g	218	Renault R25	t	v	g
165	Daihatsu Charade	f	m	k	219	Peugeot 309	f	v	m
166	Mercedes 190	f	m	m	220	Honda Prelude	g	v	m
167	Honda Civic	f	v	m	221	Opel Kadett	t	v	m
168	Opel Kadett	t	m	m	222	Opel Ascona	g	m	m
169	VW Golf	f	m	m	223	Nissan Sunny	f	m	m
170	Suzuki Alto	f	v	k	224	Renault Clio	f	v	k
171	Volvo 340	t	m	m	225	Mazda 323	g	v	m
172	Audi 80	t	m	m	226	Opel Rekord	f	m	g
173	Opel Kadett	g	m	m	227	Mazda 626	t	v	g
174	Mitsubishi Colt	t	v	k	228	Opel Omega	t	m	g
175	BMW 5	t	m	m	229	Citroen BX	f	m	m
176	Opel Corsa	g	v	k	230	Nissan Primera	f	m	m
177	Opel Ascona	t	v	m	231	Opel Corsa	g	v	k
178	Opel Corsa	g	v	k	232	BMW 7 oud	f	m	g
179	Daihatsu Charade	t	v	k	233	Opel Omega	g	m	g
180	Citroen ZX	f	m	m	234	Opel Ascona	g	v	m
181	Mercedes 190	g	m	m	235	Opel Kadett	g	m	m
182	Renault Clio	t	v	k	236	VW Golf	f	m	m
183	Volvo 440	f	m	m	237	Mitsubishi Galant	f	m	m
184	Opel Astra	g	v	m	238	Opel Vectra	g	v	m
185	Peugeot 605	f	m	g	239	Audi 80	g	m	m
186	Peugeot 505	f	m	g	240	Hyundai Sonata	g	m	g
187	Mazda 626	f	m	g	241	Saab 900	g	m	g
188	Citroen AX	f	v	k	242	Opel Kadett	f	m	m
189	Daihatsu Cuore	g	v	k	243	Opel Kadett	t	m	m
190	Opel Kadett	f	m	m	244	Peugeot 309	f	m	m
191	Citroen BX	f	m	m	245	VW Golf	t	m	m
192	Nissan Sunny	f	m	m	246	BMW 5	t	m	m
193	Mazda 626	f	m	g	247	VW Golf	t	v	m
194	Opel Omega	g	v	g	248	Mazda 323	g	v	m
195	Opel Ascona	t	v	m	249	Mazda 626	t	m	g
196	BMW 3	f	m	m	250	Opel Corsa	g	m	k
197	Seat Marabella	t	m	k	251	Mercedes 190	f	m	m
198	Volvo 164	f	m	g	252	Renault R5	g	v	k
199	Toyota Carina	g	v	m	253	Ford Taunus	g	m	m
200	BMW 3	g	v	m	254	Opel Kadett	t	m	m
201	Peugeot 205	f	v	k	255	Opel Kadett	g	v	m
202	Mercedes 200	t	m	g	256	Ford Escort	g	m	m
203	BMW 3	t	v	m	257	Volvo 240	g	m	g
204	VW Golf	f	v	m	258	Toyota Starlet	g	m	k
205	Mazda 626	g	m	g	259	Ford Sierra	t	m	m
206	Volvo 340	g	v	m	260	Citroen BX	f	m	m
207	Lancia Delta	g	v	k	261	Volvo 440	t	m	m
208	Fiat Ritmo	g	v	m	262	Daihatsu Charade	g	v	k
209	Lada Samara	g	v	m	263	Ford Fiesta	g	m	k
210	Suzuki Swift	t	v	k	264	Peugeot 405	f	m	m
211	BMW 3	t	v	m	265	Opel Kadett	g	v	m
212	Mercedes 190	f	m	m	266	Ford Escort	g	m	m

OBS	MERKTYP	AFSTEL	SEX	AUTOKL	OBS	MERKTYP	AFSTEL	SEX	AUTOKL
267	Nissan Micra	g	v	k	322	BMW 5	g	m	m
268	Volvo 940	g	v	g	323	Volvo 740	g	m	g
269	Ford Fiesta	f	m	k	324	Ford Sierra	f	v	m
270	Ford Taunus	g	m	m	325	Volvo 340	t	v	m
271	Alfa 33	f	v	m	326	Renault R19	t	m	m
272	Ford Escort	f	m	m	327	Honda Civic	t	v	m
273	Porsche 924	t	v	m	328	Honda Civic	g	v	m
274	Ford Escort	t	m	m	329	Honda Civic	t	v	m
275	Citroen BX	f	m	m	330	Ford Sierra	f	m	m
276	Toyota Corolla	g	v	m	331	Fiat Uno	g	v	k
277	Saab 900	t	m	g	332	Mazda 323	g	v	m
278	Honda Accord	f	v	m	333	Citroen BX	t	m	m
279	Suzuki Swift	t	v	k	334	Ford Escort	f	v	m
280	Ford Escort	g	m	m	335	Volvo 340	t	m	m
281	Volvo 740	t	m	g	336	Opel Omega	g	m	g
282	Peugeot 405	f	m	m	337	Citroen BX	f	m	m
283	Opel Vectra	f	m	m	338	Toyota Corolla	g	m	m
284	Opel Rekord	t	v	g	339	Mitsubishi Colt	t	v	k
285	Peugeot 205	f	m	k	340	Mazda 323	f	v	m
286	Fiat Uno	f	m	k	341	Volvo 240	t	m	g
287	BMW 3	f	m	m	342	Suzuki Swift	t	m	k
288	Renault R19	f	m	m	343	Nissan Primera	f	m	m
289	Suzuki Alto	t	v	k	344	Fiat Uno	f	m	k
290	Citroen Visa	g	v	k	345	Suzuki Alto	t	v	k
291	Austin Maestro	g	v	m	346	Volvo 440	t	v	m
292	Nissan Micra	t	v	k	347	Renault R19	f	m	m
293	Mazda 323	t	v	m	348	Fiat Uno	f	m	m
294	Audi 80	t	m	m	349	Honda Civic	g	v	m
295	Daihatsu Charade	g	v	k	350	Opel Vectra	t	m	m
296	Mazda 626	g	v	g	351	Ford Fiesta	f	m	k
297	Toyota Starlet	t	v	k	352	Ford Escort	g	m	m
298	Volvo 440	g	v	m	353	Toyota Corolla	g	m	m
299	Ford Sierra	g	m	m	354	Opel Kadett	t	m	m
300	Peugeot 205	t	v	k	355	Honda Acoord	g	m	m
301	Opel Kadett	g	m	m	356	Ford Taunus	g	m	m
302	Volvo 240	g	m	g	357	Fiat Uno	f	m	k
303	Mercedes 190	t	v	m	358	Toyota Corolla	g	v	m
304	VW Jetta	g	m	m	359	BMW 5	f	m	m
305	Toyota Carina	t	m	m	360	Peugeot 405	f	m	m
306	Opel Vectra	t	m	m	361	Honda Civic	f	m	m
307	Opel Kadett	t	v	m	362	Peugeot 205	f	v	k
308	Nissan Sunny	g	m	m	363	Ford Taunus	g	m	m
309	Peugeot 605	t	m	g	364	BMW 5	g	v	m
310	Nissan Sunny	g	m	m	365	Peugeot 205	f	v	k
311	Nissan Sunny	g	m	m	366	Opel Kadett	g	m	m
312	Audi 80	f	m	m	367	Rover 200	g	v	m
313	Citroen BX	f	m	m	368	Mini	f	v	k
314	Opel Vectra	f	m	m	369	Chrysler Voyager	f	m	g
315	Honda Civic	f	m	m	370	VW Golf	f	m	m
316	Opel Omega	g	m	g	371	Opel Vectra	t	m	m
317	Ford Escort	g	v	m	372	Alfa 33	t	v	m
318	Daihatsu Charade	f	m	k	373	Nissan Primera	g	m	m
319	Mitsubishi Colt	f	m	k	374	Suzuki Alto	g	v	k
320	Peugeot 205	f	v	k	375	Nissan Micra	t	v	k
321	Audi 80	f	m	m					

OBS	MERKTYP	AFSTEL	SEX	AUTOKL
376	Fiat Croma	f	m	m
377	Mitsubishi Galant	t	m	m
378	VW Golf	g	v	m
379	Volvo 340	g	v	m
380	Audi 80	g	m	m
381	Mazda 323	g	m	m
382	Saab 99	f	v	m
383	Mazda 626	g	v	g
384	Mazda 323	t	m	m
385	Volvo 240	g	v	g
386	Opel Kadett	g	m	m
387	Daihatsu Charade	g	v	k
388	Suzuki Alto	f	v	k
389	Volvo 340	g	m	m
390	Opel Corsa	g	v	k
391	Peugeot 205	f	m	k
392	Citroen BX	f	m	m
393	Nissan Micra	g	v	k
394	Toyota Starlet	g	v	k
395	Mazda 626	t	m	g
396	Nissan Sunny	f	m	m
397	Toyota Corolla	g	v	m
398	Honda Prelude	f	v	m
399	Peugeot 405	f	m	m
400	Peugeot 205	t	v	k
401	Opel Omega	g	m	g
402	Opel Ascona	g	m	m
403	Ford Escort	f	m	m
404	Lancia Thema	g	v	g
405	Peugeot 309	f	v	m
406	Audi 80	t	m	m
407	Peugeot 405	f	m	m
408	Volvo 440	g	v	m
409	Audi 100	f	m	g
410	Volvo 850	g	m	g
411	Renault R21	f	v	m
412	Ford Sierra	f	m	m
413	Honda Accord	f	m	m
414	Daihatsu Cuore	f	v	k
415	Audi 80	g	m	m
416	Mazda 626	g	v	g
417	Ford Fiesta	f	v	k
418	Mazda 323	f	m	m
419	Opel Rekord	f	m	g
420	Mazda 626	t	v	g
421	VW Golf	g	v	m
422	Mitsubishi Lancer	f	m	m
423	Nissan Primera	f	m	m
424	Ford Escort	f	v	m
425	Citroen BX	f	m	m
426	BMW 3	f	v	m
427	Honda Civic	g	v	m
428	VW Golf	g	m	m
429	VW Golf	f	v	m

OBS	MERKTYP	AFSTEL	SEX	AUTOKL
430	Volvo 240	t	m	g
431	Audi 80	f	v	m
432	Fiat Uno	f	v	k
433	BMW 3	f	m	m
434	Mazda 323	f	m	m
435	Opel Kadett	g	m	m
436	Opel Astra	f	m	m
437	Ford Fiesta	f	v	k
438	Toyota Camry	f	m	g
439	Renault R5	f	v	k
440	Fiat Uno	f	m	k
441	Lada Samara	f	m	m
442	Volvo 240	g	m	g
443	Fiat Panda	f	v	k
444	Nissan Sunny	t	v	m
445	VW Golf	t	v	m
446	Nissan Micra	g	v	k
447	Ford Fiesta	g	v	k
448	Mitsubishi Galant	f	m	m
449	Opel Corsa	g	m	k
450	Volvo 340	g	v	m
451	VW Golf	f	m	m
452	Peugeot 305	f	m	m
453	Volvo 740	g	v	g
454	Peugeot 309	f	v	m
455	VW Jetta	f	m	m
456	Suzuki Alto	g	v	k
457	Mazda 323	g	v	m
458	VW Golf	f	m	m
459	Mazda 121	g	m	k
460	Alfa 33	g	v	m
461	Honda Civic	f	v	m
462	Lada Samara	g	v	m
463	Ford Escort	t	m	m
464	VW Polo	f	v	k
465	Opel Astra	g	m	m
466	Mazda 323	g	m	m
467	Peugeot 205	f	m	k
468	Ford Sierra	f	v	m
469	Volvo 340	g	m	m
470	VW Golf	f	v	m
471	Peugeot 505	f	m	g
472	Mazda 323	g	v	m
473	Peugeot 205	f	m	k
474	Peugeot 305	f	v	m
475	Ford Sierra	f	v	m
476	Citroen BX	f	m	m
477	BMW 3	t	m	m
478	Ford Escort	g	v	m
479	Opel Kadett	t	m	m
480	VW Golf	f	v	m
481	Honda Civic	t	v	m
482	Ford Escort	f	m	m
483	Mazda 323	t	v	m

OBS	MERKTYP	AFSTEL	SEX	AUTOKL
484	VW Golf	g	m	m
485	Fiat Panda	t	v	k
486	Subaru Jumbo	t	v	k
487	Nissan Sunny	t	m	m
488	Alfa 33	t	m	m
489	Suzuki Swift	t	v	k
490	Audi 80	f	m	m
491	Opel Omega	f	m	g
492	Mitsubishi Space	g	v	m
493	Citroen BX	f	m	m
494	VW Golf	g	v	m
495	Opel Corsa	g	v	k
496	Opel Kadett	g	v	m
497	Nissan Micra	f	m	k
498	Volvo 240	g	m	g
499	Ford Escort	g	v	m
500	Opel Omega	f	m	g
501	Peugeot 205	f	v	k

HOOFDSTEUNOBSERVATIES, 1993
VOORPASSAGIERS

A. TELLINGEN

1. Merk en type personenauto

MERKTYP	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
Alfa 33	1	0.2	1	0.2
Alfa 75	2	0.4	3	0.6
Audi 100	1	0.2	4	0.8
Audi 80	4	0.8	8	1.6
Austin Metro	1	0.2	9	1.8
BMW	1	0.2	10	2.0
BMW 3	13	2.6	23	4.6
BMW 5	4	0.8	27	5.4
BMW 7	1	0.2	28	5.6
Chrysler Saratog	1	0.2	29	5.8
Citroen AX	6	1.2	35	7.0
Citroen BX	12	2.4	47	9.4
Citroen CX	2	0.4	49	9.8
Daihatsu Charade	1	0.2	50	10.0
Daihatsu Cuore	3	0.6	53	10.6
Fiat 127	1	0.2	54	10.8
Fiat Argenta	3	0.6	57	11.4
Fiat Croma	2	0.4	59	11.8
Fiat Panda	7	1.4	66	13.2
Fiat Ritmo	3	0.6	69	13.8
Fiat Tipo	4	0.8	73	14.6
Fiat Uno	9	1.8	82	16.4
Ford Escort	31	6.2	113	22.6
Ford Fiesta	7	1.4	120	24.0
Ford Scorpio	5	1.0	125	25.0
Ford Sierra	9	1.8	134	26.7
Ford Taunus	3	0.6	137	27.3
Honda 100NX	1	0.2	138	27.5
Honda Accord	1	0.2	139	27.7
Honda Civic	14	2.8	153	30.5
Honda Prelude	2	0.4	155	30.9
Horizon	1	0.2	156	31.1
Hyundai Lantra	1	0.2	157	31.3
Hyundai Pony	1	0.2	158	31.5
Lada 2105	5	1.0	163	32.5
Lada Samara	3	0.6	166	33.1
Lancia Dedra	1	0.2	167	33.3
Lancia Delta	1	0.2	168	33.5
Lancia Thema	1	0.2	169	33.7
Lancia Ypsilon	1	0.2	170	33.9
Mazda 121	2	0.4	172	34.3
Mazda 323	16	3.2	188	37.5
Mazda 626	9	1.8	197	39.3
Mercedes 190	10	2.0	207	41.3
Mercedes 200	1	0.2	208	41.5
Mercedes 300	1	0.2	209	41.7
Mini	1	0.2	210	41.9
Mitsubishi Colt	11	2.2	221	44.1

Mitsubishi Galan	3	0.6	224	44.7
Mitsubishi Lance	1	0.2	225	44.9
Mitsubishi Tredi	1	0.2	226	45.1
Nissan Laurel	1	0.2	227	45.3
Nissan Micra	5	1.0	232	46.3
Nissan Primera	2	0.4	234	46.7
Nissan Sunny	13	2.6	247	49.3
Opel Ascona	6	1.2	253	50.5
Opel Astra	9	1.8	262	52.3
Opel Corsa	9	1.8	271	54.1
Opel Kadett	36	7.2	307	61.3
Opel Manta	1	0.2	308	61.5
Opel Omega	5	1.0	313	62.5
Opel Rekord	6	1.2	319	63.7
Opel Senator	1	0.2	320	63.9
Opel Vectra	8	1.6	328	65.5
Peugeot 205	14	2.8	342	68.3
Peugeot 305	4	0.8	346	69.1
Peugeot 309	8	1.6	354	70.7
Peugeot 405	2	0.4	356	71.1
Peugeot 505	1	0.2	357	71.3
Renault Clio	1	0.2	358	71.5
Renault R19	4	0.8	362	72.3
Renault R21	6	1.2	368	73.5
Renault R25	4	0.8	372	74.3
Renault R5	7	1.4	379	75.6
Renault Safrane	1	0.2	380	75.8
Rover	1	0.2	381	76.0
Rover 200	1	0.2	382	76.2
Rover 214	1	0.2	383	76.4
Saab 900	2	0.4	385	76.8
Saab 99	1	0.2	386	77.0
Seat Ibiza	4	0.8	390	77.8
Simca Horizon	1	0.2	391	78.0
Skoda	7	1.4	398	79.4
Subaru Jumbo	1	0.2	399	79.6
Subaru Justy	1	0.2	400	79.8
Suzuki Alto	8	1.6	408	81.4
Suzuki Swift	4	0.8	412	82.2
Toyota Carina	3	0.6	415	82.8
Toyota Celica	1	0.2	416	83.0
Toyota Corolla	8	1.6	424	84.6
Toyota Cressida	1	0.2	425	84.8
Toyota Starlet	9	1.8	434	86.6
VW Golf	15	3.0	449	89.6
VW Jetta	4	0.8	453	90.4
VW Kever	1	0.2	454	90.6
VW Passat	1	0.2	455	90.8
VW Polo	3	0.6	458	91.4
Volvo 240	7	1.4	465	92.8
Volvo 340	21	4.2	486	97.0
Volvo 440	7	1.4	493	98.4
Volvo 460	1	0.2	494	98.6
Volvo 740	5	1.0	499	99.6
Volvo 850	1	0.2	500	99.8
Volvo 940	1	0.2	501	100.0

2. Beoordeling afstelling

AFSTEL	Frequency	Percent	Frequency	Percent
fout	152	30.3	152	30.3
goed	245	48.9	397	79.2
twijfel	104	20.8	501	100.0

3. Geslacht

SEX	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
man	111	22.2	111	22.2
vrouw	390	77.8	501	100.0

4. Lengteklasse auto's

AUTOKL	Frequency	Percent	Cumulative Frequency	Cumulative Percent
groot	60	12.0	60	12.0
klein	122	24.4	182	36.3
midden	319	63.7	501	100.0

B. CROSSINGEN

Crossing 1. TABLE OF AUTOKL BY AFSTEL

AUTOKL	AFSTEL			Total
	fout	goed	twijfel	
groot	16	30	14	60
	3.19	5.99	2.79	11.98
	26.67	50.00	23.33	
klein	45	52	25	122
	8.98	10.38	4.99	24.35
	36.89	42.62	20.49	
midden	91	163	65	319
	18.16	32.53	12.97	63.67
	28.53	51.10	20.38	
Total	152	245	104	501
	30.34	48.90	20.76	100.00

Crossing 2. TABLE OF SEX BY AUTOKL

SEX	AUTOKL			Total
	groot	klein	midden	
man	19	22	70	111
	3.79	4.39	13.97	22.16
	17.12	19.82	63.06	
	31.67	18.03	21.94	
vrouw	41	100	249	390
	8.18	19.96	49.70	77.84
	10.51	25.64	63.85	
	68.33	81.97	78.06	
Total	60	122	319	501
	11.98	24.35	63.67	100.00

Crossing 3. Autoklasse versus Afstelling naar geslacht

TABLE 3.1 OF AUTOKL BY AFSTEL
CONTROLLING FOR SEX=man

AUTOKL	AFSTEL			Total
	fout	goed	twijfel	
groot	7	8	4	19
	6.31	7.21	3.60	17.12
	36.84	42.11	21.05	
klein	13	5	4	22
	11.71	4.50	3.60	19.82
	59.09	22.73	18.18	
midden	32	25	13	70
	28.83	22.52	11.71	63.06
	45.71	35.71	18.57	
Total	52	38	21	111
	46.85	34.23	18.92	100.00

TABLE 3.2 OF AUTOKL BY AFSTEL
CONTROLLING FOR SEX=vrouw

AUTOKL	AFSTEL			Total
	fout	goed	twijfel	
groot	9	22	10	41
	2.31	5.64	2.56	10.51
	21.95	53.66	24.39	
klein	32	47	21	100
	8.21	12.05	5.38	25.64
	32.00	47.00	21.00	
midden	59	138	52	249
	15.13	35.38	13.33	63.85
	23.69	55.42	20.88	
Total	100	207	83	390
	25.64	53.08	21.28	100.00

Crossing 4. TABLE OF MERKTYP BY AFSTEL

MERKTYP	AFSTEL			Total
	fout	goed	twijfel	
Alfa 33	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Alfa 75	1 0.20 50.00	0 0.00 0.00	1 0.20 50.00	2 0.40
Audi 100	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Audi 80	0 0.00 0.00	2 0.40 50.00	2 0.40 50.00	4 0.80
Austin Metro	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
BMW	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20
BMW 3	6 1.20 46.15	3 0.60 23.08	4 0.80 30.77	13 2.59
BMW 5	1 0.20 25.00	2 0.40 50.00	1 0.20 25.00	4 0.80
BMW 7	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Chrysler Saratog	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Citroen AX	1 0.20 16.67	2 0.40 33.33	3 0.60 50.00	6 1.20
Total	152 30.34	245 48.90	104 20.76	501 100.00

(continued)

vervolg
TABLE OF MERKTYP BY AFSTEL

MERKTYP	AFSTEL			Total
	fout	goed	twijfel	
Citroen BX	7 1.40 58.33	3 0.60 25.00	2 0.40 16.67	12 2.40
Citroen CX	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	2 0.40 100.00	2 0.40
Daihatsu Charade	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Daihatsu Cuore	1 0.20 33.33	2 0.40 66.67	0 0.00 0.00	3 0.60
Fiat 127	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Fiat Argenta	2 0.40 66.67	0 0.00 0.00	1 0.20 33.33	3 0.60
Fiat Croma	1 0.20 50.00	1 0.20 50.00	0 0.00 0.00	2 0.40
Fiat Panda	5 1.00 71.43	1 0.20 14.29	1 0.20 14.29	7 1.40
Fiat Ritmo	0 0.00 0.00	2 0.40 66.67	1 0.20 33.33	3 0.60
Fiat Tipo	0 0.00 0.00	2 0.40 50.00	2 0.40 50.00	4 0.80
Fiat Uno	6 1.20 66.67	1 0.20 11.11	2 0.40 22.22	9 1.80
Total	152 30.34	245 48.90	104 20.76	501 100.00

(continued)

vervolg
TABLE OF MERKTYP BY AFSTEL

MERKTYP	AFSTEL			Total
	fout	goed	twijfel	
Ford Escort	7 1.40 22.58	19 3.79 61.29	5 1.00 16.13	31 6.19
Ford Fiesta	2 0.40 28.57	4 0.80 57.14	1 0.20 14.29	7 1.40
Ford Scorpio	2 0.40 40.00	2 0.40 40.00	1 0.20 20.00	5 1.00
Ford Sierra	2 0.40 22.22	5 1.00 55.56	2 0.40 22.22	9 1.80
Ford Taunus	0 0.00 0.00	2 0.40 66.67	1 0.20 33.33	3 0.60
Honda 100NX	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Honda Accord	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Honda Civic	6 1.20 42.86	6 1.20 42.86	2 0.40 14.29	14 2.79
Honda Prelude	1 0.20 50.00	0 0.00 0.00	1 0.20 50.00	2 0.40
Horizon	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Hyundai Lantra	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Total	152 30.34	245 48.90	104 20.76	501 100.00

(continued)

vervolg
TABLE OF MERKTYP BY AFSTEL

MERKTYP	AFSTEL			Total
	fout	goed	twijfel	
Hyundai Pony	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Lada 2105	1 0.20 20.00	2 0.40 40.00	2 0.40 40.00	5 1.00
Lada Samara	0 0.00 0.00	2 0.40 66.67	1 0.20 33.33	3 0.60
Lancia Dedra	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Lancia Delta	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Lancia Thema	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Lancia Ypsilon	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Mazda 121	0 0.00 0.00	2 0.40 100.00	0 0.00 0.00	2 0.40
Mazda 323	3 0.60 18.75	12 2.40 75.00	1 0.20 6.25	16 3.19
Mazda 626	3 0.60 33.33	4 0.80 44.44	2 0.40 22.22	9 1.80
Mercedes 190	2 0.40 20.00	8 1.60 80.00	0 0.00 0.00	10 2.00
Total	152 30.34	245 48.90	104 20.76	501 100.00

(continued)

vervolg
TABLE OF MERKTYP BY AFSTEL

MERKTYP	AFSTEL			Total
	fout	goed	twijfel	
Mercedes 200	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Mercedes 300	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Mini	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Mitsubishi Colt	5 1.00 45.45	5 1.00 45.45	1 0.20 9.09	11 2.20
Mitsubishi Galan	2 0.40 66.67	1 0.20 33.33	0 0.00 0.00	3 0.60
Mitsubishi Lance	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Mitsubishi Tredi	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Nissan Laurel	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Nissan Micra	2 0.40 40.00	1 0.20 20.00	2 0.40 40.00	5 1.00
Nissan Primera	1 0.20 50.00	1 0.20 50.00	0 0.00 0.00	2 0.40
Nissan Sunny	8 1.60 61.54	1 0.20 7.69	4 0.80 30.77	13 2.59
Total	152 30.34	245 48.90	104 20.76	501 100.00

(Continued)

vervolg
TABLE OF MERKTYP BY AFSTEL

MERKTYP	AFSTEL			Total
	fout	goed	twijfel	
Opel Ascona	1 0.20 16.67	5 1.00 83.33	0 0.00 0.00	6 1.20
Opel Astra	1 0.20 11.11	6 1.20 66.67	2 0.40 22.22	9 1.80
Opel Corsa	0 0.00 0.00	8 1.60 88.89	1 0.20 11.11	9 1.80
Opel Kadett	3 0.60 8.33	28 5.59 77.78	5 1.00 13.89	36 7.19
Opel Manta	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Opel Omega	0 0.00 0.00	4 0.80 80.00	1 0.20 20.00	5 1.00
Opel Rekord	2 0.40 33.33	2 0.40 33.33	2 0.40 33.33	6 1.20
Opel Senator	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Opel Vectra	0 0.00 0.00	3 0.60 37.50	5 1.00 62.50	8 1.60
Peugeot 205	7 1.40 50.00	2 0.40 14.29	5 1.00 35.71	14 2.79
Peugeot 305	2 0.40 50.00	1 0.20 25.00	1 0.20 25.00	4 0.80
Total	152 30.34	245 48.90	104 20.76	501 100.00

(continued)

vervolg
TABLE OF MERKTYP BY AFSTEL

MERKTYP	AFSTEL			Total
Frequency Percent Row Pct	fout	goed	twijfel	
Peugeot 309	5 1.00 62.50	2 0.40 25.00	1 0.20 12.50	8 1.60
Peugeot 405	2 0.40 100.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	2 0.40
Peugeot 505	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Renault Clio	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Renault R19	2 0.40 50.00	2 0.40 50.00	0 0.00 0.00	4 0.80
Renault R21	2 0.40 33.33	2 0.40 33.33	2 0.40 33.33	6 1.20
Renault R25	1 0.20 25.00	1 0.20 25.00	2 0.40 50.00	4 0.80
Renault R5	3 0.60 42.86	2 0.40 28.57	2 0.40 28.57	7 1.40
Renault Safrane	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Rover	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Rover 200	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Total	152 30.34	245 48.90	104 20.76	501 100.00

(Continued)

vervolg
TABLE OF MERKTYP BY AFSTEL

MERKTYP	AFSTEL			Total
Frequency Percent Row Pct	fout	goed	twijfel	
Rover 214	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Saab 900	2 0.40 100.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	2 0.40
Saab 99	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Seat Ibiza	1 0.20 25.00	2 0.40 50.00	1 0.20 25.00	4 0.80
Simca Horizon	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Skoda	1 0.20 14.29	6 1.20 85.71	0 0.00 0.00	7 1.40
Subaru Jumbo	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Subaru Justy	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Suzuki Alto	4 0.80 50.00	3 0.60 37.50	1 0.20 12.50	8 1.60
Suzuki Swift	0 0.00 0.00	3 0.60 75.00	1 0.20 25.00	4 0.80
Toyota Carina	1 0.20 33.33	0 0.00 0.00	2 0.40 66.67	3 0.60
Total	152 30.34	245 48.90	104 20.76	501 100.00

(Continued)

vervolg
TABLE OF MERKTYP BY AFSTEL

MERKTYP	AFSTEL			Total
	fout	goed	twijfel	
Toyota Celica	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Toyota Corolla	3 0.60 37.50	4 0.80 50.00	1 0.20 12.50	8 1.60
Toyota Cressida	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Toyota Starlet	1 0.20 11.11	7 1.40 77.78	1 0.20 11.11	9 1.80
VW Golf	7 1.40 46.67	3 0.60 20.00	5 1.00 33.33	15 2.99
VW Jetta	2 0.40 50.00	1 0.20 25.00	1 0.20 25.00	4 0.80
VW Kever	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
VW Passat	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
VW Polo	2 0.40 66.67	1 0.20 33.33	0 0.00 0.00	3 0.60
Volvo 240	0 0.00 0.00	7 1.40 100.00	0 0.00 0.00	7 1.40
Volvo 340	0 0.00 0.00	20 3.99 95.24	1 0.20 4.76	21 4.19
Total	152 30.34	245 48.90	104 20.76	501 100.00

(Continued)

vervolg
TABLE OF MERKTYP BY AFSTEL

MERKTYP	AFSTEL			Total
	fout	goed	twijfel	
Volvo 440	3 0.60 42.86	2 0.40 28.57	2 0.40 28.57	7 1.40
Volvo 460	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Volvo 740	0 0.00 0.00	3 0.60 60.00	2 0.40 40.00	5 1.00
Volvo 850	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Volvo 940	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Total	152 30.34	245 48.90	104 20.76	501 100.00

end

Crossing 4. TABLE OF MERKTYP BY SEX

MERKTYP	SEX		Total
	man	vrouw	
Alfa 33	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Alfa 75	1 0.20 50.00	1 0.20 50.00	2 0.40
Audi 100	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Audi 80	1 0.20 25.00	3 0.60 75.00	4 0.80
Austin Metro	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
BMW	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
BMW 3	7 1.40 53.85	6 1.20 46.15	13 2.59
BMW 5	1 0.20 25.00	3 0.60 75.00	4 0.80
BMW 7	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Chrysler Saratog	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Citroen AX	0 0.00 0.00	6 1.20 100.00	6 1.20
Total	111 22.16	390 77.84	501 100.00

(Continued)

vervolg
TABLE OF MERKTYP BY SEX

MERKTYP	SEX		Total
	man	vrouw	
Citroen BX	1 0.20 8.33	11 2.20 91.67	12 2.40
Citroen CX	0 0.00 0.00	2 0.40 100.00	2 0.40
Daihatsu Charade	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Daihatsu Cuore	1 0.20 33.33	2 0.40 66.67	3 0.60
Fiat 127	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Fiat Argenta	1 0.20 33.33	2 0.40 66.67	3 0.60
Fiat Croma	2 0.40 100.00	0 0.00 0.00	2 0.40
Fiat Panda	2 0.40 28.57	5 1.00 71.43	7 1.40
Fiat Ritmo	0 0.00 0.00	3 0.60 100.00	3 0.60
Fiat Tipo	0 0.00 0.00	4 0.80 100.00	4 0.80
Fiat Uno	1 0.20 11.11	8 1.60 88.89	9 1.80
Total	111 22.16	390 77.84	501 100.00

(Continued)

vervolg
TABLE OF MERKTYP BY SEX

MERKTYP	SEX		Total
	man	vrouw	
Frequency			
Percent			
Row Pct			
Ford Escort	11	20	31
	2.20	3.99	6.19
	35.48	64.52	
Ford Fiesta	2	5	7
	0.40	1.00	1.40
	28.57	71.43	
Ford Scorpio	0	5	5
	0.00	1.00	1.00
	0.00	100.00	
Ford Sierra	2	7	9
	0.40	1.40	1.80
	22.22	77.78	
Ford Taunus	0	3	3
	0.00	0.60	0.60
	0.00	100.00	
Honda 100NX	1	0	1
	0.20	0.00	0.20
	100.00	0.00	
Honda Accord	0	1	1
	0.00	0.20	0.20
	0.00	100.00	
Honda Civic	2	12	14
	0.40	2.40	2.79
	14.29	85.71	
Honda Prelude	1	1	2
	0.20	0.20	0.40
	50.00	50.00	
Horizon	1	0	1
	0.20	0.00	0.20
	100.00	0.00	
Hyundai Lantra	0	1	1
	0.00	0.20	0.20
	0.00	100.00	
Total	111	390	501
	22.16	77.84	100.00

(Continued)

vervolg
TABLE OF MERKTYP BY SEX

MERKTYP	SEX		Total
	man	vrouw	
Frequency			
Percent			
Row Pct			
Hyundai Pony	0	1	1
	0.00	0.20	0.20
	0.00	100.00	
Lada 2105	0	5	5
	0.00	1.00	1.00
	0.00	100.00	
Lada Samara	1	2	3
	0.20	0.40	0.60
	33.33	66.67	
Lancia Dedra	1	0	1
	0.20	0.00	0.20
	100.00	0.00	
Lancia Delta	0	1	1
	0.00	0.20	0.20
	0.00	100.00	
Lancia Thema	0	1	1
	0.00	0.20	0.20
	0.00	100.00	
Lancia Ypsilon	0	1	1
	0.00	0.20	0.20
	0.00	100.00	
Mazda 121	0	2	2
	0.00	0.40	0.40
	0.00	100.00	
Mazda 323	5	11	16
	1.00	2.20	3.19
	31.25	68.75	
Mazda 626	0	9	9
	0.00	1.80	1.80
	0.00	100.00	
Mercedes 190	1	9	10
	0.20	1.80	2.00
	10.00	90.00	
Total	111	390	501
	22.16	77.84	100.00

(Continued)

vervolg
TABLE OF MERKTYP BY SEX

MERKTYP	SEX		Total
	man	vrouw	
Mercedes 200	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Mercedes 300	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Mini	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Mitsubishi Colt	2 0.40 18.18	9 1.80 81.82	11 2.20
Mitsubishi Galan	1 0.20 33.33	2 0.40 66.67	3 0.60
Mitsubishi Lance	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Mitsubishi Tredi	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Nissan Laurel	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Nissan Micra	0 0.00 0.00	5 1.00 100.00	5 1.00
Nissan Primera	0 0.00 0.00	2 0.40 100.00	2 0.40
Nissan Sunny	2 0.40 15.38	11 2.20 84.62	13 2.59
Total	111 22.16	390 77.84	501 100.00

(Continued)

vervolg
TABLE OF MERKTYP BY SEX

MERKTYP	SEX		Total
	man	vrouw	
Opel Ascona	2 0.40 33.33	4 0.80 66.67	6 1.20
Opel Astra	2 0.40 22.22	7 1.40 77.78	9 1.80
Opel Corsa	1 0.20 11.11	8 1.60 88.89	9 1.80
Opel Kadett	8 1.60 22.22	28 5.59 77.78	36 7.19
Opel Manta	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Opel Omega	3 0.60 60.00	2 0.40 40.00	5 1.00
Opel Rekord	3 0.60 50.00	3 0.60 50.00	6 1.20
Opel Senator	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Opel Vectra	2 0.40 25.00	6 1.20 75.00	8 1.60
Peugeot 205	2 0.40 14.29	12 2.40 85.71	14 2.79
Peugeot 305	0 0.00 0.00	4 0.80 100.00	4 0.80
Total	111 22.16	390 77.84	501 100.00

(Continued)

vervolg
TABLE OF MERKTYP BY SEX

MERKTYP	SEX		Total
	man	vrouw	
Peugeot 309	1 0.20 12.50	7 1.40 87.50	8 1.60
Peugeot 405	2 0.40 100.00	0 0.00 0.00	2 0.40
Peugeot 505	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Renault Clio	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Renault R19	1 0.20 25.00	3 0.60 75.00	4 0.80
Renault R21	0 0.00 0.00	6 1.20 100.00	6 1.20
Renault R25	0 0.00 0.00	4 0.80 100.00	4 0.80
Renault R5	3 0.60 42.86	4 0.80 57.14	7 1.40
Renault Safrane	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Rover	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Rover 200	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Total	111 22.16	390 77.84	501 100.00

(Continued)

vervolg
TABLE OF MERKTYP BY SEX

MERKTYP	SEX		Total
	man	vrouw	
Rover 214	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Saab 900	1 0.20 50.00	1 0.20 50.00	2 0.40
Saab 99	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Seat Ibiza	0 0.00 0.00	4 0.80 100.00	4 0.80
Simca Horizon	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Skoda	1 0.20 14.29	6 1.20 85.71	7 1.40
Subaru Jumbo	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Subaru Justy	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Suzuki Alto	4 0.80 50.00	4 0.80 50.00	8 1.60
Suzuki Swift	0 0.00 0.00	4 0.80 100.00	4 0.80
Toyota Carina	2 0.40 66.67	1 0.20 33.33	3 0.60
Total	111 22.16	390 77.84	501 100.00

(continued)

vervolg
TABLE OF MERKTYP BY SEX

MERKTYP	SEX		Total
	man	vrouw	
Frequency Percent Row Pct			
Toyota Celica	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Toyota Corolla	0 0.00 0.00	8 1.60 100.00	8 1.60
Toyota Cressida	1 0.20 100.00	0 0.00 0.00	1 0.20
Toyota Starlet	2 0.40 22.22	7 1.40 77.78	9 1.80
VW Golf	1 0.20 6.67	14 2.79 93.33	15 2.99
VW Jetta	1 0.20 25.00	3 0.60 75.00	4 0.80
VW Kever	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
VW Passat	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
VW Polo	0 0.00 0.00	3 0.60 100.00	3 0.60
Volvo 240	4 0.80 57.14	3 0.60 42.86	7 1.40
Volvo 340	1 0.20 4.76	20 3.99 95.24	21 4.19
Total	111 22.16	390 77.84	501 100.00

(Continued)

vervolg
TABLE OF MERKTYP BY SEX

MERKTYP	SEX		Total
	man	vrouw	
Frequency Percent Row Pct			
Volvo 440	2 0.40 28.57	5 1.00 71.43	7 1.40
Volvo 460	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Volvo 740	2 0.40 40.00	3 0.60 60.00	5 1.00
Volvo 850	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Volvo 940	0 0.00 0.00	1 0.20 100.00	1 0.20
Total	111 22.16	390 77.84	501 100.00

end

C. RUWE DATA PASSAGIERS
Hoofdsteunen-observaties 1993

OBS	MERKTYP	AFSTEL	SEX	AUTOKL
1	Opel Kadett	g	v	m
2	Opel Senator	g	v	g
3	VW Golf	t	v	m
4	Mercedes 190	g	v	m
5	Peugeot 205	t	v	k
6	Seat Ibiza	t	v	k
7	Opel Kadett	g	v	m
8	Renault R19	f	v	m
9	Opel Corsa	g	m	k
10	Volvo 240	g	v	g
11	Honda Civic	g	v	m
12	Citroen CX	t	v	g
13	Ford Escort	f	m	m
14	Toyota Starlet	g	v	k
15	Toyota Corolla	g	v	m
16	Renault R25	t	v	g
17	Lada Samara	g	v	m
18	Ford Sierra	g	v	m
19	Ford Escort	t	v	m
20	Citroen BX	f	v	m
21	Ford Escort	g	v	m
22	Renault R19	g	v	m
23	Opel Kadett	g	v	m
24	Opel Astra	g	v	m
25	Opel Kadett	g	m	m
26	Citroen BX	g	v	m
27	Mazda 626	g	v	g
28	Nissan Micra	f	v	k
29	Mercedes 190	g	v	m
30	Opel Astra	f	m	m
31	VW Golf	f	v	m
32	Peugeot 205	f	v	k
33	Volvo 240	g	m	g
34	Honda Prelude	t	v	m
35	Mercedes 300	g	v	g
36	Volvo 340	g	v	m
37	Fiat Uno	t	v	k
38	Fiat Uno	f	m	k
39	Renault R21	g	v	m
40	Mitsubishi Colt	g	v	k
41	Opel Kadett	g	v	m
42	Daihatsu Cuore	g	v	k
43	BMW 5	g	v	m
44	Ford Sierra	g	v	m
45	Opel Kadett	g	v	m
46	VW Passat	t	v	m
47	BMW 5	g	m	m
48	Honda Civic	t	v	m
49	Ford Taunus	g	v	m
50	Honda Civic	f	v	m
51	Ford Escort	g	v	m
52	Volvo 340	g	v	m

OBS	MERKTYP	AFSTEL	SEX	AUTOKL
53	BMW 3	f	m	m
54	Peugeot 205	f	v	k
55	Mercedes 200	g	m	g
56	Opel Ascona	f	v	m
57	Lada Samara	t	v	m
58	BMW 5	t	v	m
59	VW Jetta	f	m	m
60	Mercedes 190	g	v	m
61	Volvo 740	g	v	g
62	Horizon	f	m	k
63	Nissan Micra	f	v	k
64	Opel Corsa	g	v	k
65	Ford Escort	g	v	m
66	Mercedes 190	g	m	m
67	Fiat Ritmo	t	v	m
68	Opel Kadett	g	v	m
69	Lancia Delta	f	v	k
70	VW Golf	g	v	m
71	Fiat Panda	t	v	k
72	Volvo 340	g	v	m
73	Mitsubishi Galant	f	v	m
74	Peugeot 205	f	m	k
75	Renault R5	t	m	k
76	Ford Escort	g	v	m
77	Simca Horizon	t	v	m
78	VW Golf	f	v	m
79	Renault R21	g	v	k
80	Fiat Uno	f	v	k
81	Toyota Corolla	g	v	m
82	Mitsubishi Colt	f	m	k
83	Volvo 240	g	m	g
84	Toyota Cressida	f	m	g
85	Mitsubishi Colt	f	v	k
86	Ford Fiesta	g	m	k
87	Opel Ascona	g	m	m
88	VW Kever	t	v	m
89	Lada 2105	t	v	m
90	BMW 7	f	v	g
91	Opel Omega	g	v	g
92	BMW 3	t	v	m
93	Volvo 340	g	v	m
94	Renault R5	g	v	k
95	Toyota Corolla	f	v	m
96	Ford Escort	g	v	m
97	Volvo 940	g	v	g
98	Mazda 323	g	v	m
99	BMW 3	f	v	m
100	Opel Kadett	t	m	m
101	Opel Kadett	g	v	m
102	Lada 2105	g	v	m
103	Opel Kadett	g	v	m
104	Opel Astra	g	v	m
105	Renault R5	g	v	k
106	Fiat Panda	f	v	k

OBS	MERKTYP	AFSTEL	SEX	AUTOKL
107	Opel Kadett	g	v	m
108	BMW 3	g	v	m
109	Peugeot 309	f	v	m
110	Mitsubishi Galant	g	v	g
111	Ford Fiesta	t	v	k
112	Renault R21	f	v	m
113	Mercedes 190	g	v	m
114	Volvo 240	g	v	g
115	Mazda 323	g	v	m
116	Daihatsu Cuore	g	v	k
117	Toyota Corolla	g	v	m
118	Ford Escort	g	m	m
119	Lancia Ypsilon	g	v	k
120	Toyota Starlet	f	v	k
121	Opel Vectra	t	v	m
122	Lada 2105	t	v	m
123	Volvo 340	g	m	m
124	Ford Fiesta	f	v	k
125	Ford Scorpio	f	v	g
126	Honda Civic	f	v	m
127	Volvo 240	g	m	g
128	Ford Escort	g	v	m
129	Seat Ibiza	g	v	k
130	Nissan Laurel	g	m	m
131	Opel Kadett	g	m	m
132	Honda Civic	f	v	m
133	Volvo 340	g	v	m
134	Fiat 127	f	v	k
135	Mitsubishi Colt	g	v	k
136	Citroen AX	f	v	k
137	Ford Escort	g	v	m
138	Peugeot 205	g	v	k
139	Citroen AX	g	v	k
140	Fiat Tipo	t	v	k
141	Opel Corsa	g	v	k
142	Suzuki Alto	g	v	k
143	Lada Samara	g	m	m
144	Opel Kadett	f	v	m
145	Opel Astra	g	v	m
146	Renault Safrane	t	v	g
147	Citroen AX	t	v	k
148	Opel Rekord	t	m	g
149	Volvo 740	g	v	g
150	Toyota Starlet	g	v	k
151	Opel Corsa	g	v	k
152	Ford Scorpio	g	v	g
153	Ford Escort	t	v	m
154	VW Golf	t	v	m
155	Alfa 75	f	m	g
156	Volvo 440	f	m	m
157	Peugeot 309	f	v	m
158	Opel Manta	g	v	m
159	Ford Escort	g	v	m
160	Opel Rekord	f	m	g
161	BMW 3	g	v	m

OBS	MERKTYP	AFSTEL	SEX	AUTOKL
162	Volvo 440	t	v	m
163	BMW 5	f	v	m
164	Opel Vectra	g	v	m
165	VW Jetta	t	v	m
166	Nissan Micra	g	v	k
167	Mazda 323	g	v	m
168	Seat Ibiza	g	v	k
169	Toyota Starlet	g	v	k
170	Opel Corsa	t	v	k
171	Opel Astra	g	v	m
172	Mazda 121	g	v	k
173	Ford Escort	t	m	m
174	Nissan Sunny	f	v	m
175	Mazda 323	f	m	m
176	BMW 3	g	m	m
177	Mazda 323	g	m	m
178	Nissan Sunny	t	v	m
179	Fiat Tipo	g	v	k
180	Suzuki Alto	f	m	k
181	Ford Escort	f	m	m
182	Nissan Sunny	g	m	m
183	Opel Kadett	g	v	m
184	Ford Escort	f	v	m
185	Skoda	g	v	m
186	Mazda 323	g	v	m
187	Volvo 440	t	v	m
188	Suzuki Alto	f	v	k
189	Subaru Jumbo	g	m	k
190	VW Jetta	f	v	m
191	Volvo 440	f	v	m
192	Peugeot 405	f	m	m
193	Nissan Sunny	t	v	m
194	Skoda	g	v	m
195	Citroen AX	g	v	k
196	Honda Civic	t	v	m
197	Volvo 340	g	v	m
198	Volvo 340	g	v	m
199	Peugeot 309	g	v	m
200	Rover 214	t	v	m
201	Citroen BX	g	v	m
202	Ford Escort	g	m	m
203	Nissan Sunny	f	m	m
204	Ford Escort	f	m	m
205	Suzuki Alto	f	m	k
206	Mitsubishi Lancer	g	v	m
207	Opel Kadett	t	v	m
208	Fiat Argenta	f	m	m
209	Mitsubishi Tredia	g	v	m
210	Opel Ascona	g	v	m
211	Honda Civic	f	v	m
212	Lancia Thema	f	v	m
213	VW Polo	g	v	k
214	Nissan Sunny	f	v	m
215	Opel Omega	g	m	g
216	Rover 200	g	v	m

OBS	MERKTYP	AFSTEL	SEX	AUTOKL	OBS	MERKTYP	AFSTEL	SEX	AUTOKL
217	Suzuki Swift	g	v	k	271	Volvo 340	g	v	m
218	Mitsubishi Colt	t	v	k	272	Suzuki Alto	t	m	k
219	Peugeot 205	t	v	k	273	Peugeot 405	f	m	m
220	Suzuki Swift	t	v	k	274	Opel Astra	g	v	m
221	VW Golf	f	m	m	275	Volvo 340	g	v	m
222	Citroen CX	t	v	g	276	Opel Corsa	g	v	k
223	Opel Kadett	g	m	m	277	Fiat Tipo	g	v	k
224	Renault R21	f	v	m	278	Renault R25	t	v	g
225	VW Golf	f	v	m	279	Fiat Panda	f	v	k
226	Skoda	g	v	m	280	Mazda 323	g	v	m
227	Honda Civic	g	v	m	281	Volvo 740	t	m	g
228	Opel Omega	g	v	g	282	Audi 80	t	v	m
229	Mitsubishi Colt	g	v	k	283	Toyota Starlet	g	v	k
230	Ford Escort	g	v	m	284	Volvo 440	g	v	m
231	VW Golf	g	v	m	285	VW Polo	f	v	k
232	Peugeot 309	f	v	m	286	Opel Kadett	g	v	m
233	Lancia Dedra	t	m	m	287	Opel Vectra	g	v	m
234	VW Jetta	g	v	m	288	Audi 80	g	v	m
235	Fiat Croma	g	m	m	289	Mercedes 190	g	v	m
236	Rover	g	v	m	290	Audi 100	g	v	g
237	Peugeot 309	f	v	m	291	BMW	f	m	m
238	Mazda 626	g	v	g	292	Ford Taunus	t	v	m
239	Toyota Carina	t	m	m	293	Opel Corsa	g	v	k
240	Ford Fiesta	g	v	k	294	Austin Metro	t	v	k
241	Nissan Sunny	t	v	m	295	Honda Civic	g	v	m
242	Opel Astra	g	v	m	296	Suzuki Swift	g	v	k
243	BMW 3	t	v	m	297	Mitsubishi Colt	g	v	k
244	Ford Escort	f	m	m	298	Saab 900	f	v	g
245	Opel Kadett	g	v	m	299	Fiat Uno	g	v	k
246	BMW 3	t	m	m	300	Volvo 340	g	v	m
247	Peugeot 205	f	v	k	301	Peugeot 205	t	v	k
248	Volvo 460	t	v	m	302	Mazda 323	g	m	m
249	Volvo 340	g	v	m	303	Mazda 323	g	m	m
250	Nissan Sunny	f	v	m	304	Fiat Argenta	f	v	m
251	Saab 99	g	v	m	305	Fiat Tipo	t	v	k
252	VW Golf	f	v	m	306	Peugeot 309	t	v	m
253	Ford Taunus	g	v	m	307	Audi 80	g	v	m
254	Mazda 323	g	v	m	308	Fiat Uno	f	v	k
255	Opel Rekord	f	v	g	309	Citroen BX	f	v	m
256	Mazda 626	f	v	g	310	Ford Escort	g	v	m
257	Fiat Ritmo	g	v	m	311	Peugeot 305	f	v	m
258	Ford Sierra	g	v	m	312	Mazda 626	g	v	g
259	Peugeot 205	t	v	k	313	Opel Kadett	g	v	m
260	Mitsubishi Galant	f	m	g	314	Renault R21	t	v	m
261	Mitsubishi Colt	g	v	k	315	Honda Prelude	f	m	m
262	Volvo 240	g	v	g	316	Ford Sierra	t	v	m
263	VW Golf	t	v	m	317	Ford Escort	g	v	m
264	Mitsubishi Colt	f	m	k	318	Ford Escort	g	m	m
265	Nissan Micra	t	v	k	319	Honda Civic	f	v	m
266	Mazda 323	f	v	m	320	Opel Kadett	g	v	m
267	Fiat Uno	t	v	k	321	Volvo 740	t	m	g
268	Renault R5	t	m	k	322	Renault R19	f	m	m
269	BMW 3	f	m	m	323	Opel Kadett	f	v	m
270	Peugeot 305	f	v	m	324	Hyundai Pony	t	v	m

OBS	MERKTYP	AFSTEL	SEX	AUTOKL	OBS	MERKTYP	AFSTEL	SEX	AUTOKL
325	Opel Kadett	t	m	m	379	Hyundai Lantra	f	v	m
326	Opel Astra	t	v	m	380	Opel Kadett	t	m	m
327	Opel Vectra	g	v	m	381	Mazda 323	g	v	m
328	Volvo 340	g	v	m	382	Opel Ascona	g	v	m
329	Opel Kadett	g	v	m	383	BMW 3	f	m	m
330	Mazda 626	f	v	g	384	Opel Corsa	g	v	k
331	Volvo 850	g	v	g	385	Daihatsu Charade	g	v	k
332	Honda Civic	g	m	m	386	Ford Sierra	t	v	m
333	Fiat Uno	f	v	k	387	VW Golf	f	v	m
334	Mazda 626	f	v	g	388	Mercedes 190	g	v	m
335	Opel Kadett	g	v	m	389	Renault R25	f	v	g
336	Ford Scorpio	f	v	g	390	VW Golf	t	v	m
337	Opel Kadett	g	v	m	391	Opel Kadett	g	v	m
338	Ford Scorpio	t	v	g	392	Volvo 740	g	v	g
339	Opel Kadett	t	v	m	393	Citroen BX	t	v	m
340	Opel Kadett	g	m	m	394	Skoda	f	v	m
341	Renault R5	f	v	k	395	Suzuki Alto	g	v	k
342	Mazda 323	t	v	m	396	Mitsubishi Colt	f	v	k
343	Lada 2105	g	v	m	397	Ford Escort	t	m	m
344	Citroen BX	f	v	m	398	Fiat Uno	f	v	k
345	Volvo 340	g	v	m	399	Opel Vectra	t	m	m
346	VW Golf	t	v	m	400	Honda Civic	g	v	m
347	Fiat Panda	f	m	k	401	Opel Vectra	t	v	m
348	Nissan Sunny	f	v	m	402	Mazda 323	g	m	m
349	Toyota Starlet	g	v	k	403	Skoda	g	v	m
350	Nissan Sunny	f	v	m	404	BMW 3	t	v	m
351	Nissan Primera	f	v	m	405	Chrysler Saratoga	f	m	g
352	Mini	f	v	k	406	Toyota Corolla	f	v	m
353	BMW 3	f	m	m	407	Toyota Carina	t	m	m
354	Ford Sierra	f	v	m	408	Skoda	g	v	m
355	VW Polo	f	v	k	409	Ford Escort	f	m	m
356	Mazda 626	g	v	g	410	Mercedes 190	f	v	m
357	Peugeot 309	g	v	m	411	Alfa 33	f	m	m
358	Ford Escort	t	v	m	412	Opel Omega	t	m	g
359	Citroen BX	g	v	m	413	Toyota Starlet	g	m	k
360	Renault Clio	f	v	k	414	Renault R21	t	v	m
361	Mazda 626	t	v	g	415	Lada 2105	f	v	m
362	Ford Fiesta	g	v	k	416	Mercedes 190	f	v	m
363	Citroen BX	f	v	m	417	Opel Astra	t	m	m
364	Ford Fiesta	f	m	k	418	Honda 100NX	g	m	k
365	Peugeot 205	f	v	k	419	Toyota Corolla	g	v	m
366	Mazda 323	f	v	m	420	Opel Ascona	g	m	m
367	Fiat Ritmo	g	v	m	421	Mazda 121	g	v	k
368	Citroen AX	t	v	k	422	Citroen BX	f	v	m
369	Ford Sierra	f	m	m	423	Mazda 323	g	v	m
370	Honda Civic	g	v	m	424	Fiat Panda	f	m	k
371	Toyota Starlet	t	m	k	425	Volvo 340	g	v	m
372	VW Golf	g	v	m	426	Seat Ibiza	f	v	k
373	Fiat Argenta	t	v	m	427	Ford Escort	f	v	m
374	Volvo 240	g	m	g	428	Ford Scorpio	g	v	g
375	Nissan Micra	t	v	k	429	Ford Sierra	g	v	m
376	Peugeot 305	t	v	m	430	Volvo 440	f	m	m
377	VW Golf	f	v	m	431	Mercedes 190	g	v	m
378	Renault R5	f	v	k	432	Peugeot 309	f	m	m

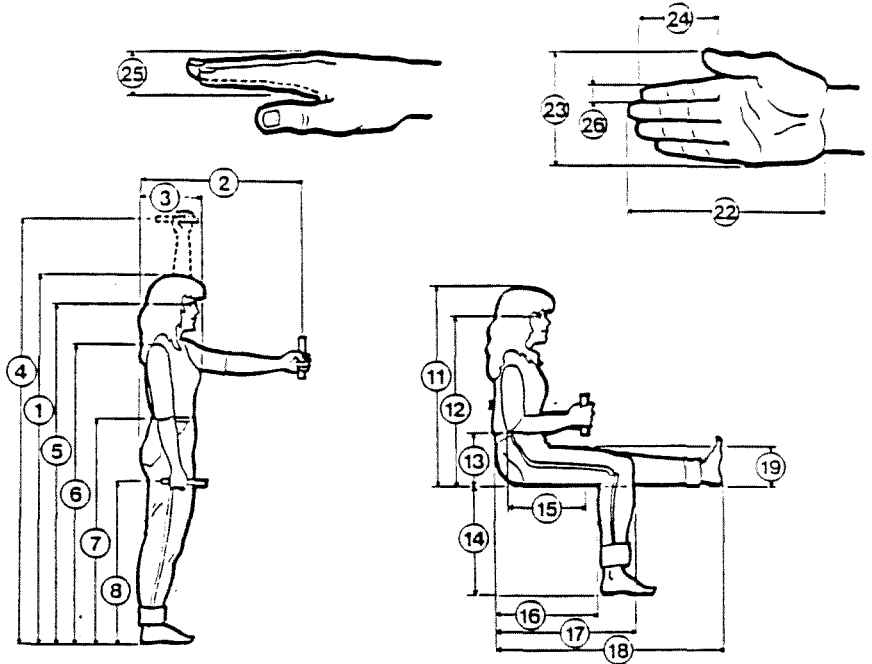
OBS	MERKTYP	AFSTEL	SEX	AUTOKL	OBS	MERKTYP	AFSTEL	SEX	AUTOKL
433	Saab 900	f	m	g	487	Opel Kadett	g	v	m
434	BMW 3	f	m	m	488	Fiat Panda	g	v	k
435	Nissan Sunny	t	v	m	489	Toyota Celica	f	m	m
436	Opel Rekord	t	v	g	490	Mazda 626	t	v	g
437	Opel Rekord	g	m	g	491	Volvo 340	g	v	m
438	Toyota Starlet	g	v	k	492	Opel Corsa	g	v	k
439	Nissan Primera	g	v	m	493	Suzuki Alto	f	m	k
440	Opel Omega	g	m	g	494	Volvo 440	g	v	m
441	Volvo 340	t	v	m	495	Opel Kadett	g	v	m
442	Audi 80	t	m	m	496	Opel Kadett	g	v	m
443	Ford Escort	g	v	m	497	Ford Escort	g	v	m
444	Opel Kadett	g	v	m	498	Citroen BX	f	v	m
445	Peugeot 505	f	m	g	499	Peugeot 205	t	v	k
446	Citroen AX	t	v	k	500	Volvo 340	g	v	m
447	Fiat Uno	f	v	k	501	Alfa 75	t	v	g
448	Suzuki Swift	g	v	k					
449	Peugeot 205	f	m	k					
450	Skoda	g	m	m					
451	Volvo 340	g	v	m					
452	Honda Accord	f	v	m					
453	Ford Sierra	g	m	m					
454	Ford Escort	g	v	m					
455	Volvo 340	g	v	m					
456	Peugeot 205	g	v	k					
457	Opel Vectra	t	v	m					
458	Renault R19	g	v	m					
459	Opel Ascona	g	v	m					
460	Toyota Carina	f	v	m					
461	Opel Vectra	t	m	m					
462	Volvo 340	g	v	m					
463	Peugeot 305	g	v	m					
464	Citroen BX	f	m	m					
465	Daihatsu Cuore	f	m	k					
466	Mitsubishi Colt	f	v	k					
467	Ford Escort	g	m	m					
468	Opel Kadett	g	v	m					
469	Suzuki Alto	g	v	k					
470	Opel Kadett	f	m	m					
471	Honda Civic	f	m	m					
472	Opel Kadett	g	v	m					
473	Opel Rekord	g	v	g					
474	Peugeot 205	f	v	k					
475	Ford Fiesta	g	v	k					
476	Renault R5	f	m	k					
477	Citroen BX	t	v	m					
478	Toyota Corolla	f	v	m					
479	Nissan Sunny	f	v	m					
480	Fiat Panda	f	v	k					
481	Renault R25	g	v	g					
482	Nissan Sunny	f	v	m					
483	Fiat Croma	f	m	m					
484	Subaru Justy	f	v	k					
485	Ford Escort	g	v	m					
486	Toyota Corolla	t	v	m					

Bijlage 2. DINED-tabel (Bron: Molenbroek & Dirken, 1986).

Nederlandse lichaamsmaten voor ontwerpen
DINED-tabel (3e herziene versie)

J.F.M. Molenbroek en J.M. Dirken
Faculteit van het Industrieel Ontwerpen
Technische Universiteit Delft
oktober 1986

3. de lichaamsmaten



1. inleiding

Voor het ontwerpen van meubilair, werktuigen en cabines of voor het inrichten van huizen, werkplekken, loketten en dergelijke is het nodig te weten wat de lichaamsafmetingen zijn van de gebruikersgroepen. Deze lichaamsafmetingen zijn veelal normaal verdeeld. Voor verschillende ontwerpen zijn verschillende lichaamsvariabelen van belang en bij elk van die variabelen is de spreiding (s) erin wetenswaardiger dan het rekenkundige gemiddelde \bar{x} . De grootsten en de kleinsten, de zwaksten en de sterksten, de lenigsten en de stijfsten vormen het criterium, waarop de ontwerper zich richt, om grenzen van het gebruik te bepalen. Er wordt daarom vaak gewerkt met extreme waarden zoals bijvoorbeeld die van het 5e percentiel (P5) en van het 95e percentiel (P95).

Ook is het van belang te weten dat ieder mens zijn eigen unieke lichaamsbouw heeft en dat dus de proportiëring van romp, ledematen en dergelijke ook sterk varieert in de populatie.

Voor de Nederlandse bevolking van kinderen, jong volwassen vrouwen en van gehandicapten zijn echter weinig data over lichaamsafmetingen bekend. Antropometrisch bevolkingsonderzoek is hard nodig. Voor grote steekproeven uit de Nederlandse bevolking zijn wel de totale lichaamslengte en -gewicht bekend. Het leger meet keurlingen (CBS), Roede en van Wieringen (1985) onderzochten de schooljeugd en op kleinere schaal zijn van bejaarden en kinderen of sportbeoefenaars meer dan de voorgaande twee maten vastgesteld.

2. bron en toepassing

In deze derde en uitgebreide versie van de DINED wordt een aantal lichaamsafmetingen van de Nederlandse bevolking gegeven, die voor het ontwerpen van belang zijn. Deze gegevens zijn tot stand gekomen door gebruik te maken van een Duits bevolkingsonderzoek uit 1973 (DIN 33402, 1982) en door de resultaten daarvan aan te passen aan de Nederlandse situatie.

Die correctie geschiedde op basis van de vergelijking van de totale lichaamslengte van 20-jarige mannen en vrouwen in 1980, zodat voor de Nederlandse mannen een 3½% erbij bleek te moeten worden opgeteld en voor de Nederlandse vrouwen + 2%. De lengte-, breedte- en dieptematen zullen in de toekomst apart moeten worden gecorrigeerd vanwege lage onderlinge correlatie, zoals in tabel 2 aangegeven. Dit zou DINED 4 kunnen worden.

Volgens tabel 2 gelden:
dieptematen : 3, 19 en 25
breedtematen: 9, 10, 20, 21, 23 en 26
lengtematen : overige behalve 27.

tabel 1

Schattingen van afmetingen van lichaamsmaten van volwassen Nederlanders (20-60 jaar).
Maten ongeschoeid en ongekleed gemeten. Maten in mm en gewicht in kg.
Bij \bar{x} -waarden vrouwelijke > mannelijke onderstreept.

nr. variabele		mannen	vrouwen	mannen + vrouwen					
<u>sta-maten:</u>		\bar{x}	s	\bar{x}	s	\bar{x}	s	P5	P95
1	lichaamslengte	1794	64	1651	65	1723	96	1565	1881
2	reikdiepte	747	38	704	44	726	46	650	802
3	borstdiepte	286	26	<u>291</u>	36	289	32	236	342
4	reikhoogte								
	beide armen	2123	91	1907	76	2015	137	1789	2241
5	ooghoogte	1669	64	1532	59	1601	92	1449	1753
6	schouderhoogte	1496	58	1366	61	1431	98	1286	1576
7	ellebooghoogte	1134	48	1051	43	1093	62	991	1195
8	vuisthoogte	794	30	753	42	774	42	705	843
9	heupbreedte	356	18	<u>365</u>	28	361	24	321	401
10	schouderbreedte	412	18	<u>362</u>	20	387	31	336	438
<u>zit-maten:</u>									
11	kruin-zitvlak hoogte (zithoogte)	939	34	874	33	907	47	829	985
12	ooghoogte	818	32	750	32	784	47	706	862
13	elleboog-zitvlak-hoogte	238	26	238	26	238	26	195	281
14	kniesholtehoogte (onderbeenlengte)	457	25	403	25	430	37	369	491
15	elleboog-grijpdiepte	375	19	328	22	352	31	301	403
16	bil-knieholte diepte	518	30	494	32	506	33	452	560
17	bil-knieschijf diepte	620	28	599	31	610	31	559	661
18	bil-voet diepte	1071	49	1065	52	1068	51	984	1152
19	dijbeenhoogte	141	12	<u>147</u>	17	144	15	119	169
20	ellebogenbreedte	467	34	465	53	466	45	392	540
21	heupbreedte	375	20	<u>395</u>	34	385	30	336	435
<u>hand-maten:</u>									
22	handlengte	193	9	177	9	185	12	165	205
23	handbreedte met duim	111	5	94	6	103	10	87	120
24	lengte wijsvinger	78	5	70	4	74	6	64	84
25	handdikte	29	2	27	3	28	3	23	33
26	breedte wijsvingertop	19	1	15	1	17	2	14	20
(27)	lichaamsgewicht (literatuur 1)	76	10	65	10	71	11	53	89)

tabel 2

Schattingen van correlaties (r x 100) vanuit Roebuck (1975) door middelen en afronden bij verschillende typen maten.

	lengte	breedte	diepte	omvang
lengte	65			
breedte	30	65		
diepte	20	40	20	
omvang	20	50	50	40