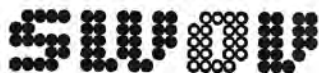


## DE VOETGANGER EN DE VERKEERSVEILIGHEID

PUBLIKATIE 1974-2N

# de voetganger en de verkeersveiligheid



STICHTING WETENSCHAPPELIJK ONDERZOEK VERKEERSVEILIGHEID SWOV

POSTBUS 71 DEERNSSTRAAT I VOORBURG 2119



# Inhoud

<b>Voorwoord</b>	7
<b>Samenvatting</b>	9
<b>Inleiding</b>	11
<b>1. Variabelen bij voetgangersongevallen</b>	12
1.1. Algemeen	12
1.2. De aard van de ongevallengegevens	12
<b>2. De onveiligheid van de voetganger</b>	14
2.1. De ontwikkeling van de onveiligheid van de voetganger	14
2.2. De onveiligheid van de voetganger in relatie tot de expositie	14
2.3. De ernst van ongevallen met voetgangers	17
2.4. De aard van de verwondingen bij ongevallen met voetgangers	19
<b>3. Variabelen met betrekking tot de voetganger</b>	20
3.1. Voetgangersongevallen naar geslacht	20
3.1.1. Nederlandse ongevallengegevens	20
3.1.2. Overige gegevens	20
3.2. Voetgangersongevallen naar leeftijd	20
3.2.1. Nederlandse ongevallengegevens	20
3.2.2. Overige gegevens	21
3.3. De invloed van alcoholgebruik	22
3.4. De invloed van sociale factoren	22
<b>4. Omgevingsfactoren bij ongevallen met voetgangers</b>	24
4.1. Voetgangersongevallen naar plaats van het ongeval	24
4.1.1. Nederlandse ongevallengegevens	24
4.2. Voetgangersongevallen naar botsingsobject	27
4.2.1. Nederlandse ongevallengegevens	27
4.3. Voertuigmanoeuvres bij ongevallen met voetgangers	27
<b>5. Omstandigheden bij ongevallen met voetgangers</b>	30
5.1. Voetgangersongevallen naar tijd en uur	30
5.1.1. Nederlandse ongevallengegevens	30
5.2. Voetgangersongevallen naar weers-/lichtgesteldheid	32
5.2.1. Nederlandse ongevallengegevens	32
5.2.2. Overige gegevens	32

<b>6. Variabelen met betrekking tot de voetgangers- en bestuurderstaak</b>	33
6.1. De invloed van de snelheid van naderende voertuigen	33
6.2. De invloed van de wegbreedte	33
6.3. Zien en gezien worden	34
<b>Tabellen 1 t/m 17</b>	35
<b>Bijlage I: Omnibus-enquête 1971</b>	50
<b>Literatuur</b>	55

# Voorwoord

Reeds in 1967 zijn in een aantal steden ongevallencijfers en cijfers betreffende oversteekplaatsen voor voetgangers verzameld. De idee was dat een eventueel te houden onderzoek mogelijk in Amsterdam zou kunnen plaatsvinden vanwege de uitgebreide mechanische mogelijkheden tot verwerking van betreffende gegevens in deze stad. In een artikel van Verkeerstechniek (Kraay, 1971) is hiertoe de representativiteit van Amsterdam nagegaan ten opzichte van een aantal andere grote steden in Nederland.

Sinds 1969 heeft de SWOV zich actief bezig gehouden met de verkeersveiligheid van de voetganger. Hetgeen onder meer leidde tot het in april 1971 aan het Ministerie van Verkeer en Waterstaat uitbrengen van een interimrapport: De veiligheid van de voetganger binnen de bebouwde kom. De toenmalige minister van Verkeer en Waterstaat besloot midden 1971 dat over dat onderwerp diende te worden geadviseerd door een op te richten overheidswerkgroep. Inmiddels is aan het genoemde interimrapport een nadere uitwerking en systematische actualisering gegeven: de voorliggende publikatie De voetganger en de verkeersveiligheid en de literatuurstudie Oversteekplaatsen voor voetgangers (SWOV, 1974).

Tevens wordt gewerkt aan een rapport over mogelijkheden voor het verhogen van de veiligheid van de voetgangers. In deze literatuurstudie zal aandacht worden besteed aan het effect van voorzieningen, wettelijke maatregelen en initiatieven ondernomen om het onderlinge gedrag van voetgangers en overige verkeersdeelnemers te beïnvloeden, alsmede aan dat van maatregelen op het gebied van de stedelijke infrastructuur.

Verder heeft de SWOV namens Nederland zitting in de semi-independent Working Group on Pedestrian Safety van de OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development). In het kader van de werkzaamheden van deze internationaal samengestelde groep heeft Nederland op zich genomen een vergelijkend onderzoek te verrichten naar het effect van verschillende pakketten voorzieningen (voetgangersoversteekplaatsen (vop's), met verkeerslichten geregelde oversteekplaatsen (gop's), voetgangersbruggen en -tunnels op de veiligheid van overstekende voetgangers in steden. Dit rapport is inmiddels gepubliceerd (Kraay & Slop, 1974).

Ook is een bijdrage geleverd aan de Project Group on Pedestrian Safety van de NATO-Committee on the Challenges of Modern Society (CCMS), waarin Rijkswaterstaat en de SWOV Nederland vertegenwoordigen. Hierin zijn de onderwerpen voetgangersgedrag, wettelijke maatregelen en wetshandhaving behandeld (Kraay, 1974).

In deze studie De voetganger en de verkeersveiligheid, zijn gegevens verzameld uit de beschikbare nederlandse en buitenlandse literatuur omtrent ongevallen met voetgangers.

Eerst is de ontwikkeling gegeven van de onveiligheid van de voetgangers, waarbij, zo

mogelijk, de mate waarin dezen aan het verkeer deelnemen is betrokken, en hetgeen bekend is over de ernst van ongevallen met voetgangers en de aard van de verwondingen daarbij. Vervolgens is de omvang van de onveiligheid van de voetganger beschreven met behulp van nederlands statistisch materiaal over de jaren 1968 t/m 1971 en zijn ongevallengegevens uit buitenlandse literatuur gegroepeerd naar de volgende kenmerken van voetgangersslachtoffers: geslacht, leeftijd, alcoholgebruik en sociale factoren. Ook is de invloed nagegaan van omgevingsfactoren als plaats van het ongeval, botsingsobject en voertuigmanoeuvres en van omstandigheden als tijd en uur, weers- en lichtgesteldheid. Tenslotte zijn enkele variabelen met betrekking tot de voetgangers- en bestuurderstaak besproken.

Deze publikatie is samengesteld door J.H.Kraay, soc.drs. (afdeling Praktijkonderzoek Pre-crash projecten SWOV)

Ir.E.Asmussen,

Directeur Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV



# Samenvatting

1. Het aandeel van de voetgangers bij de verkeersdoden (-slachtoffers) neemt nog steeds af. De absolute aantallen zijn sinds enige jaren gestabiliseerd.
2. Er is weinig bekend over de mate waarin verschillende categorieën voetgangers (bijvoorbeeld ingedeeld naar leeftijd en geslacht) deelnemen aan het verkeer. Het is hierdoor helaas niet mogelijk na te gaan welke van deze categorieën meer of minder aan verkeersgevaar blootstaan in verhouding tot de mate waarin ze aan het verkeer deelnemen. De conclusies 5, 6, 9 t/m 15 zijn dan ook uitsluitend gebaseerd op de absolute cijfers.
3. Geen van de statistische of medische indelingen naar de ernst van ongevallen wordt internationaal gehanteerd. Hierdoor zijn onderzoeken internationaal niet goed met elkaar vergelijkbaar.
4. De letsels bij voetgangersongevallen verschillen naar aard nauwelijks van die bij alle verkeersongevallen. Verwondingen aan hoofd, hals en hersenen alsmede beenverwondingen komen het meeste voor.
5. Het aantal mannen onder de voetgangersdoden is tweemaal zo groot als dat voor vrouwen; dit geldt globaal voor alle leeftijdscategorieën (behalve voor die van 60-69 jaar waarbij de aantallen bijna gelijk zijn). Het aandeel van de vrouwen is in de loop van de jaren enigszins gedaald.
6. Van alle voetgangersdoden is 31% van 0 t/m 9 jaar en 42% is 60 jaar of ouder.
7. Uit de internationale literatuur blijkt dat bij volwassen voetgangers die betrokken waren bij verkeersongevallen, vaak en in belangrijke mate alcoholgebruik werd geconstateerd; over de nederlandse situatie zijn geen gegevens voorhanden.
8. Verkeersongevallen zouden volgens de Amerikaanse literatuur mede te maken hebben met sociale factoren.
9. Naarmate de gemeentegrootte toeneemt, neemt het aantal voetgangersdoden per inwonertal af.
10. Twee derden van alle voetgangersdoden vallen binnen de bebouwde kom. Naar geslacht en leeftijdscategorie zijn geen bijzonder grote afwijkingen ten opzichte van het algemene patroon waar te nemen (zie punt 5 en 6).
11. Meer dan drie kwart van alle voetgangersdoden valt op rechte wegen: van alle doden binnen de bebouwde kom 74%, van alle doden buiten de bebouwde kom 82%. Slechts een gering deel van de voetgangersdoden valt op voetgangersoversteekplaatsen (vop's) (bijna alle binnen de bebouwde kom), het zijn voor het merendeel bejaarden. Opmerkelijk is dat de aantallen voetgangersdoden op vop's op rechte wegen en vop's op kruispunten bijna even groot zijn.
12. Verreweg de meeste voetgangersdoden (68%) vallen tengevolge van botsingen met personenauto's.
13. Bij voetgangersongevallen die op kruispunten plaatsvinden is te constateren dat naarmate automobilisten hun kruispuntmanoeuvre (links en rechts afslaan) meer voltooien er meer ongevallen met voetgangers gebeuren. Absoluut gezien gebeuren op kruispunten de meeste ongevallen met voetgangers als de automobilist rechtdoor rijdt.

14. De verdeling van de voetgangersdoden naar het uur van de dag waarop het ongeval plaatsvond, verschilt voor de verschillende leeftijdscategorieën.
15. Twee derden van alle voetgangersdoden vallen bij daglicht, voornamelijk jeugdigen. Bij slechte weersomstandigheden is het aandeel van de jeugdigen relatief geringer.
16. Bij het oversteken van de rijbaan schat de voetganger de naderingstijd van de aankomende voertuigen; bij grotere voertuigsnelheden accepteert de voetganger kortere tijdintervallen. De mogelijkheid tot het vinden van openingen in de voertuigenstroom teneinde te kunnen oversteken neemt sterk af met het toenemen van de wegbreedte, c.q. het aantal rijstroken.
17. Voor voertuigsnelheden boven de 50 km per uur geldt: hoe hoger ze zijn des te slechter worden ze door voetgangers geschat.
18. In buitenlands onderzoek is geconstateerd dat voetgangersslachtoffers voor een aanzienlijk deel het voertuig dat hen aanreed niet hadden opgemerkt. Dit zou, behalve voor ouderen, voornamelijk het gevolg zijn van niet kijken vóór het oversteken.
19. Voetgangers denken dat ze zichtbaar zijn voor rijdende automobilisten, terwijl dat vooral bij duisternis veelal niet het geval is.

# Inleiding

Met de toenemende industrialisatie ontstonden aan de randen van de steden werkgebieden waarvoor de arbeidskrachten van het platteland kwamen. De steden groeiden gestaag en daarmee werden de afstanden tussen woon- en werkplaats groter. Het woon-werkverkeer kon echter vooralsnog met langzaam verkeer en met openbare vervoermiddelen worden opgelost.

In de laatste decennia heeft de dienstensector zich snel uitgebreid. Doch de sterke groei van de stad is gekomen door de groei van de arbeidssector.

De opeenhoping van zaken en bedrijven in de binnensteden beïnvloeden een sterke verdunning van de woondichtheid aldaar. De industrieën verplaatsten zich naar de periferie van de stad. Het gevolg van de geschetste ontwikkeling is een toenemen van de afstanden tussen woon- en werkplaats. Het openbare vervoermiddel kan de verkeersbehoeften op dit moment niet bevredigen. De tegenwoordige verkeerssituatie laat zien dat een verschuiving plaatsvindt van het openbaar vervoer naar privé-vervoer, en van railgoederenvervoer veelal naar wegtransport.

Door de motorisering werden de levensgewoonten sterk beïnvloed. Het rijdende verkeer en stilstaande voertuigen verstoppen de straten van met name het stadscentrum en verhinderen dat de voetganger op vele plaatsen de rijbaan gemakkelijk kan oversteken.

De idee leeft bij velen dat de voetganger een vergeten categorie verkeersdeelnemers uitmaakt. Immers, sinds een halve eeuw plande en bouwde men vele wegen voor het rijdende verkeer en vergat daarbij de voetganger voldoende te beschermen.

In het algemeen zal de *doorstroming* van zowel het voetgangers- als van het rijdende verkeer geen al te grote problemen geven. Alleen de kleine gebieden waar bij wijze van spreken voertuigen door overstekende voetgangersstromen rijden, wel of niet geregeld met behulp van oversteekplaatsen voor voetgangers, levert de doorstroming enige problemen op voor voetgangers en het rijdende verkeer (bv. zeer drukke winkelstraten). Aan de economische waardering van deze oponthouden wordt in deze studie geen aandacht geschonken.

Bij het spreken over de *veiligheid* van het voetgangersverkeer wordt direct gedacht aan de conflictsituaties met het rijdende verkeer. Het aantal voetgangers dat jaarlijks overlijdt ten gevolge van een zgn. eenzijdig ongeval op straat (bijvoorbeeld vallen) bedraagt weliswaar enige tientallen, maar deze ongevallen worden per definitie niet als verkeersongeval geregistreerd.

Bij botsingen met het rijdende verkeer zal de voetganger er praktisch altijd slechter afkomen dan de bestuurder van motorvoertuigen.

# 1. Variabelen bij voetgangersongevallen

## 1.1. Algemeen

Het optreden van verkeersongevallen met voetgangers hangt samen met twee belangrijke groepen van variabelen.

1. Het totaal aan situaties waarin zich ongevallen kunnen voordoen. De problemen bij het meten van exposities worden in een aparte paragraaf behandeld.

2. De voetganger en de bestuurder van een voertuig die handelend optreden.

De taak van de voetganger is eenvoudig te omschrijven als het kiezen van een route waarbij de keuze van de plaats waar wordt overgestoken en het tijdstip waarop, afhankelijk zijn van de bewegingen van het rijdende verkeer. Een belangrijk gegeven is daarbij dat deze taak als hoofdtak, maar zeer vaak ook als neventaak wordt uitgevoerd.

De taak van de bestuurder met betrekking tot de voetganger is simpel gesteld het waarnemen van voetgangers en het reageren op hun (voorgenomen) bewegingen, ofwel het controleren of de voetganger zijn bewegingen aanpast aan de (voorgenomen) bewegingen van het voertuig. Meestal is deze taak als neventaak te beschouwen met als hoofdtak het volgen van de weg en het afstemmen van de eigen voertuigbewegingen op die van andere voertuigen.

Aan de hand van ongevalgegevens zal worden besproken welke variabelen direct of indirect van invloed zijn op de uitvoering van genoemde taken. Dit zijn in de eerste plaats variabelen met betrekking tot de voetganger, de omgevingsfactoren en de omstandigheden bij ongevallen met voetgangers. Zoveel mogelijk zal worden nagegaan in hoeverre een verklaring kan worden gegeven met behulp van verschillen in expositie van voetgangers.

## 1.2. De aard van de ongevalgegevens

De variabelen welke een rol spelen bij voetgangersongevallen zijn, indien mogelijk, eerst beschreven met behulp van nederlands statistisch materiaal over de jaren 1968, 1969, 1970 en 1971. Daartoe kon uitsluitend gebruik worden gemaakt van de gegevens betreffende voetgangers die ten gevolge van een verkeersongeval overleden, aangezien geen ander recent voldoende gedifferentieerd en/of betrouwbaar materiaal ter beschikking is (SWOV, 1972a). De genoemde gegevens zijn door het Centraal Bureau voor de Statistiek ter beschikking gesteld en door medewerkers van de SWOV nader uitgewerkt.

*Opmerking:* Ten opzichte van de door het CBS gepubliceerde jaarcijfers over 1970 en 1971 (zie tabel 1) zijn kleine verschillen op te merken. De aan de SWOV verstrekte gegevens over die jaren betreffen resp. 608 en 554 voetgangersdoden in plaats van 609 en 556.

In deze studie is eveneens gebruik gemaakt van gegevens die bekend zijn uit de buitenlandse literatuur.

## 2. De onveiligheid van de voetganger

### 2.1. De ontwikkeling van de onveiligheid van de voetganger

Het aantal voetgangers onder de verkeersdoden blijkt sedert enige jaren gestabiliseerd te zijn. Ten opzichte van het totale aantal geregistreerde verkeersdoden is zelfs sprake van een procentuele daling (tabel 1 en afbeelding 1). Alhoewel de cijfers betreffende voetgangersslachtoffers (doden plus gewonden) met de nodige voorzichtigheid moeten worden gehanteerd (SWOV, 1972a), wijzen deze in het algemeen op een ontwikkeling in dezelfde richting (tabel 1 en afbeelding 2).

Uit het voorgaande mag echter niet zonder meer worden geconcludeerd dat het voetgangersverkeer veiliger geworden is. Het is eerder een gevolg van de snellere stijging van het aantal overige verkeersdoden (en -slachtoffers). Hetgeen weer voor een belangrijk deel het gevolg is van de snellere stijging van het aantal personenauto's (en ook van het totale aantal afgelegde kilometers daarmee) ten opzichte van de stijging van het aantal voetgangers (zoals dat af te leiden is uit de groei van het bevolkingsaantal).

### 2.2. De onveiligheid van de voetganger in relatie tot de expositie

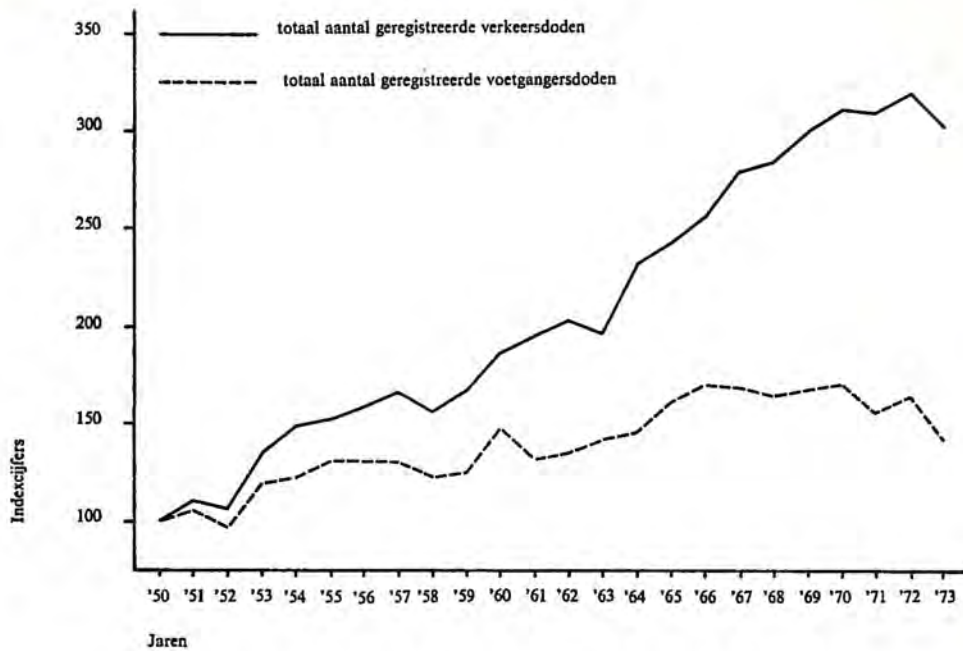
Naast absolute cijfers om de (on)veiligheid van verschillende groepen verkeersdeelnemers uit te drukken, worden ook relatieve cijfers gebruikt. Hiertoe wordt dan gerelateerd aan een maat voor het blootgesteld zijn aan de mogelijkheid van het oplopen van een letsel/ongeval in de betreffende periode. Gebruikelijke maten zijn o.a. de bevolkingsaantallen, het jaarkilometrage (meestal afgeleid van de verblijfsduur buitenshuis) en als een meer reële maat: het aantal malen oversteken per tijdeenheid.

Bij het relateren aan het (jaar)kilometrage doet zich de moeilijkheid voor, dat dit wat betreft voetgangers nauwelijks bekend is. De onderzoeken welke bekend zijn geven de volgende resultaten:

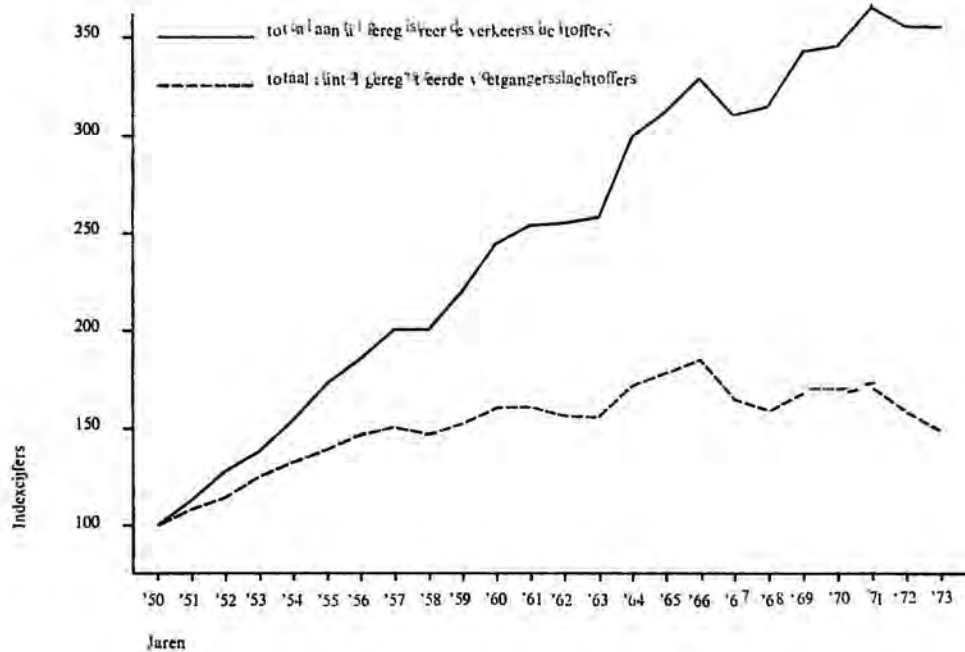
Odense (Denemarken) 1968; Jørgensen, 1971	240 km per persoon per jaar
Göteborg (Zweden) 1963; Lövmemark, 1971	511 km per persoon per jaar
Barcelona (Spanje); Ministerio de la Gobernacion, 1971	1430 km per persoon per jaar
Zweden; Bexelius, 1968	1000 km per persoon per jaar
Rotterdam, 1965; Zabel, 1968	750 km per persoon per jaar
Nederland, 1971; NSS/SWOV (zie Bijlage I)	1040 km per persoon per jaar

Het is duidelijk dat de verschillen tussen de verschillende gevonden waarden in de praktijk niet zo groot zullen zijn. De redenen voor de uiteenlopende cijfers kunnen o.a. zijn:

a. de betrouwbaarheid van de cijfers, welke meestal via interviews zijn verzameld,



Afbeelding 1. De ontwikkeling van de totale aantallen geregistreerde verkeersdoden en voetgangersdoden vanaf 1950 (= 100).



*Afbeelding 2.* De ontwikkeling van de totale aantallen geregistreerde verkeersslachtoffers en voetgangersslachtoffers vanaf 1950 (= 100). (Vanaf eind 1966 werd een beperkte ongevallenregistratie ingevoerd. Deze is onder meer van invloed op het aantal geregistreerde verkeersslachtoffers.)



- is niet groot genoeg en is mogelijk verschillend voor diverse onderzoeken;
- b. het hanteren van verschillende indicatoren voor het jaarkilometrage, zoals de gemiddelde triplengte per inwoner van een stad, het gemiddeld aantal trips per inwoner per dag, het gemiddeld aantal minuten gelopen per persoon per dag;
  - c. de verschillen in keuze met betrekking tot de geënuquëerde populatie, zoals woonwerkverkeer, woon-winkelverkeer, bij één bepaald bedrijf of landelijk.

Met betrekking tot de nederlandse cijfers kan nog het volgende worden opgemerkt. In 1971 deed zich de mogelijkheid voor om in een landelijke Omnibus-enquête (zie SWOV, 1972b) bij wijze van proef, tevens vragen over dit onderwerp te stellen, waardoor nader inzicht voor de huidige nederlandse situatie kon worden verkregen. Deze enquête werd uitgevoerd door de N.V. v/h Nederlandse Stichting voor Statistiek.

Uit het verkregen materiaal is nagegaan hoe hoog het voetgangersjaarkilometrage voor Nederland is, daarbij verdeeld naar de volgende variabelen: leeftijdscategorie, geslacht, welstandsklasse van het gezin en urbanisatiegraad woonplaats (zie Bijlage I). Hieruit zijn de volgende globale conclusies te trekken:

1. jongeren in de leeftijdscategorieën 4 t/m 24 jaar lopen per jaar in het algemeen meer dan de daaropvolgende leeftijdscategorieën.
2. tussen mannen en vrouwen (beiden gerekend vanaf 15 jaar) is met betrekking tot het jaarkilometrage slechts een gering verschil;
3. naarmate de welstand van het gezin lager is, wordt er meer gelopen;
4. door personen vanaf 15 jaar wordt in de drie grootste steden gemiddeld ruim tweemaal zoveel gelopen als op het platteland; voor personen tot 15 jaar wijst het verschil in dezelfde richting, maar is het minder groot.

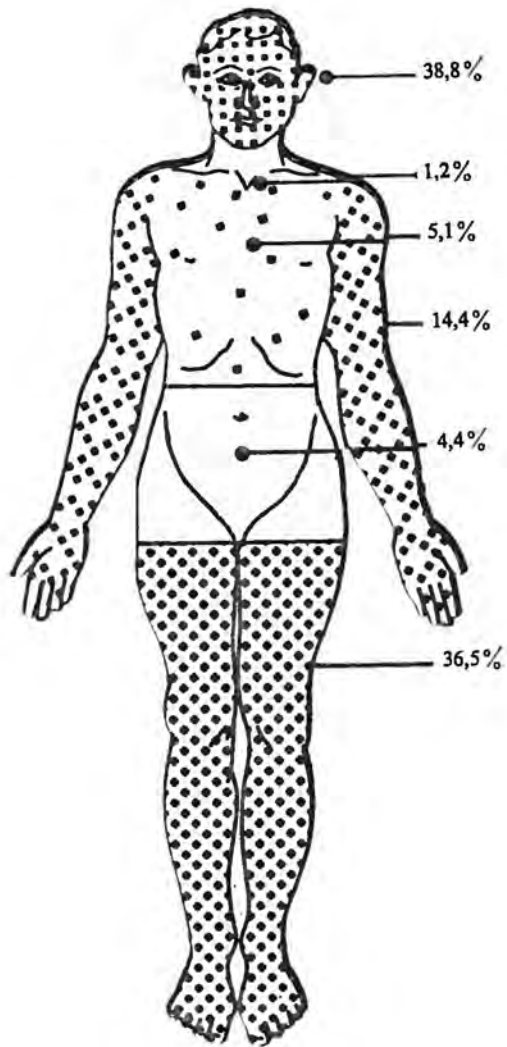
Echter, men kan zich voorstellen dat het jaarkilometrage geen goede maat voor de expositie van de voetganger is. In tegenstelling tot het langs de openbare weg lopen, is het aantal oversteken en het type overstek (zoals op vop, gop, kruispunt, rechte weg) een betere maat. Ook dit kon in de Omnibus-enquête worden nagegaan en wel alleen in relatie tot leeftijdscategorie en urbanisatiegraad (zie Bijlage I). Het blijkt dan dat naarmate men ouder is men minder oversteken per dag maakt en dat in de grote steden meer wordt overgestoken dan elders.

Resumerend kan worden gesteld dat dit cijfermateriaal, ondanks enige twijfel aan de betrouwbaarheid ervan, een nader inzicht verschaft in de expositie van de voetganger. Gezien echter het feit dat de expositiegegevens zijn verkregen uit een vooronderzoek zijn hiermee geen verdere berekeningen uitgevoerd.

Momenteel zijn in Engeland (Older, 1972), Israël (Katz e.a., 1972), België (Lamy, 1972) en Frankrijk (Levy, 1972) een aantal veldstudies gaande welke wellicht meer gegevens verschaffen omtrent de expositie van de voetganger.

### 2.3. De ernst van ongevallen met voetgangers

Het aantal ongevallen met dodelijke afloop is relatief het grootst bij ongevallen waarbij voetgangers betrokken zijn, namelijk 50 van de 1000 ongevallen (CBS, 1964). Deze gegevens staan tegenover 7 op 1000 voor botsingen tussen rijdende verkeersmiddelen onderling en 10 op 1000 voor het totale aantal ongevallen.



*Afbeelding 3.* De procentuele verdeling van de verwondingen bij voetgangers. (Bron: Aarts, 1963)

*Opmerking:* Hierbij moet wel bedacht worden dat de lichtere aanrijdingen van de voetganger meestal niet worden geregistreerd, al komen ze wel voor. Daardoor liggen de percentages voor de groepen ernstig gewonden en doden hoger.

De aantallen en verdeling naar de mate van ernst bij het totale aantal geregistreerde verkeersslachtoffers en van de daarbij betrokken voetgangers over een aantal jaren in de periode 1950 t/m 1965 is te zien in tabel 2. Het percentage doden onder de voetgangers als verkeersslachtoffers ligt hoger dan dat van het totale aantal geregistreerde verkeersslachtoffers. Eveneens is het percentage ernstig gewonden bij de voetgangers hoger dan dat van het totale aantal geregistreerde verkeersslachtoffers.

*Opmerking:* Gewezen wordt op het moeilijk interpreteerbaar gebleken onderscheid tussen (percentages) ernstig en licht gewonden. Temeer daar de omschrijvingen internationaal nogal sterk uiteenlopen.

#### **2.4. De aard van de verwondingen bij ongevallen met voetgangers**

Aarts (1963) onderzocht van 986 voetgangers, betrokken bij een ongeval in Rotterdam, de aard van de verwondingen. Worden de verwondingen bekeken naar het voorkomen per lichaamsdeel dan ontstaat een beeld als is weergegeven in afbeelding 3. Meer letsels aan eenzelfde lichaamsdeel zijn als één verwonding opgenomen. Bij dit onderzoek bleek dat in totaal bij de 986 voetgangers 1287 maal een lichaamsdeel werd gekwetst.

In tabel 3 zijn de door de Stichting Medische Registratie SMR verstrekte gegevens verzameld betreffende in 1970 en 1971 in ziekenhuizen opgenomen slachtoffers van verkeersongevallen. Uit deze gegevens blijkt dat de letselgroep hoofd, hals- en hersenletsel gevolgd door verwondingen aan de benen, bij zowel de voetgangers als alle verkeersdeelnemers te zamen, de meest voorkomende verwondingen zijn. Beenverwondingen komen in alle leeftijdscategorieën bij voetgangers relatief meer voor dan bij alle verkeersdeelnemers te zamen.

Voor een ander overzicht van letselpatronen bij voetgangers, de omvang ervan en middelen tot vermindering van letsels, wordt verwezen naar Mackay (1974).

## 3. Variabelen met betrekking tot de voetganger

### 3.1. Voetgangersongevallen naar geslacht

#### 3.1.1. Nederlandse ongevalgegevens

In tabel 4 is te zien dat het percentage mannen onder de voetgangersdoden in 1968 t/m 1971 duidelijk groter is dan dat van vrouwen (64,9 percent tegen 35,1 percent). Eveneens is te constateren dat in de loop der jaren het aandeel van de vrouwen is gedaald van 38,2 percent tot 33,3 percent.

#### 3.1.2. Overige gegevens

Aangezien in het algemeen nog weinig onderzoek is verricht naar de invloed van het geslacht op de verkeersveiligheid leek het nuttig in de buitenlandse literatuur na te gaan in welke mate mannen en vrouwen bij voetgangersongevallen zijn betrokken.

De meeste buitenlandse ongevallenonderzoeken op dit gebied concluderen dat mannen een grotere kans op voetgangersongevallen hebben dan vrouwen, zoals Yaksich (1959, 1960, 1965), Mackie & Older (1965).

Exacte gegevens komen vooral van Moore & Older (1965). Hier blijkt dat de kans op een voetgangersongeval per 10.000 inwoners in Engeland voor mannen 5,1 tegen 3,6 voor vrouwen is. Voor kinderen tussen de 0 en 9 jaar is deze verdeling 10,7 voor jongens tegen 5,5 voor meisjes. Als reden voor deze verschillen geven Mackie & Older (1965) dat mannen frequenter de straat op gevaarlijke plaatsen oversteken dan vrouwen en niet dat mannen per situatie grotere risico's nemen. Moore (1965) komt in een onderzoek tot dezelfde resultaten.

Jacobs & Wilson (1967) vonden dat 35 percent van de geobserveerde vrouwen gebruik maakte van een voetgangersoversteekplaats (vop) en slechts 27 percent van de mannen dit deed. In Duitsland vond Winkler (1966) ongeveer dezelfde resultaten.

*Opmerking:* Bij de hierboven vermelde onderzoeken zijn niet dezelfde exposities gehanteerd als zijn vermeld in par. 2.2.

### 3.2. Voetgangersongevallen naar leeftijd

#### 3.2.1. Nederlandse ongevalgegevens

Uit de verdeling naar *leeftijd* blijkt dat de leeftijdscategorieën vanaf 60 jaar te zamen 42,4 percent van de voetgangersdoden in 1968 t/m 1971 vormen; voor de leeftijdscategorie 0 t/m 9 jaar is dit 31,5 percent (tabel 5).

Vergeleken met de overige verkeersdoden blijkt de leeftijdscategorie 0 t/m 9 jaar zowel naar aantal als naar percentage duidelijk meer bij voetgangersdoden te worden aangetroffen, terwijl bij de leeftijdscategorieën 10 t/m 60 jaar dit beeld omgekeerd is. Het aandeel van de leeftijdscategorie 70 jaar en ouder is echter weer duidelijk groter bij de voetgangersdoden dan bij de overige verkeersdoden.

### 3.2.2. Overige gegevens

Deze tendenzen zijn eveneens in buitenlands onderzoek terug te vinden.

Yaksich (1959, 1960, 1964) stelt door middel van zijn statistische analyses van voetgangersongevallen in grote Amerikaanse steden, dat voetgangers in de leeftijd van 5 t/m 9 jaar, vergeleken met hun demografisch aandeel, het meest bij voetgangersongevallen in het algemeen zijn betrokken, terwijl bij voetgangersongevallen met dodelijke afloop de bejaarden het meest zijn vertegenwoordigd.

In een studie verricht door de American Automobile Association (AAA, 1965) werd het aandeel van bejaarden in de totale populatie en hun aandeel in het aantal gedode voetgangers in tien grote Amerikaanse steden met elkaar vergeleken. Het bleek dat de bejaarden 13 percent van de populatie uitmaakte, terwijl hun aandeel in de groep voetgangersdoden 68 percent bedroeg. Het totale aantal ongevallen met oudere voetgangers is echter niet hoog, zij hebben daarentegen grotere kans op ongevallen met dodelijke afloop, o.a. door een zwakke lichamelijke conditie. Van hen die bij voetgangersongevallen zijn betrokken overlijdt bij de groep schoolkinderen 3 percent tegenover 20 percent bij de groep bejaarden.

*Opmerking:* Bij het vergelijken van het aandeel van een bepaalde leeftijdscategorie in de totale populatie met hun aandeel bij verkeersongevallen doet zich het probleem voor dat wellicht niet iedere groep evenredig met zijn populatiegrootte is vertegenwoordigd in het verkeer.

Ten aanzien van de expositie kan men ook andere methoden hanteren. De methode welke gebruik maakt van enquêtegegevens is reeds vermeld in par. 2.2. Verder kan men werken met controlegroepen (met vergelijkbare kenmerken) of met at random gekozen voetgangers (vergelijkbaar in tijd en plaats met de ongevalsgroep).

In de onderzoeken van Nejedlik (1952) en Haddon et al. (1961) is de methode met controlegroepen toegepast. Nejedlik (1952) concludeert dat leeftijdsgroepen welke het meest in het verkeer worden aangetroffen de minste kans op ongevallen hebben en omgekeerd. Haddon et al. (1961) komen tot dezelfde resultaten als Nejedlik in een onderzoek waarin kenmerken van voetgangers betrokken bij ongevallen met dodelijke afloop worden vergeleken met die van een controlegroep.

De meeste exacte gegevens zijn van Mackie & Older (1965) die de leeftijden hebben geschat van een groep at random geselecteerde overstekende voetgangers. De verdeling van deze groep is later vergeleken met die van de groep met ongevallen in dezelfde situatie. De kans op een ongeval van jongeren beneden de 16 jaar was het dubbele van die van voetgangers tussen 16 en 60 jaar, terwijl het risico van voetgangers boven de 70 jaar ongeveer vier maal zo groot was als het risico van de leeftijdsgroep 16 tot 70 jaar.

Bij het zoeken naar de oorzaak van de hogere percentages verkeersdoden in deze categorieën voetgangers moet o.a. worden gedacht aan variabelen als reactievermogen, bewegingssnelheid, ervaring in verkeerssituaties, en het door de diverse leeftijdscategorieën verschillend gebruik maken van oversteekplaatsen.

Yaksich (1965) onderzocht een aantal perceptief motorische variabelen bij oudere mensen en vond de volgende welke een toenemende kans op ongevallen zouden veroorzaken: een verzwakt gehoor en gezichtsvermogen, minder accurate waarneming, afnemend lateraal gezichtsveld, verminderde reactie en een afnemend bevattingsvermogen.

### 3.3. De invloed van alcoholgebruik

Volgens Haddon (1970) bleek uit een onderzoek naar het alcoholgebruik bij voetgangers boven de 18 jaar welke *niet* bij ongevallen waren betrokken, dat 9 percent van alle voetgangers een bloedalcoholgehalte (b.a.g.) hadden van 1‰ of meer, of anders gesteld, dat van de voetgangers die wel hadden gedronken 26 percent een b.a.g. hadden van 1‰ of meer. Hier tegenover stelt Haddon dat 18 gebleken uit een viertal onderzoeken betreffende voetgangers ouder dan 18 jaar welke *wel* bij ongevallen waren betrokken, dat 33-43 percent van alle voetgangers een b.a.g. hadden van 1‰ of meer, of anders gesteld, dat van de voetgangers die wel hadden gedronken 58-85 percent een b.a.g. hadden van 1‰ of meer.

Böhm (1966) kwam tot de bevinding dat bij ongevallen met oudere voetgangers vaker en meer alcohol gebruik geconstateerd wordt dan bij andere bij ongevallen betrokken leeftijdsgroepen.

*Opmerking:* Gezien deze aanwijzingen lijkt het noodzakelijk in nader onderzoek na te gaan in hoeverre in Nederland alcohol een rol speelt bij de ongevallen met voetgangers.

### 3.4. De invloed van sociale factoren

Bestudering van de Noordamerikaanse statistiek van verkeersdoden en -gewonden toont aan dat bepaalde sociale groepen van de bevolking meer betrokken zijn bij verkeersongevallen dan andere (Hacker & Suchman, 1963). Het terrein van onderzoek naar de oorzaken daarvan is in Nederland nog niet betreden. Het eventuele verband tussen ongevallen en sociale factoren in Nederland is niet te achterhalen via de ongevallenstatistiek, omdat deze geen sociale gegevens bevat.

In het buitenland werden op dit gebied wel een aantal onderzoeken gedaan. In al deze studies werden echter niet de verkeerstechnische en stedenbouwkundige gegevens (woonwijken) betrokken, die algemeen als belangrijke variabelen in ongevallenonderzoek gelden. Zo mag voor zeker worden aangenomen dat meer of minder buitenshuis vertoeven te maken heeft met de bouw van wijken en straten en dat de kans om bij een verkeersongeval betrokken te raken verband houdt met verkeerstechnische voorzieningen. Toch geven de hierna genoemde onderzoeken richting aan de gedachte dat er ook verband bestaat tussen verkeersongevallen en sociale omstandigheden.

Zowel Lashley (1960) als Haddon et al. (1961) vonden dat minder bevoorrechte, lage inkomensgroepen oververtegenwoordigd zijn in voetgangersongevallen met dodelijke afloop, vergeleken met controlegroepen.

Uit een studie naar ongevallen met kinderen haalde Read et al. (1963) dat van kinderen die meer ongevallen hadden dan normaal, één of beide ouders frequenter buitenshuis werkten of, in geval van de vader, geheel afwezig was. Daarvoor was reeds aangetoond door Krall (1953) dat individuen uit gebroken en of sociaal instabiele gezinnen meer bij ongevallen zijn betrokken.

Backett & Johnston (1959) gaven ook nog aan dat zeer grote gezinnen, waarin weinig mentale bescherming in spelsituaties wordt geboden, extra kwetsbaar zijn voor verkeersongevallen. Kurokawa (1967) constateerde dat kinderen uit gezinnen die niet goed intern waren geïntegreerd, meer bij ongevallen waren betrokken dan die uit hechte en traditionele gezinnen.

Suchman & Scherzer (1960) toonden aan dat instabiele, agressieve, ongedisciplineerde kinderen veelvuldig ongevallen hebben. Manheimer & Mellinger (1966) toonden vervolgens aan dat dergelijke probleemkinderen duidelijk meer ongevallen hebben dan kinderen uit vergelijkbare controlegroepen.

## 4. Omgevingsfactoren bij ongevallen met voetgangers

### 4.1. Voetgangersongevallen naar plaats van het ongeval

#### 4.1.1. Nederlandse ongevallengegevens

De verdeling van de voetgangersdoden in 1968 t/m 1971 naar *provincie* laat zien dat Zuid-Holland, Noord-Holland en Noord-Brabant met respectievelijk 17,0, 16,8 en 15,2 procent de provincies zijn welke het grootste aandeel leveren (tabel 6).

Gerelateerd aan het aantal inwoners in betreffende provincies nemen echter Friesland, Limburg en Drenthe met respectievelijk 6,9, 5,9 en 5,7 overleden voetgangers per 100.000 inwoners de hoogste plaatsen in. Hier levert Zuid-Holland met 3,4 overleden voetgangers per 100.000 inwoners zelfs de laagste score.

In tabel 7 zijn de voetgangersdoden in 1968 t/m 1971 verdeeld naar *gemeentegrootte*. Hieruit kan worden geconcludeerd dat de gemeenten tot 20.000 inwoners, waar ca. 39 procent van de totale bevolking woont, ca. 48 procent van de voetgangersdoden voor hun rekening nemen. Gerelateerd aan de bevolkingsaantallen per gemeentegrootte ziet men dat, naarmate de gemeentegrootte afneemt, het aantal voetgangersdoden per 100.000 inwoners toeneemt.

De voetgangersdoden blijken voor het grootste deel (63,1 procent) te vallen *binnen de bebouwde kom* (tabel 8). De leeftijdscategorieën 0 t/m 9 jaar en die vanaf 60 jaar blijken ook hier sterk te zijn vertegenwoordigd (resp. 32,3 procent en 47,9 procent). *Buiten de bebouwde kom* zijn deze percentages respectievelijk 30,1 procent en 32,9 procent. Het blijkt overigens dat de leeftijdscategorie 10 t/m 19 jaar hier opvallend sterker is vertegenwoordigd dan binnen de bebouwde kom (13,7 procent tegen 5,1 procent). Daarentegen is het aandeel van de leeftijdscategorie 70 jaar en ouder buiten de bebouwde kom duidelijk minder dan binnen de bebouwde kom (21,6 procent tegen 34,2 procent).

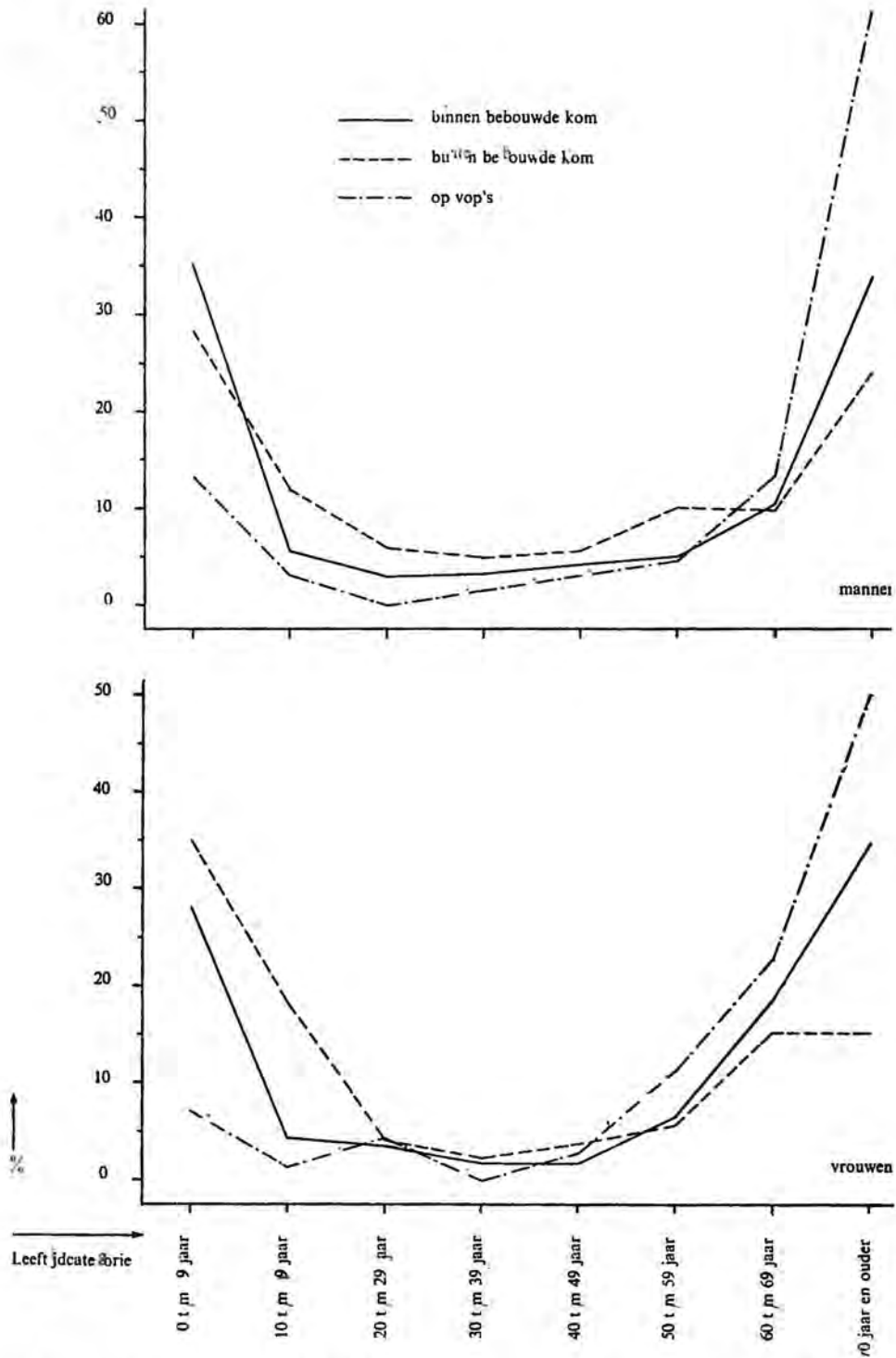
In het algemeen blijkt er een verschil tussen de jongste leeftijdscategorie en die vanaf 60 jaar ten opzichte van de overige leeftijdscategorieën, in die zin dat bij de eerst genoemde categorieën relatief meer voetgangersdoden vallen binnen de bebouwde kom dan buiten de bebouwde kom (80,2 procent tegen 63,0 procent).

Bekijkt men de voetgangersdoden binnen en buiten de bebouwde kom naar *geslacht* (tabel 8) dan is het opvallend dat het aandeel van de mannen buiten de bebouwde kom duidelijk nog groter is (71,6 procent tegen 28,4 procent) dan dat dit binnen de bebouwde kom het geval is (61,0 procent tegen 39,0 procent).

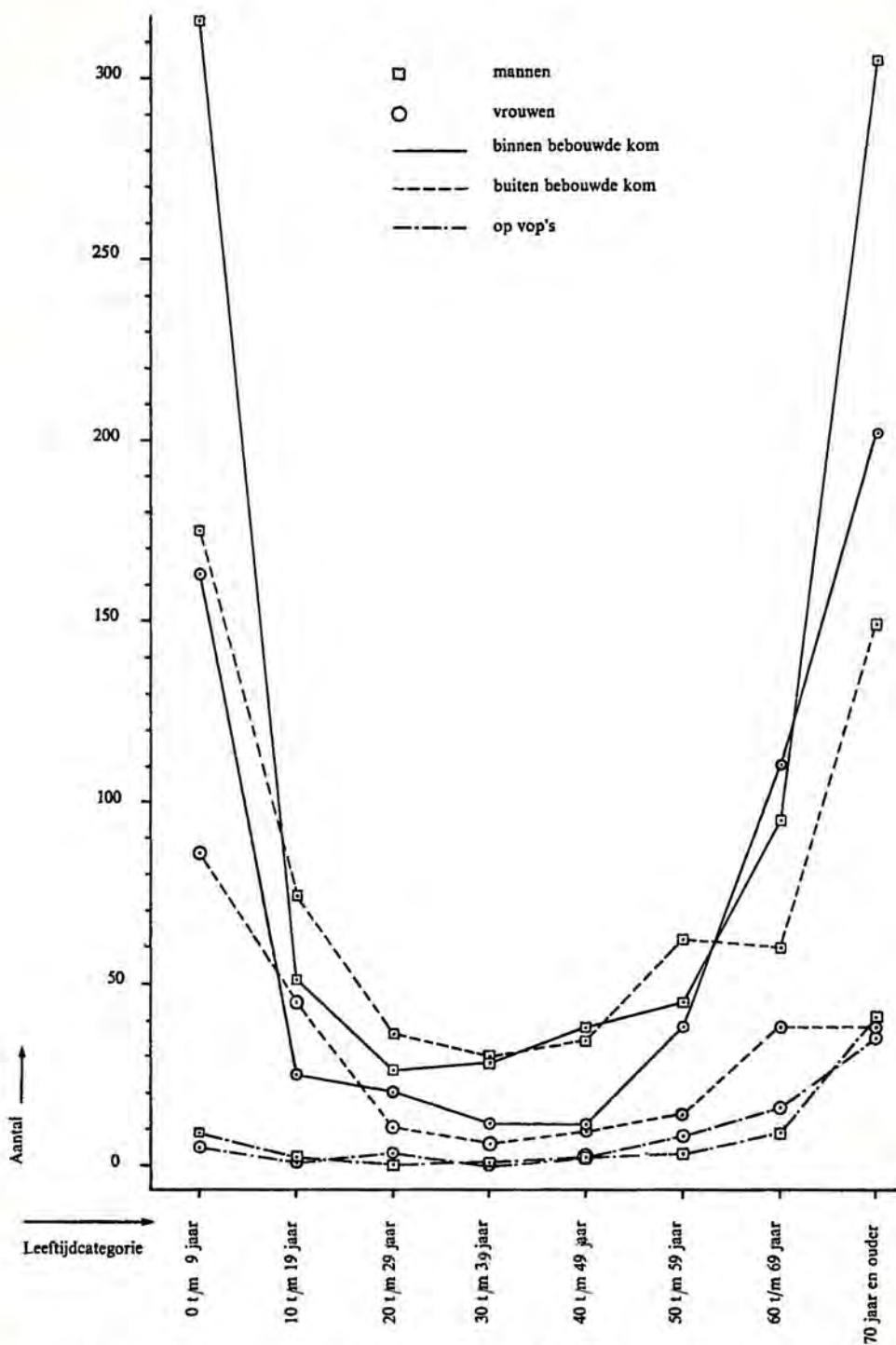
Het sterker vertegenwoordigd zijn van mannen dan vrouwen gaat op voor alle leeftijdscategorieën zowel binnen als buiten de bebouwde kom. Een uitzondering geldt hier voor de leeftijdscategorie 60 t/m 69 jaar binnen de bebouwde kom. Hierbij is het aandeel van de vrouwen groter dan dat van de mannen.

Onder de mannen in de leeftijdscategorieën 0 t/m 9 jaar en vanaf 60 jaar vallen relatief





Afbeelding 4. Voetgangersdoden in procenten per leeftijdscategorie naar geslacht en plaats van het ongeval in de jaren 1968 t/m 1971.



Afbeelding 5. Voetgangersdoden in aantallen per leeftijdscategorie naar geslacht en plaats van het ongeval in de jaren 1968 t/m 1971.

meer voetgangersdoden binnen de bebouwde kom dan buiten de bebouwde kom, terwijl voor mannen in de leeftijdscategorieën 10 t/m 59 jaar relatief het tegenovergestelde geldt (zie ook afbeelding 4).

Buiten de bebouwde kom is bij vrouwen het aandeel van de leeftijdscategorieën 0 t/m 49 jaar relatief het grootst, terwijl de leeftijdscategorieën vanaf 60 jaar relatief het sterkst zijn vertegenwoordigd binnen de bebouwde kom (zie ook afbeelding 4).

Voor afbeelding 5 is nogmaals gebruik gemaakt van hetzelfde cijfermateriaal als in afbeelding 4. Duidelijk valt op dat onder de voetgangersdoden, zowel binnen als buiten de bebouwde kom, vooral meer jeugdige en oudere mannen zijn te constateren dan vrouwen.

In tabel 9 zijn de voetgangersdoden in 1968 t/m 1971 weergegeven naar *plaats op de weg*. Te zien is dat verreweg de meeste doden vallen op rechte wegen (76,6 percent) gevolgd door op kruispunten (19,0 percent). Buiten de bebouwde kom op rechte wegen meer dan binnen de bebouwde kom (81,1 percent tegen 73,6 percent); binnen de bebouwde kom op kruispunten meer dan buiten de bebouwde kom (22,3 percent tegen 13,3 percent).

Neemt men als bijzonderheid van plaats de voetgangersoversteekplaats (vop) dan ziet men in tabel 9 dat 5,9 percent van de voetgangersdoden op vop's valt. Er is nauwelijks verschil tussen vop's op kruispunten en vop's op rechte wegen (2,7 percent tegen 3,0 percent).

Binnen de bebouwde kom geldt dat 4,2 percent van de voetgangersdoden valt op vop's op kruispunten en 4,7 percent op rechte wegen; in totaal binnen de bebouwde kom 9,1 percent op vop's.

In tabel 10 is te zien dat het overgrote deel van de voetgangersdoden op vop's de leeftijdscategorieën vanaf 60 jaar betreft (te zamen 73,5 percent), 10,3 percent betreft de leeftijdscategorie 0 t/m 9 jaar.

Gezien de kleine aantallen is weinig te zeggen over het geslacht. De indruk is alleen dat in de leeftijdscategorieën 50 t/m 69 jaar de vrouwen relatief sterker zijn vertegenwoordigd. Afbeelding 5 geeft overigens weinig verschillen te zien tussen mannen en vrouwen op vop's.

## **4.2. Voetgangersongevallen naar botsingsobject**

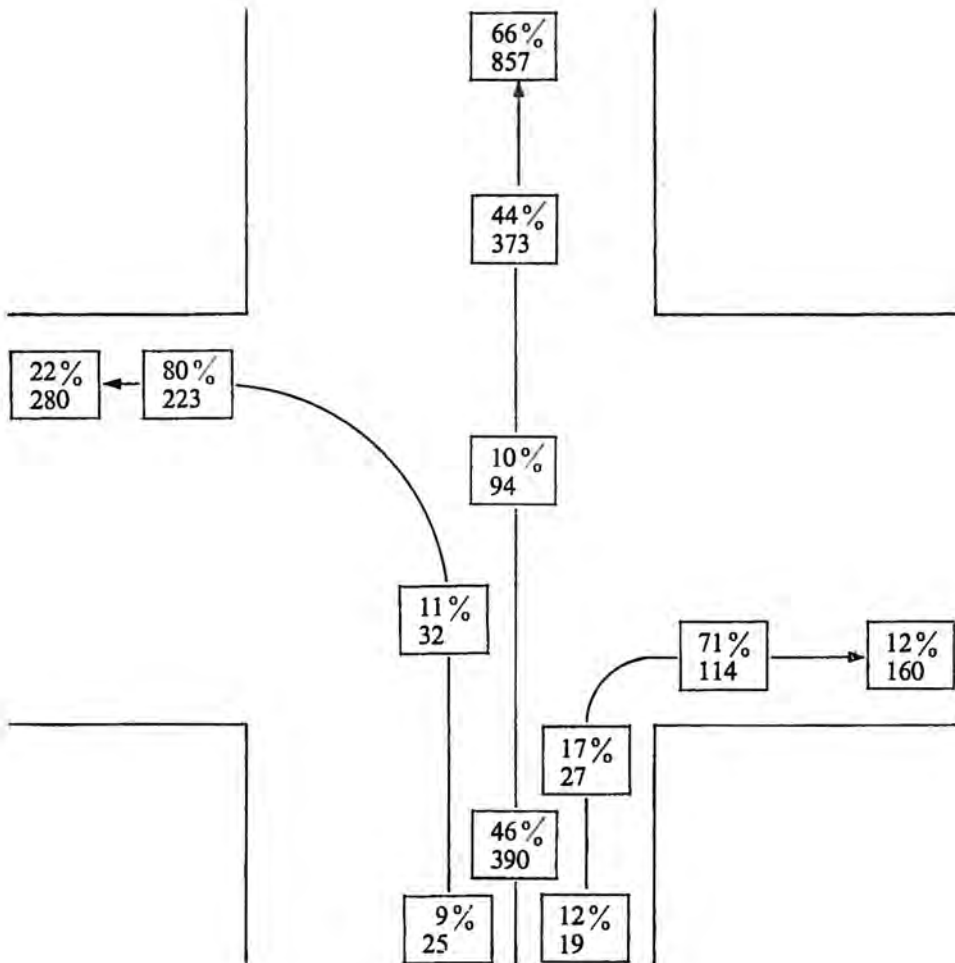
### **4.2.1. Nederlandse ongevallengegevens**

Het botsingsobject waarmee de voetganger dodelijk verongelukte blijkt in 68 percent een personenauto te zijn geweest, gevolgd door de vrachtauto met 18 percent en de bromfiets met 6 percent (tabel 11).

In 45 gevallen waren meerdere voertuigen betrokken (oftewel 1,9 percent). Gedacht wordt o.a. een kop-staartbotsingen bij kruispunten en vop's en aan gecompliceerde botsingen.

## **4.3. Voertuigmanoeuvres bij ongevallen met voetgangers**

Volgens gegevens van de American Automobile Association (AAA, 1964) geschieden



Afbeelding 6. De voertuigmanoeuvres bij 1343 ongevallen met voetgangers. (Bron: AAA, 1964)

in Amerika de meeste ongevallen met voetgangers met voertuigen welke rechtdoor rijden (64 percent), gevolgd door links afslaande voertuigen (21 percent) en rechtsafslaande (12 percent). De ontbrekende 3 percent geschiedt door andere acties.

Des te opmerkelijker zijn deze gegevens als bekeken wordt op welk gedeelte van het traject van de voertuigmanoeuvre de meeste ongevallen plaatsvinden (afbeelding 6). Uit deze afbeelding blijkt dat ten aanzien van de afbuigende rijstroken het percentage ongevallen vóór de kruising geringer is en naarmate het voertuig het kruispunt overgaat hoger wordt. Rijdt het voertuig de kruising af dan gebeuren bij deze manoeuvre relatief de meeste ongevallen (80 en 71 percent).

*Opmerking:* Volgens deze gegevens is bij de voertuigen welke rechtdoor rijden het percentage ongevallen met voetgangers zowel voor als achter de kruising even hoog. Dit in tegenstelling tot de gegevens van De Jaeger (1965).

*Opmerking:* Onderzocht dient te worden waarom het percentage ongevallen met voetgangers bij het afbuigend verkeer oploopt bij het vorderen over de kruising (afbeelding 6). Achter de kruising liggen namelijk weer oversteekplaatsen. Mogelijk speelt een verminderde aandacht bij de opeenvolgende acties een rol.

Ook in het Amerikaanse onderzoek is niet vermeld hoe groot de voertuigstromen zijn welke rechtdoor, linksaf of rechtsaf sloegen. Wellicht rijden in het algemeen de meeste voertuigen rechtdoor, gevolgd door rechts afslaan.

## 5. Omstandigheden bij ongevallen met voetgangers

### 5.1. Voetgangersongevallen naar tijd en uur

#### 5.1.1. Nederlandse ongevallengegevens

Bij onderlinge vergelijking van de aantallen en percentages voetgangersdoden naar *maand* blijken de cijfers voor de maanden oktober, november en december ongunstig af te steken ten opzichte van die betreffende de overige maanden van het jaar (tabel 12). Als wordt vergeleken met de maandcijfers voor de overige verkeersdoden dan steken de maanden mei, juni, juli, augustus en september enigszins gunstig af.

Bij de verdeling van de voetgangersdoden naar *dag van de week* blijkt dat met name de vrijdag onveilig is (tabel 13). Daarentegen vertonen de zon- en feestdagen een gunstig beeld dat in de loop der jaren is ontstaan.

Uit tabel 14 blijkt dat, als werkdagen (maandag t/m vrijdag) worden onderscheiden van overige ('weekend-')dagen, per werkdag gemiddeld 1,7 en per 'weekend'-dag gemiddeld 1,5 voetgangersdode valt.

In tabel 14 is verder te zien dat de leeftijdscategorie 0 t/m 9 jaar, zoals te verwachten is, alleen is vertegenwoordigd in de voetgangersdoden bij *dag*. Op de zon- en feestdagen vallen er minder doden in deze leeftijdscategorie dan op de werkdagen en de zaterdagen.

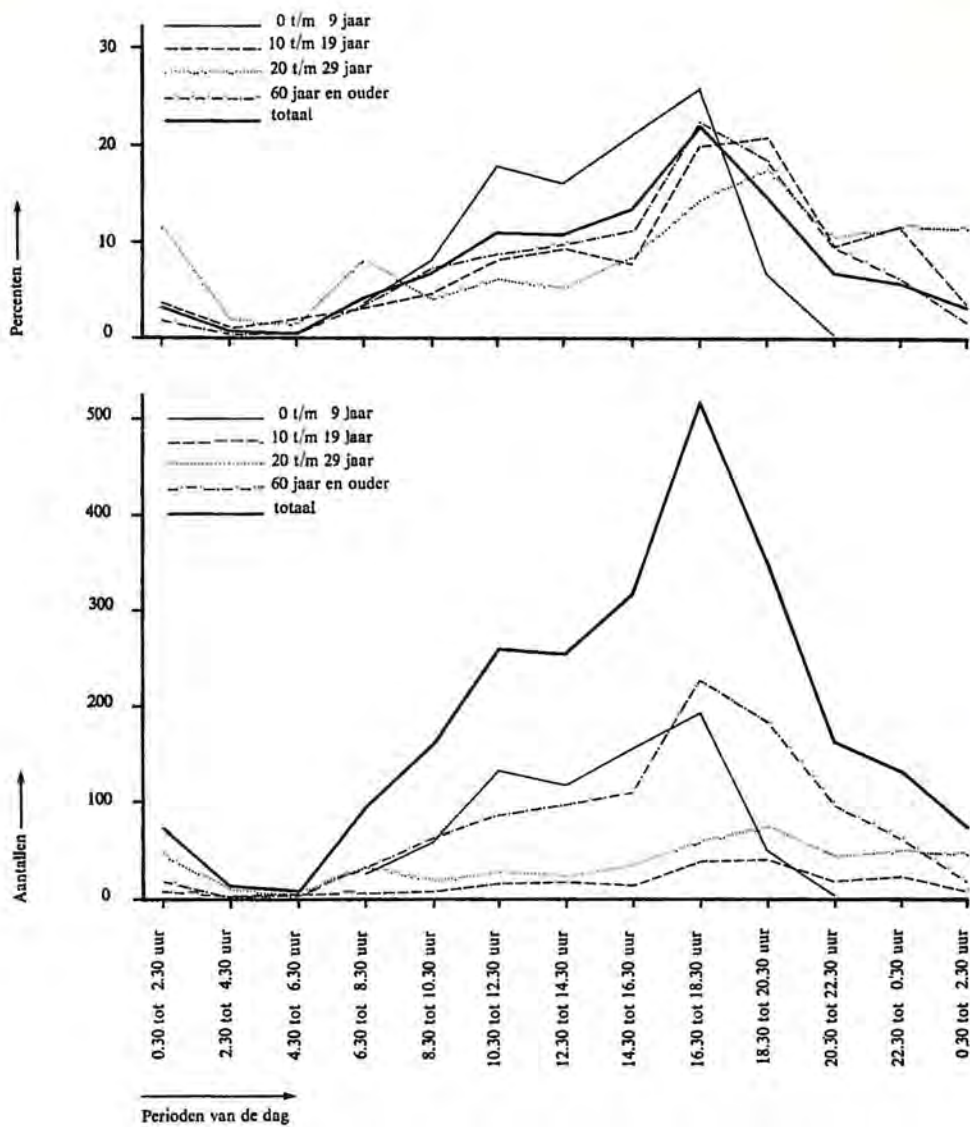
Bij de leeftijdscategorie 20 t/m 29 jaar valt op dat het aandeel in de voetgangersdoden op de werkdagen bij nacht zo hoog is (21,3 percent) vergeleken met de naast liggende leeftijdscategorieën en de verdelingen over werkdag - weekend en dag - nacht.

Voor de leeftijdscategorieën vanaf 60 jaar geldt dat deze weliswaar een groot deel van de voetgangersdoden vormen (te zamen 42,4 percent), maar dat zowel tussen dag en nacht, als tussen werkdagen en overige dagen geen grote onderlinge verschillen zijn te constateren.

Naar *uur* van de dag bekeken (afbeelding 7), ligt voor de jongste leeftijdscategorie de hoogste piek bij de periode 16.30 uur tot 18.30 uur en de tweede piek bij de periode 10.30 uur tot 12.30 uur. Na 20.30 uur vallen geen doden meer in de leeftijdscategorie van 0 t/m 9 jaar.

De voetgangersdoden in de leeftijdscategorie 10 t/m 19 jaar zijn meer verspreid, met een piek bij de periode 18.30 uur tot 20.30 uur. Dit laatste gaat eveneens op voor de leeftijdscategorie 20 t/m 59 jaar, welke tevens nog zwakke pieken heeft bij de periode 6.30 uur tot 8.30 uur, alsmede bij die van 22.30 uur tot 0.30 uur. De leeftijdscategorie 60 jaar en ouder heeft de piek bij de periode 16.30 uur tot 18.30 uur.

De sterke piek van de totaalrijnen bij de periode 16.30 uur tot 18.30 uur wordt voor het overgrote deel bepaald door de bijdragen van de leeftijdscategorieën 0 t/m 9 jaar en 60 jaar en ouder.



Afbeelding 7. Percentages en totale aantallen voetgangersdoden per leeftijdscategorie naar uur van de dag in de jaren 1968 t/m 1971.

## 5.2. Voetgangersongevallen naar weers-/lichtgesteldheid

### 5.2.1. Nederlandse ongevallengegevens

Zoals in tabel 15, *weersgesteldheid*, is te vinden, valt verreweg het merendeel van de voetgangersdoden bij droog weer. Het blijkt tevens dat bij droog weer de leeftijdscategorie 0 t/m 9 jaar relatief het sterkst is vertegenwoordigd, en de leeftijdscategorieën vanaf 60 jaar het meest bij slechte weersgesteldheden.

Bekijkt men het voorkomen van voetgangersdoden naar *lichtgesteldheid* dan is te zien dat in totaal 62,5 percent van de voetgangersdoden bij daglicht valt en 35,5 percent bij duisternis (tabel 16).

Onder de voetgangersdoden bij daglicht zijn de leeftijdscategorieën 0 t/m 9 jaar en 70 jaar en ouder weer het sterkst vertegenwoordigd. Van de voetgangersdoden in de leeftijdscategorie 0 t/m 9 jaar valt 94,7 percent bij daglicht en van de leeftijdscategorie ouder dan 70 jaar 57,1 percent. Bij duister zijn de categorieën 10 t/m 19 jaar en 60 jaar en ouder het grootst.

### 5.2.2. Overige gegevens

Gebruik makend van het effect bij de omschakeling naar zomertijd vonden Harris & Christie (1954) dat het aantal ongevallen met volwassen voetgangers bij daglicht drie maal zo laag was als (op dezelfde uren) bij duisternis en het aantal volwassen voetgangers onder de verkeersdoden zes maal zo laag.

Volgens Smeed (1968) heeft een nat wegdek tot gevolg dat het aantal ongevallen met voetgangers overdag per uur 1,4 maal zo hoog wordt en dat bij duisternis 2,3 maal zo hoog.

*Opmerking:* Hieruit kan worden geconcludeerd dat duisternis, gecombineerd met een nat wegdek, het aantal ongevallen met voetgangers verhoogt. Verminderd zicht hoeft niet de enige oorzaak te zijn van meer ongevallen met voetgangers bij duisternis. Het is ook mogelijk dat variabelen als het gebruik van alcohol (door voetgangers en automobilisten), hogere rijsnelheid van automobilisten 's avonds, lage intensiteiten van het rijdende en het voetgangersverkeer, het relatief hoge ongevallencijfer veroorzaken.



## 6. Variabelen met betrekking tot de voetgangers- en bestuurderstaak

### 6.1. De invloed van de snelheid van naderende voertuigen

Cohen et al. (1955) verrichtten een onderzoek, waarin ze de tijdintervallen van individuele voertuigen relateerden aan de beslissingen van voetgangers om over te steken. Alle voetgangers steken de weg over als het naderend voertuig meer dan 10,5 sec is verwijderd; 50 percent van hen doet dit bij 4,5 sec en minder dan 15 percent steekt over als het voertuig binnen 1,5 sec nadert.

Robinson (1951) vond daarentegen dat het tijdinterval om over te steken voor aankomende voertuigen voor 50 percent van alle voetgangers 7 sec is.

Het R.R.L. (1965) toonde in een dergelijk onderzoek aan dat de beslissing van de voetganger om over te steken afhangt van het vrije tijdinterval en niet van de absolute afstand van de naderende voertuigen. Hierbij is een tendens aanwezig om kortere tijdintervallen te schatten bij het oversteeken, naarmate de snelheid van de aankomende voertuigen groter is.

Ook Moore (1956) kwam tot de hierboven vermelde conclusie van het R.R.L. Hij onderzocht de waarschijnlijkheid dat een wachtende voetganger oversteekt als er rijdende voertuigen naderen op een bepaalde afstand bij verschillende snelheden. Moore vond dat de voetganger inderdaad een schatting maakt van de snelheid van de naderende voertuigen en dat het niet gaat om een openingsafstand in de verkeersstroom. Hij tekent daarbij echter aan dat het voor voetgangers moeilijk is om snelheden boven de 50 km/u juist te schatten, waardoor de schatting van de benodigde oversteektijd verkeerd kan geschieden.

### 6.2. De invloed van de wegbreedte

Als er weinig verkeer is zijn er ook weinig moeilijkheden voor de voetgangers om de weg over te steken. Ze wachten op een opening in de verkeersstroom. De gemiddelde wachttijd wordt vergroot door de toename van het verkeer.

Smeed (1968) gaat dan van de veronderstelling uit dat de voertuigen gespreid aankomen, de voetgangers met een snelheid van 4,8 km per uur lopen en de voertuigenstroom 183, 130 en 53 voertuigen per meter wegbreedte per uur bedraagt, hetgeen overeenkomt met 668, 475 en 193 voertuigen per rijstrook. De corresponderende snelheden zijn 16, 24 en 32 km per uur. Aldus kunnen we ons een idee vormen van de gemiddelde wachttijden voor een opening in de voertuigenstroom, waardoor een voetganger de weg kan oversteeken (tabel 17).

Uit deze theoretische beschouwing kan zeker één conclusie worden getrokken. De mogelijkheid tot het vinden van openingen in de voertuigenstroom om te kunnen oversteken, neemt sterk af met het toenemen van de wegbreedte. Bijvoorbeeld een wegbreedte van  $\pm 7,3$  m geeft bij een bepaalde snelheid een gemiddelde wachttijd welke meer dan 10 maal zo groot is als bij een wegbreedte van  $\pm 3,6$  m. Bij een weg-

breedte van meer dan 9 m vindt Smeed het nodig, uit oogpunt van voldoende veiligheid, de voetgangers te helpen in de vorm van een voetgangersbrug, een tunnel, een vop of een oversteekplaats met regeling (gop).

*Opmerking:* In hoeverre de wegbreedte mede de onveiligheid bepaalt zal nader onderzocht moeten worden.

### 6.3. Zien en gezien worden

In een studie van Mackie & Older (1972) werd aan bij ongevallen betrokken voetgangers onder meer gevraagd of zij vóór het ongeval naar het verkeer hadden gekeken en of zij het voertuig waarmee de botsing volgde, hadden gezien. Uit deze gegevens concludeerde Grayson (1972) dat 70 percent van de voetgangers boven de 15 jaar het voertuig dat hen aanreed niet hadden gezien. Dit was hoofdzakelijk het gevolg van het niet kijken vóór het oversteken. Opvallend was dat de oudere voetgangers meer uitkeken maar toch minder het voertuig hadden opgemerkt. Older & Grayson (1972) vonden dat tenminste 60 percent van de kinderen het voertuig dat hen aanreed niet hadden gezien, 39 percent in het geheel niet gekeken voor het oversteken en 21 percent had min of meer gekeken, doch het naderend voertuig niet opgemerkt.

Andere onderzoekers, zoals Hazlett & Allen (1968) en Allen et al. (1969), stellen dat voetgangers veelal in de veronderstelling verkeren dat ze op een afstand van 100 m zichtbaar zijn voor bestuurders van rijdende voertuigen. Uit hun onderzoeken blijkt echter dat de automobilist die met gedimd licht rijdt en met een snelheid van 65 km per uur, de voetganger die grijze of zwarte kleding draagt niet tijdig genoeg opmerkt om tot stilstand te kunnen komen. Teneinde de zichtbaarheid van de voetganger te verhogen, raden ze aan meer openbare verlichting aan te brengen in plaats van reflecterende kleding te dragen. Kritz et al. (1970), vonden dat slechts 23 percent van de voetgangers lichte kleding draagt.

## Tabellen 1 t/m 17

Jaar	Verkeers- slachtoffers aantal	Waarvan voetgangers		Verkeers- doden aantal	Waarvan voetgangers	
		aantal	%		aantal	%
1950	20.554	4786	23,3	1021	356	34,9
1951	23.293	5171	22,2	1134	376	33,2
1952	25.230	5436	21,5	1097	346	32,5
1953	28.335	5976	21,1	1390	427	30,7
1954	31.961	6358	19,9	1520	437	28,8
1955	35.649	6658	18,7	1552	470	30,3
1956	38.263	7025	18,4	1628	467	28,7
1957	41.215	7221	17,5	1701	465	27,3
1958	41.386	7029	17,0	1604	439	27,4
1959	45.244	7324	16,2	1718	449	26,1
1960	50.284	7709	15,3	1926	530	27,5
1961	52.168	7689	14,7	1997	471	23,6
1962	52.602	7506	14,3	2082	485	23,3
1963	53.223	7459	14,0	2007	506	25,0
1964	61.562	8219	13,4	2375	520	21,9
1965	64.366	8561	13,3	2479	578	23,3
1966*	67.924	8906	13,1	2620	606	23,1
1967	63.964	7889	12,4	2862	601	21,0
1968	65.007	7618	11,7	2907	589	20,2
1969	70.674	8064	11,4	3075	597	19,4
1970	71.406	8019	11,2	3181	609	19,1
1971	75.334	8205	10,9	3167	556	17,6
1972	73.346	7617	10,4	3264	588	18,0
1973	73.453	7135	9,7	3092	504	16,3

*Tabel 1.* De totale aantallen in Nederland geregistreerde verkeersslachtoffers en verkeersdoden en de aantallen en percentages voetgangers daaronder in de periode 1950 t/m 1973. (Bron: CBS)

\* Vanaf eind 1966 werd een beperkte ongevallenregistratie ingevoerd. Deze is o.m. van invloed op het aantal geregistreerde verkeersslachtoffers.

Jaar	Verkeers- slachtoffers	Doden	Ernstig gewonden	Licht gewonden	Aandeel voetgangers	Waarvan doden	Waarvan ernstig gewonden	Waarvan licht gewonden
	aantal	%	%	%	aantal	%	%	%
1950	20.544	4,9	53,5	41,6	4.786	7,4	56,0	36,6
1955	35.649	4,2	54,9	40,9	6.658	7,0	58,8	34,2
1960	50.284	3,9	56,9	39,2	7.709	6,9	61,0	32,1
1965	64.366	3,8	60,3	35,9	8.561	6,6	64,8	28,6

*Tabel 2.* De aantallen en de verdeling naar de mate van ernst bij het totale aantal in Nederland geregistreerde verkeersslachtoffers en het aandeel van de voetgangers daarbij in een aantal jaren in de periode 1950 t/m 1965. (Bron: CBS)

Aard letsel		0 t/m 14 j.		15 t/m 24 j.		25 t/m 34 j.		35 t/m 44 j.		45 t/m 54 j.		55 j. en ouder		Totaal	
		aant.	%	aant.	%	aant.	%	aant.	%	aant.	%	aant.	%	aant.	%
Hoofd/hals en hersenen	T	3669	53,8	6983	58,7	2189	55,6	1364	52,4	1240	46,5	2375	42,4	17820	53,1
	V	1762	51,8	333	48,4	115	41,2	94	46,8	105	38,6	521	38,6	2930	47,6
Borstkas	T	73	1,1	278	2,3	202	5,1	193	7,4	250	9,4	502	9,0	1498	4,5
	V	40	1,2	13	1,9	5	2,0	8	4,0	18	6,6	74	5,5	158	2,6
Bekken	T	521	7,6	696	5,9	308	7,8	169	6,5	183	6,9	338	6,0	2215	6,6
	V	292	8,6	47	6,8	25	10,0	12	6,0	16	5,9	94	7,0	486	7,9
Bovenste extremititeiten	T	477	7,0	798	6,7	289	7,3	179	6,9	201	7,5	448	8,0	2392	7,1
	V	176	5,2	44	6,4	14	5,6	13	6,5	24	8,8	108	8,0	379	6,2
Onderste extremititeiten	T	1936	28,4	2854	24,0	785	20,0	599	23,0	704	26,4	1766	31,5	8644	25,8
	V	1066	31,4	235	34,2	82	32,9	68	33,8	100	36,8	533	39,5	2084	33,8
Diversen	T	148	2,2	285	2,4	161	4,1	100	3,8	89	3,3	178	3,2	961	2,9
	V	62	1,8	16	2,3	8	3,2	6	3,0	9	3,3	21	1,5	122	2,0
Totaal	T	6824	100,1	11894	100,0	3934	99,9	2604	100,0	2667	100,0	5607	100,1	33530	100,0
	V	3398	100,0	688	100,0	249	99,9	201	100,0	272	100,0	1351	100,1	6159	100,1

*Tabel 3.* De aard van het letsel bij alle soorten verkeersongevallen (T) en bij voetgangersongevallen (V) in de jaren 1970 en 1971 naar leeftijdscategorie. (Bron SMR)

Geslacht	1968	1969	1970	1971	Totaal
Man	364 61,8	389 65,2	401 65,9	370 66,7	1524 64,9
Vrouw	225 38,2	208 34,8	207 34,1	184 33,3	824 35,1
Totaal	589 100,0	597 100,0	608 100,0	554 100,0	2348 100,0

*Tabel 4.* Verdeling naar geslacht van de aantallen en percentages voetgangersdoden in de jaren 1968, 1969, 1970 en 1971.

Leeftijd	Voetgangersdoden			Overige verkeersdoden
	man	vrouw	totaal	
0 t/m 9 jaar	491 32,2 66,4	249 30,2 33,6	740 31,5 100,0	528 5,3
10 t/m 19 jaar	125 8,2 64,1	70 8,5 35,9	195 8,3 100,0	1906 19,1
20 t/m 29 jaar	62 4,1 67,4	30 3,6 32,6	92 3,9 100,0	2186 21,9
30 t/m 39 jaar	58 3,8 77,3	17 2,1 22,7	75 3,2 100,0	1092 10,9
40 t/m 49 jaar	72 4,7 78,3	20 2,4 21,7	92 3,9 100,0	920 9,2
50 t/m 59 jaar	107 7,0 67,3	52 6,3 32,7	159 6,8 100,0	1047 10,5
60 t/m 69 jaar	155 10,2 51,5	146 17,7 48,5	301 12,8 100,0	1151 11,5
70 jaar en ouder	454 29,8 65,4	240 29,1 34,6	694 29,6 100,0	1144 11,5
Totaal	1524 100,0 64,9	824 100,0 35,1	2348 100,0 100,0	9974 100,0

*Tabel 5.* Verdeling per leeftijdscategorie van de totale aantallen en percentages voetgangersdoden naar geslacht en overige verkeersdoden in de jaren 1968 t/m 1971.

Provincie	Voetgangersdoden		Bevolking per 1-1-1970	Voetgangersdoden per jaar per 100.000 inwoners
	aantal	percent		
Groningen	81	3,5	517.305	3,9
Friesland	145	6,2	521.751	6,9
Drenthe	84	3,5	366.590	5,7
Overijssel	167	7,1	920.882	4,5
Gelderland	270	11,5	1.505.760	4,4
Utrecht	158	6,7	801.285	4,9
Noord-Holland	396	16,8	2.244.456	4,4
Zuid-Holland	399	17,0	2.968.670	3,4
Zeeland	52	2,2	305.754	4,3
Noord-Brabant	358	15,2	1.787.783	4,9
Limburg	234	10,0	998.570	5,9
Z. IJsselmeerpolders	4	0,2	14.925	6,7
Overige			3.890	
<b>Totaal</b>	<b>2348</b>	<b>100,0</b>	<b>12.957.621</b>	<b>4,5</b>

Tabel 6. Verdeling naar provincie van de totale aantallen en percentages voetgangersdoden en per jaar per 100.000 inwoners in de jaren 1968 t/m 1971.

Gemeentegrootte	Voetgangersdoden		Bevolking per 1-1-1970	Voetgangers- doden per jaar per 100.000 inwoners
	aantal	percent		
>200.000 inw.	378	16,1	2.347.628	4,0
100.000-200.000	215	9,2	1.448.922	3,7
50.000-100.000	228	9,7	1.871.857	3,0
20.000- 50.000	396	16,9	2.333.339	4,2
10.000- 20.000	477	20,3	2.319.205	5,1
5.000- 10.000	370	15,8	1.566.921	5,9
2.000- 5.000	225	9,6	1.065.859	6,7
<2.000	59	2,5		
Overige			3.890	
<b>Totaal</b>	<b>2348</b>	<b>100,0</b>	<b>12.957.621</b>	<b>4,5</b>

Tabel 7. Verdeling naar gemeentegrootte van de totale aantallen en percentages voetgangersdoden en per jaar per 100.000 inwoners in de jaren 1968 t/m 1971.

Tabel 8. Verdeling per leeftijdscategorie van de totale aantallen en percentages voetgangersdoden naar plaats van het ongeval en geslacht in de jaren 1968 t/m 1971.



Leeftijd	Binnen beb. kom		Buiten beb. kom		Plaats totaal		Totaal
	man	vrouw	man	vrouw	binnen b.k.	buiten b.k.	
0 t/m 9 jaar	316	163	175	86	479	261	740
	66,0	34,0	67,0	33,0	64,7	35,3	100,0
	35,0	28,2	28,2	35,0	32,3	30,1	31,5
10 t/m 19 jaar	51	25	74	45	76	119	195
	67,1	32,9	62,2	37,8	39,0	61,0	100,0
	5,6	4,3	11,9	18,3	5,1	13,7	8,3
20 t/m 29 jaar	26	20	36	10	46	46	92
	56,5	43,5	78,3	21,7	50,0	50,0	100,0
	2,9	3,5	5,8	4,1	3,1	5,3	3,9
30 t/m 39 jaar	28	11	30	6	39	36	75
	71,8	28,8	83,3	16,7	52,0	48,0	100,0
	3,1	1,9	4,8	2,4	2,6	4,2	3,2
40 t/m 49 jaar	38	11	34	9	49	43	94
	77,6	22,4	79,1	20,9	53,3	46,7	100,0
	4,2	1,9	5,5	3,7	3,3	5,0	3,9
50 t/m 59 jaar	45	38	62	14	83	76	159
	54,2	45,8	81,6	18,4	52,2	47,8	100,0
	5,0	6,6	10,0	5,7	5,6	8,8	6,8
60 t/m 69 jaar	95	108	60	38	203	98	301
	46,8	53,2	61,2	38,8	67,4	32,6	100,0
	10,5	18,7	9,7	15,4	13,7	11,3	12,8
70 jaar en ouder	305	202	149	38	507	187	694
	60,2	39,8	79,7	20,3	73,1	26,9	100,0
	33,7	34,9	24,0	15,4	34,2	21,6	29,6
Totaal	904	578	620	246	1482	866	2348
	61,0	39,0	71,6	28,4	63,1	36,9	100,0
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Plaats op de weg	Binnen beb. kom	Buiten beb. kom	Totaal
Kruispunt rest	268	114	382
	18,1	13,2	16,3
	62	1	63
vop	4,2	0,1	2,7
	1021	708	1729
	68,9	81,8	73,6
Rechte weg rest	70	0	70
	4,7	0,0	3,0
	14	3	17
Plein rest	0,9	0,3	0,7
	2	0	2
	0,1	0,0	0,1
Hoek/bocht rest	43	40	83
	2,9	4,6	3,5
	2	0	2
vop	0,1	0,0	0,1
	1482	866	2348
	100,0	100,0	100,0
Totaal			
Totaal vop	136	1	137
	9,1	0,1	5,9

Tabel 9. Verdeling naar plaats op de weg van de totale aantallen en percentages voetgangersdoden in de jaren 1968 t/m 1971.

Leeftijd	Voetgangersdoden op vop's binnen de bebouwde kom		
	man	vrouw	totaal
0 t/m 9 jaar	9	5	14
	13,6	7,1	10,3
10 t/m 19 jaar	2	1	3
	3,0	1,4	2,2
20 t/m 29 jaar	0	3	3
	0,0	4,3	2,2
30 t/m 39 jaar	1	0	1
	1,5	0,0	0,7
40 t/m 49 jaar	2	2	4
	3,0	2,9	2,9
50 t/m 59 jaar	3	8	11
	4,5	11,4	8,1
60 t/m 69 jaar	8	16	24
	12,1	22,9	17,6
70 jaar en ouder	41	35	76
	62,3	50,0	55,9
Totaal	66	70	136
	100,0	100,0	100,0

Tabel 10. Verdeling naar leeftijdscategorie van de totale aantallen en percentages voetgangersdoden op vop's binnen de bebouwde kom naar geslacht in de jaren 1968 t/m 1971.

Botsingsobject	Voetgangersdoden	
	aantal	percentage
Personenauto's	1556	68
Vrachtauto's	408	18
Autobussen	43	2
Motorrijwielen	34	1
Overige motorrijtuigen	49	2
Railvoertuigen	59	3
Bromfietsen	139	6
Fietsen	10	—
Overige	5	—
Totaal	2303	100

Tabel 11. Verdeling naar botsingsobject van de totale aantallen en percentages voetgangersdoden in de jaren 1968 t/m 1971 (excl. die waarbij de voetganger niet bij de hoofdbotsing betrokken was).

Maand	Voetgangersdoden		Overige verkeersdoden	
	aantal	percent	aantal	percent
Januari	181	7,7	657	6,6
Februari	157	6,7	576	5,8
Maart	190	8,1	669	6,7
April	186	7,9	709	7,1
Mei	189	8,1	839	8,4
Juni	181	7,7	950	9,5
Juli	178	7,6	1025	10,3
Augustus	182	7,8	988	9,9
September	194	8,3	922	9,2
Oktober	247	10,5	934	9,4
November	252	10,7	918	9,2
December	211	9,0	787	7,9
Totaal	2348	100,0	9974	100,0

*Tabel 12.* Verdeling naar maand van de totale aantallen en percentages voetgangersdoden en overige verkeersdoden in de jaren 1968 t/m 1971.

Dag van de week	1968	1969	1970	1971	Totaal
Zon/feestdag	86	77	84	53	300
	28,7	25,7	28,0	17,7	100,0
	14,6	12,9	13,8	9,6	12,8
Maandag	83	76	98	77	334
	24,9	22,8	29,1	23,1	100,0
	14,1	12,7	16,0	13,9	14,2
Dinsdag	75	79	83	73	310
	24,2	25,5	26,8	23,5	100,0
	12,7	13,2	13,7	13,2	13,2
Woensdag	90	87	82	71	330
	27,3	26,4	24,8	21,5	100,0
	15,3	14,6	13,5	12,8	14,1
Donderdag	96	81	80	88	345
	27,8	23,5	23,2	25,5	100,0
	16,3	13,6	13,2	15,9	14,7
Vrijdag	86	111	92	101	390
	22,1	28,5	23,7	25,7	100,0
	14,6	18,6	15,2	18,1	16,6
Zaterdag	73	86	89	91	339
	21,5	25,4	26,3	26,8	100,0
	12,4	14,4	14,7	16,5	14,5
Totaal <sup>1</sup>	589	597	608	554	2348
	25,1	25,4	25,9	23,6	100,0
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Tabel 13. Verdeling naar dag van de week van de aantallen en percentages voetgangersdoden in de jaren 1968, 1969, 1970 en 1971.



Leeftijd	Weersgesteldheid			
	droog		sneeuw/hagel/mist/ regen/ijzel	
	aantal	percent	aantal	percent
0 t/m 9 jaar	690	34,0	50	15,7
10 t/m 19 jaar	172	8,5	23	7,2
20 t/m 29 jaar	80	3,9	12	3,8
30 t/m 39 jaar	58	2,9	15	4,7
40 t/m 49 jaar	80	3,9	14	4,4
50 t/m 59 jaar	133	6,6	26	8,2
60 t/m 69 jaar	240	11,8	61	19,2
70 jaar en ouder	577	28,4	117	36,8
Totaal	2030	100,0	318	100,0

*Tabel 15.* Verdeling per leeftijdscategorie van de totale aantallen en percentages voetgangersdoden naar weersgesteldheid in de jaren 1968 t/m 1971.

◀ *Tabel 14.* Verdeling per leeftijdscategorie van de totale aantallen en percentages voetgangersdoden naar dag en nacht voor werkdagen en overige dagen in de jaren 1968 t/m 1971.

Leeftijd	Daglicht	Duister, o.v. brandend	Duister, o.v. niet brandend en geen o.v.	Schemer, o.v. brandend	Schemer, o.v. niet brandend en geen o.v.	Totaal
0 t/m 9 jaar	701	22	6	4	7	740
	94,7	3,0	0,8	0,5	0,9	99,9
10 t/m 19 jaar	47,8	3,8	2,8	13,8	35,0	31,5
	89	47	51	4	4	195
20 t/m 29 jaar	45,6	24,1	26,2	2,1	2,0	99,9
	6,1	8,0	20,8	13,8	20,0	8,3
30 t/m 39 jaar	32	31	23	2	4	92
	34,8	33,7	25,0	2,2	4,3	100,0
40 t/m 49 jaar	2,2	5,3	9,3	6,9	20,0	3,9
	21	31	20	1	0	73
50 t/m 59 jaar	28,8	42,5	27,4	1,4	0,0	100,1
	1,4	5,3	8,1	3,5	0,0	3,1
60 t/m 69 jaar	34	35	24	1	0	94
	36,2	37,2	25,5	1,1	0,0	100,0
70 jaar en ouder	2,3	6,0	9,4	3,5	0,0	4,0
	65	64	29	1	0	159
70 t/m 79 jaar	40,9	40,3	18,2	0,6	0,0	100,0
	4,4	10,9	11,8	3,5	0,0	6,8
80 t/m 89 jaar	129	130	35	5	2	301
	42,9	43,2	11,6	1,7	0,6	100,0
90 jaar en ouder	8,8	22,2	14,2	17,2	10,0	12,8
	396	226	58	11	3	694
Totaal	57,1	32,6	8,4	1,6	0,4	100,1
	27,0	38,6	23,6	37,9	15,0	29,6
Totaal	1467	586	246	29	20	2348
	62,5	25,0	10,5	1,2	0,9	100,1
	100,0	100,1	100,0	100,1	100,0	100,0



Wegbreedte	Snelheid voertuigen		
	16 km/u	24 km/u	32 km/u
wachtijd (seconden)			
3,65 m	0,8	0,5	0,2
7,30 m	12	6	2
11 m	150	50	10
14,60 m	4.000	500	30
18,30 m	29.000	10.000	125
22 m	6.000.000	400.000	600

*Tabel 17.* Gemiddelde wachttijden voor openingen in random verkeersstromen waardoor voetgangers de weg over kunnen steken. (Bron: Smeed, 1968)

◀  
*Tabel 16.* Verdeling per leeftijdscategorie van de totale aantallen en percentages voetgangersdoden naar lichtgesteldheid en toestand openbare verlichting in de jaren 1968 t/m 1971.

# Bijlage I: Omnibus-enquête 1971

Eind 1971 deed zich de mogelijkheid voor om in een landelijke Omnibus-enquête (zie SWOV, 1972b) bij wijze van proef een aantal vragen betreffende de wijze van verkeersdeelnemers te stellen. Deze enquête is uitgevoerd door de N.V. v/h Nederlandse Stichting voor Statistiek. Uit het verkregen materiaal is onder meer nagegaan hoe hoog het voetgangersjaarkilometrage voor Nederland is. Hiertoe is de volgende formule gebruikt:

$$K_v = \frac{V_1 \times T_1 \times t}{1000}$$

waarin:

$V_1$  = de loopsnelheid van de beschouwde categorie in meters per minuut per dag;

$T_1$  = de tijd die personen van de beschouwde categorie zich gemiddeld per dag daadwerkelijk op de openbare weg bevonden in minuten;

$t$  = het gemiddelde aantal dagen dat de beschouwde categorie zich per week (meer dan 10 minuten) op de openbare weg bevond, maal 50\* (inclusief 'niet-lopers', waaronder 'nooit-lopers').

Voor het bepalen van de gemiddelde loopsnelheid voor de verschillende leeftijdscategorieën voetgangers is gebruik gemaakt van de in tabel I.1 vermeldde gegevens van Peschel (1957). De voor de diverse leeftijdscategorieën aangehouden waarden van  $V_1$  zijn vermeld in tabel I.2. De loopsnelheid voor mannen boven de 15 jaar is gesteld op 100 m/min., die voor vrouwen op 80 m/min. (gemiddeld 90 m/min.), voor personen beneden de 15 jaar gemiddeld op 70 m/min.

Bij de Omnibus-enquête bleek dat voetgangers in de leeftijdscategorieën 5 t/m 9 jaar, 15 t/m 24 jaar en 50 t/m 64 jaar een relatief hoog gemiddeld aantal minuten per dag lopen (zie tabel I.2). Daarentegen lopen de leeftijdscategorieën 10 t/m 14 jaar, 25 t/m 34 jaar en 65 jaar en ouder per dag relatief een laag aantal minuten. Het vreemde verschijnsel dat de leeftijdscategorie 10 t/m 14 jaar per dag het laagste aantal minuten loopt, kan niet worden verklaard door het percentage zogenaamde 'niet-lopers' (en/of 'nooit-lopers') in deze leeftijdscategorie, zoals vermeld in tabel I.3.

Wat het gemiddelde aantal dagen betreft waarop men zich (meer dan 10 minuten) op de openbare weg bevond: dit blijkt het hoogste te zijn voor de leeftijdscategorie 5 t/m 9 jaar, daarna neemt dit geleidelijk af. De hoogte van deze getallen wordt beïnvloed door de groepen 'niet- en nooit-lopers' (zie tabel I.3), deze groepen nemen nl. van 5 t/m 9 jaar geleidelijk toe.

\* Ten einde vakantie en/of ziekte te verdisconteren is het aantal weken per jaar op 50 gesteld.

Op basis van bovenstaande gegevens is het jaarkilometrage voor de verschillende categorieën berekend.

Uit tabel I.4 is af te lezen dat na de leeftijdscategorie 15 t/m 24 jaar het jaarkilometrage steeds kleiner wordt.

Bekijkt men de verschillen naar geslacht dan blijkt hier slechts van geringe verschillen sprake te zijn (tabel I.5). Het jaarkilometrage van personen tot 15 jaar ligt ongeveer 10 percent lager dan gemiddeld voor personen boven 15 jaar. Vrouwen lopen echter per dag iets langere tijd en ook gemiddeld iets frequenter.

Interessant zijn de verschillen in gemiddelde jaarkilometrages naar welstand (tabel I.6). Zowel bij de personen vanaf als tot 15 jaar blijkt dat, naarmate de welstand lager is, er meer wordt gelopen. Hoogstwaarschijnlijk is dit het gevolg van de verschillen in vervoerswijzen van de diverse groepen.

Eveneens is het interessant te constateren dat in de drie grootste steden gemiddeld ruim tweemaal zoveel wordt gelopen door personen vanaf 15 jaar dan op het platteland (tabel I.7). Voor personen tot 15 jaar is dit verschil minder groot.

Echter, men kan zich voorstellen dat het jaarkilometrage geen goede maat voor de expositie van de voetganger is. In tegenstelling tot het langs de openbare weg lopen, is het aantal oversteken en het type oversteek (zoals op vop, gop, kruispunt, rechte weg) een betere maat. Ook dit is in de Omnibus-enquête nagegaan, behalve voor personen tot 15 jaar.

In tabel I.8 is te vinden dat met name de leeftijdscategorie 15 t/m 24 jaar en 25 t/m 34 jaar gemiddeld het hoogste aantal oversteken per dag maken, terwijl de leeftijdscategorie 25 t/m 34 jaar procentueel het minst van een vop gebruik maakt.

*Opmerking:* Daaruit is nog niet te concluderen dat deze leeftijdscategorie het meeste risico neemt omdat niet bekend is de verdeling naar oversteken op gop, kruispunt en rechte weg. Deze cijfers stemmen ruwweg overeen met de bevindingen van Jacobs & Wilson (1967) en Mackie & Older (1965).

Bekijkt men het gemiddelde aantal oversteken naar urbanisatiegraad van de woonplaats dan blijkt (tabel I.9) dat in de drie grootste agglomeraties het meest wordt overgestoken, hetgeen overeenkomt met de verdeling van de jaarkilometrages naar urbanisatiegraad in tabel I.7.

Categorie verkeersdeelnemer	Loopsnelheid $V_1$ in m/s
Vrouwen met kleine kinderen	0,7
Kinderen tussen 6-10 jaar	1,1
Vrouwen boven de 50 jaar	1,3
Vrouwen tot 50 jaar	1,4
Mannen boven de 55 jaar	1,5
Mannen tussen 40-55 jaar	1,6
Mannen tot 40 jaar	1,7
Jonge mensen van beide geslachten	1,8

Tabel I.1. Gemiddelde loopsnelheden per categorie verkeersdeelnemer naar leeftijd en geslacht. (Bron: Peschel, 1957)

Leeftijdscategorie	Loopsnelheid $V_1$ gem. in m/min.	Gemiddeld aantal minuten per dag*	Gemiddeld aantal dagen per week**
0 t/m 4 jaar	40	54	3,7
5 t/m 9 jaar	70	58	6,2
10 t/m 14 jaar	100	47	5,5
15 t/m 24 jaar	100	56	5,0
25 t/m 34 jaar	100	49	4,6
35 t/m 49 jaar	90	52	4,3
50 t/m 64 jaar	80	55	4,3
65 jaar en ouder	80	48	3,8

Tabel I.2. De loopsnelheid en het per persoon gemiddelde aantal minuten per dag en dagen per week dat men zich als voetganger op de openbare weg bevond naar leeftijdscategorie. (Bron: NSS/SWOV)

Leeftijdscategorie	'Niet-lopers'	'Nooit-lopers'
0 t/m 4 jaar	40%	35%
5 t/m 9 jaar	4%	4%
10 t/m 14 jaar	12%	8%
15 t/m 24 jaar	28%	10%
25 t/m 34 jaar	29%	12%
35 t/m 49 jaar	35%	13%
50 t/m 64 jaar	30%	13%
65 jaar en ouder	30%	20%
Totaal	31%	14%

Tabel I.3. De percentages 'niet-lopers' en 'nooit-lopers' per leeftijdscategorie. (Bron: NSS/SWOV)

\* indien gelopen

\*\* inclusief 'niet-lopers' (waaronder 'nooit-lopers')

Leeftijdcategorie	Berekend gemiddeld jaarkilometrage
0 t/m 4 jaar	400
5 t/m 9 jaar	1260
10 t/m 14 jaar	1290
15 t/m 24 jaar	1400
25 t/m 34 jaar	1130
35 t/m 49 jaar	1010
50 t/m 64 jaar	950
65 jaar en ouder	730
<b>Gemiddeld</b>	<b>1040</b>

*Tabel I.4.* Het berekende gemiddelde jaarkilometrage per leeftijdscategorie. (Bron: NSS/SWOV)

	Gem. aantal min. per dag*	Gem. aantal dagen per week**	Berekend gem. jaarkilometrage
Mannen vanaf 15 jaar	50	4,4	1100
Vrouwen vanaf 15 jaar	54	4,6	1000
Personen tot 15 jaar	53	5,1	ca. 950

*Tabel I.5.* Het aantal minuten per dag en het aantal dagen per week dat men zich als voetganger op de openbare weg bevond en het berekende gemiddelde jaarkilometrage naar geslacht. (Bron: NSS/SWOV)

Welstandsklasse gezin	Gem. aantal min. per dag*	Gem. aantal <sup>1</sup> dagen per week**	Berekend gem. jaarkilometrage
Personen vanaf 15 jaar			
A (hoog)	49	4,4	970
B	50	4,6	1030
C	52	4,5	1050
D (laag)	63	4,5	1280
Personen tot 15 jaar			
A (hoog)	40	4,8	670
B	56	5,0	980
C	51	4,9	880
D (laag)	68	4,9	1170

*Tabel I.6.* Het berekende gemiddelde jaarkilometrage naar welstand van het gezin. (Bron: NSS/SWOV)

\* indien gelopen

\*\* inclusief 'niet-lopers' (waaronder 'nooit-lopers')

Urbanisatiegraad	Gem. aantal min. per dag*	Gem. aantal dagen/week**	Berekend gem. jaarkilometrage
Personen vanaf 15 jaar			
3 grootste aggl.	69	5,0	1550
Middelgrote steden	49	4,7	1040
Kleine steden	48	4,3	930
Platteland	41	3,8	700
Personen tot 15 jaar			
3 grootste aggl.	61	5,7	1220
Middelgrote steden	56	5,4	1060
Kleine steden	52	5,0	910
Platteland	48	4,5	760

Tabel 1.7. Het berekende gemiddelde jaarkilometrage naar urbanisatiegraad woonplaats. (Bron: NSS/SWOV)

Leeftijdscategorie	Gem. aantal oversteken per dag	Waarvan gem. aantal oversteken per dag op vop	Percentage vop-oversteken van totaal
15 t/m 24 jaar	8 maal	2 maal	25%
25 t/m 34 jaar	7 maal	1 maal	15%
35 t/m 49 jaar	4 maal	1 maal	25%
50 t/m 64 jaar	4 maal	2 maal	50%
65 jaar en ouder	5 maal	2 maal <sup>1</sup>	40%

Tabel 1.8. Het gemiddelde aantal oversteken per dag van personen boven 15 jaar naar leeftijdscategorie. (Bron: NSS/SWOV)

Urbanisatiegraad woonplaats	Gem. aantal oversteken per dag	Waarvan op vop	Percentage vop-oversteken van totaal
3 grootste aggl.	1 <sup>1</sup> maal	3 maal	27%
Middelgrote steden	8 maal	2 maal	25%
Kleine steden	7 maal	2 maal	29%
Platteland	7 maal	1 maal	14%

Tabel 1.9. Het gemiddelde aantal oversteken per dag van personen boven 15 jaar naar urbanisatiegraad woonplaats. (Bron: NSS/SWOV)

\* indien gelopen

\*\* inclusief 'niet-lopers' (waaronder 'nooit-lopers')

# Literatuur

Aarts, J.H. Ongevalsletsels in het verkeer; Sociaal Geneeskundige studie van verkeersslachtoffers verricht te Rotterdam in 1960. (Dissertatie). Rotterdam, 1963.

AAA (American Automobile Association). Manual on pedestrian safety. Washington, D.C., 1964.

AAA (American Automobile Association). Older adult pedestrian safety. Pedestrian safety program series No. 1. Traffic Engineering and Safety Department, Washington D.C., 1965.

Allen, M.J.; Hazlett, R.D.; Tacker, H.L. & Graham, B.V. Actual pedestrian visibility and the pedestrian's estimate of his own visibility. Proceedings of the Thirteenth Annual Conference of the American Association of Automotive Medicine, 1969.

Backett, E.M. & Johnston, A.M. Social patterns of road accidents to children. British Medical Journal (1959) 1:409-413.

Bexelius, S. Olycksfrekvenser i olika trafikslag. Scaft, Göteborg, 1968.

Böhm, H. Alte Menschen als Fußgänger im Strassenverkehr. Bundesverkehrswacht, Bonn, 1966.

CBS (Centraal Bureau voor de Statistiek). Onderzoek naar de dodelijke verkeersongevallen van voetgangers. In: Statistiek van de verkeersongevallen op de openbare weg 1962, Zeist, 1964.

Cohen, J.; Dearnaly, E.J. & Hansel, C.E.M. The risk taken in crossing a road. Operations Research Quarterly 6 (1955) 3:120-127.

Grayson, G.B. Hampshire pedestrian accident study: Child pedestrians. 1972 (niet gepubliceerd).

Hacker, H. & Suchman, E. A sociological approach to accident research. Social Problems 10 (1963) (Spring):383-389.

Haddon, W.; Valien, P.; McCarroll, J.R. & Umberger, Ch.G. A controlled investigation of the characteristics of adult pedestrians fatally injured by motor vehicles in Manhattan. Journal of Chronic Diseases 14 (1961) 6:655-678.

Haddon, W. Alcohol abuse and the baton rouge approach. In: Proceedings Insurance Institute for Highway Safety 1970 Symposium, Washington D.C., June 9-10, 1970.

Harris,A.J. & Christie,A.W. Research on two aspects of street lighting: Accident statistics and road surface characteristics. *Public Lighting* 19 (1954) 83:553-563.

Hazlett,R.D. & Allen,M.J. The ability to see a pedestrian at night: Effects of clothing, reflectorization and driver intoxication. In: *Highway Research Record* 216, pp 13-22. Highway Research Board, Washington D.C., 1968.

Jacobs,G.D. & Wilson,D.G. A study of pedestrian risk in crossing busy roads in four towns. RRL Report LR 106. Road Research Laboratory, 1967.

Jaeger,D.M. de. Gericht verkeerstoezicht ook ten aanzien van voetgangers. *Algemeen Politieblad* (1965):435-441.

Jørgensen,N.O. Persoonlijke mededeling, 1971.

Katz,A.; Hakkert,A.S.; Elgrichi,A. & Guttman,L. Calculation of risk to pedestrians crossing arterial roads in the Tel-Aviv city center. 1972 (niet gepubliceerd).

Kraay,J.H. De representativiteit van Amsterdam voor onderzoek Veiligheid voetgangers. *Verkeerstechniek* 22 (1971) 10:498-504.

Kraay,J.H. Countermeasures in the field of human factors in relation to pedestrian behaviour, regulations and law enforcement. In: *Pedestrian safety project. Committee on the Challenges of Modern Society CCMS-report No. 27*, pp 34-48. U.S. Department of Transportation, 1974.

Kraay,J.H. & Slop,M. Safety of pedestrian crossing facilities. SWOV Publication 1974-2E. Institute for Road Safety Research SWOV, Voorburg, 1974.

Krall,V. Personality characteristics of accident repeating children. *Journal of Abnormal and Social Psychology* 48 (Jan.) (1953):99-107.

Kritz,L.B.; Olsson,B. & Wilden,S. Use of light reflecting material by pedestrians during darkness. *Statens Trafiksäkerhetsrad*, Stockholm, 1970.

Kurokawa,M. Childhood accidents as a measure of social integration. *The Canadian Review of Sociology and Anthropology* 3 (1967) 2:67-83.

Lamy,N. Risk exposure of different pedestrian groups of Brussels. 1972 (niet gepubliceerd).

Lashley,G.T. The aging pedestrian. *Traffic Safety*, 1960.

Levy,A. Pedestrians and safety in built-up areas. 1972 (niet gepubliceerd).

Lövmärk,O. Persoonlijke mededeling, 1971.



Mackay,G.M. Injury to pedestrians. In: Pedestrian safety project. Committee on the Challenges of Modern Society CCMS Report No. 27, pp 106-112. U.S. Department of Transportation, 1974.

Mackie,A.M. & Older,S.J. Study of pedestrian risk in crossing busy roads in London inner suburbs. *Traffic Engineering & Control* 7 (1965) 6:376-380.

Mackie,A.M. & Older,S.J. The pedestrian. *Care on the Road* (1972) (Aug.).

Manheimer,D. & Mellinger,G.D. Personality characteristics of the child accident repeater. California Department of Health, Family Research Center, Sacramento, 1966.

Ministerio de la Gobernacion. *Persoonlijke mededeling*, 1971.

Moore,R.L. Psychological factors of importance in traffic engineering. In: *Proceedings International Study Week in Traffic Engineering, Stresa 1956, Theme III: Psychology and education of road users*. O.T.A., London, 1956.

Moore,R.L. & Older,S.J. Pedestrian and motor vehicles are compatible in today's world. *Traff. Engng.* 3 (1965) 12:20-23 en 52-58.

Nejedlik,R. Psychische Ursachen von Fussgängerunfällen. *Wiener Archiv f. Psychol. Psychiatrie und Neurologie* (1952) 2. Bd., H. 4:1-16.

Older,S.J. An international comparison of the safety of pedestrians crossing busy city streets. 1972 (niet gepubliceerd).

Older,S.J. & Grayson,G.B. Perception and decision in the pedestrian task. In: *Proceedings OECD Symposium on Road User Perception and Decision Making*, Rome, 1972.

Peschel,R. Untersuchungen über die Leistungsfähigkeit ungeschützter Fussgängerüberwege. *Strassentechnik* 5 (1957) 6:63-67.

Read,J.H.; Bradley,E.J.; Morrison,J.D.; Lewall,D. & Clarke,D.A. The epidemiology and prevention of traffic accidents involving child pedestrians. *The Canadian Medical Association Journal* 89 (1963):687-701.

Robinson,C.C. Pedestrian interval acceptance. In: *Proceedings Institute of Traffic Engineers 1951*. Washington, 1951.

RRL (Road Research Laboratory). *Research on road traffic. Chapter 12: Pedestrians*. H.M.S.O., London, 1965.

Smeed,R.J. Some aspects on pedestrian safety. *Journal of Transport Economics and Policy* 11 (1968) 3.

Suchman, E.A. & Scherzer, A.L. Current research in childhood accidents. Association for the aid of crippled children, New York, 1960.

SWOV (Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV). Schadeaangifteformulieren en ongevalregistratie; De bruikbaarheid van schadeaangifteformulieren voor verkeersveiligheidsonderzoek. SWOV-rapport 1972-1N. Voorburg, 1972 (a).

SWOV (Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV). Zwemmers in Nederland; Een vraag uit een oriënterende Omnibus-enquête. SWOV Publikatie 1972-P1N. Voorburg, 1972 (b).

SWOV (Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV). Oversteekplaatsen voor voetgangers; Studie gebaseerd op bestaande Nederlandse en buitenlandse literatuur. Voorburg, 1974.

Winkler, W. Einige sozialpsychologische Aspekte der Verkehrsteilnahme. Psychologische Beiträge 9 (1966) 2: 351-367.

Yaksich, S. An analysis of Baltimore's pedestrian accidents 1953-1958. Traffic Engineering & Safety Department, Washington D.C., 1959.

Yaksich, S. A study of pedestrian fatalities in Washington D.C. 1948-1957. Traffic Engineering & Safety Department, Washington D.C., 1960.

Yaksich, S. Pedestrians with mileage; A study of elderly pedestrian accidents in St. Petersburg/Fl. Traffic Engineering & Safety Department, Washington D.C., 1964.

Yaksich, S. The new image of the older pedestrian. Traffic Safety 65 (1965) 2: 23-26.

Zabel, J.B. De (on)veiligheid van de voetganger. TNO-nieuws 23 (1968) 6: 261-268.