

VERKEERSVEILIGHEID IN PLATTELANDSGEBIEDEN

Bijdrage SWOV-congres Toekomst in veiligheid, gehouden op 18 mei 1976 in het Internationaal Congrescentrum RAI te Amsterdam

Ir. S.T.M.C. Janssen

Wetenschappelijk medewerker Afdeling Praktijkonderzoek Pre-crash
projecten Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid
SWOV

R-76-28

Voorburg, 1976

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

1. Inleiding

De problematiek van de verkeersonveiligheid op wegen in plattelandsgebieden heeft in toenemende mate de aandacht geëist van de wegbeheerders zowel in Nederland als daarbuiten.

In een publicatie van de International Road Federation worden voor enkele landen cijfers gegeven van de verkeersonveiligheid op wegen in rurale gebieden uitgedrukt in de aantallen ongevallen per 10^8 voertuigkilometers (IRF/DOT/OECD, 1972).

Uit Tabel 1 blijkt dat bij gebruik van deze ongevallenquotiënten als onveiligheidscriteria, de autosnelwegen een factor twee tot ruim drie minder onveilig zijn dan de overige wegen in rurale gebieden, veelal tweestrookswegen.

Eveneens in 1972 publiceerde de Organisation for Economic Co-operation and Development een rapport met de titel: "Two-lane rural roads: design and traffic flow" (OECD, 1972). Hierin wordt op het belang gewezen van de tweestrookswegen in rurale gebieden, vooral ten aanzien van de veiligheidsaspecten. Er is internationaal een behoefte gebleken aan ontwerpnormen voor wegen met een geringe intensiteit (minder dan 500 voertuigen per dag) en aan verkeersveiligheidsmaatregelen op de drukkere wegen (meer dan 5.000 voertuigen per dag) welke een gering aandeel ($\pm 1\%$) hebben in het totale wegkilometrage, maar een hoog percentage dragen van het totale aantal ongevallen (meer dan 20%). Verder wordt erin gepleit voor een klassificatie van de bestaande wegen, gewoonlijk in de volgende drie hoofdklassen:

1. nationale of primaire wegen
2. regionale of primaire wegen
3. lokale of secundaire wegen.

De wegen onderverdeeld in klassen met elk een eigen functie, vormen gezamenlijk het wegennetwerk dat als één geheel moet worden beschouwd.

De aanleiding voor een onderzoek naar de verkeersonveiligheid in de Noordhollandse plattelandsgemeente De Beemster (zie Afbeelding 1) was het aantal verkeers-doden in 1972. In dat jaar kwamen er 23 mensen om in het verkeer; in verhouding tot de drie voorgaande jaren is dit aantal een factor twee gestegen. Ook was er vanaf ± 1968 een sterke toename geconstateerd in het aantal gewonde verkeersslachtoffers.

In maart 1973 heeft de minister van Verkeer en Waterstaat een opdracht tot onderzoek verstrekt aan de Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid. Ten eerste is verzocht op korte termijn een reeds ingestelde werkgroep, waarin alle bij de problematiek van de Beemster betrokken instanties zitting hebben, te adviseren bij de keuze van maatregelen die de verkeersonveiligheid in de Beemster kunnen verminderen. Verder is een onderzoek over een langere termijn opgedragen waarin aandacht zal worden besteed aan de structurele verkeersonveiligheid op de wegen in plattelandsgebieden. Daarbij zullen criteria moeten worden opgesteld voor de aanleg van dergelijke wegen, welke kunnen leiden tot algemeen toepasbare infrastructurale veranderingen ter verhoging van de verkeersveiligheid in plattelandsgebieden. Het hier beschreven onderzoek (zie ook SWOV, 1976-a) naar de specifieke verkeerssituatie in de Beemster moet in verband worden gebracht met het fundamentele onderzoek op langere termijn.

2. Het verkeersveiligheidsonderzoek in de Beemster

Het onderzoek in de Beemster is voornamelijk gericht op verbetering van de verkeersvoorzieningen in de zin van verbetering van het verwachtingspatroon voor weggebruikers enerzijds en een herverdeling van de verkeersprestatie over bestaande en nieuwe wegen binnen de gemeente De Beemster anderzijds.

Dit onderzoek dient op korte termijn specifieke adviezen te leveren voor verkeersveiligheidsmaatregelen in de Beemster en deze adviezen te generaliseren voor meerdere plattelandsgebieden. Dit laatste wordt bemoeilijkt door de exclusiviteit van de verkeerssituatie in de Beemster. Het wegennet wordt getypeerd door een fijnmazig rechthoekig patroon (maaswijdte \pm 1.800 m) met bomen en sloten onmiddellijk naast de smalle rechte wegen (zie Afbeelding 2). Een belangrijk deel van het verkeer is doorgaand, d.w.z. heeft oorsprong noch bestemming binnen de Beemster. De verkeerssituaties in de Beemster moeten worden onderzocht op mogelijke bewegingsbeperkingen (fricties) in langs- en in dwarsrichtingen die bij onjuiste informatieverschaffing en/of door onvoldoende ervaring met bepaalde combinaties van weg- en verkeerskenmerken een goede voorspelbaarheid van het eigen verkeersgedrag en dat van andere verkeersdeelnemers bemoeilijken (zie ook HNW,

1974).

Nagegaan moet worden welke combinaties van weg- en verkeerskenmerken belangrijke statistische en/of oorzakelijke relaties vertonen met de kenmerken van de ongevallen en welke van deze kenmerken in welke mate te beïnvloeden zijn middels maatregelen. Daartoe dient een analysetechniek ontwikkeld te worden die tevens een toepassing zal vinden in het eerder genoemde fundamentele onderzoek.

Bij de prioriteitenbepaling van maatregelen zullen naast verkeersveiligheidscriteria ook andere kwaliteitscriteria, zoals reistijd, reiscomfort en ecologische waarde gehanteerd worden. Het beslissingsmodel dat bij de adviezen voor maatregelen geleverd wordt (SWOV, 1976-b) moet worden gezien als een hulpmiddel bij de keuze van maatregelen, doch heeft niet de pretentie volledig te zijn.

Uit de probleemstelling voor het onderzoek naar de verkeersonveiligheid in de Beemster zijn een viertal vragen te destilleren:

1. In hoeverre is de Beemster onveiliger dan andere vergelijkbare plattelandsgemeenten in Nederland?
2. Welke wegen in de Beemster zijn in onderlinge vergelijking relatief onveilig?
3. Welke factoren dragen bij tot de onveiligheid van wegen in de Beemster?
4. Welke maatregelen moeten gekozen worden ter vermindering van de verkeersonveiligheid in de Beemster?

Onvoldoende kennis op het gebied van de verkeersveiligheid, zeker waar het tweestrookswegen buiten de bebouwde kom betreft, maakt onderzoek met een exploratief karakter noodzakelijk (SWOV, 1974).

Bij een dergelijk onderzoek worden allereerst op basis van bestaande kennis en inzicht de relevante aspecten van de verkeerssituaties bepaald. Afhankelijk van de nadere specificatie van relevante variabelen wordt dan overgegaan tot een inventarisatie van de relevante kenmerken. Afhankelijk van de aard en het meetniveau van de onderlinge relaties tussen variabelen, zal met het oog op de probleemstelling en de mogelijk te verkrijgen informatie voor relevante antwoorden, een bepaalde data-analysetechniek worden gehanteerd.

3. Vergelijkingen van de verkeersonveiligheid in de Beemster en in andere plattelandsgebieden

De verkeersonveiligheidsproblematiek in de Beemster heeft zoals gezegd een viertal vragen opgeroepen.

De eerstgestelde vraag of de gemeente De Beemster een relatief hoge verkeersonveiligheid op haar wegen vertoont, kan beantwoord worden na een retrospectief vergelijkend onderzoek met andere plattelandsgemeenten. Er zijn drie verschillende vergelijkingen gemaakt. De eerste vergelijking blijkt beperkt tot het aantal ongevallen met slachtoffers over de jaren 1970 en 1971, in relatie gebracht met een aantal CBS-gegevens.

Voor deze vergelijking van de Beemster met andere plattelandsgemeenten zijn twee controlegroepen samengesteld (zie Tabel 2).

De eerste controlegroep (I) bestaat uit zes plattelandsgemeenten die wat betreft typologie van gemeente, bevolkingsaantal, landoppervlakte en dus bevolkingsdichtheid overeenkomen met de Beemster. Hiermee is dus niet gezegd dat ook de verkeerssituatie vergelijkbaar is. De tweede controlegroep (II) is samengesteld uit zes poldergemeenten met verkeerssituaties die, naar ruwe schatting, meer vergelijkbaar zijn.

De Beemster is met de twee controlegroepen vergeleken op de volgende criteria (zie Tabel 3).

1. Het totale aantal verkeersongevallen met slachtoffers, onderverdeeld in ongevallen met dodelijke afloop en ongevallen met lichamelijke letsel, geregistreerd in de jaren 1970 en 1971 tezamen.
2. Het totale aantal verkeersslachtoffers bij bovengenoemde ongevallen, onderverdeeld in het totale aantal overleden slachtoffers en het totale aantal gewonde slachtoffers.
3. Het aantal slachtoffers per jaar per 1.000 inwoners, gemiddeld over 1970 en 1971.
4. Het aantal slachtoffers per jaar per kilometer weglengte, gemiddeld over 1970 en 1971.

Per gemeente zijn geen cijfers beschikbaar van de verkeersprestaties, uitgedrukt in aantal gereden voertuigkilometers, zodat ten aanzien hiervan geen interpretatie mogelijk is van verschillen tussen de Beemster en de controlegebieden.

Geconstateerd is dat de Beemster een ongunstige positie inneemt ten opzichte van controlegroep I. Uitgedrukt in een verhoudingscijfer heeft de Beemster een factor 4,3 meer ongevallen met dodelijke afloop en een factor 2,3 meer ongevallen met lichamelijk letsel. Ten aanzien van de overleden en gewonde slachtoffers liggen de factoren in dezelfde orde van grootte, nl. 4,6 resp. 2,0.

Zowel per 1.000 inwoners als per kilometer weglengte is het aantal slachtoffers per jaar in de Beemster hoger dan in beide controlegroepen. Ten opzichte van controlegroep I zijn de factoren resp. 2,2 en 2,3; ten opzichte van controlegroep II zijn de factoren lager: resp. 1,8 en 1,4.

In de tweede vergelijking zijn kenmerken van de dodelijke ongevallen geregistreerd in de jaren 1968 tot en met 1971 van de Beemster vergeleken met die van de overeenkomstige plattelandsgemeenten, nl. de controlegroepen I en II.

Als vergelijkingscriterium is hier gehanteerd de procentuele samenstelling van het totale aantal dodelijke ongevallen geregistreerd in de jaren 1968 t/m 1971, voor de rubrieken van de kenmerken zoals ze onderscheiden worden op het CBS-formulier van de ongevallenstatistiek: maanden van het jaar, dag van de week, uren van de dag, plaats van het ongeval, lichtgesteldheid, toestand van het wegdek, aard van het ongeval en bij de ongevallen betrokken eerste en tweede vervoermiddel (zie Tabel 4, blad 1 en 2).

Het totale aantal dodelijke ongevallen over de genoemde periode is steeds gesteld op honderd procent en bedraagt voor de Beemster 35, voor controlegroep I 64 en voor controlegroep II 232. Gebleken is dat de procentuele samenstelling van de dodelijke ongevallen voor de Beemster ongunstig is ten opzichte van de procentuele samenstelling voor:

- a. controlegroep I voor de rubrieken dodelijke ongevallen op kruispunt (voor de Beemster is het percentage 26 en voor controlegroep I 17) en bij dodelijke ongevallen betrokken vracht- en bestelauto's (resp. 16 en 7%);
- b. controlegroep II voor de rubrieken dodelijke ongevallen op zondag (20% voor de Beemster en 12% voor controlegroep II) en op rechte weg

(resp. 71 en 59%).

c. controlegroepen I en II voor de rubrieken dodelijke ongevallen gedurende het winter halfjaar (57% voor de Beemster, 45% voor controlegroep I en 50% voor controlegroep II), tijdens schemer en duisternis (resp. 43, 31 en 35%), bij nat, vochtig, besneeuwd of beijzeld wegdek (resp. 43, 31 en 32%) en dodelijke ongevallen tussen rijdend voertuig en vast voorwerp (resp. 23, 9 en 12%).

Gebleken is verder dat de procentuele samenstelling van de dodelijke ongevallen voor de Beemster gunstig is ten opzichte van procentuele samenstelling voor:

a. controlegroep I voor de rubrieken dodelijke ongevallen op woensdag (resp. 9 en 17%), dodelijke ongevallen tussen rijdend voertuig en voetganger (resp. 17 en 27%) en frontale botsing (resp. 14 en 25%);

b. controlegroep II voor de rubrieken dodelijke ongevallen tussen zes en tien uur 's-morgens (resp. 11 en 19%) en op kruispunt (resp. 26 en 32%);

c. controlegroep I en II voor de rubrieken dodelijke ongevallen op zaterdag (resp. 3, 14 en 14%), bij hoek of bocht (resp. 3, 16 en 10%) en eenzijdige ongevallen (resp. 3, 14 en 8%).

Het percentage dodelijke ongevallen in de Beemster bij hoek of bocht is opmerkelijk klein maar niet verrassend omdat het wegnet van de Beemster voornamelijk bestaat uit rechte wegen. Ook niet vreemd is het lage percentage dodelijke ongevallen van het type eenzijdig zonder verdere botsing.

Een groot deel van het wegennet in de Beemster heeft op korte afstand van elkaar, vrij dikke bomen dichtbij en aan weerszijden van de rijbaan staan.

De percentages in de vergelijking van dodelijke ongevallen die niet genoemd zijn vertonen minder duidelijke verschillen tussen de Beemster en de controlegroepen.

De resultaten van de vergelijkingen moeten voorzichtig worden geïnterpreteerd omdat zuiver statistisch gezien het aantal te vergelijken ongevallen te gering is om aan geconstateerde verschillen een hoge betrouwbaarheid toe te kennen en bovendien vanwege onbetrouwbaarheden in de registratie van de gegevens. Deze vergelijkingen zijn slechts uitgevoerd ter oriëntatie in het probleemgebied en om vooronderstel-

lingen beter te kunnen formuleren.

Tenslotte is er op basis van summieere gegevens een derde vergelijking gemaakt van doorgaande routen in de Beemster met secundaire en tertiaire wegen in enkele provincies. Daarbij is naar een verband gezocht tussen het aantal ongevallen met slachtoffers per kilometer weglengte en de intensiteit in aantal motorvoertuigen per gemiddelde werkdag. Een doorgaande route wordt gevormd door een sommatie van opeenvolgende weggedeelten, inclusief de kruispunten, waarover een deel van het doorgaande verkeer zich in de Beemster afwikkelt.

De belangrijke doorgaande routen in de Beemster zijn samen met de provinciale routen grafisch weergegeven en vergeleken.

Voor zeven belangrijke routen van het doorgaande verkeer in de Beemster is het aantal ongevallen met slachtoffers per kilometer weglengte gemiddeld per jaar berekend alsmede de verkeersprestatie in miljoen gereden motorvoertuigkilometers. Hetzelfde is gedaan voor een aantal secundaire en tertiaire wegen in de provincies welke deze gegevens beschikbaar hebben voor de jaren 1968 tot en met 1971 (zie P.W.S., 1968). Grote verschillen tussen de provincies in registratie en presentatie van ongevallen en verkeersprestaties hebben een snelle en betrouwbare bewerking van de gegevens voor alle provincies in de weg gestaan.

Met deze gegevens is naar een verband gezocht tussen het gemiddelde aantal ongevallen met slachtoffers per kilometer weglengte per jaar en de gemiddelde werkdagintensiteit (zie Afbeelding 3).

Beneden een werkdagintensiteit van 8.000 motorvoertuigen valt er, gemiddeld gezien, een stijging waar te nemen van het aantal ongevallen per kilometer weglengte naarmate de intensiteit toeneemt. Van een lineair verband is nauwelijks sprake vanwege de grote spreiding in de ligging van de punten.

Boven de 8.000 motorvoertuigen per werkdag loopt het aantal ongevallen per kilometer weglengte sterk uiteen voor de onderhavige provincies. De belangrijke routen in de Beemster, hier aangegeven door een code (bv. code 12 geeft de route aan van meetpost 1 naar meetpost 2, v.v. volgens Afbeelding 4), liggen alle binnen de puntenwolk van de vergelijkbare wegen. Daarbij kan worden opgemerkt dat een toename van de intensiteit per route niet duidelijk samengaat met een toename in

het aantal ongevallen. Overigens is in Afbeelding 3 een vergelijking van Beemsterrouten onderling niet goed mogelijk omdat de routen elkaar voor een deel overlappen.

Voor deze vergelijking is geen gebruik gemaakt van het aantal ongevallen met uitsluitend materiële schade vanwege de grote verschillen in het niveau van registratie. Ook zijn er belangrijke verschillen te constateren in het registratieniveau van ongevallen met slachtoffers en in de betrouwbaarheid van de gegeven intensiteiten zodat bij de conclusies uit deze vergelijking nog enige twijfels aanwezig zijn.

Als belangrijke conclusie echter kan worden gesteld dat de doorgaande routen in de Beemster in vergelijking met soortgelijke wegen buiten de Beemster niet duidelijk onveiliger of veiliger zijn volgens het criterium: aantal ongevallen met slachtoffers per kilometer weglengte per jaar in verhouding tot de gemiddelde werkdagintensiteit.

De resultaten van de twee eerstgenoemde vergelijkingen hebben samen met de reeds aanwezige kennis en informatie geleid tot een aantal vooronderstellingen met betrekking tot oorzaken van de verkeersonveiligheid in de Beemster en tevens tot een keuze van de relevante weg- en verkeerskenmerken.

4. De verkeersonveiligheid binnen de Beemster

De tweede vraag betreft de relatieve onveiligheid van de wegen binnen de gemeentegrenzen van de Beemster bij onderlinge vergelijking. Daartoe zijn per locatie gegevens verzameld van de verkeersprestatie, uitgedrukt in aantal gereden motorvoertuigkilometers en van de aantallen ongevallen en slachtoffers geregistreerd (door de Rijkspolitie in de Beemster) in de onderzoeksperiode van gedeeltelijk 1968 tot half mei 1973. Voor deze vergelijking zijn de locaties in de Beemster ingedeeld naar:

- a. weggedeelten tussen de kruispunten;
- b. kruispunten, onderverdeeld naar normale kruisingen met vier aansluitende wegen en T-aansluitingen.

Vervolgens zijn vier veiligheidscriteria gehanteerd die gezamenlijk-

de mate van verkeersonveiligheid per locatie bepalen. Deze criteria zijn:

1. Ongevallendichtheid: het totale aantal ongevallen per kilometer weglengte (bij weggedeelten) resp. per kruispunt;
2. Slachtofferdichtheid: het totale aantal slachtoffers per kilometer weglengte resp. per kruispunt;
3. Ongevallenquotiënt: het totale aantal ongevallen per miljoen gereden motorvoertuigkilometers (bij weggedeelten) resp. per miljoen gepasseerde motorvoertuigen (bij kruispunten);
4. Slachtofferquotiënt: het totale aantal slachtoffers per miljoen gereden motorvoertuigkilometers resp. per miljoen gepasseerde motorvoertuigen.

Verder worden bij de conclusie veilige en onveilige trajecten onderscheiden. Onder een traject wordt dan verstaan een serie opeenvolgende weggedeelten en kruispunten die vanwege een bepaalde combinatie van weg- en verkeerskenmerken samengevoegd kunnen worden, teneinde een vergelijking van trajecten op de twee laatstgenoemde veiligheids-criteria mogelijk te maken.

De Tabellen 5 en 6 vermelden enkele weggedeelten resp. kruispunten op een rangordeschaal naar toename van de som van vier rangorden die bepaald zijn naar toename van het totale aantal ongevallen en het aantal slachtoffers per kilometer weglengte per jaar resp. per kruispunt per jaar en het totale aantal slachtoffers per miljoen gereden motorvoertuigkilometers resp. per miljoen gepasseerde motorvoertuigen.

Bij de bepaling van de eindrangorde is geen zwaardere weging toegepast voor het aantal slachtoffers bij ongevallen ten opzichte van het aantal ongevallen.

De uiteindelijke rangorde moet dan ook niet gezien worden als een prioriteitstelling voor de locaties maar eerder als een hulpmiddel om de, voor de verkeersveiligheid van belang zijnde locaties te kunnen aangeven.

Indien de som van de vier rangorden voor locaties gelijk is, is de rangorde wel bepaald door het aantal slachtoffers per kilometer weglengte resp. per kruispunt. Bij de aanbevelingen voor maatregelen zijn de weggedeelten en de kruispunten op de eerste vijftien plaat-

sen op de schaal van de eindrangorde meer in detail behandeld; o.a. zijn tabellen samengesteld met procentuele verdelingen naar enkele ongevalskenmerken van deze weggedeelten en kruispunten.

Afbeelding 5 brengt de eindrangorde in beeld zoals die voor alle van enig belang zijnde weggedeelten en kruispunten berekend is.

5. De analyse van de ongevallen in de Beemster

De beantwoording van de derde vraag betrekking hebbende op de factoren die bijdragen tot de onveiligheid in de Beemster, vereist een inventarisatie van de relevant veronderstelde weg- en verkeerskenmerken, aangevuld met kenmerken van de ongevallen, geregistreerd in de onderzoeksperiode.

Voor het onderzoek naar de samenhang tussen deze kenmerken is een multivariate analysetechniek gekozen die beoogt simultaan alle variabelen met elkaar in relatie te brengen, zodat niet achteraf hoeft te worden onderzocht of een verband tussen twee variabelen mogelijk te verklaren valt uit de samenhang van die twee variabelen met één of meer andere variabelen. De variabelen worden, uitgaande van een multidimensionale schaal, gerepresenteerd als punten in een ruimte van zo laag mogelijke dimensionaliteit, zodanig dat de afstand tussen de punten kleiner is naarmate de samenhangindex (hier bepaald door de rangcorrelatie) groter is. Een beperking van deze analyse met de zwakke rangorde-assumpties en onbekende monotone relaties is, dat geen uitspraak over de significantie en kwantiteit van de samenhang kan worden gegeven.

Het wegennet van de Beemster als observatiegebied is ingedeeld naar drie observatie-eenheden:

- a. wegvakken tussen de kruispunten met een lengte van 100 m;
- b. kruispunten, onderverdeeld naar kruisingen en T-aansluitingen;
- c. wegvakken, direct aansluitend op de kruispunten en in lengte variërend van 50 m tot 150 m.

Waar sprake is van een weggedeelte wordt bedoeld een sommatie van wegvakken tussen twee kruispunten inclusief de beide aansluitende wegvakken.

Verder is een correlatiematrix opgebouwd uit drie onderdelen:

1. relaties tussen weg- en verkeerskenmerken onderling;
2. relaties tussen ongevalskenmerken onderling;
3. relaties tussen weg- en verkeerskenmerken en ongevalskenmerken.

Aldus zijn er in principe drie analyses die ieder op zich toe te passen zijn op de drie observatie-eenheden.

De resultaten van de analyses vormen een belangrijke basis met betrekking tot adviezen voor verkeersveiligheidsmaatregelen in de Beemster op locaties met een hoge rangorde voor de gehanteerde verkeersveiligheidscriteria.

Binnen het kader van het Beemsteronderzoek is slechts een deel van de multivariate analysetechniek geoperationaliseerd.

In het fundamentele vervolgonderzoek zal de analyse-techniek verder worden ontwikkeld waarna een eindverslag volgt.

Aanvullend is voor trajecten in de Beemster (zie par. 4) een nadere beschouwing gegeven van de samenhang tussen enkele veiligheidscriteria en een aantal weg- en verkeerskenmerken die in de multivariate analyse als belangrijk gesuggereerd zijn.

Voor de trajecten van het wegennet in de Beemster, exclusief de kruispunten, is bij een stijging van de verkeersprestatie een stijging van het totale aantal ongevallen en het aantal slachtoffers geconstateerd (zie Afbeelding 6 en 7).

Voor de kruispunten van de trajecten geldt hetzelfde, zij het, dat bij een toename van de hogere verkeersprestatie (trajecten 1, 2, en 3 in Afbeelding 8 en trajecten 1 en 2 in Afbeelding 9) het totale aantal ongevallen en het aantal slachtoffers op kruispunten constant blijven.

Daarbij wordt opgemerkt dat de trajecten 1 en 2 voor het merendeel T-aansluitingen bevatten.

In Afbeelding 10 is het aantal slachtoffers per miljoen motorvoertuigkilometer op weggedeelten uitgezet tegen de gemiddelde snelheid (gemiddeld per wegvak). Geconstateerd kan worden dat op onveilige trajecten een lagere gemiddelde snelheid geldt dan op veilige trajecten. De onveilige trajecten hebben volgens Afbeelding 11 en 12 een hoger

percentage wegvakken binnen de bebouwde kom en een hoger gemiddeld aantal uitritten dan de overige trajecten.

Het gemiddelde aantal bomen per wegvak is voor de verschillende trajecten niet erg verschillend, blijktens Afbeelding 13.

De veilige trajecten samen hebben evenwel een lager gemiddeld aantal bomen per wegvak dan de minder veilige trajecten gezamenlijk. In Afbeelding 14 blijkt het relatief hoge aantal slachtoffers per miljoen gepasseerde motorvoertuigen voor de onveilige trajecten samen te gaan met een relatief t.o.v. de overige trajecten slechter gemiddeld zicht op het kruisend verkeer ter plaatse van het kruisingsvlak.

Hetgeen deze afbeeldingen laten zien lijkt in overeenstemming te zijn met de voorlopige resultaten van de multivariate analyse.

De resultaten van deze ongevalanalyses kunnen als volgt worden samengevat.

In de Beemster kunnen drie typen wegen onderscheiden worden:

1. Wegen met een zuivere erffunctie^{*}, gekenmerkt door een hoge concentratie aanliggende erven met onmiddellijke toegang tot de weg van woningen, scholen, winkels, bedrijven e.d. Deze wegen die alleen voorkomen binnen de bebouwde kom van Zuid-oostbeemster en Middenbeemster, liggen geheel buiten het hoofdpatroon van het vrijwel orthogonale wegennet in de Beemster en worden derhalve niet belast met het doorgaande verkeer.
2. Wegen met een zuivere verkeersfunctie^{*}, gekenmerkt door de afwezigheid van uitritten. Het verkeer op dergelijke wegen heeft oorsprong noch bestemming binnen het beschouwde weggedeelte en kan derhalve als doorgaand verkeer worden opgevat.
3. Wegen met zowel erf- als verkeersfunctie, gekenmerkt door de aanwezigheid van uitritten en deel uitmakend van het hoofdwegennet, zodat er menging optreedt van langzaam rijdend en afslaand verkeer met over het algemeen snel rijdend doorgaand verkeer.

Op wegen met een zuivere erffunctie zijn geen of nauwelijks verkeersongevallen voorgekomen binnen de onderzoeksperiode.

^{*} Een bepaald weggedeelte heeft een zuivere erffunctie, resp. verkeersfunctie wanneer al het verkeer op dat weggedeelte oorsprong en/of resp. noch bestemming heeft binnen het weggedeelte.

Relatief weinig ongevallen per miljoen gereden voertuigkilometer zijn geconstateerd op weggedeelten (excl. kruispunten) met een zuivere verkeersfunctie en met daaraan aangepaste wegkenmerken zoals grote verhardingsbreedte, vrijliggend fietspad en bomen in de berm op relatief grote afstand van de rijbaan. De kruispunten aan deze weggedeelten hebben echter een relatief groot aantal ongevallen per miljoen gepasseerde voertuigen. Op de weggedeelten met een min of meer zuivere verkeersfunctie maar niet-aangepaste wegkenmerken komen relatief meer ongevallen per miljoen gereden voertuigkilometers voor.

De weggedeelten met een gemengde functie blijken relatief hoge ongevallencijfers per verkeersprestatie te hebben en bovendien een relatief hoog aantal slachtoffers bij die ongevallen.

Als belangrijke conclusie uit dit ongevallenonderzoek in de Beemster kan worden gesteld dat vooral de combinatie van de erffunctie en de verkeersfunctie op de wegen in de Beemster een ongunstige invloed heeft op de verkeersveiligheid. Tengevolge van deze functiemenging is de samenhang van de weg- en verkeerskenmerken veelal ongunstig voor een veilige verkeersafwikkeling.

Een toename van het aantal uitritten zal het aantal en ernst van de ongevallen doen toenemen.

Hoge percentages van het doorgaande verkeer en het vrachtverkeer lijken samen te gaan met hoge percentages ongevallen met dodelijke afloop.

Op de T-aansluitingen gebeuren de ongevallen eerder op de aansluitende wegvakken dan op de kruisingsvlakken zelf; dit in tegenstelling met de kruisingen. Slechte zichtomstandigheden bij de kruispunten in het algemeen door de aanwezigheid van bomen en bebouwing (uitritten) verhogen het percentage ongevallen met slachtoffers.

6. Aanbevelingen voor verkeersveiligheidsmaatregelen in de Beemster

Tenslotte is bij de beantwoording van de vierde vraag welke maatregelen gekozen worden, gebruik gemaakt van een in ontwikkeling zijnd beslissingsmodel waarmee prioriteiten voor maatregelen worden vastgesteld aan de hand van een welzijn-kostenanalyse. Daarbij worden diverse kwaliteitsaspecten van het verkeer (veiligheid, reistijd, rij-

comfort en invloed op het milieu) tegen elkaar afgewogen.

Het in principe objectief bepaalbare effect van een maatregel op een bepaald kwaliteitsaspect is in de analyse gescheiden van het gewicht dat daaraan subjectief wordt toegekend. Er is een deelonderzoek uitgevoerd met als doel een kwantitatief inzicht te krijgen in de wijze waarop in de praktijk ongelijksoortige belangen tegen elkaar worden afgewogen bij beslissingen over maatregelen die deze onderscheiden belangen simultaan beïnvloeden.

Aannemende dat bij praktische beslissingsprocessen een hoeveelheid op ervaring gebaseerd inzicht impliciet aanwezig is, wordt het expliciet maken daarvan ook van direct nut geacht voor het Beemsteronderzoek. Voor een uitgebreide beschrijving van dit model wordt verwezen naar SWOV, 1976-b.

Verkeersveiligheidsmaatregelen in het algemeen dienen ter vermindering van het aantal en de ernst van verkeersongevallen. Naast maatregelen die een, veelal marginale, verbetering van de verkeersveiligheid nastreven binnen een bestaande verkeersinfrastructuur, zijn er maatregelen die door meer structurele wijzigingen een verbetering kunnen aanbrengen in de veiligheid van de verkeersafwikkeling. De maatregelen die hier aan de orde komen hebben betrekking op verbeteringen van weggedeelten en kruispunten in de Beemster die zowel marginaal als structureel zijn.

Er is verder onderscheid te maken in maatregelen die direct resultaat kunnen leveren en maatregelen die nà 1977, bij de in gebruikstelling van de nieuwe wegen R7 en S10, effect zullen sorteren. Maatregelen die op korte termijn verwezenlijkt kunnen worden dienen niet in strijd te zijn met de meer structurele maatregelen op langere termijn. De verkeersinfrastructuur in de Beemster ondergaat een zeer belangrijke wijziging door de aanleg van de geplande autosnelweg R7 en de daarop aansluitende secundaire weg S10.

Voor verschillende varianten van aansluitingen (7 in het totaal) van de nieuwe wegen op het oorspronkelijke wegennet van de Beemster is, uitgaande van de bijbehorende verkeersprognoses het effect op de verkeersveiligheid berekend in termen van verwachte aantal ongevallen en slachtoffers. Hierbij is gebruik gemaakt van eerder berekende ongevallen- en slachtofferquotienten (aantallen ongevallen resp. slacht-

offers per miljoen gereden voertuigkilometers) op de weggedeelten en kruispunten van het zgn. Basisnet over de periode 1968 t/m 1973 (mei); niet in rekening zijn gebracht de invloed van een gewijzigde verkeerssamenstelling (o.a. aandeel van het doorgaande verkeer) en overige verkeers (veiligheids)maatregelen van structurele en marginale aard. Gemeend wordt dat het effect van de overige maatregelen binnen de gekozen variant in detail moet worden nagegaan.

De aard van de structurele maatregelen op de weggedeelten in de Beemster wordt bepaald door enerzijds de verkeersfunctie, anderzijds de erffunctie van de weggedeelten.

In de discussie binnen de werkgroep zijn successievelijk alle weggedeelten in de Beemster aan de orde gekomen met betrekking tot adviezen voor realiseerbare maatregelen ter verhoging van de verkeersveiligheid.

In het algemeen zijn de volgende suggesties gedaan:

1. Voor weggedeelten met zowel een erffunctie als een verkeersfunctie dient in principe eerst een duidelijke keuze gedaan te worden uit één van beide functies.

Op wegen met een toegewezen erffunctie zal prioriteit gegeven moeten worden aan de maatregel: uitsluiting van het doorgaande verkeer.

Op wegen met een verkeersfunctie dient de maatregel: uitsluiting van langzaam rijdend en stilstaand verkeer op de hoofdrijbaan, nadruk te krijgen.

2. Het zicht vanuit de uitritten op het naderend verkeer en omgekeerd de waarneembaarheid van de uitritten zelf, dienen verbeterd te worden. Dit komt de voorspelbaarheid van het verkeersgedrag ten goede. Op wegen met verkeersfunctie worden uitritten niet wenselijk geacht.

3. De bushalteplaatsen dienen buiten de rijbaan te worden gebracht vooral wanneer het wegen met verkeersfunctie betreft.

4. Obstakels als melkbeunen, houten bordessen e.d. dienen verwijderd te worden van de bermen van de wegen, zeker wanneer de wegen een verkeersfunctie hebben.

5. Het verdient aanbeveling markeringen en reflectorpalen te plaatsen volgens de algemeen geldende richtlijnen.

In het algemeen worden voor de kruispunten de volgende maatregelen aanbevolen:

1. De waarneembaarheid van de kruispunten dient verhoogd te worden. Deze verhoging kan bereikt worden door het aanbrengen van (afwijkende) verlichting, het verwijderen van bomen, het aanbrengen van markeringen op het wegdek, verticale bebakening in de berm (bermplankjes) met variabele onderlinge afstanden en variabele afstanden tot de verharding, het aanbrengen van verkeersgeleiders e.d.
2. Het zicht op het kruisend verkeer dient verbeterd te worden. Dit kan ondermeer worden bereikt door het (selectief) verwijderen van beplanting en bebouwing en/of het aanbrengen van een contrastbiedende achtergrond.
3. Kruispunten van niet-voorrangswegen dienen consequent als voorrangskruisingen te worden aangewezen.

Een overzicht van verbeteringen van weggedeelten en kruispunten in de Beemster staat vermeld in de rapporten van de werkgroep (Werkgroep Beemster, 1974 en 1975). Daarin zijn ook de overwegingen gegeven die hebben geleid tot de keuze van de variant voor de hoofdwegenstructuur en tot de keuze van de overige structurele en marginale maatregelen. Bovendien zijn er op basis van een beslissingsmodel (zie ook SWOV, 1976), dat uitgaat van geschatte maatschappelijke kosten en baten per maatregel of groepen van maatregelen, prioriteiten aan de voorgestelde maatregelen toegekend.

7. Het vervolg-onderzoek

Na de invoering van de gekozen maatregelen in de Beemster zal het effect daarvan op de verkeersveiligheid worden nagegaan middels een evaluatie-onderzoek dat over een lange termijn zal worden uitgevoerd. Ten behoeve hiervan zal om de twee jaar een meetprogramma worden uitgevoerd waarin veranderingen (de weg- en verkeerskenmerken en de ongevalskenmerken) zullen worden geregistreerd.

Dan zal blijken of de maatregelen gehandhaafd, gewijzigd dan wel opgeheven dienen te worden.

Bij de opzet van het Beemsteronderzoek is rekening gehouden met het algemene onderzoek naar de verkeersveiligheid in plattelandsgebieden (zie Inleiding).

Daarom zijn parallel aan het Beemsteronderzoek methoden en technieken ontwikkeld voor verzameling en verwerking van gegevens, gericht op het vinden van verbanden tussen ongevalskenmerken en weg- en verkeerskenmerken. Verschillende analyseprogramma's zijn daarbij uitgeprobeerd op het verzamelde materiaal van de Beemster.

Van de uiteindelijke verkregen multivariate-analysemodellen is in dit rapport een summier beschrijving gegeven. Een verdere uitwerking en algemene toepassing van deze modellen kan plaatsvinden binnen het algemene onderzoek.

Dit laatste kan ook worden gesteld ten aanzien van het beslissingsmodel voor verkeersveiligheidsmaatregelen.

De ervaringen die in het Beemsteronderzoek zijn opgedaan bij het waarnemen, inventariseren en verwerken van gegevens zullen van grote waarde blijken voor het fundamentele onderzoek naar de verkeersveiligheid in plattelandsgebieden. De in dit rapport vermelde resultaten en conclusies kunnen tenslotte bij het algemene verkeersveiligheidsonderzoek leiden tot een betere hypothesestelling gevolgd door hypothesetoetsing en generaliseerbare aanbevelingen tot maatregelen.

Literatuur

HNW, 1974. Wegontwerp en wegverlichting tegen de achtergrond van de verkeersveiligheid. Vereniging Het Nederlandsche Wegencongres, Congresdag 1974, 's-Gravenhage.

IRF/DOT/OECD, 1972. World survey of current research and development on roads and road transport. Contract no. DOT-FH-11-7656, December 1972.

OECD, 1972. Two-lane rural roads: design and traffic flow. Organization for Economic Co-operation and Development, Paris, 1972.

PWS, 1968. Ongevallenstudies en verkeerstellingen van enkele provinciale waterstaten in Nederland over de jaren 1968 t/m 1972.

SWOV, 1974. Relevantie van onderzoekmethoden en theorievorming voor beleid. Bijdrage M.J. Koornstra voor symposium "Sociale Verkeerskunde" Groningen, 27-29 november 1974.

SWOV, 1976-a. Verkeersveiligheid in plattelandsgebieden, Advies voor verkeersveiligheidsmaatregelen in de Beemster. Voorburg, mei 1976.

SWOV, 1976-b. Kosten/baten-analyse in het Beemsteronderzoek. Nog niet gepubliceerd.

Werkgroep Beemster 1974. De verkeersveiligheid in de gemeente Beemster. Haarlem, mei 1974.

Werkgroep Beemster 1975. De verkeersveiligheid in de gemeente Beemster; nadere voorstellen. Haarlem, december 1975.

Aantal ongevallen per 10^8 voertuigkilometers
gemiddeld over de jaren 1968 t/m 1970
op wegen in rurale gebieden

	met dodelijke afloop	met lichamelijk letsel	alle geregi- streerde ongevallen
<u>West-Duitsland</u>			
autosnelwegen	3,0	48	-
nationale tweestrookswegen	9,3	94	-
locale wegen	8,6	104	-
<u>Groot-Brittannië</u> (alleen 1968)			
autosnelwegen (incl. urbane gebieden)	1,5	18	-
belangrijke hoofdwegen (klasse A)	3,4	63	-
secundaire wegen (klasse B)	2,5	76	-
niet geklassificeerde wegen	2,1	94	-
alle wegen, uitgezonderd auto- snelwegen	3,0	72	-
<u>Frankrijk</u>			
autosnelwegen	4,1	30	-
nationale wegen	9,9	74	-
<u>Nederland</u>			
autosnelwegen	-	-	97
tweestrookswegen	-	-	207

Tabel 1: Aantal ongevallen per 10^8 voertuigkilometers, gemiddeld over de jaren 1968 t/m 1979 op wegen in rurale gebieden van West-Duitsland, Groot-Brittannië, Frankrijk en Nederland (bron: IRF/DOT/OECD, 1972).

Gemeenten	Bevolkings- aantal (1-1-1971)	Oppervlakte land in km ² (1-1-1971)	Bevolkings- dichtheid per km ² (1-1-1971)	Typologie* gemeenten (1-1-1960)	Lengte d wegen in (1-1-1971)
de Beemster (NH)	7.397	70,36	105	A2	123
<u>Controlegroep I</u>					
het Bildt (Fr)	8.144	78,37	104	A2	82
Holtten (Ov)	7.373	65,86	112	A2	96
Houten (Utr)	7.321	56,91	129	A2	117
Oostflakkee (ZH)	7.921	67,62	117	A2	216
Vierlingsbeek (NB)	6.744	63,15	107	A2	138
Zijpe (NH)	7.515	70,79	106	A2	119
Gemiddeld	7.503	67,12	112	A2	128
<u>Controlegroep II</u>					
Dantumadeel (Fr)	16.248	92,83	175	A4	147
N.O.P. (Ov)	32.004	468,58	68	A1	568
Wieringermeer (NH)	9.608	193,07	50	A1	293
Strijen (ZH)	6.156	51,02	121	A3	113
Borssele (ZL)	15.798	143,35	110	A3	240
Haarlemmermeer (NH)	60.042	181,30	331	B2	409
Gemiddeld	23.309	188,36	142	-	295
Nederland	13.115.844	40.844	389	-	76.990

*

- A1 : plattelandsgemeente met 50,0% en meer agrarische beroepsbevolking.
A2 : plattelandsgemeente met 40,0% - 49,9% agrarische beroepsbevolking.
A3 : plattelandsgemeente met 30,0% - 39,9% agrarische beroepsbevolking.
A4 : plattelandsgemeente met 20,0% - 29,9% agrarische beroepsbevolking.
B2 : verstedelijkte plattelandsgemeente met minder dan 20,0% agrarische beroepsbevolking (grootste woonkern 5.000 tot 19.999 inwoners).

Tabel 2: Bevolking, oppervlakte, bevolkingsdichtheid per 1-1-1971 en typologie van gemeente en het aantal kilometers weglengte voor de Beemster, Controlegroep I en II en Nederland.

Gemeenten	Aantal ongevallen 1970 en 1971 tezamen		Aantal slachtoffers 1970 en 1971 tezamen		Gemiddeld aantal slachtoffers per jaar	
	met dode- lijke af- loop	met licha- melijk let- sel	overleden	gewond	per 1000 inwoners	per km weglen
De Beemster (NH)	17	133	23	171	13,1	0,79
<u>Controlegroep I</u>						
Het Bildt (Fr)	4	37	4	46	3,1	0,30
Holten (Ov)	1	67	2	95	6,6	0,51
Houten (Utr)	5	69	7	95	6,9	0,44
Oostflakkee (ZH)	7	78	7	117	7,9	0,29
Vierlingsbeek (NB)	3	25	3	38	3,0	0,16
Zijpe (NH)	6	71	7	115	8,1	0,51
Gemiddeld	4	58	5	84	6,0	0,35
<u>Controlegroep II</u>						
Dantumadeel (Fr)	9	73	9	95	3,2	0,35
N.O.P. (Ov)	22	337	23	455	7,5	0,42
Wieringermeer (NH)	15	101	18	150	8,7	0,29
Strijen (ZH)	8	21	9	27	2,9	0,16
Borssele (ZL)	11	106	12	152	5,2	0,34
Haarlemmermeer (NH)	63	746	73	973	8,7	1,28
Gemiddeld	21	231	24	309	7,1	0,56
Nederland	5.747	115.389	6.348	140.392	5,6	0,95

Tabel 3: Aantal ongevallen met slachtoffers en aantal slachtoffers, 1970 en 1971 te zamen, voor de Beemster, Controlegroep I en II en Nederland; het aantal slachtoffers per jaar (1970 en 1971 gemiddeld) is gerelateerd aan het aantal inwoners en aan het aantal kilometers weglengte.

Kenmerk	De Beemster		Controlegroep I		Controlegroep II	
	aantal	%	aantal	%	aantal	%
<u>Maanden van het jaar</u>						
April t/m september	15	43	35	55	117	50
Oktober t/m maart	20	57	29	45	115	50
Totaal	35	100	64	100	232	100
<u>Dag van de week</u>						
Zon- en feestdagen	7	20	13	20	28	12
Maandag	6	17	7	11	41	18
Dinsdag	6	17	7	11	40	17
Woensdag	3	9	11	17	24	10
Donderdag	5	14	6	9	31	13
Vrijdag	7	20	11	17	36	16
Zaterdag	1	3	9	14	32	14
Totaal	35	100	64	100	232	100
<u>Uren van de dag</u>						
06 - 10 uur	4	11	5	8	44	19
10 - 16 uur	11	31	24	38	61	26
16 - 20 uur	12	34	20	31	67	29
20 - 06 uur	8	23	15	23	60	26
Totaal	35	100	64	100	232	100
<u>Plaats ongeval</u>						
Kruispunt	9	26	11	17	73	32
Rechte weg	25	71	43	67	137	59
Hoek/bocht	1	3	10	16	22	10
Totaal	35	100	64	100	232	100
<u>Lichtgesteldheid</u>						
Daglicht	20	57	44	69	151	65
Schemer en duisternis	15	43	20	31	81	35
Totaal	35	100	64	100	232	100

Kenmerk	De Beemster		Controlegroep I		Controlegroep II	
	aantal	%	aantal	%	aantal	%
<u>Toestand wegdek</u>						
Droog	20	57	44	69	157	68
Nat/sneeuw, e.d.	15	43	20	31	75	32
Totaal	35	100	64	100	232	100
<u>Aard ongeval</u>						
Rijdend/voetganger	6	17	17	27	32	14
Rijdend/geparkeerd vtg	2	6	1	2	7	3
Rijdend/vast voorwerp	8	23	6	9	29	12
Botsing frontaal	5	14	15	23	39	16
Botsing flank	8	23	10	16	66	28
Botsing kop/staart	5	14	6	9	40	17
Eenzijdig	1	3	9	14	18	8
Overige	-	-	-	-	6	3
Totaal	35	100	64	100	232	100
<u>Betrokken 1e en 2e vervoermiddel</u>						
Personenauto's	32	46	60	47	219	47
Vracht/bestelauto's	11	16	9	7	60	13
Autobussen	1	1	1	1	8	2
Motor + overige motorvoertuigen	-	-	3	2	13	3
Railvoertuigen	-	-	1	1	-	-
Bromfietsen	7	10	10	8	45	10
Fietsen	4	6	12	9	35	8
Voetgangers	6	9	17	13	34	7
Eenzijdig	1	1	9	7	18	4
Vast voorwerp	8	11	6	5	32	7
Totaal	70	100	128	100	464	100

Tabel 4, blad 2. Aantal en percentage dodelijke ongevallen in de jaren 1968 t/m 1971 naar maanden van het jaar, dag van de week, uren van de dag, plaats ongeval, lichtgesteldheid, toestand wegdek en aard ongeval en aantal en percentage 1e en 2e vervoermiddel voor de Beemster en controlegroep I en II.

wegge- deelte 1)	totale aantal ongevallen per km weglengte per jaar	a	rang- orde	aantal slacht- offers per km weglengte per jaar	b	rang- orde	totale aantal ongevallen per 10 ⁶ gereden voertuigkm	c	rang- orde	aantal slacht- offers per 10 ⁶ gereden voertuigkm	d	rang- orde	som a+b+c+d	eind rang- orde
0611	11,5	1	1	6,9	1	1	4,5	2	2	2,7	2	6	6	1
0615	6,6	2	2	3,6	2	2	2,6	7	7	1,4	8	19	19	2
1105	6,5	3	5	2,6	5	3	3,6	3	3	1,4	8	19	19	3
1104	4,2	6	3	3,0	3	8	2,5	8	8	1,8	5	22	22	4
0419	3,9	7	5	2,6	5	11	2,2	11	11	1,5	6	29	29	5
0614	5,6	4	4	2,7	4	11	2,2	11	11	1,0	14	33	33	6
0616	5,2	5	5	2,6	5	11	2,2	11	11	1,1	13	34	34	7
0414	3,4	9	13	1,4	13	4	3,2	4	4	1,4	8	34	34	8
0418	2,3	16	9	1,8	9	8	2,5	8	8	1,9	4	37	37	9
0416	2,8	12	15	1,3	15	5	3,0	5	5	1,4	8	40	40	10
0318	1,3	22	19	0,8	19	1	5,2	1	1	3,0	1	43	43	11
1603	2,3	16	17	1,2	17	6	2,9	6	6	1,5	6	45	45	12
0820	3,1	11	8	2,0	8	15	2,0	15	15	1,3	12	46	46	13
1103	1,3	22	15	1,3	15	15	2,0	15	15	2,0	3	55	55	14
0618	3,4	9	9	1,8	9	20	1,5	20	20	0,8	19	57	57	15
1904	2,4	14	19	0,8	19	10	2,3	10	10	0,7	21	64	64	16
2006	1,4	19	11	1,6	11	25	0,9	25	25	1,0	14	69	69	17
0421	2,5	13	13	1,4	13	22	1,3	22	22	0,7	21	69	69	18
2103	2,4	14	12	1,5	12	25	0,9	25	25	0,6	23	74	74	19
1602	1,1	27	24	0,5	24	11	2,2	11	11	1,0	14	76	76	20

Tabel 5: blad 1

weggedeelte ¹⁾	totale aantal ongevallen per km weglengte per jaar	a	rangorde	aantal slachtoffers per km weglengte per jaar	b	rangorde	totale aantal ongevallen per 10 ⁶ gereden voertuigkm	c	rangorde	aantal slachtoffers per 10 ⁶ gereden voertuigkm	d	rangorde	som rangorden a+b+c+d	eind rangorde
1101	1,2	25	0,5	24	1,8	17	0,8	19	85	21	21	21	85	21
0617	3,6	8	0,0	29	1,6	19	0,0	29	85	22	22	22	85	22
0411	1,4	19	0,6	23	1,4	21	0,6	23	86	23	23	23	86	23
0423	1,4	19	1,0	18	0,8	27	0,6	23	87	24	24	24	87	24
0424	1,9	18	0,8	19	1,1	24	0,5	26	87	25	25	25	87	25
1604	0,7	28	0,3	27	1,8	17	0,9	17	89	26	26	26	89	26
1605	0,5	29	0,3	27	1,3	22	0,9	17	95	27	27	27	95	27
2109	1,3	22	0,7	22	0,6	30	0,3	27	101	28	28	28	101	28
0619	1,2	25	0,4	26	0,7	29	0,2	28	108	29	29	29	108	29
1102	0,5	29	0,0	29	0,8	27	0,0	29	114	30	30	30	114	30
1905	0,2	31	0,0	29	0,1	31	0,0	29	120	31	31	31	120	31
gem. ²⁾	1,5	19	0,8	19	2,1	15	1,1	13	66	16	16	16	66	16

1) alleen de weggedeelten met een verkeersprestatie groter dan $2 \cdot 10^6$ gereden voertuigkilometers

2) gemiddeld over alle weggedeelten, inclusief weggedeelten met een verkeersprestatie kleiner of gelijk aan $2 \cdot 10^6$ gereden voertuigkilometers

Tabel 5: Rangorde van weggedeelten in de Beemster naar toename van de som van de rangorden naar toename van het totale aantal ongevallen per kilometer weglengte per jaar, het aantal slachtoffers per kilometer weglengte per jaar, het totale aantal ongevallen per miljoen gereden voertuigkilometers en het aantal slachtoffers per miljoen gereden voertuigkilometers.

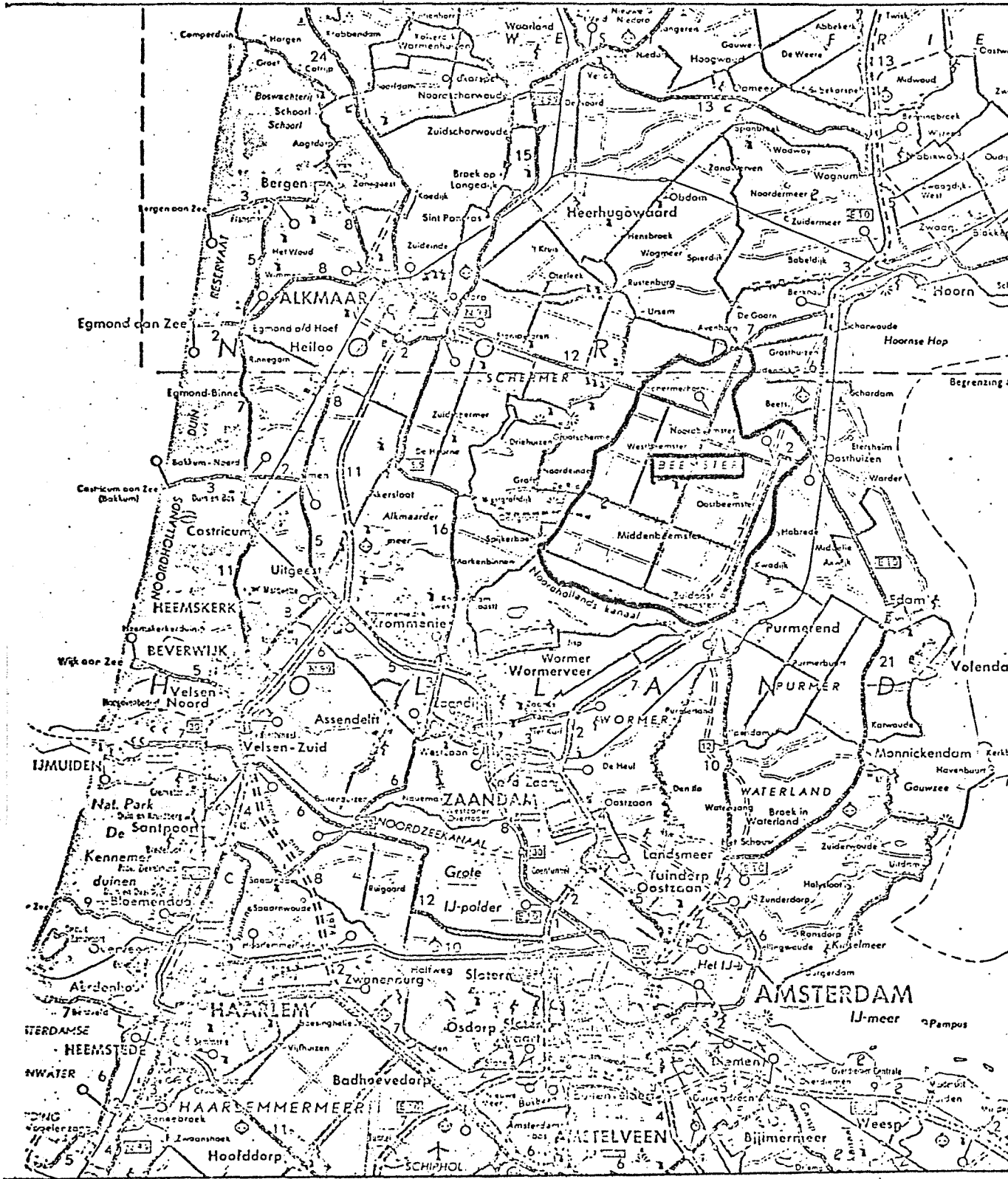
kruis- punt ¹⁾	totale aantal ongevallen		rang- aantal slacht- orde offers per		totale aantal ongevallen		rang- aantal slacht- orde offers per 10 ⁶		som		eind	
	per jaar	per 10 ⁶ gepas-	orde	jaar	per 10 ⁶ gepas-	orde	orde	gepasseerde	orde	orden	orde	orde
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l
0316	3,9	2	4,1	2	4,6	2	4,9	3	9	1		
0514	2,2	9	2,5	4	6,8	1	7,5	1	15	2		
0414	3,1	5	4,3	1	2,7	7	3,7	4	17	3		
0411	5,7	1	2,0	6	3,5	5	1,2	9	21	4		
0519	2,2	9	3,1	3	1,9	9	2,6	6	27	5		
0421(T)	3,7	3	1,8	7	1,2	12	0,6	13	35	6		
0715	1,4	19	1,0	9	3,7	3	2,7	5	36	7		
0518	0,6	24	0,8	11	3,7	3	5,0	2	40	8		
0516	1,6	18	0,8	11	3,2	6	1,6	8	43	9		
0416	2,9	7	0,8	11	1,8	10	0,5	16	44	10		
0620(T)	3,5	4	0,6	14	2,0	8	0,4	18	44	11		
0511	2,0	13	1,0	9	1,1	13	0,6	13	48	12		
0321	2,2	9	1,2	8	0,9	16	0,5	16	49	13		
0921	1,8	15	2,2	5	0,8	22	1,0	10	52	14		
0820	3,1	5	0,4	19	1,7	11	0,2	19	54	15		
0616(T)	2,5	8	0,2	23	0,9	16	0,8	12	59	16		
0311	0,6	24	0,6	14	0,9	16	0,9	11	65	17		
0418	0,8	23	0,6	14	0,9	16	0,6	13	66	18		
0615	2,0	13	0,6	14	0,7	24	0,2	19	70	19		
0314	0,2	28	0,4	19	0,9	16	1,7	7	70	20		
0619	1,8	15	0,6	14	0,7	24	0,2	19	72	21		

Tabel 6: blad 1

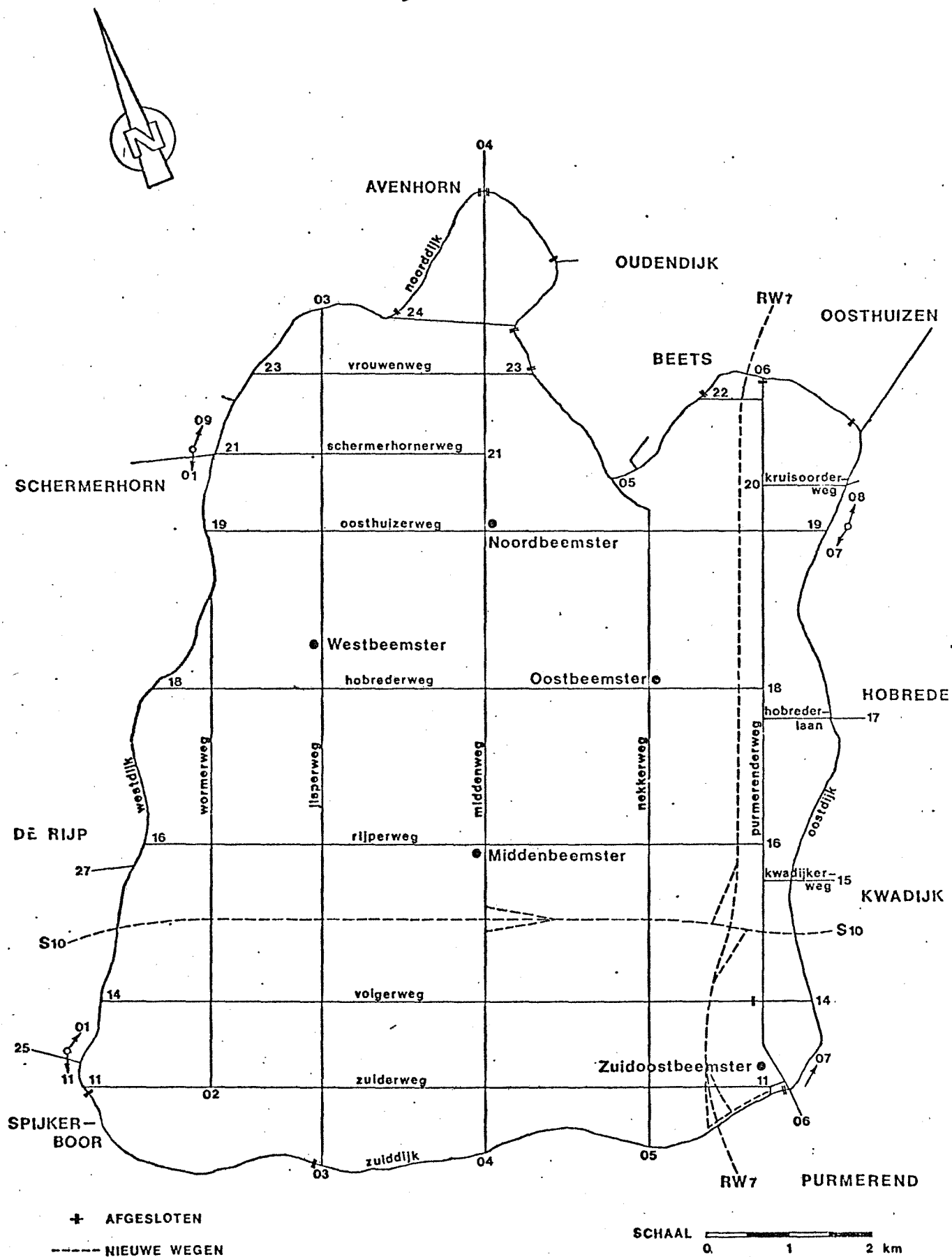
kruis- punt ¹⁾	totale aantal ongevallen per jaar	rang- orde	aantal slacht- offers per jaar	rang- orde	totale aantal ongevallen per 10 ⁶ gepas- sceerde vtg	rang- orde	aantal slacht- offers per 10 ⁶ gepasseerde vtg	rang- orde	som rang- orden	eind rang- orde
0611(T)	2,2	9	0,4	19	0,6	26	0,1	22	76	22
0419	1,8	15	0,0	27	1,0	15	0,0	27	84	23
0607(T)	1,0	20	0,4	19	0,3	29	0,1	22	90	24
0424	1,0	20	0,2	23	0,6	26	0,1	22	91	25
0216	0,6	24	0,0	27	1,1	13	0,0	27	91	26
0614	1,0	20	0,2	23	0,4	28	0,1	22	93	27
0319	0,2	28	0,0	27	0,9	16	0,0	27	98	28
0618(T)	0,4	27	0,2	23	0,2	30	0,1	22	102	29
0318	0,2	28	0,0	27	0,8	22	0,0	27	104	30
0423	0,2	28	0,0	27	0,1	31	0,0	27	113	31
0617(T)	0,2	28	0,0	27	0,1	31	0,0	27	113	32
gem. 1)	1,5	19	0,8	11	1,0	15	0,6	13	58	16

1) alle kruisingen en T-aansluitingen (T), uitgezonderd de kruispunten waar geen ongevallen hebben plaatsgevonden gedurende de onderzoeksperiode.

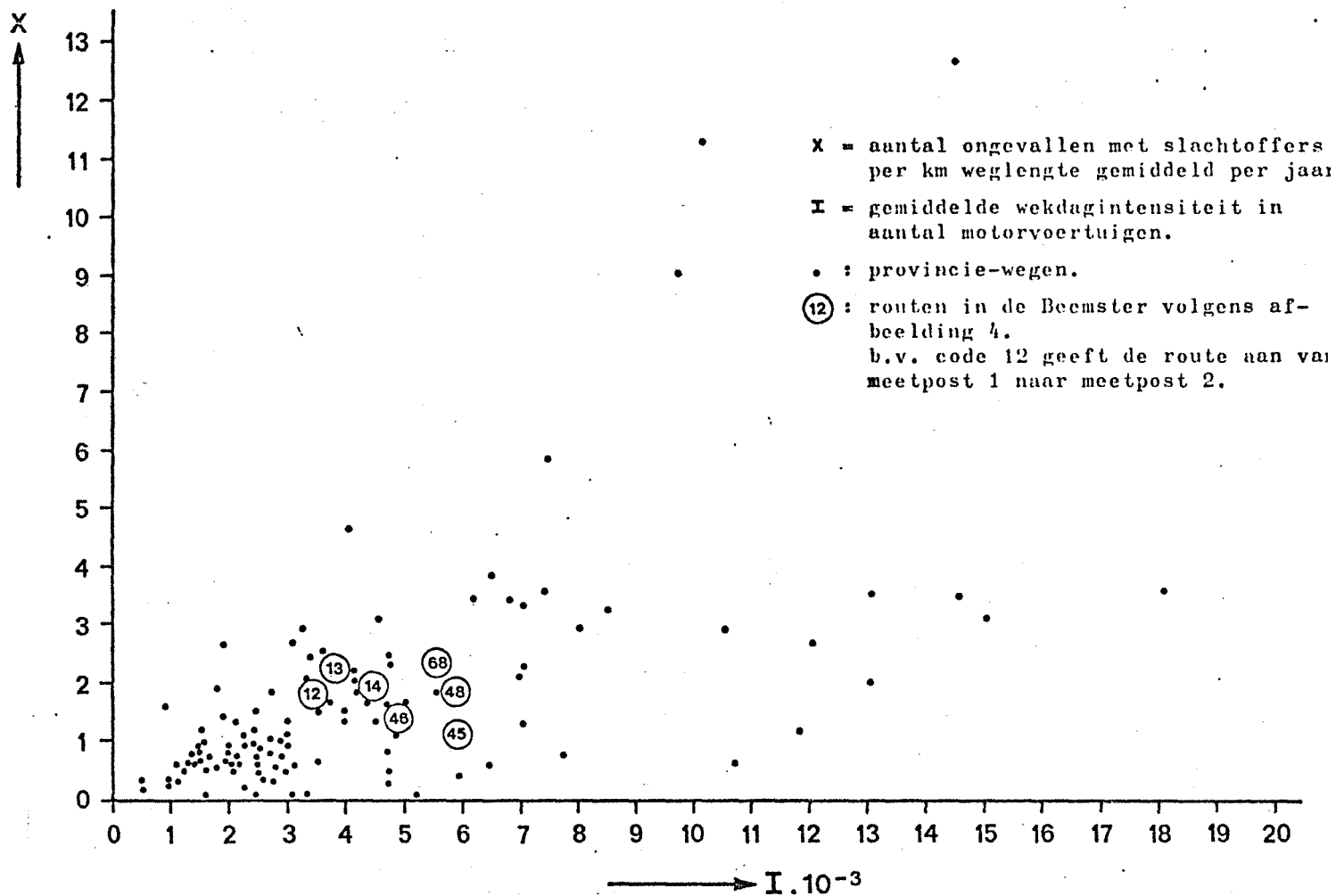
Tabel 6: Rangorde van kruispunten in de Beemster naar toename van de som van de rangorden naar toename van het totale aantal ongevallen per kruispunt per jaar, het aantal slachtoffers per kruispunt per jaar, het totale aantal ongevallen per miljoen gepasseerde voertuigen en het aantal slachtoffers per miljoen gepasseerde voertuigen.



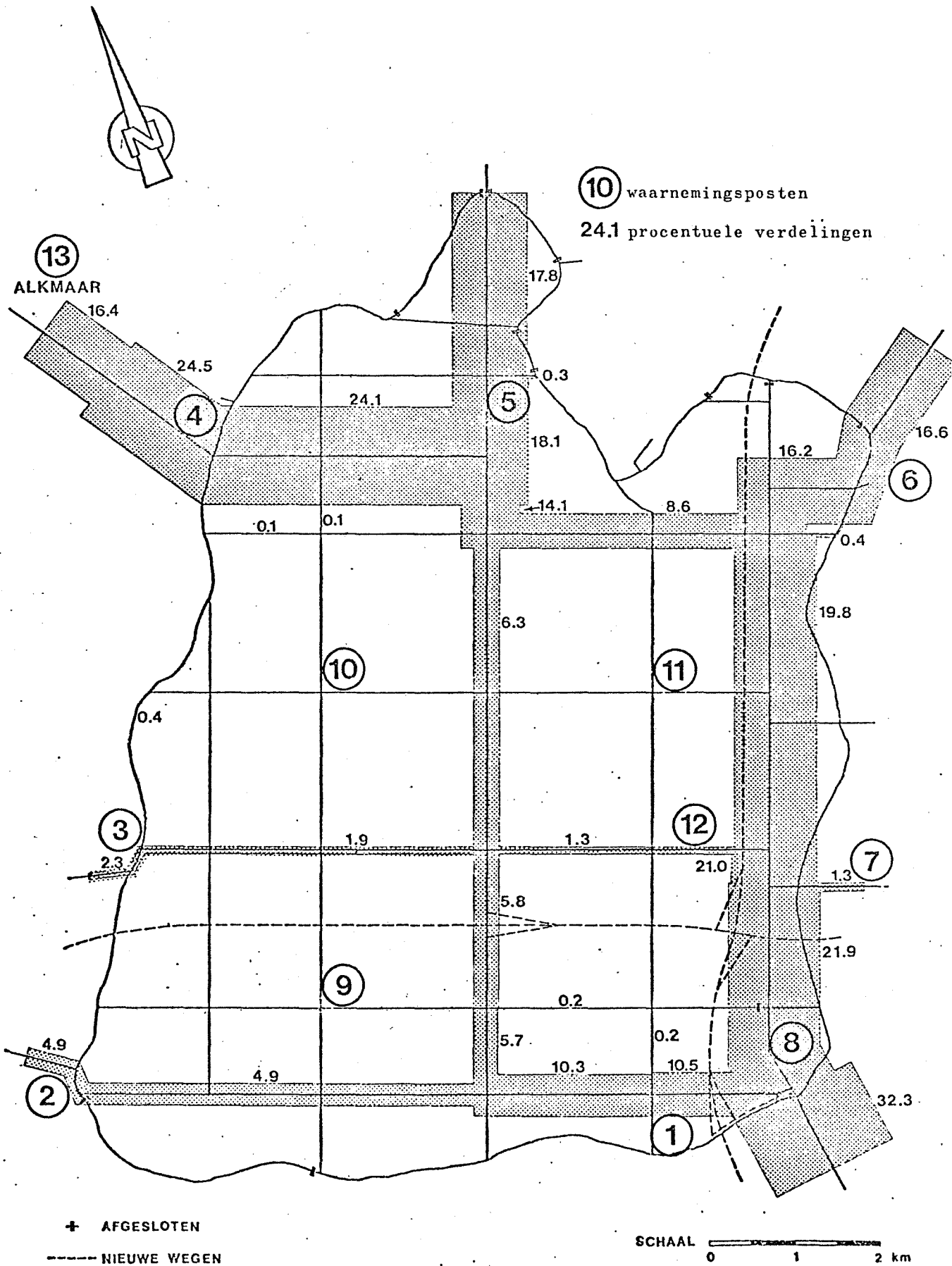
Afbeelding 1. Situatie van de gemeente "De Beemster" in de wegenstructuur van Noord-Holland, 1973 (uit ANWB-autokaart).



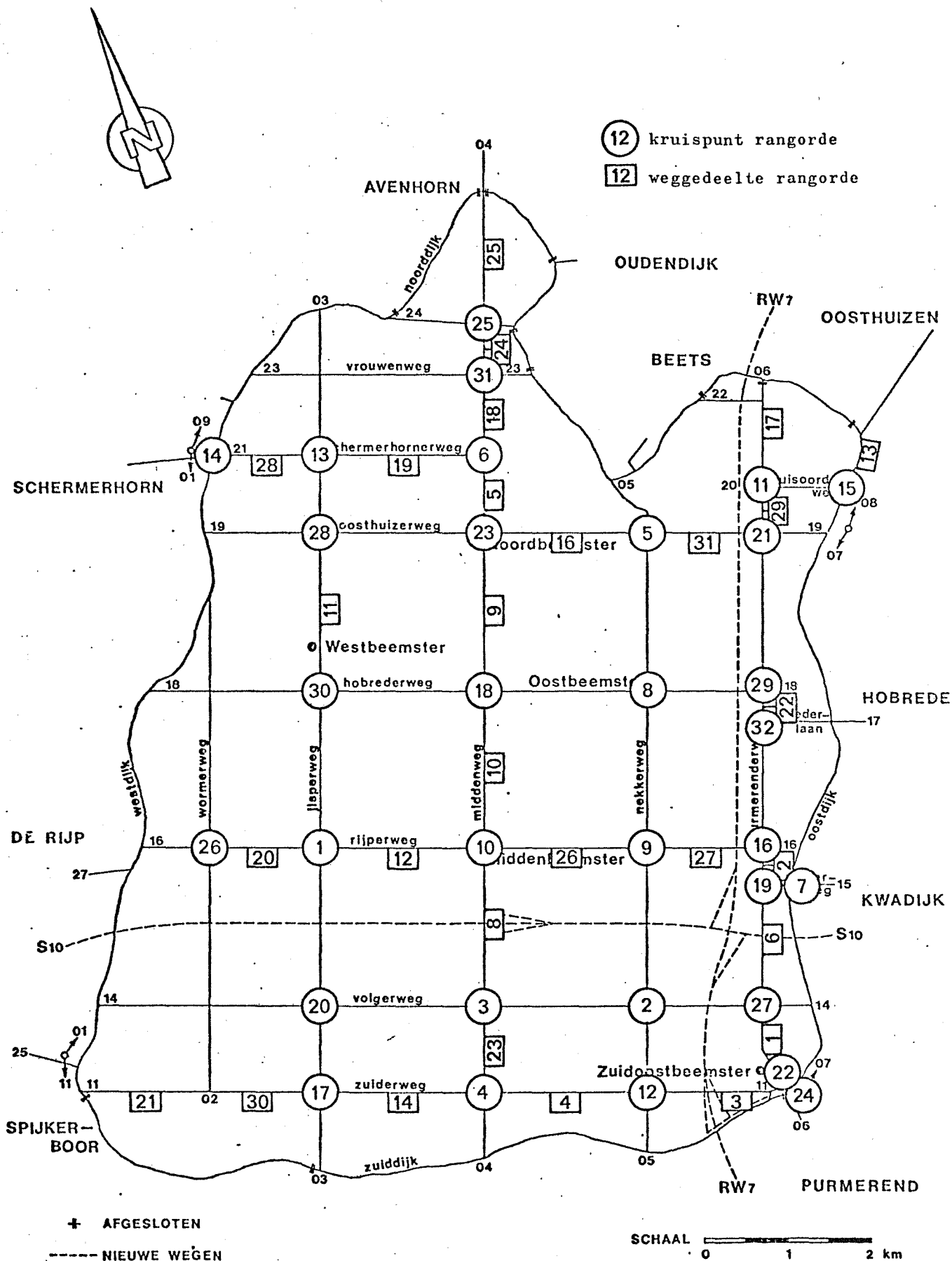
Afbeelding 2. Het wegennet in de Beemster met de woonkernen, de namen en de locatiecoden van de wegen.



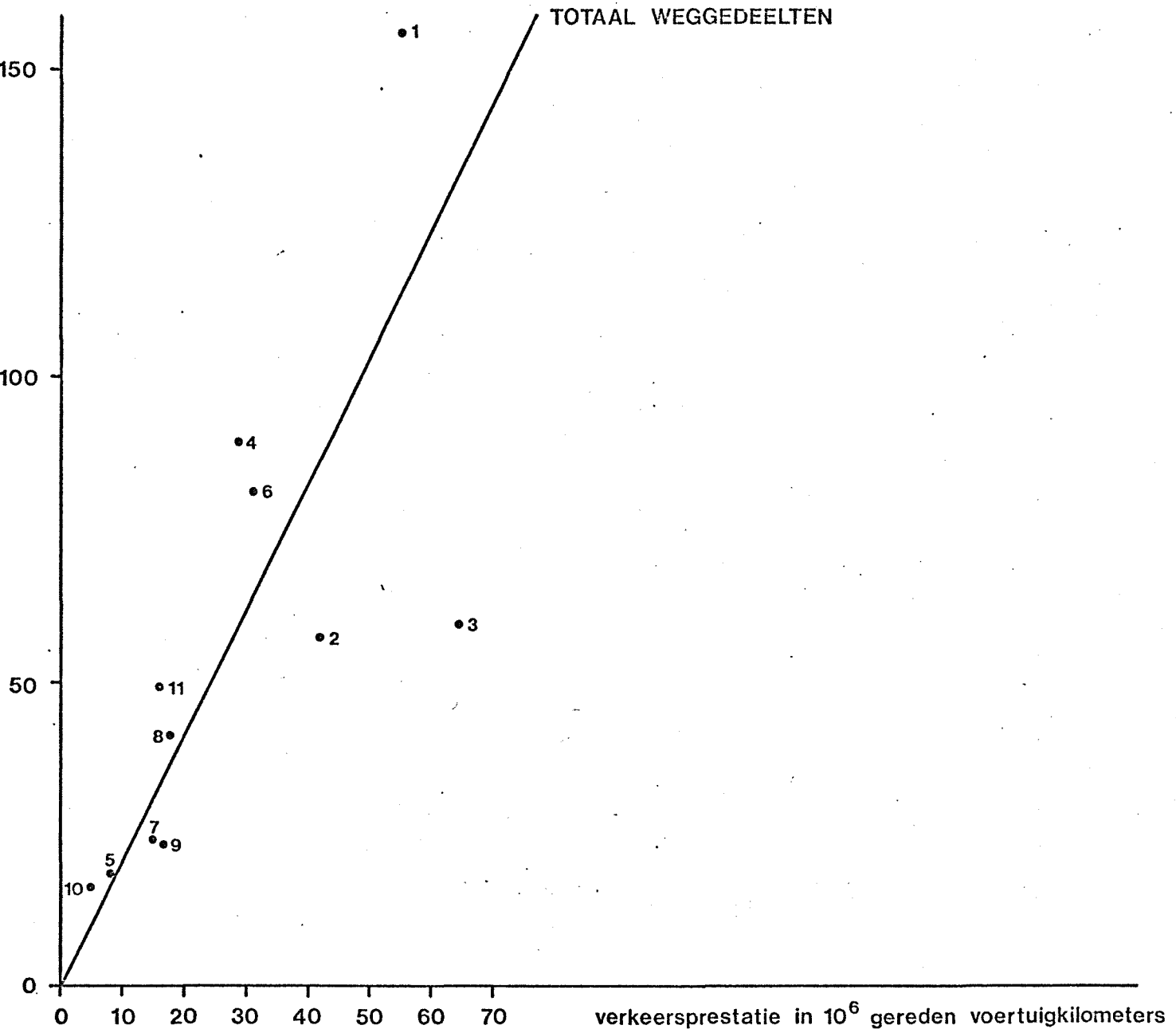
Afbeelding 3. Verband tussen het aantal ongevallen met slachtoffers per kilometer weglengte gemiddeld per jaar en de gemiddelde werkdagintensiteit voor een aantal secundaire en tertiaire wegen in de provincies Drenthe, Limburg, Gelderland en Zeeland (1968 t/m 1971). Ingetekend zijn de belangrijke routes in de Beemster



Afbeelding 4. Procentuele verdeling van het totale doorgaande verkeer over het wegennet in de Beemster met de ligging van de waarnemingsposten in het kentekenonderzoek van 7 juni 1973.



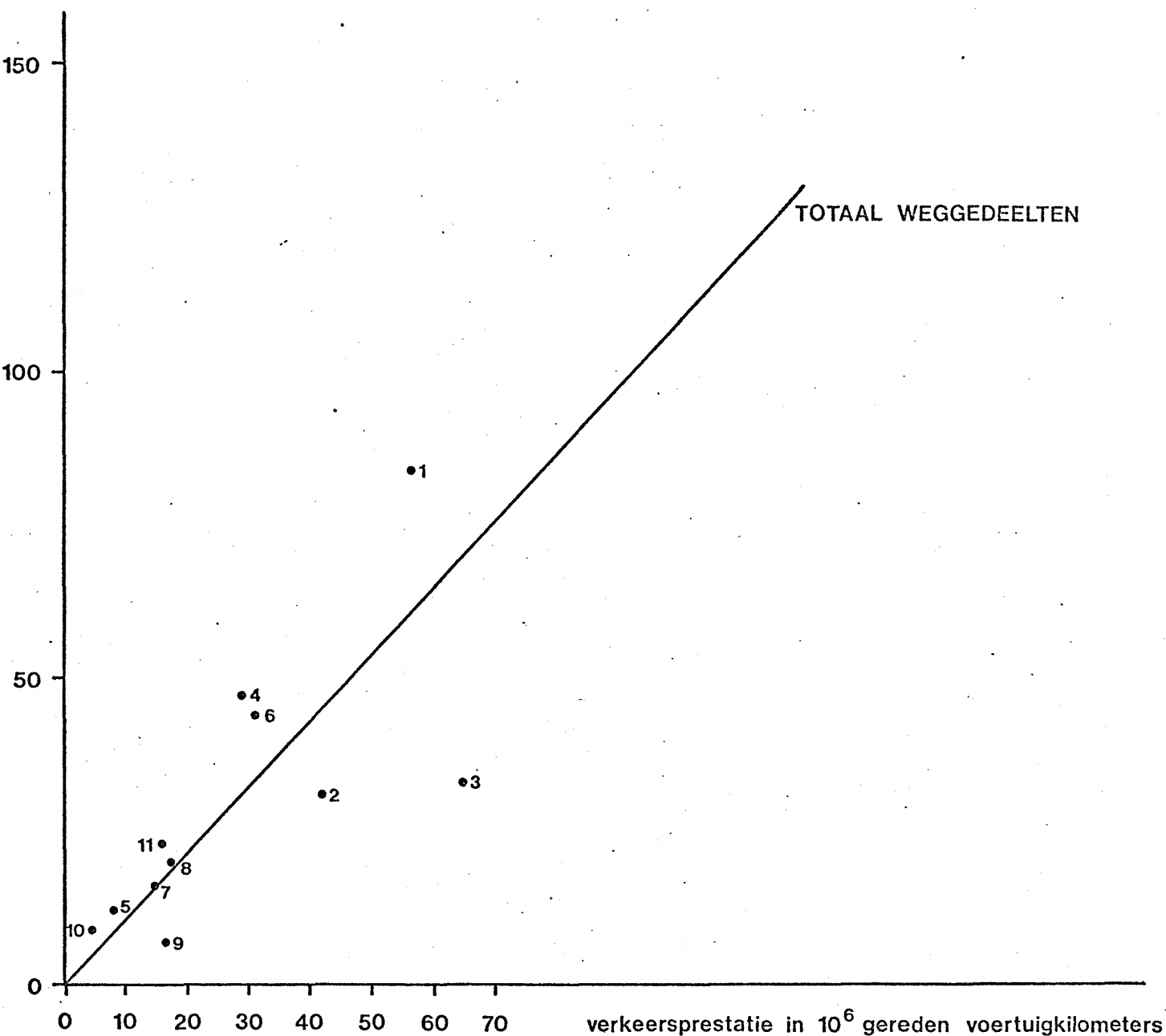
Afbeelding 5. Eindrangorde van de weggedeelten en de kruispunten.



WEGGEDEELTEN OP TRAJECTEN

1. Zuidelijke deel van de route 68 (via de Purmerenderweg)
2. Noordelijke deel van de route 68 (via de Purmerenderweg)
3. Route 45 (via Schermerhornerweg en noordelijke deel van de Middenweg)
4. Oostelijke deel van de Zuiderweg (routen 12, 13, 14 en 15)
5. Middenweg ter hoogte van Noordbeemster (routen 15 en 46)
6. Middenweg ten zuiden van de Oosthuizerweg (routen 13, 14 en 15)
7. Westelijke deel van de Zuiderweg (route 12)
8. Rijperweg (o.a. route 13)
9. Oostelijke deel van de Oosthuizerweg (o.a. routen 46 en 48)
10. Noordelijke deel van de Jisperweg
11. Trajecten met de overige weggedeelten.

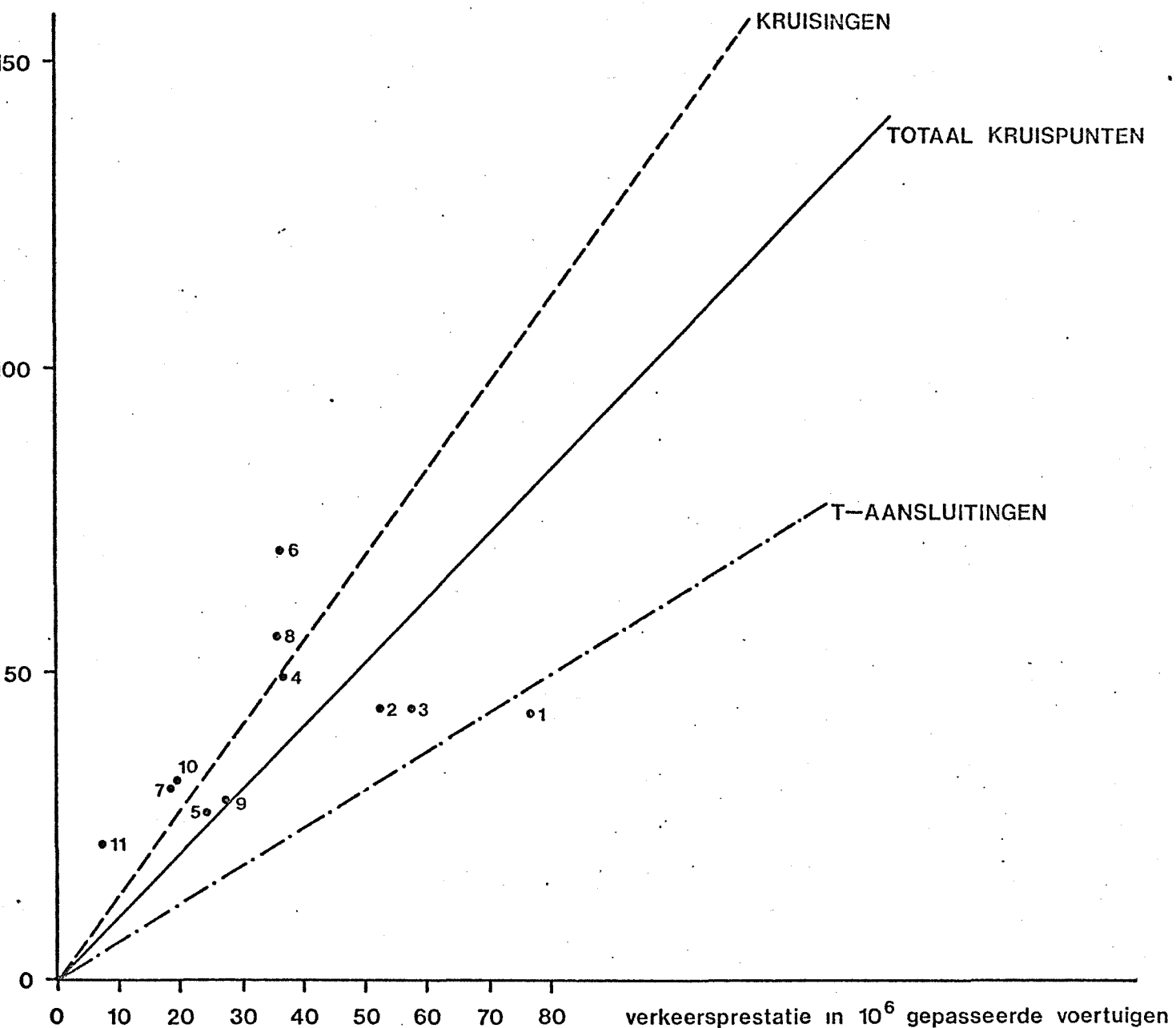
Afbeelding 6. Verkeersongevallen op weggedeelten van trajecten in de Beemster vanaf 1968 t/m mei 1973.



WEGGEDEELTEN OP TRAJECTEN:

1. Zuidelijke deel van de route 68 (via de Purmerenderweg)
2. Noordelijke deel van de route 68 (via de Purmerenderweg)
3. Route 45 (via Schermerhornerweg en noordelijke deel van de Middenweg)
4. Oostelijke deel van de Zuiderweg (routen 12, 13, 14 en 15)
5. Middenweg ter hoogte van Noordbeemster (routen 15 en 46)
6. Middenweg ten zuiden van de Oosthuizerweg (routen 13, 14 en 15)
7. Westelijke deel van de Zuiderweg (route 12)
8. Rijperweg (o.a. route 13)
9. Oostelijke deel van de Oosthuizerweg (o.a. routen 46 en 48)
10. Noordelijke deel van de Jisperweg
11. Trajecten met de overige weggedeelten

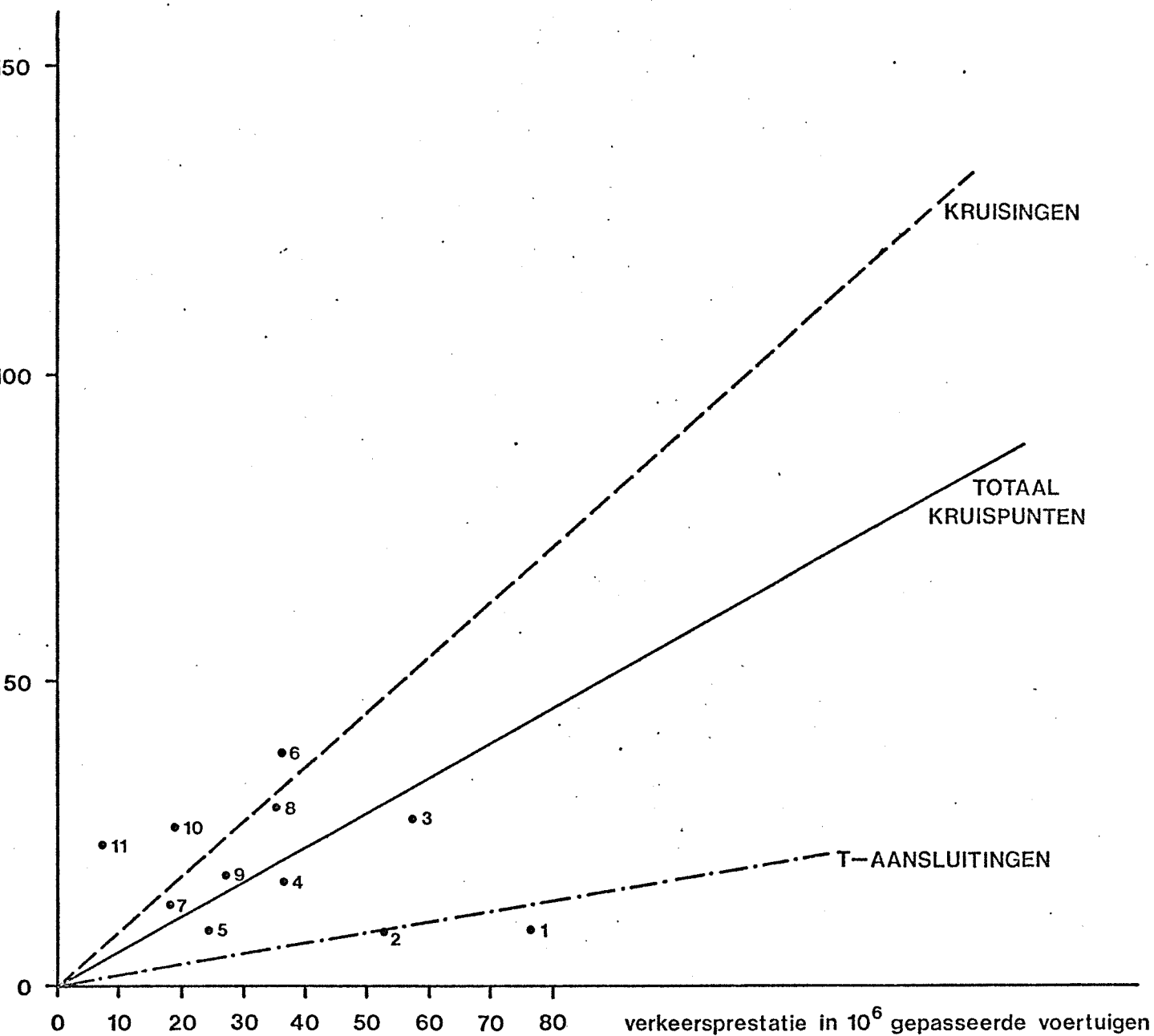
Afbeelding 7. Verkeersslachtoffers op weggedeelten van trajecten in de Beemster vanaf 1968 t/m mei 1973.



KRUISPUNTEN OP TRAJECTEN:

1. Zuidelijke deel van de route 68 (via de Purmerenderweg)
2. Noordelijke deel van de route 68 (via de Purmerenderweg)
3. Route 45 (via Schermerhornerweg en noordelijke deel van de Middenweg)
4. Oostelijke deel van de Zuiderweg (routen 12, 13, 14 en 15)
5. Middenweg ter hoogte van Noordbeemster (routen 15 en 46)
6. Middenweg ten zuiden van de Oosthuizerweg (routen 13, 14 en 15)
7. Westelijke deel van de Zuiderweg (route 12)
8. Rijperweg (o.a. route 13)
9. Oostelijke deel van de Oosthuizerweg (o.a. routen 46 en 48)
10. Noordelijke deel van de Jisperweg
11. Trajecten met de overige kruispunten

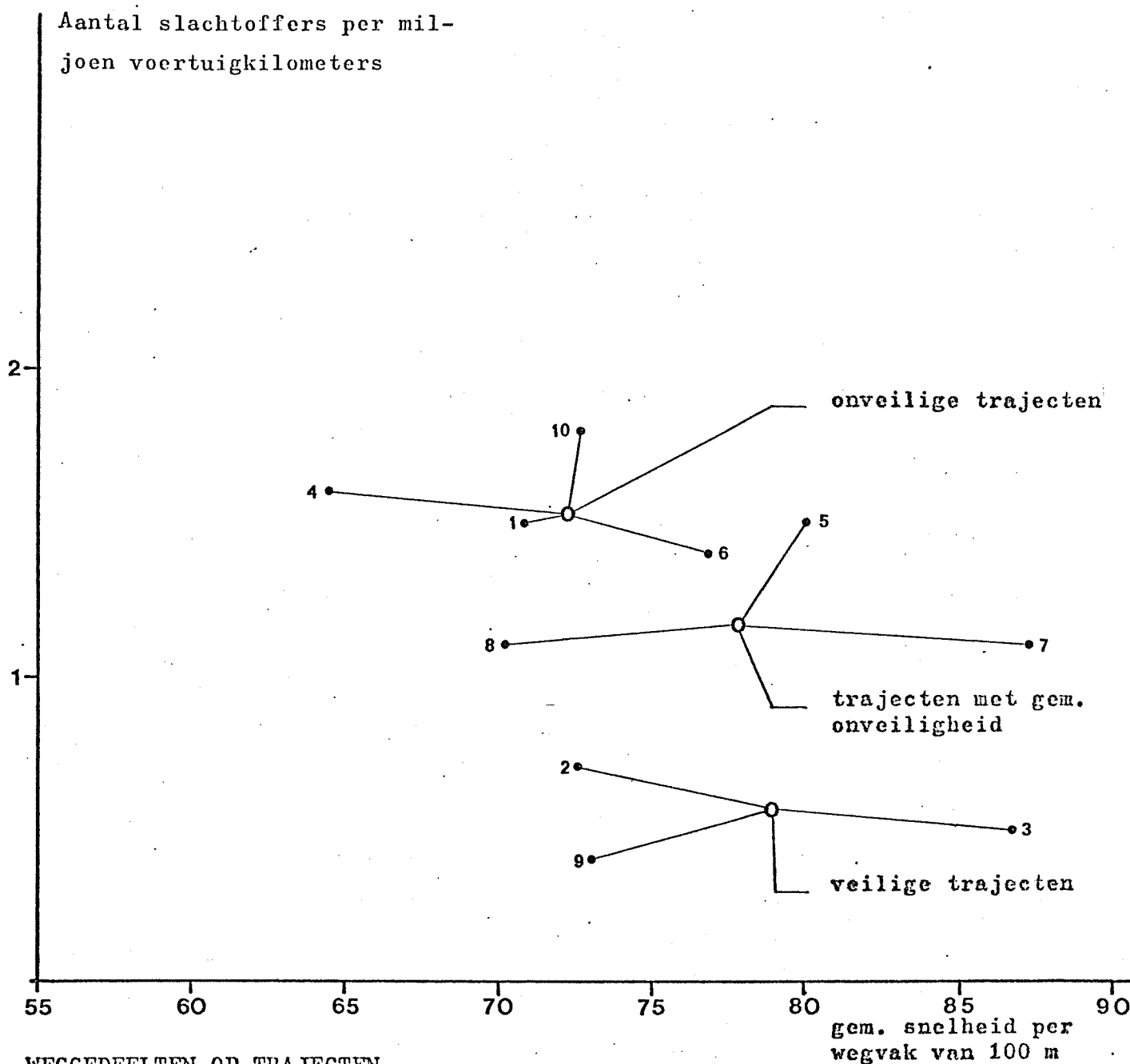
Afbeelding 8. Verkeersongevallen op kruispunten van trajecten in de Beemster vanaf 1968 t/m mei 1973



KRUISPUNTEN OP TRAJECTEN:

1. Zuidelijke deel van de route 68 (via de Purmerenderweg)
2. Noordelijke deel van de route 68 (via de Purmerenderweg)
3. Route 45 (via Schermerhornerweg en noordelijke deel van de Middenweg)
4. Oostelijke deel van de Zuiderweg (routen 12, 13, 14 en 15)
5. Middenweg ter hoogte van Noordbeemster (routen 15 en 46)
6. Middenweg ten zuiden van de Oosthuizerweg (routen 13, 14 en 15)
7. Westelijke deel van de Zuiderweg (route 12)
8. Rijperweg (o.a. route 13)
9. Oostelijke deel van de Oosthuizerweg (o.a. routen 46 en 48)
10. Noordelijke deel van de Jisperweg
11. Trajecten met de overige weggedeelten

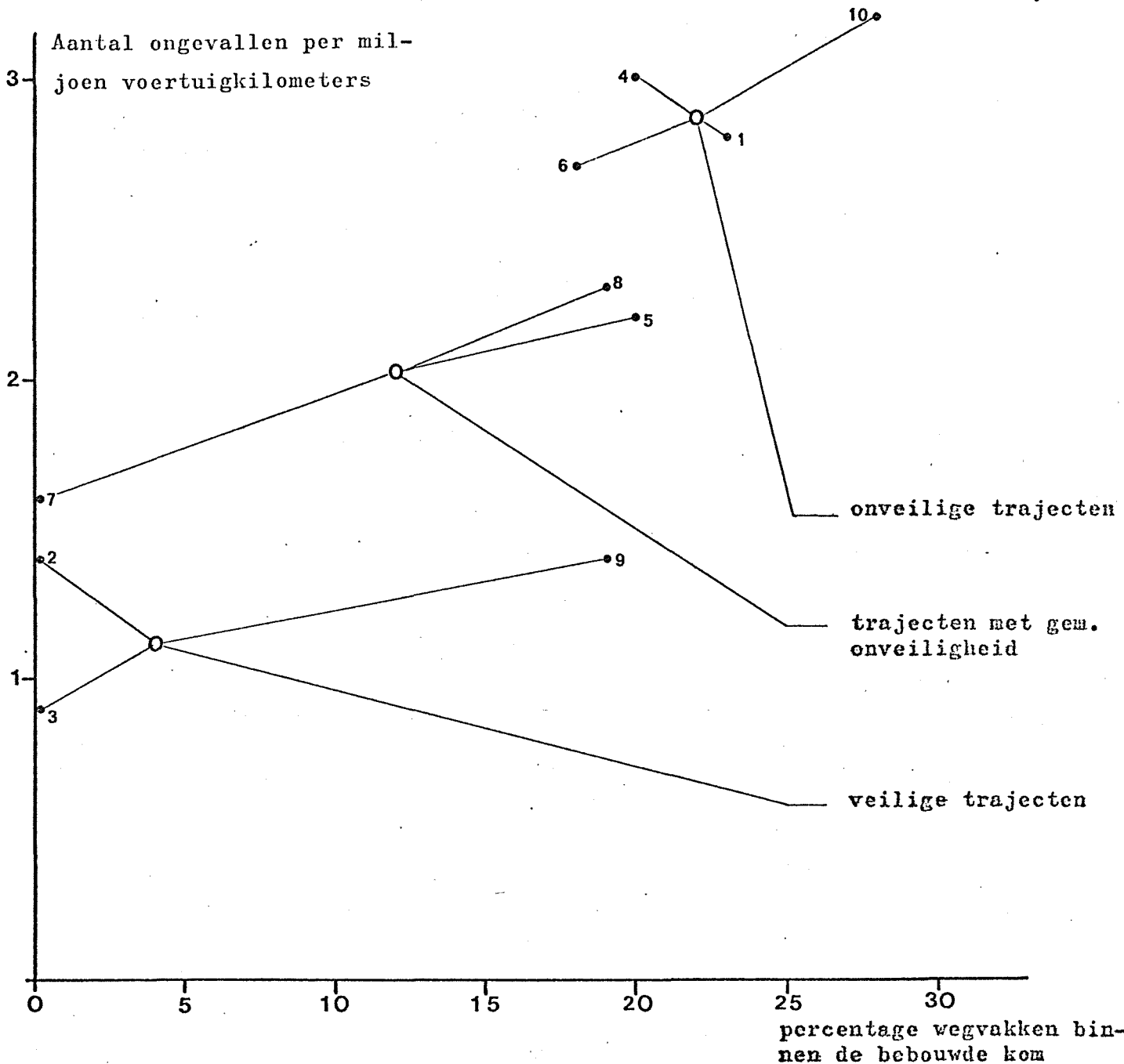
Afbeelding 9. Verkeersslachtoffers op kruispunten van trajecten in de Beemster vanaf 1968 t/m mei 1973.



WEGGEDEELTEN OP TRAJECTEN

1. Zuidelijke deel van de route 68 (via de Purmerenderweg)
2. Noordelijke deel van de route 68 (via de Purmerenderweg)
3. Route 45 (via Schermerhornerweg en noordelijke deel van de Middenweg)
4. Oostelijke deel van de Zuiderweg (routen 12, 13, 14 en 15)
5. Middenweg ter hoogte van Noordbeemster (routen 15 en 46)
6. Middenweg ten zuiden van de Oosthuizerweg (routen 13, 14 en 15)
7. Westelijke deel van de Zuiderweg (route 12)
8. Rijperweg (o.a. route 13)
9. Oostelijke deel van de Oosthuizerweg (o.a. routen 46 en 48)
10. Noordelijke deel van de Jisperweg.

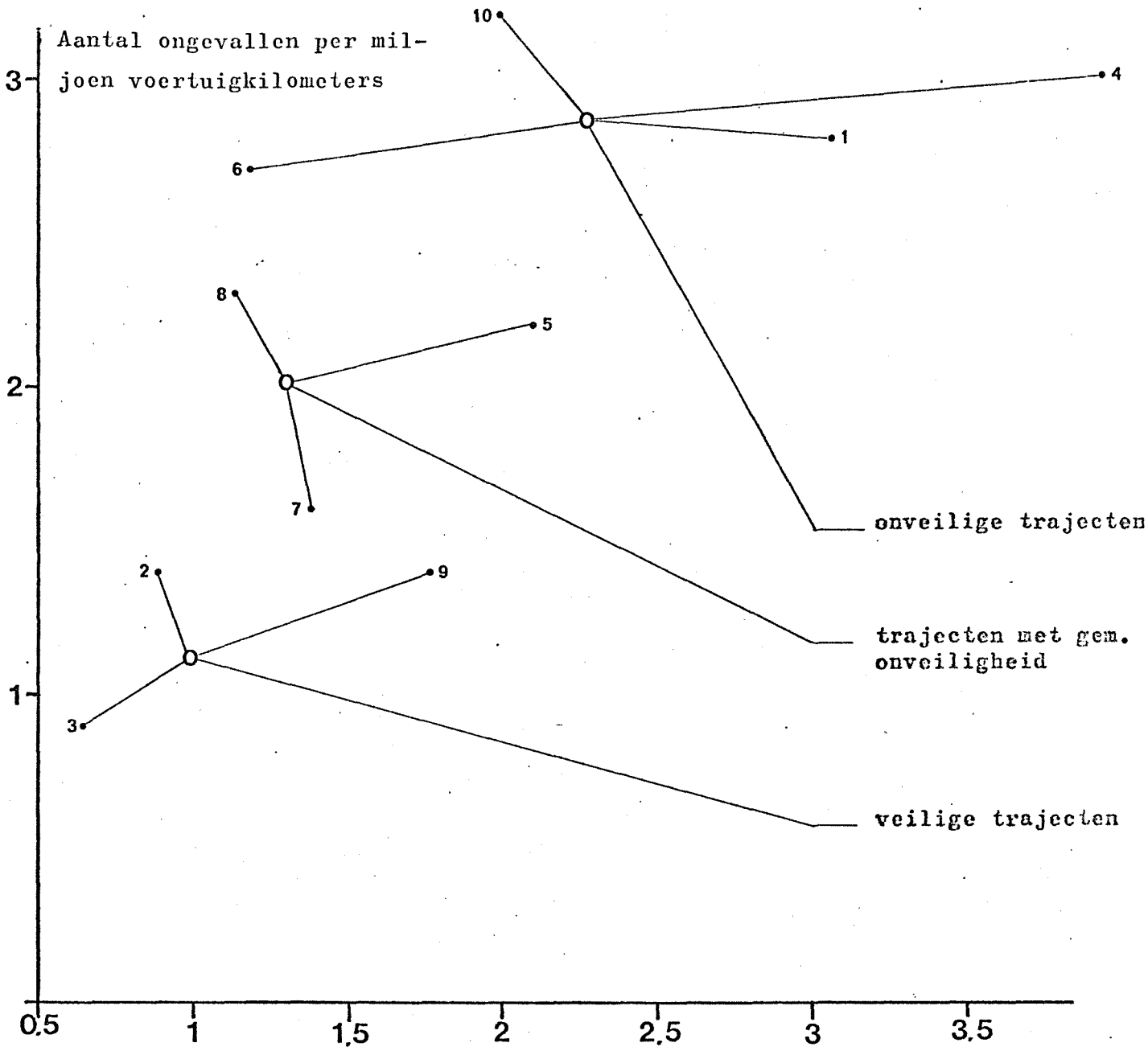
Afbeelding 10. De gemiddelde snelheid per wegvak van 100 m in relatie met het aantal slachtoffers per miljoen voertuigkilometers op weggedeelten van trajecten.



WEGGEDEELTEN OP TRAJECTEN

1. Zuidelijke deel van de route 68 (via de Purmerenderweg)
2. Noordelijke deel van de route 68 (via de Purmerenderweg)
3. Route 45 (via Schermerhornerweg en noordelijke deel van de Middenweg)
4. Oostelijke deel van de Zuiderweg (routen 12, 13, 14 en 15)
5. Middenweg ter hoogte van Noordbeemster (routen 15 en 46)
6. Middenweg ten zuiden van de Oosthuizerweg (routen 13, 14 en 15)
7. Westelijke deel van de Zuiderweg (route 12)
8. Rijperweg (o.a. route 15)
9. Oostelijke deel van de Oosthuizerweg (o.a. routen 46 en 48)
10. Noordelijke deel van de Jisperweg.

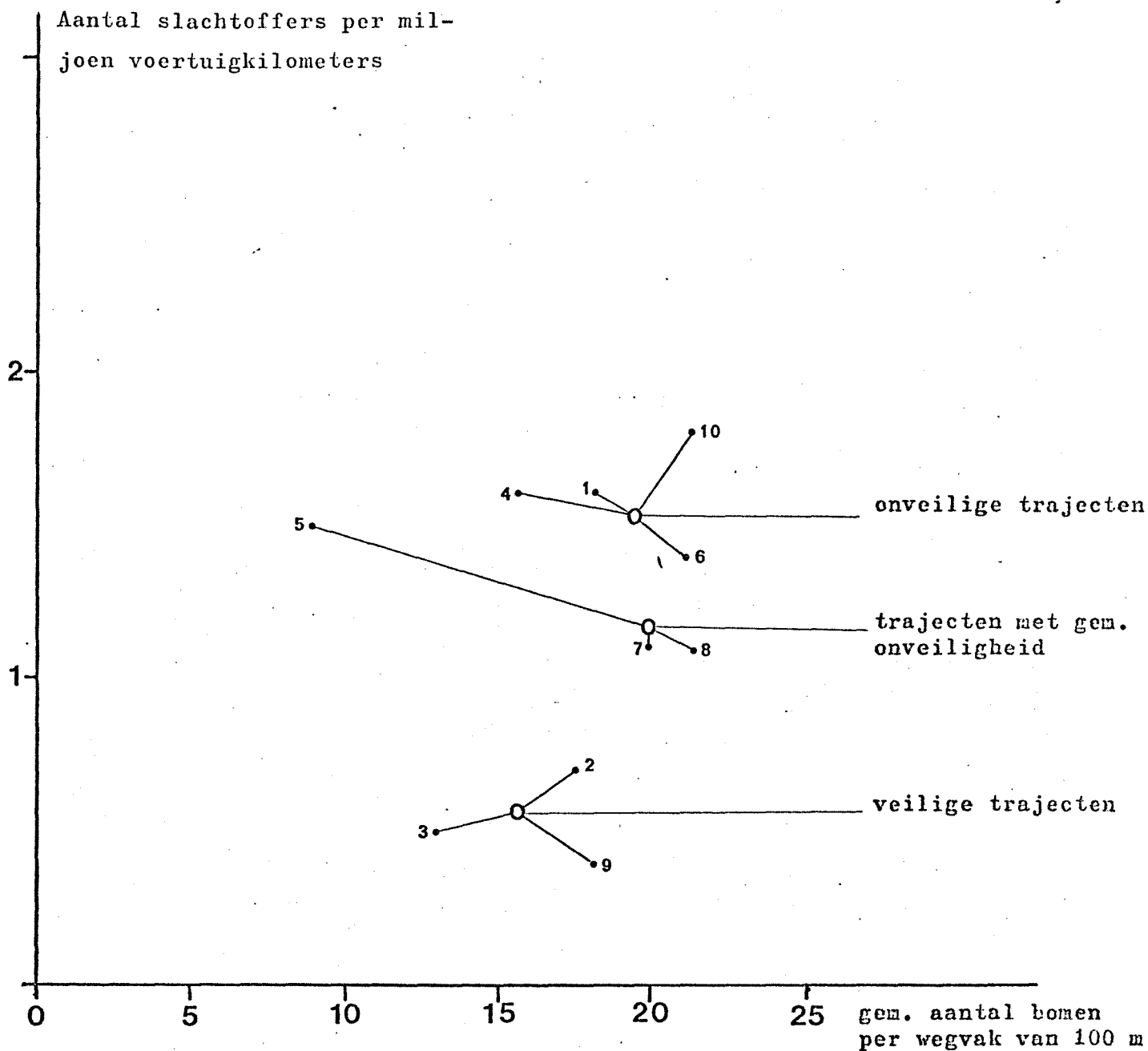
Afbeelding 11. Het percentage wegvakken binnen de bebouwde kom in relatie met het totale aantal ongevallen per miljoen voertuigkilometers op weggedeelten van trajecten.



WEGGEDEELTEN OP TRAJECTEN

1. Zuidelijke deel van de route 68 (via de Purmerenderweg)
2. Noordelijke deel van de route 68 (via de Purmerenderweg)
3. Route 45 (via Schermerhornerweg en noordelijke deel van de Middenweg)
4. Oostelijke deel van de Zuiderweg (routen 12, 13, 14 en 15)
5. Middenweg ter hoogte van Noordbeenster (routen 15 en 46)
6. Middenweg ten zuiden van de Oosthuizerweg (routen 13, 14 en 15)
7. Westelijke deel van de Zuidorweg (route 12)
8. Rijperweg (o.a. route 13)
9. Oostelijke deel van de Oosthuizerweg (o.a. routen 46 en 48)
10. Noordelijke deel van de Jisperweg.

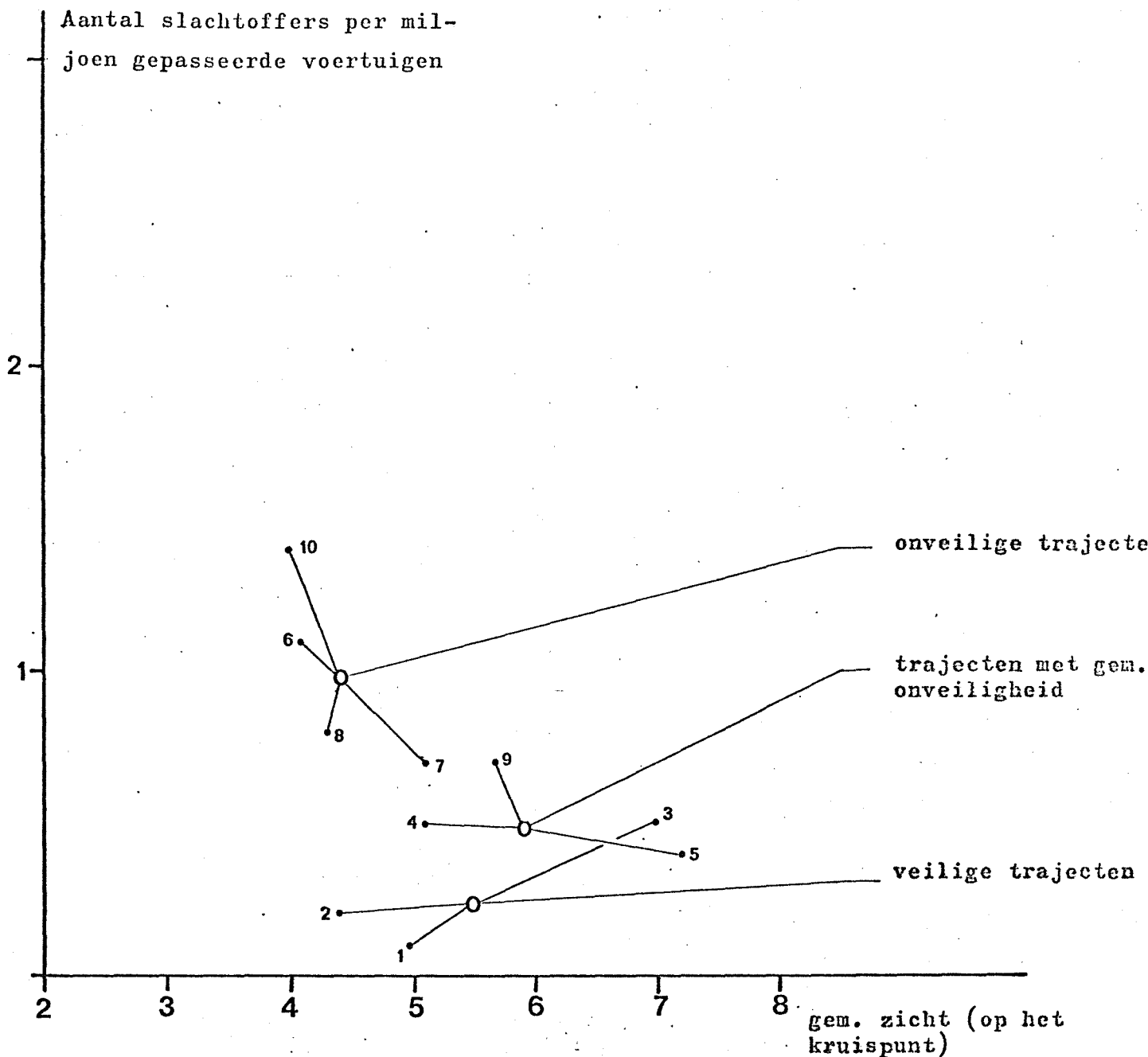
Afbeelding 12. Het gemiddeld aantal uitritten per wegvak van 100 m in relatie met het totale aantal ongevallen per miljoen voertuigkilometers op weggedeelten van trajecten.



WEGGEDEELTEN OP TRAJECTEN

1. Zuidelijke deel van de route 68 (via de Purmerenderweg)
2. Noordelijke deel van de route 68 (via de Purmerenderweg)
3. Route 45 (via Schermerhornerweg en noordelijke deel van de Middenweg)
4. Oostelijke deel van de Zuiderweg (routen 12, 13, 14 en 15)
5. Middenweg ter hoogte van Noordbeemster (routen 15 en 46)
6. Middenweg ten zuiden van de Oosthuizerweg (routen 13, 14 en 15)
7. Westelijke deel van de Zuiderweg (route 12)
8. Rijperweg (o.a. route 13)
9. Oostelijke deel van de Oosthuizerweg (o.a. routen 46 en 48)
10. Noordelijke deel van de Jisperweg.

Afbeelding 13. Het gemiddeld aantal bomen per wegvak van 100m in relatie met het aantal slachtoffers per miljoen voertuigkilometers op weggedeelten van trajecten.



KRUISPUNTEN OP TRAJECTEN

8 = goed zicht
2 = slecht zicht

1. Zuidelijke deel van de route 68 (via de Purmerenderweg)
2. Noordelijke deel van de route 68 (via de Purmerenderweg)
3. Route 45 (via Schermerhornerweg en noordelijke deel van de Middenweg)
4. Oostelijke deel van de Zuiderweg (routen 12, 13, 14 en 15)
5. Middenweg ter hoogte van Noordbeemster (routen 15 en 46)
6. Middenweg ten zuiden van de Oosthuizerweg (routen 13, 14 en 15)
7. Westelijke deel van de Zuiderweg (route 12)
8. Rijperweg (o.a. route 13)
9. Oostelijke deel van de Oosthuizerweg (o.a. routen 46 en 48)
10. Noordelijke deel van de Jisperweg.

Afbeelding 14. Het gemiddelde zicht (op het kruispunt) voor kruispunten in relatie met het aantal slachtoffers per miljoen gepasseerde voertuigen op kruispunten van trajecten.