

|ANWB| **rai** |NVVA|

VERKEERSONVEILIGHEID VAN GEMEENTEN VERGELEKEN

Onderzoek naar methoden om de gemeentelijke verkeersonveiligheid vergelijkbaar te maken, uitgevoerd in het kader van het project "Regionale en lokale verkeersveiligheid"

Consult in opdracht van de Koninklijke Nederlandse Toeristenbond ANWB

R-85-21

J. van Minnen

Leidschendam, 1985

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

VERKEERSONVEILIGHEID VAN GEMEENTEN VERGELEKEN

Onderzoek naar methoden om de gemeentelijke verkeersonveiligheid vergelijkbaar te maken, uitgevoerd in het kader van het project "Regionale en lokale verkeersveiligheid"

Consult in opdracht van de Koninklijke Nederlandse Toeristenbond ANWB

R-85-21

J. van Minnen

Leidschendam, 1985

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

INHOUD

1. Inleiding
2. Probleemanalyse
3. Opzet en uitvoering van het onderzoek; resultaten
 - 3.1. Keuze onderzoeksgemeenten/klasse-indeling
 - 3.2. Binnen en buiten de bebouwde kom
 - 3.3. Keuze categorieën slachtoffers
 - 3.4. Regressieberekeningen
 - 3.5. Keuze correctievariabele
 - 3.6. Keuze slachtoffergetallen
4. Vergelijking van gemeenten
 - 4.1. Methode
 - 4.2. Resultaten
 - 4.3. Significantietest
5. Discussie
6. Conclusies en aanbevelingen

Afbeelding 1. Globale opzet van het onderzoek

Afbeelding 2. Uitkomsten waarderingsgetal

Tabel 1a,b,c. Resultaten regressieberekeningen

Tabel 2. Resultaten enkele significantietesten

Bijlage I. Overzicht onderzoeksgemeenten en gegevens

Bijlage II. Vóóronderzoek

Bijlage III. Onderzoek naar bruikbaarheid "overige gewonden"

Bijlage IV. Betekenis correlatiecoëfficiënt

Bijlage V. Uitkomsten berekeningen waarderingsgetallen W.

1. INLEIDING

Er is de laatste jaren een toenemende belangstelling voor de verkeersveiligheid op lokaal en regionaal niveau en met name voor lokaal en regionaal verkeersveiligheidsbeleid. De Koninklijke Nederlandse Toeristenbond ANWB wil dit stimuleren en overweegt o.a. een verkeersveiligheidsprijs voor gemeenten en misschien ook voor provincies in te stellen. Een dergelijke prijs zou ééns per twee jaar aan één of meerdere gemeenten uitgereikt moeten worden en wel aan die gemeenten die het gunstigst scoren op het gebied van de verkeersveiligheid. De keuze van winnende gemeenten zou op objectieve gegevens gebaseerd moeten worden, gebruik makend van geregistreerde ongevalgegevens.

De SWOV werd gevraagd te onderzoeken òf en op welke wijze ongevalgegevens voor dit doel kunnen worden gebruikt en hierover een consult uit te brengen.

In overleg met de ANWB is vastgesteld dat de gemeenten in een beperkt aantal grootteklassen ingedeeld zouden kunnen worden, met de mogelijkheid per klasse prijswinnaars vast te stellen. Ook is overeengekomen dat zowel de meest recente situatie als de ontwikkeling van de onveiligheid in de beoordeling betrokken zouden worden.

Het onderzoek werd uitgevoerd met gegevens van een steekproef uit de Nederlandse gemeenten. De resultaten van dit steekproefonderzoek zijn bruikbaar om te beoordelen òf en op welke wijze kan worden vastgesteld welke gemeenten voor een prijs in aanmerking zouden komen.

De keuze van de variabelen die in het onderzoek werden betrokken, werd enigszins beperkt door de beschikbaarheid van de gegevens. Mede daardoor moest het onderzoek worden beperkt tot de onveiligheid binnen de bebouwde kom.

2. PROBLEEMANALYSE

Uitgangspunt is geweest dat voor het toekennen van een prijs aan gemeenten alleen die verkeersonveiligheid beoordeeld dient te worden die in principe door de gemeente kan worden beïnvloed. In feite betekent dit een beperking tot de onveiligheid op gemeentelijke wegen; provinciale en rijkswegen e.d. dienen buiten beschouwing te blijven.

Dan komen we tot de kernvraag: welke maat voor de onveiligheid kan als indicator in aanmerking komen, op grond waarvan de rangorde van gemeenten en daarmee de prijswinnende gemeenten kunnen worden vastgesteld? In het ideale geval zou een dergelijke indicator aan de volgende eisen moeten voldoen:

- de kans dat een gemeente gunstig scoort mag niet afhankelijk zijn van de grootte, de aard of de situering van de gemeente;
- de via de indicator vastgestelde onveiligheid van een winnende gemeente zou significant moeten verschillen van die van de eerstvolgende gemeente; verschillen zouden dus groter moeten zijn dan door toevalsfluctuaties kunnen ontstaan;
- de geregistreerde verschillen mogen niet worden veroorzaakt door verschillen in registratieniveau;
- de gegevens die voor het vaststellen van de indicator nodig zijn moeten op betrekkelijk eenvoudige wijze verkregen kunnen worden.

Het zal, gezien bovenstaande opsomming, wel duidelijk zijn dat geen enkele indicator voor 100% aan deze eisen kan voldoen. Daarom zal gezocht moeten worden naar een indicator die zoveel mogelijk aan de eisen voldoet; pas in een veel later stadium van het onderzoek kan dan blijken of de gestelde eisen voldoende benaderd worden om tot een verantwoorde keuze van winnende gemeenten te komen.

Bekijken we de eerste eis, dan raken we al direct in een nogal complex probleem. De omvang van de verkeersonveiligheid, bijvoorbeeld uitgedrukt in aantallen slachtoffers, wordt voor een belangrijk deel bepaald door de grootte van de gemeente. Het aantal inwoners, de omvang van het wegennet, de hoeveelheid doorgaand verkeer, forensisme, verkeersattractiepunten etc. zijn alle van invloed op de hoeveelheid verkeer. Daarnaast zijn er nog vele andere factoren die de verkeersveiligheid beïnvloeden. Het is

bijvoorbeeld niet erg reëel om een oude stad op één lijn te plaatsen met een moderne groeigemeente. Voor een deel zijn de genoemde problemen wel te ondervangen. Op de eerste plaats door een indeling in grootteklassen te maken en per klasse prijswinnaars vast te stellen. Een verdere verfijning lijkt mogelijk door binnen iedere klasse de relatie tussen grootte (aantal inwoners en/of weglengte) en onveiligheid vast te stellen zodat voor de grootte binnen een klasse gecorrigeerd kan worden. Maar daarmee is slechts een deel van de invloedsvariabelen bekeken. Van alle andere kan worden gesteld dat het vaststellen van de relatie met de onveiligheid, zo dit al mogelijk zou zijn, een zo complex en omvangrijk probleem betreft dat het in ieder geval buiten het bestek van dit project zou vallen.

Een groot deel van de hier genoemde problemen kan in principe worden opgelost wanneer niet de omvang van de onveiligheid, maar de ontwikkeling daarvan in de tijd in beschouwing wordt genomen. Het ligt voor de hand dat de vele variabelen die de onveiligheid bepalen meestal niet zo snel veranderen. De ontwikkeling van de onveiligheid zal dus voor een belangrijk deel toegeschreven kunnen worden aan het gemeentelijk beleid. Daarmee komen we tot de conclusie dat een geschikte indicator voor tenminste een aanzienlijk deel op de ontwikkeling van de onveiligheid betrekking zal moeten hebben. Maar het is niet reëel uitsluitend de ontwikkeling te beoordelen, omdat dan de relatief onveilige gemeenten in principe bevoordeeld worden. Het is aannemelijk dat deze gemeenten beter in staat zijn belangrijke verbeteringen te bereiken dan gemeenten waar reeds eerder een relatief veilige situatie werd bereikt.

Het probleem van de al-of-niet significante verschillen (de tweede eis) doet zich vooral voor wanneer we met geringe aantallen slachtoffers of ongevallen te maken hebben; in dit geval dus bij de kleinere gemeenten. Er zijn wel enkele mogelijkheden om deze aantallen te vergroten, maar daarmee worden vaak weer nieuwe problemen geïntroduceerd. Zo kunnen ongevallengegevens over meer jaren worden samengevoegd, maar waar het hier om een tweejaarlijkse prijs gaat is dit slechts over een periode van twee jaar mogelijk. Een andere mogelijkheid betreft de keuze van ongevallen en slachtoffers. Wanneer we naast de aantallen doden eveneens aantallen ernstig gewonden (opgenomen in een ziekenhuis), aantallen licht gewonden en eventueel nog ongevallen met uitsluitend materiële schade in de beoor-

deling betrekken, dan worden de aantallen aanzienlijk groter.

Daar staat tegenover dat het registratieniveau sterk terugloopt naarmate ongevallen minder ernstig zijn en bovendien per gemeente en per jaar kunnen verschillen. Op die manier kunnen we niet meer aan de derde eis voldoen, omdat we niet weten in hoeverre geconstateerde verschillen het gevolg zijn van verschillen in registratieniveau. Tot nu toe werd steeds verondersteld dat de verschillen in registratieniveau tussen gemeenten groter zijn dan die van verschillende jaren binnen één gemeente. Als deze veronderstelling juist is, dan zou de ontwikkeling van de onveiligheid minder gevoelig zijn voor het registratieniveau dan de omvang van de onveiligheid.

De keuze van de indicator zal wellicht een compromis moeten zijn tussen enerzijds zo groot mogelijke aantallen en anderzijds een nog acceptabele variatie van het registratieniveau. Desondanks kunnen er problemen ontstaan wanneer de eerste twee gemeenten op de rangordelijst volgens de indicator dicht bij elkaar blijken te liggen en die kans is groter naarmate er meer gemeenten in één klasse zijn en naarmate gemeenten kleiner zijn.

De vierde eis houdt in dat we ons zullen moeten beperken tot die gegevens die direct via statistieken en/of computertapes beschikbaar zijn. Voor de ongevalgegevens is dit geen probleem; wel moet rekening worden gehouden met de tijd die verstrijkt voordat de gegevens van een bepaald jaar beschikbaar komen. Voor de overige gegevens kan een keus worden gemaakt uit min of meer globale informatie zoals aantal inwoners, oppervlakte, lengte van het wegennet binnen en buiten de bebouwde kom en eventueel de urbanisatiegraad. Voor de verkeersveiligheid belangrijke gegevens zoals de verkeersprestaties, totaal en verdeeld naar de verschillende voertuigcategorieën, zijn in het algemeen niet beschikbaar.

Samenvattend kan worden gesteld dat de onveiligheid op gemeentelijke wegen bepaald moet worden over perioden van twee jaar; zowel de omvang als de ontwikkeling van de onveiligheid dienen in de beoordeling te worden betrokken. Verder is correctie nodig voor de grootte van de gemeente via een klasse-indeling en met behulp van relaties tussen de onveiligheid en één of enkele variabelen die de grootte van een gemeente

karakteriseren. Om tot een bruikbare indicator voor de onveiligheid te komen is een compromis nodig tussen grote aantallen en acceptabel registratieniveau. Tenslotte zal nagegaan moeten worden of op deze wijze éénduidig en significant tot aanwijzing van prijswinnende gemeenten gekomen kan worden.

3. OPZET EN UITVOERING VAN HET ONDERZOEK; RESULTATEN

De aard van dit onderzoek, waarbij de diverse problemen stap voor stap worden aangepakt, brengt met zich mee dat het niet zinvol is van te voren een gedetailleerde opzet te maken. De opzet van elke fase volgde ten dele uit de uitkomsten van de voorafgaande fase. Het ligt daarom voor de hand de opzet en de uitvoering als één geheel te behandelen.

De toegepaste onderzoeksmethode is in principe eenvoudig. Voor de verschillende problemen die in Hoofdstuk 2 werden besproken, werden één of meer oplossingen gezocht. Deze oplossingen werden op hun bruikbaarheid getoetst door ze toe te passen op de gegevens van een aantal gemeenten. Uitgaande van de veronderstelling dat kleine gemeenten niet goed vergelijkbaar zijn met grote is een klasse-indeling toegepast en zijn de berekeningen steeds per klasse uitgevoerd. Een dergelijke klasse-indeling kan van invloed zijn op de kans van gemeenten om als beste te voorschijn te komen. Om ook die invloed te onderzoeken werden de berekeningen eveneens uitgevoerd op een kleiner aantal samengestelde klassen.

Ter verduidelijking is de gekozen opzet globaal in een schema weergegeven (Afbeelding 1).

Hierna zullen de verschillende fasen van het onderzoek aan de orde komen. Het meest essentiële deel van het onderzoek, de vergelijking van gemeenten, is apart in Hoofdstuk 4 behandeld.

3.1. Keuze onderzoekgemeenten/klasse-indeling

Het is in principe mogelijk alle Nederlandse gemeenten in het onderzoek te betrekken, zeker wanneer de berekeningen via een computer worden uitgevoerd. Maar omdat diverse gegevens in de statistieken moesten worden opgezocht en met de hand worden ingevoerd, werd gekozen voor een steekproef.

Voor de klasse-indeling is gebruik gemaakt van een ook door het CBS gehanteerde indeling in 6 grootteklassen, gebaseerd op het aantal inwoners. Daartoe zijn de bevolkingsgegevens per 1 januari 1983 toegepast. Aangenomen werd dat een steekproef van 16 gemeenten per klasse voldoende zou zijn om tot uitspraken te komen. Omdat de eerste klasse (>100.000 inwoners) slechts 17 gemeenten bevat, is deze klasse volledig in de steekproef opgenomen. In klasse 4 moest één van de geselecteerde gemeenten

Klassennummer	Inwoners	Aantal gemeenten	
		totaal	in steekproef
1	>100.000	17	17
2	50.000-100.000	33	16
3	20.000-50.000	118	16
4	10.000-20.000	182	15
5	5.000-10.000	210	16
6	<5.000	214	16
Totaal		774	96

afvallen in verband met grenswijzigingen, zodat in totaal 96 gemeenten werden geselecteerd. De klasse-indeling en de aantallen gemeenten zijn in het bovenstaande overzicht weergegeven.

Voor de steekproeftrekking werden alle gemeenten per klasse in alfabetische volgorde geplaatst. In de steekproef kwamen de gemeenten met de afgeronde volgordenummers $\frac{1}{2}a$, $1\frac{1}{2}a$, $2\frac{1}{2}a$, etc. waarbij a de verhouding weergeeft tussen het totaal aantal gemeenten per klasse en het steekproefaantal.

Een compleet overzicht van alle geselecteerde gemeenten is te vinden in Bijlage I. De gemeenten zijn in dit overzicht, maar ook elders in dit rapport steeds aangeduid met een codenummer zoals door het CBS wordt gehanteerd.

3.2. Binnen en buiten de bebouwde kom

Er zijn verschillende redenen om de onveiligheid binnen- en buiten de bebouwde kom afzonderlijk te behandelen. De omvang van de onveiligheid buiten de bebouwde kom, die onder meer afhankelijk is van de weglengte en de hoeveelheid verkeer, zal vermoedelijk niet of weinig samenhangen met het aantal inwoners van een gemeente. Er zijn bijvoorbeeld grote gemeenten die weinig wegen buiten de bebouwde kom hebben en omgekeerd.

Een vóóronderzoek, uitgevoerd met enkele gegevens van de steekproefgemeenten uit de klassen 1, 2 en 3, toonde aan dat er inderdaad geen ver-

band bestaat tussen aantallen inwoners van een gemeente en aantallen slachtoffers bij ongevallen buiten de bebouwde kom (zie Bijlage II). Wel werd een relatie tussen weglengte en aantallen slachtoffers geconstateerd, zij het niet altijd even duidelijk. Dit vóóronderzoek had o.a. betrekking op alle wegen buiten de bebouwde kom, terwijl voor het doel van dit project uitsluitend de gemeentelijke wegen in aanmerking komen. De verdeling van de weglengten buiten de bebouwde kom naar wegbeheerder is echter niet in de statistieken opgenomen. Het is daarom niet mogelijk de onveiligheid buiten de bebouwde kom op een geschikte manier te corrigeren.

Ook bij de onveiligheid op wegen binnen de bebouwde kom hebben we in principe met dezelfde problematiek te maken, maar het aandeel van rijks- en provinciale wegen is daar meestal zo gering dat zonder veel bezwaar alle slachtoffers en de totale weglengte in het onderzoek betrokken kunnen worden.

Gezien het bovenstaande werd besloten het onderzoek te beperken tot uitsluitend de onveiligheid binnen de bebouwde kom.

3.3. Keuze categorieën slachtoffers

De geregistreerde aantallen verkeersslachtoffers worden onderscheiden in drie categorieën:

- aantallen doden (D)
- aantallen in een ziekenhuis opgenomen gewonden (Z)
- aantallen overige gewonden (O).

In het volgende overzicht zijn gemiddelde aantallen per gemeente per 2 jaar weergegeven zoals die gelden voor de steekproefgemeenten in de periode 1979 tot en met 1982.

De aantallen doden, nagenoeg volledig geregistreerd, zijn te gering, zodat daarmee niet volstaan kan worden.

De aantallen ziekenhuisgewonden, die voor ruim 80% worden geregistreerd,^{*} zijn aanzienlijk groter. Voor de klassen 1 en 2 zou wellicht volstaan kunnen worden met de aantallen D+Z.

* M.W. Maas. "De politieregistratie van verkeersgewonden in ziekenhuizen". R-82-34. SWOV, 1982.

Klasse	Inwoners aantal	Aantallen slachtoffers bij ongevallen binnen de bebouwde kom		
		D	Z	O
1	>100.000	31	445	1462
2	50.000-100.000	8	132	307
3	20.000-50.000	2,2	43	85
4	10.000-20.000	1,4	18	32
5	5.000-10.000	0,6	5,5	9
6	<5.000	0,2	2,1	3,0

Er is dus duidelijk behoefte om ook de aantallen overige gewonden in de beoordeling te betrekken, hoewel ook dan nog in de klassen 5 en 6 de aantallen te gering blijven. Maar van de overige gewonden is bekend dat het registratieniveau niet al te best is en zowel naar tijd als plaats kan variëren. Voordat besloten wordt ook deze categorie in het onderzoek te betrekken zou eerst uitgezocht moeten worden of de verschillen in registratieniveau niet te groot zijn. Een fundamenteel onderzoek daarnaar was binnen dit project niet mogelijk o.a., omdat de feitelijke aantallen slachtoffers niet bekend zijn. Maar gebruik makend van beschikbare gegevens kunnen wel aanwijzingen worden verkregen wanneer gemeenten onderling worden vergeleken en per gemeente de resultaten in een aantal opeenvolgende jaren worden geanalyseerd.

Deze vergelijkingen werden uitgevoerd met de gegevens van de steekproefgemeenten uit de klassen 1, 2 en 3 (zie Bijlage III).

In eerste instantie werd gekeken naar de verhouding tussen de aantallen geregistreerde "overige gewonden" en de doden + ziekenhuisgewonden. Deze verhouding (V) werd voor elke gemeenten en voor ieder jaar in de periode 1979 tot en met 1982 vastgesteld. De per gemeente over de genoemde vier jaar gemiddelde verhouding variëerde:

- in de klasse 1 tussen 1,69 en 6,57
- in de klasse 2 tussen 1,36 en 5,87
- in de klasse 3 tussen 1,30 en 3,82.

De waargenomen verschillen lijken te groot om door feitelijke verschillen in de onveiligheid verklaard te kunnen worden. Het is dan ook aannemelijk dat ze voor een belangrijk deel door registratieverschillen tussen gemeenten worden veroorzaakt. Maar ook wanneer binnen één gemeente de uitkomsten van opéénvolgende jaren worden bekeken, dan zien we bij een aantal gemeenten merkwaardige verschillen. Bij ca. 1/4 van de onderzochte gemeenten zijn deze verschillen aanzienlijk groter dan op grond van toevallige schommelingen verwacht zou mogen worden.

De (te) grote schommelingen en veranderingen van V zouden veroorzaakt kunnen worden door:

- grote veranderingen van de feitelijke onveiligheid;
- veranderingen van het registratieniveau van ziekenhuisgewonden;
- veranderingen van het registratieniveau van overige gewonden, of door combinaties daarvan.

De eerstgenoemde mogelijkheid zou betekenen dat er tijdelijke of blijvende veranderingen van de lokale onveiligheid optreden die een grote invloed hebben op de verhouding tussen ernstiger gewonden en minder ernstig gewonden. Tijdelijke veranderingen, zoals die ten gevolge van bijzondere weersomstandigheden, zijn geen specifiek lokaal verschijnsel. Blijvende veranderingen in een gemeente zijn mogelijk, maar gezien de grootte daarvan in een aantal gemeenten, zijn daarvoor zeer omvangrijke en effectieve maatregelen nodig. Iets dergelijks is niet onmogelijk, maar het is niet erg realistisch te veronderstellen dat daardoor de geconstateerde variaties verklaard kunnen worden. Het ligt meer voor de hand dat ook in dit geval variaties in het registratieniveau een deel van de veranderingen in de verhouding V verklaren.

Verondersteld werd dat het vooral de veranderingen in het registratieniveau van de overige gewonden zijn die daaraan bijgedragen hebben. Als deze hypothese juist is zou dat kunnen blijken uit een onderzoek naar de veranderingen van teller en noemer afzonderlijk.

Daartoe werd voor iedere gemeente de spreiding van zowel de teller (overige gewonden) als de noemer (doden + ziekenhuisgewonden) over de betreffende vier jaren berekend en vergeleken met de spreiding die theoretisch als gevolg van toevallige schommelingen mag worden verwacht. Uit deze test kwam het nogal onverwachte resultaat dat zowel teller als noemer in veel gemeenten sterker variëren dan volgens de verwachting. En juist in

die gemeenten waar V relatief sterk variëerde bleek dat die schommelingen zeker niet uitsluitend aan één van beide categorieën slachtoffers toegeschreven kunnen worden. De eerder genoemde hypothesewordt dus niet door de uitkomsten bevestigd.

Het bovenstaande leidt tot de conclusie dat het gebruik van de categorie "overige gewonden" in dit stadium afgewezen dient te worden, maar dat beide categorieën gewonden in feite minder geschikt zijn voor het doel van dit project. Alternatieven zijn er echter niet, zodat toch met deze gegevens gewerkt zal moeten worden, rekening houdend met de geringe betrouwbaarheid daarvan.

3.4. Regressieberekeningen

Zoals in Hoofdstuk 2 werd gesteld zal binnen iedere klasse een correctie voor de grootte van de gemeente toegepast moeten worden. De grootte kan daartoe worden uitgedrukt in aantal inwoners van de gemeente en/of de weglengte binnen de bebouwde kom. Welke van deze variabelen daarvoor het meest geschikt is (zijn) kan worden vastgesteld met behulp van regressieberekeningen. Deze berekeningen werden uitgevoerd door aantallen slachtoffers te correleren met:

- a. aantal inwoners van de gemeente (bevolking)
- b. weglengte van de wegen binnen de bebouwde kom (weglengte)
- c. bevolking en weglengte.

Omdat het een correctie binnen één grootteklasse betreft, is verondersteld dat kon worden volstaan met een lineair verband volgens $S = Ai + C$ (geval a), $S = B1 + C$ (geval b), respectievelijk $S = Ai + B1 + C$ (geval c).

Hierin stellen A en B richtingscoëfficiënten voor, C een constante, i het aantal inwoners en l de weglengte. De waarden van A, B en C werden berekend volgens de methode van de kleinste kwadraten. Daarnaast werden de correlatiecoëfficiënten (R^2) vastgesteld (zie voor de betekenis van R^2 : Bijlage IV).

Voor de berekeningen zijn de in Bijlage I opgenomen gegevens gebruikt. Het betreffen de aantallen slachtoffers per gemeente, onderscheiden naar doden (D), in een ziekenhuis opgenomen gewonden (Z) en overige gewonden (O) in de jaren 1979 t/m 1982. Voor dit doel zijn twee perioden van elk

twee jaar toegepast: periode 1 = 1979 + 1980 en periode 2 = 1981 + 1982. De berekeningen werden voor beide perioden afzonderlijk uitgevoerd. De aantallen inwoners werden op de gekozen periode afgestemd en betreffen de situatie per 1-1-1980 en per 1-1-1982. Voor de weglengten werd hetzelfde gedaan, zij het dat voor de tweede periode als peildatum 1-1-1983 is gebruikt omdat de gegevens per 1-1-1982 ontbreken. In enkele gevallen werden ontbrekende gegevens door schattingen aangevuld.

De regressieberekeningen hadden nog een tweede doel: onderzoeken welke combinatie van aantallen slachtoffers in aanmerking komt als indicator voor de onveiligheid. Daartoe werden drie varianten gekozen voor het "slachtoffergetal" S, nl.

variant I : $S = D + Z$

variant II : $S + D + Z + O$

variant III: $S = D + 0,3 Z + 0,1 O$.

Variant I werd gekozen op grond van de oorspronkelijke veronderstelling dat de registratie van ziekenhuisgewonden voldoende gelijk en stabiel zou zijn.

Variant II werd toegevoegd naar aanleiding van het in de vorige paragraaf genoemde onderzoek. Aan deze variant, en dat geldt in wat mindere mate ook voor variant I, kleven de volgende bezwaren:

1. Er wordt geen rekening gehouden met het feit dat ernstig gewonde slachtoffers zwaarder zouden moeten worden gewogen dan minder ernstig gewonden om een zo juist mogelijke weergave van de onveiligheid via één slachtoffergetal te bereiken.
2. De invloed van verschillen in registratieniveau bij de gewonden zal in bijna volle omvang doorwerken op het slachtoffergetal, omdat de wel volledig geregistreeerde aantallen doden betrekkelijk gering zijn.

Om aan deze bezwaren tegemoet te komen werd variant III toegevoegd. De keuze van de gewichtsverhoudingen 1: 0,3 : 0,1 komt daarbij wat de richting betreft overeen met de ernst van het letsel, maar is overigens arbitrair. Ook andere verhoudingen zouden in aanmerking kunnen komen, maar zijn om praktische redenen niet meegenomen.

Naast de gekozen zes grootteklassen van gemeenten zijn nog eens drie samengestelde klassen toegepast en wel als volgt:

klasse 7 = klasse 1 + 2

klasse 8 = klasse 3 + 4

klasse 9 = klasse 5 + 6

In totaal werden dus 9 (klassen) x 2 (perioden) x 3 (slachtoffervarianten) x 3 (verklarende variabelen) = 162 regressieberekeningen uitgevoerd.

De resultaten zijn weergegeven in de Tabellen 1A t/m 1C.

Terwille van de leesbaarheid zijn de uitkomsten in de meeste gevallen afgerond; voor verdere bewerkingen zijn nauwkeuriger uitkomsten gebruikt.

3.5. Keuze correctievariabele

De uitkomsten van de regressieberekeningen werden nader geanalyseerd om na te gaan welke variabele het meest geschikt is voor de correctie van de onveiligheid naar grootte van de gemeente. In eerste instantie werden "bevolking" en "weglengte" vergeleken. Daaruit bleek dat in de meeste gevallen (ca. 70%) de waarde van R^2 het grootst was bij "bevolking".

Voeren we eenzelfde vergelijking uit, maar dan uitsluitend wanneer minstens één van beide waarden van R^2 groter is dan 0,5, dan is in 76% van de gevallen de waarde van R^2 het grootst bij "bevolking".

Daaruit blijkt dat de correlatie tussen onveiligheid en bevolking sterker is dan die tussen onveiligheid en weglengte.

De richtingscoëfficiënten A en B werden ook vergeleken en wel op twee aspecten: de verschillen tussen klassen en de verschillen tussen de twee perioden. Beide soorten verschillen bleken gemiddeld het kleinst te zijn bij "bevolking", hetgeen kan wijzen op een wat "netter" verband met de onveiligheid. Geconcludeerd kan worden dat van deze twee variabelen "bevolking" de voorkeur verdient.

Bekijken we de derde optie, bevolking + weglengte, dan blijkt de waarde van R^2 steeds wat groter te zijn dan bij uitsluitend "bevolking", hetgeen te verwachten was. De verbetering is overigens niet erg groot. Daartegenover blijkt dat de regressiecoëfficiënten A en B nogal sterk variëren en in een aantal gevallen zelfs negatief zijn. Dit is vermoedelijk het gevolg van het feit dat bevolking en weglengte beslist niet onafhankelijk zijn. Gezien deze uitkomsten is deze optie minder geschikt en blijft ook nu de conclusie dat uitsluitend "bevolking" de voorkeur verdient als correctievariabele.

3.6. Keuze slachtoffergetallen

In dit geval gaat het om de in par. 3.4 genoemde varianten I, II en III. Ook daarvoor werden de uitkomsten van de regressieberekeningen vergeleken, maar nu uitsluitend het gedeelte dat betrekking heeft op "bevolking", en beperkt tot de klassen 1 t/m 4, 7 en 8.

De eerste vergelijking betreft de correlatiecoëfficiënten (R^2). In 9 van de 12 gevallen bleek de waarde van R^2 het grootst bij variant III. De gemiddelde waarden bedragen:

$$I : R^2 = 0,695$$

$$II : R^2 = 0,708$$

$$III: R^2 = 0,735$$

Bij vergelijking van de richtingscoëfficiënten A bleek het volgende:

- de relatieve verschillen tussen de eerste en de tweede periode waren bij de varianten II en III aanzienlijk kleiner dan bij variant I, waarbij variant II nog iets gunstiger uitkwam dan variant III.
- de relatieve verschillen tussen de klassen 1 t/m 4 waren het kleinst bij variant III.

De uitkomsten wijzen uit dat variant III ($S = D + 0,3 Z + 0,1 O$) het meest geschikt is, zodat deze werd gekozen voor de vergelijking van gemeenten en voor de groottecorrectie.

4. VERGELIJKING VAN GEMEENTEN

4.1. Methode

Het beoogde doel is het vaststellen van een veiligheidsrangorde van alle gemeenten binnen één klasse. Daarvoor is het noodzakelijk dat de (on)veiligheid van elke gemeente door één getal wordt weergegeven. Gebruik makend van de resultaten uit de vóóronderzoeken werd gekozen voor de volgende methode.

Van elke gemeente en voor beide perioden werd vastgesteld:

- het feitelijke slachtoffergetal S ($S = D + 0,3 Z + 0,1 O$)
- het volgens de regressielijn van de betreffende klasse berekende slachtoffergetal S_b (volgens $S_b = A \times \text{inwoners} + C$)
- van beide getallen werd de verhouding berekend, die wordt aangeduid als de relatieve onveiligheid of onveiligheidsquotiënt Q , waarbij $Q = S / S_b$; Q_1 heeft dan betrekking op periode I (1979 + 1980) en Q_2 op periode II (1981 + 1982).

In de probleemanalyse (Hoofdstuk 2) was al gesteld dat voor de vergelijking zowel de onveiligheid in de meest recente periode als de verandering ten opzichte van de voorafgaande periode, de "ontwikkeling", beoordeeld zouden moeten worden. Eerstgenoemde wordt weergegeven door Q_2 , terwijl de ontwikkeling kan worden afgeleid uit $Q_2 - Q_1$.

Beide elementen dienen dus in de vergelijking tot uitdrukking te komen. Dat kan op verschillende wijzen; bijvoorbeeld door een "getrapte" keuze waarbij eerst een beperkt aantal gemeenten wordt geselecteerd met de laagste waarden van Q_2 en daaruit de gemeente wordt gekozen met de gunstigste ontwikkeling. Een andere mogelijkheid is het combineren van onveiligheidsniveau en ontwikkeling tot één waarde. Aan de laatstgenoemde mogelijkheid werd de voorkeur gegeven.

Daartoe is gekozen voor het "waarderingsgetal" W , volgens

$W = Q_2 + P (Q_2 - Q_1)$, waarin P een gewichtsverhouding voorstelt. Naarmate de waarde van P groter wordt gekozen, zal de "ontwikkeling" een toenemend gewicht krijgen bij de bepaling van W .

Op deze wijze werd voor alle gemeenten in de steekproef een aantal waarden van W berekend, waarbij voor P de waarden 1, 2 en 3 zijn toegepast. Deze berekeningen werden uitgevoerd voor de zes grootteklassen (1 t/m 6) en voor de drie samengestelde klassen (7, 8 en 9).

4.2. Resultaten

De uitkomsten van de berekeningen zijn opgenomen in Bijlage V. Met deze uitkomsten kunnen de "winnende" gemeenten, dus die met de laagste waarden van W worden vastgesteld. Voor dit onderzoek is nu van belang hoe gevoelig die vaststelling is voor de keuze van P en voor de gehanteerde klasse-indeling. Om een betere beoordeling mogelijk te maken zijn de resultaten van de vijf gemeenten uit elke klasse die het gunstigst scoorden in grafieken weergegeven (Afbeelding 2). Als criterium is toegepast de waarde van W bij $P = 2$. Deze weergave is beperkt tot de klassen 1 t/m 4 en de samengestelde klassen 7 en 8. Van de resterende klassen zijn de uitkomsten te onbetrouwbaar en soms te extreem.

Bij bestudering van de grafieken kunnen we het volgende constateren:

In klasse 1 zijn er twee gemeenten die het gunstigst scoren en onderling nauwelijks verschillen, onafhankelijk van de keuze van P; bij $P = 1$ voegt zich nog een derde gemeente daarbij.

In klasse 2 is er één overtuigende winnaar die bij alle waarden van P voldoende afstand houdt tot de eerstvolgende gemeenten (het betreft hier een typische groeigemeente). De volgorde van de nummers 2, 3 en 4 in rangorde is wel afhankelijk van de keuze van P.

Beide klassen zijn ook samengevoegd tot één klasse 7. In die situatie blijkt de beste gemeente uit klasse 2 weer het gunstigst te scoren, waarbij de afstand tot de rangnummers 2 en 3 wat geringer is geworden. De beste vijf uit klasse 7 zijn alle terug te vinden onder de beste vijf van de klassen 1 en 2.

Klasse 3 geeft een nogal variërend beeld; afhankelijk van de keuze van P kunnen vele verschillende rangorden worden vastgesteld, waarbij òf gemeente 296 òf gemeente 899 als beste tevoorschijn komt.

Klasse 4 daarentegen laat een redelijk consistent beeld zien, met uitsluitend een verwisseling tussen de rangnummers 2 en 3.

Klassen 3 en 4 samengevoegd tot klasse 8 laten zien dat de beste uit klasse 4 ook nu het gunstigst uit de bus komt. De rangnummers 2 t/m 5 vertonen een wisselende volgorde, maar blijken ook in dit geval steeds uit de beste vijf van de klassen 3 en 4 te komen.

Het ziet er naar uit dat de keuze van de klasse-indeling geen al te grote invloed heeft op de kans dat een bepaalde gemeente als beste tevoorschijn komt.

4.3. Significantietest

In principe kan worden berekend of de geconstateerde verschillen tussen de waarden van W significant zijn, mits we aannemen dat er uitsluitend sprake is van toevallige schommelingen in de feitelijke aantallen slachtoffers.

Andersoortige verschillen, zoals die ten gevolge van het registratieniveau, blijven daarbij dus buiten beschouwing.

Exacte berekening van de significantie is in dit geval erg gecompliceerd en moeilijk uitvoerbaar. Dat is af te leiden uit de formule voor W:

$$W = \frac{S_2}{S_{b2}} + P \left(\frac{S_2}{S_{b2}} - \frac{S_1}{S_{b1}} \right).$$

Om de formule volledig uit te schrijven dient daarin nog gesubstitueerd te worden: $S = D + 0,3 Z + 0,1 O$ en $S_b = A \times \text{inwoners} + C$.

Het is vooral de berekening van de variantie van S_b die een exacte berekening problematisch maakt (A en C volgen uit regressieberekening), temeer omdat S_b niet geheel onafhankelijk zal zijn van S.

Om toch een indruk van de significantie te krijgen, is gekozen voor een benadering, en wel door de variantie van S_b te verwaarlozen. De uitkomsten zullen daardoor aan de optimistische kant zijn.

Het toetsen van verschillen is uitgevoerd voor twaalf situaties; de resultaten zijn weergegeven in Tabel 2.

Daaruit blijkt dat de verschillen, ook al lijken ze groot, meestal niet significant zijn. Vooral bij grotere waarden van P neemt de kans op significante verschillen sterk af.

Rekening houdend met de wat optimistische benadering kunnen we stellen dat de werkelijke situatie nog somberder zal zijn.

5. DISCUSSIE

De kernvraag was, en is nog steeds, of een eerlijke vergelijking van de onveiligheid van gemeenten mogelijk is. En "eerlijk" is hier bedoeld in die zin dat de verschillen die overblijven na correctie, toe te schrijven zijn aan het gemeentelijk beleid. Maar zelfs als we accepteren dat kleine gemeenten uit de boot vallen, blijkt dat een goede vergelijking problematisch is.

Correctie voor de grootte van een gemeente is in principe wel mogelijk, maar het is nog niet duidelijk hoe voor andere verschillen gecorrigeerd kan worden, zoals het karakter, de ouderdom en de functie van een gemeente.

Enige verbetering is nog mogelijk door een relatief groot gewicht toe te kennen aan de ontwikkeling van de onveiligheid, maar dan wordt de toch al geringe kans op significante verschillen nog kleiner. Uit de voorbeelden blijkt dat die kans wel aanwezig is, maar er moet rekening mee worden gehouden dat het hier om een steekproef gaat. Wanneer alle gemeenten van een grootteklasse worden vergeleken, wordt de kans op significante verschillen aanzienlijk kleiner.

Er kan ook worden gedacht aan een verlenging van de beoordelingsperiode, waardoor de ontwikkeling van de onveiligheid nauwkeuriger vastgesteld kan worden. Dit zou dan consequenties hebben voor de frequentie van de prijstoeakening, tenzij wordt geaccepteerd dat beoordelingsperioden voor opeenvolgende prijstoeekeningen elkaar voor een groot deel overlappen. Een volgend probleem is de indeling in grootteklassen die ook van invloed is op de aanwijzing van winnende gemeenten. Wellicht zou dit verholpen kunnen worden door, na het af laten vallen van kleine gemeenten, geen klasse-indeling meer toe te passen en daarbij te zoeken naar een zorgvuldiger methode voor de groottecorrectie. Ook niet-lineaire relaties zouden daarvoor bekeken kunnen worden.

Naast de genoemde problemen, die vooral betrekking hebben op de mogelijkheid om significante verschillen vast te stellen, zou ook nog een oplossing gevonden moeten worden voor de differentiatie en veranderlijkheid van het registratieniveau. Het zou ongewenst zijn wanneer prijzen worden toegekend als gevolg van een slechte registratie of dat daardoor een minder volledig registreren zelfs gestimuleerd kan worden. Verder dient nog vermeld te worden dat er, althans op dit moment, geen geschikte

methode is gevonden om ook de verkeersonveiligheid buiten de bebouwde kom in de beoordeling te betrekken.

Als het bovenstaande zou leiden tot de conclusie dat met deze wijze van aanpak nog wel wat verbeteringen mogelijk zijn, maar dat die onvoldoende zijn voor een verantwoorde keuze van winnende gemeenten, wat dan? Zijn er alternatieven om tot een prijstoekening te komen. In principe wel, bijvoorbeeld door niet of niet uitsluitend de objectieve ongevallengegevens te beoordelen, maar (ook) het gemeentelijk beleid op het gebied van verkeer en verkeersveiligheid. Nog afgezien van het feit dat een dergelijke oplossing buiten het bestek van dit project zou vallen, zal ook daarvoor naar redelijk objectieve criteria gezocht moeten worden.

Tot slot nog iets over de vergelijking van provincies, een mogelijkheid die ook tot de opdracht gerekend kon worden, maar die verder bij dit onderzoek buiten beschouwing is gebleven. Het betreft overigens een problematiek die niet wezenlijk verschilt van die van gemeenten. Wel zou, voordat een onderzoek ook daarnaar wordt verricht, eerst een principiële keus gemaakt moeten worden tussen de provincie als provinciebestuur dan wel als wegbeheerder. In het eerste geval wordt het provinciaal beleid beoordeeld, voorzover van invloed op de verkeersonveiligheid in de gehele provincie. In het tweede geval staat uitsluitend de onveiligheid op provinciale wegen ter discussie, met als consequentie dat relaties met aantallen inwoners niet aan de orde komen, maar weglengten of verkeersprestaties als correctiegrootheden nodig zijn.

6. CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN

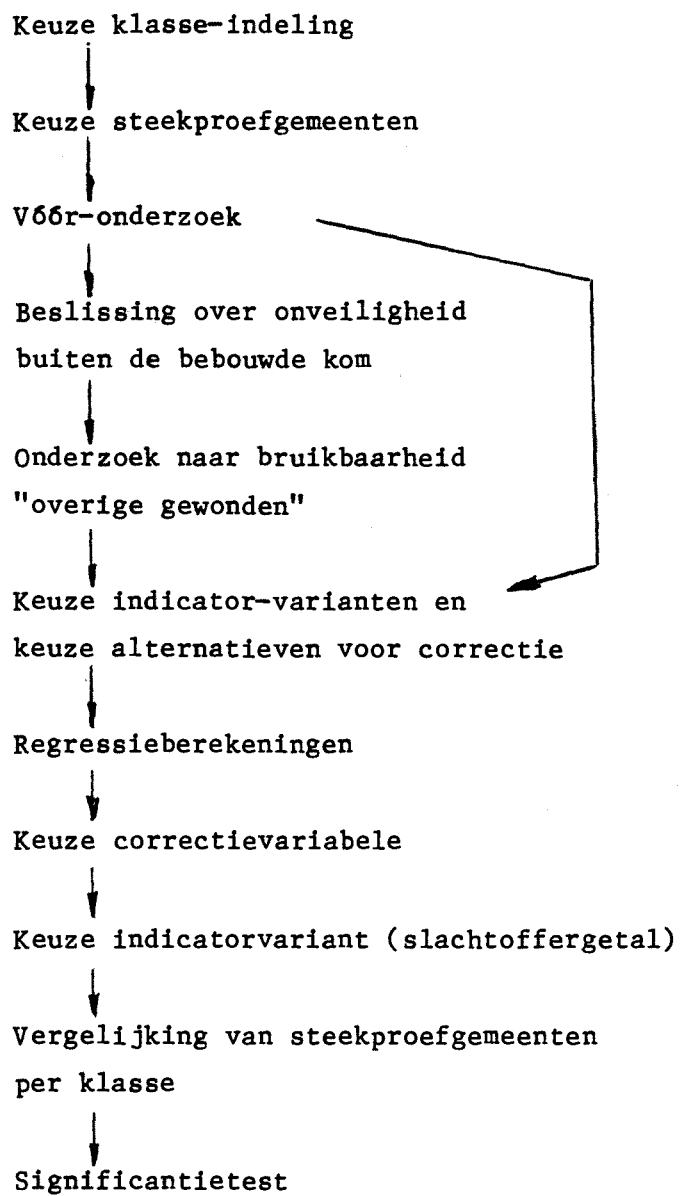
Met de in dit onderzoek ontwikkelde methode kunnen, op basis van geregistreerde ongevallengegevens, gemeenten worden gekozen die het gunstigst scoren ten aanzien van de verkeersonveiligheid. Bij de uitkomst dienen wel vraagtekens geplaatst te worden omdat:

- geconstateerde verschillen overwegend niet-significant zijn;
- niet vastgesteld kan worden in hoeverre verschillen worden veroorzaakt door verschillen in registratieniveau;
- onvoldoende rekening kan worden gehouden met de aard en functie van de gemeente.

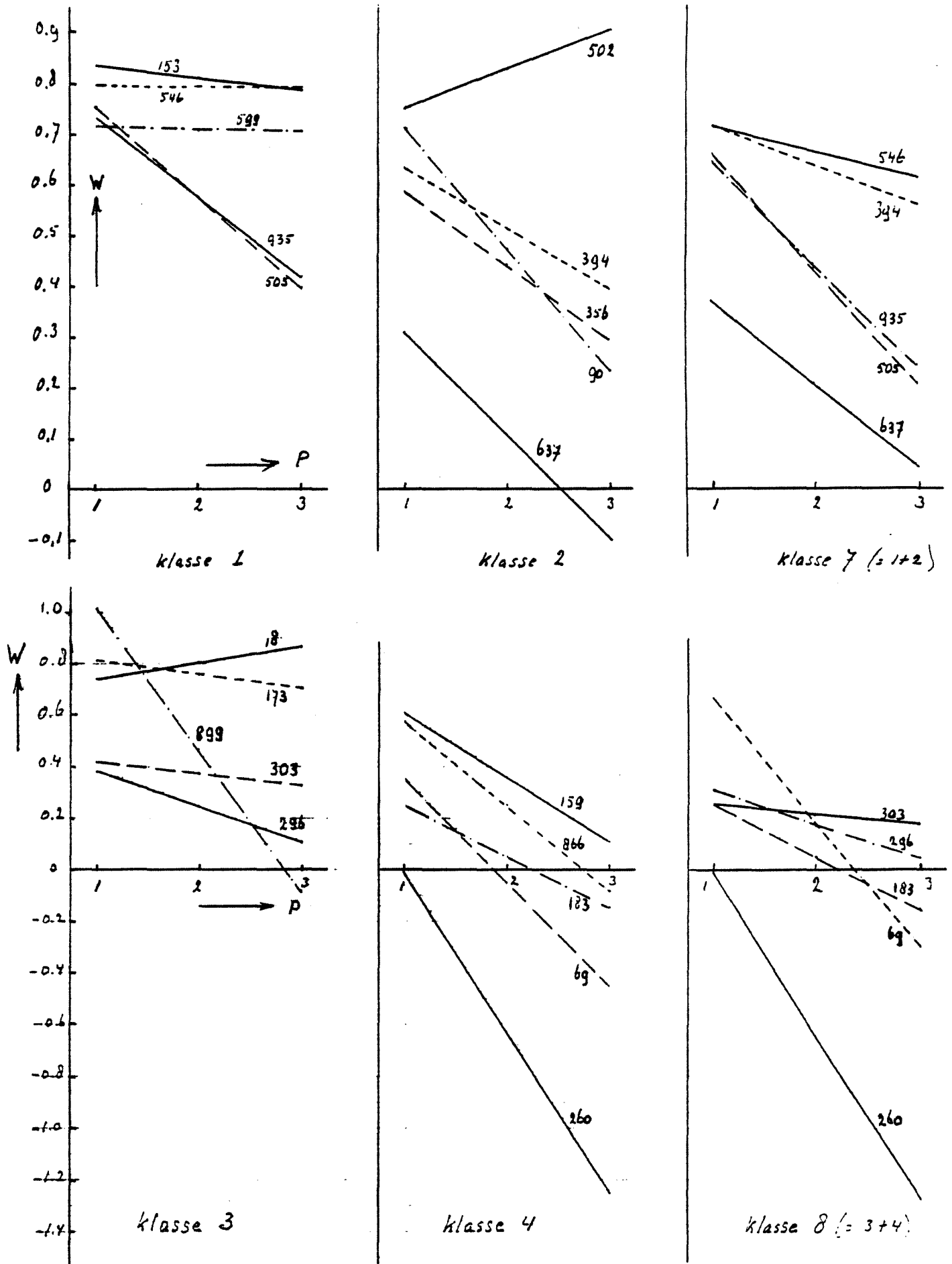
Aanbevolen wordt een aangepaste methode te ontwikkelen, gebaseerd op de volgende uitgangspunten:

- gemeenten met minder dan 10.000 inwoners blijven buiten beschouwing;
- er wordt geen klasse-indeling toegepast, maar de groottecorrectie wordt geschikt gemaakt voor het gehele bereik vanaf 10.000 inwoners;
- de beoordeling wordt sterk geconcentreerd op de ontwikkeling van de onveiligheid over een langere periode;
- er wordt gezocht naar methoden om ook de onveiligheid op gemeentelijke wegen buiten de bebouwde kom in de beoordeling te betrekken;
- het onderzoek wordt niet meer beperkt tot een steekproef, maar wordt uitgevoerd met de gegevens van alle gemeenten met meer dan 10.000 inwoners (met uitzondering van de gemeenten waar in de betreffende periode sprake is van gemeentelijke herindeling of grenscorrecties).

Tenslotte kan overwogen worden de hier besproken of een daarvan afgeleide methode te gebruiken als vóórselectie voor de keuze van een aantal kandidaatgemeenten. Dan zal nog bekeken moeten worden hoe daaruit de definitieve keuze wordt gemaakt, bijvoorbeeld door een inbreng van de kandidaatgemeenten die daarna wordt beoordeeld (jury?).



Afbeelding 1. Globale opzet van het onderzoek



Afbeelding 2. Uitkomsten waarderingsgetal W als functie van het gewicht P voor de klassen 1, 2, 3, 4, 7 en 8.

Verklaring Tabellen 1a t/m 1c

Klasse : grootteklasse van de gemeente

Periode : 1 = 1979 + 1980; 2 = 1982 + 1982

S : slachtoffergetal; I = D + Z

$$\text{II} = D + Z + 0$$

$$\text{III} = D + 0,3 Z + 0,1 0$$

R^2 : correlatiecoëfficiënt

A, B : richtingscoëfficiënten

C : constante

1) : in deze gevallen gaf de computerberekening geen uitkomsten.
omdat de combinatie bevolking + weglengte t.o.v. de enkel-
voudige regressie geen verklaarde variantie toevoegde.

Klasse	Periode	S	Bevolking			Weglengthe			Bevolk. + Weglengthe			
			R ²	A	C	R ²	B	C	R ²	A	B	C
			(x10 ⁻³)			(x10 ⁻³)						
<u>1</u>	1	I	0,90	1,9	76	0,96	0,96	- 16	0,96	2,6	0,83	- 8
		II	0,91	10,8	-388	0,93	5,37	-842	0,94	4,7	3,15	-707
		III	0,92	1,6	- 27	0,94	0,79	- 94	0,96	0,6	0,49	- 76
	2	I	0,92	1,9	33	0,93	0,96	- 63	0,95	8,1	0,57	- 33
		II	0,92	10,4	-428	0,89	5,05	-885	0,93	7,3	1,58	-613
		III	0,93	1,5	- 39	0,91	0,75	-108	0,94	1,0	0,27	- 71
<u>2</u>	1	I	0,71	3,2	- 76	0,56	0,69	17	0,72	2,7	0,15	- 69
		II	0,75	8,9	-153	0,38	1,53	168	0,78	11,3	-0,72	-189
		III	0,82	1,7	- 34	0,54	0,33	19	0,82	1,7	-0,02	- 35
	2	I	0,62	3,2	- 82	0,34	0,51	37	-	-	-	-1)
		II	0,60	8,3	-127	0,24	1,15	222	0,61	9,6	-0,39	-142
		III	0,64	1,6	- 33	0,30	0,24	31	0,65	1,7	-0,04	- 35
<u>3</u>	1	I	0,62	5,1	- 80	0,39	1,17	- 43	0,60	2,8	0,54	- 61
		II	0,66	11,4	-159	0,38	2,49	- 64	0,64	6,8	0,93	-108
		III	0,68	2,3	- 34	0,40	0,52	- 16	0,64	1,3	0,22	- 25
	2	I	0,75	4,1	- 69	0,37	0,76	- 26	0,78	5,3	-0,38	- 67
		II	0,77	10,3	-148	0,45	2,09	- 56	0,78	11,5	-0,40	-146
		III	0,80	2,0	- 32	0,46	0,41	- 13	0,81	2,3	-0,09	- 31

Voor verklaring: zie bladzijde na Tabel 1c.

Tabel 1a. Resultaten regressieberekeningen klassen 1, 2 en 3

Klasse	Periode	S	Bevolking			Weglengthe			Bevolk. + Weglengthe			
			R ²	A	C	R ²	B	C	R ²	A	B	C
			(x10 ⁻³)			(x10 ⁻³)						
<u>4</u>	1	I	0,55	2,5	-15	0,36	0,34	5	0,65	1,8	0,18	-13
		II	0,44	4,8	-15	0,35	0,71	21	0,57	3,4	0,42	-14
		III	0,55	1,1	-5	0,43	0,16	3	0,70	0,8	0,10	-5
	2	I	0,14	1,2	2	0,09	0,15	12	0,19	1,1	0,10	-2
		II	0,11	3,3	4	0,04	0,32	36	0,13	3,2	0,18	-4
		III	0,18	0,8	-1	0,06	0,07	6	0,21	0,7	0,04	-3
<u>5</u>	1	I	0,03	0,6	3	0,21	0,20	3	0,21	-0,03	0,21	3
		II	0,04	1,1	8	0,10	0,26	10	0,11	-0,27	0,28	12
		III	0,02	0,2	2	0,17	0,09	2	0,18	0,03	0,08	2
	2	I	0,00	0,1	4	0,01	0,02	5	0,01	0,08	0,02	4
		II	0,05	1,6	3	0,01	0,06	13	-	-	-	-1)
		III	0,00	0,0	2	0,00	-0,01	3	0,00	0,06	-0,01	3
<u>6</u>	1	I	0,46	1,1	-0,7	0,53	0,34	-0,8	0,53	0,17	0,29	-0,8
		II	0,61	2,4	-1,8	0,56	0,67	-1,2	0,62	1,69	0,23	-1,9
		III	0,47	0,5	-0,3	0,50	0,15	-0,2	0,51	0,20	0,10	-0,3
	2	I	0,71	1,3	-1,2	0,45	0,30	-0,5	0,72	1,46	-0,05	-1,1
		II	0,76	3,2	-2,8	0,43	0,69	-0,8	0,78	3,88	-0,24	-2,4
		III	0,77	0,6	-0,6	0,42	0,13	-0,1	0,79	0,79	-0,06	-0,4

Voor verklaring: zie bladzijde na Tabel 1c.

Tabel 1b. Resultaten regressieberekeningen klassen 4, 5 en 6

Klasse	Periode	S	Bevolking			Weglengte			Bevolk. + Weglengte				
			R ²	A	C	R ²	B	C	R ²	A	B	C	
			(x10 ⁻³)						(x10 ⁻³)				
<u>7</u> (=1+2)	1	I	0,92	2,0	29	0,96	0,97	- 27	0,96	0,4	0,79	- 20	
		II	0,93	10,6	-310	0,92	5,00	-557	0,94	6,0	2,24	-450	
		III	0,94	1,6	- 28	0,94	0,75	- 66	0,96	0,8	0,39	- 52	
	2	I	0,93	2,0	11	0,94	0,93	- 47	0,95	1,0	0,49	- 25	
		II	0,93	10,1	-307	0,89	4,63	-561	0,94	8,4	0,83	-369	
		III	0,94	1,5	- 31	0,91	0,70	- 70	0,95	1,1	0,18	- 44	
	<u>8</u> (=3+4)	1	I	0,63	3,4	- 32	0,48	0,85	- 17	0,66	2,5	0,24	- 28
			II	0,72	8,2	- 70	0,53	2,05	- 33	0,74	6,4	-0,51	- 61
			III	0,70	1,6	- 14	0,53	0,40	- 7	0,72	1,2	0,11	- 12
2		I	0,64	2,5	- 22	0,43	0,57	- 8	0,65	2,9	-0,12	- 21	
		II	0,74	7,4	- 64	0,54	1,75	- 29	0,75	7,6	-0,07	- 64	
		III	0,72	1,3	- 11	0,52	0,31	- 5	0,72	1,4	-0,02	- 11	
<u>9</u> (= 5+6)		1	I	0,51	1,1	-0,6	0,57	0,31	- 0,2	0,57	0,13	0,28	-0,3
			II	0,64	2,3	-1,3	0,54	0,63	0,6	0,56	0,36	0,54	0,2
			III	0,52	0,5	-0,2	0,55	0,15	0,8	0,57	0,11	0,12	-0,4
	2	I	0,39	0,7	0,2	0,26	0,14	1,3	0,40	0,67	0,16	0,2	
		II	0,51	2,2	-0,5	0,30	0,41	3,3	-	-	-	- 1)	
		III	0,48	0,4	0,0	0,26	0,07	0,8	0,48	0,43	-0,94	0,3	

Voor verklaring: zie volgende bladzijde

Tabel 1c. Resultaten regressieberekeningen klassen 7, 8 en 9

klasse	P	gemeenten		waarden van W		ΔW	$\sigma_{\Delta W}$	U	sign.
		1	2	1	2				
1	3	935	599	0.419	0.703	0.284	0.225	1.26	nee
2	1	637	356	0.309	0.586	0.277	0.156	1.78	ja (5% nivo)
2	3	637	90	-0.096	0.234	0.329	0.402	0.82	nee
7	1	637	935	0.375	0.646	0.271	0.116	2.34	ja (1% nivo)
7	2	637	505	0.209	0.435	0.225	0.198	1.14	nee
7	3	637	505	0.044	0.208	0.164	0.290	0.57	nee
4	1	260	183	-0.015	0.246	0.261	0.338	0.77	nee
4	2	260	69	-0.632	-0.053	0.579	0.776	0.75	nee
4	3	260	69	-1.249	-0.453	0.796	1.139	0.70	nee
8	1	260	183	-0.010	0.253	0.263	0.350	0.75	nee
8	2	260	183	-0.644	0.050	0.694	0.628	1.10	nee
8	3	260	69	-1.278	-0.292	0.986	1.478	0.67	nee

P = gekozen gewichtsfactor voor de 'ontwikkeling'
 W = waarderingsgetal voor de onveiligheid
 ΔW = verschil tussen de waarderingsgetallen van de te vergelijken gemeenten
 $\sigma_{\Delta W}$ = standaardafwijking van de verschillen
 U = excentriciteit = $W/\sigma_{\Delta W}$

Tabel 2. Resultaten enkele significantietesten

GEM	KL	SLACHTOF '79			SLACHTOF '80			SLACHTOF '81			SLACHTOF '82			BEVOLKING		WEGLENGTE	
		OVL	ZHS	RST	OVL	ZHS	RST	OVL	ZHS	RST	OVL	ZHS	RST	'80	'82	'80	'82
68	5	0	2	1	0	1	3	0	2	2	0	0	1	8638	8807	30	30
179	5	0	4	5	0	4	4	0	5	8	0	2	8	6995	7192	30	36
214	5	1	3	6	1	4	3	0	3	10	0	6	6	8905	8979	32	33
249	5	1	5	6	0	3	2	0	1	5	0	2	1	8037	8186	25	25
257	5	2	5	6	0	2	2	1	2	6	0	2	3	5761	5776	35	36
278	5	0	7	2	0	0	1	0	0	6	0	0	1	7393	7279	20	22
293	5	0	3	5	0	10	9	0	1	4	0	4	6	7619	8148	19	25
306	5	1	5	10	1	2	2	0	2	6	0	6	8	6422	6574	19	20
329	5	1	6	8	1	1	0	1	3	4	1	1	3	6901	6966	17	22
431	5	1	0	2	0	4	5	0	4	9	0	3	4	6611	6844	16	17
478	5	0	4	3	1	4	4	1	5	2	0	2	2	5637	5711	25	25
491	5	0	1	1	0	0	1	0	0	2	0	3	2	5390	5516	10	10
571	5	0	4	4	1	3	6	1	4	9	0	5	12	7916	8075	15	16
625	5	0	1	8	0	1	5	1	0	5	1	0	2	6981	6913	13	14
912	5	0	1	6	0	1	3	0	2	6	1	1	1	6652	6684	15	16
939	5	0	4	6	0	6	11	0	1	5	0	3	3	6830	6982	30	44
12	6	2	2	1	0	0	1	0	0	1	0	0	3	1840	1866	6	6
20	6	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1823	1811	7	7
27	6	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	2811	2845	8	3
32	6	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1573	1591	7	8
89	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	664	650	3	3
123	6	1	0	1	0	3	2	0	3	2	0	2	2	4786	4795	19	23
198	6	0	3	2	0	2	0	0	2	3	0	5	3	3963	4013	13	12
250	6	0	2	0	0	2	2	0	0	0	0	1	3	2412	2411	14	14
393	6	1	3	5	0	1	5	0	2	8	0	1	8	4554	4724	14	14
456	6	0	1	0	0	0	2	0	2	2	1	1	2	4082	4171	10	10
544	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1223	1295	2	10
618	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	462	477	1	2
634	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	661	712	1	1
760	6	0	0	0	1	0	2	1	3	4	0	2	1	3362	3447	10	11
890	6	0	5	5	0	3	2	0	1	5	0	3	0	4609	4821	14	14
958	6	0	1	2	0	1	3	0	3	2	0	2	5	4251	4287	12	14

Toelichting:

- Uitsluitend aantallen slachtoffers binnen de bebouwde kom
- OVL = overleden
- ZHS = in een ziekenhuis opgenomen gewonden
- RST = overige gewonden
- peildata bevolking en weglengte per 1 januari

BIJLAGE II. VOORONDERZOEK

Om de mogelijkheden voor toepassing van regressieberekeningen af te tasten werden een aantal "vingeroefeningen" uitgevoerd, gebruikmakend van een beperkte hoeveelheid, op dat moment beschikbare gegevens.

Het betrof de steekproefgemeenten van de klassen 1, 2 en 3. Aantallen slachtoffers hadden betrekking op het jaar 1982. Peildatum voor aantallen inwoners en voor de weglengten was 1-1-1983.

Regressieberekeningen werden uitgevoerd met de aantallen slachtoffers per gemeente, zowel de totalen als apart voor binnen- en buiten de bebouwde kom. Voor de slachtoffergetallen werden de volgende vijf varianten toegepast:

- aantal doden (D)
- aantal ziekenhuisgewonden (Z)
- doden + ziekenhuisgewonden (D + Z)
- combinatie 1: 3 D + Z
- combinatie 2: 10 D + Z

De beide combinaties waren bedoeld om aantallen doden en ziekenhuisgewonden op te tellen volgens een bepaalde gewichtsverhouding, zodat een ernstiger afloop ook sterker meegewogen wordt.

Als verklarende variabelen werden toegepast de aantallen inwoners per gemeente en de weglengte. Laatstgenoemde had betrekking op binnen of buiten de bebouwde kom of op het totaal, afhankelijk van de betreffende categorie slachtoffers.

In Tabel II.1. zijn de belangrijkste uitkomsten samengevat. Het betreffen de correlatiecoëfficiënten in de vorm van gemiddelde waarden over de vijf eerdergenoemde varianten voor de slachtoffergetallen.

Uit de resultaten valt af te leiden dat de aantallen slachtoffers in de meeste gevallen het beste correleren met de aantallen inwoners. Dat geldt niet voor de aantallen slachtoffers buiten de bebouwde kom die zo goed als geen verband houden met de aantallen inwoners. Er kan wel een relatie tussen aantallen slachtoffers en weglengte buiten de bebouwde kom worden geconstateerd.

Verklarende variabele	Slachtoffers	Gemiddelde correlatiecoëfficiënt		
		klasse 1	klasse 2	klasse 3
inwoners	bibeko ¹⁾	0,942	0,495	0,642
inwoners	bubeko ¹⁾	0,065	0,063	0,051
inwoners	totaal	0,925	0,449	0,382
weglengte bi.	bibeko	0,942	0,241	0,235
weglengte bu.	bubeko	0,572	0,257	0,776
weglengte totaal	totaal	0,896	0,354	0,229

1) bibeko = binnen de bebouwde kom; bubeko = buiten de bebouwde kom

Tabel II.1. Correlatiecoëfficiënten

BIJLAGE III. ONDERZOEK NAAR BRUIKBAARHEID 'OVERIGE GEWONDEN'

(Tabel III-1 t/m III-3)

Gemeente (code)	$V = \frac{O}{D+Z}$					\bar{O}	$\overline{D+Z}$	$\frac{\sigma_O}{\sqrt{O}}$	$\frac{\sigma_{D+Z}}{\sqrt{D+Z}}$
	1979	1980	1981	1982	gemidd.				
363	4,62	4,46	4,32	4,35	4,44	3234	729	2,44	0,67
599	3,43	3,18	3,51	2,85	3,24	1472	456	2,31	1,49
518	4,03	3,93	3,87	3,70	3,88	2137	550	3,60	1,06
344	2,98	3,01	3,62	3,13	3,18	797	251	1,50	1,14
772	1,93	2,03	2,41	2,18	2,14	652	306	2,18	1,78
014	4,42	3,42	3,32	3,05	3,55	433	123	2,32	1,42
392	2,77	2,52	2,41	2,37	2,52	494	196	2,17	0,91
855	3,55	3,41	3,06	3,33	3,34	526	158	2,20	0,56
268	1,88	2,09	2,06	2,43	2,12	299	142	1,06	0,66
153	2,30	2,50	2,33	2,18	2,33	345	148	1,57	0,68
200	1,71	1,92	1,59	2,08	1,83	290	160	0,62	1,27
479	2,26	1,93	2,07	2,24	2,13	299	141	0,57	0,74
202	1,82	1,69	1,60	1,81	1,73	337	195	2,28	1,57
758	1,68	1,73	1,45	1,88	1,69	310	185	0,71	1,64
935	1,13	1,59	1,73	2,43	1,72	207	128	0,60	3,32 x
505	2,33	2,22	2,28	2,60	2,36	282	120	2,04	1,92
546	3,92	6,41	5,92	10,03	6,57	314	52	1,15	2,26 x

O = aantal overige gewonden

Z = aantal in ziekenhuis opgenomen gewonden

D = aantal doden

$\bar{O}, \overline{D+Z}$ = gemiddelde waarden over de jaren 1979 t/m 1982

σ_O, σ_{D+Z} = standaardafwijking van O, resp. D+Z, over 1979 t/m 1982

x = gemeenten waar V relatief sterk varieert

Tabel III-1. Onveiligheid binnen de bebouwde kom bij klasse 1 gemeenten.

Gemeente (code)	$V = \frac{O}{D+Z}$					\bar{O}	$\overline{D+Z}$	$\frac{\sum O}{\sqrt{O}}$	$\frac{\sum(D+Z)}{\sqrt{D+Z}}$
	1979	1980	1981	1982	gemidd.				
402	2,04	2,27	2,01	1,77	2,02	260	129	1,15	0,90
114	1,45	2,29	1,67	2,29	1,93	186	98	2,12	1,20 x
307	2,70	2,42	2,37	2,29	2,44	232	95	1,38	0,64
080	1,73	1,30	1,74	2,40	1,80	188	108	1,78	2,04 x
394	2,01	1,95	2,47	2,38	2,20	150	69	0,72	0,97
622	2,94	3,02	2,96	2,24	2,79	205	74	2,08	0,91
164	1,79	1,89	1,72	1,60	1,75	142	81	0,94	0,51
637	3,30	3,36	3,00	2,30	2,92	104	36	1,74	1,17
150	1,60	1,49	1,86	2,76	1,93	124	66	1,80	1,29 x
400	1,51	0,98	1,51	1,44	1,36	142	106	1,73	1,41
141	1,98	1,91	1,84	3,27	2,25	119	54	1,86	0,91 x
453	2,41	3,07	3,00	4,34	3,21	203	65	1,18	1,34 x
603	5,51	3,20	4,95	2,52	4,04	182	49	1,34	2,30 x
090	1,67	1,78	2,07	1,78	1,82	89	49	1,26	1,12
356	2,00	3,24	2,13	2,35	2,43	57	24	1,14	1,19
502	6,00	8,67	4,67	4,16	5,87	73	14	0,74	1,21

Voor verklaring: zie Tabel III-1.

TABEL III-2. Onveiligheid binnen de bebouwde kom bij klasse 2 gemeenten.

Gemeente (code)	$V = \frac{O}{D+Z}$					\bar{O}	$\overline{D+Z}$	$\frac{\bar{O}}{\sqrt{O}}$	$\frac{\sqrt{D+Z}}{\sqrt{D+Z}}$
	1979	1980	1981	1982	gemidd.				
439	1,81	1,00	1,65	0,72	1,30	60	51	1,20	2,19 x
988	1,07	1,71	1,96	2,58	1,83	84	50	0,58	2,30 x
018	1,69	2,60	2,50	2,74	2,38	57	24	1,12	0,77
396	1,82	1,22	2,21	2,69	1,98	74	39	2,01	1,62
899	1,32	1,22	1,20	2,75	1,62	80	53	1,92	2,00 x
173	1,15	1,78	1,71	1,29	1,48	40	27	1,94	0,73
858	1,49	1,58	2,10	2,61	1,94	50	27	1,27	1,38
296	1,20	1,38	2,00	2,67	1,81	18	11	0,58	1,15
308	2,74	1,85	1,78	3,28	2,41	52	22	0,72	0,98
119	2,00	2,06	1,81	4,54	2,60	34	14	1,83	0,66
626	3,23	2,54	2,22	7,29	3,82	35	10	2,34	0,82 x
303	4,00	1,67	2,75	2,00	2,60	10	4	0,40	0,83
181	3,00	4,43	2,80	2,91	3,28	33	10	1,05	0,89
547	5,00	3,50	3,33	2,88	3,68	26	7	1,28	0,82
237	2,00	2,29	2,40	2,12	2,20	15	7	0,58	0,48
840	1,60	1,12	4,80	1,18	2,18	16	8	1,61	0,91 x

Voor verklaring: zie Tabel III-1

TABEL III-3. Onveiligheid binnen de bebouwde kom bij klasse 3 gemeenten.

BIJLAGE IV. BETEKENIS CORRELATIECOËFFICIËNT

De uitkomst van een variabele, in dit geval bijvoorbeeld het slachtoffergetal S, kan meer of minder sterk variëren. De mate waarin de uitkomsten variëren wordt meestal aangegeven met de variantie.

Regressieberekeningen worden toegepast om vast te stellen of de uitkomsten van een variabele afhankelijk zijn van één of meer andere variabelen, de "verklarende" variabele(n). Het verband tussen afhankelijke en verklarende variabelen wordt weergegeven door de regressievergelijking. Maar meestal kan niet alle variantie aan de verklarende variabele(n) worden toegeschreven, o.a. doordat een deel het gevolg is van toevallige fluctuaties. De coëfficiënt van determinantie, R^2 , geeft aan welk deel van de variantie door de regressie is verklaard, waarbij R^2 kan variëren tussen 0 en 1. Ook de waarde van R, de correlatiecoëfficiënt wordt wel gebruikt. R kan variëren tussen -1 (volledige negatieve correlatie) en +1 (volledige positieve correlatie). Bij $R = 0$, en dus ook $R^2 = 0$ is geen lineair verband tussen de variabelen aantoonbaar.

In dit rapport is gewerkt met de waarden van R^2 . Wanneer deze waarde kleiner is dan 0,5 dan wil dit dus zeggen dat minder dan de helft van de oorspronkelijke variantie is verklaard. Dit wijst op een niet erg duidelijke relatie tussen de variabelen en geeft aan dat de coëfficiënten van de regressievergelijking niet nauwkeurig kunnen worden vastgesteld. Maar ook bij waarden van R^2 groter dan 0,5 kan dat nog het geval zijn, bijvoorbeeld wanneer niet aan de voorwaarde wordt voldaan dat de waarden van de verklarende variabele redelijk homogeen verdeeld zijn. Dit is bijvoorbeeld het geval in klasse 1, die een bereik heeft van 100.000 tot ca. 720.00 inwoners, maar waarbij in 13 van de 17 gevallen het aantal inwoners tussen 100.000 en 200.000 ligt. De uitkomsten van R^2 in deze klasse geven daardoor een te rooskleurig beeld.

In de overige klassen is aan de voorwaarde van een homogene verdeling meestal wel voldaan.

BIJLAGE V. UITKOMSTEN BEREKENINGEN WAARDERINGSGETALLEN W

gem. klasse		waarden W bij:			klasse	waarden W bij:		
		P = 1	P = 2	P = 3		P = 1	P = 2	P = 3
14	1	0.809	0.834	0.858	7	0.771	0.775	0.779
153	1	0.838	0.812	0.785	7	0.785	0.730	0.676
200	1	0.940	0.968	0.997	7	0.882	0.881	0.879
202	1	1.018	0.902	0.787	7	0.933	0.773	0.614
268	1	0.968	1.072	1.176	7	0.917	0.994	1.071
344	1	1.075	1.120	1.165	7	1.051	1.083	1.115
363	1	1.119	1.135	1.151	7	1.132	1.154	1.177
392	1	1.116	1.140	1.165	7	1.057	1.051	1.044
479	1	1.125	1.262	1.398	7	1.053	1.151	1.250
505	1	0.754	0.576	0.398	7	0.661	0.435	0.208
518	1	1.123	1.073	1.024	7	1.125	1.077	1.030
546	1	0.799	0.793	0.787	7	0.714	0.663	0.613
599	1	0.715	0.709	0.703	7	0.721	0.718	0.714
758	1	1.461	1.583	1.704	7	1.346	1.407	1.469
772	1	1.212	1.192	1.171	7	1.169	1.125	1.081
855	1	1.096	1.120	1.144	7	1.037	1.029	1.022
935	1	0.731	0.575	0.419	7	0.646	0.446	0.246
80	2	1.048	1.036	1.023	7	1.164	1.204	1.243
90	2	0.710	0.472	0.234	7	0.860	0.721	0.582
114	2	1.153	1.292	1.432	7	1.263	1.452	1.640
141	2	0.888	0.900	0.913	7	0.997	1.068	1.138
150	2	1.075	1.125	1.174	7	1.200	1.317	1.434
164	2	0.889	0.858	0.828	7	0.995	1.015	1.035
307	2	0.941	0.905	0.869	7	1.046	1.056	1.066
356	2	0.586	0.442	0.297	7	0.747	0.726	0.704
394	2	0.631	0.513	0.395	7	0.715	0.637	0.559
400	2	1.647	1.816	1.986	7	1.832	2.101	2.371
402	2	1.292	1.370	1.450	7	1.420	1.555	1.690
453	2	1.210	1.149	1.088	7	1.370	1.399	1.427
502	2	0.747	0.823	0.899	7	0.856	1.007	1.158
603	2	1.858	2.182	2.507	7	2.059	2.502	2.945
622	2	1.077	1.151	1.226	7	1.189	1.316	1.444
637	2	0.309	0.107	-0.096	7	0.375	0.209	0.044
18	3	0.740	0.803	0.867	8	0.801	0.854	0.908
119	3	1.868	2.360	2.852	8	1.293	1.584	1.874
173	3	0.807	0.755	0.703	8	0.747	0.664	0.582
181	3	1.238	1.333	1.429	8	0.737	0.720	0.703
237	3	0.890	0.995	1.101	8	0.455	0.469	0.483
296	3	0.380	0.242	0.104	8	0.307	0.176	0.046
303	3	0.417	0.372	0.326	8	0.253	0.217	0.181
308	3	1.559	1.796	2.032	8	1.236	1.362	1.488
396	3	0.948	0.852	0.756	8	0.951	0.815	0.678
439	3	1.156	1.229	1.301	8	1.373	1.510	1.647
547	3	0.924	0.979	1.033	8	0.513	0.475	0.438
626	3	1.144	1.248	1.351	8	0.713	0.714	0.716
840	3	1.109	1.249	1.389	8	0.559	0.570	0.581
858	3	1.137	1.153	1.169	8	1.001	0.959	0.917
899	3	1.015	0.466	-0.083	8	1.115	0.667	0.218
988	3	0.913	0.840	0.767	8	1.040	0.946	0.852

gem. klasse		waarden W bij:			klasse		waarden W bij:		
		P = 1	P = 2	P = 3		P = 1	P = 2	P = 3	
3	4	1.595	1.850	2.106	8	2.563	3.101	3.638	
69	4	0.348	-0.053	-0.453	8	0.666	0.187	-0.292	
101	4	0.659	0.823	0.986	8	1.154	1.457	1.761	
159	4	0.608	0.358	0.107	8	0.829	0.558	0.288	
183	4	0.246	0.051	-0.145	8	0.253	0.050	-0.152	
216	4	1.100	1.162	1.224	8	1.032	1.069	1.106	
252	4	0.822	0.845	0.868	8	9.634	17.801	25.967	
260	4	-0.015	-0.632	-1.249	8	-0.010	-0.644	-1.278	
316	4	2.069	2.596	3.123	8	2.196	2.762	3.329	
336	4	1.567	1.917	2.266	8	2.097	2.514	2.930	
373	4	1.628	1.888	2.148	8	2.155	2.558	2.961	
579	4	2.028	2.572	3.116	8	2.398	3.080	3.762	
834	4	1.156	0.935	0.713	8	1.762	1.271	0.780	
845	4	0.551	0.383	0.216	8	1.113	0.974	0.836	
866	4	0.578	0.248	-0.083	8	0.799	0.451	0.102	
68	5	0.274	0.243	0.211	9	0.206	0.157	0.108	
179	5	1.650	2.006	2.362	9	1.606	1.927	2.247	
214	5	1.635	1.811	1.987	9	1.259	1.321	1.383	
249	5	-0.096	-0.707	-1.318	9	-0.146	-0.750	-1.353	
257	5	0.726	0.340	-0.046	9	0.920	0.498	0.076	
278	5	-0.178	-0.601	-1.023	9	-0.182	-0.604	-1.026	
293	5	0.265	-0.329	-0.924	9	0.117	-0.534	-1.184	
306	5	1.130	0.917	0.703	9	1.192	0.938	0.684	
329	5	1.339	1.308	1.277	9	1.344	1.289	1.234	
431	5	1.550	1.904	2.258	9	1.583	1.923	2.264	
478	5	1.250	1.244	1.238	9	1.554	1.575	1.597	
491	5	0.780	1.092	1.404	9	0.985	1.381	1.777	
571	5	2.888	3.778	4.668	9	2.538	3.280	4.023	
625	5	1.357	1.766	2.174	9	1.396	1.815	2.234	
912	5	1.400	1.883	2.365	9	1.482	1.991	2.501	
939	5	0.056	-0.591	-1.237	9	0.021	-0.674	-1.368	
12	6	-2.768	-6.192	-9.616	9	-2.655	-5.846	-9.037	
20	6	-0.295	-0.590	-0.886	9	-0.269	-0.539	-0.808	
27	6	0.980	1.385	1.791	9	1.071	1.526	1.982	
32	6	1.552	1.965	2.377	9	0.919	1.052	1.186	
89	6	0.000	0.000	0.000	9	0.000	0.000	0.000	
123	6	0.560	0.339	0.117	9	1.014	1.037	1.061	
198	6	1.817	2.246	2.675	9	2.445	3.207	3.970	
250	6	-0.165	-0.963	-1.760	9	-0.093	-0.808	-1.523	
393	6	0.552	0.057	-0.437	9	1.161	0.998	0.836	
456	6	1.978	2.831	3.684	9	2.495	3.612	4.729	
544	6	0.000	0.000	0.000	9	0.000	0.000	0.000	
618	6	0.000	0.000	0.000	9	0.000	0.000	0.000	
634	6	0.000	0.000	0.000	9	0.000	0.000	0.000	
760	6	2.947	4.011	5.075	9	3.571	4.967	6.363	
890	6	-0.057	-0.808	-1.559	9	0.369	-0.143	-0.655	
958	6	1.507	1.974	2.441	9	2.015	2.748	3.480	