

VERKEERSVEILIGHEID EN KWANTITATIEVE BESLUITVORMINGSPROCEDURES

Bijdrage ten behoeve van: Tilanus, C.B. et al (red.). Kwantitatieve methoden in het management. Aula-paperback, Spectrum, Utrecht

R-82-41

Ir. F.C. Flury

Leidschendam, 1982

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV



INHOUD

1. <u>Doelstellingen van het verkeersveiligheidsbeleid</u>	3
2. <u>De samenhang tussen beleid en besluitvorming</u>	7
3. <u>Projectevaluatie van verkeersveiligheidsmaatregelen in de gemeente</u>	11
<u>Beemster</u>	
3.1. De concretisering van beleidsdoelstellingen	12
3.2. De eerste evaluatie-fase	13
3.3. De tweede evaluatie-fase	17
4. <u>Evaluatie</u>	21
<u>Literatuur</u>	25
<u>Afbeeldingen</u>	26



## 1. DOELSTELLINGEN VAN HET VERKEERSVEILIGHEIDSBELEID

Uitgangspunt voor de besluitvorming betreffende verkeersveiligheidsmaatregelen wordt gevormd door de doelstellingen van het verkeersveiligheidsbeleid.

In de loop der jaren zijn door de overheid met betrekking tot de verkeersveiligheid tal van beleidsdoelstellingen gespecificeerd.

Voor een doelmatige besluitvorming in een bepaalde beleidssector is het bevorderlijk als alle specifieke doelstellingen in de betreffende sector rechtstreeks afgeleid kunnen worden uit één algemene centrale beleidsdoelstelling. Voor het verkeersveiligheidsbeleid zou deze kunnen worden samengevat tot: "Het bevorderen van de verkeersveiligheid". Geen der meer specifieke doelstellingen lijkt daarmee in strijd. De formulering is echter zuiver verbaal en kwalitatief. Zolang geen operationele definitie van het begrip verkeersveiligheid toegevoegd wordt, zijn uit deze algemene doelstelling geen subdoelstellingen voor bijzondere situaties rechtstreeks af te leiden, en de relatieve belangrijkheid van ad-hoc geformuleerde subdoelstellingen is niet anders dan arbitrair te bepalen. De meest gangbare weg om tot een operationeel beter hanteerbare formulering van de algemene doelstelling van het verkeersveiligheidsbeleid te komen bestaat uit twee opeenvolgende transformaties:

"Bevordering van de verkeersveiligheid" wordt omgezet in

"Bestrijding van de verkeersonveiligheid"

en daaronder wordt dan verstaan

"Vermindering van de schade ten gevolge van verkeersongevallen".

Tegen beide transformaties worden bezwaren aangevoerd.

1. Bevordering van de verkeersveiligheid zou meer omvatten dan bestrijding van de verkeersonveiligheid, met name met betrekking tot de wijze waarop mensen veiligheid respectievelijk onveiligheid emotioneel beleven.

2. De verkeersonveiligheid omvat niet slechts de ongevallen die feitelijk plaatsvinden maar ook de ongevallen die ternauwernood voorkomen worden.

Deze bezwaren zijn niet afdoende weerlegd. Evenmin echter zijn ze voldoende expliciet gemaakt om verwerkt te kunnen worden in een meer gedetailleerde en operationeel hanteerbare formulering van een algemene doelstelling van het verkeersveiligheidsbeleid.

De bedoelde formulering zal echter gebaseerd moeten zijn op een begrip verkeersveiligheid dat als vectorgrootheid kan worden afgebeeld in een

ruimte van een aantal onderling onafhankelijke veiligheidsdimensies. Ook indien vermindering van de schade als algemene doelstelling wordt gekozen blijft deze meerdimensionaliteit gelden. Immers, de veiligheid is niet alleen gediend met vermindering van het aantal ongevallen, maar ook bij gelijkblijvend aantal ongevallen met vermindering van de schade per ongeval. Ook schade is een meerdimensionaal begrip.

Naast de interne meerdimensionaliteit van het verkeersveiligheidsbeleid is er ook externe meerdimensionaliteit. De verkeersveiligheid wordt niet alleen beïnvloed door specifieke verkeersveiligheidsmaatregelen, maar ook door bijvoorbeeld verkeers- en vervoersmaatregelen. Omgekeerd hebben ook vele om veiligheidsredenen genomen maatregelen invloed op één of meer doelstellingen van het verkeers- en vervoersbeleid. Indien de besluitvorming over mogelijke maatregelen in de sectoren vervoer, verkeer en verkeersveiligheid uitsluitend gebaseerd wordt op het van die maatregelen te verwachten effect ten aanzien van de beleidsdoelstellingen binnen de betreffende sector, zal de voorkeur worden gegeven aan de maatregel waarvan de hoogste opbrengst verwacht wordt met betrekking tot de doelstellingen van de beschouwde sector, ook wanneer van andere maatregelen een hogere totaalopbrengst te verwachten is met betrekking tot de doelstellingen van de drie sectoren gezamenlijk.

Voor beleidssectoren die zozeer met elkaar verweven zijn als in dit geval, is van een geïntegreerde beleidvoering een grotere doelmatigheid te verwachten dan van een geïsoleerde sectorgewijze beleidvoering. Het is niet nodig om de uitvoering van het beleid in de onderscheiden sectoren volledig te integreren. Het is voldoende de besluitvormingsprocedures van de drie sectoren te harmoniseren. Dit impliceert voor de drie beleidssectoren identieke doelstellingen, waaraan bovendien dezelfde gewichten worden toegekend.

Er behoeven geen grote belemmeringen te bestaan om tot een dergelijke harmonisatie te komen. Immers de minister van Verkeer en Waterstaat heeft niet alleen het Vervoersbeleid en het Verkeersbeleid in zijn portefeuille, maar is bovendien coördinerend minister voor het Verkeersveiligheidsbeleid.

In het algemeen wordt de besluitvorming over maatregelen ter bevordering van de doelstellingen in een bepaald beleidsgebied gebaseerd op verwach-

tingen ten aanzien van de opbrengst van de beschouwde maatregelen met betrekking tot de beleidsdoelstellingen en op de voor verwezenlijking van die maatregelen benodigde middelen. Dergelijke verwachtingen zijn ofwel kwalitatief, als resultaat van eerder opgedane ervaringen in vergelijkbare situaties of als resultaat van theoretische overwegingen, ofwel kwantitatief, als uitkomst van prognoses van alle voor de beleidsdoelstellingen relevant geachte effecten van de beschouwde maatregelen.

De doelmatigheid van besluitvormingsprocedures zou zeker bevorderd kunnen worden met kwantitatieve evaluatie (ex ante) van alle te overwegen maatregelen. Voor tal van doelstellingen, ook op verkeersveiligheidsgebied, zijn nog geen eenduidige schalen ontwikkeld ten behoeve van de kwantificering, ofwel ontbreken nog gestandaardiseerde meetmethoden voor het bepalen van effecten van maatregelen volgens die schalen, ofwel is het effect van maatregelen met betrekking tot de beschouwde doelstellingen nog niet onderzocht in een zodanige verscheidenheid van situaties, dat met behulp daarvan modellen ontwikkeld konden worden ten behoeve van een voldoende betrouwbare ex ante evaluatie van de maatregelen in vergelijkbare situaties.

Wanneer de voor een besluitvormingsprocedure relevante effecten slechts voor een deel kwantificeerbaar zijn, wordt vaak gekozen:

- hetzij voor een kwalitatieve evaluatiemethode, waarbij het nadeel wordt geaccepteerd dat bruikbare kwantitatieve informatie onbenut blijft;
- hetzij voor een kwantitatieve evaluatiemethode, waarbij niet kwantificeerbare effecten in eerste instantie wel pro memorie vermeld worden, maar bij de eindafrekening toch vaak "vergeten" worden.

Een evaluatiemethode waarbij de beschikbare kwantitatieve informatie optimaal benut wordt, maar ook de niet kwantificeerbare informatie in het beoordelingsproces verwerkt wordt, verdient uiteraard de voorkeur. Bij de ontwikkeling van de besluitvormingsprocedures ten behoeve van het verkeersveiligheidsbeleid is deze filosofie als uitgangspunt gekozen.

De procedure is globaal als volgt:

- De te overwegen maatregelen worden geëvalueerd op basis van de beschikbare kwantitatieve gegevens. Op grond van de resultaten van deze evaluatie wordt een voorlopige beslissing geformuleerd. De algemene principes van deze kwantitatieve evaluatieprocedure worden behandeld in hoofdstuk 2.

- Vervolgens wordt onderzocht of de beschikbare kwalitatieve informatie met de voorlopige beslissing in overeenstemming is of daarmee strijdig is. In het laatste geval vindt een afweging tussen kwantitatieve en kwalitatieve evaluatieresultaten plaats.

Een praktijkvoorbeeld van de gehele besluitvormingsprocedure wordt behandeld in hoofdstuk 3.



## 2. DE SAMENHANG TUSSEN BELEID EN BESLUITVORMING

"Beleid" is een onduidelijke term, waarvan de inhoud in sterke mate kan afhangen van de inzichten en opvattingen van degene die met de beleidvoering belast is. Zo kan het beslissen over maatregelen ter bevordering van beleidsdoelstellingen worden beschouwd als een onderdeel van de beleidstaak, ofwel als een van de beleidsverantwoordelijkheden afgeleide taak, die geheel of gedeeltelijk gedelegeerd kan worden. Uit de titel van dit hoofdstuk kan worden afgeleid in welke richting de voorkeur van de auteur gaat. Belangrijker dan de terminologie is overigens voor de ontwikkeling van doelmatige besluitvormingsprocedures, het proces dat verloopt tussen het onderkennen van menselijke behoeften en het treffen van voorzieningen of maatregelen die aan die behoeften tegemoetkomen. In dat proces zijn de volgende fasen te onderscheiden:

1. De detectie van menselijke behoeften, veelal gebaseerd op uitingen van onbehagen uit de samenleving, hetzij tegen de schaarste aan bepaalde gewenste goederen of voorzieningen, hetzij tegen ongewenste bijverschijnselen van het maatschappelijk gebeuren.
2. De vertaling van menselijke behoeften in beleidsdoelstellingen in een operationeel hanteerbare vorm, dat wil zeggen in een vorm die geschikt is om effecten van maatregelen met betrekking tot beleidsdoelstellingen, door het beleid vastgestelde maatschappelijke doelstellingen, vast te stellen.
3. Het inventariseren van maatregelen en activiteiten waarvan een bijdrage aan een of meer van de beleidsdoelstellingen verwacht mag worden.
4. Het selecteren van maatregelen ter bevordering van de beleidsdoelstellingen in concrete situaties.
5. Het uitvoeren van de geselecteerde maatregelen.

Er is een nauwe samenhang tussen de fasen van dit proces, in het bijzonder tussen de fasen 1 en 4.

Een kwantitatieve besluitvormingsprocedure houdt in dat in fase 4 die maatregelen gekozen worden die het meest bijdragen tot realisering van de beleidsdoelstellingen, hetzij in absolute zin, hetzij in verhouding tot de benodigde middelen voor het uitvoeren van de maatregelen.

Een kwantitatieve evaluatie van maatregelen is slechts mogelijk als de doelstellingen die gedefinieerd zijn in termen van meetbare of anderszins

kwantificeerbare kenmerken (doelvariabelen), en als de relatieve belangrijkheid (het gewicht) van de onderscheiden doelstellingen ten opzichte van elkaar kwantitatief bepaald is. Veronderstellen we dat aan deze voorwaarden voldaan is, dan kan aan iedere maatregel een waarde worden toegekend, die kan worden bepaald als gewogen som van alle effecten van die maatregel met betrekking tot beleidsdoelstellingen. In een formule uitgedrukt

$$W_i = \sum e_j E_{ij} \quad (1)$$

waarin:

$W_i$  = de "waarde" van maatregel  $i$

$E_{ij}$  = het effect van maatregel  $i$  op beleidsdoelstelling  $j$

$e_j$  = het gewicht van beleidsdoelstelling  $j$ .

Maatregelen kunnen daarmee gerangordend worden volgens de grootte van  $W_i$ . Als de benodigde middelen voor realisering van de maatregelen geen rol spelen kan de voorkeur gegeven worden aan de maatregel met de hoogste waarde. Doorgaans echter zijn de beschikbare middelen beperkt en ontoereikend om de doelstellingen binnen een beleidsgebied te verwezenlijken. De selectie van maatregelen zal dan gericht zijn op de realisering van een zo groot mogelijk deel van de beleidsdoelstellingen gegeven de beschikbare middelen. Bij de besluitvorming dient uitgegaan te worden van het selectie criterium "doelmatigheid", dit is de waarde van de maatregel in verhouding tot de benodigde middelen. In een formule uitgedrukt:

$$D_i = W_i / N_i \quad (2)$$

waarin:

$D_i$  = de "doelmatigheid" van maatregel  $i$

$N_i$  = de "netto kosten" van maatregel  $i$ .

Bij "netto kosten" zal uiteraard aan de financiële consequenties worden gedacht, maar onder omstandigheden kan de schaarste aan mankracht, ruimte, energie of andere grondstoffen de beperkende factor zijn.

Onder "netto kosten" worden hier verstaan de benodigde middelen voor realisering van een maatregel verminderd met de als gevolg van de maatregel bespaarde middelen.

In een formule uitgedrukt:

$$N_i = K_i - B_i \quad (3)$$

waarin:

$K_i$  = de "bruto kosten" van maatregel  $i$

$B_i$  = de "besparingen" als gevolg van maatregel  $i$ .

Bij "bruto kosten" en "besparingen" moet eveneens primair aan financiële, maar eventueel ook aan andere middelen gedacht worden. Bij de weergave van effecten van maatregelen in grafieken worden soms kosten en besparingen op verschillende assen afgebeeld. Soms worden alle financiële consequenties, baten zowel als lasten, op de financiële as (de F-as) afgebeeld.

Maatregelen kunnen gerangschikt worden volgens doelmatigheid. Indien nu maatregelen in deze volgorde ook uitgevoerd worden totdat de beschikbare middelen uitgeput zijn, dan wordt met de beschikbare middelen de maximaal mogelijke waardevermeerdering bereikt.

De toepassing van een dergelijke kwantitatieve besluitvormingsprocedure kan gebaseerd worden op enkele in principe eenvoudige operaties. Het is wel nodig daarbij een aantal problemen te signaleren.

1. Voor de kwantificering van sommige beleidsdoelstellingen zijn metrische schalen ontwikkeld. Voor veel beleidsdoelstellingen echter moet nog genoeg genomen worden met kwantificering van effecten volgens een ordinale schaal.
2. Het is niet gebruikelijk dat beleidsprioriteiten worden weergegeven in kwantitatieve vorm, d.w.z. als gewichtsfactoren behorend bij onderscheiden beleidsdoelstellingen.
3. Tussen maatregelen kan interactie optreden. Het effect van de combinatie van twee maatregelen kan groter of kleiner zijn dan de som van de effecten van de afzonderlijke maatregelen.
4. De waarde van een maatregel hoeft niet recht evenredig toe te nemen met de grootte van het effect ten aanzien van een bepaalde beleidsdoelstelling.

5. Bij de prognose van de effecten van maatregelen, de projectevaluatie ex ante, zijn nog aanzienlijke problemen te overwinnen. Bij tal van beleidsgebieden zijn nog geen, of geen voldoende betrouwbare, modellen ontwikkeld om het effect van maatregelen in concrete situaties te voorspellen.

### 3. PROJECTEVALUATIE VAN VERKEERSVEILIGHEIDSMATREGELEN IN DE GEMEENTE BEEMSTER

In december 1972 werd besloten tot de instelling van een stuurgroep en werkgroep "Verkeersveiligheid in de Beemster". Aanleiding daartoe vormde de gesignaleerde verkeersonveiligheid in de Beemster. De stuur- en werkgroep werden samengesteld uit vertegenwoordigers van Rijkswaterstaat, Provinciale Waterstaat van Noord-Holland, de Gemeente Beemster, het Waterschap de Beemster, de Cultuurtechnische Dienst en de Rijkspolitie. De minister van Verkeer en Waterstaat verzocht de SWOV in maart 1973 om de stuurgroep te adviseren en een onderzoek in te stellen naar de structurele verkeersonveiligheid in plattelandsgebieden. Over het gedeelte van dit onderzoek dat op de Beemster betrekking had, is uitvoerig gerapporteerd in het rapport "Advies voor verkeersveiligheidsmaatregelen in de Beemster" (SWOV, 1976).

Een projectevaluatie van maatregelen ter bevordering van de verkeersveiligheid in de Beemster maakte deel uit van de onderzoekopzet.

De situatie van de Beemster bij de aanvang van het onderzoek is globaal samen te vatten als volgt:

Vanaf 1967 nam het jaarlijkse aantal ongevallen met slachtoffers en de aantallen gewonden en doden daarbij drastisch toe. De jaarlijkse aantallen letselongevallen en gewonden werden gemiddeld 2 maal zo hoog, de jaarlijkse aantallen fatale ongevallen en doden 2,5 maal. Vergelijking met andere landelijke gemeenten over de periode 1970/1971 wees uit dat het jaarlijkse aantal verkeersslachtoffers per 1000 inwoners, resp. per km weglengte, in het beschouwde gebied voor de Beemster ca. 2 maal zo hoog was als voor groepen vergelijkbare gemeenten. Het aantal doden was naar verhouding zelfs 4 maal zo hoog.

Een vergelijking op basis van aantallen ongevallen of slachtoffers in verhouding tot de verkeers- of vervoersprestatie (voertuigkilometers of reizigerskilometers) was in dat stadium niet te maken omdat nauwkeurige prestatiegegevens toen niet beschikbaar waren. Er waren wel redenen om te veronderstellen dat de belasting van het wegennet in de Beemster relatief zwaar was. De wegverbindingen van Amsterdam met de Afsluitdijk zowel als met Alkmaar en de streek ten Noorden daarvan liepen via de Beemster.

In voorafgaande jaren was veel gedaan ter verbetering van het bestaande wegennet. Rijkswaterstaat was bezig met de aanleg van een nieuwe verbin-

ding, Rijksweg RW7, tussen Amsterdam en de Afsluitdijk, terwijl Provinciale Waterstaat van Noord-Holland werkte aan de uitvoering van de S10, de provinciale weg die het gebied rond Alkmaar met de RW7 moest gaan verbinden. De voltooiing van beide wegen was gepland voor 1977.

Deze beide projecten hadden uiteraard een veel ruimere dan lokale betekenis, er mocht een aanzienlijke invloed op de ontwikkeling van het plaatselijke verkeer en de verkeersveiligheid verwacht worden. Daarom werd 1977 als richtjaar voor de projectevaluatie gekozen.

De projectevaluatie werd bovendien gefaseerd uitgevoerd. De eerste fase werd gericht op maatregelen met een aanmerkelijke invloed op de verkeerscirculatie in het beschouwde gebied. De tweede fase had betrekking op maatregelen ter vermindering van lokale gevaren.

### 3.1. De concretisering van beleidsdoelstellingen

Aangezien de gesignaleerde verkeersonveiligheid aanleiding vormde tot de instelling van stuur- en werkgroep ligt het voor de hand dat in de projectevaluatie de beleidsdoelstelling "bevordering van de verkeersveiligheid" een centrale plaats innam. Ten aanzien van deze beleidsdoelstelling werden twee dimensies onderscheiden omdat in de Beemster sprake was van een relatief hoog aantal ongevallen en van een relatief hoog percentage met fatale afloop.

Uiteraard mocht bij de projectevaluatie de primaire functie van het verkeers- en vervoerssysteem, de toegankelijkheid van zoveel mogelijk bestemmingen voor zoveel mogelijk mensen, niet buiten beschouwing gelaten worden. De beleidsdoelstelling "het voorzien in de vervoersbehoeften" kan eveneens in meer dimensies uitgedrukt worden. Voor individuele beslissingen van de potentiële reiziger is reistijd een belangrijke overweging. Daarnaast speelt ook het reiscomfort vaak een belangrijke rol.

De structuur van het bij de droogmaking van de Beemster aangelegde wegen-net en de bebouwing en beplanting in daarop volgende eeuwen hebben de polder tot een landschappelijk uniek gebied gemaakt. De instandhouding van het landschap, en meer algemeen, de handhaving of bevordering van de kwaliteit van het leefmilieu vormde de derde beleidsdoelstelling die in de evaluatie betrokken diende te worden.

De beleidsdoelstellingen en subdoelstellingen kunnen ten behoeve van de kwantitatieve evaluatie worden uitgedrukt in de doelvariabelen

$E_{11}$ : vermindering van het aantal ongevallen

$E_{12}$ : vermindering van de ernst van ongevallen

$E_{13}$ : vermindering van de reistijd

$E_{14}$ : verbetering van het reiscomfort

$E_{15}$ : verbetering van het milieu.

De doelvariabelen  $E_{11}$  en  $E_{13}$  zijn metrisch kwantificeerbaar, de overige voorlopig nog niet. Het ligt voor de hand om ook de laatste beleidsdoelstelling in in een aantal subdoelstellingen, en doelvariabelen, uit te splitsen, waarvan sommige kunnen worden omschreven als "de vermindering van de schade van een bepaalde soort aan het milieu".

### 3.2. De eerste evaluatiefase

De eerste evaluatiefase betrof maatregelen met een aanmerkelijke invloed op de verkeerscirculatie. Een aantal van dergelijke maatregelen en combinaties daarvan zijn afgebeeld in Figuur 1, mogelijke varianten van het toekomstige wegennet in de Beemster.

Door de Provinciale Waterstaat van Noord-Holland zijn voor iedere variant prognoses gemaakt voor verkeersintensiteiten op wegvakken en kruispunten uitgaande van dezelfde totale verkeershoeveelheid voor alle varianten.

Door de SWOV zijn voor alle wegvakken en kruispunten ongevalgegevens en verkeersgegevens verzameld en ongevallenquotiënten berekend.

Voor wegvakken volgens de vergelijking:

$$q_w = A_w / 365 \cdot i_w \cdot l_w \quad (4)$$

waarin:

$q_w$  = het ongevallenquotiënt voor het wegvak

$A_w$  = het jaarlijkse aantal ongevallen op het wegvak

$i_w$  = de gemiddelde etmaalintensiteit op het wegvak

$l_w$  = de lengte van het wegvak.

Voor kruispunten volgens de vergelijking:

$$q_k = A_k / 365 \cdot i_k \quad (5)$$

waarin:

$q_k$  = het ongevallenquotiënt voor het kruispunt

$A_k$  = het jaarlijkse aantal ongevallen op het kruispunt

$i_k$  = de gemiddelde etmaalintensiteit op het kruispunt.

Voor elke beschouwde variant zijn, met behulp van deze vergelijkingen, voor ieder wegvak en ieder kruispunt prognoses gemaakt van de te verwachten aantallen ongevallen, op basis van de verkeersprognoses en de gevonden ongevallenquotiënten. Ongevallenquotiënten zijn veel minder dan aantallen ongevallen gevoelig voor intensiteitsveranderingen, ze zijn hier constant verondersteld ten aanzien van maatregelen ter beïnvloeding van de verkeerscirculatie.

Aangezien ongevallenquotiënten voor autosnelwegen veel lager zijn dan voor wegen met gemengd verkeer, was te verwachten dat de openstelling van de Rijksweg RW7 en de provinciale weg S10 tot een aanmerkelijke vermindering van het aantal ongevallen zou leiden. Doel van het variantenonderzoek was, na te gaan in hoeverre dit effect door aanvullende werken nog te versterken was.

In Figuur 2 zijn voor elke variant de consequenties van additionele maatregelen, in vergelijking met de basisvariant V1 (zie Figuur 1), grafisch weergegeven voor wat betreft de vermindering van het jaarlijkse aantal ongevallen  $E_{i1}$  en het financiële nut  $F_i$  van de maatregelen waarvoor geldt:

$$F_i = -N_i = B_i - K_i \quad (6)$$

Besparingen worden berekend volgens:

$$B_i = E_{i1} \cdot f \cdot 33.300,- \quad (7)$$

Het schadebedrag per geregistreerd ongeval heeft betrekking op het jaar 1977 (SWOV, 1979).

Niet alle onderzochte varianten worden hier besproken, maar alleen die welke in enig opzicht illustratief zijn voor de kwantitatieve project-evaluatiemethode.



V0: Deze variant geeft het oorspronkelijke wegennet weer en is volledigheidshalve toegevoegd. De belangrijkste verkeersstromen lopen in NZ-richting langs de Purmerenderweg P en de Middenweg M, in OW-richting langs Schermerhornerweg S en Oosthuizerweg O en langs de Zuiderweg.

V1: Als basisvariant voor onderlinge vergelijking is de situatie gekozen na openstelling van de RW7 en de S10, die wel onderling verbonden zijn, maar geen aansluitingen hebben met het oorspronkelijke wegennet in de Beemster. Als belangrijkste effect van deze variant was te verwachten dat verkeer onttrokken zou worden aan de Purmerenderweg en de Zuiderweg.

De beslissingen betreffende deze variant waren genomen en de uitvoering was aangevangen voor het begin van het evaluatie-onderzoek dat voor deze beslissing dus niet meer relevant was. Anders was de situatie met betrekking tot eventuele aansluitingen op het bestaande wegennet. Deze werden wel overwogen, maar definitieve beslissingen waren nog niet genomen.

Vooraf kwam in aanmerking een aansluiting van de Middenweg op de S10 en een aansluiting in het noord-oosten van de Beemster op RW7.

V2: In vergelijking met V1 een aansluiting van de Middenweg aan de S10.

V3: Aanleg van de Verlengde Schermerhornerweg tracé T1 en aansluiting daarvan aan de RW7.

V4: Combinatie van de varianten V2 en V3.

De hoofdeffecten van deze maatregelen zijn een verdere daling van het verkeer op het oorspronkelijke wegennet, vooral de Zuiderweg, respectievelijk Purmerenderweg, Oosthuizerweg en Middenweg, met als gevolg een aanzienlijke vermindering van het jaarlijkse aantal ongevallen.

Vergelijking van het effect van de varianten V2, V3 en V4 in Figuur 2 laat zien dat het effect van variant V4 kleiner is dan het gesommeerde effect van de varianten V2 en V3. Er is blijkbaar een groep weggebruikers die in variant V2 van de ene aansluiting en in V3 van de andere aansluiting profiteert en in variant V4 moet kiezen tussen de beide routes. Uit Figuur 2 valt bovendien af te lezen dat de variant V4 voordelen biedt boven V2 en V3, zowel ten aanzien van veiligheid als uit financieel oogpunt.

Vervolgens zijn daarom uitsluitend varianten onderzocht, waarin beide aansluitingen voorkomen. Voor de aansluiting S10-Middenweg zijn geen alternatieven onderzocht, wel voor de aansluiting van RW7.

V6: De Oosthuizerweg wordt in zuidelijke richting aangesloten op RW7.

V7': De Schermerhornerweg wordt via een nieuw aan te leggen tracé T2 doorgetrokken naar de Oosthuizerweg.

V8: Het nieuwe tracé wordt ook in noordelijke richting aangesloten op RW7.

Deze varianten zijn met name onderzocht omdat het tracé T1 van de varianten V3 en V4 op een aantal bezwaren stuit en relatief duur is.

De variant V6 verschilt uit veiligheidsoogpunt niet significant van V4, en is in financieel opzicht veel gunstiger (Figuur 2).

Een bezwaar van deze variant dat in de figuur niet tot uiting komt is de hoogblijvende verkeersintensiteit op de Oosthuizerweg, een smalle weg met gemengd verkeer waaronder relatief veel op de fiets naar school gaande kinderen. In deze variant zou een ingrijpende reconstructie van de Oosthuizerweg noodzakelijk worden, een kostbare zaak waardoor bovendien het landschappelijk karakter van de weg volledig aangetast zou worden. Dit probleem wordt vermeden door de aanleg van het tracé T2 in de varianten V7' en V8. De vergelijking tussen deze beide varianten lijkt zowel uit financiële als veiligheidsoverwegingen in het nadeel van V8 uit te vallen, terwijl de verwachting was dat de volledige aansluiting in sterkere mate door de halve aansluiting verkeersstromen naar wegen met een lager ongevallenquotiënt zou trekken. Een nadere analyse leerde dat dit effect was toe te schrijven aan een verkeersstroom die in de variant V8 een beduidend langere route binnen de Beemster zou afleggen en in de variant V7' een relatief grotere afstand door een aangrenzende gemeente. Een schatting van het effect op de veiligheid resulteerde in een marginaal voordeel voor de variant V8.

Voor de andere beleidsdoelstellingen en doelvariabelen konden de consequenties van de onderscheiden varianten niet op een vergelijkbare wijze gekwantificeerd worden.

De vermindering van aantallen ongevallen ten gevolge van verlegging van verkeersstromen naar wegen met lagere ongevallenquotiënten gebeurt in het algemeen niet in de zelfde mate voor ongevallen van uiteenlopende ernstgraad. Het onderzoek naar differentiatie van de ernst van ongevallen op verschillende typen wegen is echter nog niet ver genoeg gevorderd om in concrete situaties betrouwbare prognoses daarop te kunnen baseren.

Ten aanzien van reistijd en reiscomfort mag verondersteld worden dat deze

gunstig beïnvloed worden voor al diegenen die van de nieuwe verbindingsmogelijkheden gebruik maken, zolang op het bestaande wegennet geen belemmeringen gecreëerd worden en de keuzevrijheid van de weggebruiker gehandhaafd blijft.

Hoewel er verschillen zullen optreden in de mate waarin verschillende weggebruikers van de nieuwe verbindingsmogelijkheden profiteren, mag verwacht worden dat het totale profijt globaal evenredig zal zijn met het aantal mensen dat er gebruik van maakt. Het is dan ook te verwachten dat een rangordening van de beschouwde varianten op grond van reistijd en reiscomfort indentiek zal zijn aan de rangordening op grond van veiligheidsoverwegingen.

Voor wat betreft geluidoverlast en luchtverontreiniging kan een soortgelijke redenering gevolgd worden. De hinder die daarvan ondervonden wordt is minder naarmate een groter deel van het gemotoriseerde verkeer verder verwijderd blijft van verblijfsgebieden.

De aansluitingen aan de S10 en RW7 hebben als onderdeel van de wegeaanleg nauwelijks additionele landschappelijke betekenis. De aanleg van het tracé T2 biedt de mogelijkheid om de landschappelijk waardevolle Oosthuizerweg intact te laten.

Op grond van voorgaande deels kwantitatieve, deels kwalitatieve overwegingen werd besloten tot de aanbeveling om te streven naar realisering van de variant V8.

Overwegende dat de voorbereiding en uitvoering van het tracé T2 geruime tijd zou vergen, werd aanbevolen daarbij een fasering toe te passen in de volgorde V6, V7', V8.

### 3.3. De tweede evaluatiefase

De tweede evaluatiefase had betrekking op maatregelen met een overwegend lokaal karakter. Ook bij de beoordeling van dergelijke maatregelen dient rekening gehouden te worden met de functie van de weg. Het is gebruikelijk onderscheid te maken tussen de verkeersfunctie en de erffunctie van wegen.

De verkeersfunctie van een weg houdt verband met het gebruik van de weg als traject in verplaatsingen over grotere afstanden, waarbij noch de herkomst noch de bestemming aan de beschouwde weg liggen.

De erffunctie van een weg houdt verband met het gebruik van de weg voor verplaatsingen waarbij de herkomst of de bestemming aan de beschouwde weg ligt.

De meeste wegen dienen beide functies. Vaak echter overheerst een van beide functies en is de andere van ondergeschikt belang.

Bij autosnelwegen en autowegen ontbreekt de erffunctie doorgaans geheel. De aanleg van zulke wegen kan tot een aanzienlijke vermindering van de verkeersfunctie van een gedeelte van het bestaande wegennet leiden. Voor de Beemster werd van de aanleg van de RW7 en de S10 een dergelijk effect verwacht, mede onder invloed van de plaats en aard van de aansluitingen van deze wegen op het bestaande wegennet. De eerste evaluatiefase, betreffende mogelijke toekomstige varianten van het wegennet, kan dan ook primair opgevat worden als een evaluatie met betrekking tot de toekomstige verkeersfunctie van de bestaande wegen. Effecten ten aanzien van veiligheid en andere beleidsdoelstellingen zijn grotendeels daarvan afgeleid.

De functie van een weg, of de combinatie van functies, en daarmee samenhangend het gebruik dat van de weg wordt gemaakt, zijn van invloed op het verkeersbeeld ter plaatse, op de samenstelling en intensiteit van het verkeer, en op het verkeersgedrag van de weggebruikers. Het is te verwachten dat het effect dat maatregelen met een lokaal karakter op de veiligheid zullen hebben mede zal afhangen van de functie van de weg. Anderzijds zal het functioneren van een weg - de mate waarin hij beantwoordt aan zijn verkeers- of erffunctie - beïnvloed kunnen worden door zulke maatregelen. Overwegingen van deze aard dienden in de tweede evaluatiefase betrokken te worden. In het bijzonder zou gewaakt moeten worden tegen locale maatregelen die strijdig zijn met de functie die de betreffende weg zou toevallen als gevolg van de in de eerste evaluatiefase verkozen variant.

Binnen deze randvoorwaarde, en rekening houdend met beschikbare middelen, diende de tweede evaluatiefase antwoord te geven op de vraag:

"Van welke verzameling maatregelen met een lokaal karakter kan de grootste bijdrage tot de verkeersveiligheid worden verwacht?"

Het onderzoek ter beantwoording van deze vraag werd toegespitst op een aantal meer specifieke vragen:

1. Welke locaties, wegvakken en kruispunten komen het meest in aanmerking voor het nemen van verkeersveiligheidsmaatregelen?

2. Van welke aard zijn de risico's die zich op die locaties manifesteren?
3. Welke maatregelen komen in aanmerking voor het bestrijden van de gesignaleerde risico's?
4. Welk effect mag van een bepaalde maatregel, toegepast op een bepaalde locatie voor de verkeersveiligheid verwacht worden?

Voor de beantwoording van de eerste twee vragen zijn verkeersongevallen-gegevens over een aantal jaren onderzocht. Naast de specifieke gegevens betreffende kenmerken van ongevallen werden een groot aantal gegevens betreffende wegkenmerken en verkeerskenmerken van de locaties verzameld. Met behulp van multivariate-analysetechnieken is gezocht naar verbanden tussen kenmerken van ongevallen en weg- en verkeerskenmerken teneinde aangrijpingspunten voor verkeersveiligheidsmaatregelen te vinden. Over dit onderzoek is uitvoerig gerapporteerd (SWOV, 1976).

Voor de beantwoording van de derde vraag is een overzicht samengesteld van gangbare verkeersveiligheidsmaatregelen met een lokaal karakter.

Belangrijke categorieën zijn:

- maatregelen gericht op aanpassing van het wegbeeld aan de functie van de weg
- maatregelen gericht op beïnvloeding van het verkeersgedrag overeenkomstig de functie van de weg
- maatregelen ter vermindering van de kans op ernstige schade, met name letsel, in geval van ongevallen.

Verdeeld over deze categorieën werden circa 140 maatregelen geïnterviewd.

Op grond van de per locatie verkregen aanwijzingen omtrent aangrijpingspunten voor maatregelen kon worden vastgesteld welke concrete maatregelen voor een nader onderzoek in aanmerking kwamen.

Voor de beantwoording van de vierde vraag werden aldus 32 maatregelen geselecteerd.

De evaluatie van het te verwachten effect van deze maatregelen werd gebaseerd op de mate van onveiligheid van de beschouwde locaties, en op eerder opgedane ervaringen met de beschouwde maatregelen.

Voor sommige maatregelen was slechts vrij summiere informatie bekend, voor andere maatregelen waren veel onderzoekgegevens beschikbaar betref-

fende hun effect op de verkeersveiligheid. De onderzoekresultaten vertoonden doorgaans een vrij grote spreiding in de gevonden effectiviteit. Het bleek echter nog niet mogelijk om een systematisch verband te vinden met weg- en verkeerskenmerken. Daarom is bij de evaluatie van maatregelen gebruik gemaakt van gemiddelde waarden van de effectiviteit die uit de beschikbare informatie kan worden afgeleid. Een overzicht van alle beschouwde maatregelen met de bijbehorende kosten en de verwachte effecten op de veiligheid is te vinden in de bijlagen van het rapport van de Werkgroep Verkeersveiligheid Beemster (WVB, 1974).

Op grond van doelmatigheidsoverwegingen kunnen drie groepen maatregelen worden onderscheiden.

De maatregelen van de eerste groep dragen in verhouding tot de kosten zoveel bij tot de veiligheid, dat de daarmee samenhangende financiële baten de kosten overtreffen. Bij de tweede groep maatregelen is dit niet het geval, maar blijven de nettokosten klein in verhouding tot de besparingen aan ongevallen. Bij de derde groep maatregelen is de verwachte bijdrage tot de veiligheid gering in verhouding tot de nettokosten.

Het onderscheid tussen de groepen is grafisch weergegeven in Figuur 3.

Op grond van de verkregen resultaten werd geadviseerd de maatregelen van de eerste twee groepen uit te voeren.

#### 4. EVALUATIE

Het vormen van een waarde-oordeel over de kwaliteit van de resultaten van wetenschappelijk onderzoek is evenzeer van belang voor degenen die van de onderzoekresultaten gebruik maken als voor de onderzoekers die resultaten geproduceerd hebben.

In het wetenschappelijk onderzoek is het een goed gebruik enerzijds om de onderzoekresultaten van collega's aan een kritische beoordeling te onderwerpen en anderzijds om in de verslaggeving alle beschikbare informatie te verschaffen die voor een goede oordeelsvorming van belang kan zijn. Evaluatie kan dan gevoeglijk aan de lezer worden overgelaten.

De voorafgaande paragrafen dienden echter het beperktere doel, een globaal beeld te schetsen van recente ontwikkelingen in besluitvormingsprocedures en van praktische ervaringen daarmee in de beleidssector verkeersveiligheid.

Een kritische nabeschuiving, ook al moet deze de signatuur van de objectieve buitenstaander missen, lijkt dan ook niet misplaatst.

Het onderzoek had een tweeledig doel:

1. De opdrachtgever, vertegenwoordigd in stuurgroep en werkgroep, te adviseren met betrekking tot verkeersveiligheidsmaatregelen in de Beemster.
2. Praktische ervaring op te doen met nieuwe methoden van onderzoek.

Het ligt voor de hand de mate waarin deze doelstellingen gerealiseerd zijn en de mate waarin de daartoe benodigde inspanningen en kosten worden gerechtvaardigd door de verkregen resultaten als beoordelingscriteria te hanteren.

Een objectieve, wetenschappelijk onderbouwde uitspraak volgens deze criteria zou in principe verkregen kunnen worden door vergelijking van de resultaten van het verkeersveiligheidsbeleid over een voldoende groot aantal voldoende vergelijkbare situaties met en zonder gebruikmaking van de hier geschetste onderzoek- en besluitvormingsprocedures.

Van de verwezenlijking van een dergelijke evaluatieprocedure zijn we echter nog ver verwijderd.

In de gegeven situatie moet deze nabeschuiving zich beperken tot de volgende vragen:

1. In hoeverre is de aanvankelijke onderzoekopzet gerealiseerd?
2. In hoeverre zijn uit het onderzoek voortvloeiende aanbevelingen door de werkgroep overgenomen?

3. In hoeverre zijn aanbevelingen in praktijk gebracht?
4. In hoeverre is het effect van gerealiseerde maatregelen in overeenstemming met de prognoses?

Ten aanzien van de eerste vraag kan worden geconstateerd dat een kwantitatieve analyse van de effecten van maatregelen alleen gerealiseerd is met betrekking tot de doelstelling vermindering van het aantal verkeersongevallen. De kwalitatieve beschouwingen betreffende overige beleidsdoelstellingen, met betrekking tot de mogelijke varianten van het hoofdwegennet geven wel het vertrouwen dat de gekozen variant ook in die opzichten de voorkeur verdiende. Voor wat betreft de maatregelen met een lokaal karakter leken de effecten op overige beleidsdoelstellingen marginaal.

Ten tweede blijken de door onderzoekers uitgebrachte adviezen vrijwel integraal te zijn overgenomen in het werkgroeppapport (WVB, 1974).

Wat de derde vraag betreft: In 1978 was circa éénderde deel van de geadviseerde maatregelen gerealiseerd (SWOV, 1980).

In antwoord op vraag vier kan het volgende worden opgemerkt. De meest gangbare manier om verkeersveiligheidsmaatregelen te evalueren is het vergelijken van de aantallen ongevallen over een periode na invoering van de maatregel met de aantallen ongevallen over een vergelijkbare periode voor de invoering.

De verkeersonveiligheid wordt echter ook door tal van andere factoren beïnvloed, zoals zicht, weersomstandigheden en wegdektoestand. Belangrijke verschillen in deze factoren kunnen zich voordoen in opeenvolgende seizoenen en zelfs in opeenvolgende jaren. Om de invloed van dergelijke factoren zoveel mogelijk te elimineren is het wenselijk een voor- en na-periode van enkele jaren te nemen voor de evaluatie van verkeersveiligheidsmaatregelen.

Ook om statistische redenen kan een evaluatieperiode van een aantal jaren wenselijk zijn. In het bijzonder bij maatregelen die in een beperkt gebied werkzaam zijn kan een lange periode nodig zijn voor het verzamelen van voldoende gegevens om te kunnen vaststellen of een waargenomen verandering in het aantal ongevallen significant is. Eventueel kan de statistisch vereiste hoeveelheid gegevens sneller bijeengebracht worden door het evaluatie-onderzoek te betrekken op een aantal gelijksoortige loca-



ties waar dezelfde maatregel genomen wordt. Een dergelijke aanpak kan informatie opleveren over het gemiddelde effect van een maatregel op een bepaald type locaties, maar niet over het effect op een specifieke locatie.

Een lange evaluatie-periode kan ook nadelen hebben. De verkeersonveiligheid, uitgedrukt in aantallen ongevallen en slachtoffers, wordt niet alleen beïnvloed door de beschouwde maatregel. Er is ook een systematische beïnvloeding door de ontwikkeling van het vervoer en verkeer, die op hun beurt weer beïnvloed worden door een continue stroom van maatschappelijke ontwikkelingen en maatregelen op allerlei gebied.

Met het verstrijken van de tijd neemt het aantal van dergelijke invloeden toe en kan een eventueel effect van een bepaalde lokale maatregel in toenemende mate overschaduwd worden.

In de periode na de energiecrisis 1973 zijn grote sociale en economische veranderingen opgetreden en is het jaarlijkse aantal verkeersslachtoffers sterk gedaald. Een oorzakelijk verband is aannemelijk, maar moeilijk aantoonbaar.

In de Beemster trad deze daling in nog sterkere mate op dan landelijk. Ondanks deze problemen met betrekking tot de evaluatie van verkeersveiligheidsmaatregelen heeft het interimonderzoek (SWOV, 1980) enkele resultaten opgeleverd. De voornaamste conclusies zijn:

1. De verkeersveiligheid heeft zich relatief gunstig ontwikkeld op kruispunten waar maatregelen genomen zijn, vergeleken met kruispunten waar dat niet het geval was.
2. Er is geen verschil in ontwikkeling van de verkeersveiligheid geconstateerd tussen de onderscheiden kruispunten.
3. Er is geen verschil in de ontwikkeling van de verkeersveiligheid geconstateerd tussen wegvakken waar maatregelen genomen zijn, in vergelijking met wegvakken waar dat niet het geval was.

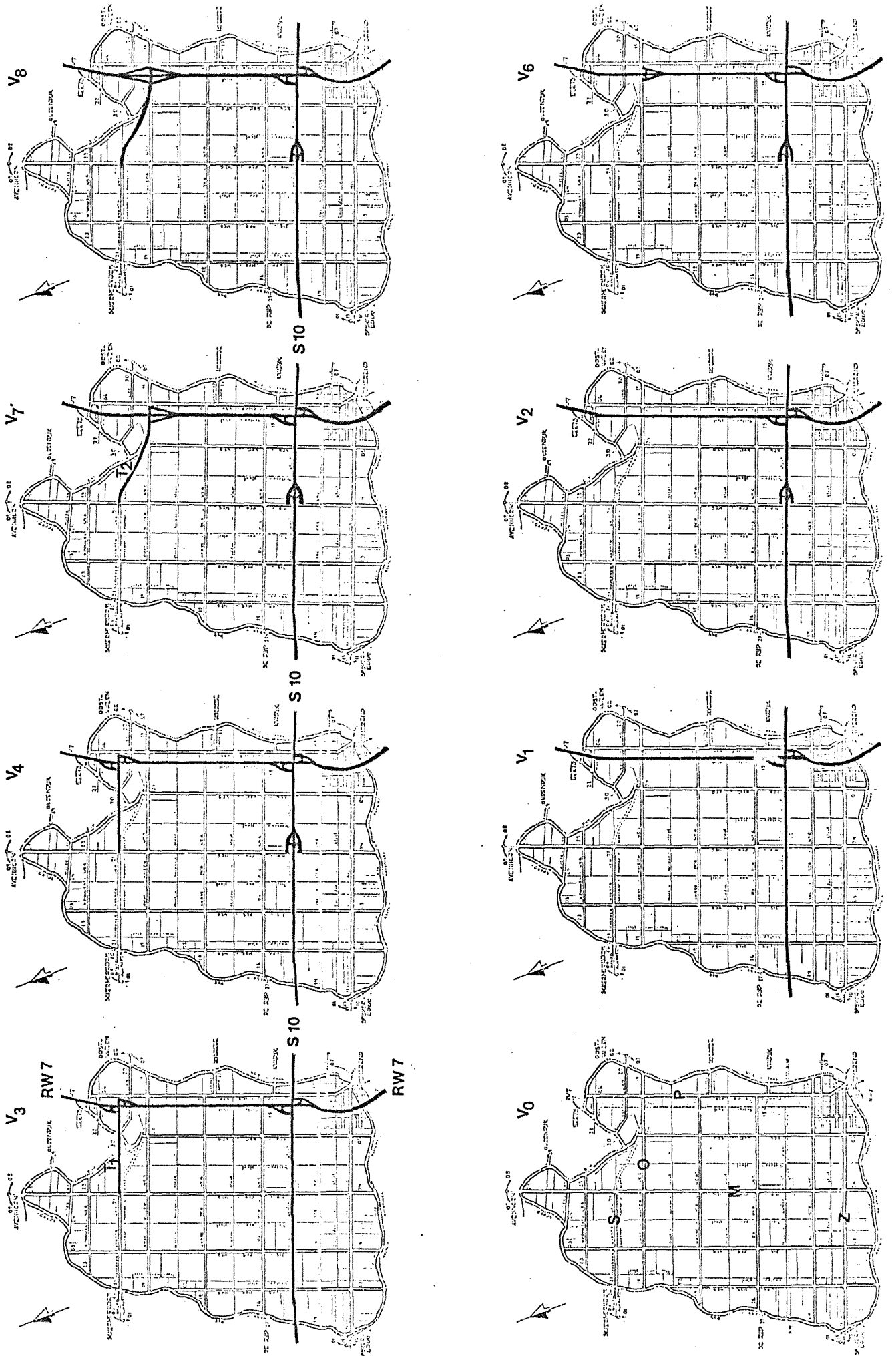
Het zij de auteur vergund een persoonlijke mening toe te voegen. De kwantitatieve besluitvormingsprocedure als hier gepresenteerd bevat de mogelijkheid om uit te groeien tot een waardevol hulpmiddel voor consistente en doelmatige besluitvorming.

Discrepanties tussen prognoses en feitelijke ontwikkelingen dienen niet aan de methode toegeschreven te worden, maar hoogstens aan het feit dat deze niet is toegepast op het vrij extreme scenario dat zich in de werkelijkheid heeft voorgedaan.

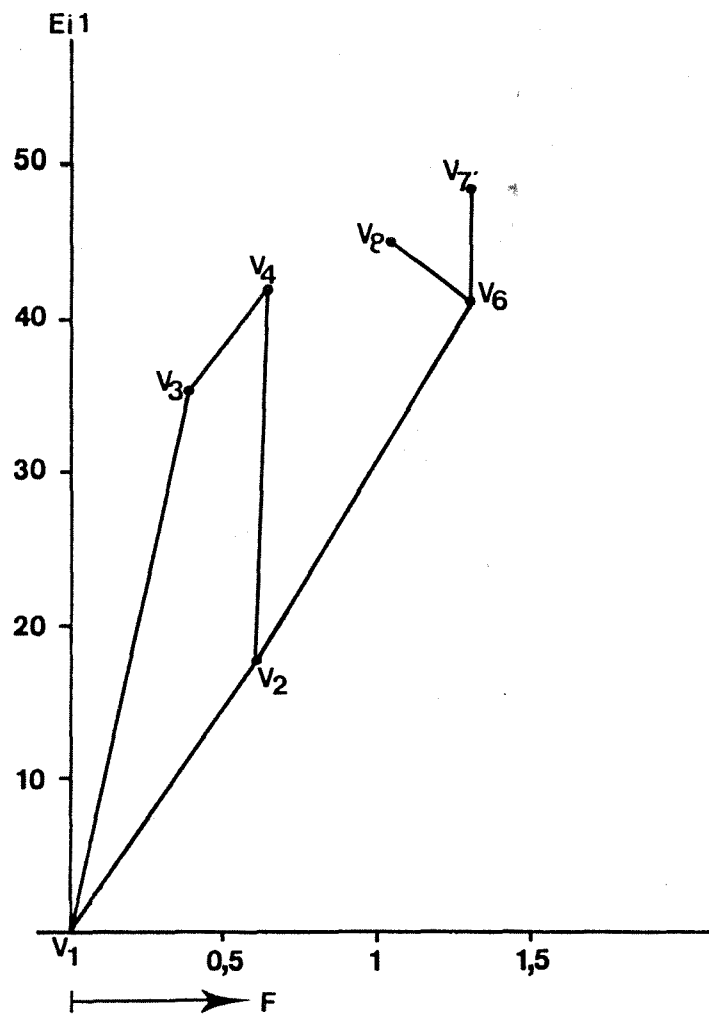
Enig optimisme ten aanzien van de toekomstige bruikbaarheid van de procedure is gerechtvaardigd gezien de praktische mogelijkheden tot verbetering van de betrouwbaarheid en nauwkeurigheid.

LITERATUUR

- SWOV (ir. S.T.M.C. Janssen) (1976). Verkeersveiligheid in plattelandsgebieden I; Advies voor verkeersveiligheidsmaatregelen in de Beemster + Afbeeldingen en Tabellen. R-76-10 I t/m III. SWOV, Voorburg, 1976. 141 blz.
  
- SWOV (ir. S.T.M.C. Janssen) (1979). Verkeersveiligheid in plattelandsgebieden II; Berekening van verkeersinfrastructurele varianten; Aanvulling op het advies voor verkeersveiligheidsmaatregelen in de Beemster. R-79-40. SWOV, Voorburg, 1979. 81 blz.
  
- SWOV (ir. S.T.M.C. Janssen) (1980). Verkeersveiligheid in plattelandsgebieden III; Interimrapportage verkeersveiligheid in de Beemster over de periode mei 1973 tot juni 1978. R-80-23. SWOV, Voorburg, 1980. 64 blz.
  
- WVB (1974). De verkeersveiligheid in de gemeente Beemster. Eindrapport Werkgroep Verkeersveiligheid Beemster. Rijkswaterstaat Arrondissement Hoorn, 1974.

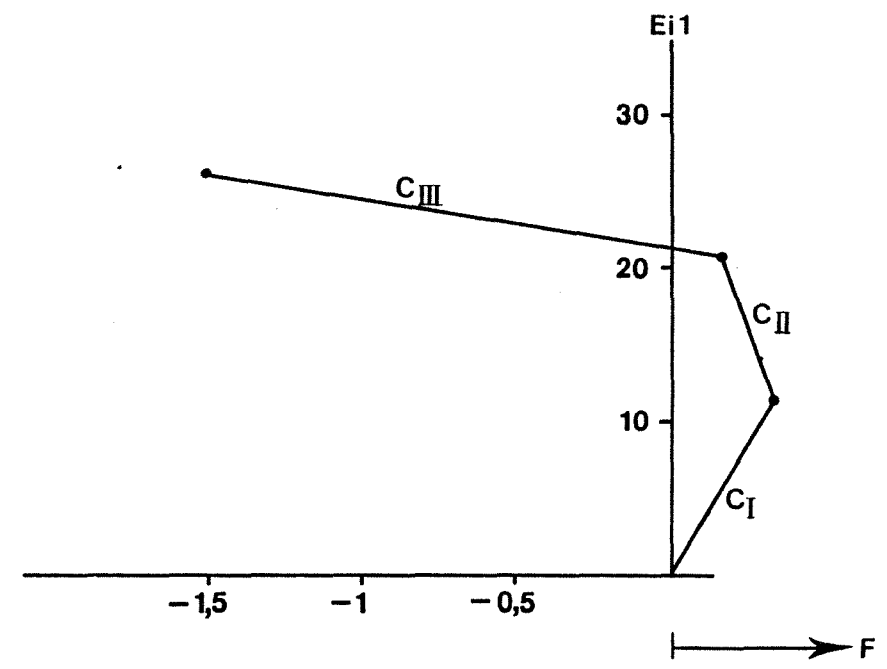


Figuur 1



Figuur 2

( $f \cdot 10^6 / jr$ )



Figuur 3