

Definitiestudie relatie rijsnelheden en verkeersveiligheid

Fase 3: Beschrijving van vervolgtrajecten

R-93-73

Drs. R. Roszbach

Leidschendam, 1993

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

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

Samenvatting

Deze rapportage betreft het derde deel van een vierdelige studie ter voorbereiding van onderzoek naar de relatie tussen rijnsnelheden en verkeersveiligheid. Na een theoretische analyse waarin vraag- en probleemstellingen zijn uitgediept (Fase 1) en een literatuurstudie met een overzicht van reeds beschikbare kennis (Fase 2) zijn de onderzoeksmogelijkheden nader beschouwd (Fase 3).

Het rapport biedt een overzicht van toepasbare onderzoeksmethoden en manieren om tot operationalisering en technische realisering in termen van gegevensverzameling te komen. De afzonderlijke onderzoeksmethodieken zijn daarbij afgezet tegen de relevantie voor bepaalde typen vraagstelling, de relatieve bijdrage aan reeds beschikbare kennis en de benodigde inspanning voor uitvoering.

Het rapport besluit met een discussie van zowel praktische als meer principiële overwegingen om tot concrete keuzen uit deze alternatieve onderzoekstrajecten te komen.

Summary

Definition study on the relationship between driving speeds and road safety

Phase 3: Description of the research alternatives

This report is the third part of a four-part study in preparation at research into the relationship between driving speeds and road safety. Following a theoretical analysis in which questions and problems are explored and defined (Phase 1) and a literature study containing an overview of the knowledge already available (Phase 2), the research options are considered (Phase 3).

The report offers an overview of the applicable research methods and ways in which to arrive operationalization and technical realisation in terms of data collection. The various methodologies are judged on research their relevance to certain types of problem definition, their relative contribution to the knowledge already available and the effort required for their implementation.

The report concludes with a discussion of both practical and more fundamental considerations, in order to enable concrete choices from the research alternatives described.

Inhoud

1. *Inleiding*
2. *Onderzoekmethoden*
 - 2.1. Methoden gebaseerd op de bepaling van de rijksnelheid van bij ongevallen betrokken voertuigen
 - 2.2. Voor- en nastudies
 - 2.3. Vergelijkend onderzoek
 - 2.4. Model- en theorievorming
 - 2.5. Overzicht van behandelde onderzoekmethoden
3. *Uitwerkingen, keuzen, beperkingen*
 - 3.1. Randvoorwaarden
 - 3.2. Uitwerkingen

Literatuur

1. Inleiding

Bij de overheid bestaat behoefte aan een nadere kwantitatieve onderbouwing van het snelhedenbeleid. Beter dan nu op grond van bestaande kennis het geval is zouden de effecten van dit beleid op de verkeersonveiligheid op voorhand moeten kunnen worden ingeschat. Het accent ligt hierbij op het beleid jegens rijsnelheden van personenauto's.

Om dit naderbij te brengen is een ongeveer twee-jarige onderzoekinspanning voorgenomen, die in de jaren 1994-95 zou moeten worden gerealiseerd. Hierin zouden de verbanden tussen snelheidskenmerken en ongevalen (doden, letsels) zo goed mogelijk kwantitatief moeten worden gespecificeerd. Hoewel hierbij op voorhand enige prioriteit wordt gegeven aan autosnelwegen en 80 km/uur-wegen is in dit stadium nog geen wegtype uitgesloten.

Gezien de breedte van dit onderzoeksterrein, de weinige kwantitatieve kennis die hierop al voorhanden is, het ingewikkelde karakter - en daarmee de kostbaarheid en tijdrovendheid - van empirisch onderzoek naar de relatie van rijsnelheid met verkeersonveiligheid, en de beperkingen in duur van het onderzoek, is het noodzakelijk om tot een goed onderbouwde prioriteitstelling te komen, opdat een voor besluitvormingsdoeleinden optimaal resultaat wordt verkregen.

Voor dit doel is besloten aan het onderzoek een definitiestudie vooraf te doen gaan. Hierin zou vanuit, bestaande kennis, model- en theorievorming, een overzicht van relevante onderzoeksmethoden, een overzicht van relevante beschikbare gegevens, resp. de benodigde inspanning om zulke gegevens beschikbaar te krijgen, zichtbaar moeten worden gemaakt welke onderzoekingen tegen welke inspanning wat voor resultaat en meerwaarde zullen opleveren.

Dit moet dan weer het handvat leveren om vanuit beleidsmatige overwegingen tot een optimale mix of optimaal onderzoekstraject binnen de geldende randvoorwaarden te kunnen komen.

De studie is hiertoe gesplitst in vier onderdelen:

1. Theoretische analyse
2. Literatuuronderzoek
3. Beschrijving van vervolgotrajecten
4. Notitie met aandachtspunten ter voorbereiding van de besluitvorming.

Deze rapportage betreft de Fase 3: Beschrijving van vervolgotrajecten. Na de uitdieping van vraag- en probleemstellingen in de theoretische analyse en het overzicht van reeds beschikbare kennis in de literatuurstudie worden hierin de onderzoeksmogelijkheden nader beschouwd.

De studie is verricht in opdracht van de Adviesdienst Verkeer en Vervoer van Rijkswaterstaat, projectbegeleiding: ir. J.W.D. Catshoek.

2. Onderzoekmethoden

Om verbanden tussen rijnsnelheden en de verkeersonveiligheid te onderzoeken zijn globaal de volgende groepen van methoden te onderscheiden:

- methoden gebaseerd op de bepaling van de rijnsnelheid van individuele bij ongevallen betrokken voertuigen;
- vergelijkingen van geaggregeerde snelheidsgegevens met geaggregeerde ongevallencijfers; nog weer te splitsen in vergelijkingen van verschillende tijdperioden voor dezelfde situaties (voor- en nastudies) en vergelijkingen van verschillende situaties voor dezelfde tijdperioden;
- methoden gebaseerd op andere veiligheidscriteria dan ongevallen.

2.1. Methoden gebaseerd op de bepaling van de rijnsnelheid van bij ongevallen betrokken voertuigen

De basisgedachte hierachter is dat door vergelijking met de snelheden van niet bij ongevallen betrokken voertuigen het bij een zekere snelheid behorende relatieve risico kan worden vastgesteld. Om te vermijden dat niet de effecten van de gereden snelheden, maar die van de omstandigheden worden bepaald, moeten de controle-snelheidsmetingen zoveel mogelijk tijdens bij de ongevallen voorkomende omstandigheden (tijd, plaats, weer, verkeer) worden vastgesteld.

Een fundamentele beperking van deze methode is dat niet zozeer het risico per se wordt vastgesteld, als wel het risico binnen de voor die omstandigheden geldende snelheidsverdeling. Dat zegt dus nog niets over wat er zou gebeuren als die snelheidsverdeling in z'n geheel zou veranderen (terwijl de meeste snelheidsbeïnvloedende maatregelen daarop zijn gericht).

Op deze wijze verkregen resultaten zijn soms dan ook moeilijk hanteerbaar. Als bijvoorbeeld de uitkomst dat het risico minimaal is bij snelheden van 10 of 15 km/uur boven het gemiddelde reële betekenis heeft (d.w.z. geen artefact is van de gevolgde methode, zie Fase 2), is nog niet erg duidelijk wat men daarmee aan zou moeten. Iedereen 10-15 km/uur boven dat gemiddelde laten rijden is in elk geval niet iets dat zich gemakkelijk laat realiseren.

Slechts voor enkelvoudige ongevallen onder omstandigheden van vrije snelheidskeuze zouden meer absolute uitspraken over de relatie tussen rijnsnelheid en risico mogelijk zijn.

Dit vestigt tevens aandacht op de complicatie dat niet zonder meer verwacht kan worden dat het effect van de rijnsnelheid gelijk is voor verschillende typen ongevallen. Relatief lage snelheden zullen typisch een geheel ander effect hebben op kop/staartbotsingen dan op enkelvoudige ongevallen. Elke effectbepaling moet dus rekening houden met de verdeling over de typen ongevallen.

Een methodologische complicatie bij *elk* veldonderzoek naar het verband tussen rijnsnelheden en verkeersonveiligheid is verder dat er altijd buiten rijnsnelheid gelegen oorzaken zullen zijn voor verschillende snelheden die als zodanig in verband met onveiligheid kunnen staan.

Als situatie en omstandigheden constant worden gehouden kunnen deze nog gelegen zijn in kenmerken van bestuurder en/of voertuig. De verkla-

ring voor risico-minimalisering bij een relatief, maar niet extreem hoge snelheid ten opzichte van het gemiddelde zou zo bijvoorbeeld in kenmerken van de combinatie voertuig-bestuurder kunnen worden gezocht (een snelheidsstrategie die samenhangt met rijervaring en rijvaardigheid, die weer samenhangt met leeftijd, terwijl leeftijd weer kan samenhangen met voertuigtype en onderhoudstoestand).

Om de rijsnelheid van bij ongevallen betrokken voertuigen vast te stellen zijn verschillende meetmethoden te onderscheiden, die alle zo hun eigen voor- en nadelen hebben in termen van benodigde inspanning, validiteit en betrouwbaarheid. Deze zijn weer globaal te onderscheiden in vormen van directe registratie en vormen van reconstructie achteraf.

1. *Directe observatie van ongevallen, bijv. via video-registratie.* Dit vergt een redelijk zware inspanning in termen van observatieduur om tot een analyseerbaar aantal geobserveerde ongevallen te kunnen komen. In de praktijk zal dit mede leiden tot selectie van een specifiek type locatie met een relatief hoge ongevallenfrequentie, dominantie van specifieke typen ongeval en dus beperking tot een specifiek deel van de snelheidsproblematiek.

De informatie die men op deze wijze kan verkrijgen strekt vanzelfsprekend verder dan die voor een beperkte vraagstelling over snelheid en ongevallen. Het zou dus betrekkelijk inefficiënt zijn die uitsluitend voor dat doel te verzamelen. Combinatie met andere doelen ligt dan in de rede, of andersom, onderscheiding van een op snelheid gerichte deelstudie bij een breder opgezet project.

Zo zou bijvoorbeeld in het plan voor een 'integraal onderzoek naar de relatie tussen ongevallen en verkeersgedrag' (dat tot op heden echter nog niet realiseerbaar is gebleken) een specifiek op de factor snelheid gericht onderdeel kunnen worden opgenomen. Dit plan is erop gericht om op geselecteerde kruispunten binnen de bebouwde kom video-registraties van zo'n honderd ongevallen te verkrijgen en te analyseren, voor een deel uit te werken tot gedetailleerde constructies van ongevallen, en in verband te brengen met metingen van gedrag, ontmoetingen, conflicten e.d. situaties die geen aanleiding tot ongevallen geven (Noordzij, 1991).

2. *Directe snelheidsregistratie* middels in het voertuig geïnstalleerde *trip-recorder*, black box e.d. Deze kunnen in principe variëren van een soort elektronische tachograaf tot een ongevallenreconstructierecorder waarmee de gedetailleerde bewegingskenmerken van een voertuig tijdens de botsing worden vastgelegd. Voor onderzoek als hier bedoeld zou een tussenvorm waarschijnlijk het meest geschikt zijn: opslag van globale snelheidsgegevens over de rit als geheel en via een tijdslus meer gedetailleerde registratie van snelheden en versnellingen juist voor en tijdens de botsing; detectie van een ongeval middels een vertragingscriterium.

Een selectie van voertuigen zou hiermee moeten worden uitgerust om gegevens over daarmee plaatsvindende ongevallen binnen een onderzoeksperiode van voldoende lengte te verzamelen. Achteraf zouden daarbij vergelijkingsgegevens voor de ongevallenlocaties moeten worden verzameld.

Binnen een dergelijke opzet zal typisch geen selectiviteit ten aanzien van type ongeval en omstandigheden (mogen) plaatsvinden, deze zullen natuurlijkerwijs hierover zijn gespreid. Vergeleken met de bovengenoemde methode zal men hier dus over meer gegevens (ongevallen) moeten be-

schikken om uitspraken te kunnen doen. Die uitspraken zullen dan wel weer betrekking hebben op een breder scala aan typen ongevallen. Een nadeel van deze methode is dat bij meervoudige ongevallen (meer dan één betrokkene) de snelheidskenmerken van slechts één der betrokkenen worden vastgesteld.

Methodologisch kan bij dit type onderzoek nog een probleem zijn dat deelname aan een dergelijk experiment als zodanig gedragseffecten met zich mee kan brengen die van invloed op de veiligheid zijn.

Ook deze vorm van onderzoek is zeer arbeidsintensief, zodat aansluiting bij andere projecten gewenst zou zijn. Binnen het DRIVE-project SAMOVAR wordt bijvoorbeeld al enige tijd gewerkt aan de opzet van een hieraan verwante studie. Hierop kan wellicht aansluiting worden gevonden.

3. *Ongevallenreconstructie achteraf.* Hierbij kan met een variërende mate van diepgang en intensiteit te werk worden gegaan. Aan het ene uiterste hiervan bevinden zich vormen van diepte-onderzoek, waarbij een team van experts stand-by is om onmiddellijk na een ongeval ter plekke alle relevante informatie te verzamelen, waarbij o.a. op basis van de geconstateerde schade botsnelheden kunnen worden geschat. Aan het andere uiterste bevinden zich relatief simpele methoden op basis van informatie in proces-verbaal en ongevallenformulier, eventueel aangevuld met ondervraging van de betrokken verkeersdeelnemers.

Als het om schatting van rijnsnelheden voor het ongeval gaat is inspanning hier vanzelfsprekend evenredig aan betrouwbaarheid van het resultaat. Subjectieve elementen blijven echter in alle gevallen aanwezig. Ten opzichte van de meer arbeidsintensieve vormen van diepte-onderzoek zijn daarom in alle waarschijnlijkheid objectieve registraties te prefereren.

4. *Afgeleide (pseudo)snelheidsbepaling.* Waar op continue basis rijnsnelheden worden gemeten bestaat in principe de mogelijkheid achteraf iets te zeggen over ongevallen die in de nabijheid van de meetlocatie (stroomafwaarts) hebben plaatsgevonden. Weliswaar is de directe koppeling met de bij het ongeval betrokken voertuigen niet te leggen. Extrapolerend kan echter wel iets worden gezegd over snelheid(verdelings)kenmerken ten tijde van passeren van de meetlocatie. In stille omstandigheden is daarbij wellicht zelfs iets af te leiden over de snelheid van de individuele voertuigen die bij een ongeval waren betrokken. In congestie-achtige of aan congestie naderende omstandigheden is daarbij wellicht iets af te leiden over ongevalsproducerende instabiliteiten.

De directe relatie met rijnsnelheden van bij ongevallen betrokken voertuigen ontbreekt hier weliswaar. Men beschikt echter wel over objectieve meetgegevens die met plaats en tijdstip van het ongeval in verband kunnen worden gebracht. ten opzichte van het in verband brengen van geaggregeerde ongevallencijfers met geaggregeerde snelheidsgegevens is dit toch een aanmerkelijke verbetering.

Mogelijkheden hiertoe doen zich voor op wegvakken in de nabijheid van de meetlocaties van het zgn. ES-06 meetnet en de meetpunten behorend bij signaleringssystemen (op autosnelwegen).

Aan een opzet op basis van verspreide meetlocaties zou dan een onderdeel of pilot moeten worden gekoppeld die ingaat op de generaliseerbaarheid van de snelheidsmetingen in tijd/ruimte: tot welke afstand van de meetlocatie zeggen de metingen nog iets over het daar vertoonde snelheidsgedrag. Dit heeft dan ook weer consequenties voor de omvang van de steekproef. Bij 100 meetlocaties en een nog relevant geachte afstand van 1

tot 2 km zou 5 à 10% van de ongevallen op autosnelwegen kunnen worden bestreken. Dit ligt absoluut in de orde van 1000 ongevallen per jaar (incl. u.m.s.-ongevallen), hetgeen een vrij omvangrijke steekproef zou zijn. Daarnaast is een ongevallendetectie- en signaleringsprocedure nodig, bijv. via melding door de politie. Bij dergelijke meetsystemen worden de gegevens doorgaans niet gedetailleerd maar in geaggregeerde vorm bewaard. Men zou deze gedetailleerde gegevens dus bijvoorbeeld door iets als een 24-uurs tijdslus kunnen laten lopen om, als voor een gekozen locatie bekend wordt dat daar een ongeval heeft plaatsgevonden, de gegevens achteraf te kunnen opslaan. Nagegaan zal moeten worden wat hierbij eventueel aan aanvullende soft- en/of hardware nodig zou zijn.

Verder is een zo nauwkeurig mogelijke bepaling van het tijdstip van het ongeval van belang. Via de politieregistratie zal dit slechts benaderd kunnen worden. De mogelijkheden hiervoor zullen het gunstigst zijn als ook stroomafwaarts een meetlocatie beschikbaar is (niet noodzakelijkerwijs van rijsnelheden, verkeersintensiteiten zijn hierbij voldoende). De verstoring van de verkeersafwikkeling die het gevolg is van het ongeval kan dan naar tijd en plaats 'teruggerekend' worden.

In samenhang met deze laatste overweging zou ook een beperkte opzet tot wegen waar een signaleringssysteem is geïnstalleerd in aanmerking komen. De ongevallenmeldingsprocedure zou daarmee ook een stuk eenvoudiger worden.

Hoewel het onderzoek dan in eerste instantie gericht zou zijn op omstandigheden waarin het systeem niet in werking is zou daar dan relatief gemakkelijk een secundaire doelstelling aan verbonden kunnen worden: de analyse van ongevallen die zich bij het systeem in werking hebben voorgedaan. Het onderzoek zou daarmee enige spin-off verkrijgen in de richting van verbetering van zulke systemen uit veiligheidsgezichtspunt.

2.2. Voor- en nastudies

Dit is de meest uitgevoerde vorm van onderzoek naar het verband tussen rijsnelheid en verkeersongevallen. Een snelheidslimiet wordt gewijzigd, een voorlichtings- of toezichtcampagne uitgevoerd, dan wel, deze drie elementen worden met elkaar gecombineerd. Snelheidsveranderingen worden vervolgens in verband gebracht met veranderingen in ongevallenfrequentie.

De directe relatie met snelheidskenmerken van bij ongevallen betrokken voertuigen of verkeersdeelnemers is hier losgelaten. Het leggen van directe, causale verbanden wordt hierdoor bemoeilijkt.

Allereerst veranderen er altijd ook andere factoren mee. Het is altijd moeilijk en soms onmogelijk om hiervoor goede controles te vinden: het laatste als een maatregel op landelijke schaal wordt uitgevoerd, resp. uitputtend een bepaald type weg wordt bestreken.

Daarnaast is een probleem dat wanneer absolute snelheden veranderen, allerlei kenmerken van de snelheidsverdeling mee veranderen. Als de onveiligheid verandert, en als men deze aan de snelheidsveranderingen toe zou willen schrijven, dan is daarmee dus nog niet duidelijk welke precieze snelheidskenmerken daarvoor verantwoordelijk zijn.

In principe zijn echter ook nog verklaringsgrondslagen mogelijk waarin niet rijsnelheid zelf de doorslaggevende factor is, maar bijvoorbeeld de alertheid of het attentieniveau van de snelheidsovertreder in zulke omstandigheden. Zulk een verklaringsgrondslag laat zich weer goed combineren

met bevindingen die suggereren dat - ook bij stabilisering van het snelheidsgedrag - de veiligheidseffecten op den duur toch wegebben.

Dit laatste is echter ook en eenvoudiger te verklaren vanuit het gegeven dat in de veldsituatie altijd ook andere invloedsfactoren dan snelheid mee veranderen en deze een relatief steeds groter gewicht zullen krijgen, naarmate men in de tijd verder van de snelheidsmaatregel verwijderd raakt.

Een complicatie is verder dat bij zulk onderzoek opgeteld wordt over een groot aantal verschillende situaties en omstandigheden. Snelheidseffecten kunnen verschillen voor verschillende situaties, en binnen situaties weer verschillen voor verschillende typen ongevallen. De uitkomst van een overall-kwantificering van effect zal dus zeer sterk afhankelijk zijn van de verdeling daarover. Bij de evaluatie van de limietverandering in Nederland (100-120 km/uur) bleek dat zelfs binnen een strikt gedefinieerd type situatie als de autosnelweg de verschillen al aanmerkelijk kunnen zijn: een 10 km/uur-verlaging van de gemiddelde snelheid op 100 km/uur-wegen had een aanmerkelijk geringer effect op ernstige ongevallen dan een 5 km/uur-verlaging op 120 km/uur-wegen. De mechanismen hierbij zijn onduidelijk gebleven (Roszbach & Blokpoel, 1991). Binnen de beperkingen van een voor- en nastudie kan men niet veel meer dan speculeren over de oorzaken van zulke verschillen.

Als zich binnen een zeer homogene groep wegen al zulke grote verschillen kunnen voordoen, dan zullen deze zich in nog aanmerkelijk grotere mate kunnen voordoen wanneer men naar heterogener verzamelingen als de 80 km/uur-wegen kijkt. Een kwantificering van snelheidseffecten kan dan meer zeggen over de verdeling naar situatiekenmerken en typen ongevallen, dan over intrinsieke verbanden tussen rijnsnelheid en verkeers- onveiligheid. Op zich zou dat nog weer niet zo erg zijn, als die relevante verdelingseigenschappen daarbij ook gespecificeerd zouden kunnen worden. Dat is echter niet het geval. De theoretische inzichten zijn onvoldoende voor een bevredigende a priori indeling, het (ongevallen)cijfermateriaal is doorgaans onvoldoende voor een behoorlijke à posteriori-indeling.

Van grootschalige studies op dit gebied kan derhalve niet worden verwacht dat ze veel informatie zouden kunnen toevoegen aan hetgeen reeds beschikbaar is. Men kan niet veel anders dan verwachten dat daar iets uitkomt dat verenigbaar is met hetgeen uit de literatuur bekend is, respectievelijk, de resultaten niet vertrouwen of speculatieve interpretaties bieden als daar iets geheel anders uit zou komen.

Kleinschaliger studies die zich richten op een gedefinieerd type weg, verbanden trachten te leggen met meer gedetailleerde snelheidskenmerken en zich (deels, zie ook par. 2.4) richten op afgeleide veiligheidscriteria (naast ongevallenfrequenties), bieden hier wellicht meer perspectief.

In concreto gaat het dan om lokale toezichtexperimenten als geëvalueerd door Oei & Polak (1992), waarbij dan echter wat nauwkeuriger moet worden gelet op de selectie van wegen, de onderlinge afhankelijkheden van verschillende karakteristieken van snelheid en snelheidsverdeling nader worden beschouwd, en, de onveiligheid als gemeten in voor- en nasituatie in verband wordt gebracht met intermediaire veiligheidscriteria. Hoewel kleinschalig van opzet zal de selectie van wegen toch voldoende omvangrijk moeten zijn om tot analyseerbare aantallen ongevallen te komen.

Hiervoor in aanmerking komende wegtypen zullen vooral gezocht moeten

worden binnen die wegen die zowel bedoeld zijn als gebruikt worden voor verplaatsingen met relatief hoge snelheid (afgezien van autosnelwegen vooral de autowegen en belangrijke 80 km/uur-verbindingen). Daar zullen ook combinaties van snelheidslimiet, toezicht en voorlichting relatief belangrijk blijven omdat er weinig of geen infrastructurele alternatieven zijn om tot snelheidsreductie te komen.

2.3. Vergelijkend onderzoek

Verkeerssituaties onderscheiden zich naar (verkeers)omstandigheden, fysische kenmerken en regelgeving, daarop voorkomende rijnsnelheden en onveiligheid.

Als men verschillen in onveiligheid wil relateren aan situatiekenmerken kan men kiezen uit de statische en dynamische. Het eerste wordt daarbij typisch vaker gedaan dan het tweede.

Hierbij moet wel worden bedacht dat er weer een oorzakelijke relatie bestaat tussen situatiekenmerken en snelheidsgedrag. Over situaties gespreid wordt het verband tussen rijnsnelheid en verkeersonveiligheid daarmee onvoorspelbaar. Enerzijds leiden hogere rijnsnelheden binnen situaties tot meer onveiligheid, anderzijds worden hogere snelheden vooral daar gereden waar de situatie dat toestaat. Men bepaalt dan dus altijd het gecombineerde effect van situatie- en snelheidskenmerken. In de praktijk kan dit zowel betekenen dat hoge rijnsnelheden samengaan met een relatief grote onveiligheid als met een relatief geringe onveiligheid.

Dit is overigens iets dat onvermijdelijk is, ook wanneer men zich op een gedefinieerde set situaties richt en daarbinnen op geaggregeerd niveau het verband tussen rijnsnelheid en verkeersongevallen zou willen bepalen (behalve wanneer het snelheidsgedrag 'van buitenaf' wordt gemanipuleerd, maar men dus weer overgaat naar het voor- en nastudiemodel). Systematische snelheidsverschillen die zich daarbinnen voordoen moeten nu eenmaal ergens vandaan komen.

Uit wetenschappelijk-theoretisch gezichtspunt is dit lastig. Vanuit een pragmatisch gezichtspunt is dit aanmerkelijk minder storend. Daarbij gaat het dan meer om het opsporen van relatief (on)veilige combinaties van (hoge) snelheid en situaties. Waarbij men vanuit de koppeling daarvan nog keuze heeft in termen van verandering van de situatie dan wel verandering van het aldaar vertoonde snelheidsgedrag (dan wel kan constateren dat de situatie hogere snelheden dan de limiet toestaat, en wellicht een limietverandering aan de orde is).

Die situatieveranderingen kunnen daarbij weer in twee richtingen gaan: het aanpassen dan wel verbeteren van de situatie om de hoge snelheden die aldaar reeds gereden worden beter mogelijk te maken, resp. het afdwingen van lagere snelheden.

Aangezien het steeds de combinatie van situatiekenmerken en snelheid is die de onveiligheid bepaalt betekent het afdwingen van lagere snelheden middels infrastructurele maatregelen op zichzelf nog niet dat daarmee ook de veiligheid toeneemt. Dit is slechts het geval voor zover de dan gereden snelheden meer in overeenstemming zijn met de dan geldende situatiekenmerken.

In het algemeen gaat het bij dit type vraagstelling dus meer om de mate van verenigbaarheid of compatibiliteit van snelheidsgedrag en situatiekenmerken, dan dat het gaat om dat snelheidsgedrag als zodanig of de absolute waarden daarvan.

Een dergelijke type onderzoek lijkt op de zgn. 'relatie-onderzoekingen', waarbij verbanden worden opgespoord tussen weg-, verkeers- en ongevalkenmerken. In dit geval met een extra complicatie, waar dan meer of minder ingewikkelde snelheidskenmerken aan de gegevens worden toegevoegd. Die benadering is in het verleden niet altijd even succesvol gebleken, of bleken de resultaten niet altijd even helder interpreteerbaar. Tenminste voor een deel kan dit geweten worden aan het exploratieve karakter van zulke onderzoekingen, en daar weer mee samenhangend, het gebrek aan restricties dat aan ordening van de data wordt opgelegd.

Bij het opzetten van een dergelijke studie zal dus zeer veel aandacht moeten worden besteed aan de manier waarop gegevens worden geordend en de a priori restricties die daarbij worden opgelegd. Daarvoor zijn weer van belang:

- de functionele opbouw van het wegennet, die bepaalt welke streefsnelheid of -snelheidsbereik voor een weg zou moeten gelden, nog *ongeacht* de aldaar heersende onveiligheid;

- de categorieën, categoriespecificaties en flexibiliteiten die men daarbij wil hanteren om die functionele opbouw te kunnen realiseren.

Of simpeler gezegd, men moet op voorhand een idee hebben over ongewenste en gewenste combinaties van kenmerken, waarbij aan de laatste ook weer ideeën over toepasselijke snelheidsregimes moeten worden gekoppeld.

Zulke ideeën zullen weer gebaseerd moeten zijn op (impliciete of expliciete) noties over de invloed van situatiekenmerken op het snelheidsgedrag en, gegeven de situatie, de invloed van snelheid op onveiligheid.

Praktisch gezien zou het in de rede liggen zulk onderzoek te koppelen aan de snelheidsmeetnetten zoals deze voor 50 en 80 km/uur-wegen worden en zijn opgezet. Wat de 80 km/uur-wegen betreft kan zulk onderzoek in twee worden gesplitst, dan wel het wegennet ruwweg in twee gedeeld. Enerzijds betreft dit de belangrijker verbindingen waarvoor relatief hoge snelheden een vereiste vormen. Relatief (althans binnen het totaal der 80 km/uur-wegen) zal de variatie aan weg- en verkeerskenmerken hier nog het geringst zijn. Voor wat betreft de doelstelling zal het er dan vooral om gaan, gegeven hoge snelheden, de relatief onveilige situatiekenmerken op te sporen. Voor uitspraken over optimale snelheden binnen deze groep wegen zouden de resultaten dan gecombineerd kunnen worden met die van voor- en nastudies als beschreven in par. 2.2.

Anderzijds betreft dit het lagere-orde-net van plattelandswegen en wegen die aansluiting verschaffen op de hoofdverbindingen. Daarvoor zijn eerder lage of matige snelheden geïndiceerd en zal de variatie aan weg- en verkeerskenmerken relatief groot zijn.

Hier zal het er voor wat betreft doelstelling dan vooral om gaan de wegen met relatief hoge snelheden en daarmee (veronderstellenderwijs) grote onveiligheid op te sporen.

N.B. Een dergelijke opzet is op termijn ook uit te bouwen tot een monitoringsysteem waarbinnen voor een aantal gedefinieerde typen situaties de gecombineerde ontwikkelingen van verkeer, snelheden en onveiligheid worden bijgehouden. De snelheidsmeetnetten zouden dan zo moeten worden opgezet dat zich daarbinnen representatieve steekproeven per wegtype bevinden, terwijl (alle) geregistreeerde ongevallen ondubbelzinnig aan een type weg kunnen worden toegekend. Behalve hoge(re) eisen aan het snel-

heidsmeetnet stelt dit vanzelfsprekend ook (vooralsnog onvervulde) eisen aan de ongevallenregistratie.

2.4. Model- en theorievorming

De fijne afstemming van kenmerken van de weg, de regelgeving (manoeuvres, voertuigcategorieën), het verkeer (intensiteiten) en de daarop gewenste snelheden en snelheidsverdelingen is niet iets dat zich middels uitsluitend ongevallenonderzoek laat vaststellen. Daarvoor zijn ongevallen te schaarse gebeurtenissen, waarbij te veel andere factoren mede een rol spelen. Tenslotte valt er, over het gehele Nederlandse wegennet genomen, per jaar niet meer dan gemiddeld één (geregistreerd) letsel per 2 km weg en niet meer dan één ernstig letselongeval per 8 km weg. Die ongevallen zijn dan nog weer verdeeld over zeer veel verschillende soorten en typen, die zich onder verschillende omstandigheden voordoen, terwijl de standaard informatie die erover beschikbaar is betrekkelijk oppervlakkig en summier is.

Wil men meer informatie per ongeval, dan moet men deze 'inruilen' tegen minder ongevallen, waarover zulke informatie beschikbaar is en wordt het domein waarover men uitspraken kan doen op die manier ingeperkt.

Voor gedetailleerde uitspraken over de (on)veiligheid van verkeerssituaties en de rol die rijsnelheid daarbij speelt heeft men dus criteria nodig die de onveiligheid ook op intermediaire of gedragsniveaus kunnen specificeren. Ofwel, inzicht (modellen en/of theorieën) in de processen die tot ongevallen leiden en de rol die rijsnelheden daarbij spelen.

Ongevallenonderzoek kan daarbij twee functies vervullen. Het kan richting geven aan de formulering van zulke modellen of theorieën (exploratief) of het kan dienen ter toetsing van aan zulke modellen en/of theorieën ontleende predicties.

Ook het mogelijke onderzoek als beschreven in par. 2.3 is op deze manier te beschouwen: de effectiviteit van zulk onderzoek zal voor een belangrijk deel afhangen van de kwaliteit van de inzichten op grond waarvan de gegevens worden geordend.

Aan formele eisen voldoende model- en theorievorming in deze is er echter vrijwel niet. Deze zal voor een belangrijk deel nog opgebouwd moeten worden.

(N.B. Hoewel hierover weinig formele theorie bestaat, zijn er natuurlijk wel zeer veel globale en min of meer intuïtieve of subjectieve noties voorhanden: bij verkeersdeelnemers, maar ook bij deskundigen, wegontwerpers etc. Het ware daarom te overwegen zulke noties meetbaar te maken en te koppelen aan meer objectief meetbare dynamische verkeerskenmerken (snelheid, conflictstructuur en -afwikkeling). Richting verkeersdeelnemer zou dit mede informatie kunnen opleveren over 'subjectieve' categoriseringen, daarbij geldende snelheidsafhankelijkheden en de speelruimte die dit oplevert om als overheid snelheidsgedrag te beïnvloeden.)

2.4.1. *Modellering van rijsnelheid en verkeersonveiligheid binnen wegsituaties*

Theorievorming kan in de breedte en in de diepte gaan. Dat wil zeggen, er is zowel behoefte aan verklaring van verschillende effecten van rijsnelheden tussen verschillende situaties, als verklaring van het effect van verschillende snelheden binnen een (type) situatie.

Als men in de diepte wil gaan komt men in eerste instantie uit op goed gedefinieerde standaard situaties, waarbinnen men de effecten van variërende verkeers- en snelheidskenmerken tracht te specificeren. Op zoek naar zulke goed gedefinieerde situaties komt men dan ook al snel uit op de autosnelweg. In het kader van de ontwikkeling van verkeersbeheersingsstrategieën (incl. veiligheidsbeheersing) wordt al enigermate in deze richting gewerkt. De gedachtengang bij de uitwerking hiervan voor het onderhavige project is ongeveer de volgende:

Ongevallen in het verkeer, maar ook in andere processen, worden vaak beschouwd als het resultaat van een toevallige combinatie van kritische omstandigheden. Deze algemene beschrijving is het uitgangspunt voor de modelvorming. De vraag is dan, hoe worden omstandigheden gekarakteriseerd en hoe de toevallig kritische combinatie.

In het wegverkeer, waar de verplaatsingseenheid de individuele weggebruiker is, ligt het voor de hand om de beschrijving van de omstandigheden te koppelen aan kenmerken van individueel gedrag ten opzichte van kenmerken van het omgevende verkeer en de vaste verkeersomgeving. De kenmerken die de individuele bestuurder kan beïnvloeden zijn:

- de snelheid t.o.v. de vaste omgeving
- de snelheid t.o.v. andere verkeersdeelnemers
- de versnelling van het voertuig
- de momentane dwarspositie
- de koers of richting

Met behulp van deze fundamentele kenmerken is de bestuurder ook in staat een belangrijk kenmerk, de afstand tot andere weggebruikers, te beïnvloeden. Deze beïnvloeding is echter tamelijk indirect (via versnelling van het voertuig) hetgeen nauwkeurige sturing erg moeilijk maakt. Fouten in deze op zich belangrijke parameter zijn dus relatief waarschijnlijk.

Ook bij het sturen van één of meer andere kenmerken kunnen zich fouten voordoen, zowel in absolute zin (bijv. een koers die tot botsing met een vast obstakel leidt) als in relatieve zin (bijv. te groot snelheidsverschil met de voorganger). Het is duidelijk dat er veel varianten van fouten zijn die elk tot een bepaald type ongeval kunnen leiden. In dit geval zijn we alleen geïnteresseerd in fouten (in de instelling van één of meer kenmerken) die afhangen van of samenhangen met de eerste parameter: rijnsnelheid. Ook is duidelijk dat we bij het onderzoek van de relatie van rijnsnelheid met verkeersveiligheid niet zonder meer naar een algemeen verband kunnen zoeken omdat de relatie tussen fouten in bepaalde parameters en rijnsnelheid verschillend zal zijn. Het gaat dus uiteindelijk om de relatie tussen bepaalde belangrijk geachte typen ongevallen en rijnsnelheid.

De toevallige combinatie van kritische omstandigheden kan worden vertaald met de extremen van de simultane verdeling van alle relevante kenmerken.

In het algemeen zijn deze simultane verdelingen moeilijk te hanteren en vormen een obstakel bij het maken van een bruikbaar kwantitatief model.

Het probleem wordt echter veel beter hanteerbaar als we mogen veronderstellen dat:

- er een causale relatie bestaat tussen de gemiddelde waarden van individuele kenmerken;
- de individuele afwijking van die gemiddelden beschreven kan worden door (per kenmerk) onafhankelijke randomvariabelen.

Onder deze condities kunnen we een causaal model opstellen voor het gemiddelde gedrag en ongevallen relateren aan de extremen van enkelvoudige verdelingen rond die gemiddelden.

We kunnen de enkelvoudige verdelingen trachten te beschrijven aan de hand van metingen en vervolgens bepalen hoe de vorm van die verdelingen afhangt van algemene verkeersstroomkenmerken als snelheid (maar ook bijvoorbeeld dichtheid).

Daarbij is het interessante gebied, de staart van de verdelingen, overigens meestal niet waar te nemen. We moeten dus die staarten extrapoleren om tot een voorspelling van de ongevallenfrequentie te komen (telkens voor een bepaald type ongeval).

De metingen die in het kader van het project 'Elektronica in het wegverkeer' zijn uitgevoerd tonen aan dat genoemde veronderstellingen voor verkeer op snelwegen in redelijke mate opgaan. Er is een sterke relatie gevonden tussen gemiddelde snelheid enerzijds en gemiddelde volgtijd en gemiddelde verschilsnelheid anderzijds. Ook blijken de individuele variaties rond die gemiddelden onafhankelijk van elkaar te zijn.

Het moet daarmee mogelijk zijn om bijv. kop/staartbotsingen op snelwegen te voorspellen aan de hand van de gemiddelde snelheden. Die voorspellingen zijn dan met behulp van historische gegevens over het verloop van gemiddelde snelheden (per dag, per seizoen etc.) en de ongevallenstatistieken te toetsen.

Een dergelijke opzet is wellicht te koppelen met onderzoek als beschreven in par. 2.1 onder punt 4 (onderzoek op basis van een continu snelheidsmeetnet).

2.4.2. *Modellering van rijnsnelheid en verkeersonveiligheid over verschillende wegsituaties*

Als men in de breedte wil gaan en verschillen tussen situaties verklaren is feitelijk een dubbele verklaringsgrondslag nodig: een die de invloeden op rijnsnelheden specificeert en één die de invloed van de geldende rijnsnelheden op ongevallen specificeert. Sommige snelheidsbeïnvloedende variabelen zullen 'risico'-variabelen zijn: men verhoogt of verlaagt snelheden juist vanwege daarmee samenhangende risico's. Andere snelheidsbeïnvloedende variabelen zullen als het ware risico-'neutraal' zijn. Ze verhogen of verlagen de rijnsnelheid, en daarbij tegelijkertijd de risico's.

Snelheidsbeïnvloedende variabelen kunnen in de volgende groepen worden verdeeld:

1. *Locatiekenmerken*

- Fysiek: wegdek, wegbreedte, belijning, aantal rijstroken, rijbanen (parallelvoorzieningen), rijbaanscheiding, boog (horizontaal/verticaal/verkanting) e.d.

- Regels: toegelaten verkeerssoorten, manoeuvres (inhalen, stoppen, parkeren, keren), snelheid(slimiet).

2. *Positie van de locatie*

- Afstand ten opzichte van voorgaande kruising/discontinuïteit.

- Afstand ten opzichte van volgende kruising/discontinuïteit.

- Soort en frequentie van discontinuïteiten, (voorrangs)regeling op kruispunten.

- Aard en lengte van de verbinding.

3. Kenmerken van de omgeving

- Permanent: open/gesloten, bebouwd/onbebouwd, afstand van objecten tot de weg.
- Tijdelijk: weer, licht.

4. Dynamische wisselwerkingen

- Intensiteit- en volgtijddistributie, percentage zwaar verkeer en langzaam verkeer, intensiteit tegemoetkomend verkeer, e.d.

De veiligheidsconsequenties van rij snelheden zouden in verband moeten worden gebracht met zowel de conflictstructuur zoals deze als het ware is ingebouwd in de situatie, als de wijze waarop deze feitelijk worden afgewikkeld:

Alle ongevallen zoals die plaatsvinden hebben een soort achtergrond in termen van potentiële conflicten zoals die in het verkeer voorkomen. Zulke conflicten kunnen in het verkeer voorkomen omdat ze zijn toegelaten (ontwerp) of omdat ze weliswaar niet zijn toegelaten, maar toch gebeuren (uitvoering gebruik). Ter illustratie: een toegestane, ongeregelde rechte oversteek op een 80 km/uur-weg introduceert effectieve verschillen tussen de verkeersdeelnemers die daar gebruik van maken van 80 km/uur. Dat zich zulke ongevallen voordoen zit dus als het ware rechtstreeks in het ontwerp. Dat die snelheden soms hoger zijn is meer een kwestie van uitvoering of gebruik. Dat die snelheden vaak lager zijn is ook een kwestie van gebruik, en de robuustheid of elasticiteit die oplossingen verkrijgen door de manier waarop verkeersdeelnemers die hanteren. (Er bestaat een soort neiging om vooral naar menselijk gedrag te kijken, daar waar het in ongunstige zin van de norm afwijkt. Daar zit natuurlijk ook een andere kant aan. Veel slechte ontwerpen functioneren uitsluitend omdat mensen daar op een vaardige en verstandige manier gebruik van maken.)

Het gaat hierbij dus enerzijds om de (situatiegebonden) definitie van conflictstructuur, anderzijds om de wijze waarop deze conflicten daarbinnen feitelijk worden afgewikkeld.

Als dit op aanvaardbare wijze geoperationaliseerd en meetbaar kan worden gemaakt kan daar op drie manieren een mate van gevaarzetting aan worden verbonden:

- via fysische kenmerken als massa-, snelheids-, richtingverschillen van conflictpartners in samenhang met de mate van bescherming (het potentieel aan energie-overdracht dat in situaties ligt besloten);
- via koppeling aan subjectieve oordelen;
- via toetsing aan ongevallencijfers.

Er ontstaat zo dus een koppeling van twee modellen: een model dat de situatie- en omgevingsgebonden determinanten van snelheidsgedrag omvat om daarmee het ter plaatse vertoonde snelheidsgedrag te voorspellen, en een model dat - gegeven de ter plaatse geldende conflictstructuur - de mate van gevaarzetting van dat snelheidsgedrag tracht te kwantificeren.

2.5. Overzicht van de behandelde onderzoeksmethoden

1. Methoden gebaseerd op de bepaling van de snelheid van bij ongevallen betrokken voertuigen.

- (a) Directe observatie van ongevallen, bijv. via video-registratie.
- (b) Directe registratie van de voertuigsnelheid, bijv. via black box.

- (c) Reconstructie achteraf: variërend van analyse processen-verbaal tot diepte-onderzoek middels stand-by team van experts.
- (d) Pseudo-bepalingen nabij locaties waar continue snelheid wordt gemeten.

2. Voor- en nastudies

- (a) Grootschalige studies op basis van landelijke maatregelen of wegennetten.
- (b) Kleinschalige, locale experimenten op het gebied van toezicht of beïnvloeding van snelheidsgedrag.
- (c) Design waarin een aantal van deze experimenten wordt ondergebracht. (Punten van aandacht: selectie wegtype, afhankelijkheden snelheidskenmerken, intermediaire veiligheidscriteria.)

3. Situatie-vergelijkend onderzoek

- (a) Algemeen model: relatieonderzoek weg- en verkeerssituatie x snelheid x onveiligheid.
- (b) Uitwerkingen naar:
 - wegtype
 - heterogeniteit en ordening van wegsituaties
 - verklaring snelheid uit situatiekenmerken.
 - verklaring ongevallen uit snelheid x situatiekenmerken.

4. Model- en theorievorming

- (a) Gebruik van intermediaire veiligheidscriteria: subjectieve oordelen, conflictstructuur, gedrags- en conflictobservaties.
- (b) Modelleren van rijnsnelheid en verkeersonveiligheid binnen wegsituaties.
- (c) Modelleren van rijnsnelheid en verkeersonveiligheid over verschillende wegsituaties.

3. Uitwerkingen, keuzen, beperkingen

3.1. Randvoorwaarden

Een belangrijke praktische beperking bij de uitwerking van het onderzoek is de begrenzing tot een twee-jarige onderzoekperiode. De meer ingewikkelde methoden die snelheidskenmerken bij ongevallen objectief trachten vast te stellen vallen hiermee min of meer af. Die vergen allereerst een redelijk lange periode van voorbereiding. En omdat het gaat om ongevallen die nog plaats moeten vinden is een onderzoekperiode van behoorlijke lengte nodig.

Dit geldt dus in elk geval voor onderzoek middels black boxen in voertuigen en de meer intensieve vormen van diepte-onderzoek (bij de efficiëntie van deze laatste methode zijn echter al vraagtekens gezet. Wellicht zijn zulke methoden nog het meest geschikt voor het incidentele onderzoek naar verkeersrampen.)

Onderzoek dat zich richt op de rijsnelheden van bij ongevallen betrokken voertuigen zal in de beperkte periode 1994/95 dus vooral moeten uitgaan van de simpeler methoden (processen-verbaal, ondervraging, 'pseudo'-bepalingen op basis van bestaande continue meetnetten).

Video-registratie van ongevallen behoort wellicht nog wel tot de praktische mogelijkheden omdat voor zulk onderzoek al een uitgebreide opzet voorhanden is, gebaseerd op een reeds verrichte voorstudie (Noordzij, 1991). Een belangrijk deel van de voorbereidingen is in dit geval al uitgevoerd. Daarbij is men dan wel beperkt tot de steekproef van verkeerssituaties zoals deze al is vastgesteld (kruispunten binnen de bebouwde kom met verkeerslichten of voorrangstekens).

In de opzet zoals deze er nu ligt zijn daarbij overigens de observaties uitgesmeerd over een periode van twee jaar. Volgens die opzet zou dus binnen de looptijd van het project slechts een interimrapportage over de helft (50) van de verwachte steekproef aan ongevallen mogelijk zijn.

De begrenzing van de onderzoekperiode t/m 1995 is vooral ingegeven door de noodzaak tot het opstellen van een nieuw snelheidsbeleidsplan in 1996. Noch het onderzoek zoals dit uit deze definitiestudie voortkomt, noch genoemd beleidsplan zal echter het laatste woord op het gebied van rijsnelheden kunnen leveren. Het ware daarom te overwegen binnen deze periode ook enige aandacht te besteden aan de ontwikkeling en wellicht ook al gedeeltelijke uitvoering van onderzoekplannen die een langere uitvoeringstermijn vergen.

In dezelfde geest zou daarbij aandacht kunnen worden besteed aan de ontwikkeling van meer 'sophisticated' monitoringsystemen dan nu voorzien, geografische informatiesystemen etc. De basisgedachte hierbij zou dan moeten zijn dat uitgaande van de directe beleidsmatige doelen tegelijkertijd een database van zodanige kwaliteit wordt gecreëerd dat op methodisch verantwoorde wijze specifieke vragen op het gebied van de relatie tussen rijsnelheid en verkeersonveiligheid (snel) kunnen worden onderzocht en beantwoord.

3.2. Uitwerkingen

Binnen het verkeersveiligheidsonderzoek is het onderwerp rijnsnelheden een relatief verwaarloosd gebied. Dit is op zich merkwaardig omdat dit onderwerp enerzijds vrijwel permanent een hoge beleidsrelevantie heeft, anderzijds de factor rijnsnelheid altijd mede een rol speelt bij het ontstaan en de afloop van verkeersongevallen.

Hoe dit verder ook zij, het gevolg hiervan is wel dat niet verwacht kan worden dat nu in een periode van twee jaar ineens alle antwoorden op tafel kunnen komen. Met dit uitgangspunt in gedachten zal dan in eerste instantie getracht moeten worden het onderzoek maximaal informatief te doen zijn. Dit informatieve gehalte moet daarbij in laatste instantie beoordeeld worden tegen de achtergrond van de gebruikswaarde die dit oplevert bij de beantwoording van de vragen waarvoor het beleid zich gesteld ziet.

Methodisch zijn in dit onderdeel van de definitiestudie vier hoofdgroepen van onderzoek onderscheiden. Elk van deze hoofdgroepen heeft principiële beperkingen, samenhangend met de aard van de methode. Op een aantal punten zijn er praktische beperkingen, samenhangend met de randvoorwaarden waarbinnen het onderzoek moet worden uitgevoerd. Daarnaast zijn er keuzemogelijkheden voor sub-groepen binnen de hoofdgroepen en daarbinnen weer varianten, die toespitsing op de meest relevante beleidsvragen toelaten.

Aangezien elk type onderzoek z'n eigen specifieke informatie oplevert die enerzijds beperkt is, maar anderzijds niet vervangbaar is via andere methoden, zou het *eerste principe* bij uitwerking moeten zijn dat een samenstel van projecten of programma wordt ontwikkeld dat hoe dan ook elk van deze verschillende methoden omvat.

Het *tweede principe* daarbij zou dan moeten zijn dat de informatie uit deze onderdelen niet los van elkaar staat, maar op een of andere manier systematisch aan elkaar is gekoppeld. Voor een deel kan dit door verschillende methoden los te laten op eenzelfde set van wegen en ongevallen zodat resultaten elkaar aanvullen. Voor een ander deel kan dit door voor verschillende sets wegen de vragen zodanig anders te formuleren dat juist verschillende methoden het meest geëigend zijn, en resultaten op elkaar aansluiten.

Een *derde (economisch) principe* zou verder moeten zijn dat zoveel mogelijk van dezelfde, resp. beschikbare gegevensbestanden gebruik zou moeten worden gemaakt.

Als randvoorwaarde zou daarbij verder moeten gelden dat ondanks alle complexiteiten en dwarsverbanden de zaken toch redelijk helder en overzichtelijk worden gehouden, opdat duidelijk is welke de gebruikswaarde van elk onderdeel, resp. combinatie van onderdelen, zal zijn. Het volgende is daarom op sommige punten enigszins simplificerend.

De kern van de in het projectplan geformuleerde vraag is erin gelegen de verkeersonveiligheid als functie van rijnsnelheid (mathematisch) te specificeren. Duidelijk is geworden dat hiervoor moet worden onderscheiden naar wegsituatie en type ongeval, terwijl ook gespecificeerd moet worden om welk snelheidsaspect (hoe gemeten) het dan gaat.

De eerste twee methoden dragen het in zich om hierover enige informatie te verschaffen, in de zin dat verschillende snelheidswaarden met verschillende ongevallenfrequenties in verband kunnen worden gebracht.

Bij de voor- en nastudies gaat het daarbij overigens maar om twee waarden, zodat zeer sterke assumpties nodig zijn over de aard van de relatie om ook een functie te kunnen specificeren.

Niet alle situaties kunnen tegelijkertijd op deze wijze worden onderzocht, zodat een keuze moet worden gemaakt. Er zijn (tenminste) twee gronden waarop deze keuze kan worden gebaseerd.

In de eerste plaats is dit de mate van voorkomen. In de praktijk komt dit dan neer op een wegtype van enige homogeniteit, dat ook een redelijk deel van het wegennet (verkeersprestatie, onveiligheid) bestrijkt.

In de tweede plaats moeten er redenen zijn het snelheidsgedrag bij in principe gelijkblijvende wegkenmerken te willen manipuleren. Als men dit via verandering van de situatie zou willen doen heeft een voor de oorspronkelijke situatie geldend verband tussen snelheid en onveiligheid immers geen gebruikswaarde: die kan niet zonder meer naar de nieuwe situatie worden geëxtrapoleerd. Daarvoor is kennis over de onveiligheid van de nieuwe situatie in combinatie met de dan geldende snelheidskenmerken nodig.

Er ontstaan zo twee hoofdlijnen van onderzoek: één die gericht is op snelheidsverandering of -optimalisering binnen een type situatie en een die gericht is op situatieverandering.

De onderzoeken volgens de eerste twee genoemde methoden zouden zo geconcentreerd moeten worden op wat in z'n algemeenheid als stroomwegen kan worden aangeduid. Buiten de bebouwde kom zijn dit de autosnelwegen, autowegen en hoofdverbindingen binnen de 80 km/uur-wegen. Wat deze beide laatste betreft ontstaat er, gegeven de heterogeniteit die hierbinnen nog kan optreden, ook nog een mengvorm van benadering. Er zullen bepaalde combinaties van kenmerken zijn die - gegeven hoe dan ook toch relatief hoge snelheden - beter vermeden kunnen worden. Deze zullen opgespoord moeten worden.

Voor de voor- en nastudies zou dus moeten gelden dat deze worden verricht op wegen waarvan op voorhand wordt ingeschat dat het ontwerp redelijk adequaat is.

Van de eerste methode zijn, binnen de praktische randvoorwaarden, in elk geval de 'pseudo' snelheidsbepalingen van bij ongevallen betrokken voertuigen met behulp van continue meetpunten blijven staan, alsmede de analyse van processen-verbaal, aangevuld met ondervraging van betrokken verkeersdeelnemers. Deze methode blijft daarbij relatief arbeidsintensief, en zal ook zorgvuldige technische voorbereiding vergen. De praktische uitvoerbaarheid zal daarom waarschijnlijk toch het grootst zijn als dit kan worden toegespitst op wegen waar zich signaleringssystemen bevinden. Door de koppeling met procesmatige analyse en modellering mag verwacht worden dat de hiermede te verkrijgen informatie verder zal strekken dan kwantificering van het verband tussen absolute rijnsnelheid en verkeersonveiligheid - toepasbaar op vragen over de hoogte van de snelheidslimiet - en ook relevant zal zijn voor meer gedetailleerde vragen over bijvoorbeeld gewenste snelheden per rijstrook, interactie tussen vracht- en personenautoverkeer in samenhang met de daarvoor geldende verschillende snelheidsregimes, principes voor dynamische verkeers- (en snelheids) beheersing.

Vanwege het verlies aan informatie dat de standaard ongevalregistratie toch met zich meebrengt is in het recente verleden al enige malen (met enig succes) getracht de wat gedetailleerder informatie in processen-verbaal voor analysedoeleinden te benutten. Binnen een op dit moment lopend onderzoek naar ongevallen met bromfietzers blijkt dat het in elk geval mogelijk is via ondervraging informatie over rijnsnelheden te verkrijgen die impliceert dat er sprake was van overtreding.

De bruikbaarheid van zulke methoden zal echter toch steeds in relatie tot het specifieke onderzoeksdoel moeten worden beoordeeld. Het is daarom wellicht toch aan te bevelen, alvorens deze methoden gericht in te zetten, een beperkt pilotonderzoek uit te voeren die de grenzen zou moeten aangeven van wat men op deze wijze in relatie tot de specifieke vragen over het verband tussen rijnsnelheid en verkeersonveiligheid al dan niet vermag.

Het gericht inzetten van deze methode kan dan weer op twee manieren plaatsvinden:

1. *Combinatie met de voor- en nastudies (toezichtexperimenten)*. Waar hierbij in eerste instantie geaggregeerde informatie over snelheidsveranderingen met geaggregeerde informatie over ongevallen wordt vergeleken zou de gedetailleerde ongevalanalyse dan nadere informatie moeten verschaffen over de specifieke rol van snelheid (in voor- en nasituatie) zoals deze uit de processen-verbaal of ondervragingen is te reconstrueren.

2. *Combinatie met (situatie)vergelijkende studie*. Hierbij gaat het in essentie om het opsporen van combinaties van snelheidskenmerken en situaties, die tot onderscheiden maten van onveiligheid leiden. De functie van een gedetailleerde ongevalanalyse zou hier meer liggen in het opsporen van verklaringen voor die (tussen situaties) verschillende werking van de snelheidsfactor. Dit zou derhalve een meer kwalitatief gerichte analyse moeten zijn die leidt tot veronderstellingen die toetsbaar zijn op het niveau van gedrags- of conflictobservaties.

Voor deze vergelijkende studie zouden in eerste instantie de reeds vastgestelde snelheidsmeetnetten als uitgangspunt kunnen worden genomen. In eenvoudigste vorm zou het dan kunnen gaan om het opsplitsen van de betreffende wegen in klassecombinaties van snelheid (gemiddelde en spreiding) en onveiligheid (ongevallen per weglengte of voertuigkilometer) om onderscheiden klassecombinaties op systematische situatieverschillen te vergelijken.

In de vervolgnote ten behoeve van besluitvorming (Fase 4 van de Definitiestudie) zijn deze onderzoeklijnen nog weer nader tot concrete projectvoorstellen uitgewerkt.

Literatuur

Noordzij, P.C. (1991). *Integraal onderzoek naar het verband tussen ongevallen en verkeersgedrag: Verslag van een voorstudie*. R-91-59. SWOV, Leidschendam.

Oei, H.L. & Polak, P.H. (1992). *Effect van automatische waarschuwing en toezicht op snelheid en ongevallen*. R-92-23. SWOV, Leidschendam.

Roszbach, R. & Blokpoel, A. (1991). *Veiligheidseffecten van de invoering van de 100 en 120 km/uur snelheidslimieten op rijkswegen: Vervolg van de evaluatiestudie*. R-91-95. SWOV, Leidschendam.