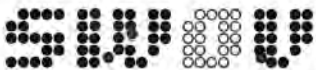


Snelheidslimieten buiten de bebouwde kom

Een beschrijving van het onderzoek verricht in opdracht van
de Minister van Verkeer en Waterstaat



Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

Postbus 71, Deernsstraat 1, Voorburg 2119

Inhoud

Voorwoord	7
1. Inleiding	9
2. Probleem en aanpak	11
2.1. Systematische probleemanalyse	11
2.1.1. Inleiding	11
2.1.2. Snelheidsbeperking	12
2.2. Methodologische aspecten	16
2.2.1. Ontwerpfactoren	17
2.2.2. Actiefactoren	20
2.2.3. Selectiefactoren	20
3. SWOV-onderzoek op Nederlandse wegen	22
4. Oriënterende literatuurstudie	23
5. Opzet van het onderzoek	25
5.1. Onderzoekontwerp	25
5.1.1. Type onderzoek	25
5.1.2. Omvang naar tijd en plaats	25
5.1.3. Verstoringen	25
5.2. Keuze van de wegen	28
5.3. Keuze van de snelheidsbeperkingen	28
5.4. Meetvariabelen	32
5.4.1. Gedragswaarnemingen	32
5.4.2. Ongevallengegevens	33
5.4.3. Overige gegevens	33
5.5. Meetprocedure	33
5.6. Toezicht	34
5.7. Additioneel onderzoek	34
5.7.1. Meetkabelonderzoek	34
5.7.2. Stabiliteitsonderzoek	34
5.7.3. IJking radarapparatuur	35
6. Uitvoering van het onderzoek; tussentijdse wijzigingen	36
6.1. Indeling onderzoekperioden	36
6.2. Metingen van snelheden en volgtijden	36
6.2.1. Apparatuur	36
6.2.2. Nauwkeurigheid	40
6.2.3. Uitvoering van de metingen	40
6.2.4. Verwerking van de meetgegevens	41
6.3. Intensiteiten en samenstelling van het verkeer	41
6.4. Ongevallengegevens	41
6.4.1. Verzamelen van gegevens	41
6.4.2. Beperking van de ongevalenregistratie	42
6.4.3. Controlewegen voor ongevallen	42
6.4.4. Verwerking	43
6.5. Politietoezicht	43
6.6. Extra onderzoek	43
6.7. Publiciteit	44

7.	Samenvatting	45
7.1.	Inleiding	45
7.2.	Samenvatting van het onderzoek langs de weg	45
7.2.1.	Het gedrag	45
7.2.2.	De veiligheid	45
8.	Aanbevelingen	46
8.1.	Aanbevelingen voor maatregelen	46
8.1.1.	Algemene snelheidslimieten	46
8.1.2.	Specifieke snelheidslimieten	48
8.1.3.	Samenvatting van aanbevelingen voor maatregelen	49
8.2.	Aanbevelingen voor onderzoek	50
8.2.1.	Nader onderzoek langs de weg	50
8.2.2.	Opzet en uitvoering van nader onderzoek langs de weg	50
	Overzicht gebruikte afkortingen	52

Voorwoord

Begin 1966 werd door de Minister van Verkeer en Waterstaat opdracht gegeven aan de Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV onderzoek te doen naar snelheidsbeperkingen op wegen buiten de bebouwde kom. Tevens besliste de Minister dat de voor het onderzoek noodzakelijke snelheidsbeperkingen in de zomer van 1966 zouden moeten worden ingesteld. Het onderzoek in Nederland werd noodzakelijk geacht omdat de tot dan toe verrichte onderzoeken, (hoofdzakelijk) in andere landen, onvoldoende informatie verschaften om een verantwoord beleid met betrekking tot snelheidsbeperkingen te voeren. Het praktijkonderzoek vond plaats in de jaren 1966 t/m 1969, en omvatte zeven autosnelweggedeelten, acht enkelbaanswegvakken en een aantal controlewegen. Een uitgebreid meetprogramma werd opgesteld om de invloed van de maatregel op de veiligheid en op het verkeersgedrag vast te stellen. De mogelijkheid om de resultaten te interpreteren werd echter bemoeilijkt als gevolg van een aantal verstoringen van het onderzoek. Het is desondanks mogelijk geworden conclusies te trekken die, in vergelijking met eerder op dit terrein verricht onderzoek, als meer genuanceerd en betrouwbaar kunnen worden gekwalificeerd.

Het onderzoek kwam tot stand, dank zij de adviezen en medewerking van:
de Directie van de Waterstaat;
de Algemene Dienst van Rijkswaterstaat;
een aantal Directies en Arrondissementen van Rijkswaterstaat;
de Technische Hogeschool Delft, afdeling Weg- en Waterbouwkunde;
de Rijkspolitie, speciaal de Sectie Bijzondere Verkeerstaken (thans Algemene Verkeersdienst);
diverse Gemeentepolitiekorpsen;
het Centraal Bureau voor de Statistiek;
het Centraal Technisch Instituut TNO;
de Afdeling Bewerking Waarnemingsuitkomsten TNO (thans Instituut TNO voor Wiskunde, Informatieverwerking en Statistiek);
Prof. Dr. Ing. W. Leutzbach van de Technische Universität te Karlsruhe;
Dipl. Ing. P. Borel van de Schweizerische Beratungsstelle für Unfallverhütung.

Dit rapport bevat de belangrijkste algemene gegevens van het onderzoek. De gedetailleerde bewerking van de resultaten en de verslaggeving van enkele deelonderzoeken zullen in een aantal afzonderlijke publikaties behandeld worden.

Het rapport werd samengesteld door ir. E. Asmussen in samenwerking met mej. A. Kranenburg, J. van Minnen en ir. F. C. Flury. Het onderzoek langs de weg werd verricht onder leiding van J. van Minnen. Adviezen en medewerking met betrekking tot de statistische analyse werden verleend door drs. M. J. Koornstra, statistisch adviseur van de SWOV.

Ir. E. Asmussen
Directeur Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

1. Inleiding

In 1963 ontstond, door wijziging van het toenmalige Wegen Verkeersreglement, voor het eerst de mogelijkheid op wegen buiten de bebouwde kom snelheidsbeperkingen in te voeren (maximumsnelheden). Het instellen van maximumsnelheden gebeurt door de Rijkswaterstaat, op advies van plaatselijke wegbeheerders, zoals Provinciale Waterstaten en Arrondissementshoofden van de Rijkswaterstaat. Voor een goed verloop van het centrale beleid werden algemene richtlijnen noodzakelijk geacht, gebaseerd op resultaten van onderzoeken. In het begin van 1966 gaf de minister van Verkeer en Waterstaat aan de SWOV de als volgt geformuleerde opdracht: het onderzoeken van de invloed van diverse typen snelheidsbeperkingen op een beperkt aantal wegen buiten de bebouwde kom, op ten eerste de veiligheid van het verkeer (aantal en ernst van verkeersongevallen) en ten tweede op de reistijden. Het onderzoek had tot doel een basis te leveren voor het beleid dat gevoerd moet worden met betrekking tot de volgende vragen:

1. Waarom is een snelheidsbeperking wenselijk?
2. Waar is een snelheidsbeperking wenselijk?
3. Welke vorm van beperking verdient dan de voorkeur?
4. Op welk niveau moet deze beperking worden ingesteld?

Destijds werden van verschillende zijden een aantal overwegingen naar voren gebracht, zowel voor als tegen de invoering van snelheidsbeperkingen op wegen buiten de bebouwde kom.

Voorbeelden van overwegingen die voor invoering pleiten zijn:

1. Aangenomen werd dat de invoering van een snelheidslimiet van 50 km/h op wegen binnen de bebouwde kom een gunstig effect heeft gehad op de veiligheid.
2. In een aantal landen in Europa en in de Verenigde Staten worden snelheidslimieten toegepast of wordt het instellen ervan overwogen.
3. Op theoretische gronden mag een gunstig effect worden verwacht van snelheidslimieten:
 - a. door meer uniformiteit van de snelheden; hierdoor zullen minder inhaalmanoeuvres plaatsvinden, tevens zal de kans op foutieve snelheidschattingen geringer zijn; het aantal ongevallen zal als gevolg daarvan kunnen afnemen;
 - b. door verlaging van de extreem hoge snelheden, hierdoor zal bovendien de ernst van de ongevallen kunnen afnemen.

Overwegingen welke tegen de invoering van snelheidslimieten op wegen buiten de bebouwde kom pleiten zijn de volgende:

1. Snelheidslimieten bevorderen het meer voorkomen van filevorming en daardoor het optreden van meer kettingbotsingen.
2. De reistijden van de groep 'ervaren snelle rijders' zullen aanzienlijk verlengd worden (economisch verlies).
3. Permanente snelheidslimieten zullen, zeker in perioden met een lage verkeersintensiteit door de weggebruiker als niet realistisch ervaren worden, waardoor de kans op overtreding van deze regeling groter zal worden.

Teneinde te kunnen vaststellen in welke gevallen, in welke vorm en op welk niveau snelheidslimieten aanbevelenswaardig zijn, is het noodzakelijk onderscheid te maken in wegtypen en in tekortkomingen die het treffen van maatregelen noodzakelijk maken. In hoofdstuk 2 zal dit nader worden toegelicht, terwijl daarin tevens de methodologische aspecten van het onderzoek worden omschreven.

Ook in het buitenland zijn een aantal onderzoeken verricht met betrekking tot het effect van snelheidslimieten buiten de bebouwde kom. Uit een door de SWOV verrichte literatuurstudie is gebleken dat de resultaten van deze onderzoeken veelal niet of nauwelijks interpreteerbaar zijn. De redenen hiervan zijn:

1. Er is geen duidelijk onderscheid gemaakt in wegtypen noch in motieven die maatregelen noodzakelijk maken.

2. De onderzoeken hebben alle de vorm van een voor- en nastudie. Willen de resultaten hiervan interpreteerbaar zijn dan moet:

- a. het effect van een aantal relevante actiefactoren, zoals de mate van toezicht, veranderingen aan de weg, e.d. bekend zijn;
- b. de waarnemingsperiode voldoende lang zijn, zowel voor als na de invoering van de snelheidslimiet;
- c. naast de onderzoeksgroep een controlegroep in het onderzoek betrokken zijn, beide met één replicatie (zie paragraaf 2.2.);
- d. een duidelijk onderscheid gemaakt worden tussen korte-termijneffect en lange-termijneffect.

Bij geen van deze onderzoeken is dit in voldoende mate geschied.

3. Het wegennet, de verkeerssamenstelling en het verkeersgedrag zijn afwijkend van die in Nederland.

In hoofdstuk 4 zijn een aantal buitenlandse onderzoeken besproken.

De onder 1 t/m 3 genoemde argumenten verklaren mede de behoefte die er bij het ministerie van Verkeer en Waterstaat bestond om onderzoek in Nederland te laten verrichten.

Het SWOV-onderzoek heeft plaatsgevonden op zeven autosnelwegen en acht enkelbaanswegen. Op deze wegen, alsmede op een aantal controlewegen werden ongevallengegevens verzameld van de voorperiode en van de limietperiode; daarnaast werden in deze perioden en in de naperiode naast volgtijdenmetingen uitvoerige snelheidsmetingen verricht. De onderzoekswegen werden in overleg met de Rijkswaterstaat uitgekozen op basis van vooraf opgestelde voorwaarden (zie paragraaf 5.2).

Tijdens de uitvoering van het onderzoek bleek dat de opdrachtgever aan een aantal van deze voorwaarden niet kon blijven voldoen. Met name werden op de meeste autosnelwegen middenbermbeveiligingen aangebracht en vonden op een aantal wegen reconstructies plaats. Bovendien werden midden in de onderzoekperiode (begin van de limietperiode) beperkingen van de ongevallenregistratie ingevoerd waardoor, vooral in de periode direct na de invoering hiervan, de registratie van ongevallen onbetrouwbaar werd.

Bovengenoemde verstoringen hebben niet alleen een grote hoeveelheid extra werk opgeleverd en daarmee een vertraging van de rapportage tot gevolg gehad, maar zij belemmeren bovendien het interpreteren van de resultaten. Zelfs het toepassen van diverse vérgaande theoretische veronderstellingen heeft niet geleid tot een betere interpretatie.

In de oorspronkelijke opzet van het onderzoek werd, conform de opdracht, het effect van snelheidslimieten onderzocht, uitgaande van het op dat moment normale niveau van politietoezicht op de wegen met snelheidslimieten. In tweede instantie werd ook de invloed van het niveau van politietoezicht op het effect van snelheidslimieten nagegaan door dit toezichtniveau op één wegvak te variëren, en de invloed daarvan op het verkeersgedrag te meten.

In hoofdstuk 7 worden in het kort de resultaten van het praktijkonderzoek vermeld; in hoofdstuk 8 wordt aangegeven op grond van welke mogelijkheden maatregelen met betrekking tot het invoeren van snelheidslimieten kunnen worden genomen.

2. Probleem en aanpak

Veelal kan op basis van resultaten van literatuuronderzoek een inzicht worden verkregen in problemen met betrekking tot de verkeersveiligheid. Zijn deze resultaten niet of niet voldoende aanwezig of niet of onvoldoende toepasbaar ten aanzien van het probleem zoals zich dit in Nederland voordoet, wat vaak voor buitenlands onderzoek kan gelden dan kan aanvullend SWOV-onderzoek noodzakelijk zijn.

Teneinde de resultaten van zowel literatuuronderzoek als SWOV-onderzoek te kunnen evalueren en de mogelijkheid te scheppen deze onderzoeken onderling vergelijkbaar te maken is het wenselijk:

- a. het probleem systematisch te analyseren en aan te geven welk gedeelte van het totale probleem in het onderzoek betrokken is;
- b. minimum voorwaarden op te stellen ten aanzien van de methodologische aspecten, waaraan het onderzoek dient te voldoen, willen de resultaten interpreteerbaar te zijn.

2.1. Systematische probleemanalyse

2.1.1. Inleiding

De veiligheid is één van de belangrijkste kwaliteitscriteria van het verkeer als transportsysteem. Het criterium voor de verkeersveiligheid is hierbij in principe het aantal ongevallen, gewonden en doden per miljoen afgelegde voertuigkilometers.

De verlaging van de ongevalenkans kan voor het wegverkeer worden bereikt door het nemen van maatregelen gericht op het veiliger maken van de voertuigen, het wegennet en van de mens als verkeersdeelnemer. Hierbij worden de mens, het voertuig, de weg en de verkeerssituatie beschouwd als componenten van één systeem. Tussen deze componenten bestaan steeds sterke interacties.

We kunnen twee hoofdprincipes onderscheiden teneinde zowel de componenten als het totale systeem te verbeteren:

1. Het vermijden van onnodige bewegingsbeperkingen en het vergroten van de voorspelbaarheid van aanwezige bewegingsbeperkingen (conflictsituaties).
2. Het uniformeren van het verkeersgedrag.

In feite doen zich altijd bewegingsbeperkingen voor. De weg heeft een bepaalde breedte, het wegdek een gegeven stroefheid, het voertuig een bepaalde bewegingscapaciteit en de bestuurder heeft grenzen aan zijn vermogen tot waarnemen, beslissen en handelen.

Uitgaande van het verschijnsel dat de mens zich instelt op een beperkt aantal mogelijkheden waaruit hij selecteert, dienen de omstandigheden in het verkeer zo weinig mogelijk variëteit te bevatten.

Bovenstaande hoofdprincipes leveren een aantal afgeleide principes op voor de omgeving van de omstandigheden, te weten:

1. Aanpassing van het wegontwerp aan de verkeersfunctie van de weg, bijvoorbeeld een aantal rijstroken afhankelijk van de intensiteit, enz.

Opmerking: De verkeersfunctie van een weg, die de plaatsen A en B met elkaar verbindt, bestaat uit het verschaffen van een faciliteit, die voorziet in de verplaatsingsbehoeften tussen A en B tenminste voor zover daarin niet op andere wijze is voorzien, bijvoorbeeld door rail-, lucht- of watertransport.

Onder verplaatsingsbehoeften tussen A en B wordt verstaan het totaal aan behoeften om mensen en goederen van A naar B en van B naar A te verplaatsen op een veilige en comfortabele manier, in een redelijke tijd en voor een redelijke prijs. Indien de afstand van A naar B groot is, en indien ook de omvang van de verplaatsingsbehoeften tussen A en B groot is, is er behoefte aan een weg waarop, bij een grote verkeersintensiteit, nog met een hoge snelheid

kan worden gereden. Bij korte afstanden tussen A en B is de invloed van de snelheid op de reistijd klein en impliceren de verplaatsingsbehoeften geen hoge 'ontwerpsnelheid'.

a. Uniformiteit en continuïteit in de geometrische eigenschappen van de weg en in de eigenschappen van het wegdek, bijvoorbeeld het vermijden van discontinuïteiten als gelijkvloerse kruisingen, enz.

2. Homogeniteit in de bewegingspatronen en andere karakteristieken van het verkeer, bijvoorbeeld het nivelleren van verschillen in remvermogen, enz.

a. Uniformiteit en consequentie in de verkeersregeling, bijvoorbeeld bij het toepassen van verkeerstekens, enz.

Wanneer aan deze principes wordt voldaan, neemt de voorspelbaarheid van de gebeurtenissen toe en zal het verstrekken van informatie aan de bestuurder over deze gebeurtenissen een grotere kans op succes hebben. Op deze wijze wordt de taak van de verkeersdeelnemer verlicht en zal waarschijnlijk het aantal gevaarlijke gedragingen afnemen.

Maatregelen waarbij deze principes worden toegepast zijn:

1. Scheiding van de verkeerssoorten.
2. Scheiding van kruisend verkeer naar tijd (verkeerslichten) en naar plaats (ongelijkvloerse kruisingen).
3. Uniformering van voertuigeigenschappen.
4. Eénrichtingverkeer (gescheiden rijbanen), enz.

Het bovenstaande geldt in principe voor elk pre-crashonderzoek en is dus ook van belang voor het onderzoek naar het effect van snelheidsbeperking.

2.1.2. Snelheidsbeperking

Tot de maatregelen, die tot doel hebben de variëteit in het verkeersgedrag te verminderen, behoort ook snelheidsbeperking. Uitgegaan wordt dan van de gedachte dat bij het invoeren van snelheidsbeperking de spreiding in de snelheidsverdeling afneemt, waardoor een grotere uniformiteit in het snelheidsgedrag ontstaat. Hierdoor zal een aantal manoeuvres beperkt worden, bijvoorbeeld de inhaalmanoeuvres; andere manoeuvres zullen worden vereenvoudigd, bijvoorbeeld het invoegen, omdat het schatten van snelheden eenvoudiger is.

Het is duidelijk dat het effect van het invoeren van snelheidsbeperking verschillend kan zijn, afhankelijk van de mate waarin reeds andere maatregelen genomen zijn op basis van de genoemde principes. Het verminderen van het aantal inhaalmanoeuvres zal relatief een minder groot effect hebben op de veiligheid op wegen met gescheiden rijbanen dan op enkelbaanswegen. Het is dan ook zinvol wegen en verkeerssituaties systematisch te ordenen naar de mate waarin deze maatregelen, gebaseerd op de afgeleide principes, zijn toegepast. De ordening met betrekking tot het onderzoek van snelheidsbeperking roept de volgende vragen op:

1. Waarom is snelheidsbeperking nodig?
2. Waar is snelheidsbeperking nodig?
3. Welk type snelheidsbeperking is nodig?

2.1.2.1. Waarom is snelheidsbeperking nodig?

Deze vraag levert met betrekking tot de genoemde principes het volgende onderscheid op:

1. Tekortkomingen in de aanpassing van het wegontwerp aan de verkeersfunctie van de weg.
 - a. Tekortkomingen ten aanzien van uniformiteit en continuïteit in de geometrische eigenschappen van de weg en in de eigenschappen van het wegdek.
 2. Tekortkoming ten aanzien van de homogeniteit in de bewegingspatronen en andere karakteristieken van het verkeer.

1. Als zich tekortkomingen in de aanpassing van het wegontwerp aan de verkeersfunctie van de weg voordoen, betekent dit in feite dat de weg ten aanzien van veiligheid en doorstroming onaanvaardbaar grote bewegingsbeperkingen aan het verkeer oplegt. Voorbeelden hiervan zijn: wegen die te smal zijn, gegeven de rijnsnelheden, en wegen met een te kleine capaciteit, gegeven de voorkomende verkeersintensiteiten, enz.

Een kwantificering van het begrip onaanvaardbaar is moeilijk te geven. In het algemeen zal de grens van de aanvaardbaarheid door de overheid moeten worden bepaald.

Voorbeelden van tekortkomingen ten aanzien van uniformiteit en continuïteit in de geometrische eigenschappen van de weg en in de eigenschappen van het wegdek zijn: gelijkvloerse kruisingen, bochten met sterk verschillende kromtestralen, gladde en stroeve stukken wegdek voorkomend op één weg, enz.

Bovengenoemde tekortkomingen kunnen als volgt naar plaats en tijd worden ingedeeld:

a. zij kunnen universeel zijn, d.w.z. ze zijn kenmerkende eigenschappen van nagenoeg alle wegen van het wegtype (bijvoorbeeld in alle niet-autosnelwegen komen gelijkvloerse kruisingen voor); ze kunnen zich echter ook alleen plaatselijk (lokaal) voordoen (bijvoorbeeld een relatief gevaarlijke bocht of kruising, enz.);

b. daarnaast kunnen zij zowel permanent optreden, d.w.z. gedurende een lange periode, meer dan 12 uur per dag (bochten, enz.), als tijdelijk, d.w.z. gedurende een korte periode of gedurende enkele uren per dag, al of niet periodiek terugkerend (spitsuur-intensiteiten) en onregelmatig verspreid (mist, ijzel, enz.).

Alle combinaties van deze tekortkomingen van de weg zijn mogelijk. De universele tekortkomingen die zich permanent voordoen zullen het meest in het verwachtingspatroon van de verkeersdeelnemer opgenomen zijn. Plaatselijke tekortkomingen die zich eenmalig en van korte duur manifesteren zullen helemaal niet in het verwachtingspatroon opgenomen kunnen worden.

2. Tekortkomingen ten aanzien van de homogeniteit in de bewegingspatronen en andere karakteristieken van het verkeer doen zich universeel en permanent voor.

De hierdoor optredende variëteit van het verkeersgedrag zal onder andere verminderd kunnen worden door het instellen van snelheidsbeperkingen. Een dergelijke maatregel zal echter alleen dan doeltreffend zijn wanneer de regeling zowel uniform als universeel is. De voorspelbaarheid van de situatie neemt dan toe, terwijl ook een regelmatiger verkeersafwikkeling kan plaatsvinden. Voorwaarde voor een dergelijke uniforme en universele maatregel is dat de weg aan zijn verkeersfunctie voldoet en dat er in de weg zelf geen discontinuïteiten voorkomen.

Het bovenstaande levert de mogelijkheid op onderscheidingen te maken die aangegeven worden door afkortingen, samengesteld uit de beginletters van de kenmerken.

Tekortkomingen van de weg

T_{wup} : Tekortkoming weg, universeel, permanent

dit betreft wegtypen die niet aan de verkeersfunctie voldoen, zoals enkelbaanswegen met te weinig rijstroken in verhouding tot de intensiteit.

T_{wlp} : Tekortkoming weg, lokaal, permanent

dit betreft weggedeelten waarop de ongevallenkans voor de weggebruikers extra hoog is (congesties, enz.); er is hier sprake van onvoldoende continuïteit en uniformiteit, zoals gelijkvloerse kruisingen, bochten, bottlenecks, enz.

T_{wit} : Tekortkoming weg, universeel, tijdelijk

dit betreft tijdelijke omstandigheden die zich over het gehele wegennet of over een groot gedeelte daarvan voordoen, zoals spitsuurintensiteiten, intensiteiten tijdens paas- en pinksterweekends, weersomstandigheden als mist, ijzel, enz.

T_{wlt} : Tekortkoming weg, lokaal, tijdelijk

dit betreft tijdelijke omstandigheden die zich op beperkte delen van de weg voordoen, zoals kortdurende herstelwerkzaamheden, intensiteiten bij voetbalwedstrijden, tentoonstellingen, ongevallen, enz.

Tekortkomingen van het verkeer

T_{vup} : Tekortkoming verkeer, universeel, permanent
dit betreft wegen die aan hun verkeersfunctie voldoen, bijvoorbeeld die autosnelwegen waarin geen discontinuïteiten voorkomen.

2.1.2.2. Waar is snelheidsbeperking nodig?

Het is niet aannemelijk dat snelheidsbeperking op autowegen hetzelfde effect zal hebben als op wegen met gemengd verkeer. Ditzelfde geldt weliswaar in mindere mate ook ten aanzien van wegen met gescheiden rijbanen versus enkelbaanswegen. Het is dan ook noodzakelijk om bij een onderzoek naar het effect van snelheidsbeperking een systematische indeling te maken in verschillende wegtypen. De kenmerken die in ieder geval voor een dergelijke indeling gebruikt dienen te worden, zijn:

- verkeerssamenstelling: snelverkeer – gemengd verkeer;
- aantal rijbanen; twee (gescheiden) rijbanen – één rijbaan;
- type kruising: ongelijkvloers – gelijkvloers.

De wegtypen zijn aangegeven door middel van afkortingen, die samengesteld zijn uit de beginletters van de kenmerken.

Wegtypen

W_{sto} : Weg, snelverkeer, twee rijbanen, ongelijkvloerse kruisingen: autosnelwegen

W_{stg} : Weg, snelverkeer, twee rijbanen, gelijkvloerse kruisingen: autowegen

W_{seo} : Weg, snelverkeer, een rijbaan, ongelijkvloerse kruisingen: autowegen

W_{seg} : Weg, snelverkeer, een rijbaan, gelijkvloerse kruisingen: autowegen

W_{gto} : Weg, gemengd verkeer, twee rijbanen, ongelijkvloerse kruisingen

W_{gtg} : Weg, gemengd verkeer, twee rijbanen, gelijkvloerse kruisingen

W_{geo} : Weg, gemengd verkeer, een rijbaan, ongelijkvloerse kruisingen

W_{geg} : Weg, gemengd verkeer, een rijbaan, gelijkvloerse kruisingen

W_{gto} , W_{gtg} , W_{geo} en W_{geg} kunnen nog onderscheiden worden in wegen met en wegen zonder vrijliggend fietspad.

Om het volgen van de tekst te vergemakkelijken, zijn de afkortingen en hun betekenis herhaald op de uitslaande pagina na blz. 50 van dit rapport.

2.1.2.3. Welk type snelheidsbeperking is nodig?

A. Voor het onderling vergelijken van onderzoeken is het wenselijk aan te geven welk type snelheidsbeperking is toegepast.

De typen snelheidsbeperking kunnen op basis van de volgende aspecten onderscheiden worden:

- rechtskracht: wettelijk – advies;
- begrenzing: maximum – maximum/minimum – minimum;
- geldigheidsduur: voortdurend – periodiek – incidenteel.

Hierbij wordt onder voortdurend verstaan meer dan 12 uur per dag van toepassing, onder periodiek regelmatig op bepaalde tijden van toepassing, bijvoorbeeld afgestemd op een uurwerk en onder incidenteel wordt verstaan niet regelmatig maar in specifieke gevallen van toepassing, bijvoorbeeld afgestemd op detectoren. Voorbeelden zijn respectievelijk snelheidsbeperkingen in bochten, bij spitsuurintensiteiten en bij ongunstige weersomstandigheden.

De onderscheiden typen snelheidsbeperking kunnen door middel van afkortingen, samengesteld uit de beginletters van de kenmerken, als volgt schematisch worden weergegeven:

Typen snelheidsbeperking

S_{wmax} : Snelheidsbeperking, wettelijk, maximum, voortdurend

S_{wmap} : Snelheidsbeperking, wettelijk, maximum, periodiek

S_{wmai} : Snelheidsbeperking, wettelijk, maximum, incidenteel

S_{wmmv} : Snelheidsbeperking, wettelijk, maximum/minimum, voortdurend

S_{wmp} : Snelheidsbeperking, wettelijk, maximum/minimum, periodiek

S_{wmi} : Snelheidsbeperking, wettelijk, maximum/minimum, incidenteel

S_{wmiv} : Snelheidsbeperking, wettelijk, minimum, voortdurend

S_{wmip} : Snelheidsbeperking, wettelijk, minimum, periodiek

S_{wmi} : Snelheidsbeperking, wettelijk, minimum, incidenteel

S_{amav} : Snelheidsbeperking, advies, maximum, voortdurend

S_{amap} : Snelheidsbeperking, advies, maximum, periodiek

S_{amai} : Snelheidsbeperking, advies, maximum, incidenteel

S_{ammv} : Snelheidsbeperking, advies, maximum/minimum, voortdurend

S_{amp} : Snelheidsbeperking, advies, maximum/minimum, periodiek

S_{ami} : Snelheidsbeperking, advies, maximum/minimum, incidenteel

S_{amiv} : Snelheidsbeperking, advies, minimum, voortdurend

S_{amip} : Snelheidsbeperking, advies, minimum, periodiek

S_{ami} : Snelheidsbeperking, advies, minimum, incidenteel

In het vervolg zullen in de tekst steeds bovenstaande en eerder genoemde afkortingen gebruikt worden (zie ook de uitslaande pagina na blz. 50).

B. Direct samenhangend met de onderscheiden typen zijn:

1. Het niveau van de snelheidslimiet.
2. De vormgeving en de plaatsing van de snelheidslimiet.

1. We onderscheiden niveaus van snelheidslimieten gebaseerd op absolute waarden, bijvoorbeeld 70, 90 en 110 km/h, of op relatieve waarden, bijvoorbeeld de 70ste, 80ste en 90ste percentielwaarden van de gemeten snelheidsverdeling (dit is de snelheid die ter plaatse door 70, 80 en 90% van de weggebruikers niet wordt overschreden).

Bij een indeling in drie niveaus kunnen deze respectievelijk worden aangeduid als streng, matig en zwak.

Er zijn echter meer of minder limietniveaus mogelijk.

2. Wat betreft de vormgeving en de plaatsing van borden waarop snelheidslimieten worden aangegeven wordt verwezen naar het SWOV-rapport Verkeerstekens op borden (1970-7).

2.1.2.4. Welke tekortkomingen, wegtypen en typen snelheidsbeperkingen moeten worden onderzocht?

Resumerend kunnen we stellen dat er:

5 tekortkomingen mogelijk zijn;

8 wegtypen te onderscheiden zijn;

18 typen snelheidsbeperking toegepast kunnen worden.

Het is nu de vraag of het mogelijk en zelfs wenselijk is al deze tekortkomingen, wegtypen en typen snelheidsbeperking te onderzoeken.

Zowel het mogelijk zijn als het wenselijk zijn, wordt bepaald door:

- methodologische aspecten (zie paragraaf 2.2.);
- het te verwachten rendement van het onderzoek, waaronder wordt verstaan de verhouding tussen de benodigde inspanning (tijd, kosten, enz.) en de output van het onderzoek (in termen van kennisvermeerdering).

Factoren die in eerste instantie op methodologische gronden zowel als op grond van de verwachting met betrekking tot het te verwachten rendement van de belasting zijn, zijn de frequentie en de tijdsduur van voorkomen.

Hierdoor vallen de volgende tekortkomingen, wegtypen en typen snelheidsbeperking af:

Tekortkomingen: T_{wlt} , zoals bijvoorbeeld bij kortdurende herstelwerkzaamheden en intensiteitspieken. Welke maatregelen hier vereist zijn zal op basis van algemene kennis bepaald moeten worden. De motieven die overblijven zijn: T_{vup} , T_{wup} , T_{wlp} en T_{wut} .

Wegtypen: W_{stg} , deze dienen te worden gezien als een tijdelijke oplossing, nl. tot de kruisingen ongelijkvloers worden (autosnelwegen); W_{gto} , deze categorie kan net als wegtype beschouwd worden, omdat hier slechts sprake is van weggedeelten; W_{geo} , ook deze betreffen alleen weggedeelten. De wegtypen die overblijven zijn: W_{sto} , W_{seo} , W_{seg} , W_{gtg} en W_{geg} .

Typen snelheidsbeperking: In principe zijn alle typen mogelijk, de minimum-snelheidsbeperking is echter wettelijk nog niet geregeld. Dit is op vrij korte termijn evenwel te verwachten.

Na deze eerste selectie blijven over:

Tekortkomingen: T_{vup} , T_{wup} , T_{wlp} en T_{wut} ;

Wegtypen: W_{sto} , W_{seo} , W_{seg} , W_{gtg} en W_{geg} ;

Typen snelheidsbeperking: Alle.

Voor elke combinatie van de overgebleven tekortkomingen en wegtypen kan een keuze gemaakt worden uit de 18 beschikbare typen snelheidsbeperking.

Het is echter vooraf noodzakelijk na te gaan of alle combinaties in de praktijk voorkomen. Wanneer wordt uitgegaan van de tekortkomingen kan worden nagegaan op welke wegtypen deze van toepassing zijn. Dit is afhankelijk van de mate waarin de afgeleide principes op deze wegtypen zijn toegepast.

T_{vup} is alleen van toepassing op W_{sto} , aangezien alleen op dit wegtype het afgeleide principe 1 voldoende is toegepast (zie blz. 12 en 13).

T_{wup} is van toepassing op W_{seo} , W_{seg} , W_{gtg} en W_{geg} . T_{wup} is niet van toepassing op W_{sto} aangezien het afgeleide principe 1 voldoende is toegepast (zie blz. 12 en 13).

T_{wlp} is van toepassing op W_{seo} , W_{seg} , W_{gtg} en W_{geg} . T_{wlp} kan op W_{sto} gezien worden als een verdwijnend verschijnsel (bijvoorbeeld rotonde) (zie blz. 13).

T_{wut} is van toepassing op alle wegtypen (zie blz. 13).

Er blijven tenslotte 14 combinaties van in de praktijk voorkomende tekortkomingen en wegtypen over (zie tabel 1). In hoofdstuk 3 zal aangegeven worden welke combinaties en welke typen snelheidsbeperking in het op Nederlandse wegen uitgevoerde SWOV-onderzoek onderzocht zijn, terwijl daarin tevens wordt vermeld welke niveaus van politiecontrole op de naleving van de ingestelde snelheidslimieten werden toegepast teneinde de invloed daarvan na te gaan op het verkeersgedrag.

2.2. Methodologische aspecten

Een onderzoek is interpreteerbaar, dat wil zeggen: de bij het onderzoek verzamelde gegevens laten wetenschappelijk verantwoorde conclusies toe, als het onderzoek methodologisch aan bepaalde voorwaarden voldoet.

Een verandering in het verkeersgedrag of in de ongevalfrequentie, die geconstateerd wordt na invoering van snelheidslimieten, hoeft niet te veroorzaken te zijn door die maatregel, maar kan ook het gevolg zijn van gelijktijdig optredende veranderingen van andere omstandigheden.

Wegtypen	Tekortkomingen				Verklaring
	T _{vup}	T _{wup}	T _{wut}	T _{wlp}	
W _{sto}	+	—	+	+—	— niet van toepassing
W _{seo}	—	+	+	+	+ wel van toepassing
W _{seg}	—	+	+	+	+— in speciale gevallen van toepassing
W _{gtg}	—	+	+	+	
W _{geg}	—	+	+	+	

Tabel 1. In de praktijk voorkomende combinaties van wegtypen en tekortkomingen.

Het is daarom niet voldoende als uit het onderzoek blijkt dat de invoering van snelheidslimieten een mogelijke verklaring oplevert voor de geconstateerde veranderingen in de ongevalgegevens of in het verkeersgedrag (snelheidsverdeling). Alle aannemelijke alternatieve verklaringen moeten dan ook met behulp van het onderzoek verworpen kunnen worden. Voor het verwerpen van alternatieve verklaringen is het niet per se nodig deze stuk voor stuk aan een onderzoek te onderwerpen.

In veel gevallen is het mogelijk door een methodologisch goede aanpak van het onderzoek het effect dat snelheidslimieten hebben op het verkeersgedrag en de ongevallencijfers, te scheiden van andere systematische effecten en van toevallige effecten.

De methodologische factoren, die van belang zijn voor het onderzoeksplan, kunnen in drie categorieën ingedeeld worden.

1. Ontwerpfactoren: factoren die betrekking hebben op de structuur van het onderzoek-ontwerp. Deze factoren bepalen welke groepen gegevens verzameld en verwerkt moeten worden, bijvoorbeeld gegevens betreffende zowel onderzoekswegen als controlewegen.
2. Actiefactoren: factoren die betrekking hebben op handelingen die verricht worden of maatregelen die getroffen worden om de onderzoekomstandigheden te beïnvloeden, bijvoorbeeld aard en niveau van de limiet.
3. Selectiefactoren: factoren waarmee rekening gehouden wordt bij het selecteren van wegen voor het onderzoek, bijvoorbeeld wegkenmerken, verkeersintensiteiten, enz.

2.2.1. Ontwerpfactoren

De volgende ontwerpfactoren kunnen nader worden onderscheiden:

1. De vergelijking van voor-, limiet- en naperiode.
2. De vergelijking van de groep onderzoekswegen met de groep controlewegen.
3. De vergelijking van equivalenten paren wegen die worden opgevat als replicatie.

1. De vergelijking van de limietperiode met een voor-, resp. naperiode, dient om na te gaan of de invoering, resp. afschaffing van de snelheidslimieten gevolgd wordt door significante veranderingen van de onveiligheid (ongevalgegevens) of van het verkeersgedrag (snelheidsverdeling). Verwacht mag worden dat dergelijke veranderingen, indien zij optreden, bij invoering en afschaffing van de snelheidslimieten een tegengesteld effect zullen hebben.

In het algemeen treden in de criteriumvariabelen (onveiligheid en verkeersgedrag) ook trendmatig veranderingen op als gevolg van het verkeer en van de veranderingen in de samenstelling van de verkeerspopulatie, die trendmatig zijn.

Verwacht mag worden dat de meeste trendmatige veranderingen van de omstandigheden, dus ook van de criteriumvariabelen, in geringe mate beïnvloed zullen worden door invoering, resp. afschaffing van snelheidslimieten.

Indien de criteriumvariabelen trendmatig stijgen (wat met de aantallen ongevallen vrijwel overal het geval is) en indien invoering van snelheidslimieten een vermindering van de criteriumvariabelen veroorzaakt (zoals ten aanzien van de aantallen ongevallen verondersteld

wordt) dan kunnen uit de gegevens gemakkelijk verkeerde conclusies getrokken worden (zie afbeelding 1).

Naarmate de waarnemingsperiode langer is, neemt de kans op misinterpretatie af. Dit kan echter ook bereikt worden door de limietperiode zowel met een voorperiode als met een naperiode te vergelijken.

De limietperiode en de voor- en naperioden moeten tenminste een bepaalde minimumduur hebben om de volgende redenen:

A. Het inschakelverschijnsel. Bij het invoeren van maatregelen als snelheidsbeperkingen wordt vaak een inschakelverschijnsel (een korte-termijneffect) geconstateerd dat aanmerkelijk afwijkt van het effect op langere termijn. Korte-termijneffecten zijn niet generaliseerbaar naar langere perioden. Blijvend effect van de snelheidsbeperkingen is alleen te constateren bij een onderzoek over een voldoende lange periode waarin het inschakelverschijnsel de tijd heeft om weg te ebben.

B. De meteorologische omstandigheden. De weersomstandigheden variëren niet alleen van seizoen tot seizoen. Er treden ook van jaar tot jaar grote verschillen op zowel in de gemiddelde weersomstandigheden als in de seizoensvariaties. Wanneer meteorologische omstandigheden een relevante factor vormen, is het van belang de onderzoeksperiode en de vergelijkingsperiode in gehele jaren te tellen, en de perioden voldoende lang te kiezen om het gemiddelde van de meteorologische variaties te kunnen bepalen. Bij perioden korter dan drie jaar kunnen gemakkelijk onaanvaardbare systematische effecten optreden.

Behalve de trendmatige veranderingen treden ook toevallige veranderingen op in de criteriumvariabelen. Ook deze toevalseffecten kunnen een alternatieve verklaring opleveren voor veranderingen van de criteriumvariabelen (zie afbeelding 2).

Een gebruikelijke methode om deze verklaring te toetsen is het onderverdelen van de voor- en de naperiode in deelperioden. Door middel van een tijdserie-analyse wordt een schatting gemaakt van de variantie van de criteriumvariabelen die zou zijn gevonden indien geen limieten ingevoerd zouden zijn. Vervolgens kan het effect van de snelheidslimieten aan die variantie getoetst worden.

Blijken de waarnemingen tijdens de limietperiode sterker van de trend af te wijken dan op grond van een toevallige variantie verwacht kan worden, dan kan gesteld worden dat de afwijkingen van de criteriumvariabelen niet toevallig zijn.

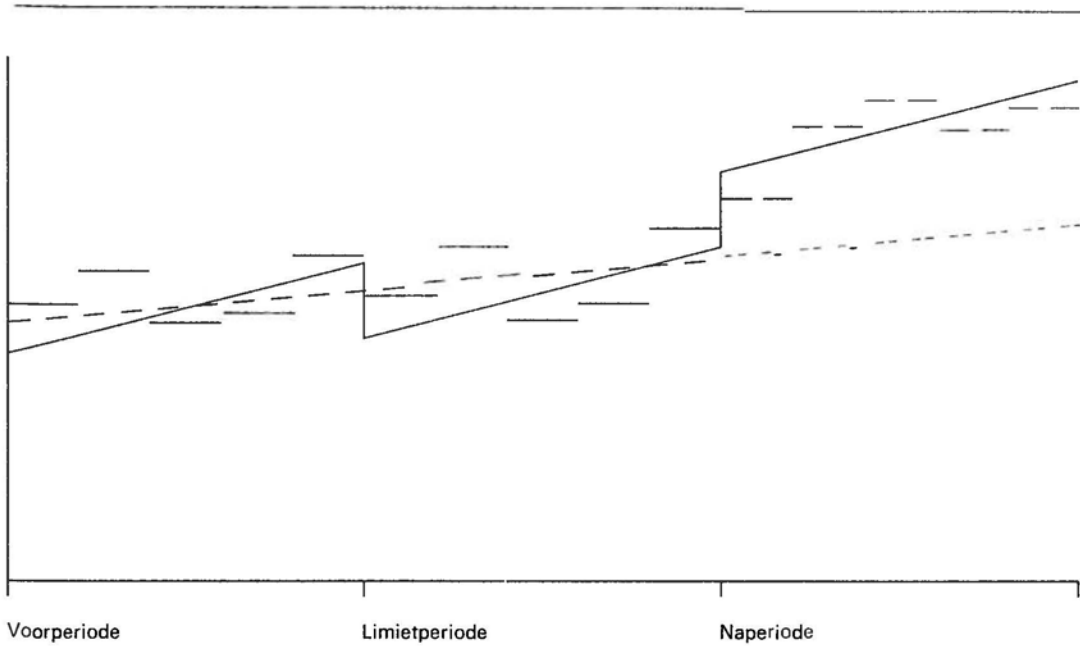
De toevallige variantie moet niet verward worden met systematische effecten veroorzaakt door variabelen die op hun beurt zelf een toevallige variantie vertonen, zoals weersomstandigheden. Deze twee effecten kunnen niet van elkaar gescheiden worden door een analyse van een reeks waarnemingen van de criteriumvariabelen.

Indien de systematische effecten van weersomstandigheden en soortgelijke variabelen groot zijn ten opzichte van de toevallige variantie, is een vergelijking van de limietperiode met een voor- en een naperiode over het algemeen ontoereikend om deze systematische effecten te onderscheiden van het effect van de snelheidsbeperking.

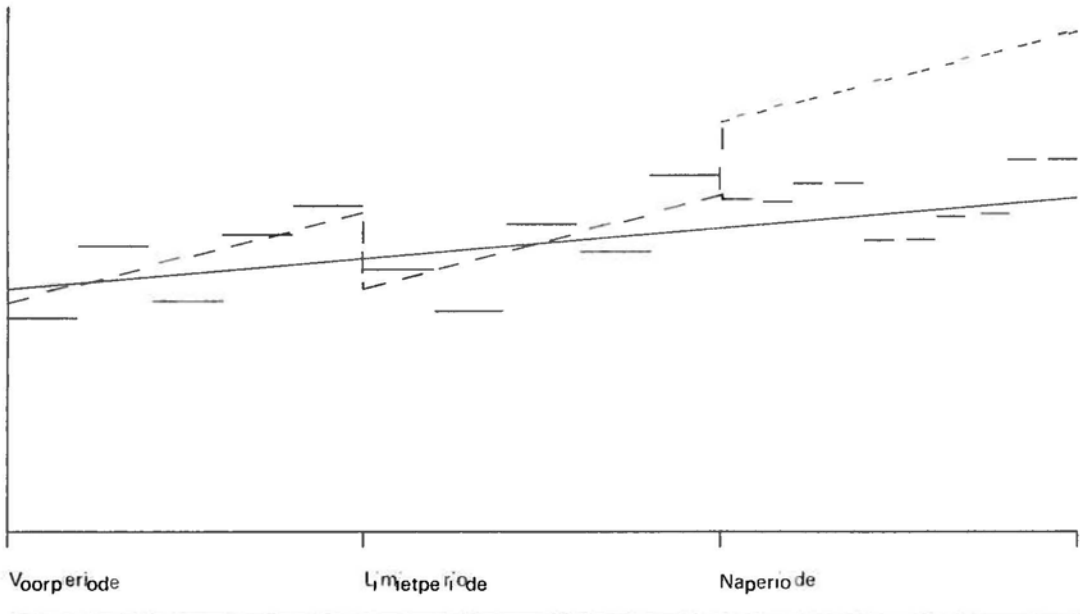
Men kan voor de schijnbaar toevallige systematische effecten een correctieberekening uitvoeren indien men over voldoende gegevens beschikt over het verloop van de weersomstandigheden, enz. en hun invloed op de criteriumvariabelen.

2. De onderzoekswegen en de controlewegen dienen zoveel mogelijk gelijkwaardig te zijn voor zowel wegkenmerken als verkeerskenmerken. Het is niet zo dat men door gebruik te maken van controlegroepen kan afzien van het vergelijken van de limietperiode met een voor- en/of naperiode. Immers, ook ten aanzien van de criteriumvariabelen dient gelijkwaardigheid van de onderzoeksgroep en de controlegroep geëist te worden. Deze gelijkwaardigheid kan alleen buiten de limietperiode geconstateerd worden.

Voor de selectie van gelijkwaardige groepen onderzoek- en controlewegen is een voorperiode vereist van voldoende tijdsduur om schijnbare gelijkwaardigheid als gevolg van toevalseffecten uit te schakelen. Gelijkwaardigheid van onderzoeksgroep en controlegroep kan bereikt worden, hetzij door een aselecte keuze van wegen uit het totale wegennet, hetzij door een selectie van steeds twee wegen met dezelfde kenmerken. Bij een aselecte keuze



Afbeelding 1. Een theoretisch model van een sterke trend en een sterk systematisch effect; de waarnemingen suggereren: een zwakke trend en geen systematisch effect (voor- en limietperiode)*. (— en - - - = waarneming)



Afbeelding 2. Een theoretisch model van een zwakke trend zonder systematisch effect; dit is interpreteerbaar als een sterke trend met een systematisch effect (voor- en limietperiode)*. (— en - - - = waarneming)

* In beide gevallen kan de foute conclusie (interpretatie) aan het licht worden gebracht door additionele gegevens uit de naperiode.

wordt de gelijkwaardigheid van onderzoekgroep en controlegroep beter benaderd, naarmate het aantal beschikbare wegen groter is en naarmate de steekproefgrootte toeneemt. Bij kleinere, minder homogene populaties is gelijkwaardigheid van onderzoek- en controlegroepen uitsluitend te benaderen, door wegen voor onderzoek- en controlegroep paarsgewijs te selecteren op grond van gelijkheid ten aanzien van een aantal van tevoren bepaalde, relevant geachte kenmerken. Ook bij paarsgewijze selectie van wegen van onderzoek- en controlegroep behoeven verschillen tussen onderzoek- en controlegroep tijdens de limietperiode nog niet uitsluitend toegeschreven te worden aan de snelheidsbeperkingen. Er kunnen toevallige, niet op systematische effecten terug te voeren verschillen optreden tussen onderzoek- en controlewegen.

3. Indien deze toevallige effecten groot zijn ten opzichte van het effect van de snelheidsbeperkingen kan het moeilijk of zelfs onmogelijk zijn het effect van de snelheidsbeperkingen nog aan te tonen, uitsluitend op grond van vergelijking van de limietperiode met voor- en naperiode en met een groep controlewegen. In dergelijke gevallen lukt het soms toch nog om toevallige en systematische effecten van elkaar te onderscheiden, door replicatie van de groep onderzoekwegen en/of de groep controlewegen. In plaats van equivalente tweetallen werkt men met equivalente drietallen waardoor de onderzoekgroep of de controlegroep tweetallen bevat ofwel met equivalente viertallen waarvan zowel de groep onderzoekwegen als de groep controlewegen tweetallen bevat. Verschillen in de criteriumvariabelen tussen equivalente tweetallen onderzoek- en controlewegen kunnen dan vergeleken worden met de verschillen tussen equivalente tweetallen onderzoekwegen en/of met de verschillen tussen equivalente tweetallen controlewegen. Blijken de verschillen tussen de groep onderzoekwegen en de groep controlewegen systematisch groter te zijn dan de verschillen binnen de groep onderzoekingen en/of de verschillen binnen de groep controlewegen, dan kan alsnog tot een systematisch effect van de snelheidsbeperkingen besloten worden.

2.2.2. Actiefactoren

Onder deze categorie vallen die activiteiten en maatregelen waarvan verondersteld wordt dat:

- ze het te onderzoeken verschijnsel beïnvloeden;
- er eventueel mee gemanipuleerd kan worden;
- ze in het belang van het onderzoek onder controle gehouden kunnen worden.

Actiefactoren zijn:

1. Het niveau en de aard van de limiet. Er kunnen variaties in het absolute niveau en in het relatieve niveau onderscheiden worden. Onder het absolute niveau wordt de limietsnelheid in km/h verstaan; het relatieve niveau is de daarmee overeenkomende percentielwaarde van de oorspronkelijke snelheidsverdeling. Twee verschillende limietsnelheden op verschillende wegen kunnen dus met dezelfde percentielwaarde overeenkomen.
2. Politietoezicht en publiciteit. Beide factoren kunnen het gedrag van de verkeersdeelnemers en daarmee de uitkomsten van het onderzoek beïnvloeden. Dit geldt zowel voor politietoezicht en publiciteit met betrekking tot snelheidslimieten als voor politietoezicht en publiciteit in het algemeen, die veel moeilijker te controleren zijn.
3. Ongevallenregistratie. Er kunnen verschillende methoden van ongevallenregistratie toegepast worden waarbij de wijze van registratie de uitkomsten van het onderzoek zou kunnen beïnvloeden. Bijvoorbeeld: gegevens van verzekeringsmaatschappijen tegenover normale ongevallenstatistieken, en alle ongevallen tegenover letselongevallen of uitsluitend fatale ongevallen.

2.2.3. Selectiefactoren

Er zijn veel factoren waarvan bekend is, of vermoed wordt, dat ze het verkeer beïnvloeden, zoals weersomstandigheden, wegcondities, milieufactoren (landschap), enz. Bij gericht

onderzoek, zoals ten aanzien van snelheidsbeperkingen, is het, binnen het bestek van het onderzoek, in het algemeen niet mogelijk de invloed van dergelijke factoren te bepalen en de onderzoekresultaten daarvoor kwantitatief te corrigeren.

Voor zover het factoren betreft die naar plaats voorspelbaar zijn, kan men door de selectie van onderzoekswegen en controlewegen voorkomen dat het onderzoek door dergelijke factoren beïnvloed wordt. Een dergelijke factor is bijvoorbeeld wegreconstructie. Bij de selectie dienen wegen, waarop tijdens de onderzoeksperiode wegreconstructies gepland zijn, te worden uitgesloten.

Voor die factoren, die niet naar plaats voorspelbaar zijn, kan men door selectie proberen te bewerkstelligen dat ze bij de onderzoekswegen en de controlewegen in gelijke mate vertegenwoordigd zijn. Een voorbeeld hiervan is de windrichting. Het is te verwachten dat de invloed van de wind op het verkeersgedrag varieert met de windrichting (meewind, tegenwind of dwarswind). Bij de selectie van equivalente twee-, drie- of viertallen is het dus zinvol om rekening te houden met de wegrichting.

3. SWOV-onderzoek op Nederlandse wegen

Het praktijkonderzoek van de SWOV kan als volgt omschreven worden:

Tekortkomingen: Oorspronkelijk was het hoofddoel van dit onderzoek gericht op verbetering van T_{vup} en het neven doel de vermindering van de ernst van ongevallen door verlaging van hoge snelheden. Later is gebleken dat ook T_{wup} en T_{wlp} en misschien ook wel T_{wut} aan de orde waren, met name op de wegtypen W_{geg} en W_{seg} , omdat beslist niet alle wegen qua ontwerp en vormgeving voldoende aan de afgeleide principes waren aangepast.

Wegtypen: In het onderzoek waren opgenomen zeven autosnelwegen (W_{sto}) en acht enkelsnelwegen (W_{geg} en voor gering gedeelte W_{seg}).

Typen snelheidsbeperking: Onderzocht werden S_{wmax} en S_{amnv} , de laatste uitsluitend op een tweetal autosnelwegen (W_{sto}).

Limietniveaus: Er werden twee niveaus toegepast nl. de 85ste percentielwaarde (van de snelheidsverdeling) afgerond op een veelvoud van 10 km/h en een waarde 10 km/h lager dan de 85ste percentielwaarde eveneens afgerond op een veelvoud van 10 km/h.

Niveau van politiecontrole op de naleving: Er zijn twee niveaus onderzocht nl. het normale niveau van politietoezicht en een intensievere controle op de naleving van de ingestelde snelheidslimiet.

4. Oriënterende literatuurstudie

In verscheidene Europese landen en in de Verenigde Staten zijn onderzoeken verricht naar de invloed van snelheidsbeperkingen. Een overzicht van de belangrijkste resultaten van een aantal onderzoeken, voorzien van enkele kritische opmerkingen, zal afzonderlijk worden gepubliceerd.

Als gevolg van de verschillende doelstellingen voor deze onderzoeken en de onderzoeksmogelijkheden in de betrokken landen is er een grote verscheidenheid in opzet en uitvoering. De omvang varieerde van een enkele weg (Portugal) tot alle wegen buiten de bebouwde kom (Engeland, Scandinavië). De duur van de limietperiode varieerde van enkele weken of weekenden tot een aantal jaren, continu of met tussenpozen.

In veel gevallen is de informatie onvoldoende; bij een aantal onderzoeken zijn bijvoorbeeld geen snelheidsmetingen verricht. Dit heeft tot gevolg dat de invloed van de beperking op de gereden snelheden niet kan worden vastgesteld en evenmin het niveau van de beperking ten opzichte van de oorspronkelijke snelheidsverdeling. Bepaalde vormen van onvolledigheid kunnen de mogelijkheid tot interpretatie van de resultaten sterk beperken. Eén of een aantal limietperiodes van korte duur bijvoorbeeld, verschaffen geen informatie over het effect op langere termijn.

Indien de ongevalgegevens over een aantal jaren vóór de limietperiode ontbreken, kan niet worden nagegaan of de onveiligheid in de periode direct vóór de instelling van de beperking niet toevallig aan de hoge kant was. Dit risico is vooral aanwezig bij onderzoeken die op één of enkele wegen betrekking hebben, omdat deze wegen geselecteerd kunnen zijn op grond van een sterke toename van de onveiligheid in het recente verleden.

Gezien de genoemde bedenkingen en de nogal geringe overeenkomst in de resultaten van de verschillende onderzoeken, is het voor de hand liggend dat geen duidelijke en voldoende conclusies kunnen worden getrokken. Wel is het mogelijk, onder het nodige voorbehoud, de volgende aanwijzingen uit de resultaten af te leiden.

1. De invloed van een snelheidsbeperking lijkt gunstig voor de veiligheid indien de maatregel wordt genomen voor bepaalde drukke en gevaarlijke weggedeelten (Zwitserland, Portugal en West-Duitsland). Deze situaties vallen echter buiten het kader van het SWOV-onderzoek.
2. Een algemene beperking, d.w.z. één waarde voor alle wegen buiten de bebouwde kom, geeft vaak gunstige resultaten op die wegen waar een belangrijk percentage van de weggebruikers door de beperking wordt beïnvloed. In Engeland is dat op de autosnelwegen, in Zweden op de hoofdwegen die zich lenen voor snel rijden. Dit kan er op wijzen dat een beperking, die is aangepast aan het wegtype, de voorkeur verdient.
3. Wanneer een positief resultaat wordt bereikt, neemt de gemiddelde ernst van de ongevallen meestal af. Dit zal waarschijnlijk in de eerste plaats het gevolg zijn van de vermindering van de relatief hoge snelheden. De vermindering van de spreiding zou er eventueel ook aan mee kunnen werken, voor zover ongevallen van een ernstige soort verminderd kunnen worden (bijvoorbeeld frontale botsingen bij inhaalmanoeuvres).
4. Er zijn duidelijke verschillen in de gehoorzaamheid aan de maatregel. De gegevens zijn echter niet voldoende om na te gaan in hoeverre dit het gevolg is van het niveau van de limiet, het politietoezicht, de publiciteit of mogelijke andere oorzaken.
5. Nieuwere onderzoeken, verricht in Zweden, Frankrijk en Ierland, versterken het vermoeden dat het limietniveau bij voorkeur enigszins aan de lage kant gekozen moet worden om belangrijke verbeteringen te bewerkstelligen.

Ook in de Verenigde Staten werd onderzoek verricht naar het effect van snelheidsbeperkingen. Daar is de situatie echter anders dan in Europa. In vrijwel alle staten kent men reeds tientallen jaren algemene snelheidsbeperkingen, oplopend tot 80 mph (128 km/h) voor enkele autosnelwegen. De limietwaarden variëren per staat en komen voor in wettelijke en in geadviseerde vorm (de zgn. prima facie). De onderzoeken hebben meestal betrekking op verhoging van bestaande limietwaarden of op de instelling van plaatselijke beperkingen met een lagere waarde dan de algemene beperking, de zogenaamde 'speed zoning'.

Als resultaat van een uitgebreide literatuurstudie wordt onder meer het volgende geconcludeerd:

1. Momenteel kennen we niet de juiste middelen om een positieve verbetering van de verkeersveiligheid te bereiken door middel van verlaging of uniformering van snelheden.
2. Onderzoeken hebben aangetoond dat er in de Verenigde Staten geen duidelijk bewijs is dat door snelheidsbeperkingen een significante reductie van ongevallen kan worden verkregen.
3. Het schijnt dat bestuurders gunstig reageren op redelijke snelheidsbeperkingen en geen rekening houden met onredelijk lage snelheidsbeperkingen.

Geven de resultaten van de buitenlandse onderzoeken enerzijds wel interessante aanwijzingen, ze zijn onvoldoende om op alle in hoofdstuk 2 gestelde vragen een afdoend antwoord te geven. Gezien de variatie in de uitkomsten, denk bijvoorbeeld aan de gehoorzaamheid aan de maatregel, is het bovendien niet duidelijk in hoeverre de resultaten ook voor Nederland toepasbaar zijn. Een onderzoek in Nederland met de in hoofdstuk 3 geformuleerde doelstelling was dan ook alleszins gerechtvaardigd.

5. Opzet van het praktijkonderzoek

5.1. Onderzoekontwerp

5.1.1. Type onderzoek

Uitgangspunt voor het SWOV-onderzoek was dat het effect van snelheidsbeperkingen zou worden vastgesteld door op een beperkt aantal wegen buiten de bebouwde kom gedurende een bepaalde periode snelheidslimieten in te stellen. Als onderzoektype werd de voor- en nastudie gekozen, dat wil zeggen een vergelijking van gedrags- en ongevalgegevens uit een vóórperiode met die uit de periode waarin de beperkingen van kracht zijn.

Een ander onderzoektype, namelijk vergelijking van wegen met snelheidsbeperking met gelijkwaardige wegen zonder beperking, leek minder geschikt. Het was zo goed als uitgesloten binnen de voor onderzoek in aanmerking komende wegen (zie paragraaf 5.2.) voldoende wegen te vinden die gelijkwaardig zouden zijn wat betreft uitvoering, intensiteiten, accident-rate (het aantal ongevallen per miljoen afgelegde kilometers), enz.

5.1.2. Omvang naar tijd en plaats

De periode waarover de beperkingen van kracht zijn mag niet te kort worden gekozen, wil men voldoende ongevalgegevens beschikbaar krijgen. Een andere reden voor een langere periode is het onderscheid tussen korte- en lange-termijneffecten. Het is aannemelijk dat het instellen van een dergelijke verkeersmaatregel tijdens de eerste weken of maanden een ander resultaat geeft te zien dan bijvoorbeeld na één jaar. In de derde plaats kunnen toevallige en seizoenschommelingen, die zowel in het gedrag als in het ongevalpatroon kunnen optreden, door het kiezen van een langere periode enigszins worden genivelleerd (zie 5.1.3.). Aan de andere kant mag de onderzoeksperiode ook weer niet te lang duren, opdat zo snel mogelijk resultaten kunnen worden verkregen. Bovengenoemde overwegingen leidden tot een compromisswaarde van ca. 2 jaar voor de duur van de snelheidsbeperkingen.

Het onderzoek was gericht op het bepalen van het effect van snelheidsbeperkingen in het algemeen, dus niet op dat voor één bepaalde weg. Het is daarom duidelijk dat verschillende wegen of weggedeelten in het onderzoek opgenomen moesten worden. Afhankelijk van de te verwachten grootte van het effect van beperkingen op de veiligheid, is ook een minimum aantal ongevallen binnen de onderzoeksperiode noodzakelijk.

De keuze van de onderzoekswegen was echter door praktische omstandigheden beperkt. Gestreefd werd naar ca. 400 km onderzoeksweg, verdeeld over autosnelwegen en enkelbaanswegen en zoveel mogelijk verspreid over het gehele land.

5.1.3. Verstoringen

De opzet van het onderzoek hield in dat uitsluitend het effect van de snelheidsbeperkingen zou worden vastgesteld. Hier is dus sprake van een enkfactoronderzoek. Ideaal zou zijn als alle andere variabelen die het gedrag of het ongevalsgebeuren beïnvloeden constant gehouden zouden kunnen worden. Dit is in werkelijkheid nooit volledig te bereiken. Wel kunnen maatregelen worden getroffen om het effect van verstoringen tot een minimum te beperken of correcties mogelijk te maken.

Verstoringen kunnen worden ingedeeld naar tijd en plaats.

Beoordeeld naar de tijd zijn er:

- a. trendmatige,
- b. willekeurige (toevallige),
- c. sprongsgewijze veranderingen.

Plaats	Tijd								
	Trendmatig			Willekeurig		Sprongsgewijs			
	gedrag	ongevallen		gedrag	ongevallen	gedrag	ongevallen		
Algemeen	VN	CM	LVP	CO	LOP	LOP	CO	CM	CO
Algemeen, plaatsafhankelijk	VN		LVP	CO	LOP	LOP	CO	—	—
Plaatselijk	VN		LVP		LOP	LOP		—	—

Tabel 2 - Systematisch overzicht van mogelijke verstoringen en de wijze waarop correctie mogelijk is. Verklaring van de lettercombinaties in de tabel:

VN: Waarnemingen zowel voor - als na de limietperiode op de onderzoekswegen. Te verwachten waarden tijdens de limietperiode voor het geval geen beperkingen zouden zijn ingesteld kunnen door interpolatie worden verkregen.

CM: Metingen op een aantal geselecteerde controlewegen; de controlewegen dienen zoveel mogelijk gelijkwaardig aan de onderzoekswegen te zijn.

LOP: Een lange onderzoekperiode, waardoor de gevolgen van willekeurige veranderingen kunnen worden genivelleerd.

LVP: Een lange voorperiode waarvan de ongevalgegevens worden verzameld, zodat de trendmatige ontwikkeling kan worden vastgesteld. Verwachtingen voor de limietperiode zijn te berekenen door extrapolatie.

CO: Ongevalgegevens van de controlewegen. In eerste instantie werd daarbij gedacht aan alle wegen buiten de bebouwde kom.

Beoordeeld naar de plaats zijn er:

- algemene,
- algemene, maar plaatsafhankelijke,
- plaatselijke veranderingen.

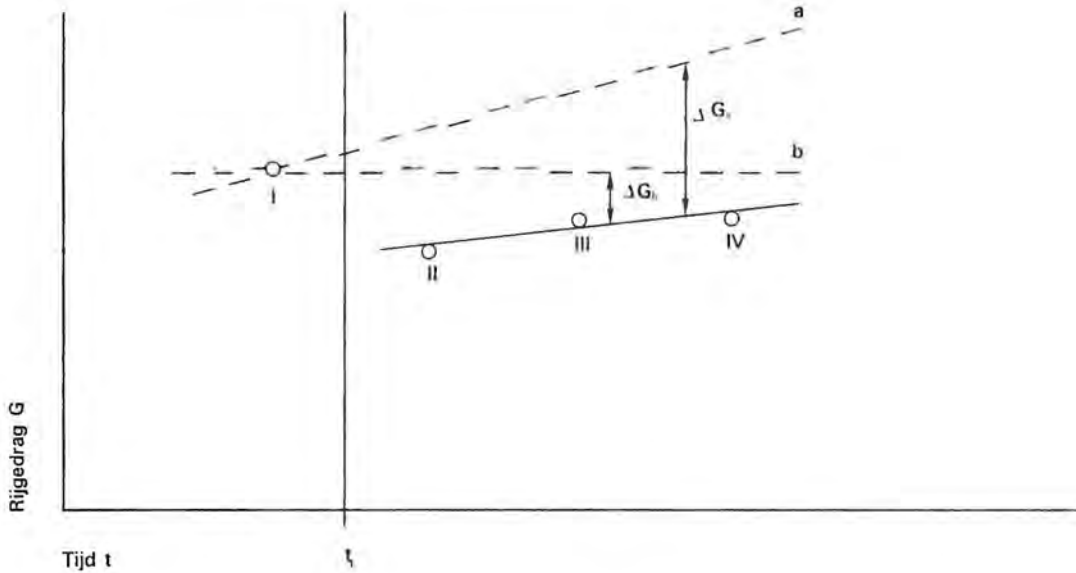
Enkele voorbeelden zijn:

- De toename van het verkeer is een trendmatige, algemene verandering.
- Weersomstandigheden zijn willekeurige, plaatsafhankelijke invloeden.
- Wegreconstructie is een sprongsgewijze, plaatselijke verandering.

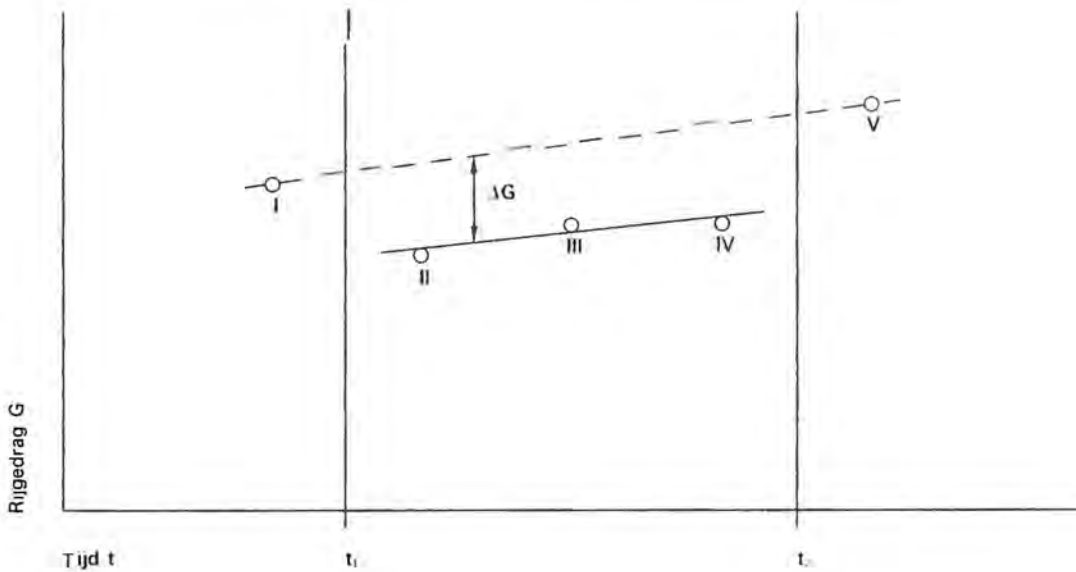
In tabel 2 zijn de mogelijke verstoringvormen systematisch aangegeven. De lettercombinaties geven aan op welke wijze voor de betreffende verstoringen correctie mogelijk is. Sprongsgewijze veranderingen die plaatselijk of algemeen en plaatsafhankelijk zijn zijn bijna niet te corrigeren. \square betekent onder meer dat wegen die tijdens de onderzoekperiode worden gereconstrueerd, vanaf dat moment buiten het onderzoek moeten blijven.

Tot slot nog een toelichting op het verschil in trendbepaling van gedrag en ongevallen. Zie hiervoor de afbeeldingen 3 en 4, waarin het verkeersgedrag G (bijvoorbeeld de gemiddelde snelheid) is uitgezet als functie van de tijd. In de voorperiode wordt de waarde I gemeten. Na instelling van de beperking op tijdstip t_1 de waarden II, III en IV.

De lijnen a en b in afbeelding 3 geven twee mogelijkheden van het trendmatige verloop voor het geval dat geen beperking was ingesteld, en waarover zonder verdere waarnemingen geen informatie beschikbaar is. De invloed van de beperking wordt nu onzeker, namelijk ΔG_a , behorend bij verwachting a en ΔG_b , behorend bij verwachting b. In afbeelding 4 is de situatie geschetst waarbij, na opheffing van de snelheidsbeperking op tijdstip t_2 , opnieuw metingen worden verricht, met de uitkomst V. De trend is nu redelijk nauwkeurig bepaald en daardoor tevens het effect van de limiet ΔG .



Afbeelding 3 · Rijkedrag (G) als functie van de tijd (t); zonder naperiode



Afbeelding 4 · Rijkedrag (G) als functie van de tijd (t); met naperiode.

Trendbepaling door extrapolatie van meetresultaten uit een aantal voorafgaande jaren is niet mogelijk omdat de gegevens ontbreken. De ongevalgegevens van voorafgaande jaren zijn wel bekend, zodat extrapolatie kon worden toegepast.

Extra informatie, die zou kunnen worden verkregen door ook de ongevalgegevens uit een periode van ca. 2 jaar te verzamelen, leek wel nuttig, maar dit bracht bezwaren met zich mee. In de eerste plaats doordat vertraging zou ontstaan in het beschikbaar komen van de resultaten; in de tweede plaats omdat dan zwaardere eisen bij de keuze van de onderzoekswegen gesteld zouden moeten worden (zie paragraaf 5.2.).

5.2. Keuze van de wegen

De onderzoekswegen en controlewegen werden geselecteerd uit het Rijkswegennet. De belangrijkste redenen voor de keuze van Rijkswegenen waren: het beschikbaar zijn van gedetailleerde ongeval- en intensiteitsgegevens van deze wegen en de mogelijkheid tot medewerking van personeel van Rijkswaterstaat bij de uitvoering van waarnemingen.

In overleg met de Hoofddirectie van Rijkswaterstaat werden in totaal vijftien onderzoekswegen en acht controlewegvakken geselecteerd, zoveel mogelijk verspreid over het gehele land. De onderzoekswegen bestonden uit zeven autosnelwegen (totaal ca. 145 km) en acht enkelbaanswegen (totaal ca. 210 km). Een overzicht van de voor het onderzoek gebruikte wegen en wegvakken is gegeven in tabel 3. De controlewegvakken omvatten (oorspronkelijk) vier autosnelweggedeelten en vier enkelbaansweggedeelten; later werden deze aantallen uitgebreid tot 6 (zie 6.4.3. en tabel 4). De vetgedrukte wegnummers geven de wegen aan waarop tevens controlesnelheidsmetingen werden verricht.

Bij de keuze werden aan bovenvermelde wegen zes voorwaarden gesteld:

1. Geen snelheidsbeperking aanwezig.
2. Geen belangrijke wijzigingen aan de weg (zoals reconstructies), gedurende de onderzoekperiode.
3. Geen belangrijke wijzigingen aan de weg in een periode van ca. 7 jaar voorafgaand aan de onderzoekperiode (niet gesteld voor de controlewegen).
4. Een verkeersintensiteit van tenminste 15000 voertuigen per etmaal voor autosnelwegen en tenminste 5000 voertuigen per etmaal voor enkelbaanswegen.
5. Het beschikbaar zijn van ongeval- en intensiteitsgegevens over tenminste zeven jaar voorafgaand aan de onderzoekperiode (niet gesteld voor controlewegen).
6. Mogelijkheden tot het uitvoeren van metingen van snelheden en volgtijden.

De vierde voorwaarde werd gesteld, omdat verwacht werd dat een snelheidsbeperking in de eerste plaats effect zou sorteren door middel van vermindering van de spreiding in snelheden. Vermindering van de spreiding krijgt pas een reële betekenis bij hogere intensiteiten.

Twee enkelbaanswegen, de Rijkswegen 38 en 47, voldeden niet aan de voorwaarden betreffende de intensiteit. Zij werden echter wel in het onderzoek opgenomen om de beïnvloeding van het rijgedrag op relatief stille wegen te onderzoeken. De overige voorwaarden spreken voor zichzelf of volgen uit het gestelde in 5.1.3.

5.3. Keuze van de snelheidsbeperkingen

Op vijf van de zeven autosnelwegen en op de enkelbaanswegen werden maximum snelheden ingesteld. In principe werden twee snelheidsniveaus toegepast, namelijk:

1. Een hoog niveau, gebaseerd op de 85ste percentielwaarde van de snelheidsverdeling, afgerond op een veelvoud van 10 km/h.
2. Een laag niveau, 10 km/h onder de 85ste percentielwaarde, eveneens afgerond op een veelvoud van 10 km/h.

Weg nr.	Aanduiding	Wegvakken km tot km	Beperking in km/h	Datum ingang	Datum beëindiging
Autosnelwegen					
RW 2	Amsterdam – Utrecht	0,9 – 31,8	advies 80–110	1- 9-'66	ca. 1-3-'69
RW 4	Hoofddorp – Burgerveen	10,0 – 17,0	max. 110	1- 9-'66	29-1-'69 ¹⁾
RW 4A	Burgerveen – Voorburg	0,5 – 26,6	max. 110	1-10-'66	29-1-'69
RW 9	Beverwijk – Alkmaar	13,0 – 28,1	max. 110	1-10-'66	12-3-'69
RW 12 – west	Den Haag – Gouda	2,0 – 21,4	max. 100	1- 9-'66	12-3-'69
RW 12 – oost	Maarsbergen – Oosterbeek	76,0 – 104,5	max. 110	1- 9-'66	1-7-'69
RW 15	H.I. Ambacht – Schelluinen	5,1 – 23,5	advies 70–110	1- 9-'66	ca. 1-2-'69
Enkelbaanswegen					
RW 9	Afsluitdijk	1,0 – 29,0	max. 90	1-10-'66	— ²⁾
RW 24 (oud)	De Klomp – aansl. RW 12	1,6 – 6,5	max. 90	1-10-'66	29-1-'69
RW 32	Heerenveen – Meppel	A 29,8 – 34,6	max. 100	1-10-'66	12-3-'69
		34,6 – 41,0			
		B 42,6 – 46,2			
		47,0 – 17,0			
RW 35	Zwolle – Almelo	C 17,0 – 0,2	max. 100	1-10-'66	12-3-'69
		2,5 – 13,1			
		14,8 – 32,9			
		35,6 – 41,6			
RW 38	Lemmer – Emmeloord	43,1 – 46,0	max. 100	1- 9-'66	29-1-'69
		35,0 – 47,0			
RW 43	Bolsward – Heerenveen	14,0 – 19,8	max. 90	1-10-'66	12-3-'69
		23,0 – 32,0			
		34,0 – 40,5			
RW 47	Vorden – Winterswijk	11,6 – 17,3	max. 80	1- 9-'66	12-3-'69
		18,0 – 20,7			
		21,5 – 32,8			
		35,0 – 43,3			
RW 54	Nijmegen – Venlo	3,5 – 5,8	max. 80	1-10-'66	12-3-'69
		6,6 – 8,3			
		124,6 – 123,0			
		122,4 – 114,3			
		112,6 – 111,2			
		110,3 – 86,0			

Tabel 3. Onderzoekwegvakken op autosnelwegen en enkelbaanswegen en de ingestelde snelheidslimiet.

¹⁾ Snelheidslimiet werd niet beëindigd in verband met werkzaamheden aan de weg.

²⁾ Werd vervangen door 100 km/h tot 1 juli 1969.

Weg nr.	Aanduiding	Wegvakken van km tot km
Autosnelwegen		
RW 1	Muiden-Naarden	13,1 – 17,5
RW 4	Oegstgeest–Burgerveen	17,0 – 25,0 (Z.H.) 18,2 – 25,0 (N.H.)
RW 16	Moerdijkbrug–Breda	30,7 – 45,9
RW 26	Verkeersplein Deil–Hede ¹	27,0 – 29,7 32,5 – 39,8
RW 27	Lexmond–Gorinchem	1,1 – 14,2
RW 52	Arnhem–Nijmegen	3,0 – 14,2
Enkelbaanswegen		
RW 7	Hoorn – Den Oever	32,0 – 63,7
RW 9	Alkmaar–Den Helder	32,3 – 40,3 41,0 – 46,2 46,6 – 50,4 50,8 – 53,3 57,6 – 65,8
RW 15	Verkeersplein Deil – Tiel	→)
RW 32	Leeuwarden – Heerenveen	4,9 – 28,0
RW 46	Zutphen–Goor	2,7 – 11,4 13,9 – 26,4
RW 50	Arnhem–Apeidoorn	4,5 – 19,5 20,8 – 22,3
RW 58	Woensdrecht–Rilland	0,6 – 5,6 7,2 – 11,5

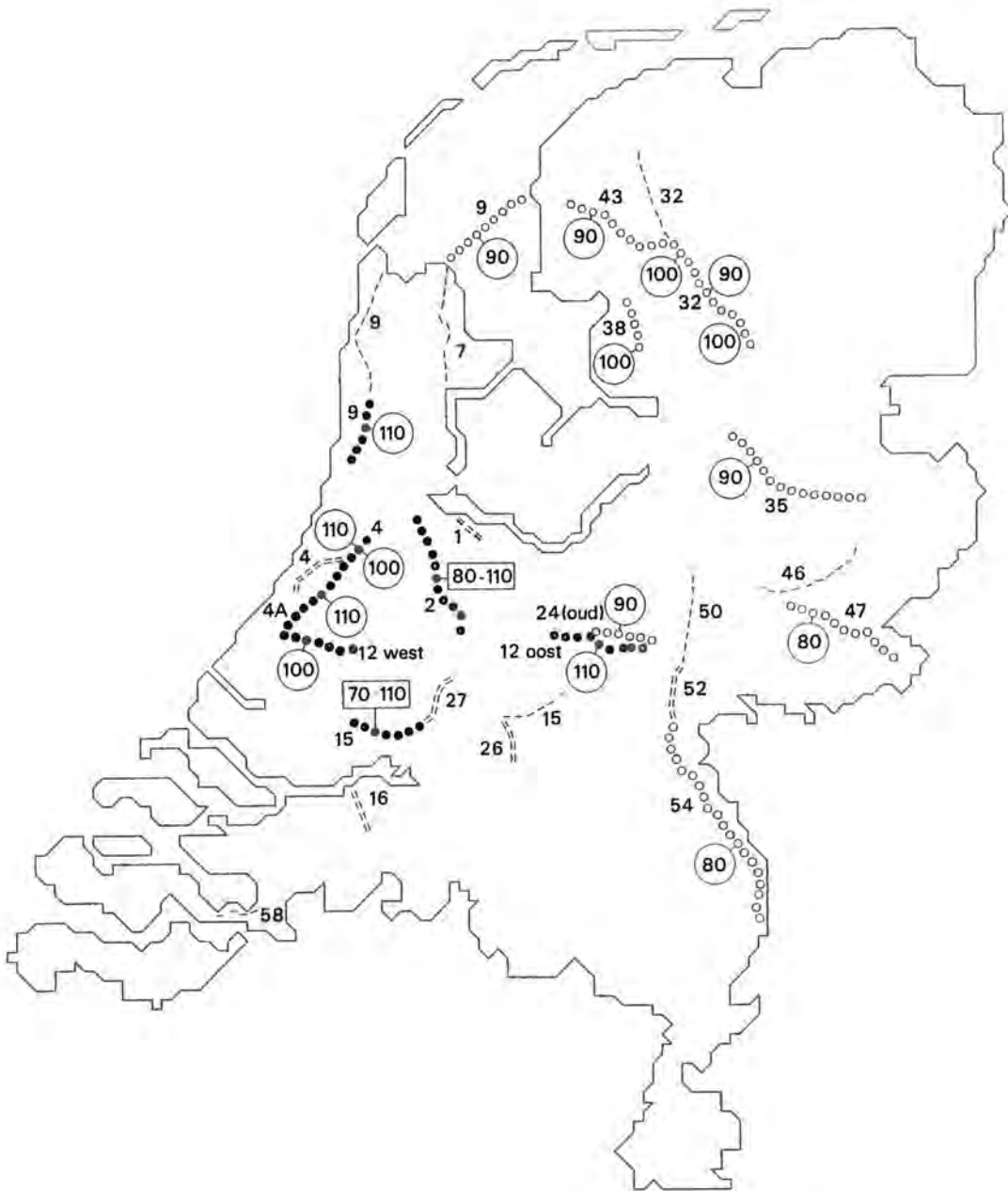
Tabel 4. Controlewegvakken op autosnelwegen en enkelbaanswegen. De vetgedrukte wegnummers geven de wegen aan waarop ook snelheidsmetingen werden verricht.

¹⁾ Op RW15 werden uitsluitend snelheidsmetingen verricht.

De 85ste percentielwaarde van de gereden snelheden wordt vooral in de Verenigde Staten als een geschikte en realistische waarde aanbevolen. Het werd in het SWOV-onderzoek evenwel nuttig geacht ook de invloed van een strengere limiet te onderzoeken, overeenkomstig de doelstelling van het onderzoek. Het lagere niveau werd op ongeveer de helft van het aantal onderzoekswegen ingesteld.

Een beperking van de minimum snelheid kon niet worden ingesteld bij ontbreken van een wettelijke mogelijkheid daartoe. Wel bestond de mogelijkheid adviessnelheden in te stellen waarbij, naar Zwitsers voorbeeld, zowel een maximum als een minimum snelheid wordt aangegeven. Deze adviessnelheden werden ingevoerd op twee autosnelwegen, gebaseerd op de 15de en de 85ste percentielwaarde, in één geval resp. naar beneden en naar boven afgerond (Rijksweg 15), en in het andere geval resp. naar boven en naar beneden (Rijksweg 2). Voor enkelbaanswegen werden geadviseerde minimum snelheden minder geschikt geacht, dit in verband met de aanwezigheid van gelijkvloerse kruisingen, bogen, in- en uitritten en vele andere discontinuïteiten.

Een overzicht van de voor het onderzoek ingestelde beperkingen is gegeven in tabel 3 en afbeelding 5. De wettelijke maximum snelheden zijn cirkelvormig omlijnd; de adviessnelheden rechthoekig, overeenkomstig de vorm van de betreffende verkeersborden (zie afbeelding 6).



Afbeelding 5 Overzicht van de onderzoekswegen met de voor het onderzoek ingestelde snelheidsbeperkingen en van de controlewegen.

- = onderzoekswegen · autosnelwegen
- ⊖⊖⊖⊖⊖⊖⊖⊖ = onderzoekswegen · enkelbaans
- ⊖⊖⊖⊖⊖⊖⊖⊖⊖ = controlewegen · autosnelwegen
- ⊖⊖⊖⊖⊖⊖⊖⊖⊖⊖ = controlewegen, enkelbaans
- = wettelijke maximum snelheden
- ▭ = adviesnelheden



Afbeelding 6. Voorbeeld van de voor het aangeven van adviessnelheden gebruikte borden (kleur: blauw).

5.4. Meetvariabelen

5.4.1. Gedragswaarnemingen

De belangrijkste gegevens vormen de gereden snelheden, weer te geven in de vorm van snelheidsverdelingen, of in de belangrijkste karakteristieken hiervan: gemiddelde snelheid, spreiding en het percentage van het verkeer dat de maximum snelheid overschrijdt. Voor zover mogelijk zijn ook de verdelingen van de volgtijden vastgesteld (onder volgtijd wordt verstaan de tijd die ligt tussen het passeren van een vast punt door de voorzijden van twee opeenvolgende voertuigen). Snelheids- en volgtijdenverdelingen hebben betrekking op het verkeer dat gedurende een vastgestelde tijd een dwarsdoorsnede van de weg passeert. ('Spot speed distribut'ion' en 'time mean speed' zijn de Engelse uitdrukkingen voor de op deze wijze gemeten snelheidsverdelingen en gemiddelde snelheden).

De gegevens van snelheden en volgtijden zijn gebaseerd op waarnemingen op rechte weggedeelten, zover mogelijk verwijderd van discontinuïteiten, en hebben in principe betrekking op alle passerende voertuigen; dus niet uitsluitend op 'vrij rijdend' verkeer.

Het op grote schaal waarnemen van aantallen inhaalmanoeuvres bleek helaas niet uitvoerbaar, omdat geschikte waarnemingsmethoden ontbraken, waardoor deze interessante informatie niet gegeven kan worden.

5.4.2. Ongevallengegevens

Van alle onderzoekswegen dienden gedetailleerde ongevallengegevens te worden verzameld. Per ongeval zijn genoteerd: plaats (wegnummer, kilometerpaal, rijrichting), tijdstip (datum, uur, dag), omstandigheden (licht, weer, wegdek), botsingstype, voertuiggegevens (soort, merk en type, kenteken, bouwjaar), ernst ongeval, aantal beschadigde voertuigen, gewonden (licht, zwaar) en doden.

Van alle wegen buiten de bebouwde kom werden meer globale ongevallengegevens verzameld.

5.4.3. Overige gegevens

Van alle onderzoekswegen, en voor zover mogelijk ook van de controlewegen, werden intensiteitswaarden verzameld. De samenstelling van het verkeer, verdeeld naar personenauto's, vrachtauto's en tweewielige motorrijtuigen, werd onderzocht op de onderzoekswegen. Omstandigheden tijdens de waarnemingsperioden werden geregistreerd, zoals neerslag, windkracht en -richting en de toestand van het wegdek (droog, nat of glad).

De onderzoekswegen werden geschouwd, waarbij een aantal belangrijke gegevens werden genoteerd, zoals de plaats van kruisingen, bogen, parkeerhavens, hellingen, het type verharding, de aanwezigheid van fietspaden en bomen op korte afstand van de rijbaan. Deze informatie was van belang voor de combinatie met ongevallengegevens en voor het vaststellen van geschikte meetplaatsen.

Enig inzicht in de mate van politietoezicht op de handhaving van de snelheidsbeperking werd verkregen door registratie van de aantallen processenverbaal die betrekking hadden op snelheidsovertredingen.

De reistijden werden niet afzonderlijk vastgesteld, maar bij benadering berekend uit de gemeten snelheden.

5.5. Meetprocedure

Op deze plaats zal worden volstaan met een summier beschrijving van de gevolgde meetprocedure. Een volledige beschrijving zal nog volgen.

Voor de uitvoering van snelheids- en volgtijdenmetingen werd een meetschema opgesteld, volgens welk schema op iedere onderzoeksweg op drie meetplaatsen in beide rijrichtingen snelheden en volgtijden werden gemeten. Daarvoor werd een roulatiesysteem toegepast zodat met één set meetapparatuur alle meetpunten op verschillende dagen en op verschillende uren aan de beurt kwamen. De meetperioden werden zodanig gekozen dat zij lagen tussen 8.00 en 18.00 uur. Enkele extra metingen werden verricht op zondagen en in perioden van 18.00 tot 3.00 uur.

Als meeteenheid werd een tijdperiode van 30 minuten gekozen. Voor iedere weg was een complete meetcyclus van één week (of in sommige gevallen van twee weken) gepland, zowel voor de voorperiode als voor de naperiode; in de limietperiode werd ca. drie maal per jaar gemeten.

Bij de keuze van het meetschema werd als hoofddoel gesteld een steekproef van het passerende verkeer te verkrijgen die een zo juist mogelijk beeld zou opleveren van de gegevens van alle verkeer dat op de meetplaatsen passeerde. De steekproef is niet aselekt wat betreft de keuze van de meetplaatsen, omdat uitsluitend rechte weggedeelten zonder discontinuïteiten werden uitgezocht. Deze keus is bewust zo gemaakt, omdat een positief effect van de beperking op de snelheden in de eerste plaats op deze weggedeelten mocht worden verwacht. Snelheidsmetingen op de controlewegen dienden éénmaal per twee maanden te worden uitgevoerd volgens een vast schema. Op iedere controleweg werd een meetplaats gekozen waar gedurende een periode van vier uur (steeds op dezelfde weekdag en dezelfde uren) waarnemingen werden verricht.

Intensiteitsgegevens werden verkregen uit de permanente tellingen door de Algemene Dienst van Rijkswaterstaat, waar nodig aangevuld met gegevens van de uitgebreidere vijfjaarlijkse tellingen.

Voor het verzamelen van ongevalgegevens werd gebruik gemaakt van de registratie door de politie, verzameld door het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS); deze gegevens werden in bepaalde gevallen gecorrigeerd door de Algemene Dienst van Rijkswaterstaat.

5.6. Toezicht

Zoals reeds eerder is opgemerkt zal het niveau van het politietoezicht in belangrijke mate het effect van de snelheidsbeperkingen kunnen bepalen.

Na overleg tussen Ministeries van Verkeer en Waterstaat, van Justitie en van Binnenlandse Zaken werd overeengekomen dat het politietoezicht zou plaats vinden op een (zeer laag) niveau zoals tot dan toe gebruikelijk was voor wegen met snelheidsbeperkingen. Een geïntensificeerd toezicht, speciaal gericht op controle van snelheden, was oorspronkelijk niet in het onderzoek opgenomen. Informatie over een later toegevoegd onderzoek op dit terrein wordt in paragraaf 6.6. gegeven.

Met de betrokken politie-instanties werd overeengekomen dat zij de aantallen processen-verbaal voor snelheidsovertredingen op de onderzoekswegen zouden mededelen.

5.7. Additioneel onderzoek

Voor een juiste uitvoering van het totale onderzoek ontbrak nog een hoeveelheid informatie, zodat werd besloten enkele aanvullende onderzoeken van beperkte omvang uit te voeren. De resultaten van deze onderzoeken zullen nog beschikbaar worden gesteld. Hierna volgt een korte omschrijving van het doel van deze onderzoeken.

5.7.1. Meetkabelonderzoek

Een deel van de metingen op de onderzoekswegen werd uitgevoerd met de zogenaamde 'elektronische' snelheidsmeters. Hiervoor werden detectoren toegepast in de vorm van drie meetkabels die op een onderlinge afstand van twee meter dwars over de weg werden gespannen. Niet bekend was in hoeverre de aanwezigheid van deze kabels op wegen met en zonder snelheidsbeperking van invloed zou zijn op de gereden snelheden.

Een onderzoek hiernaar werd uitgevoerd op een aantal wegen, zowel binnen als buiten de bebouwde kom.

5.7.2. Stabiliteitsonderzoek

In samenwerking met de afdeling Weg- en Waterbouwkunde van de T.H. Delft (Laboratorium voor Verkeerstechniek) en het Centraal Technisch Instituut TNO werd een gecombineerd onderzoek op een aantal onderzoekswegen uitgevoerd, dat werd gericht op de volgende vragen:

1. In welke mate is er sprake van een stabiel verkeerbeeld op een recht weggedeelte zonder discontinuïteiten, met andere woorden, zijn de resultaten van metingen op één wegdoorsnede relevant voor het verkeersgedrag op het gehele rechte wegvak waarbinnen de meetplaats is gelegen?

2. Welke invloed hebben detectoren in de vorm van meetkabels op de gereden snelheden, wanneer deze detectoren over een groter weggedeelte op regelmatige onderlinge afstanden van 100 m worden aangebracht?

3. Hoeveel inhaalmanoeuvres vinden plaats op autosnelwegen als functie van de intensiteit en de snelheidsverdeling en in welke mate worden deze aantallen beïnvloed door snelheidsbeperkingen?

4. Welke fout ontstaat in de snelheidsverdeling wanneer deze wordt vastgesteld met behulp van radarapparatuur, zodat een deel van het passerende verkeer niet wordt geregistreerd?
5. Wat zijn de mogelijkheden voor verkeerswaarnemingen door middel van luchtfotografie vanuit een boven de weg stilhangende helikopter?
6. Wat is de invloed van bogen met een relatief kleine kromtestraal in enkelbaanswegen op de snelheidsverdeling?

Het onderzoek met betrekking tot de vragen 1 t/m 4 vond plaats op twee autosnelweggedeelten (Rijkswegen 2 en 4); onderzoek 5 uitsluitend op een gedeelte van Rijksweg 2. Het onderzoek met betrekking tot vraag 6 werd uitgevoerd op twee enkelbaanswegen (Rijkswegen 35 en 47).

5.7.3. IJking radarapparatuur

De bij het onderzoek gebruikte radarapparatuur van de Algemene Dienst van Rijkswaterstaat van de Rijkspolitie en van de SWOV werd geijkt met behulp van een zeer nauwkeurige ijkoopstelling. Deze ijkoopstelling bestond uit lichtstraaldetectoren in combinatie met elektronische tijdmeetapparatuur (Omega). Het ijken vond plaats door met verschillende snelheden testwagens langs de ijkoopstelling te rijden. Hiervoor werd gebruik gemaakt van een ca. 5 km lang autosnelweggedeelte dat nog niet voor het verkeer was opengesteld.

6. Uitvoering van het onderzoek: tussentijdse wijzigingen

6.1. Indeling onderzoeksperiodes

Begin 1966 werd gestart met de voorbereidende werkzaamheden, zoals de keuze van meetmethodes, meetapparatuur, onderzoek- en controlewegen, en het onderzoek naar de invloed van meetkabels. De eerste snelheidsmetingen werden verricht in mei 1966 op de controlewegen en in juni 1966 op de onderzoekwegen. De snelheidsbepalingen werden gedeeltelijk per 1 september en gedeeltelijk per 1 oktober 1966 ingesteld.

De periode van mei t/m augustus (september) 1966 zal in het vervolg de voorperiode worden genoemd.

De snelheidsbepalingen werden op de meeste onderzoekwegen weer opgeheven in de eerste maanden van 1969. De periode van 1 september (of 1 oktober) 1966 tot begin 1969 wordt de limietperiode genoemd.

Enkele maanden na opheffing van de snelheidsbepalingen werden opnieuw metingen verricht, waarvan de laatste in november 1969 plaatsvonden. De periode van begin 1969 t/m november 1969 is de naperiode. Op de autosnelwegen RW 4 en RW 12-oost werd aanvullend onderzoek verricht in de maanden februari t/m juni 1969, zodat voor deze wegen nog sprake is van een extra periode.

6.2. Metingen van snelheden en volgtijden

6.2.1. Apparatuur

Enkelbaanswegen

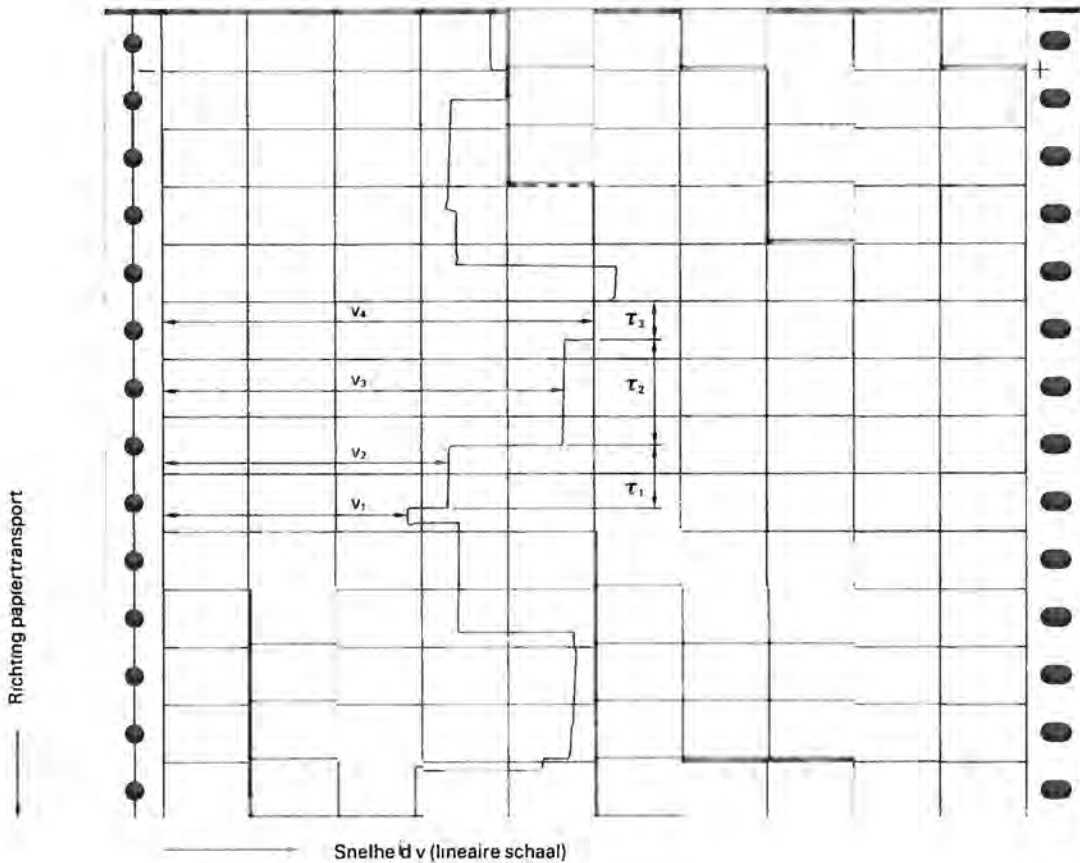
Voor de metingen op enkelbaans-onderzoekwegen werden radar-snelheidsmeters gebruikt (Mesta). Om de metingen zo onopvallend mogelijk te verrichten werd de radarantenne achter een perspex ruit in de achterdeur van een bestelwagen geplaatst. De perspex ruit werd gecamoufleerd door deze te verven in dezelfde kleur als de wagen.

De snelheden en volgtijden werden vastgelegd door een 'schrijver' die op de meetapparatuur was aangesloten.

Voor een juiste registratie van de volgtijden was het noodzakelijk dat uitsluitend het verkeer in één der beide rijrichtingen werd waargenomen. Door wijziging van de apparatuur werd deze éénrichtingsgevoeligheid tot stand gebracht. Een voorbeeld van een registratiestrook die met de beschreven meetopstelling werd verkregen, is gegeven in afbeelding 7. De snelheden van de voertuigen zijn aangeduid met v_1, v_2, v_3 , enz., de volgtijden met τ_1, τ_2, τ_3 .

Voor het meten en voor het aanwijzen van een snelheid door de meter is een bepaalde tijd nodig; gedurende deze tijd is de apparatuur geblokkeerd voor volgende signalen. Het gevolg hiervan was dat van zeer dicht achter elkaar rijdende voertuigen alleen het eerste voertuig kon worden geregistreerd. De grenswaarde voor het waarnemen van de volgtijden lag bij 0,6 à 0,8 sec. Door het missen van de kortere volgtijden is de waargenomen volgtijdenverdeling niet exact. De fout die hierdoor in de snelheidsverdeling ontstaat is te verwaarlozen zolang het niet om zeer hoge verkeersintensiteiten gaat.

In de voorperiode en bij de eerste serie metingen in de limietperiode bleek de wijziging van de radarapparatuur ten behoeve van de éénrichtingsgevoeligheid de betrouwbaarheid sterk te beïnvloeden. (Hoewel deze wijziging door de importeur als probleemloos werd beschouwd, bleek later dat het in feite een experiment van de fabrikant betrof.) Storingen kwamen frequent voor, zodat een deel van de volgtijdenmetingen onbruikbaar werd en op sommige wegen zelfs dienden te worden herhaald. Toen ook na een aantal reparaties deze storingen niet uitbleven, werd besloten het op deze wijze meten van volgtijden op enkelbaanswegen te stoppen.



Afbeelding 7. Registratie van snelheden (v) en volgtijden (τ) met behulp van radarapparatuur (enkelbaans wegen).

Het missen van de zeer korte en daardoor juist interessante volgtijden was eveneens een argument hiervoor. Op de Rijkswegen 38 en 47, werden overigens geen volgtijden gemeten, in verband met de geringe verkeersintensiteiten.

Met ingang van de tweede serie metingen in de limietperiode werden dan ook uitsluitend snelheden gemeten met behulp van ongewijzigde radarapparaten (Mesta en Telefunken). De door de meters aangegeven snelheden werden nu direct afgelezen en op turfstaten genoteerd.

Autosnelwegen

Voor de metingen op autosnelwegen werd aanvankelijk gebruik gemaakt van elektronische snelheidsmeters (Philips). Voor het vaststellen van volgtijden was het noodzakelijk dat het verkeer gescheiden per rijstrook werd gemeten. Met de radar-snelheidsmeters bleek dit niet mogelijk. De elektronische meters werken met twee detectoren, waarvoor een bepaald type coaxiaalkabel wordt gebruikt, die op onderlinge afstand van twee meter dwars over de rijbaan worden gespannen. Wanneer de voorwielen van een voertuig over een detector rijden, wordt een spanningspuls opgewekt. Met behulp van elektronische apparatuur wordt de tijd tussen de pulsen van de eerste en tweede detector gemeten en vertaald in een snelheid.

Voor het afzonderlijk waarnemen van het verkeer op de beide rijstroken werd een speciale opstelling bedacht, welke schematisch is weergegeven in afbeelding 8.

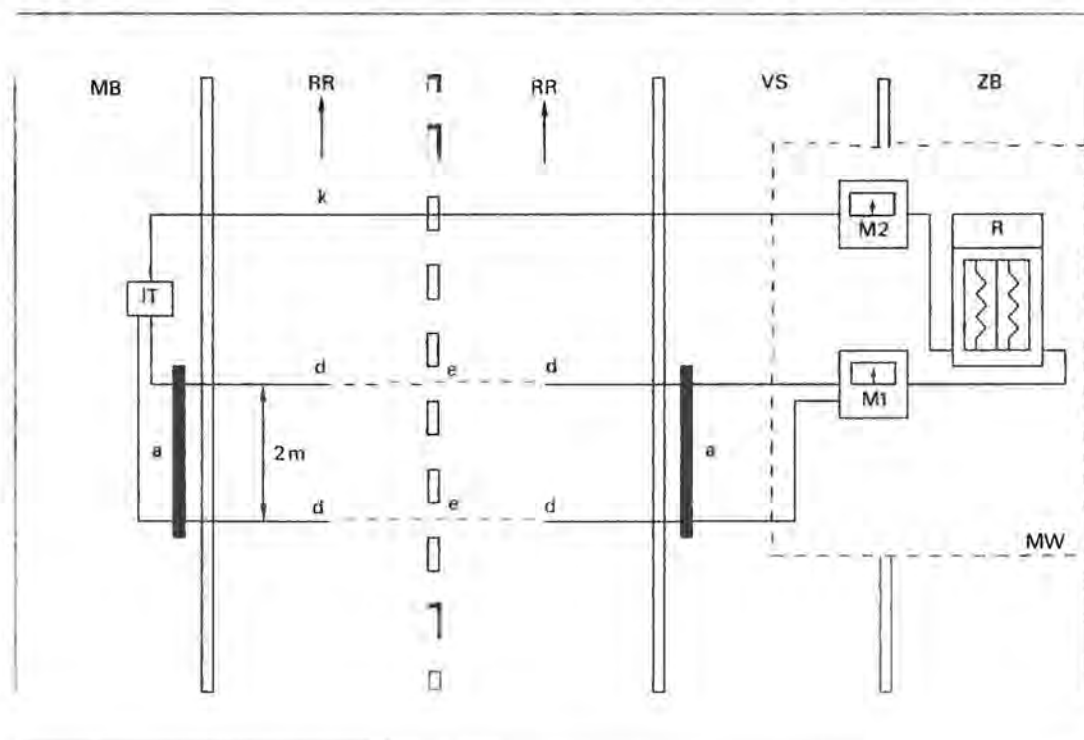
De detectoren voor beide rijstroken werden in elkaars verlengde geplaatst en door een ca. 2 m lang elastisch (ongevoelig) gedeelte met elkaar verbonden. Voor de verbinding tussen de detectoren van de linker rijstrook en de meetapparatuur werd een meeraderige kabel over de rijbaan gelegd. Tussen detectoren en verbindingkabel was een impedantiëtransformator opgenomen om te voorkomen dat de kabel als detector zou gaan werken.

De beide snelheidsmeters werden aangesloten op een 2-pens recorder. In afbeelding 9 is aangegeven op welke wijze de snelheden en volgtijden werden geregistreerd.

De grenswaarde voor het waarnemen van volgtijden lag bij deze apparatuur bij 0,8 à 1,0 sec. Voertuigen met kortere volgtijden werden niet geregistreerd. De volgtijden verdeling is dan ook niet compleet. Hetzelfde geldt voor de snelheidsverdeling, hoewel dit minder nadelige gevolgen heeft, zoals in de vorige paragraaf reeds werd opgemerkt.

Naast deze tekortkoming bleken in de praktijk nog een aantal bezwaren tegen het gebruik van deze meetopstelling. De belangrijkste waren:

1. Op intensief bereiden wegen trad nogal eens kabelbreuk op.
2. De extra voorzieningen voor het meten van het verkeer op de linker rijstrook veroorzaakten vaak storingen, meestal door de impedantiëtransformator. Deze storingen kwamen veel voor bij regen.
3. Het afstellen van de demping van de schrijver bleek zeer kritisch.



Afbeelding 8 - Schema van de meetopstelling op autosnelwegen.

Verklaring van de tekens:

a = afstandhouders

d = detectoren

e = elastische verbindingen

k = meeraderige verbindingkabel

MB = middenberm

RR = rijrichting

VS = vluchtstrook

ZB = zijberm

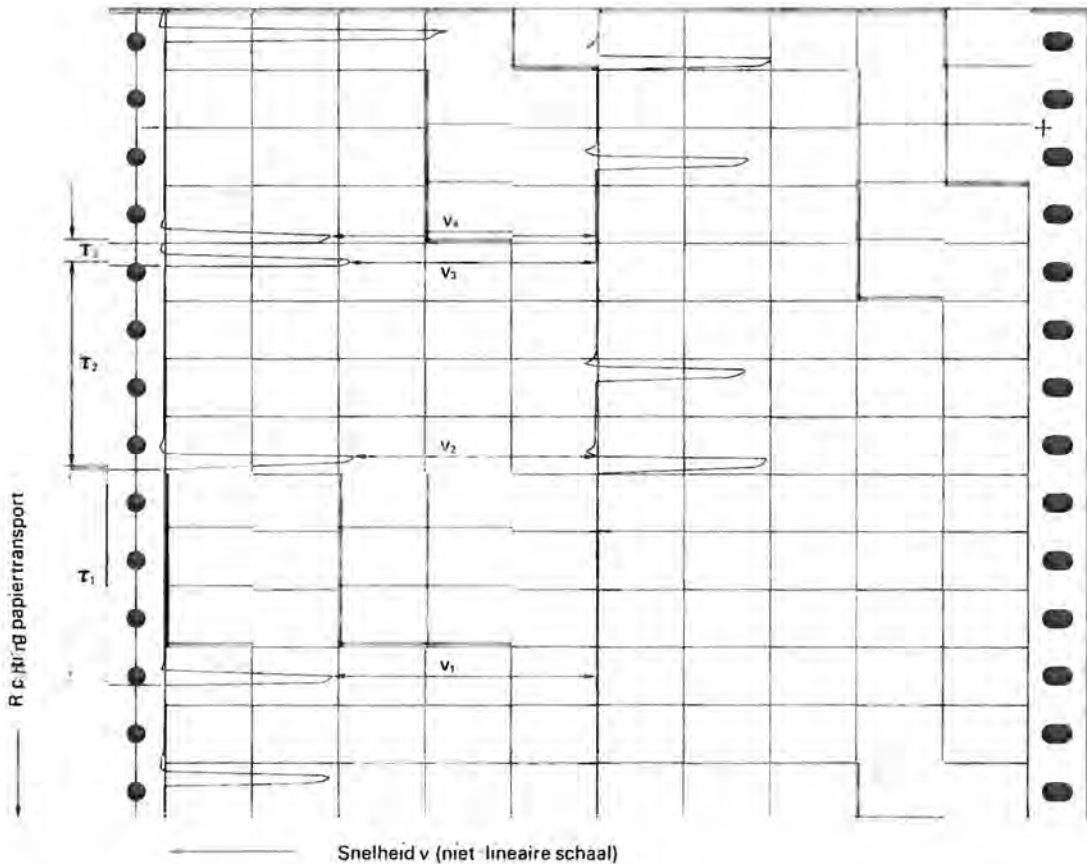
IT = impedantiëtransformator

M1 = meter

M2 = meter

R = recorder

MW = meetwagen



Afbeelding 9. Registratie van snelheden (v) en volgtijden (τ) met behulp van elektronische meters (autosnelwegen).

4. Het uitleggen van de detectoren met de verbindingen was tijdrovend, vooral bij hoge verkeersintensiteiten.

5. Om het 'zweepen' van de detectoren te beperken werden deze in het midden van de rijbaan met kleefband op het wegdek geplakt. Dit was bij hoge verkeersintensiteiten vaak een riskante bezigheid.

In verband met de genoemde bezwaren werd besloten de metingen op autosnelwegen in het vervolg met radar-snelheidsmeters uit te voeren, waarbij de volgtijdenmetingen dienden te vervallen. De omschakeling vond plaats na de eerste serie metingen in de limietperiode.

Controlewegen

Op de controlewegen werden uitsluitend snelheidsmetingen verricht, waarvoor eveneens radarapparatuur (Telefunken) werd gebruikt. De antennes werden in de neus van onopvallende bestelwagens geplaatst, zodat zij niet zichtbaar waren voor het naderende verkeer.

6.2.2. Nauwkeurigheid

De voor de radarmeters opgegeven nauwkeurigheid bedroeg ± 3 km/h in het bereik van 20–100 km/h en $\pm 3\%$ bij snelheden boven 100 km/h. Bij toetsing bleek dat de nauwkeurigheid van de apparatuur bij benadering met deze opgave in overeenstemming was. Een exacte controle op de juistheid van de opgegeven nauwkeurigheid is niet mogelijk, zolang de opgaven niet nader worden gedefinieerd. Door het gebruik van 'schrijvers' verminderde de nauwkeurigheid ten gevolge van de aanwijzen en afleesfouten, zodat voor de combinatie een geschatte nauwkeurigheid van ± 5 km/h, resp. $\pm 5\%$ van toepassing was.

De nauwkeurigheid van de elektronische meters werd voor een belangrijk deel bepaald door de variaties in de afstand tussen de detectoren. Een exacte opgave is niet mogelijk, naar schatting bedroeg de nauwkeurigheid $\pm 5\%$ voor de snelheidsmeter en $\pm 7\%$ voor de combinatie met de 'schrijver'.

De nauwkeurigheid van de volgtijden werd bepaald door het papiertransport in de schrijver en de afleesfout. Dit resulteerde in $\pm 0,2$ sec voor waarden tot 10 sec en $\pm 2\%$ voor hogere waarden. De hier vermelde nauwkeurigheden hebben betrekking op enkelvoudige metingen. Zodra er sprake is van verdelingen van snelheden en volgtijden wordt de invloed van toevallige afwijkingen aanzienlijk kleiner en neemt de nauwkeurigheid weer toe. De fout in de gemiddelde snelheid wordt bijvoorbeeld in hoofdzaak door systematische afwijkingen bepaald.

Het percentage gemiste voertuigen varieerde tussen 5 en 40%, afhankelijk van de verkeersintensiteit en het type meetapparaat.

Voor de afwijkingen in snelheidsverdelingen als gevolg hiervan wordt verwezen naar een beschrijving van het stabiliteitsonderzoek. Dit zal nog ter beschikking worden gesteld (zie ook 5.7.2.).

6.2.3. Uitvoering van de metingen

De instelling van de snelheidsbeperkingen was van tevoren reeds vastgesteld op juli 1966. Om meer tijd voor de uitvoering van snelheidsmetingen in de voorperiode te krijgen werd op verzoek de ingangsdatum verschoven naar 1 september of 1 oktober 1966. Voor het vaststellen van de hoogte van de limieten werd in juni 1966 een verkort meetprogramma op alle onderzoekswegen uitgevoerd door de Algemene Dienst van Rijkswaterstaat (AD-RW). Daarop volgde de complete meetserie van de voorperiode in de maanden juni t/m september. Omdat noch de SWOV, noch de AD-RW over voldoende personeel hiervoor beschikten, werd een noodoplossing gevonden door de metingen te laten uitvoeren door personeel van de verschillende Arrondissementen van Rijkswaterstaat waartoe de onderzoekswegen behoorden. Een uitzondering vormden de Rijkswegen 38 en 47, waar de metingen door de toenmalige Sectie Bijzondere Verkeerstaken van de Rijkspolitie werden verricht. Deze dienst stelde tevens vier elektronische snelheidsmeters beschikbaar voor de metingen op autosnelwegen. De overige benodigde apparatuur werd aangeschaft.

In de onderzoek-, extra- en naperiode werden de metingen op de onderzoekswegen uitgevoerd door de AD-RW, uitgezonderd de Rijkswegen 38 en 47 waar door de SWOV werd gemeten. Als gevolg van zowel personeelstekort als langdurige reparaties aan de apparatuur, kon pas eind januari 1967 met de waarnemingen voor de limietperiode worden begonnen. Ook in dit geval werd eerst een verkort meetprogramma afgewerkt om zo vlug mogelijk over snelheidsgegevens van alle onderzoekswegen te kunnen beschikken. De waarnemingen in de naperiode werden gestart 28 april 1969, enkele maanden na opheffing van de beperkingen, en duurden tot november 1969.

De snelheidsmetingen op de controlewegen werden uitgevoerd door de toenmalige Sectie Bijzondere Verkeerstaken van de Rijkspolitie ongeveer één maal per twee maanden in de periode van mei 1966 t/m december 1968.

Tijdens alle snelheidsmetingen werden gegevens over weersomstandigheden (wind, neerslag) en de toestand van het wegdek genoteerd.

6.2.4. Verwerking van de meetgegevens

De snelheden, afgelezen van de registratiestroken of direct van de snelheidsmeters, werden per half uur verzameld en ingedeeld in klassen van 5 km/h. Op overeenkomstige wijze werden de volgtijden afgelezen en naar lengte genoteerd in klassen. De gegevens van de snelheidsmetingen werden daarna op ponskaarten overgebracht waarbij de omstandigheden, die tijdens de waarnemingen waren genoteerd, in codevorm werden toegevoegd. De verdere bewerking en analyse van deze gegevens werd met behulp van een computer uitgevoerd door de Afdeling Bewerking Waarnemingsuitkomsten TNO (ABW-TNO) (het huidige Instituut TNO voor Wiskunde, Informatieverwerking en Statistiek (IWIS-TNO)).

Berekend werden onder meer de snelheidsverdelingen per half uur, in aantallen en in percentages, gemiddelde snelheden, spreidingen, 15de-, 50ste- en 85ste percentielwaarden, enz. Door samenvoeging van halfuurtellingen konden de snelheidsverdelingen per meetplaats, per weg, per groep wegen, enz. worden vastgesteld.

Om meer inzicht te verkrijgen omtrent de invloed van een aantal variabelen op de gereden snelheden werd een proefanalyse uitgevoerd met de gegevens van de voorperiode. Door bewerkingen in het computerprogramma konden niet alle opgenomen variabelen in deze analyse worden betrokken.

6.3. Intensiteiten en samenstelling van het verkeer

Intensiteitsgegevens van de onderzoekswegen werden verstrekt door de AD-RW. Op de meerderheid van deze wegen waren permanente telpunten aanwezig. Op de overige wegen werden deze telpunten aangebracht. Door een tekort aan apparatuur kon dit niet eerder dan in het voorjaar van 1967 plaatsvinden. De permanente telpunten verschaffen alleen intensiteitsgegevens van het weggedeelte tussen twee aansluitingen waarbinnen het telpunt is gelegen. De intensiteiten van de overige wegvakken werden bij benadering vastgesteld door intensiteitsverhoudingen toe te passen. Deze verhoudingen werden afgeleid uit de uitgebreide vijfjaarlijkse tellingen die in 1965 werden gehouden.

De samenstelling van het verkeer op de onderzoekswegen werd gedurende één uur per meetdag opgenomen door dezelfde meetploeg die de snelheidsmetingen verrichtte. Voor de verschillende wekdagen werden verschillende uren gekozen, zodat de samenstelling zowel in de spitsuren als in de stillere uren werd geregistreerd. Het verkeer werd verdeeld in drie categorieën, namelijk:

1. Personenwagens, inclusief lichte bestelwagens;
 2. Vrachtwagens, waaronder ook autobussen werden gerekend;
 3. Overige voertuigen, zoals motorfietsen, scooters, e.d.
- Langzaam verkeer (fietsen, bromfietsen) werd niet geregistreerd.

6.4. Ongevallengegevens

6.4.1. Verzamelen van gegevens

Een verkeersongeval dat in Nederland op de openbare weg plaatsvindt, komt alleen dan in de officiële landelijke CBS-statistieken, indien van het betreffende ongeval door de politie een zogenaamd CBS-statistiekformulier wordt ingevuld en wanneer dit aan het CBS wordt toegezonden. Dit formulier kan door de politie ook als basis voor een procesverbaal gebruikt worden. Na verwerking van deze formulieren worden deze beschikbaar gesteld aan een aantal wegbeheerders, waaronder de AD-RW en de Provinciale Waterstaten.

Gegevens van ongevallen op onderzoekswegen over de periode van januari 1958 t/m september 1966 werden overgenomen van de boven genoemde formulieren, die werden verstrekt door de AD-RW. Van enkele 'jongere' wegen waren de gegevens over de eerste jaren niet aanwezig. Het betrof de Rijkswegen 4a en 9 (vanaf 1961) en Rijksweg 15 (vanaf 1964).

Voor het verkrijgen van de gegevens betreffende de ongevallen tijdens de limietperiode was een regeling getroffen met het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) die deze gegevens direct in codevorm op de ongevallenstaten overbracht (zie 5.4.2). Verondersteld werd dat 6 à 8 weken na het verstrijken van een maand de gegevens van die maand compleet beschikbaar zouden zijn. In werkelijkheid bleek het echter ca. 9 maanden te duren voordat de laatste ongevallen van een bepaalde maand gemeld werden. Als gevolg van deze vertraging kon pas tegen het eind van 1968 worden vastgesteld wat de resultaten over het eerste jaar van de limietperiode waren.

Door een min of meer toevallige vergelijking van de door het CBS verstreekte gegevens met die van de AD-RW, verstrekt ten behoeve van een ander onderzoek, bleken aanzienlijke verschillen in de aantallen geregistreerde ongevallen voor te komen. Een nader onderzoek, in samenwerking met de betrokken instanties, bracht twee oorzaken aan het licht. De eerste betrof een onvolledigheid in de lijst van gemeenten die het CBS voor de selectie van de gegevens gebruikte. In de tweede plaats bleek dat de AD-RW na ontvangst van de CBS-statistiekformulieren een aantal foutieve vermeldingen corrigeerde, waarbij de wijziging van het Rijkswegnummer in dit geval het belangrijkste was. Besloten werd de ongevalgegevens van de limietperiode eveneens over te nemen van de AD-RW, omdat de kans op fouten daardoor geringer werd, en voorzover aanwezig, vergelijkbaar met de gegevens uit de voorafgaande jaren.

6.4.2. Beperking van de ongevallenregistratie

In het najaar van 1966 werd bekend dat het verbaliseringsbeleid in Nederland zou worden gewijzigd, en als gevolg hiervan ook de ongevallenregistratie, waarop de verkeersongevallenstatistieken van het CBS gebaseerd zijn. Deze wijziging, bedoeld om de taak van de politie te verlichten, zou zich in twee fasen voltrekken, namelijk per 1 januari 1967 en per 1 januari 1968.

Vermoedelijk als gevolg van publikaties in de pers vond reeds in het najaar van 1966 een duidelijke teruggang plaats in het aantal geregistreerde ongevallen. Niet geheel bekend is in hoeverre dit werd veroorzaakt doordat de politie reeds vooruitliep op de nieuwe regeling of doordat het publiek meende dat het bij lichtere aanrijdingen geen zin meer had de politie hiervan in kennis te stellen.

De vermindering van het registratieniveau was aanzienlijk, en wordt beraamd op ca. 30% voor het totale aantal verkeersongevallen en 10 à 12% voor het aantal ongevallen met slachtoffers. Omdat deze vermindering nagenoeg samenviel met de instelling van de snelheidsbeperkingen waren de gevolgen zo groot, dat overwogen werd het onderzoek stop te zetten. Toch werd besloten het onderzoek voort te zetten, de studie betreffende de ongevallen vooral te richten op de ongevallen met letsel en al het mogelijke te doen deze gegevens te corrigeren voor de vermindering van het registratieniveau. In hoeverre deze poging zou slagen was afhankelijk van de wijze waarop deze vermindering per gemeente varieerde.

6.4.3. Controlewegen voor ongevallen

Mede als gevolg van de genoemde vermindering van het registratieniveau werd besloten ook ongevalgegevens te verzamelen van een aantal controlewegen. Het oorspronkelijke aantal van acht wegen werd uitgebreid tot twaalf waarvan zes autosnelwegen en zes enkelbaanswegen, totaal ca. 200 km. Een overzicht van de ligging van deze wegen is gegeven in tabel 4 en afbeelding 5.

Van deze controlewegen werden ongevalgegevens verzameld over de periode september 1965 t/m september 1968, aanvankelijk via het CBS, maar later gecorrigeerd met behulp van de gegevens van de AD-RW. Achteraf bleek dat deze controlewegen de enige mogelijkheid waren om over 1968 controlegegevens van ongevallen met uitsluitend materiële schade te verkrijgen. Met ingang van dat jaar konden door het CBS namelijk geen betrouwbare gegevens van deze ongevallen meer worden verstrekt.

6.4.4. Verwerking

De gegevens van de ongevallen op onderzoek- en controlewegen werden overgezet op ponskaarten en door ABW-TNO met behulp van een computer verwerkt tot een uitgebreide serie tabellen en overzichten, zoals de gegevens per jaar per weg, per wegengroep, enz. Behalve een indeling naar kalenderjaar werd vanaf september 1964 ook een indeling naar jaren vóór en na instelling van de snelheidsbeperking gemaakt. Deze jaren lopen van 1 september t/m 31 augustus of van 1 oktober t/m 30 september.

6.5. Politietoezicht

De politiecontrole op de naleving van de snelheidsbeperkingen zou volgens afspraak op een gebruikelijk niveau plaatsvinden, dat wil zeggen door de patrouillewagens (rijdend) en van tijd tot tijd met behulp van controleapparatuur (stilstaand). De aantallen processen-verbaal werden door de betrokken politie instanties meegedeeld. Uit deze aantallen bleek dat het niveau van de controle op de naleving van de snelheidsbeperking zo laag was dat nauwelijks beïnvloeding van de snelheden hierdoor was te verwachten.

In overleg met de Rijkspolitie en het Ministerie van Justitie werd besloten dat op de autosnelwegen die onder toezicht van de Rijkspolitie vielen, de controle op snelheidsovertredingen zou worden geïntensiveerd. Met ingang van mei 1967 werden op de autosnelwegen RW 4a, 12 west en 12 oost regelmatig controles gehouden met een radar-meetwagen. Op deze wegen is het staande houden van overtredders, gezien de hoge snelheden, niet mogelijk in verband met de grote risico's. Daarom werden de kentekens van de voertuigen geregistreerd waarna de eigenaar van de auto bericht ontving. Bij de aanvang van het onderzoek was dit bericht een bekeuring. Tussen het tijdstip van overtreden en het tijdstip van kennisname van de bestraffing door de politie door middel van een bekeuring lag een termijn van 3 tot 6 weken. Doordat de de politie overging tot 'schriftelijk horen' werd deze termijn bekort tot 7 à 10 dagen.

Hoewel het aantal processen-verbaal op deze wegen toenam tot 300 à 600 per maand, moest dit niveau van controle nog steeds laag worden genoemd, omdat de frequentie van de controles gering bleef en daardoor de kans op betrapping klein was. Deze kans was voor bestuurders die de snelheidsbeperking met meer dan 10 km/h overschreden (berekend als de verhouding tussen het maandelijkse aantal processen-verbaal als gevolg van snelheidsovertredingen en het maandelijkse aantal bestuurders dat op deze wegen meer dan 10 km/h sneller rijdt dan het toegestane maximum, berekend m.b.v. de snelheidsmetingen en de intensiteitscijfers) gemiddeld niet groter dan 1 op 200 à 1 op 500.

6.6. Extra onderzoek

Uit de onderzoekresultaten van het eerste limietjaar bleek dat de invloed van de beperkingen op het rijgedrag betrekkelijk gering was. Daaruit kon worden afgeleid dat ook met betrekking tot de veiligheid geen opzienbarende resultaten verwacht mochten worden. Er waren lichte aanwijzingen dat de invloed op de snelheden groter was op die wegen waar de limietwaarde op een relatief laag niveau was ingesteld.

Op een ca. 7 km lang wegvak van Rijksweg 4 werd de bestaande beperking van 110 km/h verlaagd tot 100 km/h in de periode van februari t/m juni 1969. Onderzoekmetingen werden twee maal in deze periode uitgevoerd.

Aangenomen werd dat de verlaging van de maximum snelheid door een deel van de weggebruikers niet zou worden opgemerkt, omdat zij gewend waren aan de beperking van 110 km/h en daardoor de borden niet meer bewust zouden waarnemen. Om dit risico te verminderen werd tijdens de eerste weken na de omschakeling een speciale bordenopstelling toegepast. Onder het nieuwe bord van 100 km/u werd aan dezelfde paal het oude bord bevestigd waarbij het getal 110 was doorgestreept.

Een andere mogelijkheid om het snelheidsgedrag sterker te beïnvloeden werd gezien in grotere intensivering van het politietoezicht. In overleg met de opdrachtgever werd besloten een nader

onderzoek van korte duur in te stellen om na te gaan welke resultaten van beide mogelijkheden verwacht mochten worden.

Op Rijksweg 12 oost, een ca. 28 km lang autosnelweggedeelte, werd in de periode van februari t/m mei 1969 een intensievere controle op de naleving van de ingestelde snelheidslimiet uitgeoefend voor zover dit binnen het vermogen van de politie lag. Op deze autosnelweg was een maximum-snelheidsbeperking van 110 km/h ingesteld. Voor deze controle werd gebruik gemaakt van een radarcontrolewagen in onopvallende uitvoering, die 6 tot 8 uur per dag de snelheden op verschillende plaatsen van dit wegvak controleerde. Deze controle door de Rijkspolitie werd op enkele dagen aangevuld met controles door de gemeentepolitie van Ede, waarvoor Gatsometers werden gebruikt. Eenmaal per maand werden onderzoekmetingen verricht om het effect van deze controles op de snelheden vast te stellen.

6.7. Publiciteit

De bedoeling en de opzet van het onderzoek werden op 23 augustus 1966 uiteengezet en toegelicht op een persconferentie door ir. S. A. Posthumus, destijds staatssecretaris van Verkeer en Waterstaat. Daarop volgden de mededelingen in de publiciteitsmedia, voorzien van zowel positieve als negatieve reacties. De borden die voor de aanduiding van adviessnelheden werden toegepast, werden onder de aandacht van het publiek gebracht onder meer door middel van een t.v.-spot van Veilig Verkeer Nederland (voorheen Verbond voor Veilig Verkeer), welke enige malen werd vertoond.

7. Samenvatting

7.1. Inleiding

Het onderzoek heeft een grote hoeveelheid materiaal opgeleverd, waarvan het merendeel betrekking heeft op snelheidsmetingen en ongevalgegevens. Een volledige weergave van alle gedetailleerde resultaten zou voor dit rapport te omvangrijk worden. Daarom wordt volstaan met de bespreking van enkele belangrijke resultaten. Uitgebreidere informatie zal nog beschikbaar worden gesteld.

De intensiteit van de onderzoekwerkzaamheden blijkt onder meer uit de volgende gegevens, die betrekking hebben op de 15 onderzoek- en de 12 controlewegen.

1. Het totaal aantal snelheidsmetingen, inclusief extra onderzoeken bedroeg ca. 1.000.000.
2. Het totaal aantal volgtijdenmetingen bedroeg ca. 250.000.
3. Het totaal aantal ongevallen waarvan gedetailleerde gegevens werden verzameld was ca. 17.500.

7.2. Samenvatting van het onderzoek langs de weg

7.2.1. Het gedrag

1. De ingestelde snelheidsbeperkingen zijn van invloed geweest op de gereden snelheden. De verandering van de gemiddelde snelheid was zeer gering; de spreiding werd in alle gevallen minder. De vermindering van de spreiding bedroeg gemiddeld 13% op enkelbaanswegen en 10% op autosnelwegen.

2. De snelheidsbeperkingen hadden geen nadelige invloed op de gemiddelde snelheid.

Toelichting: Ook de gemiddelde reistijd zal hierdoor nauwelijks veranderen omdat deze grotendeels wordt bepaald door de gemiddelde snelheid en slechts in geringe mate door de spreiding. De afname van de spreiding had zelfs een zeer geringe verbetering van de gemiddelde reistijd tot gevolg.

3. De invloed op de frequentieverdelingen van snelheden is afhankelijk van het niveau van de limietwaarde en van het niveau van politietoezicht. Zowel een lager limietniveau als een intensiever politietoezicht geven een vermindering van de spreiding. Dit geldt voor de in het onderzoek toegepaste niveaus.

4. Op autosnelwegen hebben wettelijke beperkingen een wat grotere invloed op de snelheidsverdelingen dan de geadviseerde beperkingen. De invloed van de geadviseerde beperkingen was hier zeer gering.

7.2.2. De veiligheid

Het blijkt niet mogelijk ten aanzien van de veiligheid met voldoende zekerheid conclusies te trekken uit de resultaten van de onderzochte snelheidsbeperkingen.

Toelichting: De analyse van de onderzoekresultaten wijst weliswaar op enige gunstige invloed op de veiligheid. De gevolgen van tussentijdse wijzigingen in de ongevalregistratie belemmeren echter de interpretatie daarvan in hoge mate.

Uit wetenschappelijk onderzoek op het gebied van de verkeersveiligheid kan de algemene conclusie worden getrokken dat uniformiteit in het verkeer en homogenisering van het verkeersbeeld de veiligheid bevorderen. Het onderzoek naar het effect van snelheidsbeperking geeft echter geen duidelijke bevestiging van deze theorie. Dit zegt niet dat de theorie onjuist is. Het is namelijk zeer wel mogelijk, dat het niveau van politietoezicht en de tussentijdse wijzigingen in de ongevalregistratie deze bevestiging bemoeilijken.

8. Aanbevelingen

8.1. Aanbevelingen voor maatregelen

8.1.1. Algemene snelheidslimieten

Moeten er nu snelheidslimieten worden ingevoerd buiten de bebouwde kom, wanneer het doel is de veiligheid te verhogen? Het antwoord is ja als aan een aantal voorwaarden wordt voldaan. Als aan deze voorwaarden niet wordt voldaan, dan is het antwoord nee.

In deze paragraaf zullen deze voorwaarden worden omschreven en verklaard. Hiervoor moeten zowel de systematische probleemanalyse als het verrichte onderzoek, als de algemene wetenschappelijke kennis in beschouwing worden genomen.

In het navolgende spreken we over algemene snelheidslimieten, d.w.z. een uniforme regeling die voortdurend geldig is op alle wegen van een bepaalde categorie (wegtype).

Het praktijkonderzoek van de SWOV heeft uitgewezen dat de spreiding van de snelheidsverdeling kan verminderen door invoering van snelheidslimieten, gerelateerd aan de op deze wegen gereden snelheden.

Vanuit algemene wetenschappelijke kennis mag nu de volgende logische redenering gevolgd worden: een vermindering van de spreiding van de snelheidsverdeling bevordert de homogeniteit in de bewegingspatronen van het verkeer, een zo groot mogelijke homogeniteit in de bewegingspatronen van het verkeer is een van de middelen die de verkeersveiligheid bevorderen, aangezien een zo groot mogelijke homogeniteit in de bewegingspatronen van het verkeer een grotere mate van voorspelbaarheid van gevaarlijke manoeuvres (bijv. inhalen) betekent, maar tevens ook een vermindering van het aantal daarvan; conclusie: snelheidslimieten kunnen de verkeersveiligheid bevorderen. Deze conclusie is echter alleen dan terecht, wanneer met betrekking tot algemene snelheidslimieten aan een aantal voorwaarden is voldaan.

In de probleemanalyse is al naar voren gekomen dat er sprake is van een grote verscheidenheid in wegen en in verkeerssituaties. Een indeling in categorieën, zowel van de wegen als van de verkeerssituaties is niet alleen noodzakelijk om een overzicht van het probleem te krijgen, maar vooral omdat algemene snelheidslimieten gerelateerd dienen te zijn aan de, op de betreffende wegen, gereden snelheden. Een algemene snelheidslimiet voor een bepaalde categorie wegen is alleen mogelijk, wanneer de snelheidsverdelingen van de verschillende wegen binnen deze categorie niet al te grote verschillen vertonen. Bovendien dienen de categorieën voor de weggebruikers duidelijk herkenbaar te zijn. Deze categorieën kunnen weliswaar onderling grote verschillen vertonen, binnen de categorie moet echter gestreefd worden naar een zo groot mogelijke overeenkomst, vooral ten aanzien van kenmerken welke invloed hebben op de herkenbaarheid van de categorieën en op de gereden snelheid. Het is wel duidelijk dat dit niet van vandaag op morgen tot stand kan worden gebracht. Hiervoor is een beleid op lange termijn noodzakelijk. In het hierna volgende wordt hierop nader ingegaan.

8.1.1.1. Het beleid op lange termijn

Het eerste afgeleide principe: 'Aanpassing van het wegontwerp aan de verkeersfunctie van de weg', houdt in dat een beperkt aantal categorieën wegen met specifieke verkeersfuncties wordt onderscheiden en dat per categorie richtlijnen voor het ontwerpen vastgesteld worden. Consequente toepassing van die richtlijnen heeft tot gevolg dat wegen met eenzelfde verkeersfunctie ook met dezelfde snelheid bereden moeten kunnen worden. Dan kunnen per categorie wegen maatregelen genomen worden zoals het instellen van maximum snelheden en op bepaalde categorieën wegen ook het instellen van minimum snelheden.

Uniformiteit en continuïteit in de geometrische eigenschappen van de weg en in de eigenschappen van het wegdek, is een voor de hand liggende consequentie van dit eerste afgeleide principe. Zij houdt in dat plaatselijke snelheidsbeperkingen op den duur zullen moeten ver-

dwijnen. De betrokken weggedeelten dienen door reconstructie aangepast te worden aan de verkeersfunctie van de weg. De verkeersfunctie kan uiteraard ook overgenomen worden door een nieuwe weg, waarna de oude weg in een lagere categorie kan worden ingedeeld. Het is niet te vermijden dat, binnen de speelruimte die de richtlijnen voor een bepaalde categorie wegen open laten, nog variaties in de geometrie van de weg optreden. Indien de verkeersintensiteit op een weg toeneemt, kunnen door dergelijke onregelmatigheden, situaties ontstaan waarbij plaatselijke snelheidsbeperkingen de problemen tijdelijk kunnen opvangen in afwachting van een definitieve oplossing. Dergelijke plaatselijke snelheidsbeperkingen moeten echter als noodoplossing beschouwd worden.

Het tweede afgeleide principe: Homogeniteit in de bewegingspatronen en andere karakteristieken van het verkeer, kan worden bereikt door uniformiteit in de voertuigprestaties en door uniformiteit in het rijgedrag. Toepassing van het eerste afgeleide principe kan in dit opzicht een gunstig effect hebben. Naast een maximum-snelheidslimiet kan het instellen van een wettelijke minimum snelheid, op wegen waar dit principe is toegepast, veel bijdragen tot vermindering van de snelheidsspreiding.

Ten aanzien van de uniformering van de voertuigeigenschappen zijn vooral snelheid, acceleratie en remcapaciteit van belang. Indien uniformering van het hele voertuigenpark ook op de lange duur technisch of economisch niet realiseerbaar is, zou uniformering in een beperkt aantal categorieën, die als zodanig duidelijk herkenbaar zijn, kunnen worden nagestreefd. Dit laatste is echter geen noodzakelijke voorwaarde voor het invoeren van snelheidslimieten. Uniformiteit en consistentie in de verkeersregeling kunnen beschouwd worden als specialisatie van het tweede afgeleide principe naar een methode van beïnvloeding van het verkeersgedrag. Voor wat betreft de uniformering van het rijgedrag vallen hieronder niet alleen permanente snelheidsbeperkingen, al of niet door borden aangegeven, maar ook verkeers- of weersafhankelijke snelheidsbeperkingen aangegeven met verlichte snelheidsindicaties of klapporden met variabele limietwaarden.

Het bovenstaande geeft aan dat een beleid op lange termijn zich niet slechts op één facet van het verkeersgebeuren mag richten. Slechts met een samenstel van maatregelen zullen de verwachtingen over een aanzienlijk grotere veiligheid op onze wegen worden gehonoreerd. In zo'n samenstel van maatregelen zullen categorisering en verbetering van wegen samen moeten gaan met het instellen van snelheidslimieten en een daarmee verbonden adequate politiecontrole op de naleving.

8.1.1.2. Aard van te nemen maatregelen

In paragraaf 2.1. zijn de volgende tekortkomingen van de wegen en van het verkeer aangegeven (zie ook de uitslaande pagina na blz. 50):

1. T_{vup} : Uitgaande van de toekomstige situatie, dat alle wegen in een beperkt aantal categorieën zijn ingedeeld en dat per categorie ontwerprichtlijnen zijn vastgesteld, zullen er per categorie wegen snelheidslimieten vastgesteld kunnen worden teneinde de verkeersstroom te homogeniseren.

2. T_{wup} : Op wegen (wegtypen) die in een bepaalde categorie ingedeeld zijn, maar waarvan het ontwerp niet in overeenstemming is met de ontwerprichtlijnen en in feite nog gereconstrueerd dienen te worden, zullen veelal snelheidslimieten vastgesteld moeten worden die lager liggen dan die geldend voor de gehele categorie (op basis van T_{vup}).

Deze criteria leiden tot algemene snelheidslimieten.

8.1.1.3. Overwegingen bij het instellen van algemene snelheidslimieten

Algemene snelheidslimieten als gedragsregel kunnen ook worden verbonden aan het bord dat de wegcategorie (wegtype) aangeeft (bijvoorbeeld autosnelwegen). In dit geval is het overbodig om speciale borden met maximum en/of minimum snelheden te plaatsen. Wanneer men een algemene snelheidslimiet wil invoeren op wegen die als categorie niet aan een bord

herkenbaar zijn – bijvoorbeeld de wegen met gemengd verkeer – dan zullen borden met snelheidslimieten geplaatst moeten worden.

Uitzonderlijke situaties daargelaten zullen verkeersdeelnemers in het algemeen als bovengrens voor de rijnsnelheid die waarde kiezen die zij als 'nog net niet gevaarlijk' beschouwen. Een maximum snelheid die daarboven ligt, heeft voor verkeersdeelnemers geen praktische betekenis. Een maximum snelheid die beneden de persoonlijke veiligheidsgrens ligt kan op verschillende manieren worden beoordeeld, bijvoorbeeld als:

- a. een te aanvaarden gedragsregel;
- b. een aanwijzing om zijn persoonlijke veiligheidsnormen te herzien;
- c. een zinloze vrijheidsbeperking;
- d. een doelmatige maatregel voor anderen.

Van de groepen a. en b. is vrijwillige naleving te verwachten, van de groepen c. en d. niet. Indien geen toezicht wordt gehouden op de naleving is te verwachten dat een verlaging van de maximum snelheid weliswaar in alle groepen zal doorwerken, waardoor de spreiding van de snelheidsverdeling kleiner kan worden, maar dat ook het aantal overtreders toe zal nemen. Dit kan leiden tot een devaluatie van deze verkeersgedragsregel.

Indien toezicht wordt gehouden op de naleving van de snelheidsbeperking is er voor overtreders het risico om betrapt en gestraft te worden. Zolang de kans op betrapting beneden het door hen aanvaarde risiconiveau blijft, zullen zij zich daar weinig van aantrekken. Naarmate het toezicht opgevoerd wordt zal voor een toenemend aantal verkeersdeelnemers het risico van bestraffing boven het door hen aanvaarde risiconiveau stijgen. Dit verklaart dat bij strenger toezicht de spreiding van de snelheidsverdeling kleiner wordt.

De hoogte van een algemene snelheidslimiet gebaseerd op het criterium T_{vup} zal bepaald moeten worden op basis van een percentielwaarde van de snelheidsverdeling van de betreffende wegen. Hiervoor kan de 85ste percentielwaarde worden gekozen. Dit is dan de snelheid die door 85% van de weggebruikers niet wordt overschreden.

De hoogte van een algemene snelheidslimiet gebaseerd op het criterium T_{wup} zal lager liggen dan de hoogte van de limiet voor de betreffende categorie (deze snelheidslimiet geldt dan voor een wegtype binnen de totale categorie, waarvan de algemene snelheidslimiet gebaseerd is op het criterium T_{vup}). Veiligheidsoverwegingen zullen hierbij de doorslag moeten geven.

8.1.2. Specifieke snelheidslimieten.

Door middel van specifieke snelheidslimieten kan een gedifferentieerde regeling worden verkregen, welke is aangepast aan plaats, tijd en omstandigheden.

In paragraaf 2.1. zijn de volgende tekortkomingen van de wegen aangegeven:

1. $T_{w/p}$: Dit betreft weggedeelten die niet voldoen aan de ontwerprichtlijnen, die voor de betreffende categorie van toepassing zijn, doordat er bijvoorbeeld sprake is van onvoldoende uniformiteit en continuïteit, zoals te scherpe bochten, onjuist geconstrueerde kruispunten, enz. Snelheidslimieten op deze weggedeelten zullen afgestemd moeten worden op de tekortkomingen.
2. $T_{w/t}$: Dit betreft tijdelijke omstandigheden, die zich op één of meer categorieën wegen voordoen, zoals spitsuurintensiteiten, intensiteiten tijdens paas- en pinksterweekeinden, weersomstandigheden als mist, ijzel, enz. Hiervoor zijn tijdafhankelijke, inschakelbare snelheidslimieten nodig.
3. $T_{w/i}$: Dit betreft tijdelijke omstandigheden, die zich op beperkte delen van de weg voordoen, zoals kortdurende herstelwerkzaamheden, plaatselijk zeer hoge intensiteiten, bijvoorbeeld na voetbalwedstrijden, ongevallen, enz. Zowel plaats- als tijdafhankelijke inschakelbare snelheidslimieten zijn hier nodig. Deze criteria leiden tot specifieke snelheidslimieten.

Specifieke snelheidslimieten, bijvoorbeeld bij gevarenpunten, kunnen door vaste borden worden aangegeven. Het is wenselijk aan te geven wat de reden (aard van het gevaar) is omdat de snelheidslimiet aan een specifiek risico gekoppeld is. Specifieke snelheidslimieten

die aan tijd – bijvoorbeeld 8–20 uur – of omstandigheden (bijvoorbeeld slecht zicht, wegopbrekingen) gekoppeld zijn, kunnen alleen uitgevoerd worden als verwisselbare, variabele snelheidsaanduidingen; tevens dient hierbij de reden aangegeven te worden.

Tijdelijke tekortkomingen – zoals slecht zicht, piekdrukke, tijdelijke gevarenpunten, wegopbrekingen – kunnen zich altijd en overal voordoen. Vele komen voor een niet gering deel van de verkeersdeelnemers vrij onverwacht. Bij het instellen van snelheidslimieten gebaseerd op deze criteria moet dan ook voldaan worden aan de volgende eisen:

- a. het verkeerssteken dat de limiet aangeeft moet een grote opvallendheid hebben;
- b. de limietwaarde moet verwisselbaar zijn, afhankelijk van de omstandigheden;
- c. de limiet moet alleen ingesteld worden wanneer de omstandigheden aanwezig zijn;
- d. de reden voor het instellen van een dergelijke limiet moet aangegeven worden.

Snelheidslimieten gebaseerd op permanente gevarenpunten en tijdelijke werkzaamheden op, aan of bij de weg zijn meestal van toepassing op een bepaald weggedeelte. Ze kunnen echter ook gelden voor één weg van een categorie. Ook hier moet de reden, de plaats en de tijd waarvoor de limiet geldt worden aangegeven. Vaak zal een voorwaarschuwingsbord noodzakelijk zijn.

De hoogte van deze specifieke snelheidslimieten zal steeds afhankelijk van plaats, tijd en omstandigheden vastgesteld moeten worden.

Hierbij dienen tevens een rol te spelen:

- a. technische kwalificaties van weg en voertuig;
- b. eigenschappen en beperkingen van de mens;
- c. klimatologische omstandigheden, enz.

Een nadere uitwerking van deze factoren en van de wijze waarop de hoogte van deze snelheidslimieten moet worden bepaald dient te resulteren in gedetailleerde richtlijnen.

8.1.3. Samenvatting van aanbevelingen voor maatregelen

Een systeem van snelheidslimieten kan een gunstig effect hebben op de verkeersveiligheid, mits dit systeem past in een samenstel van maatregelen.

De grote verscheidenheid van wegen dwingt in de eerste plaats tot een indeling van deze wegen in een beperkt aantal categorieën. Aan reconstructie, met andere woorden aanpassing, van wegen zal niet altijd kunnen worden ontkomen. De categorieën moeten voor de weggebruikers duidelijk herkenbaar zijn en de wegen binnen elke categorie moeten voldoen aan de verwachtingen die de categorie schept.

Wanneer dit het geval is, kan per weg categorie een bovengrens voor de toegestane snelheid worden ingevoerd. Voor sommige categorieën kan dan ook een ondergrens worden bepaald. Bij de bepaling van deze snelheidslimieten zal rekening moeten worden gehouden met de gereden snelheden en de verkeersintensiteiten. Dit betekent dat een voldoende aantal gegevens over het verkeer en de wegen voorhanden moeten zijn.

Er zal een adequaat toezicht op de naleving van de snelheidslimieten moeten zijn gerealiseerd.

Het zal in de praktijk niet mogelijk zijn in korte tijd een dergelijk noodzakelijk samenstel van maatregelen tot stand te brengen op alle wegen. Dit zal ertoe leiden dat korte termijnmaatregelen zullen moeten worden genomen. Iedere korte termijnmaatregel dient echter te passen in het samenstel van (lange-termijn-) maatregelen. Dit samenstel van maatregelen is immers nodig om het beoogde effect – een verhoging van de verkeersveiligheid – te kunnen bereiken. Dit betekent dus dat geen korte termijnmaatregelen kunnen worden genomen die een verstoring zouden kunnen betekenen van het beleid op lange termijn.

Voor de bepaling van het beleid op lange termijn is de volgende werkwijze noodzakelijk:

1. Inventarisatie van de wegen naar zowel weg- als verkeerskenmerken.
- 2a. Analyse van de gegevens uit deze inventarisatie.
- 2b. Vaststellen van de criteria volgens welke weg categorieën kunnen worden bepaald.
3. Vaststellen van normen voor weg categorieën.

4. Bepalen van een identificatiesysteem waaraan de wegcategorieën door de weggebruikers herkend en per categorie onderscheiden kunnen worden.

5. Vaststellen van homogeniserende maatregelen per wegcategorie, zoals de snelheidslimiet, het politietoezicht, de elektronische verkeersgeleiding, de noodzakelijke reconstructies, enz.

In hoge mate essentieel voor een beleid op lange termijn gericht op de verkeersveiligheid is de eerste fase in de hierboven omschreven werkwijze.

Immers, zonder deze inventarisatie van weg- en verkeerskenmerken zal het onmogelijk zijn later het effect van bepaalde maatregelen, zoals bijvoorbeeld een snelheidslimiet, te kunnen nagaan. Zonder deze inventarisatie is het ook onmogelijk op verantwoorde wijze te bepalen welke korte termijnmaatregelen kunnen worden genomen.

8.2. Aanbevelingen voor onderzoek

8.2.1 Nader onderzoek langs de weg

Het verdient aanbeveling het effect van wettelijke beperkingen, zowel beperking van de maximum als van de minimum snelheid, met verschillende limietniveaus te onderzoeken bij verschillende niveaus van politietoezicht op diverse categorieën wegen.

8.2.2. Opzet en uitvoering van nader onderzoek langs de weg

1. Voor het uitvoeren van onderzoek naar de invloed van snelheidsbeperkingen dient aan de volgende voorwaarden te worden voldaan:

1.1. Er dient voldoende garantie te zijn dat tijdens het onderzoek niet zodanige verstoringen zullen optreden, dat deze een analyse van de resultaten ernstig bemoeilijken of onmogelijk maken.

1.2. De omvang van de steekproef van wegen is afhankelijk van de minimale verandering van de veiligheid (uitgedrukt in het aantal ongevalen) die significant aantoonbaar moet zijn. De grootte van deze verandering en het significantieniveau dienen vooraf te worden vastgesteld.

1.3. Er dient gebruik te worden gemaakt van meetsystemen waarmee met voldoende nauwkeurigheid de snelheidsverdelingen, de aantallen inhaalmanoeuvres en de voltijdenverdelingen kunnen worden vastgesteld. Dit vereist een ruime voorbereidingstijd, indien nieuwe systemen en/of apparatuur moet worden gebruikt.

1.4. Het registratieniveau op onderzoek- en controlewegen dient bekend en constant te zijn.

1.5. Er dienen duidelijke afspraken te zijn over het niveau van politietoezicht tijdens de gehele onderzoeksperiode.

2. Het verdient aanbeveling op internationaal niveau afspraken te maken teneinde onderzoeksmethodiek en meetmethoden een uniform karakter te geven, zodat onderzoekresultaten vergelijkbaar worden.

Overzicht gebruikte afkortingen

Overzicht gebruikte afkortingen

Tekortkomingen

- T_{wup}: Tekortkoming weg, universeel, permanent
- T_{wlp}: Tekortkoming weg, lokaal, permanent
- T_{wut}: Tekortkoming weg, universeel, tijdelijk
- T_{wlt}: Tekortkoming weg, lokaal, tijdelijk
- T_{vup}: Tekortkoming verkeer, universeel, permanent

Wegtypen

- W_{sto}: Weg, snelverkeer, twee rijbanen, ongelijkvloerse kruisingen: autosnelwegen
- W_{stg}: Weg, snelverkeer, twee rijbanen, gelijkvloerse kruisingen: autowegen

- W_{sao}: Weg, snelverkeer, een rijbaan, ongelijkvloerse kruisingen: autowegen
- W_{seg}: Weg, snelverkeer, een rijbaan, gelijkvloerse kruisingen: autowegen

- W_{gto}: Weg, gemengd verkeer, twee rijbanen, ongelijkvloerse kruisingen
- W_{gtg}: Weg, gemengd verkeer, twee rijbanen, gelijkvloerse kruisingen

- W_{geo}: Weg, gemengd verkeer, een rijbaan, ongelijkvloerse kruisingen
- W_{geg}: Weg, gemengd verkeer, een rijbaan, gelijkvloerse kruisingen

Typen snelheidsbeperking

- S_{wmav}: Snelheidsbeperking, wettelijk, maximum, voortdurend
- S_{wmap}: Snelheidsbeperking, wettelijk, maximum, periodiek
- S_{wmai}: Snelheidsbeperking, wettelijk, maximum, incidenteel

- S_{wmmv}: Snelheidsbeperking, wettelijk, maximum/minimum, voortdurend
- S_{wmmp}: Snelheidsbeperking, wettelijk, maximum/minimum, periodiek
- S_{wmmi}: Snelheidsbeperking, wettelijk, maximum/minimum, incidenteel

- S_{wmiv}: Snelheidsbeperking, wettelijk, minimum, voortdurend
- S_{wmip}: Snelheidsbeperking, wettelijk, minimum, periodiek
- S_{wmii}: Snelheidsbeperking, wettelijk, minimum, incidenteel

- S_{samav}: Snelheidsbeperking, advies, maximum, voortdurend
- S_{samap}: Snelheidsbeperking, advies, maximum, periodiek
- S_{samai}: Snelheidsbeperking, advies, maximum, incidenteel

- S_{sammv}: Snelheidsbeperking, advies, maximum/minimum, voortdurend
- S_{sammp}: Snelheidsbeperking, advies, maximum/minimum, periodiek
- S_{sammi}: Snelheidsbeperking, advies, maximum/minimum, incidenteel

- S_{samiv}: Snelheidsbeperking, advies, minimum, voortdurend
- S_{samip}: Snelheidsbeperking, advies, minimum, periodiek
- S_{samii}: Snelheidsbeperking, advies, minimum, incidenteel