32/446 (488) 2e ex.

BIBLIOTHEEK
STARINGGEBOUW

Snelheden op plattelandswegen

J.G.S. de Wilde

CENTRALE LANDBOUWCATALOGUS
0000 0915 6536

Rapport 488

24 OKT. 1997

DLO-Staring Centrum, Wageningen, 1997

Ongu2360 x

REFERAAT

Wilde, J.G.S. de, 1997. *Snelheden op plattelandswegen*. Wageningen, DLO-Staring Centrum. Rapport 488. 46 blz.; 2 fig.; 12 tab.

Kennis van de verkeerssnelheden op plattelandswegen is van belang voor de veiligheid, als studie- en vergelijkingsmateriaal, en uit juridisch-oogpunt. Voor wegenbouwers blijkt de snelheid van zwaar verkeer zelfs onontbeerlijk willen zij de wegverharding goed bepalen. De snelheid van vrachtverkeer bepaalt de mengselverhouding van het asfaltmengsel en daarmee de stijfheid van de wegverharding. Het schade-effect van zware voertuigen op de wegverharding van de smalste plattelandswegen kan oplopen tot 5 maal die op snelwegen. Op plattelandswegen werd de snelheidslimiet overschreden, het overtredingspercentage lag echter een factor 1,5-2,5 lager dan op andere 80 km/uur-wegen. In de oogstperiode was de snelheid 8% lager dan in het poot- en groeiseizoen.

Trefwoorden: 80 km/uur-wegen, landelijk gebied, vrachtverkeer.

ISSN 0927-4499

©1997 DLO-Staring Centrum, Instituut voor Onderzoek van het Landelijk Gebied (SC-DLO)
Postbus 125, 6700 AC Wageningen.
Tel.: (0317) 474200; fax: (0317) 424812; e-mail: postkamer@sc.dlo.nl

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van DLO-Staring Centrum.

DLO-Staring Centrum aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

Project 435 Rap488.IS/08-97

Inhoud

	blz.
Woord vooraf	7
Samenvatting	9
1 Inleiding	11
1.1 Aanleiding tot het onderzoek	11
1.2 Doelstelling	12
1.3 Vraagstelling	12
1.4 Begrippen voor plattelandswegen	12
2 Methode	15
2.1 Opzet onderzoek	15
2.2 De meetpunten	15
2.3 De apparatuur	16
2.4 Voertuigherkenning	16
3 Resultaten en discussie	19
3.1 Snelheden algemeen	19
3.2 Oorzaken van snelheidsverschillen tussen de meetpunten	22
3.2.1 Ongeacht de snelheidslimiet	22
3.2.2 Boven de snelheidslimiet	28
3.3 Snelheden op het meetpunt Hoofddorp	30
3.4 Snelheden van vrachtauto's	33
4 Conclusies	35
Literatuur	37
Aanhangsels	
1 Asafstandslimieten verkeersteller	41
2 Indeling asconfiguraties in voertuigklassen	43
3 Asconfiguratie en bandcode	45

Woord vooraf

De snelheden op plattelandswegen is een veel gevraagd gegeven, zoals in dit rapport zal blijken. De snelheden komen beschikbaar bij een groter onderzoek dat op DLO-Staring Centrum wordt uitgevoerd. Bij dat onderzoek, naar aslastpatronen, staat de verkeersbelasting centraal. Dit is een belangrijk gegeven bij het dimensioneren van wegen. Het zware verkeer van vrachtauto's en zware landbouwvoertuigen vormt het belangrijkste aandeel van deze verkeersbelasting. De belasting door zwaar verkeer levert veel schade op. De snelheid waarmee dit zware verkeer rijdt speelt daarbij een grote rol.

Voor suggesties ten aanzien van de presentatie van de meetresultaten en de prettige sfeer tijdens de contacten, ben ik de Wegmeetdienst (thans KOAC.WMD) te Apeldoorn zeer erkentelijk. Ditzelfde geldt voor de medewerkers van de afdeling Wegen en Verkeer van het DLG te Utrecht. Zij hebben, voorzover het de voertuigintensiteit betreft, aanvullende tellingen uitgevoerd en gegevens beschikbaar gesteld waaruit verklarende factoren konden worden afgeleid. Het meest ben ik dank verschuldigd aan Herman Breunissen, medewerker van de afdeling Waterbeheer (SC-DLO). Zijn nooit aflatende ijver en goodwill maakten iedere meetdag tot een succes. Verder wil ik noemen de vlotte service bij herstel, modificatie en onderhoud door de fabrikant/leverancier van het weegsysteem de firma TRUVELO in Duisburg en de leverancier van de telapparatuur TEC in De Meern.

Samenvatting

Van 1990 tot medio 1996 voerde DLO-Staring Centrum (SC-DLO), DLO-Instituut voor het Onderzoek van het Landelijk Gebied, aslastmetingen uit op 22 plattelandswegen, waarbij ook de voertuigsnelheden werden geregistreerd. Deze snelheden zijn daar nodig om een snelheidsonafhankelijke aslast te kunnen bepalen. De selectie van meetpunten vond plaats in samenwerking met de Dienst Landelijk Gebied (DLG), toen Landinrichtingsdienst (LD) geheten, in gebieden waar een verhoogde specifieke wegbelasting verwacht werd tengevolge van het vervoer van granen, aardappelen en suikerbieten. De meetpunten corresponderen met telpunten waar het DLG reeds verkeerstellingen verricht heeft. Het meten van dynamische aslasten is nodig om te komen tot een dimensioneringsmethode voor de verhardingsconstructie van plattelandswegen.

Verharde plattelandswegen vormen in Nederland naar lengte bijna de helft van het verharde wegennet, terwijl ze in het landelijk gebied ruim 80 % van het verharde wegennet beslaan. Op veel rijkswegen en provinciale wegen worden in Nederland, veelal om verkeersveiligheidsredenen, snelheidsmetingen uitgevoerd, doch deze metingen vinden niet plaats op plattelandswegen. Juist plattelandswegen hebben gevaarlijke kenmerken, zoals bochten, sloten, bomen, smalle wegverhardingen en smalle bermen; bovendien komt er zowel snel als langzaam verkeer voor. Kennis van voertuigsnel-heden op die wegen zou op zijn plaats zijn, doch voor plattelandswegen waren geen recente cijfers over gereden snelheden voorhanden.

Naast algemene snelheidsgemiddelden voor meerdere verkeerssoorten en wegtypen voor de jaren 1990 t/m 1995 worden in dit rapport snelheden gegeven voor de jaren afzonderlijk en voor het poot- en oogstseizoen, zonodig gekoppeld aan wegkenmerken. Ook zijn snelheden gegeven voor gespecificeerde meetpunten alsmede voor afzonderlijke vrachtauto's. Een verdeling van het verkeer in drie verkeerssoorten, te weten vrachtauto's, landbouwvoertuigen en overige voertuigen, heeft plaatsgevonden. Onder de laatste worden personen-, bestelauto's, jeeps en vans begrepen. Bij het onderzoek zijn plattelandswegen in drie verhardingsbreedteklassen onderscheiden, namelijk de wegtypen 3, 4 en 5. Wegtype is een aanduiding en indelingsklasse voor de verhardingsbreedte van de weg en wordt gehanteerd door het DLG.

De verkeerssamenstelling op plattelandswegen van vrachtauto's, landbouwvoertuigen en overige voertuigen bedroeg in 1990 t/m 1995 respectievelijk 5%, 5% en 90% van het gemotoriseerde verkeer.

Naarmate de plattelandswegen breder worden neemt de gemiddelde snelheid toe. Vrachtauto's rijden gemiddeld 10 km/uur langzamer als de overige voertuigen. Landbouwvoertuigen rijden op plattelandswegen gemiddeld sneller dan 25 km/uur. Vrachtauto's en overige voertuigen reduceren hun snelheid in gelijke mate op de smallere plattelandswegen. De lage snelheden van grote vrachtauto-combinaties kunnen wel eens tot gevolg hebben dat de smalste plattelandswegen tot de zwaarst belaste wegen in Nederland behoren. Het schade-effect op deze wegen kan gemakkelijk oplopen tot een factor 5 maal de belasting op snelwegen.

Er zijn grote verschillen in de gereden snelheden, zowel binnen dezelfde wegtypen als tussen de wegtypen. Naarmate de jaren verstreken, stegen de snelheden iets. In de oogstperiode was de snelheid van het gemotoriseerd verkeer 8% lager dan in het daaraan voorafgaande poot- en groeiseizoen. Deze daling werd hoofdzakelijk bepaald door vrachtauto's. De hoogste gemiddelde snelheden werden behaald in Odoorn-Exloo (wegtype 5), vervolgens in Hoofddorp en Westerbork (beide wegtype 4). De mogelijk verklarende factoren zijn gerelateerd aan de snelheden. Dienaangaande is er een verband waargenomen tussen enerzijds de voertuigsnelheid en de vrije-baanbreedte en anderzijds de voertuigsnelheid en de conditie van de wegverharding. Voor de verkeersintensiteit en het wegkarakter was een zwak verband met de snelheid voor wegtypen 4 en 5.

Op 20 van de 22 onderzochte plattelandswegen werd de snelheidslimiet door ruim 17% van de vrachtauto's en overige voertuigen samen overschreden. Dat lijkt een redelijk percentage aangezien op de overige 80 km/uur-wegen het aantal overtreders een factor 1,5-2,5 hoger bedroeg afhankelijk van het wegtype, doch er zijn een aantal meetpunten waar dat percentage belangrijk hoger lag (drie meetpunten rond de 34% en drie meetpunten rond de 19%). De overige meetpunten tellen een ovetredings-percentage lager dan 10%. Ook vrachtauto's reden te snel. De mogelijke verklarende factoren verklaarden niets over de overtreders.

De reconstructie van een weg kan van invloed zijn op de gereden snelheden van voertuigen, dit kwam ter sprake bij meetpunt Hoofddorp. Doch de snelheidsverschillen die gemeten zijn tussen de diverse werkzaamheden konden niet worden verklaard; er bleek alleen een verband met de verkeersintensiteit. Een dergelijk verband werd ook gevonden voor het percentage overtreders en de voertuigintensiteit.

De vrachtauto's waarmee het snelst werd gereden behoren tot de enkelvoudige vrachtauto's en de opleggercombinaties.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding tot het onderzoek

Voertuigsnelheden vormen een actueel gegeven, daarvan getuigen de diverse studies van de Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV)(Oei, 1989, 1990, 1991, 1992, 1994; Catshoek en Varkevisser, 1994) over snelheden op 80 en 100 km/uur-wegen, snelheid en verkeersveiligheid, snelheidsbeheersing, papers betreffende de beheersing van de snelheden (Rotteveel, 1992) en de dagelijkse meldingen van snelheidscontroles via de media.

Voor veel wegen wordt op deze wijze inzicht verkregen in de gereden snelheden, doch dit geldt niet voor alle wegsoorten in Nederland. Snelheidsmetingen worden hoofdzakelijk uitgevoerd op snel- en autowegen en provinciale wegen. Voor plattelandswegen (zie par. 1.4) is er geen recent onderzoek naar snelheden uitgevoerd. Toch behoren ook deze wegen tot de groep 80 km/uur-wegen (buiten de bebouwde kom) waar circa 25% van alle letselongevallen in Nederland plaatsvinden (De Wilde en Jaarsma, 1992). Ook volgens Oei (1990a) steekt de verkeersveiligheid op 80 km/uur-wegen ongunstig af bij andere wegen.

Plattelandswegen zijn vrij talrijk, ze beslaan 46% van het verharde wegennet (in het landelijk gebied zelfs 82%) (Van Putten, 1988). Juist de plattelandswegen hebben een aantal gevaarlijke kenmerken zoals bochten, sloten, bomen, smalle wegverhardingen, smalle bermen en de aanwezigheid van langzaam als snelverkeer tegelijkertijd. Kennis over de gereden snelheden zou juist voor de plattelandswegen op zijn plaats zijn.

Het vermoeden bestaat dat de voertuigsnelheden zowel van het lichtere verkeer (personenauto's en bestelwagens) als van het zwaardere verkeer (vrachtauto's) en het landbouwverkeer zullen toenemen. Dit gegeven naast de steeds toenemende omvang van het verkeer en toename van de grootte van de voertuigen maakt dat op de vaak smalle plattelandswegen meer uitwijkbewegingen noodzakelijk zijn. Het verkeersbeeld wordt hierdoor onrustiger en de toestand van de bermen zal slechter worden. Wil dit samen niet leiden tot een grotere onveiligheid, dan zullen duidelijk grenzen aan de snelheid gesteld moeten worden. Kortom, de gereden snelheid gaat een steeds grotere rol spelen.

Tijdens het uitvoeren van het SC-DLO-onderzoek naar aslastpatronen bleek dat er bij veel instanties en personen belangstelling bestond voor de bij dat onderzoek gemeten voertuigsnelheden op plattelandswegen. Het onderzoek naar aslastpatronen (metingen gedurende 1990-1996) wordt uitgevoerd om een basis te leggen voor een dimensioneringsmethode voor wegverhardingen van plattelandswegen. Het onderzoek bevindt zich nu in de eindrapportagefase. Drie SC-DLO-rapporten over dit onderwerp zijn reeds verschenen (De Wilde, 1990; De Wilde en Breunissen, 1994 en De Wilde, 1997). Dit rapport zal informatie verschaffen omtrent de voertuigsnelheden.

1.2 Doelstelling

Het doel van deze rapportage is om meer inzicht te geven in de snelheid op plattelandswegen, in het bijzonder de snelheden van zwaar verkeer. De interesse voor de voertuigsnelheden van het gemotoriseerd verkeer is divers. Zo kan het zijn dat men de verkeerssoorten wil onderscheiden (Jansen, 1992), basisgegevens wil hebben bij de landbouwstudie aan de LUW (Jaarsma, 1996), inzicht in de snelheden wil hebben als statistisch gegeven om een vergelijking te maken met wegen van een hogere orde. Zo is ook de rijsnelheid van vrachtverkeer per wegbreedtecategorie van belang voor wegenbouwers, die aan de hand daarvan de benodigde stijfheid van het te gebruiken asfaltmengsel vaststellen (Van Sloten, 1992) of voor het bepalen van het schade-effect omdat het effect van gewicht (asbelasting) en snelheid van het vrachtverkeer een grote invloed heeft op de mate waarin schade aan wegen wordt aangericht (Lagendaal, 1996).

Deze voorbeelden laten zien dat het om verschillende redenen van belang is om meer inzicht te krijgen in de snelheden op plattelandswegen.

1.3 Vraagstelling

Het onderzoek zocht antwoord op de volgende vragen:
— Wat zijn de snelheden van de diverse verkeerssoorten op plattelandswegen?
— Wat zijn de snelheden van vrachtauto's in het bijzonder?
— Wordt er op plattelandswegen ook te snel gereden en om welke aantallen gaat het dan en op welke meetpunten?
— Wat zijn de voertuigsnelheden in relatie tot diverse wegkenmerken?

1.4 Begrippen voor plattelandswegen

Hier worden enkele begrippen en definities gegeven van termen die in het rapport veel worden gebruikt.

Aslasten
Een *aslast* is de druk die alle banden van een voertuigas samen op het wegdek uitoefenen.

Een *dynamische aslast* is de momentane druk die alle banden van een voertuigas van een rijdende voertuig samen op het wegdek (c.q. de weegmat) uitoefenen.

Een *aslastpatroon* is de (jaarlijkse) frequentieverdeling van aslasten voor een weg, die uniek is voor het onderhavige wegtype in het omschreven gebied.

Wegen
*Plattelandswegen*zijn alle wegen buiten de bebouwde kom voor zover deze niet voorkomen op rijks- of provincialewegenplannen (sinds het van kracht worden van de wet herziening wegenbeheer, maart 1993). In dit rapport staan de wegtypen 3,

4 en 5 centraal omdat deze 95% van het plattelandswegennet uitmaken. Onder de wegtypen 3, 4 en 5 worden wegen verstaan met een verhardingsbreedtes van respectievelijk 3,00 m t/m 3,99 m, 4,00 m t/m 4,99 m en 5,00 t/m 5,99 m.

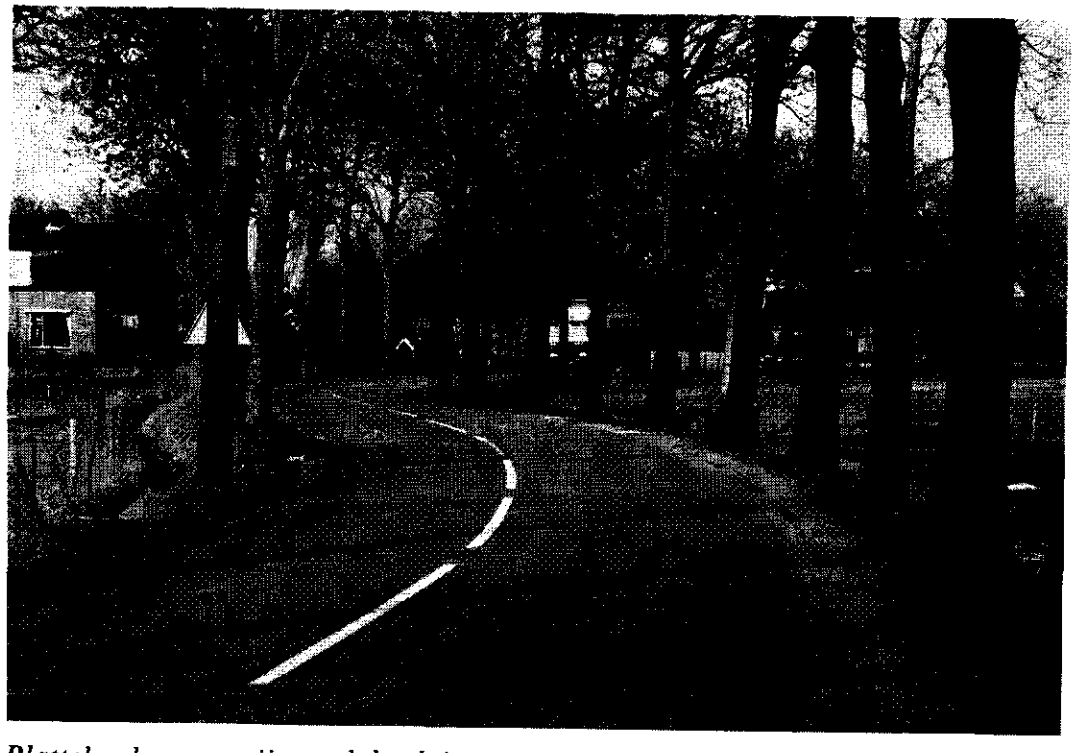
Verkeer

Onder *gemotoriseerd verkeer* is door ons verstaan, verkeer van voertuigen die door eigen motor worden voortbewogen dan wel getrokken, met uitzondering van bromfietsen, snorfietsen en motorrijwielen.

Onder *vrachtverkeer* verstaan wij het verkeer door vrachtauto's en bussen. Onder vrachtauto wordt verstaan het motorvoertuig, niet ingericht voor het vervoer van personen, waarvan het ledig gewicht vermeerderd met het laadvermogen meer bedraagt dan 3500 kg.

Onder *zwaar verkeer* of rijdende *zware voertuigen* wordt verstaan, het vrachtverkeer vanaf voertuigklasse(indeling) 4 en hoger (TEC, 1989; De Wilde, 1990) (zie fig. 1), het verkeer van landbouwvoertuigen en speciale voertuigen, zoals kranen (dieplepels op wielen), frontladers en maaidorsers. De door het CROW (1987) gegeven definitie voor de vrachtauto, als: het voertuig met meer dan één as, waarvan tenminste één as is voorzien van dubbellucht of super singles, valt binnen onze normering.

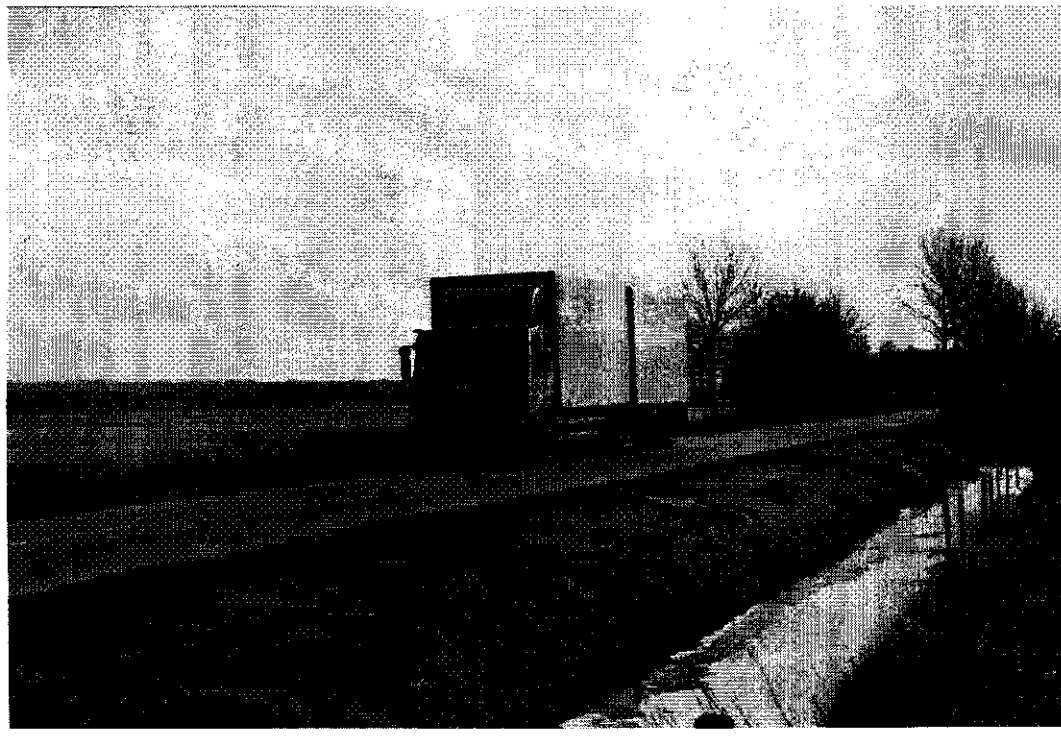
De *asconfiguratie-code* is een code waarmee de onderlinge stand van de assen, het aantal wielen en de soort banden van een voertuig kan worden aangegeven (De Wilde, 1990). De code betreft een verdere uitbreiding van de TRRL-code (Consultants, 1986). Zie hiervoor aanhangsel 3, de asconfiguratie.



Plattelandswegen zijn vaak bochtig

1.5 Leeswijzer

Dit rapport is als volgt opgebouwd. Eerst wordt aangegeven hoe het onderzoek tot stand kwam, waar de meetpunten liggen, welke apparatuur gebruikt werd en hoe de voertuigen herkend werden (hoofdstuk 2). Vervolgens worden de resultaten gegeven als antwoord op de in par. 1.3 gestelde vragen en vindt discussie plaats (hoofdstuk 3). Uiteindelijk worden een aantal conclusies getrokken.



Plattelandswegen hebben vaak diepe sloten

2 Methode

2.1 Opzet onderzoek

Bij het onderzoek naar aslastpatronen dat door SC-DLO wordt uitgevoerd (De Wilde, 1990, 1997; De Wilde en Breunissen, 1994) naar de belasting van plattelandswegen door zwaar verkeer, werd behalve de momentane druk op het wegdek (massa van assen, voertuig en lading van het rijdende voertuig) ook de snelheid van de voertuigen gemeten door dezelfde apparatuur. De snelheidsmeting van het weegsysteem is nodig om de weegresultaten te corrigeren op snelheid en dus snelheidsonafhankelijk te maken. De snelheidsdata worden verder niet gebruikt bij het aslastpatronenonderzoek; de data zijn wel zichtbaar en worden opgeslagen in de datalogger. De visuele controle tijdens het wegen maakte het mogelijk de snelheden te koppelen aan iedere voertuigsoort. Op deze wijze kon inzicht verkregen worden in de voertuigsnelheden gespecificeerd naar verhardingsbreedte (wegtype) en verkeerssoort per meetpunt.

2.2 De meetpunten

De meetpunten voor het meten van aslasten zijn gekozen in LEI-landbouwgebieden waar een hoge specifieke wegbelasting ($kg.m^{-1}$) werden verwacht door het vervoer van aardappelen, suikerbieten en granen (De Wilde, 1989). Vijf LEI-landbouwgebieden kwamen hiervoor in aanmerking, het zijn:
— het Noordelijk zeekleigebied;
— de Hollandse- en IJsselmeerpolders;
— het Zuidwestelijk zeekleigebied;
— het Noordelijk zandgebied;
— de Veenkoloniën.

In 1989 zijn in deze vijf gebieden door de Dienst Landelijk Gebied (DLG, toentertijd Landinrichtingsdienst) en het SC-DLO 22 meetpunten geselecteerd uit de groep van telpunten waar reeds enkele jaren door de DLG verkeerstellingen worden gedaan (LD, jaarlijks). Bij de selectie is gelet op afwezigheid van onregelmatigheden voor en na het meetpunt, de afstand tot bochten en een zo gering mogelijke dwarshelling. De meetpunten komen steeds voor op rechte weggedeelten. De weegapparatuur op de weg viel weinig op en gaf geen aanwijzing waarvoor deze gebruikt werd. De datalogger en andere apparatuur was droog opgesteld op enige afstand van de weegapparatuur in de berm van de weg. Door de aanwezigheid van bomen en bosjes viel, bij de meeste meetpunten, de aanwezigheid van de meetwagen niet op. De wegfunctie is in de meeste gevallen gemengd, de wegen hebben deels een stroom- en deels een ontsluitingsfunctie.

De voertuigen werden zowel mechanisch als visueel waargenomen. Het wegen en dus ook het meten van de snelheid vond plaats op één rijstrook van de weg. De bij het onderzoek betrokken wegtypen (zie par. 1.5) 3, 4 en 5 zijn alle éénbaanswegen met één (typen 3 en 4) of 2 (type 5) rijstroken. Dit houdt dus in dat op de wegtypen 3 en 4 het verkeer in beide rijrichtingen werd gemeten.

2.3 De apparatuur

De snelheden zijn gemeten met een systeem dat dient om aslasten te meten van rijdende voertuigen (dynamische aslasten). De snelheid werd nauwkeurig gemeten met een afwijking van slechts enkele procenten. Het weegsysteem staat bekend als Truvelo Traffic Data Logger (TDL 500 serie 1046). Het systeem bestond uit twee op het wegdek aangebrachte platte inductielussen ter weerszijden van een gelaagde mat met een dikte van 7 mm. De mat is zowel aan de wegdekzijde als aan de bovenzijde voorzien van een speciale staalplaat die het indringen van grof wegmateriaal en stenen moet verhinderen. De meting wordt gestart nadat een voertuig gedetecteerd wordt door de inductielussen.

Uit eigen waarnemingen en uit diverse gesprekken met berijders die de sensoren reeds eerder passeerden, bleek dat de sensoren niet of in een zeer laat stadium waren waargenomen. Aanpassing van de snelheden was in dat laatste geval dan niet meer mogelijk; dit bleek ook uit het slechts sporadisch afremmen vóór de meetsensoren. Controle van de snelheden van het weegsysteem vond plaats met behulp van de tijdens de weegmetingen opgestelde pneumatisch/elektronisch werkende verkeers-teller GK6000. De sensoren van deze teller zijn twee iets aangespannen luchtslangen die dwars over de weg op het wegdek liggen.

Sporadisch werd ter controle van de met de inductielussen bepaalde snelheden een eveneens voorhanden zijnde Mesta 204D radarmeter ingezet.

2.4 Voertuigherkenning

Als indeling van de waargenomen voertuigen werd de voertuigklassenindeling gebruikt van de verkeersteller GK 6000, die bij het aslastpatronenonderzoek werd ingezet om de verkeers-intensiteit per voertuigklasse te bepalen. De voertuigklassen-indeling van de voertuigen die bij het aslastpatronenonderzoek werden onder-scheiden (klasse 4 en hoger) worden gegeven in figuur 1. In klasse 1 worden fietsen en bromfietsen (en motorrijwielen), in klasse 2 worden personenauto's en landbouw-trekkers en in klasse 3 worden bestelauto's en lichte vrachtauto's ingedeeld. De klassenindeling vindt namelijk plaats op basis van de afstanden tussen de assen. De asafstandslimieten die de verkeersteller GK 6000 daarbij gebruikt om de getelde voertuigen in voertuigklassen in te delen (TEC, 1989) worden gegeven in aanhangsel 1. Ieder voertuig krijgt naar zijn asindeling, het aantal wielen per as en de soort banden een asconfiguratie-code. Door aan deze code nog een lettercombinatie voor de voertuigsoort toe te voegen blijft ieder voertuig herkenbaar (De Wilde, 1990). Binnen een voertuigklasse worden meerdere voertuigsoorten (verschillende codes) waargenomen, dit is voor zwaar verkeer te zien in aanhangsel 2 en figuur 1.

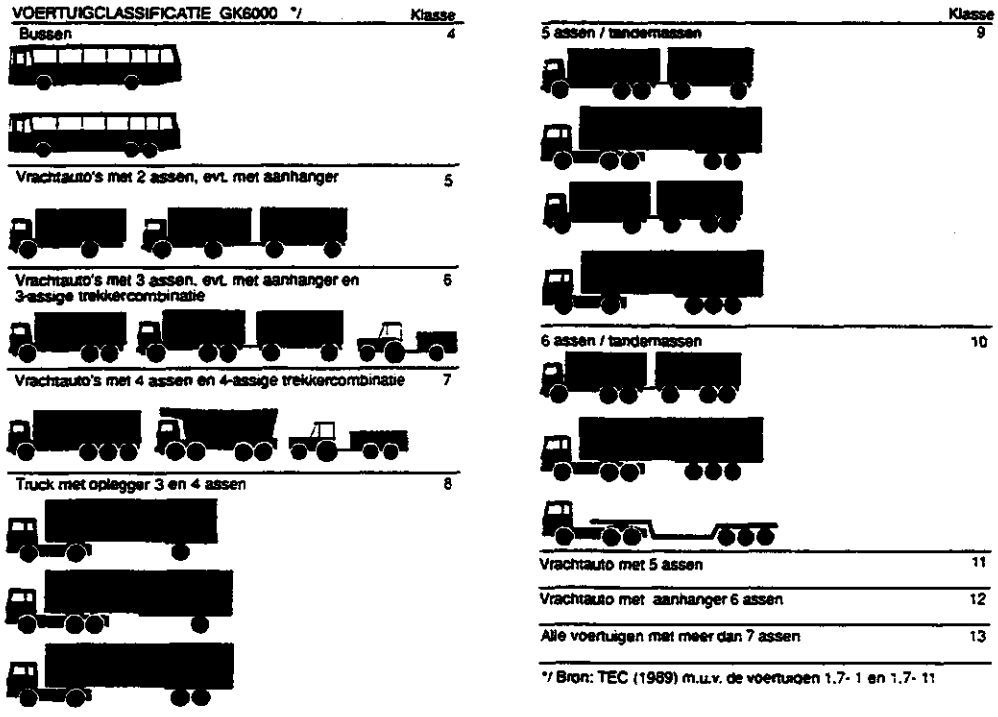
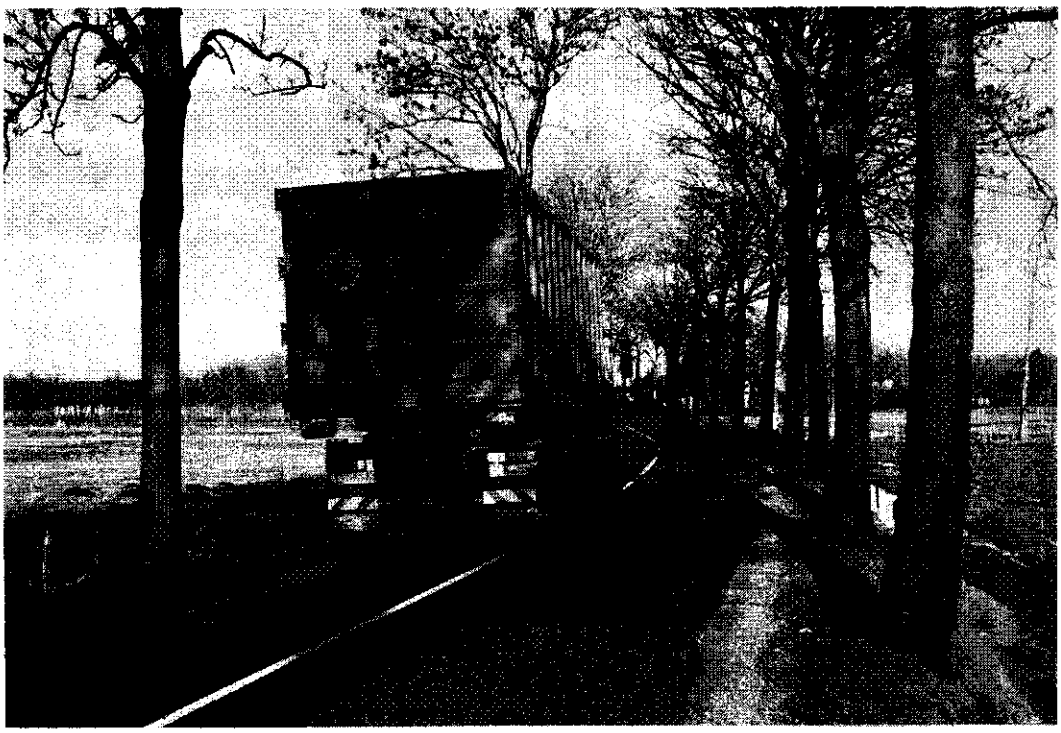


Fig. 1 Voertuigklassenindeling van zwaar verkeer (vrachtauto's, bussen en landbouwvoertuigen) bij de verkeersteller GK 6000 (voor asconfiguratie en bandcode, zie aanhangsel 3)



Plattelandswegen hebben vaak bomen dicht langs de wegrand

3 Resultaten en discussie

3.1 Snelheden algemeen

De snelheden en de verkeerssamenstelling van gemotoriseerd verkeer op plattelandswegen worden gegeven in tabel 1. De drie onderscheiden verkeerssoorten zijn daarbij vrachtauto's, landbouwvoertuigen en overige voertuigen (personen- en bestelauto's eventueel voorzien van aanhanger). Bij de wegen is onderscheid gemaakt tussen wegtype 3, 4 en 5. Voor alle wegtypen geldt een snelheidslimiet van 80 km/uur.

Tabel 1 Gemiddelde snelheid ($\bar{v}$ in km/uur) en verkeerssamenstelling van gemotoriseerd verkeer[1] op plattelandswegen, naar verkeerssoort en wegtype

Wegtype	Vrachtauto's		Landbouwvoertuigen		Overige voertuigen	
	$\bar{v}$	aantal	$\bar{v}$	aantal	$\bar{v}$	aantal
3	41	170	27	405	48	3734
4	54	542	32	363	64	9249
5	60	169	29	99	71	3212
alle	53	881	29	867	62	16195

[1] Met uitzondering van bromfietsen, snorfietsen en motorrijwielen

Voor de verkeerssoorten waarvoor deze snelheidslimiet geldt, vrachtauto's en overige voertuigen, bleek dat naarmate de verhardingsbreedte groter is de gemiddelde voertuigsnelheid toenam. Vrachtauto's, personen- en bestelauto's reduceerden hun snelheden op de smalle wegen in gelijke mate. Bij landbouwvoertuigen die zich gemiddeld met een veel lagere snelheid voortbewegen namen we geen snelheidsverandering met de verhardingsbreedte waar zoals bij de beide andere verkeerssoorten. Voor de landbouwvoertuigen geldt overigens een snelheidslimiet van 25 km/uur en deze bleek gemiddeld slechts weinig overschreden te worden.

Uit de literatuur is niet bekend hoe groot de gemiddelde snelheden van vrachtauto's op provinciale wegen en snelwegen in Nederland zijn. Doch, aangezien de provinciale wegen en snelwegen algemeen breder zijn dan de hier aangegeven plattelandswegen wegtypen 3, 4 en 5, nemen we aan dat de gemiddelde vrachtauto-snelheden op plattelandswegen lager zijn dan die op de overige wegen. Dit houdt in dat het schade-effect door de voertuigsnelheid aan de plattelandswegen, met name de smalste wegen, veel groter is dan aan de provinciale wegen en snelwegen. De snelheid heeft namelijk naast de aslast grote invloed op de mate waarin schade aan wegen wordt aangericht (Lagendaal, 1996). Het is zelfs zo dat het schade-effect van een aslast op een wegverharding veel groter is naarmate langzamer gereden wordt.

Gaan we ervan uit dat de gemiddelde snelheid van vrachtauto's op autosnelwegen in Nederland circa 90 km/uur is, dan bedraagt het schade-effect op plattelandswegen voor de wegtypen 3, 4 en 5 respectievelijk een factor 3,3, 2,5 en 2 maal het schade-effect dat vrachtauto's aan snelwegen toebrengen. Voor deze berekening is uitgegaan van de in tabel 1 gegeven vrachtautosnelheden op de wegtypen en de door Lagendaal (1996) gegeven schadefactor die gelijk aan 1 is bij een snelheid van 90 km/uur.

Dat ook op plattelandswegen de snelheidslimiet van 80 km/uur regelmatig werd overschreden is te zien in tabel 2. Deze tabel geeft voor vrachtauto's en overige voertuigen (zonder landbouwvoertuigen) het percentage dat sneller reed dan 80 km/uur en de gemiddelde snelheid van deze overtreders per wegtype. Het percentage overtredingen voor de wegtypen is niet rechtstreeks te vergelijken met de cijfers van de 80 km/uur-wegen uit elders uitgevoerd onderzoek (Oei, 1989), aangezien daar een andere wegbreedte-indeling wordt gegeven. Hierna zal echter blijken dat het overtredingspercentage voor de plattelandswegen ongeveer een factor 1,5 tot 2,5 lager ligt dan voor de overige 80 km/uur-wegen.

Tabel 2 Gemiddelde snelheid ($\bar{v}$ in km/uur) van vrachtauto's, overige voertuigen [1] en beide samen sneller dan 80 km/uur, en het percentage dat dit aantal bedraagt van het aantal per verkeerssoort en van vrachtauto's en overige voertuigen samen, per wegtype

Wegtype	Vrachtauto's		Overige voertuigen		Samen	
	$\bar{v}$	%	$\bar{v}$	%	$\bar{v}$	%
3	-	0	88	3,1	88	3,0
4	85	4,8	91	19,7	91	18,9
5	87	11,8	92	26,5	92	28,7
alle	86	5,2	91	17,8	91	17,2

[1] Zonder landbouwvoertuigen

Deze lagere gemiddelden bij de overtreders kan als positief beschouwd worden indien we bedenken dat de meetplaats op de plattelandsweg zich altijd bevindt op een recht stuk weg van circa 200 m lengte, nodig om de aslastweegmeting waarvan de snelheidsmeting onderdeel is nauwkeurig te kunnen uitvoeren. Dat de gemiddelden bij de overtreders niét op alle meetpunten lager zijn zullen we verderop in dit rapport aantonen.

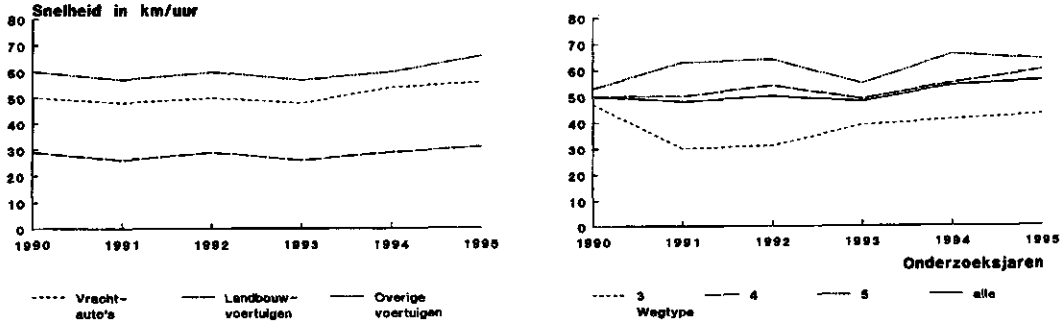
Tabel 3 Percentielwaarden (15-, 50- en 85-) van de snelheden van vrachtauto's en overige voertuigen samen, het aandeel en het aantal overtreders van de limiet naar wegtype

Wegtype	15-perc. km/uur	50-perc. km/uur	85-perc. km/uur	Overtreders	
				%	aantal
3	28	48	66	3	117
4	43	64	83	19	1846
5	51	71	88	29	972

Oei (1989) gaf een overzicht per wegbreedteklasse van het aantal overtreders van de limiet, hun aandeel van het gemotoriseerd verkeer en de 15-, 50- en 85-percentielwaarden van de snelheid. (Ter herinnering: een 15-percentielwaarde van 28 km/uur wil zeggen dat 15 % van de groep verkeersdeelnemers rijdt met een snelheid die lager is dan 28 km/uur.) Zijn wegbreedteklasse komt overeen met ons wegtype. Om de waarden van Oei te kunnen vergelijken hebben wij een nagenoeg identiek overzicht gemaakt (tabel 3) voor overige voertuigen en vrachtauto's. Net zoals bij Oei hebben wij de landbouwvoertuigen buiten beschouwing gelaten. Oei onderscheidt drie wegbreedteklassen, met name: < 5 m, 5-7 m en > 7 m, terwijl wij de wegtypen 3, 4 en 5 onderscheiden met respectievelijk verhardingsbreedtes van 3-4 m, 4-5 m en 5-6 m.

Indien we onze cijfers vergelijken met die van Oei, hetgeen dus maar voor enkele wegtypecombinaties mogelijk is, dan berekenen we dat het aandeel overtreders voor plattelandswegen smaller dan 5 m (wegtypen 3 en 4 samen) slechts 15% bedroeg tegenover 38% op naar breedte vergelijkbare overige 80 km/uur-wegen (Oei, 1989). Later zal blijken dat er ook plattelandswegen zijn die een veel hoger percentage overtreders hebben. Voor plattelandswegen breder dan 5 m berekenden wij een percentage overtreders van 29 %, terwijl dit voor de overige 80 km/uur-wegen (wegbreedteklasse 5-7 m) 43 % (Oei, 1989) bedroeg. Ook de percentiel-waarden van de snelheden van vrachtauto's en overige voertuigen samen zijn voor plattelandswegen (tabel 3) lager dan die voor naar wegbreedten vergelijkbare 80 km/uur-wegen van Oei (1989). De door ons berekende percentielwaarden namen alle toe naarmate de weg breder is, hetgeen bij Oei niet altijd het geval was.

Om na te gaan of de gemiddelde snelheid toe- of afneemt in de tijd, zijn de resultaten ook voor ieder jaar afzonderlijk weergegeven, zie fig. 2. Deze gemiddelde snelheden per jaar blijken per verkeerssoort slechts kleine verschillen te vertonen (fig. 2a). Voor vrachtauto's bleek voor ieder jaar te gelden dat de gemiddelde snelheid groter is naarmate de verhardingsbreedte toeneemt (fig. 2b). Aangezien niet op alle meetpunten ieder jaar gemeten is kan dit aanleiding zijn tot het ontstaan van kleine verschillen in de jaarlijkse gemiddelden. Gemiddeld over de drie wegtypen vertoonde de gemiddelde snelheid voor alle verkeerssoorten een kleine stijging naarmate de jaren verstrijken (1990 t/m 1995). Het duidelijkst is dit waar te nemen indien we de snelheden voor 1993 t/m 1995 bekijken, waarbij steeds gold dat 1995 het hoogste gemiddelde had.



a b

Fig. 2 Gemiddelde snelheden van gemotoriseerd verkeer op plattelandswegen per verkeerssoort (a) en van vrachtauto's per wegtype (b)

Op plattelandswegen kenmerkt de oogstperiode zich door veel vol beladen voertuigen; dit zijn zowel landbouwvoertuigen als vrachtauto's. Verwacht wordt dat de gereden snelheden in het landelijk gebied variëren met de landbouwomstandigheden zoals die zich jaarlijks voordoen. We hebben daarom nagegaan of er snelheidsverschillen zijn tussen deze oogstperiode, periode 2 (augustus t/m oktober) en het eraan voorafgaande poot- en groeiseizoen, periode 1 (april t/m juli). Iedere periode kenmerkt zich door afwijkende voertuigsoorten en waarschijnlijk verschillende snelheden. Tabel 4 geeft de gemiddelde snelheden voor de 3 verkeerssoorten per wegtype in beide perioden.

Tabel 4 Gemiddelde snelheden in km/uur van vrachtauto's, landbouwvoertuigen en overige voertuigen in het poot- en groeiseizoen (1) en in de oogstperiode (2)

Wegtype	Vrachtauto's		Landbouwvoertuigen		Overige voertuigen	
	1	2	1	2	1	2
3	39	42	27	27	50	46
4	56	51	32	32	65	62
5	61	59	29	28	72	67
alle	55	49	29	29	63	59

Volgens tabel 4 was is de snelheid van het gemotoriseerd verkeer in de oogstperiode gemiddeld 8% lager dan in het poot- en groeiseizoen. Dit werd veroorzaakt door de vrachtauto's en de overige voertuigen waarvan de snelheden in de oogstperiode gemiddeld respectievelijk 11% en 6% lager waren dan in het poot- en groeiseizoen. In de oogstperiode kwamen op de plattelandswegen meer vol beladen vrachtauto's voor dan in de voorafgaande periode. De enige verklaring voor de lagere vrachtautosnelheden in de oogstperiode zou kunnen zijn, dat met deze volle vrachtauto's voorzichtiger (langzamer) gereden wordt. Op de smalste wegen, wegtype 3, werd door vrachtauto's in de oogstperiode iets sneller gereden dan in het poot- en groeseizoen.

Bij de overige voertuigen (personen- en bestelauto's) kan de lagere snelheid veroorzaakt worden — zeker bij de smallere wegen waar de snelheidsreductie het grootste is — doordat de vol beladen vrachtauto niet voor tegemoet komende verkeer van het smalle wegdek gaat en het overige verkeer dat wel moet doen. Aangezien er op iedere vrachtauto 19 overige voertuigen voorkwamen kan dit leiden tot een belangrijke reductie van de gemiddelde snelheid bij de overige voertuigen.
De snelheid van landbouwvoertuigen was in beide perioden gelijk.

3.2 Oorzaken van snelheidsverschillen tussen de meetpunten

3.2.1 Ongeacht de snelheidslimiet

De snelheden van landbouwvoertuigen zijn dermate laag (par. 3.1), dat het snelheidsbeeld op plattelandswegen voornamelijk bepaald wordt door vrachtauto's en overige voertuigen. Daarom richten we ons in de rest van dit rapport op snelheden van deze verkeerssoorten. Volgens tabel 1 bedroegen de verschillen tussen de gemiddelde snelheden van vrachtauto's en overige voertuigen bij ieder wegtype ongeveer 10 km/uur. Op de wegtypen 3, 4 en 5 waren de gemiddelde snelheden voor vrachtauto's en overige voertuigen samen respectievelijk 48, 63 en 70 km/uur, hetgeen dus neerkomt op een snelheidsverhouding voor de drie wegtypen van beide verkeersoorten samen van respectievelijk 1 : 1,3 : 1,5; zo kan uit tabel 1 worden berekend. Hoe groot de spreiding is tussen de gemiddelde snelheden voor vrachtauto's en overige voertuigen op de meetpunten valt op te maken uit tabel 5.

Tabel 5 Gemiddelde snelheden ($\bar{v}$ in km/uur) van vrachtauto's en overige voertuigen (personen- en bestelauto's) op de meetpunten

Telpunt	Vrachtauto's		Overige voertuigen		Samen
	$\bar{v}$	aantal	$\bar{v}$	aantal	$\bar{v}$
Wegtype 3					
Vlagtwedde	37	21	50	336	49
Hefshuizen	36	3	43	149	43
Franekeradeel	32	15	45	322	45
Dongeradeel	36	7	48	141	47
Odoorn-Valthe	35	25	45	727	45
Dalen	52	17	54	119	54
Lisse	39	22	44	318	44
Mariekerke	55	2	50	263	50
Kapelle	52	13	46	254	46
Zwaluwe	39	7	56	292	55
Halsteren	43	38	50	813	50
Wegtype 4					
Leek	48	70	58	888	57
Het Bildt	48	62	58	1179	57
Westerbork	67	28	73	428	72
Zuidwolde	60	92	69	2067	69
Hoofddorp	61	182	74	2653	73
Middelharnis	44	22	48	332	48
Moerkapelle	38	66	45	534	44
Valkenisse	43	20	54	1168	53
Wegtype 5					
Oude Pekela	54	34	65	717	64
Heerenveen	60	36	63	445	63
Odoorn-Exloo	63	99	74	2050	74

Om nu het onderscheid tussen de snelheden duidelijker te maken en later te kunnen verklaren hebben we een aantal meetpunten (drie meetpunten) met hoge snelheden vergeleken met meetpunten waar de snelheden het laagst waren voor dat wegtype.

Voor wegtype 3 lagen de gemiddelde snelheden van de drie meetpunten met de hoogste gemiddelden circa 10% boven het gemiddelde van alle punten bij wegtype 3, terwijl de drie punten met de laagste gemiddelden er ruim 8% onderlagen. Bij wegtype 4 lagen de hoogste drie meetpunt-gemiddelden bijna 21% boven het wegtype-gemiddelde en lagen de laagste 3 er 18% onder. De hoogste drie bij wegtype 4 hadden snelheden die gemiddeld 34% hoger waren dan de hoogste drie bij wegtype 3. Bij wegtype 5 waren slechts drie meetpunten. Het gemiddelde op het meetpunt waar het snelst werd gereden ligt 10% boven het gemiddelde voor wegtype 5, terwijl dat op het meetpunt met de laagste gemiddelde snelheden er bijna 6% onder lag. De snelheden op het meetpunt bij wegtype 5 met de hoogste gemiddelde snelheid liggen slechts enkele procenten hoger dan het gemiddelde van de hoogste drie van wegtype 4.

Tabel 6 Resultaten en eigenschappen van de meetpunten met de hoogste en meetpunten met de laagste snelheden

Weg-type	Meetpunt	Snelheid[1] (km/uur)	Zicht langs de wegas[2]	Vrije-baan-breedte (dm)	Weg vlak-heid[3]	Verkeers-intensi-teit (vtg/etm)	Verkeers-samen-stelling[4] (%) a	b	c	Wegka-rakter[5]
3	*Hoogste gemiddelde snelheid*									
	Zwaluwe	55	3	107	2	301	2	10	88	5
	Dalen	54	3	90	2	362	10	18	72	6
	Mariekerke	50	2	80	2	257	1	15	84	5
	Laagste gemiddelde snelheid									
	Hefshuizen	43	2	95	2	132	2	12	86	6
	Lisse	44	3	48	2	306	6	6	88	4
	Franekeradeel	45	1	106	2	193	4	11	85	5
4	*Hoogste gemiddelde snelheid*									
	Hoofddorp	73	3	60/100 [6]	3/1 [6]	2636		6	1	933
	Westerbork	72	3	95	2	645	6	6	88	5
	Zuidwolde	69	3	81	2	1131	4	4	92	4
	Laagste gemiddelde snelheid									
	Moerkapelle	44	1 [6]	60 [6]	2	388	11	1	88	2
	Middelharnis	48	3	70	3	210	6	3	91	5
	Valkenisse	53	3	90	2	742	2	5	93	6
5	*Hoogste gemiddelde snelheid*									
	Odoorn-Exloo	74	3	130	2/1 [6]	15454	3	93	3	
	Laagste gemiddelde snelheid									
	Heerenveen	63	3	100	2	302	7	5	88	5

[1] Gemiddelde snelheid van de vrachtauto's en overige voertuigen samen (dus met uitzondering van de landbouwvoertuigen).
[2] Hoe hoger het cijfer hoe beter.
[3] Hoe lager het cijfer hoe beter.
[4] a, b en c staat resp. voor vrachtauto's, landbouwvoertuigen en overige voertuigen.
[5] Hoe hoger het cijfer des te ruraler het wegkarakter.
[6] Cijfers zijn gecorrigeerd naar omstandigheden op het meetpunt.

Op de diverse meetpunten hebben we nu snelheidsverschillen waargenomen maar we weten nog niet waar deze aan toe te schrijven zijn. Alhoewel ons onderzoek niet systematisch is opgezet naar snelheden of te hoge snelheden — de snelheden worden immers als een bijproduct verkregen bij het aslastmeten — willen we toch de snelheidsverschillen trachten te verklaren aan de hand van een aantal verklarende factoren, waarvan de meeste bij het Informatiesysteem Wegen Landinrichting (IWL) gebruikt worden.

Tabel 6 geeft een overzicht waarin per wegtype de drie meetpunten met de hoogste snelheden en de drie met de laagste snelheden getoetst worden aan waarden van de verklarende factoren ontleend aan het IWL-systeem aangevuld met waarden voor variabelen uit eigen bron. De verklarende factoren volgens IWL zijn: verhardingsbreedte (wegtype), zicht langs de wegas, vrije-baanbreedte en vlakheid van de weg. Verder is opgenomen: verkeersintensiteit, verkeerssamenstelling en wegkarakter (ruraal of urbaan). De volgende redenen geven we voor het opnemen van deze variabelen:

— *Zicht langs de wegas* is de lengte van de as van de wegverharding die de bestuurder van achter het stuur kan overzien.

— *Vrije-baanbreedte* is de kruinbreedte of, indien zich in of naast de berm obstakels bevinden, de beschikbare breedte tussen deze zijdelingse obstakels.
— *Vlakheid* is te definiëren als de maat voor de grootte en de aard van de afwijkingen van het wegdek ten opzichte van een plat vlak (Michels en Van der Heijden, 1978).
— *Verkeersintensiteit* het aantal motorvoertuigen per tijdseenheid in beide richtingen, volgens de gedurende de onderzoeksperiode uitgevoerde verkeerstellingen.
— *Verkeerssamenstelling* is de samenstelling van het gemotoriseerd verkeer bestaande uit vrachtauto's, landbouwvoertuigen en overige voertuigen, vastgesteld aan de hand van de uitgevoerde verkeerstellingen.
— *Wegkarakter* dit zegt iets over de ligging van de weg en het soort verkeer dat van de weg gebruik maakt. We maken onderscheid van een *ruraal* karakter (waardering --) indien de weg in het landelijk gebied ligt en geen verkeer herbergt uit verstedelijkt gebied of verkeerscentra (aansluiting geeft of als zodanig gebruikt wordt) tot een *urbaan* karakter (waardering ++) voor wegen die in het landelijk gebied liggen en waarover grotendeels verkeer gaat uit verstedelijkt gebied.

Voor de snelheidsverschillen tussen de drie wegtypen is hiervoor een verklaring gegeven, zodat we hier alleen naar verklaringen binnen de wegtypen hebben gezocht en die hier geven per wegtype (tabel 6). De meetpunten zijn binnen de wegtypen gerangschikt naar de gemiddelde snelheid van vrachtauto's en overige voertuigen samen.

Op grond van tabel 6 geven we mogelijke verklaringen voor de snelheidsverschillen:
— *Zicht langs de wegas.* Deze verklarende factor kent een klassenwaardering, waar de cijfers 1, 2 en 3 staan voor respectievelijk <150 m, 150-250 m en >250 m. Het blijkt dat het cijfer 3 overheerst bij de genoemde meetpunten, we kunnen dus vrijwel algemeen spreken van goed zicht langs de wegas voor alle punten. Globaal kan gesproken worden dat er een kleine tendens is van een snelheidsafname naarmate het zicht langs de wegas kleiner is, doch significant is dit verband met de snelheid niet.
— *Vrije-baanbreedte.* Deze variabele, die uitgedrukt wordt in dm, toont algemeen een relatie tussen de hoogte van de snelheden en de vrije-baanbreedte. Bij alle drie wegtypen is gemiddeld per groepje van drie hoogste en laagste, de gemiddelde snelheid hoger naarmate de vrije-baanbreedte groter is. Doch de verhouding tussen de snelheden van de hoogste en laagste drie wijkt sterk af van de verhouding tussen de gemiddelde vrije-baanbreedtes van de hoogste en laagste drie.
— *Vlakheid.* Tussen de vlakheid en de snelheden kon volgens tabel 6 geen verband worden vastgesteld. Hiervoor hebben we ook nog gekeken naar de verzamelvariabele *conditie van de wegverharding* (volgens IWL is dit een verzameling van afzonderlijke variabelen: textuur, vlakheid, samenhang, kantstrook en afwatering verharding) waar de vlakheid onderdeel van uitmaakt. Indien we de gemiddelde waarden nemen per groep van drie (zowel hoogste snelheden als laagste snelheden) dan bleek er voor alle wegtypen (3, 4 en 5) een lichte tendens dat naarmate de conditie van het wegdek slechter is, de snelheden hoger zijn, doch significant is deze relatie niet. De steeds beter wordende rij- en comforteigenschappen van de voertuigen zullen de slechtere verhardingsconditie elimineren.

— *Verkeersintensiteit.* De verkeersintensiteit is afgeleid uit onze verkeerstellingen op de meetpunten. Voor de wegtypen 4 en 5 geldt, dat gemiddeld de hoogste snelheden voorkwamen op de wegen met de hoogste verkeersintensiteit. Voor wegtype 3 is het omgekeerde waar. Verder kon niets aangetoond worden. Op geen van de meetpunten is de verkeersintensiteit zo groot dat voertuigen in dezelfde richting elkaars snelheid vaak beïnvloeden. Enkele keren per dag kwamen dit voor op het meetpunt Hoofddorp. Dat houdt in dat bijna iedere verkleersdeelnemer zijn snelheid individueel kon instellen.
— *Verkeerssamenstelling.* De waarden voor de verkeerssamenstelling zijn bepaald uit onze metingen; ze zijn vergelijkbaar en daar valt iets over te zeggen. Op wegtype 3 komen daar waar de hoogste snelheden behaald worden gemiddeld (gemiddeld is daar de verkeerssamenstelling a, b en c respectievelijk 3, 14 en 83%) minder 'overige voertuigen' voor dan bij die met het laagste gemiddelde (dito gemiddelde is respectievelijk 4, 9 en 87). De hogere gemiddelde snelheid voor de groep met hoogste snelheden is voor wegtype 3 uit de verkeerssamenstelling niet verklaarbaar. Bij wegtype 4 bleek de gemiddelde snelheid voor de groep met hoogste gemiddelde snelheden (verkeerssamenstelling a, b en c is gemiddeld 5, 3 en 92) anderhalf maal de snelheid te wezen van de groep met de laagste gemiddelde snelheden (verkeerssamenstelling a, b en c is gemiddeld 5, 4 en 91). Aangezien de verkeerssamenstelling voor beide groepen op wegtype 4 bijna gelijk was, werd daardoor voor het verschillende snelheidgedrag geen verklaring gegeven. Voor wegtype 5 geldt dat de hoogste gemiddelde snelheden worden gemeten op het meetpunt waar de meeste 'overige voertuigen' voorkwamen en dit is verklarend. Een algemeen verband tussen de verkeerssamenstelling en snelheden voor alle wegtypen kon niet worden vastgesteld.
— *Wegkarakter.* De mogelijke verklarende factor wegkarakter (ruraal of urbaan) blijkt niet verklarend voor de verschillen tussen de hoogste en laagste gemiddelde snelheden. Wel is voor wegtype 4 en 5 de gemiddelde snelheid het hoogst naarmate de weg een meer urbaan karakter had, doch significant is dit niet.

Van de mogelijke verklarende factoren op de snelheden die in tabel 6 zijn opgevoerd toont zowel de *vrije-baanbreedte* (hogere snelheden naarmate de vrije-baanbreedte groter is) als de *conditie van de wegverharding* (hogere snelheden naarmate wegconditie slechter is) een verband met de snelheid voor alle wegtypen. Een zwak verband met de snelheid, echter alleen voor de wegtypen 4 en 5, tonen de *verkeersintensiteit* (hoogste snelheden op wegen met de hoogste verkeersintensiteit) en het *wegkarakter* (hoogste snelheden op wegen met een meer *urbaan* karakter). De andere verklarende factoren tonen geen verband met de snelheid.

De hoogste gemiddelde snelheden kwamen voor op de wegen bij de meetpunten Hoofddorp, Westerbork en Odoorn-Exloo. Bij nadere beschouwing nodigt de weg op telpunt Odoorn-Exloo, met een verhardingsbreedte van 5 m, ook enigszins uit tot sneller rijden. Op de bestaande verharding werd in 1995 een nieuwe verharding aangebracht, waardoor de vlakheid van de weg erg is verbeterd. De weg heeft twee rijstroken, is zeer overzichtelijk, heeft brede bermen, is kaarsrecht en voorzien van een afzonderlijk fietspad voor beide rijrichtingen. In Odoorn-Exloo kwamen tweemaal zoveel vracht- als landbouwverkeer voor, de weg vormt één van de parallelle

verbindingswegen door de Veenkoloniën tussen Musselkanaal of Stadskanaal en de Hondsrug. We beschouwden de weg als bijna urbaan en hebben de indruk dat er, ondanks de hoge gemiddelde snelheid, beheerst gereden werd.
Anders ligt dat voor de wegen op de meetpunten Hoofddorp en Westerbork. Beide wegen hebben een verhardingsbreedte van 4,50 m en één rijstrook waarop al het verkeer in beide richtingen zich afspeelt. Fietsers dienen dus ook gebruik te maken van dezelfde rijstrook. In Hoofddorp is de weg overzichtelijk en over vele kilometers kaarsrecht met aan weerszijden diepe sloten. De weg in Hoofddorp heeft enige tijd geleden een reconstructie ondergaan, waardoor onder andere de vrije-baanbreedte van 60 naar 100 dm is toegenomen.

Aangezien door ons zowel vóór als tijdens en na de reconstructie is gemeten en bovendien het meetpunt zich kenmerkte door de hoogste gereden snelheden en een hoog percentage snelheidsovertreders had, zo zal later blijken, wordt dit meetpunt in par. 3.3 nader bekeken.

De weg in Westerbork, die langs het Oranjekanaal loopt, is algemeen goed overzichtelijk. Ter plaatse van het meetpunt is dat overzicht door rietopstand in het Oranjekanaal minder. Verder kent de weg flauwe bochten. Zowel de weg in Hoofddorp als die in Westerbork is minder overzichtelijk voor verkeer dat komt uit de bedrijfsuitritten. Doch er zijn meer verschillen tussen de weg in Hoofddorp en die in Westerbork. Zo komen bij de eerste weg vijfmaal zo veel vrachtauto's voor dan landbouwvoertuigen, terwijl dat bij Westerbork 1 op 1 is. De verkeersintensiteit was in Hoofddorp viermaal zo groot als in Westerbork. Beide meetpunten zijn gelegen in een landelijke omgeving, doch die in Hoofddorp grenst direct aan drukke verkeerscentra, zoals Schiphol en (de autowegen rond) Amsterdam, waardoor veel (sluip)verkeer gebruik maakt van de weg (de Rijnlanderweg). We kunnen in Hoofddorp spreken van het meer *urbane* karakter van de weg. Meetpunt Westerbork kent daarentegen een dergelijke urbane aangrenzing niet; deze weg heeft een meer *ruraal* karakter.

Michels en Van der Heijden (1973) vonden voor de plattelandswegen in Nederland een verband tussen de zichtlengte langs de wegas en de snelheid, een zwak verband tussen vrije-baanbreedte of verhardingsbreedte en de snelheid en geen verband tussen vlakheid of verkeersintensiteit op de snelheid. Ook later uitgevoerd onderzoek naar een eventueel verband tussen vlakheid en snelheid leverde alleen op dat er significant langzamer gereden wordt bij overgang van vlak naar onvlak, doch geen relatie tussen mate van vlakheid en de snelheid (Te Velde, 1985). Volgens Lambregts (1985), die ook de onderzoeksresultaten van andere onderzoekers heeft vergeleken, zal in werkelijkheid de snelheid die chauffeurs aanhouden afhankelijk zijn van meerdere factoren tegelijk. Dit draait dus uit op een complex geheel dat de analyse van onze meetgegevens overstijgt.

3.2.2 Boven de snelheidslimiet

Zoals reeds in 3.1 werd aangegeven, rijden ook op plattelandswegen voertuigen sneller dan de toegestane snelheidslimiet van 80 km/uur. Op 20 van de 22 meetpunten reden voertuigen te snel. Op de meetpunten Franekeradeel (wegtype 3) en Moerkapelle (wegtype 4) was dit niet het geval. Aangezien landbouwvoertuigen de

snelheidsgrens van 80 km/uur normaal niet kunnen bereiken, missen we door het buiten beschouwing laten van deze voertuigen niets.

In herinnering roepen we even (tabel 2), dat er bij de overige voertuigen bijna 18% overtreders waren en bij de vrachtauto's 5%. De gemiddelde snelheid van deze overtreders was respectievelijk 91 en 86 km/uur. Zowel binnen de wegtypen als tussen de meetpunten verschilde het percentage overtreders sterk. Om deze verschillen te kunnen verklaren hebben we net zoals bij de snelheden 'ongeacht de snelheidslimiet' (tabel 6) een overzicht gemaakt waarin per wegtype waarden voor de verklarende factoren voor de drie meetpunten met het hoogste en de laagste percentage overtreders gegeven worden (tabel 7). Voor Dongeradeel was de gemiddelde snelheid van de overtreders weliswaar het hoogst, doch hun aantal is laag. Het aantal overtreders laten we zwaarder wegen dan de gemiddelde snelheid van de overtreders. We richten ons daardoor op het aantal (percentage overtreders van de waargenomen som vrachtauto's en overige motorvoertuigen) overtreders. De waardering voor de verklarende factoren levert de volgende verklaringen voor de percentages op:

— *Zicht langs de wegas.* Het zicht langs de wegas is voor alle punten hoog. De cijferwaardering 3 komt het meeste voor en dat komt overeen met een zicht van >250 m. Zowel bij wegtype 3 als bij wegtype 4 blijkt enige samenhang tussen het percentage overtreders en het zicht langs de weg, tenminste als we de gemiddelde waarden voor de groep hoogste percentage overtreders vergelijken met de groep laagste percentage overtreders. Bij gemiddeld lagere zichtlengte blijkt namelijk het gemiddelde percentage overtreders eveneens lager te zijn. Bij wegtype 5 is er geen verband waar te nemen tussen zichtlengte en aantal overtreders.

— *Vrije-baanbreedte.* Bij wegtype 3 en de groep hoogste percentage overtreders nam het percentage overtreders af naarmate de vrije-baanbreedte afnam. Voor geen van de andere wegtypen of percentagegroepen gold datzelfde. Kijken we naar de gemiddelde cijfers voor de groepen hoogste en laagste percentage overtreders, dan gold met uitzondering van wegtype 3 dat naarmate de gemiddelde vrije-baanbreedte kleiner is het percentage overtreders ook kleiner is. Voor wegtype 3 gold namelijk het omgekeerde. Een verband tussen vrije-baanbreedte en het percentage overtreders is niet gevonden.

— *Vlakheid.* Er is geen relatie tussen wegvlakheid en het percentage overtreders. Net als bij de verklaring voor tabel 6 hebben we bij de cijfers uit tabel 7 ook gekeken naar de verzamelvariabele *conditie van de wegverharding* (volgens IWL is dit een verzameling van afzonderlijke variabelen: textuur, vlakheid, samenhang, kantstrook en afwatering verharding) waar de vlakheid onderdeel van uitmaakt. Een samenhang tussen de conditie van de wegverharding en het percentage overtreders kon niet worden aangetoond. Bij evenveel gevallen was bij slechte conditie van de wegverharding het percentage overtreders hoog als omgekeerd.

Tabel 7 Resultaten en eigenschappen van de meetpunten met het hoogste en meetpunten met het laagste percentage overtreders van de limiet (80 km/uur)

Weg-type	Meetpunt	Boven de limiet		Zicht langs de wegas[3]	Vrije-baan-breedte	Weg vlak-heid[4]	Verkeers-intensi-teit	Verkeers-samen-stelling[5] (%)			Wegka-rakter[6]
		Aan-tal[1] (%)	Snel-heid[2] (km/uur)		(dm)		(vtg/etm)	a	b	c	
3	*Hoogste percentage overtreders*										
	Zwaluwe	9,7	91	3	107	2	301	2	10	88	5
	Dalen	9,6	92	3	90	2	362	10	18	72	6
	Halsteren	3,2	87	2	60	2	631	4	8	88	5
	Laagste percentage overtreders										
	Franekeradeel	0	0	1	106	2	193	4	11	85	5
	Hefshuizen	0,7	84	2	95	2	132	2	12	86	6
	Dongeradeel	1,4	95	3	100	2	70	4	10	86	6
4	*Hoogste percentage overtreders*										
	Hoofddorp	35,1	92	3	60/100 [7]	3/1 [7]	2636	6	1	93	3
	Westerbork	33,3	92	3	95	2	645	6	6	88	5
	Zuidwolde	23,0	90	3	81	2	1131	4	4	92	4
	Laagste percentage overtreders										
	Moerkapelle	0	0	1 [7]	60 [7]	2	388	11	1	88	2
	Valkenisse	3,9	88	3	90	2	742	2	5	93	6
	Middelharnis	4,5	90	3	70	3	210	6	3	91	5
5	*Hoogste percentage overtreders*										
	Odoorn-Exloo	35,2	92	3	130	2/1 [7]	1545	4	3	93	3
	Laagste percentage overtreders										
	Heerenveen	16,2	89	3	100	2	302	7	5	88	5

[1] Percentage van de som van vrachtauto's en overige voertuigen (dus met uitzondering van de landbouwvoertuigen
[2] Gemiddelde snelheid van de som van vrachtauto's en overige voertuigen die sneller reden dan 80 km/uur
[3] Hoe hoger het cijfer hoe beter.
[4] Hoe lager het cijfer hoe beter.
[5] a, b en c staat resp. voor vrachtauto's, landbouwvoertuigen en overige voertuigen [6] Hoe hoger het cijfer des te ruraler het wegkarakter
[7] Cijfers zijn gecorrigeerd naar omstandigheden op het meetpunt

— *Verkeersintensiteit.* Voor de individuele waarden voor verkeersintensiteit per meetpunt viel geen samenhang te ontdekken met de percentages snelheidsovertreders. Zo is bij wegtype 3 bij de groep met de hoogste percentages overtreders het percentage overtreders groter naarmate de verkeersintensiteit kleiner is, bij wegtype 4 is er geen verband tussen hoogte van het percentage overtreders en de verkeersintensiteit bij de groep met hoogste percentage overtreders. Wegtype 5 bleef even buiten beschouwing omdat hier per groep maar één meetpunt is. Bij de groepen met laagste percentage overtreders is bij wegtype 3 bij lagere intensiteit het percentage overtreders groter en hier is een parallel met de groep hoogste overtreders bij dat wegtype. Bij de groep laagste percentage overtreders bij wegtype 4 is geen verband tussen verkeersintensiteit en percentage overtreders te ontdekken, dit constateerden we ook voor de groep hoogste percentage overtreders bij dit wegtype. Kijken we echter naar de gemiddelde waarden voor de groepen hoogste en laagste percentage overtreders, dan zien we in het algemeen, dus voor ieder wegtype, dat de hoogste percentages overtreders

steeds voorkomen bij de hoogste gemiddelde verkeersintensiteit.

— *Verkeerssamenstelling.* De verkeerssamenstelling verklaart de verschillen in de percentages overtreders niet. Met uitzondering van de verkeerssamenstelling op de meetpunten Dalen (wegtype 3) en Valkenisse (wegtype 4) gold dat naarmate er meer vrachtauto's op de wegtypen voorkwamen het aantal snelheidsovertredingen lager was. Een verdere samenhang tussen verkeerssamen-stelling en percentage overtreders hebben we niet kunnen ontdekken.

— *Wegkarakter.* Het wegkarakter geeft geen verklaring voor het percentage snelheidsovertreders. Voor de wegtypen 3 en 4 blijken de wegkarakters bijna gelijk te zijn voor de groepen met de hoogste en laagste percentages overtreders. De percentages verschillen echter aanzienlijk. Alleen voor wegtype 5 is op meetpunt Odoorn-Exloo, met een urbaner wegkarakter, het percentage overtreders duidelijk hoger dan op meetpunt Heerenveen, dat een veel ruraler wegkarakter heeft.

De nu bestudeerde verklarende factoren zijn voor de percentages overtreders nog minder verklarend dan de verklaringen die eerder gegeven zijn voor de snelheden ('ongeacht de snelheidslimiet') uit tabel 6. Enige samenhang is aanwezig tussen zicht langs de weg en percentage overtreders bij wegtype 3 en 4. Bij de andere factoren wordt geen samenhang met het percentage overtreders gevonden.

Enkele meetpunten scoorden bij het rijden boven de snelheidslimiet meer dan 30% overtreders, het zijn Odoorn-Exloo, Hoofddorp en Westerbork. Enkele meetpunten rond de 19% zijn Zuidwolde, Oude Pekela (18,4%) en Heerenveen. Zwaluwe, Dalen en Leek (7,5%) scoorden rond de 9% en de rest had minder dan 5,5% overtreders. Dongeradeel had maar 1,4% overtreders, doch deze kleine groep had de hoogste gemiddelde snelheid (95 km/uur).

Odoorn-Exloo had met Hoofddorp — beide hadden 35% overtreders — het hoogste percentage overtreders binnen het beperkte aantal meetpunten. De gemiddelde snelheden van de overtreders waren in Hoofddorp en Odoorn-Exloo gelijk, namelijk 92 km/uur. Hoofddorp heeft echter een smallere wegverharding (wegtype 4) dan Odoorn-Exloo (wegtype 5) en bovendien onderging de weg bij meetpunt Hoofddorp tijdens de metingen een reconstructie. Dit waren de redenen om meetpunt Hoofddorp eens nader te bekijken.

3.3 Snelheden op het meetpunt Hoofddorp

De hoge gemiddelde snelheden, het hoge percentage overtreders, de smallere wegverharding en de wegreconstructie tijdens het onderzoek vormden tezamen de reden om het meetpunt Hoofddorp eens apart te bekijken. De plattelandsweg waarop het aslastmeetpunt Hoofddorp voorkomt — de Rijnlanderweg — heeft een verhardings-breedte van 4,50 m (wegtype 4, dus 1 rijstrook). De weg (lees: ter plaatse van het meetpunt) kenmerkt zich door een grote zichtlengte, verschillende vrijebaanbreedtes en vlakheden afhankelijk van de uitgevoerde reconstructiewerkzaamheden, hoge verkeersintensiteit en de gemiddelde verkeerssamenstelling van vrachtauto's, landbouwvoertuigen en overige voertuigen is respectievelijk 6%, 1%

en 93%. Voorts heeft de weg een sterk urbaan karakter. Waarden van de verklarende factoren van de weg zijn gegeven in de tabellen 6 en 7. Op de enkele rijstrook komt naast het gemotoriseerd verkeer in beide richtingen ook langzaam verkeer voor. Veel fietsers en bromfietsers maken gebruik van deze weg, waaronder schoolgaande kinderen.

Ons meetpunt bevindt zich tussen de Geniedijk en de Bennebroekerweg. Het weggedeelte staat bij de gemeente Haarlemmermeer bekend als Rijnlanderweg ten Noorden van de Bennebroekerweg. Op deze weg zijn bomen gerooid en asfaltwerken uitgevoerd. Vóór, tussen en na de werkzaamheden hebben wij metingen uitgevoerd. Het rooien vond plaats in maart 1993 en de asfaltwerken zijn uitgevoerd in februari t/m april 1994. De bomen die plaatselijk langs de Rijnlanderweg hebben gestaan stonden soms slechts op 50 cm van de verhardingsrand, zij vormden onder meer een obstakel voor die mensen die via de bedrijfsuitrit het erf wilden verlaten om de Rijnlanderweg op te rijden. De asfaltwerken hielden onder andere in dat over de verhardingsbreedte van 4,5 m een nieuwe toplaag werd aangebracht, terwijl aan weerszijden naast de verharding grasbetontegels zijn gelegd.

In tabel 8 worden de snelheden gegeven die bepaald zijn op de vijf meetdagen op meetpunt Hoofddorp. Het blijkt dat de gemiddelde snelheden van alle drie verkeerssoorten na het bomen rooien lager was dan vóór het rooien. De afname van de gemiddelde snelheid na het rooien is een snelheidsgedrag dat niet verwacht werd, eerder het omgekeerde. Een verklaring voor het snelheidsgedrag ten aanzien van het rooien kon echter niet worden gevonden (Klinkers en Couterier, 1995). Onze metingen vonden zowel 5 maanden vóór als 5 maanden na de werkzaamheden plaats zodat niet meer gesproken kan worden van gewenning aan de nieuwe situatie waardoor lagere snelheden gereden worden.

Verondersteld werd dat de snelheidsverschillen toegeschreven dienden te worden aan de verschillen in de verkeersintensiteit. Aangezien de meetduur tijdens de meetdata verschillend was, komt de verkeersintensiteit niet overeen met de in tabel 8 genoemde aantallen voertuigen. De verkeersintensiteit van vrachtauto's en overige voertuigen tezamen (dus zonder landbouwvoertuigen) kon echter wel uit de meetgegevens bepaald worden en bedroeg vóór het rooien, tussen het rooien en asfalteren, en na het asfalteren respectievelijk 86, 119 en 112 voertuigen per uur (vtg/uur). Hieruit blijkt dat na het bomen rooien de verkeersintensiteit hoger is dan vóór het rooien en na het asfalteren iets afneemt. De snelheden laten een omgekeerd verloop zien, al is er van omgekeerd evenredig geen sprake. In zekere mate gold dus: hoe drukker hoe langzamer.

Het asfalteren heeft het wegdek wel sterk verbeterd. Zo was de conditie van het wegdek vóór het asfalteren matig tot slecht (Informatiesysteem Wegen Landinrichting), terwijl na het asfalteren een zeer vlakke, goed afwaterende, samenhangende wegverharding is ontstaan. Het wegdek lijkt breder door de aan de randen aansluitende rij grasbetontegels. Bij het uitwijken van elkaar tegemoet komen voertuigen wordt veelal gebruik gemaakt van deze betontegels, hetgeen goed hoorbaar is.

Tabel 8 Gemiddelde snelheden ($\bar{v}$ in km/uur) van gemotoriseerd verkeer op het meetpunt Hoofddorp vóór en na het bomen rooien en vóór en na het asfalteren

Meetdata		Vrachtauto's		Landbouwvoertuigen		Overige voertuigen	
		$\bar{v}$	aantal	$\bar{v}$	aantal	$\bar{v}$	aantal
Vóór het bomen rooien							
920603		58	20	36	7	74	463
Na het bomen rooien en vóór het asfalteren							
930922		56	27	23	8	67	692
Na het asfalteren							
940608 940928 950531	gemiddeld	63	135	34	19	76	1498
Alle		61	182	32	34	74	2653

Aangezien meetpunt Hoofddorp het hoogste percentage snelheidsovertreders had en ook hoog scoorde betreffende de gemiddelde snelheid die door deze overtreders gereden werd, is ook nagegaan of er ten aanzien van deze snelheid van de overtreders nog verschillen bestaan vóór en na de werkzaamheden. De gemiddelde snelheden van de voertuigen die te snel reden, vrachtauto's en overige voertuigen, en hun percentage wordt gegeven in tabel 9.

Tabel 9 Gemiddelde snelheden ($\bar{v}$ in km/uur) en percentage van voertuigen sneller dan 80 km/uur, en hun aandeel dat dit aantal bedraagt van die verkeerssoort op de meetdagen op meetpunt Hoofddorp vóór, tussen het bomen rooien en asfalteren en na het asfalteren

Meetdata		Vrachtauto's		Overige voertuigen [1]	
		$\bar{v}$	%	$\bar{v}$	%
Vóór het bomen rooien					
920603		-	0	91	35
Na het bomen rooien en vóór het asfalteren					
930922		87	7	93	27
Na het asfalteren					
940608 940928 950531	gemiddeld	84	7	92	43
Alle		85	6	92	37

[1] met uitzondering van landbouwvoertuigen

Vóór het bomen rooien waren er geen vrachtauto's die sneller reden dan was toegestaan. Na het bomen rooien (vóór het asfalteren) steeg de gemiddelde snelheid bij de overtreders uit de groep overige voertuigen een fractie, doch hun aandeel nam met 8% af tot 27% ten opzichte van de tijd vóór het bomen rooien. Na het asfalteren bleef deze gemiddelde snelheid nagenoeg constant doch het aantal overtreders nam toe tot 43%. Ook hier zien we weer hoe drukker hoe minder snel. Voor de verschillen in percentages en de groei van het percentage overtreders vonden we geen verklaring.

Van de voertuigen die te snel reden hebben we nagegaan hoe groot die voertuigen waren. Als grootte van het voertuig hanteerden we in dit geval het aantal assen dat het voertuig of combinatie had, waarbij we onderscheid maakten naar vrachtauto en overige voertuigen. Naarmate de voertuigen kleiner waren was de overschrijding van de snelheidslimiet groter.

3.4 Snelheden van vrachtauto's

De rijsnelheid van vrachtverkeer per wegbreedtecategorie is van belang, zoals in par. 1.2 is aangegeven. De gemiddelde snelheden van vrachtauto's wordt reeds gegeven in par. 3.1, doch hier heeft een uitsplitsing plaatsgevonden naar de soort voertuig gekarakteriseerd door de asconfiguratie. De snelheden van de voertuigen werden automatisch gemeten door het weegsysteem (par. 2.2), en werden visueel geregistreerd, vandaar dat de asconfiguraties voorhanden zijn. De gemiddelde snelheden van vrachtauto's met asconfiguraties die op twee of meer wegtypen werden geregistreerd worden in tabel 10 gegeven.

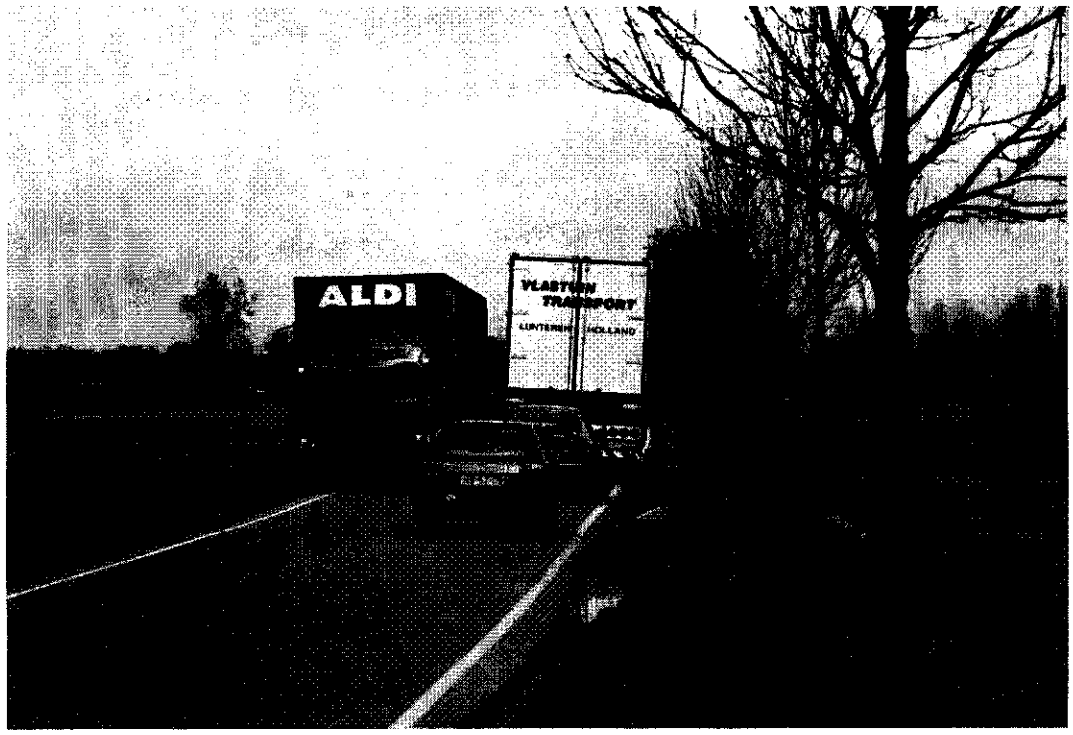
Tabel 10 Snelheden (in km/uur) van vrachtauto's die op twee of meer wegtypen plattelandswegen voorkomen naar asconfiguratie

Asconfiguratie	Snelheden per wegtype		
	3	4	5
Enkelvoudige vrachtauto's			
1.1	32	45	62
1.2	42	56	66
1.12	35	51	40
1.22	44	57	45
5.22	-	46	43
11.2	-	54	68
11.22	13	51	82
55.22	-	57	57
555.22	-	55	52
Opleggercombinaties			
1.2-2	48	50	61
1.2-5	-	67	75
1.2-11	-	58	80
1.2-22	29	46	43
1.2-55	29	48	56
1.2-222	40	50	37
1.2-555	49	55	74
1.12-555	20	57	-
1.22-222	-	50	53
1.22-555	38	50	44
Aanhanger combinaties			
1.12+2.2	19	55	48
1.2+1.1	54	55	-
1.2+2.2	57	50	48
1.2+5.5	43	48	71
1.2+2.22	49	50	57
1.2+5.55	43	50	69
1.22+2.2	40	41	62
1.22+5.5	43	59	69
Gemiddeld[1]	41	54	60

[1] ook niet-genoemde vrachtauto's

De asconfiguratie 1.2, die het meest werd aangetroffenop de plattelandswegen (De Wilde en Breunissen, 1994), reed op de smalste weg het langzaamst (42 km/uur), op wegtype 4 iets sneller (56) en op de bredere wegen het snelst (66). Ook bij de asconfiguraties 1.1 (lichte vrachtauto's met grote wielbasis), 1.2-2, 1.2-55, 1.2-555, 1.2+5.5, 1.2+2.22, 1.2+5.55, 1.22+2.2, 1.22+5.5 wordt een dergelijk snelheidsgedrag

waargenomen, bij de andere niet. Gemiddeld blijkt het snelheidsgedrag van vrachtverkeer overeen te komen met de zojuist genoemde asconfiguraties. De snelst gereden vrachtauto kwam voor op wegtype 5 en was de enkelvoudige vrachtauto met als asconfiguratie 11.22. Doch ook met opleggercombinaties kunnen hoge gemiddelden gehaald worden getuige de 1.2-11, terwijl de aanhangercombinaties een hoogste gemiddelde kende dat 10 km/uur lager lag en behaald werd door de 1.2+5.5 (71 km/uur).



Plattelandswegen hebben vaak een smalle wegverharding

4 Conclusies

De gemiddelde snelheid van vrachtauto's, landbouwvoertuigen en overige voertuigen op plattelandswegen was resp. 53, 29 en 62 km/uur. Gemiddeld over de drie wegtypen nam de snelheid voor alle verkeerssoorten iets toe naarmate de jaren verstreken.

Zowel voor vrachtauto's als voor de overige voertuigen — personen- en bestelauto's — bleek in 1990 t/m 1995 dat de gemiddelde voertuigsnelheid toenam naarmate de verhardingsbreedte (wegtype) van de weg groter was. Vrachtauto's en overige voertuigen reduceerden hun snelheden op smalle wegen in gelijke mate.

De landbouwvoertuigen reden gemiddeld op de drie wegtypen (3, 4 en 5) iets sneller dan de snelheidslimiet van 25 km/uur.

Het gemotoriseerd verkeer op plattelandswegen bestond in 1990 t/m 1995 voor 5% uit vrachtauto's, 5% uit landbouwvoertuigen en 90% overige voertuigen.

Het schade-effect door lage rijsnelheden is groot. De gemiddelde voertuigsnelheid van vrachtauto's op plattelandswegen wegtypen 3, 4 en 5 impliceert dat het schade-effect respectievelijk een factor 3,3, 2,5 en 2 maal het schade-effect bedroeg dan dat voor wegen waar gemiddeld 90 km/uur gereden wordt. Er bleken diverse zware combinaties te zijn die een veel lagere snelheid op wegtype 3 hadden, dan de in de resultaten genoemde gemiddelde snelheden voor alle vrachtauto's. Hierdoor kan het schade-effect door dit soort voertuigen makkelijk oplopen tot 5 maal die op de Nederlandse snelwegen. De smalste plattelandswegen zijn mede hierdoor zeer zwaar belaste wegen.

Ook op plattelandswegen werd de snelheidslimiet van 80 km/uur overschreden. Bij de personen- en bestelauto's bedroeg het percentage overtreders bijna 18%, terwijl dat bij de vrachtauto's ruim 5% was. Gemiddeld reed dus 17% van deze voertuigen te snel. Op plattelandswegen lag gemiddeld het overtredingspercentage een factor 1,5 tot 2,5 lager dan dat op de overige 80 km/uur-wegen.

Gemiddeld bleek over de 3 wegtypen de snelheid voor vrachtauto's en overige voertuigen ieder jaar iets toe te nemen. Deze stijging werd in sterke mate bepaald door de wegtypen 4 en 5, terwijl wegtype 3 voor 1995 ten opzichte van 1990 een kleine daling in de snelheden te zien gaf.

Op plattelandswegen was in de oogstperiode de snelheid van het gemotoriseerd verkeer 8% lager dan in het daaraan voorafgaande poot- en groeiseizoen. Deze daling werd bepaald door vrachtauto's (11% lagere snelheid) en overige voertuigen (zonder landbouwvoertuigen) van het gemotoriseerde verkeer (6% lagere snelheid). Bij landbouwvoertuigen was in beide perioden de snelheid hetzelfde.

De verschillen tussen de gemiddelde snelheden op de meetpunten was aanzienlijk, zowel tussen de wegtypen als binnen hetzelfde wegtype.

Relatief snel gereden werd op de smalste wegen, wegtype 3, in Dalen en Zwaluwe. In Mariekerke werden op dat wegtype de hoogste vrachtautosnelheden gereden. Op wegtype 4 werd het snelst gereden in Hoofddorp, Westerbork en Zuidwolde. Voor wegtype 5 werden de hoogste gemiddelde snelheden gereden in Odoorn-Exloo. De gemiddelde snelheid in Odoorn-Exloo (wegtype 5) was slechts een fractie hoger als in Hoofddorp (wegtype 4).

Het gebruik van mogelijke verklarende factoren gaf geen duidelijke verklaring in de snelheidsverschillen binnen eenzelfde wegtype. Voor alle wegtypen gold een verband tussen snelheid en *vrije-baanbreedte* en snelheid en de *conditie van de wegverharding*. Voor de *verkeersintensiteit* en het *wegkarakter* bleek voor de wegtypen 4 en 5 een zwak verband te bestaan met de snelheid.

Op 20 van de 22 plattelandswegen werd de snelheidslimiet van 80 km/uur overtreden In Franekeradeel (wegtype 3) en Moerkapelle (wegtype 4) deed zich geen overtreding voor. Hoofddorp, Odoorn-Exloo en Westerbork scoorden het hoogste percentage overtreders, gevolgd door Zuidwolde, Oude Pekela (18%) en Heerenveen. De overige meetpunten telden minder dan 10% overtreders.

Kijken we alleen naar vrachtauto's dan scoorden voor wegtype 4 Westerbork en Zuidwolde (beide met 11% overtredingen) het hoogst en op enige afstand gevolgd door Hoofddorp (6%). Voor wegtype 5 kwamen de meetpunten Oude Pekela en Heerenveen, met respectievelijk 6% en 11% vrachtauto's die de limiet overtraden, nagenoeg overeen met de voor wegtype 4 berekende percentages. Dit alles werd overtroffen door Odoorn-Exloo waar 14% van de vrachtwagens te snel reed.

De mogelijk verklarende factoren waren nog minder verklarend voor het percentage overtreders dan voor de gemiddelde snelheden. Enige samenhang was aanwezig tussen het percentage overtreders en het *zicht langs de weg* bij wegtype 3 en 4, bij geen van de andere factoren werd een samenhang met het percentage overtreders gevonden.

Vanwege de hoogste gemiddelde snelheden, het hoogste overtredingspercentage bij de smalle wegverharding (wegtype 4) en reconstructiewerkzaamheden (bomen rooien/asfalteren) gedurende het onderzoek is meetpunt Hoofddorp nader bekeken. Na het bomen rooien daalde de gemiddelde snelheid, terwijl deze na het asfalteren weer toenam en uitsteeg boven die van vóór het rooien. Aanvankelijk kon voor dit snelheidgedrag geen verklaring gevonden worden. Naderhand bleek dat tijdens de diverse metingen de verkeersintensiteit sterk verschilde en dat er langzamer gereden werd naarmate het drukker was. Voor het percentage overtreders kon geen verklaring gevonden worden. Vóór het bomen rooien hielden vrachtauto's zich aan de snelheidslimiet, na het bomen rooien waren er overtreders.

Niet de op plattelandswegen meest voorkomende enkelvoudige vrachtauto (asconfiguratie) 1.2 reed op alle 3 wegtypen het snelst, maar de aanhanger combinatie 1.22+5.5. De snelheden lagen voor deze combinatie bijna 15% boven de gemiddelden die voor alle geregistreerde vrachauto's golden. De hoogst gemeten snelheid voor vrachtauto's gold voor de enkelvoudige vrachtauto 11.22 (82 km/uur) een werd gemeten op wegtype 5.

Literatuur

Brouwers, J.A.C.T., 1983. *De weg*. In: Wegen, verkeer en zwa(arde)re voertuigen. Den Haag, Vereniging 'Het Nederlandse Wegencongres',.

Catshoek, J.W.D. en G.A. Varkevisser, 1994. *Rijsnelheden op 80- en 100 km/uur-wegen (II)*. Leidschendam, SWOV, R-94-70.

Consultants, J.M.P., 1986. *Results from the M6 (Doxey) axle weight survey (1985)*. Crowthorne, TRRL, Contractor Report 39.

CROW, 1987. *Belastingpatronen op wegen*. Ede, Stichting Centrum voor Regelgeving en Onderzoek in de Grond-, Water- en Wegenbouw en de Verkeerstechniek, Publikatie 3.

Lagendaal, H., 1996. *'Beesten' op het asfalt*. Den Haag, Shell Nederland BV, SHELL Venster, Jan/febr. '96.

Lambregts, A.C.M., 1985. *De invloed van weg- en omgevingskenmerken op de rijsnelheid van personenauto's*. Wageningen, ICW, Nota 1610

LD, jaarlijks. *Verkeerstellingen op plattelandswegen in Nederland*. Utrecht, Landinrichtingsdienst, Afdeling Wegen en Verkeer.

Michels, T. en T.G.C van der Heijden, 1973. *Snelheidsgedrag van automobilisten op wegen buiten de bebouwde kom*. Wageningen, ICW, Nota 786.

Michels, T. en T.G.C. van der Heijden, 1978. *De invloed van enkele wegkenmerken op de rijsnelheid op niet-autowegen*. Verkeerskunde, 29, 6.

Oei, H.L., 1989. *Rijsnelheden op 80 km/uur-wegen in Nederland*. Leidschendam, Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid, Rapport R-89-52.

Oei, H.L., 1990a. *Snelheid en verkeersonveiligheid op 80 km/uur-wegen*. Leidschendam, Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid, Rapport R-90-30.

Oei, H.L., 1990b. *Snelheid en verkeersveiligheid in de Noordse landen*. Leidschendam, Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid, Rapport R-90-35.

Oei, H.L., 1991a. *Rijsnelheden op 80 km/uur-wegen in Nederland II*. Leidschendam, Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid, Rapport R-91-24.

Oei, H.L., 1991b. *Verhoogde snelheidslimieten voor personenauto's op niet-auto(snel)wegen buiten de bebouwde kom ?* Leidschendam, Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid, Rapport R-91-28.

Oei, H.L., 1992a. *Het ontwerp voor een provinciaal snelheidsmeetnet; Het observeren van rijsnelheden op 80 en 100 km/uur-wegen; Fase 2.* Leidschendam, Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid. Rapport R-92-53.

Oei, H.L., 1992b. *Snelheid, snelheidsbeheersing en verkeersveiligheid op 80 km/uur-wegen.* Verkeerskunde, 43, 12; pp. 28-30.

Oei, H.L., 1994. *Beheersing van de rijsnelheid in de provincie Friesland: een onderbouwing voor een nota snelhedenbeleid.* Leidschendam, Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid, Rapport R-94-17.

Putten, T.H. van, 1988. *Transport and road planning in Dutch land development projects.* In: Minor Rural Roads. Planning, design and evaluation. Wageningen, Proceedings workshop minor rural roads.

Rotteveel, K., 1992. *Grenzen aan de snelheid.* Amersfoort, Iniatiefgroep Wijs op weg.

TEC, 1989. *Handleiding verkeerstel en klassificatie apparaat GK6000-TC.* De Meern, TEC BV.

Wilde, J.G.S. de, 1990. *Aslasten op plattelandswegen. Ervaringen met en eerste resultaten van aslastmetingen onder rijdende voertuigen.* Wageningen, DLO-Staring Centrum, Rapport 103.

Wilde, J.G.S. de, 1997. *Zwaar verkeer op plattelandswegen: Verkeersintensiteit in 1990 t/m 1995.* Wageningen, DLO-Staring Centrum, Rapport 480.

Wilde, J.G.S. de en C.F. Jaarsma, 1992. *De grens is snel bereikt op plattelandswegen.* In: Grenzen aan de snelheid. Amersfoort, Initiatiefgroep Wijs op Weg.

Wilde, J.G.S. de en H. Breunissen, 1994. *Basis voor de dimensionering van plattelandswegen. Dynamische aslasten van zwaar verkeer 1990 t/m 1992.* Wageningen, DLO-Staring Centrum, Rapport 292.

Niet-gepubliceerde bronnen

Jaarsma, C.F., 1996. *Mondeling gestelde vragen naar aanleiding van aanpassing Collegediktaat.* Wageningen, LUW, Collegediktaat: Inrichtingsvraagstukken verkeer.

Jansen, A., 1992. *Vragen naar aanleiding van snelheden van verkeerssoorten op plattelandswegen.* Zoetermeer, Raad van Hoofdcommissarissen.

Klinkers, P.M.A. en J.F. Couterier, 1995. *Mondeling commentaar.* Wageningen, SC-DLO.

Sloten, G.G. van, 1992. *Correspondentie met vragen, visie en verklaringen betreffende de presentatie van de resultaten van de aslastmetingen.* Apeldoorn, Wegmeetdienst (thans KOAC.WMD).

Velde, P.J. te, 1985. *De invloed van de onvlakheid van wegverhardingen op de rijsnelheid van personenauto's.* Wageningen, ICW, Nota 1599

Wilde, J.G.S. De, 1989. *Onderzoek naar aslasten op plattelandswegen: Een eerste selectie van meetpunten en afweging van mogelijke meetsensoren.* Wageningen, ICW, Nota 1952.

Plattelandswegen hebben vaak langzaam en snelverkeer op dezelfde rijbaan

Aanhangsel 1 Asafstandslimieten verkeersteller

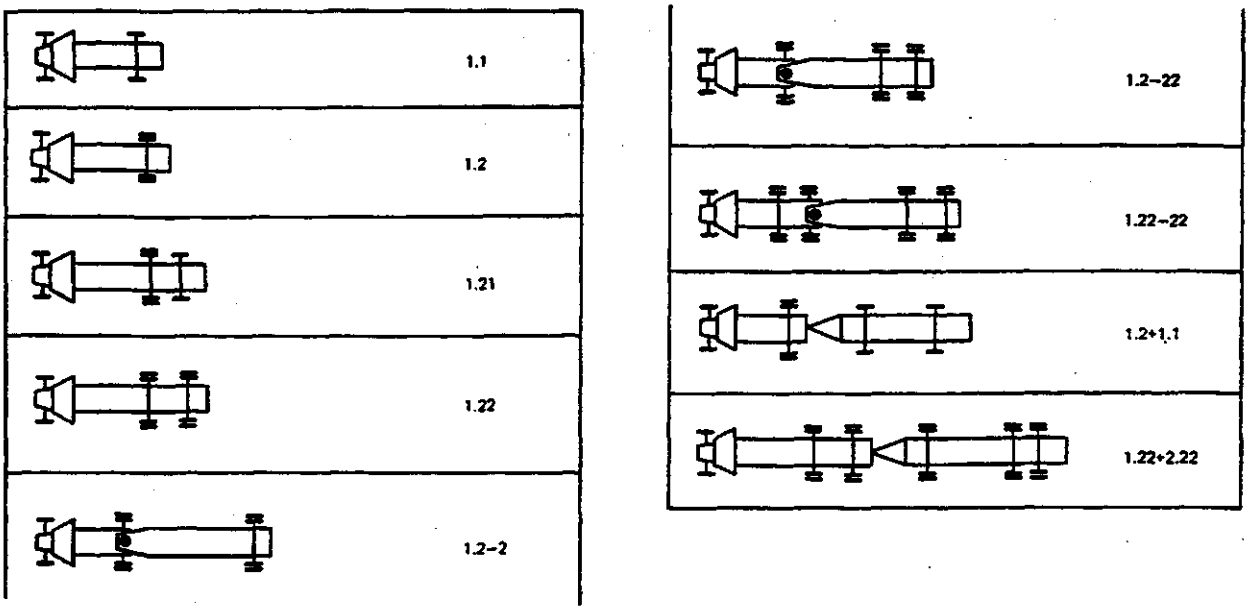
Asafstandslimieten voor het indelen in voertuigklassen verkeersteller GK 6000 (TEC, 1989)

Klasse	Asafstanden tussen assen in cm											
	1e en 2e as		2e en 3e as		3e en 4e as		4e en 5e as		5e en 6e as		6e en 7e as	
	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.
01	0	1,83										
	0	1,83	0	2,44								
02	1,83	2,99										
	1,83	2,74	2,44	12,19								
	1,83	2,99	1,83	12,19	0	1,07						
	1,83	2,99	1,83	12,19	0	1,07	0	1,07				
03	2,99	3,72										
	2,99	3,72	2,44	5,94								
	2,99	3,72	1,83	12,19	0	1,07						
	2,99	3,72	2,44	6,1	1,83	3,2						
	2,99	3,72	1,83	12,19	0	1,07	0	1,07				
04	5,94	12,19										
	5,94	12,19	0	12,19								
	5,94	12,19	0	12,19	0	12,19						
05	3,72	5,94										
	3,72	5,94	2,44	6,1	1,83	3,2						
06	0	12,19	0	12,19								
	2,99	6,1	0	1,83	2,44	6,1	1,83	3,2				
07	0	12,19	0	12,19	0	12,19						
	1,83	12,19	0	2,44	0	2,44	0	2,44				
	0	12,19	0	2,44	0	2,44	0	2,44	0	2,44		
08	3,72	5,94	2,44	5,94								
	2,74	5,94	5,94	12,19								
	1,83	5,94	6,1	12,29	1,07	3,2						
	1,83	5,94	0	2,44	0	12,19						
09	1,83	12,19	0	2,44	6,1	12,19	1,07	3,2				
	0	12,19	0	12,19	0	12,19	0	12,19				
10	0	12,19	0	12,19	0	12,19	0	12,19	0	12,19		
	2,44	5,94	0	2,44	2,44	12,19	0	2,44	0	2,44	0	2,44
11	1,83	12,19	2,44	12,19	2,44	12,19	2,44	12,19				
12	2,44	5,94	0	2,44	2,44	12,19	2,44	12,19	2,44	12,19		
	2,44	5,94	2,44	12,19	0	12,19	0	12,19	0	12,19		
13	0	12,19	0	12,19	0	12,19	0	12,19	0	12,19	0	12,19

Aanhangsel 2 Indeling asconfiguraties in voertuigklassen

Voertuigklasse	Asconfiguratie
Kl04	(bus eq.) 1.2; (bus ne.) 1.2
Kl05	1.1; 1.2; 1.2+1.1; 1.2+2.2; 1.2+5.5; 1.7 (asafst. ge. 3,72 m); 1.8 dito; 1.7+ dito; 1.8 dito; 2.2; 6.1; 6.6 en 7.7
Kl06	1.12; 1.12+1.2; 1.12+2.2; 1.22+2.2; 1.22+5.5; 1.55; 1.7-1; 1.7-5; 1.7-7; 1.8-1; 11.2; 11.2+2.2; 5.22; 7.1-1; 2.22; 1.22 en 5.55+2.2
Kl07	1.7-11; 1.8-11; 11.22; 11.71; 55.22; 1.7+1.1; 1.7+2.2; 1.7+2.3; 6.6+6.6; 6.6-11; 1.8+2.2 en 1.7-1-1
Kl08	1.2-11; 1.2-2; 1.2-22; 1.2-5 en 1.2-55
Kl09	1.2+1.11; 1.2+2.22; 1.2+5.55; 1.2-222; 1.2-555; 1.21-21; 1.21-22; 5.12-22; 1.8-111; 1.7-7-11; 1.7-11-1 en 1.7+2.22
Kl10	1.12-222; 1.12-555; 1.21-222; 1.22-222; 1.22-555; 1.7+2.222; 1.7+22.22; 1.7-11+1.1; 1.7-11+2.2
Kl11	11.221; 111.22; 15.555; 55.122; 55.221; 55.555 en 555.22
Kl12	1.7+1.1+1.1; 1.7+1.6+1.6; 1.7+6.6+6.6; 6.6+6.6+6.6
Kl13	geen asconfiguraties waargenomen

Aanhangsel 3 Asconfiguratie en bandcode



Voorbeelden van asconfiguraties en TRRL-codes (De Wilde, 1990)

Band- (of montage-) code voor gebruik in de asconfiguratie

Bandsoort of montage		Code
standaardband		1
dubbellucht standaardbanden		2
3 standaardbanden op 1 ashelft		3
schommel-asstel		4
super single		5
lagedrukband		6
trekkerband		7
trekkerband in dubbele montage		8
niet-symmetrische montage	*/	9

*/ niet-symmetrische montage betreft in de landbouw meestal 1 wiel per as