Het in deze nota beschreven onderzoek is uitgevoerd in het verlengde van een in 2008 voor de Onderzoeksraad voor Veiligheid uitgevoerde studie “Verkenning landbouwverkeer”.

Verkeersongevallen met landbouwvoertuigen

Een analyse voor de periode 1987-2008

C.F. Jaarsma
J.R. de Vries

WAGENINGEN UNIVERSITEIT
Departement Omgevingswetenschappen
Leerstoelgroep Landgebruiksplanning
Droevendaalsesteeg 3
6708 PB Wageningen

Nota vakgroep RUIMTELIJKE PLANVORMING nummer 108, mei 2010.

REFERAAT
C.F. Jaarsma en J.R. de Vries, 2010. *Verkeersongevallen met landbouwvoertuigen. Een analyse voor de periode 1987 - 2008.*
Wageningen Universiteit, Leerstoelgroep Landgebruiksplanning, Nota 108. 77 blz.; 16 fig.; 12 tab.; 2 bijlagen.

Landbouwvoertuigen zijn op de openbare weg een potentiële bron van gevaar door hun van het overige verkeer afwijkende afmetingen en bewegingskarakteristieken. In verband met de verkeersveiligheid is er een voortdurende discussie over de plek van het landbouwvoertuig op de openbare weg en over de voorwaarden die aan dat weggebruik gesteld (zouden kunnen/moeten) worden. Tegen die achtergrond wordt in dit rapport een analyse uitgevoerd van alle geregistreerde verkeersongevallen met slachtoffers (doden, ziekenhuisgewonden of licht gewonden) in de periode 1987-2008 waarbij landbouwvoertuigen waren betrokken. Jaarlijks gebeuren er 15 à 16 dodelijke ongevallen, 97 ongevallen met ziekenhuisgewonden en 144 met lichtgewonden. Bij de lichtgewonden is sprake van een sterk dalende trend, maar dat geldt niet voor de andere slachtofferongevallen. Dat betekent dat de ernst van het ongeval in de loop der jaren is toegenomen. Doordat het aantal dodelijke ongevallen met landbouwvoertuigen stabiel is, terwijl het totale aantal verkeersdoden in Nederland sterk daalt, is sprake van een toenemend aandeel van landbouwvoertuigen in de dodelijke verkeersongevallen.

Trefwoorden: landbouwverkeer; verkeersveiligheid; ongevallenanalyse; Duurzaam Veilig; LBT; land- of bosbouwtrekkers; Nederland

ISBN: 978-90-8585-763-1

© 2010
Leerstoelgroep Landgebruiksplanning
Droevendaalsesteeg 3
6708 PB Wageningen
Tel.: 0317-483311; fax 0317-419000

Wageningen Universiteit aanvaardt geen aansprakelijkheid voor eventuele schade voortvloeiend uit het gebruik van de resultaten van dit onderzoek of de toepassing van de adviezen.

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 de leerstoelgroep Landgebruiksplanning.

Project 51 20497

Inhoud

WOORD VOORAF 7
SAMENVATTING 9

1 Inleiding 14
2 Gegevens en begrippen 18
2.1 Verkeers(on)veiligheid en verkeersongevallen: begripsomschrijvingen 18
2.2 Het begrip 'landbouwvoertuig' nader uitgewerkt 20
2.3 De gebruikte bestanden met ongevalsgegevens 21
2.4 Eerdere publicaties over veiligheidsapecten van landbouwverkeer 22
3 Ongevallen met landbouwvoertuigen 24
3.1 Slachtofferongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen 24
3.1.1 Aantallen per jaar, naar afloop 24
3.1.2 Aantallen ongevallen en aantallen slachtoffers 26
3.1.3 Aantallen slachtoffers per jaar in relatie tot de totale verkeersonveiligheid 27
3.1.4 Ernst van het ongeval 29
3.2 Ongevallen met uitsluitend materiële schade en betrokkenheid van landbouwvoertuigen 30
4 Ongevalslocaties met landbouwvoertuigen 34
4.1 Ongevallen naar wegbeheerder 34
4.2 Ongevallen naar locatie binnen of buiten de bebouwde kom 36
4.3 Ongevallen naar snelheidsregime (maximum snelheid) 38
4.4 Ongevalslocatie naar categorie Duurzaam Veilig (DV) 40
4.5 Ongevalslocatie naar provincie 41
4.6 Ongevalslocatie naar gemeente 44
5 Ongevalstijden 46
5.1 Ongevallen per maand 46
5.2 Ongevallen naar uur van de dag 46
5.3 Ongevallen naar daglichtsituatie 46
6 Aard ongevallen met landbouwvoertuigen 50
6.1 Aard van het ongeval 50
6.2 Ongevalsmanoevres 50
6.3 Betrokken partijen: de botspartners 50
6.4 Eerste en tweede botsers 51
6.5 Ongevalsoorzaken 55
7 Discussie en conclusies 60

7.1 Eindconclusies 60
7.2 Beschouwing 63

LITERATUUR 66
BIJLAGEN 70
BIJLAGE 1.
KANSVERDELING VAN HET JAARLIJKS AANTAL DODELIJKE VERKEERSONGEVALLEN MET BETROKKENHEID VAN LANDBOUWVOERTUIGEN OP BASIS VAN EEN POISSON VERDELING 71
BIJLAGE 2.
SLACHTOFFERONGEVALLEN MET BETROKKENHEID VAN LANDBOUWVOERTUIGEN PER PROVINCIE GERELATEERD AAN HET AANTAL INWONERS EN DE OPPERVLAKTE CULTUURGROND 73

WAGENINGEN STUDIES IN RUIMTELIJKE PLANNING, ANALYSE EN ONTWERP 75
NOG LEVERBARE NOTA'S VAKGROEP RUIMTELIJKE PLANVORMING 76

WOORD VOORAF

In het recente verleden zijn verkeersongevallen waarbij landbouwvoertuigen zijn betrokken enkele keren zijdelings onder de loep genomen in het kader van het verkeersonderzoek in landelijke gebieden van de leerstoelgroep Landgebruiksplanning van Wageningen Universiteit. Centraal stond toen het vraagstuk van het wel of niet aanleggen van een parallelweg langs een gebiedsontsluitingsweg en mogelijke alternatieven daarvoor, zoals de passeerplaats waar landbouwvoertuigen gebruik van moeten maken om het overige verkeer vrij baan te verlenen.
Omdat er de laatste tijd in de (vak)pers maar ook in de politiek veel aandacht is voor de problematiek van landbouwverkeer op de openbare weg hebben wij besloten de ontwikkeling van de verkeersongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen over een langere periode systematisch te ontleden. Deze nota is daarvan het resultaat.

Deze nota had niet kunnen worden geschreven zonder de gegevens die door anderen zijn verzameld. Wij danken:

- de heer W. Cremers van Data-ICT-Dienst van Rijkswaterstaat voor het beschikbaar stellen van gegevens over verkeersongevallen waarbij landbouwvoertuigen betrokken zijn;
- de heer P.A. Tamsma van STIGAS (Stichting Gezondheidszorg Agrarische Sectoren) voor het beschikbaar stellen van gegevens over bedrijfsongevallen in de landbouw.

Wij stellen het zeer op prijs dat voor de illustraties foto-materiaal beschikbaar is gesteld door het tijdschrift Verkeersknooppunt.

De figuren in dit rapport zijn van de hand van Adrie van het Veer van de leerstoelgroep Landschapsarchitectuur.

Tenslotte danken wij Dirk Oudes, master-student van de opleiding Landschapsarchitectuur en Ruimtelijke Planning, voor het lay-outen van dit rapport.

De auteurs

Samenvatting

Algemeen
Landbouwvoertuigen zijn bij 1 à 2% van de geregistreerde verkeersongevallen betrokken. Landbouwvoertuigen wijken in meerdere opzichten af van andere gemotoriseerde voertuigen: ze hebben geen kenteken en ze mogen zonder rijbewijs worden bestuurd (vanaf 16 jaar). Doel van deze publicatie is het nader analyseren van aard en omvang van de verkeersongevallen waarbij landbouwvoertuigen betrokken zijn en de ontwikkelingen daarin. Onder 'landbouwvoertuig' wordt in dit verband verstaan de 'land- of bosbouwtrekker', zoals omschreven in wet- en regelgeving, en die is ontworpen voor gebruik in bos- en landbouw.

De gegevens
Een verkeersongeval is een gebeurtenis op de openbare weg, die verband houdt met het verkeer, waarbij tenminste één rijdend voertuig is betrokken en tengevolge waarvan één of meer weggebruikers zijn overleden en/of gewond. Dit zijn de zogenaamde slachtofferongevallen, ook wel letselongeval genoemd. Er wordt bij de registratie onderscheid gemaakt naar de ernst van het letsel: dodelijk, ziekenhuisopname of licht gewond. Een maatstaf voor de ernst is het aantal dodelijke ongevallen per 100 ongevallen met letsel.
De belangrijkste bron voor dit onderzoek is een door de Data-ICT-Dienst van Rijkswaterstaat (RWS-DID) samengestelde spreadsheet voor de jaren 1987-2008 met daarin alle door de politie geregistreerde verkeersongevallen waarbij een landbouwvoertuig betrokken is. Deze ongevallen zijn onderscheiden per afloop/aard letsel. Verder is het totaal onderverdeeld naar wegbeheerder, naar binnen/buiten de bebouwde kom, naar provincie, maximum snelheid en naar lichtgesteldheid. Daarnaast is de toedracht van de ongevallen weergegeven.

Ongevalsanalyse: totalen, gemiddelden en ontwikkelingen 1987-2008
In de periode 1987-2008 gebeuren er per jaar gemiddeld 15 à 16 dodelijke ongevallen, 97 ongevallen met ziekenhuisopname en 144 met lichtgewonden waarbij landbouwvoertuigen betrokken zijn. Het aantal dodelijke ongevallen varieert binnen nauwe statistisch bepaalde grenzen en is stabiel over de onderzochte periode. Bij de ziekenhuisgewonden lijkt sprake te zijn van een licht dalende tendens, maar vanaf 2003 is dat niet langer het geval. Voor de lichtgewonden treedt grofweg een halvering op. Als gevolg van deze verschillende ontwikkelingen is de ongevalsernst toegenomen: van circa 4,5 rond 1990 naar circa 8 in recente jaren.
Gerelateerd aan *alle* geregistreerde verkeersongevallen wordt geconcludeerd dat het aandeel van de ziekenhuisgewonden met betrokkenheid van landbouwvoertuigen stabiel is: rond 1% van het totaal. Dat betekent dat de ontwikkeling niet afwijkt van de ontwikkeling van de totale verkeersonveiligheid. Voor de dodelijke ongevallen is dat wel het geval: terwijl het totale aantal gestaag daalt, blijft het aantal met betrokkenheid van landbouwvoertuigen constant. Als gevolg daarvan is het aandeel van landbouwvoertuigen in het aantal dodelijke verkeersongevallen tussen 1987 en 2008 verdubbeld van 1% naar 2%.

Ongevalsanalyse: waar gebeuren de ongevallen?
Onderverdeeld naar wegbeheerder gebeuren verreweg de meeste slachtofferongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen op gemeentelijke wegen, gevolgd door provinciale wegen. De ongevalsernst is op provinciale wegen hoger. In de loop van de waarnemingsperiode gebeurt een steeds hoger percentage van de ongevallen met landbouwvoertuigen op wegen die in beheer zijn bij gemeenten en waterschappen.
Gemiddeld gebeurt 24% van de slachtofferongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen binnen de bebouwde kom en 76% buiten de bebouwde kom. Ongevallen binnen de bebouwde kom lopen gemiddeld genomen minder slecht af. In de loop van de waarnemingsperiode stijgt het aandeel van de ongevallen dat binnen de bebouwde kom plaats vindt. De stijging is het sterkst bij de dodelijke ongevallen en de ongevallen met lichtgewonden. Dit beeld komt ook terug wanneer de ongevallen worden onderverdeeld naar snelheidsregime: het aandeel van wegen met een maximum van 30 of 50 km/h stijgt in de loop van de waarnemingsperiode.
Buiten de bebouwde kom gebeuren verreweg de meeste ongevallen op wegen met een limiet van 70 of 80 km/h. De ongevalsernst op die wegen is doorgaans iets hoger dan de ongevalsernst op 60 km/h-wegen.
De wegcategorie conform Duurzaam Veilig van de ongevalslocatie is niet geregistreerd. Een schatting op basis van wel geregistreerde gegevens levert op dat gemiddeld de helft van de 16 jaarlijkse verkeersdoden te betreuren is op erftoegangswegen buiten de bebouwde kom. Omdat op stroomwegen geen landbouwvoertuigen rijden, betekent dit dat het resterende dodelijke ongevallen met landbouwvoertuigen buiten de kom, 5 per jaar, plaatsvinden op gebiedsontsluitingswegen. Gemiddeld vallen 3 doden per jaar binnen de bebouwde kom.
Ruim de helft van alle slachtofferongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen gebeurt in de provincies Gelderland, Noord-Brabant, Zuid-Holland en Overijssel. De ongevallen in Friesland kennen een hoge ernst.

Ongevalsanalyse: wanneer gebeuren de ongevallen?
Ongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen zijn seizoensafhankelijk. De kans op een dodelijk ongeval is het grootst in september. Ook in oktober gebeuren veel slachtofferongevallen, maar de afloop is dan minder ernstig.
Gemiddeld gebeurt 78% van de slachtofferongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen bij daglicht, 17% bij duisternis en 5% bij schemer. Naarmate de lichtomstandigheden beter zijn, lopen de ongevallen gemiddeld gesproken beter af. Tijdens de waarnemingsperiode vindt een toenemend deel van de dodelijke ongevallen bij daglicht plaats. Het aandeel van dodelijke ongevallen bij duisternis is gehalveerd van rond de 30% naar 15%. Bij de ongevallen met gewonden is deze trend niet terug te vinden.

Ongevalsanalyse: hoe gebeuren de ongevallen?
Uit eerder onderzoek van Rijkswaterstaat blijkt dat 79% van de ongevallen geclassificeerd kan worden in drie categorieën, namelijk flankongeval (45%), frontaal ongeval (19%) en kop-staart ongeval (16%). Er is ook

onderscheid gemaakt naar 'manoeuvre', dat is de beweging die de betrokken partijen maakten voorafgaand aan het ongeval. Niet minder dan 30% van de ongevallen is ingedeeld bij 'overig'. De vijf meest benoemde manoeuvres omvatten samen 55%; dat zijn 'overige flankongevallen' (19%), 'frontaal zonder rijstrook-verandering' (11%), 'schampen' (10%), 'kop-staart zonder afslaan' (9%) en 'kruising flank botsing' (6%). De analyse van Rijkswaterstaat naar de primaire botspartners (dat wil zeggen de voertuigen en/of objecten die het eerst met elkaar in botsing kwamen) levert op dat ongeveer de helft van alle letselongevallen valt in twee nagenoeg even grote groepen: 'auto tegen landbouwvoertuig' (26%) en 'landbouwvoertuig tegen auto' (25%). Voor de botsingen 'landbouwvoertuig tegen fiets' (12%) en 'landbouwvoertuig tegen bromfiets' (10%) is een in de tijd stijgend aandeel gevonden.
Bij een onderscheid naar eerste en tweede botsers (de eerste is de vermoedelijke schuldige) blijkt dat in de periode 1987-2008 het landbouwvoertuig bij gemiddeld 59% van de slachtofferongevallen als eerste botser wordt aangeduid. De tweede botser is dan meestal een auto (36%), gevolgd door fiets (17%) en bromfiets (16%). Bij de dodelijke ongevallen heeft de fiets met 20% zelfs het hoogste aandeel, gevolgd door de motor/scooter (19%). Bij slachtofferongevallen waarbij de tegenpartij van het landbouwvoertuig als veroor-zaker is aangewezen, ligt in 55% van de gevallen de schuld bij een auto, gevolgd door bromfiets (15%) en fiets (11%). Deze percentages zijn nauwelijks verschillend voor dodelijke ongevallen, zodat ook de ongevalsernst voor deze drie categorieën met een waarde van circa 6,5 in dezelfde orde van grootte ligt.
De oorzaak van het ongeval is eveneens onderzocht voor de periode 1987-2008. Opvallend is het hoge aandeel van de ongevallen met onbekende oorzaak: 14,4%. Bovendien kennen deze ongevallen een ernstiger afloop dan gemiddeld (7,7 ten opzichte van 6,1). Van de benoemde oorzaken komt 'geen voorrang verlenen' (19%) het meest frequent voor, op de voet gevolgd door 'geen doorgang verlenen' (17%). De oorzaken 'onvoldoende rechts rijden', 'onvoldoende afstand' en 'fout inhalen' hebben in het totaal een gelijk aandeel van 9%. Opmerkelijk is dat de ongevalsernst van de 5 meest voorkomende ongevalsoorzaken steeds lager is dan het gemiddelde voor alle ongevallen.
De aandelen van 'geen voorrang verlenen' en 'onvoldoende rechts rijden' zijn in de loop van de waarnemingsperiode sterk toegenomen. Het 'geen doorgang verlenen' komt juist minder vaak voor. Het toenemen van onvoldoende rechts houden zou samen kunnen hangen met de herinrichting van 60 km/h-wegen, waarbij veelal een fietssuggestiestrook langs de zijkanten van de rijloper wordt aangebracht. Nader onderzoek zou deze vermoedens moeten bevestigen.

Eindconclusies
Tenslotte worden de conclusies per onderzoeksvraag op een rij gezet (hoofdstuk 7). Dit leidt tot de volgende **eindconclusies** over de ontwikkeling van de slachtofferongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen in de periode 1987-2008:

[1] De trend van een afnemend aantal verkeersdoden in ons land wordt niet teruggevonden bij de verkeersdoden met betrokkenheid van landbouwvoertuigen. In tegendeel: doordat dit laatste aantal

per jaar min of meer stabiel blijft rond een gemiddelde van 16 per jaar verdubbelt het aandeel in de dodelijke ongevallen in de verslagperiode van ongeveer 1% naar 2%.
De ontwikkeling bij de ziekenhuisgewonden en de lichtgewonden is wel min of meer conform landelijke trends voor de verkeersveiligheid.

[2] Hoewel door toevalseffecten grote schommelingen optreden van jaar tot jaar, is voor alle slachtofferongevallen een dalende trend te zien van het aandeel van de rijks- en provinciale wegen in het totaal.
In het verlengde hiervan wordt geconcludeerd dat een steeds hoger percentage van de slachtofferongevallen met landbouwvoertuigen gebeurt op wegen die in beheer zijn bij gemeenten en waterschappen.

[3] Een steeds groter deel van de slachtofferongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen gebeurt binnen de bebouwde kom, waar de wegen doorgaans bij gemeenten in beheer zijn. Deze ontwikkeling is opmerkelijk gezien het feit dat in Nederland als regel herkomst én bestemming van ritten met landbouwvoertuigen buiten de bebouwde kom liggen.

[4] Een steeds groter deel van de dodelijke slachtofferongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen gebeurt overdag. Voor de slachtofferongevallen met ziekenhuisgewonden of lichtgewonden is er geen trend.

Tenslotte wordt kort ingegaan op de aandacht voor landbouwvoertuigen en hun veiligheid in het algemeen; de belangrijkste veranderingen in de veiligheid van de laatste ruim 20 jaar; ontbrekende kennis en toekomstige ontwikkelingen. De ontbrekende kennis betreft gegevens over weglengtes naar wegcategorie en verkeersintensiteiten per voertuigcategorie, waarmee ongevalsrisico’s kunnen worden berekend. Ontwikkelingen in de landbouw (schaalvergroting) leiden tot grotere afstanden tussen boerderij en veldkavels, en daardoor tot een groeiend aantal trekkerritten op de openbare (plattelands)weg.

Hoofdstuk 1
INLEIDING

Een inleiding op het rapport

1 Inleiding

"Elke weggebruiker in het landelijk gebied heeft zijn eigen ervaringen met landbouwvoertuigen. Dat kan uiteenlopen van het oplopen van vertraging achter een trekker op een gebiedsontsluitingsweg, via een als "vervelend" ervaren passage of inhaalmanoeuvre van bijvoorbeeld een maïshakselaar op een smalle erftoegangsweg tot zelfs de meer of minder traumatische ervaring van een ongeval. Dat laatste overkomt jaarlijks bijna 2000 Nederlanders" [Jaarsma et al., 2003].

Landbouwvoertuigen wijken in meerdere opzichten af van andere verkeersdeelnemers. Vergeleken met personenauto's zijn ze langzaam en zwaar, vergeleken met fietsers groot en snel. Vanwege hun van het overige verkeer afwijkende afmetingen en bewegingskarakteristieken vormen ze een potentiële bron van gevaar. Dat gevaar kan zowel rechtstreeks opdoemen (het niet opmerken of niet herkennen van het landbouwvoertuig door andere verkeersdeelnemers) als indirect. Dat laatste doet zich voor wanneer gehaaste weggebruikers vertraging oplopen achter een langzaam rijdend landbouwvoertuig en zich daardoor laten verleiden tot riskant (inhaal)gedrag. Daarnaast zijn er nog de effecten van vervuiling van de rijbaan door modder die van de banden van het landbouwvoertuig valt en van afvallende lading.

Landbouwvoertuigen hebben geen kenteken en mogen zonder rijbewijs worden bereden. Beide aspecten staan ter discussie (enkele jaren geleden is een voorstel om 3 gecombineerde maatregelen te nemen, te weten rijbewijs, kenteken en verhoging officiële snelheidslimiet, geschrapt[1]; de discussie in de Tweede Kamer gaat door[2]). In verband met de verkeersveiligheid is er een voortdurende discussie over de plek van het landbouwvoertuig op de openbare weg, zoals:

- Toelaten van landbouwvoertuigen op de gebiedsontsluitingsweg, aanleg van een parallelweg of het bestaande fietspad ombouwen tot parallelweg?
- Openstelling van de bestaande rondweg rond het dorp voor landbouwvoertuigen of omwille van de doorstroming van het autoverkeer op die rondweg de landbouwvoertuigen door het dorp sturen?
- Kunnen er 'logistieke routes' voor landbouwvoertuigen over erftoegangswegen worden ontwikkeld, in samenhang met fietsvoorzieningen?

Belangrijke achtergrond bij al deze beschouwingen is de verkeersveiligheid. Doel van deze publicatie is het nader analyseren van omvang en aard van de verkeersongevallen waarbij landbouwvoertuigen betrokken zijn. Wij bespreken daartoe eerst de voor dit doel beschikbare gegevens uit de periode 1987-2008, aangevuld met enkele

[1] In 2006 zijn plannen van minister Peijs gedwarsboomd door de Tweede Kamer, die de motie Atsma aannam. Daarin werd gevraagd om vanwege de administratieve lasten af te zien van een kenteken.
[2] Onder meer op basis van voorstellen van een breed samengestelde adviesgroep op initiatief van Veilig Verkeer Nederland.

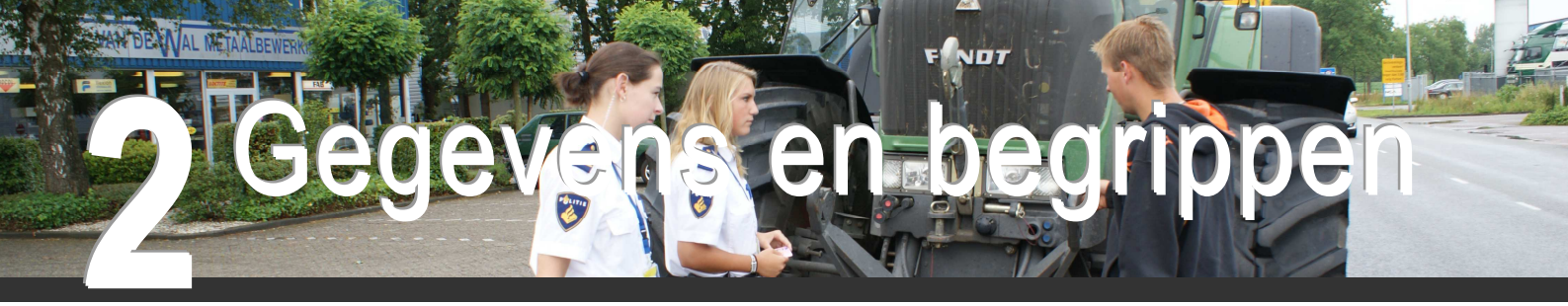
begripsomschrijvingen van termen als 'verkeersongeval', 'verkeers(on)veiligheid' en 'landbouwvoertuig' aan te scherpen (hoofdstuk 2). Daarna gaan wij in op de volgende onderzoeksvragen:

1) Bij hoeveel verkeersongevallen zijn landbouwvoertuigen betrokken en om welk aandeel binnen de totale verkeersonveiligheid gaat het?
2) Waar gebeuren die ongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen?
3) Wanneer gebeuren die ongevallen?
4) Hoe gebeuren die ongevallen (wat zijn de ongevalsoorzaken)?

Deze vier onderzoeksvragen worden uitgewerkt in de hoofdstukken 3-6. Wij richten ons daarbij zowel op uitkomsten per jaar als op mogelijke veranderingen in de loop van de onderzochte periode 1987-2008. Daarna volgt een korte afsluitende beschouwing in hoofdstuk 7.

Hoofdstuk 2
GEGEVENS EN BEGRIPPEN

Een beknopte beschrijving van de gebruikte begrippen en gegevensbestanden



2 Gegevens en begrippen

Dit hoofdstuk begint met een korte omschrijving van basisbegrippen zoals verkeers(on)veiligheid en verkeersongevallen (paragraaf 2.1). Daarna wordt in paragraaf 2.2 nader uitgewerkt wat precies moet worden verstaan onder een 'landbouwvoertuig'. Daarna worden de gebruikte bestanden met ongevalsgegevens besproken (paragraaf 2.3). Tenslotte worden in paragraaf 2.4 enkele eerdere publicaties over dit onderwerp vermeld.

2.1 Verkeers(on)veiligheid en verkeersongevallen: begripsomschrijvingen

Onder verkeersonveiligheid wordt verstaan: de kans op materiële en immateriële schade als gevolg van (bijna)-ongevallen en de dreiging die van het verkeer kan uitgaan. Deze schade komt op objectieve wijze tot uitdrukking in de geregistreerde aantallen doden (in 2008: 677) en de aantallen ziekenhuisgewonden per jaar (in 2007: 9.683) [RWS-DVS, 2009] en in de totale economische schade (door de SWOV voor 2003 geschat op 12,3 miljard euro).
Naast de objectieve verkeersonveiligheid verdienen ook "gevoelens" van onveiligheid, de subjectieve verkeersonveiligheid, belangstelling. Hierbij gaat het om de beleving van omstandigheden, incidenten en conflicten geassocieerd met (gevolgen van) ongevallen (dood en letsel). Deze omschrijving impliceert echter dat de uitkomsten sterk locatie-gebonden zijn en niet of nauwelijks overdraagbaar naar andere gebieden. In dit rapport beperken wij ons daarom tot de objectieve onveiligheid, gebaseerd op geregistreerde verkeersongevallen. Voor zover wij weten is er weinig onderzoek uitgevoerd naar subjectieve onveiligheid in relatie tot landbouwvoertuigen. Uitzonderingen vormen een onderzoek dat is gericht op gedrags- en belevingscomponenten van landbouwers en automobilisten in Zeeland [Beke, 1989] en een onderzoek naar de effecten van een verhoging van de maximumsnelheid van landbouwvoertuigen [Coffeng *et al.*, 2006]. In die laatste publicatie wordt een onderzoek onder circa 110 fietsers en bijna 900 automobilisten beschreven, waarin voor deze weggebruikers is onderzocht door welke aspecten onveiligheidsgevoelens door landbouw-verkeer worden aangewakkerd.

Verkeersongeval
Het CBS definieert een verkeersongeval als een gebeurtenis op de openbare weg, die verband houdt met het verkeer, waarbij tenminste één rijdend voertuig is betrokken en tengevolge waarvan één of meer weggebruikers zijn overleden en/of gewond. Dit zijn de zogenaamde letselongevallen, ook wel genoemd LD-ongeval, slachtofferongeval, of, voluit, ongeval met slachtoffers. Hierbij worden, op basis van de ernst van het verkeersongeval, drie categorieën onderscheiden, namelijk ongevallen waarbij:

1. personen worden gedood (tot en met 30 dagen na het ongeval);
2. personen dusdanig gewond raken dat ziekenhuisopname volgt (ziekenhuisgewonden);
3. personen gewond raken, zonder dat een ziekenhuisopname volgt (licht gewonden).

Ongevallen waarbij personen worden gedood of in het ziekenhuis moeten worden opgenomen worden aangeduid met "ernstige ongevallen" (Engels: KSI accident – accident with people killed or seriously injured).

Er gebeuren ook ongelukken waarbij alleen sprake is van materiële schade. Die vallen niet onder de CBS-definitie van verkeersongeval en ze worden dan ook niet door het CBS verwerkt. Voor zover deze UMS-ongevallen door de politie zijn geregistreerd worden ze wel opgenomen in de VOR-registratie (zie hieronder). Overigens wordt vanaf 2010 voor UMS-ongevallen in principe geen politie-inzet meer gepleegd.

Samenvattend: op basis van de afloop van het ongeval worden de volgende indelingen in twee of drie klassen van verkeersongevallen gehanteerd:

Ongevalsdefinities gebaseerd op afloop:			
dodelijk	**ziekenhuisopname**	**licht gewond**	**alleen materiële schade**
Verkeersongeval volgens CBS-definitie; ook genoemd 'LD-ongeval' (ongeval met letsel of doden), of 'slachtoffer-ongeval'; kortweg 'ongeval'			Geen verkeersongeval volgens de CBS-definitie
Ernstig ongeval (in het Engels: KSI): afloop is dodelijk of met ziekenhuisopname		Ongeval met licht-gewonden	UMS-ongeval

Ernst ongeval
Een maatstaf om de mate van onveiligheid van verschillende locaties (bijvoorbeeld binnen en buiten de bebouwde kom of verschillende categorieën wegen) of onder verschillende omstandigheden (bijvoorbeeld overdag en 's nachts) te vergelijken is de zogenaamde slachtofferernst van de ongevallen: het aantal doden per 100 slachtoffers van LD-ongevallen. Hoe hoger dit cijfer, hoe ernstiger een verkeersongeval op die locatie of onder die omstandigheden gemiddeld afloopt.
In dit rapport analyseren we vooral ongevallen. Daarom wordt de ernst-maatstaf betrokken op ongevallen in plaats van op slachtoffers. De door ons gehanteerde definitie van de ongevalsernst luidt: het aantal dodelijke ongevallen per 100 LD-ongevallen. Uiteraard blijft gelden dat hoe hoger dit cijfer, hoe ernstiger een verkeersongeval op die locatie gemiddeld afloopt.
Doordat bij één ongeval meer dan één slachtoffer kan vallen, zal de getalmatige uitkomst van de slachtofferernst lager zijn dan die van de ongevalsernst. Voor het totaal van alle in het volgende hoofdstuk te bespreken ongevals- en slachtoffergegevens met betrokkenheid van landbouwvoertuigen is de ongevalsernst berekend op 6,1, terwijl de slachtofferernst 5,2 bedraagt.

Registratie
De verkeersongevallen in Nederland worden geregistreerd door de politie. Deze verstrekt het door hen verzamelde materiaal aan de Directie Data van Rijkswaterstaat, RWS-DID. Deze dienst beheert het systeem van de verkeersongevallenregistratie (VOR-bestand) met de gegevens uit de politierapporten.
Wanneer de politie niet gewaarschuwd wordt dat er een ongeval heeft plaatsgevonden, wordt zo'n ongeval logischerwijs ook niet door de politie geregistreerd, zelfs wanneer er sprake is van min of meer ernstig letsel.

Het VOR-bestand bevat dan ook niet alle ongevallen met letsel. Wel kan het een zeer omvangrijke en daarmee goed bruikbare steekproef worden genoemd van hetgeen in Nederland aan ongevallen plaatsvindt.

In de praktijk blijkt dat de mate waarin ongevallen geregistreerd worden afhankelijk is van de ernst van het ongeval en van de wijze van verkeersdeelname. Zo worden de meer ernstige ongevallen vaker geregistreerd dan de minder ernstige. Wanneer bij analyse van ongevalsgegevens eisen moeten worden gesteld aan de volledigheid, dan kunnen in beginsel slechts ongevallen met doden en/of ziekenhuisgewonden in beschouwing worden genomen.
Daarnaast is sprake van een in de loop der tijden afnemende registratiegraad. Volgens [RWS-DVS, 2009] is de registratiegraad voor alle dodelijke verkeersongevallen afgenomen van 94% in 1996 tot 90% in 2008. Voor ziekenhuisgewonden is er een afname van 66% in 1990 tot 53% in 2007. Voor lichtgewonden zijn geen cijfers gegeven.

Op basis van overleg tussen Rijkswaterstaat (RWS), het Centraal Bureau voor de Statistiek (CBS) en de Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid (SWOV) is door middel van het toepassen van een samenhangend stelsel van wetenschappelijk verantwoorde ophoogmethodieken de werkelijke omvang van de verkeersonveiligheid in Nederland vastgesteld. Kenmerkend voor deze aanpak is dat uitgegaan wordt van onafhankelijke bronbestanden. Bovendien wordt ook gebruik gemaakt van controlebestanden om na te gaan of de resultaten van de verschillende ophoogberekeningen consistent zijn en om lacunes aan te vullen wanneer het bronbestand niet toereikend is [RWS-DVS, 2009]. Op basis hiervan wordt voor de verkeersdoden (vanaf 1950) en voor de ziekenhuisgewonden (vanaf 1974) zowel het geregistreerde aantal als het opgehoogde aantal slachtoffers berekend. Voor het bestuderen van ontwikkelingen in de loop der tijd is de opgehoogde reeks het aangewezen basismateriaal. Voor ongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen zijn echter alleen geregistreerde aantallen beschikbaar.

2.2 Het begrip 'landbouwvoertuig' nader uitgewerkt

Achter de term 'landbouwvoertuig' gaat een heel scala aan voertuigen schuil. Hun gemeenschappelijk kenmerk is dat ze allemaal zonder kenteken van de openbare weg gebruik mogen maken. Voor deze voertuigen geldt geen periodieke keuring (APK) en geen toelatingskeuring. Onderscheiden worden land- of bosbouwtrekkers (LBT) en motorrijtuigen met beperkte snelheid (MMBS, zoals de SRV-wagen, mobiele kranen e.d., alsmede ca. 9000 speciale oogstmachines, die vooral door boeren en loonwerkers worden gebruikt. Het in de volgende paragraaf te bespreken databestand [A] heeft betrekking op de eerste categorie, de land- of bosbouwtrekker.

Land- of bosbouwtrekkers zijn voornamelijk ontworpen voor tractiedoeleinden of het in beweging brengen van verwisselbare uitrustingsstukken voor gebruik in de land- of bosbouw. Ook kan het motorvoertuig zijn ingericht om een lading te vervoeren voor land- of bosbouwdoeleinden (zoals bijvoorbeeld de Unimog[3]) of worden uitgerust met zitplaatsen voor meerijders.

[3] Unimog staat voor UNIversal-Motor-Gerät; het betreft een kleine vrachtwagen. Wanneer die is uitgerust met een aftakas voor het aandrijven van werktuigen is volgens Nederlandse wetgeving sprake van de voertuigcategorie landbouwtrekker.

Voor LBT geldt vanaf 2005 een EU-typegoedkeuring. Er gelden permanente (technische) eisen en gebruikseisen voor remmen, verlichting, spiegels, maximale afmetingen, massa's en aslasten, welke worden bepaald in de Regeling voertuigen [CROW, 2006].
In deze categorie gaat het vooral om "gewone" landbouwtrekkers: tractoren met getrokken aanhangwagens of getrokken werktuigen (zoals aardappelrooiers), en om tractoren met een gedragen werktuig in de hefinrichting. Hiervan zijn er in ons land zo'n 170.000 [Woudenberg, 2009].
Op elke tractor of zelfrijdend werktuig mag bijna iedereen vanaf 16 jaar zonder rijbewijs rijden. Alleen voor de "gewone" tractoren hebben *werkende* 16- en 17-jarigen op grond van het Arbeidsbesluit Jeugdigen een trekkercertificaat nodig. (Wanneer ze in hun vrije tijd met die tractor naar school of discotheek rijden, zijn geen papieren nodig!).

Sinds 1995 is het toegestaan om met landbouwtractoren op de openbare weg te rijden, ook als er geen sprake is van inzet voor de bedrijfsvoering van een landbouwbedrijf. Dat gebeurt bijvoorbeeld in de groensector, zoals voor het maaien van wegbermen. Maar de tractor wordt soms ook gebruikt als vervanger voor de vrachtauto, voor werkzaamheden als grondtransport e.d. Bij de registratie van verkeersongevallen door de politie wordt geen onderscheid gemaakt tussen landbouwkundig gebruik en gebruik voor overige doeleinden. Ook is geen onderscheid mogelijk tussen "gewone" trekkers, voertuigen als de Unimog en zelfrijdende speciale oogstmachines.

2.3 De gebruikte bestanden met ongevalsgegevens

Door de Data-ICT-Dienst van Rijkswaterstaat (RWS-DID) in Maastricht is een spreadsheet samengesteld voor de jaren 1987-2008 met daarin alle geregistreerde verkeersongevallen waarbij een landbouwvoertuig (LBT, conform de beschrijving in de vorige paragraaf) betrokken is. Deze ongevallen zijn onderscheiden per afloop/aard letsel. Verder is het totaal onderverdeeld naar wegbeheerder, naar binnen/buiten de bebouwde kom, naar provincie, naar maximum snelheid en naar lichtgesteldheid. Daarnaast is de toedracht van de ongevallen weergegeven en de betrokken partijen.
Behalve voor de toedracht zijn naast de aantallen ongevallen ook de aantallen slachtoffers in de spreadsheet opgenomen. Deze zijn gegeven volgens dezelfde onderverdeling. Wel geldt hiervoor een beperking van het aantal betrokken partijen bij een ongeval. De slachtoffers worden alleen geteld wanneer het landbouwvoertuig de veroorzaker is of wanneer het landbouwvoertuig de 1e tegenpartij is. In de praktijk komt het voor dat een landbouwvoertuig niet als 1e of 2e partij betrokken is bij een ongeval, maar bijvoorbeeld in een kettingbotsing als 5e. De beperking van het aantal tegenpartijen komt duidelijk naar voren bij de dodelijke ongevallen: in enkele jaren is het aantal dodelijke ongevallen met landbouwvoertuigen zelfs hoger dan het aantal verkeersdoden bij die ongevallen. De 'ontbrekende' verkeersdoden waren in- op opzittenden van partijen die als 3e of hoger bij het dodelijke ongeval betrokken waren. Voor ongevallen met gewonden kan dit uit het cijfermateriaal niet worden afgeleid. Dat komt doordat het gemiddeld aantal gewonden per ongeval (ruim) boven de 1 ligt: 1,10 voor de ziekenhuisgewonden en 1,23 voor de lichtgewonden.
Tenzij nadrukkelijk anders aangegeven, zijn de in dit rapport besproken uitkomsten van verkeersongevallen waarbij landbouwvoertuigen betrokken zijn afkomstig uit dit databestand [RWS-DID, 2010]. Het is in de lijst met bestanden aangegeven met [A].

Om de ongevallen uit [A] te kunnen interpreteren in het licht van de totale verkeersonveiligheid in Nederland maken we gebruik van een algemeen bestand van Rijkswaterstaat-DVS, getiteld "Kerncijfers Verkeersveiligheid" [RWS-DVS, 2009]. Dit bestand bestaat uit 2 hoofdonderdelen:

1. De cijfers van de verkeersdoden en de ziekenhuisgewonden voor verschillende onderwerpen. Voor de verkeersdoden zijn dit de aantallen zoals die met het CBS zijn afgestemd. Voor de ziekenhuisgewonden zijn dit de cijfers aan de hand van de gegevens van de LMR - Landelijke Medische Registratie.
2. De kengetallen van aan de verkeersveiligheid gerelateerde onderwerpen zoals alcoholgebruik, gordelgebruik, fietsverlichting, bevolkings- en parkcijfers, rijbewijsbezit, verkeersovertredingen etc.

In de literatuurlijst is dit bestand vermeld onder [RWS-DVS, 2009] en in de lijst met bestanden als [B].

De dodelijke ongevallen uit [A] kunnen qua omvang ook worden vergeleken met andere dodelijke ongevallen in de landbouw, niet zijnde verkeersongevallen. Alle ernstige ongevallen met werknemers moeten gemeld worden bij de Arbeidsinspectie. De stichting STIGAS (Stichting Gezondheidszorg Agrarische Sectoren) verzamelt alle dodelijke ongevallen (dus niet alleen die met machines) uit persberichten. Aan het eind van het jaar wordt deze lijst afgestemd op die van de Arbeidsinspectie. Sinds 2007 worden ook de niet-dodelijke ongevallen verzameld, voor zover die aan het licht komen bij de speurtocht naar dodelijke ongevallen.
Door STIGAS zijn verstrekt de overzichten van de dodelijke ongevallen over de jaren 2005-2009 en voor 2007-2009 de niet-dodelijke ongevallen. De dodelijke ongevallen zijn opgenomen in

Tabel 1 in paragraaf 3.1.3.
In de literatuurlijst is dit bestand vermeld onder [STIGAS, 2010] en in de lijst met bestanden als [C].

2.4 Eerdere publicaties over veiligheidsapecten van landbouwverkeer

In opdracht van Rijkswaterstaat zijn de effecten –in de meest brede zin van het woord- in beeld gebracht van een verhoging van de maximale snelheid van 25 km/h naar 40 km/h of hoger voor land- of bosbouwtrekkers [Coffeng *et al.*, 2006]. Onderwerpen die zijn bestudeerd zijn de vigerende wet- en regelgeving; voertuigenpark en gebruik; verkeersveiligheid van landbouwverkeer (1994-2003); ervaringen uit het buitenland en effecten van de rijsnelheid. Naar aanleiding van vragen vanuit de landelijke politiek over de verkeersveiligheid van landbouwverkeer, na het verschijnen van dit rapport, is nog een verdere analyse van verkeersongevallen met landbouwvoertuigen uitgevoerd voor de periode 1997-2006 [RWS-DVS, 2008]. In die analyse zijn relaties gelegd met de verschillende aspecten die specifiek voor het ongevallenbeeld van landbouwvoertuigen interessant zijn. De geanalyseerde ongevalsoorzaken zijn: aard, manoeuvre, wegbeheerder, maximumsnelheid, primaire botspartners en tijdstip van de dag.

De volgende publicaties zijn gericht op de verkeersveiligheid van landbouwvoertuigen op hogere-orde wegen. Door [Mijnders en Jaarsma, 1999] wordt een serie maatregelen gepresenteerd waarmee de problematiek van landbouwvoertuigen op provinciale wegen kan worden verholpen dan wel verminderd. Eén van de mogelijke maatregelen is de aanleg van een parallelweg. Later is ook een alternatief daarvoor ontwikkeld: de passeerplaats voor landbouwverkeer [Jaarsma *et al.*, 2003a en b]. [CROW, 2006] biedt een handreiking voor wegbeheerders van wegen met gemengd verkeer.

Hoofdstuk 3
ONGEVALLEN MET LANDBOUWVOERTUIGEN

De totalen uit de periode 1987- 2008

3 Ongevallen met landbouwvoertuigen

Dit hoofdstuk gaat in op de eerste onderzoeksvraag: “Bij hoeveel verkeersongevallen zijn landbouwvoertuigen betrokken en om welk aandeel binnen de totale verkeersonveiligheid gaat het?”. Hierbij wordt onderscheid gemaakt tussen ‘slachtofferongevallen’ (dat zijn LD-ongevallen met doden en of letsel zoals gedefinieerd in § 2.1; zie paragraaf 3.1) en ongevallen met uitsluitend materiële schade (paragraaf 3.2). Alle gegevens zijn per jaar, voor de periode 1987-2008.

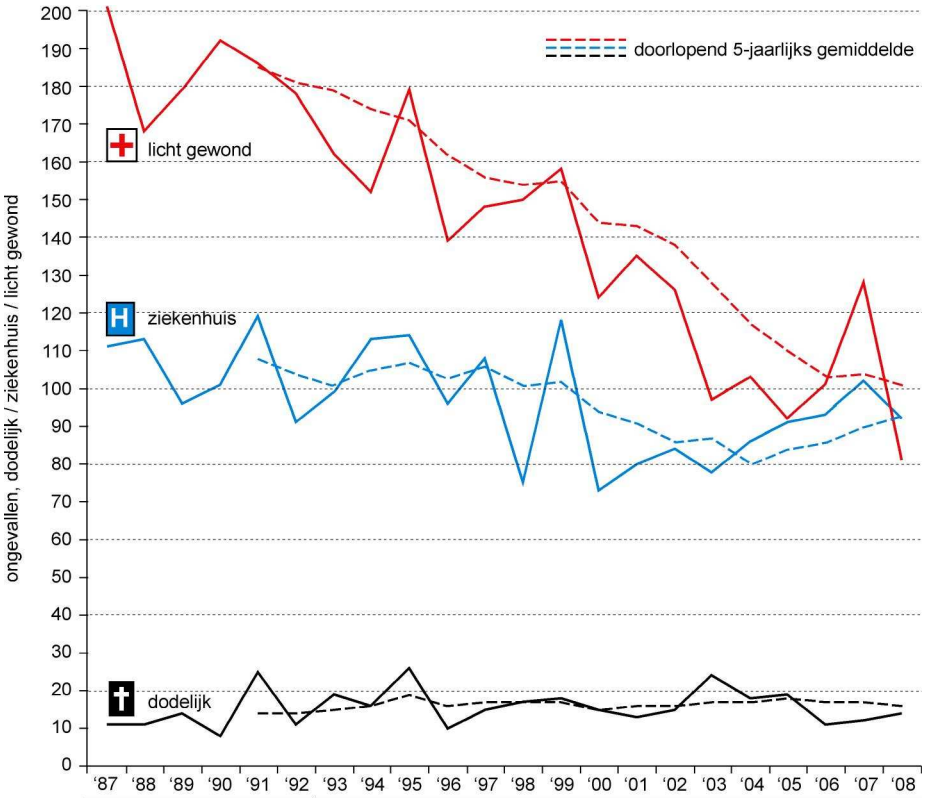
3.1 Slachtofferongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen

In de volgende sub-paragrafen bespreken wij de aantallen ongevallen per jaar, de verhouding tussen aantallen ongevallen en aantallen slachtoffers, het aandeel van de aan landbouwvoertuigen gerelateerde ongevallen in de totale verkeersveiligheid en tenslotte de ongevalsernst.

3.1.1 Aantallen per jaar, naar afloop

In Figuur 1 zijn de aantallen ongevallen afgebeeld waarbij landbouwvoertuigen zijn betrokken. De figuur heeft betrekking op ‘LD-ongevallen’ (zie de definitie in § 2.1). Er is onderscheid gemaakt naar afloop: dodelijke ongevallen, ongevallen met ziekenhuisopname en ongevallen met lichtgewonden.
Omdat het aantal ongevallen van jaar tot jaar door toevalsprocessen nogal kan verschillen, zijn in de figuur ook de voortschrijdende gemiddelden over de laatste 5 jaar ingetekend. De lijnen van deze doorlopende jaarlijkse gemiddelden beginnen derhalve in 1991 (met de gemiddelde waarde over de 5 jaren 1987 tot en met 1991).

In de periode 1987-2008 gebeuren er jaarlijks gemiddeld 15 à 16 dodelijke ongevallen, 97 ongevallen met ziekenhuisopname en 144 met lichtgewonden.
Het aantal dodelijke ongevallen per jaar varieert van 8 (in 1990) tot 26 (in 1995). Van een duidelijke trend omhoog of omlaag is geen sprake: de lijn voor het voortschrijdend gemiddelde verloopt dan ook nagenoeg horizontaal. Wiskundig-statistisch is de veronderstelling gebruikelijk dat het aantal ongevallen per jaar beschreven kan worden met een toevalsverdeling volgens Poisson rondom een bepaald geheel-tallig gemiddelde, in dit geval 15 of 16. Volgens deze benadering is er 90% kans dat het jaarlijks aantal verkeersdoden met betrokkenheid van landbouwvoertuigen zich beweegt binnen de bandbreedte van 9 en 23 ongevallen. De uitkomsten in 1990 (8 dodelijke ongevallen) en 1991, 1995 en 2003 (24 of hoger) vallen (net) buiten deze bandbreedte.
In bijlage 1 is de kansverdeling volgens Poisson opgenomen, zowel voor een gemiddeld aantal van 15 als 16 ongevallen per jaar.
Het aantal ongevallen met ziekenhuisgewonden varieert van 73 (in 2000) tot 119 (in 1991). Van 1987 tot 2003 lijkt sprake te zijn van een licht dalende trend, maar in de jaren daarna neemt het aantal ziekenhuisgewonden weer toe.



	'87	'88	'89	'90	'91	'92	'93	'94	'95	'96	'97	'98	'99	'00	'01	'02	'03	'04	'05	'06	'07	'08
dodelijk	11	11	14	8	25	11	19	16	26	10	15	17	18	15	13	15	24	18	19	11	12	14
ziekenhuis	111	113	96	101	119	91	99	113	114	96	108	75	118	73	80	84	78	86	91	93	102	92
licht gew.	201	168	179	192	186	178	162	152	179	139	148	150	158	124	135	124	97	103	92	101	128	81

Figuur 1. Slachtofferongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen naar afloop: dodelijk, ziekenhuisopname en lichtgewond; 1987-2008. Tevens zijn afgebeeld de doorlopende 5-jaarlijkse gemiddelden.

Voor de lichtgewonden is wel sprake van een sterke afname: tussen de eerste en de laatste jaren van de waarnemingsreeks treedt grofweg een halvering op. Omdat de ernstige ongevallen niet zijn afgenomen, lijkt het er op dat sprake is van verschillende ontwikkelingen naarmate de afloop van het ongeval ernstiger is. Wel komt de vraag op welke rol een in de loop der jaren dalende registratiegraad speelt bij deze uitkomst. Het is aannemelijk dat zo'n daling voor de ongevallen met licht gewonden een belangrijkere rol speelt dan bij de ongevallen met ernstig gewonden: vergelijk § 2.1.

3.1.2 Aantallen ongevallen en aantallen slachtoffers

In § 2.3 is toegelicht hoe in het ongevallenbestand [A] de slachtoffers zijn gedefinieerd. Omdat slachtoffers bij ongevallen met meer dan 2 betrokken partijen alleen geteld worden als het landbouwvoertuig de veroorzaker of de 1e tegenpartij is, is het mogelijk dat slachtoffers buiten beschouwing blijven. Doordat soms ook slachtoffers vallen bij 3e (en eventueel hogere) partijen, zal het werkelijke aantal iets hoger liggen dan in bestand [A][4]. Dat geldt met zekerheid voor het aantal doden: dit ligt gemiddeld namelijk over de gehele periode 1987-2008 met een uitkomst van 15,3 per jaar een fractie (0,23 slachtoffer) *onder* het gemiddelde aantal dodelijke ongevallen per jaar.
Het aantal ziekenhuisgewonden is gemiddeld 106, bij 97 ongevallen per jaar. Dat betekent gemiddeld 1,10 ziekenhuisgewonde per ongeval met ziekenhuisgewonden. Dit getal blijft in de loop der jaren constant.
Voor lichtgewonden zijn de cijfers: 176 lichtgewonden bij 144 ongevallen met landbouwvoertuigen. Gemiddeld vallen bij één ongeval van dit type 1,23 licht gewonden. Ook hier is geen trend in de tijd waar te nemen.

Gezien het constante aantal slachtoffers per ongeval zullen wij in de volgende hoofdstukken de verdere analyses uitvoeren op basis van slachtoffer*ongevallen*. Door te focussen op ongevallen in plaats van op slachtoffers ontlopen wij de complicatie van niet-geregistreerde slachtoffers bij meer dan 2 betrokken partijen.

In het databestand [A] wordt nog onderscheid gemaakt tussen slachtoffers buiten het landbouwvoertuig en slachtoffers onder bestuurders/passagiers van het landbouwvoertuig. (De hiervoor besproken uitkomsten van de aantallen slachtoffers zijn door ons gesommeerd).
Zoals te verwachten valt, is het landbouwvoertuig relatief veilig voor zijn berijders. Verreweg de meeste slachtoffers vallen *buiten* het landbouwvoertuig: 85% van de doden, 89% van de ziekenhuisgewonden en 82% van de licht gewonden. Anderzijds betekenen deze uitkomsten dat jaarlijks gemiddeld 2 bestuurders/passagiers van landbouwvoertuigen omkomen bij een verkeersongeval, 12 komen in het ziekenhuis terecht en 31 lopen lichte verwondingen op. Om deze getallen te kunnen plaatsen ten opzichte van andere dodelijke ongevallen in de landbouwsector is

[4] Volgens de CBS-statistiek van de verkeersongevallen op de openbare weg van 1985, 1990 en 1995 zijn in die 3 jaren in totaal 57 doden gevallen bij 51 dodelijke ongevallen met landbouwvoertuigen als veroorzaker. Dat is gemiddeld 1,12 dode per ongeval [Mijnders en Jaarsma, 1999].

Tabel 1 opgenomen.

Uit deze tabel is af te lezen dat jaarlijks 4 à 5 dodelijke slachtoffers vallen bij andere ongevallen met landbouwtractoren en nog eens 2 à 3 bij ongevallen met apparatuur. In het eerste geval gaat het vaak om in de sloot kantelende tractoren en passagiers (veelal kinderen) die van de tractor vallen. De categorie ongevallen met apparatuur betreft meestal beknellingen, soms in samenhang met het oplossen van machinestoringen, of verstikkingen in giertanks.

Tabel 1. Dodelijke ongevallen naar oorzaak in de agrarische sector in de periode 2005-2009. Bron: [C].

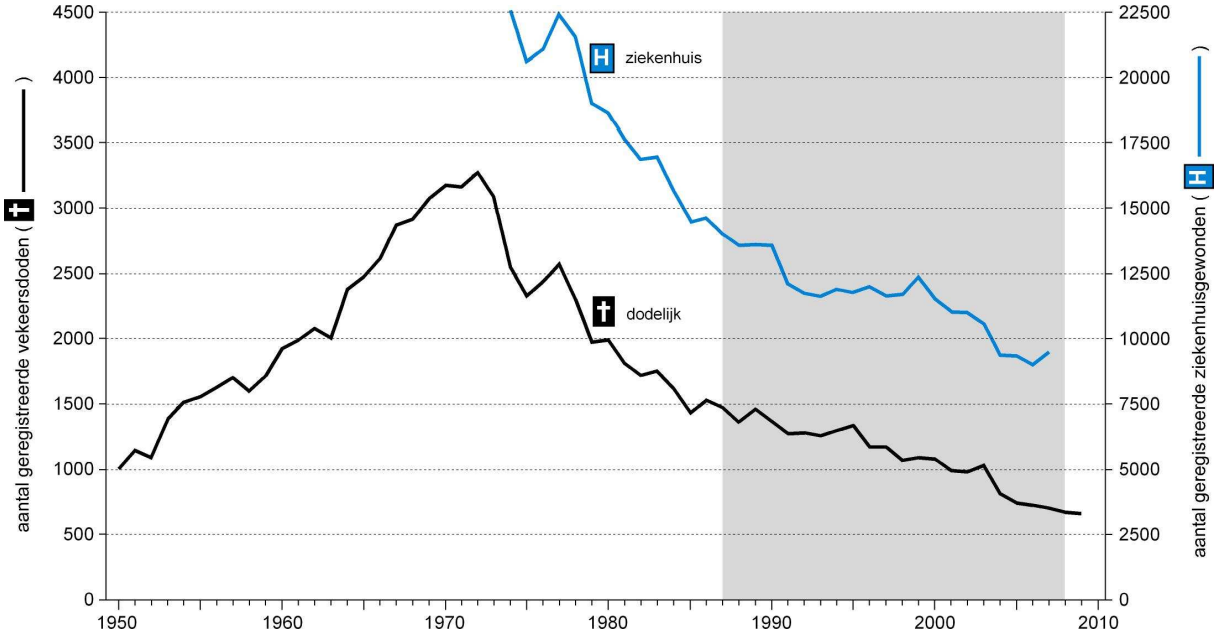
Ongevalsoorzaak[1)]	Jaar						
	2005	2006	2007	2008	2009	Gemiddeld per jaar	Aandeel oorzaak in totaal
Land- of bosbouwtrekker	8	1	4	6	4 [2)]	4,6	24 %
Apparatuur LBT *)	1	3	4	1	3	2,4	13 %
MMBS **)		6	2	-	3	2,2	12 %
Ander ***)	8	7	10	18	7	10	51 %
Totaal	17	17	20	25	17	19	100%

*) Onder meer giertank, balenpers, aardappelrooier
**) Onder meer heftruck, minitractor, graafmachine
***) Varieert van 'man valt uit boom' tot 'vrouw getroffen door bliksem'. Ook ongelukken met vee, bevriezing in een koelcel en beknelling onder omvallende muren of bomen vallen onder deze categorie.
1) De indeling naar oorzaak is door de auteurs gemaakt op grond van de beschrijvingen van de ongevallen in [C]
2) Waarvan 1 "gewoon" verkeersongeval conform de CBS-definitie

3.1.3 Aantallen slachtoffers per jaar in relatie tot de totale verkeersonveiligheid

Omdat in [B] de uitkomsten voor de totale verkeersonveiligheid alleen voor slachtoffers (en niet voor ongevallen) zijn weergegeven, maken we in deze paragraaf voor de aan landbouwvoertuigen gerelateerde ongevallen gebruik van de slachtoffer gegevens uit de vorige paragraaf.

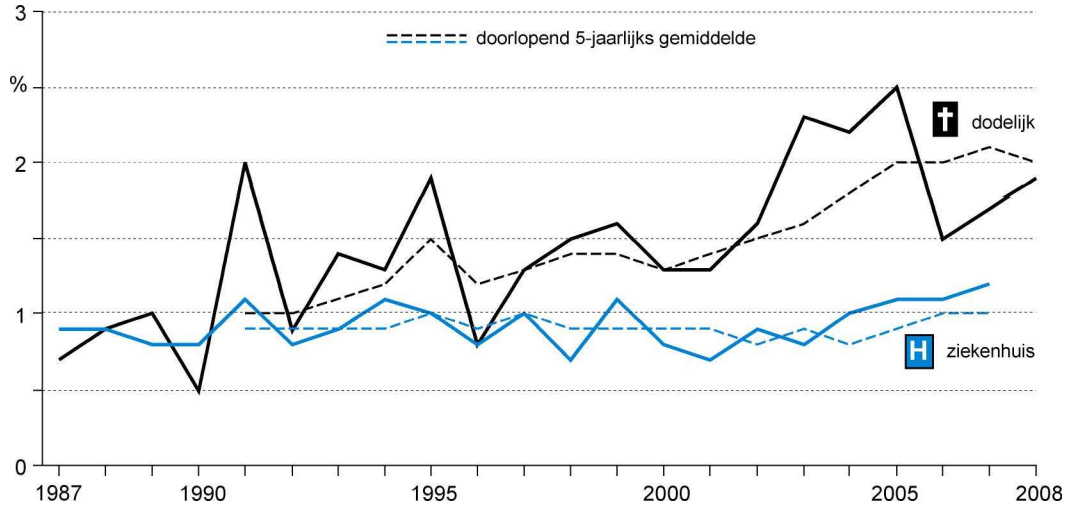
Welk aandeel hebben de in de vorige paragraaf besproken ongevallen met landbouwvoertuigen in de totale verkeersonveiligheid in ons land? Daartoe zijn in Figuur 2 opgenomen de dodelijke slachtoffers (1950-2008) en de ziekenhuisgewonden (1974-2007) door verkeersongevallen. In verband met de vergelijkbaarheid met de aantallen geregistreerde ongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen zijn in de figuur de geregistreerde aantallen ingetekend. In [B] is daarnaast een lijst opgenomen van opgehoogde aantallen, waarin is verwerkt dat niet alle ongevallen worden geregistreerd (vergelijk § 2.1).



Figuur 2. Totaal aantal slachtoffers van alle ernstige verkeersongevallen naar afloop: doden (1950-2009) en ziekenhuisgewonden (1974-2007); geregistreerde aantallen. Ongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen zijn beschikbaar voor de grijs gearceerde jaren 1987-2008.

De figuur laat het bekende beeld zien van een in de jaren 50 en 60 van de vorige eeuw jaarlijks gestaag toenemend aantal verkeersdoden. Na een triest hoogtepunt in 1972 met 3264 geregistreerde verkeersdoden zet een daling in. Deze daling gaat min of meer continu door, waarbij in 2008 het aantal geregistreerde verkeersdoden voor het eerst onder de 700 is gekomen (het werkelijke aantal wordt geschat op 750).
De registratie van de ziekenhuisgewonden start in 1974 met circa 22.500 gewonden. De daling van het aantal ziekenhuisgewonden is het sterkst in de periode van 1979 tot ongeveer 1990. Daarna vlakt de afname eerst af, totdat in het begin van het nieuwe millennium tot 2007 een verdere daling inzet tot ruim 9.000 gewonden. In 2008 werden 9.683 ziekenhuisgewonden geregistreerd (het werkelijke aantal wordt geschat op 18.420).

In Figuur 3 zijn de aantallen ernstige slachtoffers van ongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen (zoals besproken in de vorige paragraaf) in de periode 1987-2008 uitgedrukt in procenten van de aantallen uit Figuur 2 in dezelfde periode.



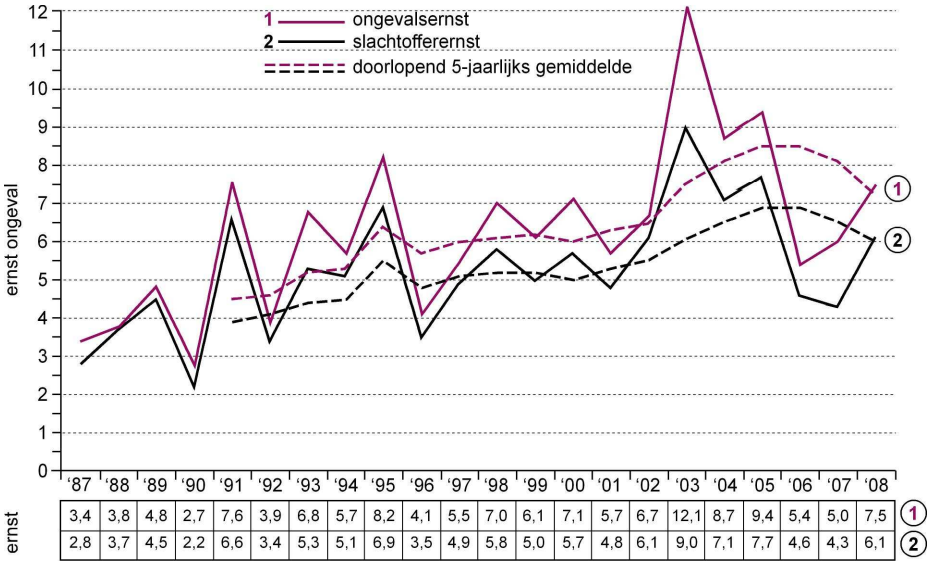
Figuur 3. Aandeel van slachtoffers van ernstige verkeersongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen in procenten van het totale aantal slachtoffers van ernstige verkeersongevallen (doden 1987-2008 en ziekenhuisgewonden 1987-2007). Vanaf 1991 is tevens het doorlopend 5-jaarlijks gemiddelde weergegeven.

Uit deze figuur blijkt dat landbouwvoertuigen rondom 1990 betrokken zijn bij circa 1% van de dodelijke ongevallen. Dit percentage loopt daarna min of meer continu omhoog. In recente jaren ligt het rond de 2%. Het aandeel van ongevallen met landbouwvoertuigen in de ziekenhuisgewonden is veel constanter: rond de 1%. Deze verschillen tussen beide ongevalsaflopen komen ook duidelijk naar voren in het 5-jaarlijkse doorlopend gemiddelde.

Uit deze cijfers kan worden geconcludeerd dat voor ongevallen met ziekenhuisgewonden de ontwikkeling in de tijd voor ongevallen met landbouwvoertuigen niet anders is dan die voor de totale verkeersonveiligheid. Daarentegen neemt de betrokkenheid van landbouwvoertuigen bij dodelijke verkeersslachtoffers duidelijk toe. Omdat eerder (zie Figuur 1) gebleken is dat het absolute aantal dodelijke ongevallen met landbouwvoertuigen min of meer constant is, moet worden geconcludeerd dat sprake is van een sterk afwijkende ontwikkeling ten opzichte van het totale aantal verkeersdoden (zie Figuur 2).

3.1.4 Ernst van het ongeval

In de vorige paragrafen is gebleken dat het aantal ongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen zich verschillend ontwikkelt voor verschillende aflopen: de aantallen (licht) gewonden nemen af, maar het aantal verkeersdoden blijft min of meer constant. De slachtofferernst neemt dus toe. Hetzelfde geldt voor de ongevalsernst. Figuur 4 laat dit zien; vanwege de grote schommelingen van jaar tot jaar is voor beide grootheden ook (vanaf 1991) het doorlopend 5-jaarlijks gemiddelde ingetekend.



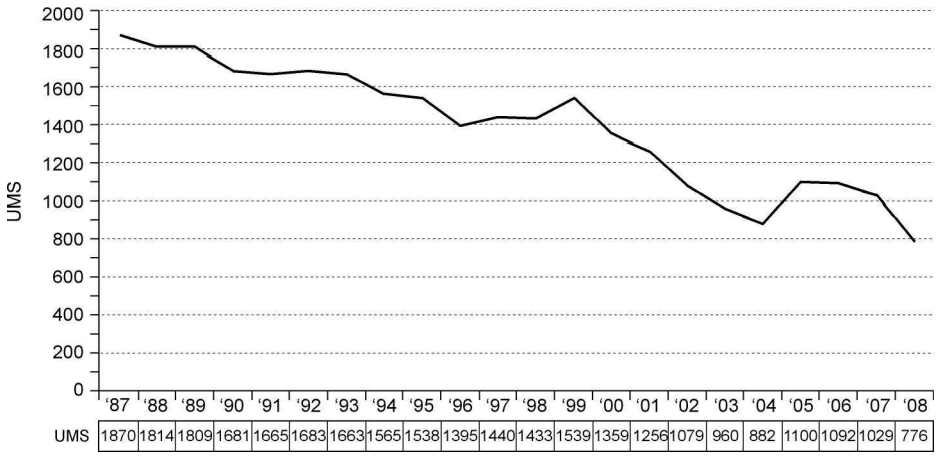
Figuur 4. Ongevalsernst en slachtofferernst voor ongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen; 1987-2008. Vanaf 1991 zijn tevens afgebeeld de doorlopende 5-jaarlijkse gemiddelden.

Gemiddeld over de gehele periode is de slachtofferernst 5,2. De laagste waarde is 2,2 (in 1990), de hoogste 9,0 (in 2003). Het 5-jarig doorlopend gemiddelde loopt op van 3,9 (in 1991) naar 6,5 (in 2006), om daarna weer licht te dalen tot 6,0. Hieruit mag de conclusie worden getrokken dat ongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen in de loop der jaren voor betrokkenen steeds ernstiger aflopen.
De ongevalsernst is gemiddeld 6,1. De laagste waarde is 2,7 (in 1990), de hoogste 12,1 (in 2003). Het 5-jarig doorlopend gemiddelde loopt op van 4,5 (in 1991) naar 8,5 (in 2006), om daarna weer licht te dalen tot 7,2. Hieruit mag de conclusie worden getrokken dat de ernst van de ongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen in de loop der jaren is toegenomen.

3.2 Ongevallen met uitsluitend materiële schade en betrokkenheid van landbouwvoertuigen

Omdat verreweg de meeste ongevallen met uitsluitend materiële schade worden afgewikkeld zonder tussenkomst van de politie komt maar een gering deel van deze UMS-ongevallen in de VOR-bestanden van RWS-DID terecht. Het is aannemelijk dat de eerder geconstateerde in loop der jaren afnemende registratiegraad voor ernstige ongevallen in minstens dezelfde mate geldt voor UMS-ongevallen: de politie wordt voor dit soort ongevallen steeds minder ingeschakeld (en vanaf januari 2010 in principe zelfs helemaal

niet meer). Voor analyses van de verkeersveiligheid zijn de UMS-ongevallen daardoor minder geschikt. In databestand [B] worden deze ongevallen dan ook in het geheel niet vermeld. Voor het aan landbouwvoertuigen gerelateerde databestand [A] is wel een overzicht van UMS-ongevallen beschikbaar. Dit is grafisch weergegeven in Figuur 5.



Figuur 5. Geregistreerde ongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen en uitsluitend materiële schade; 1987-2008.

Deze figuur laat een beeld zien van een vanaf 1987 nagenoeg permanent dalend aantal UMS-ongevallen. In relatie met Figuur 1, die een afnemend aantal ongevallen met lichtgewonden laat zien bij een min of meer constant aantal met ziekenhuisgewonden en dodelijke afloop, zou de conclusie luiden dat het aantal minder ernstige ongevallen (licht gewonden en uitsluitend materiële schade) met landbouwvoertuigen afneemt. Deze conclusie houdt echter alleen stand wanneer aangenomen mag worden dat de registratiegraad van deze ongevallen in de periode 1987-2008 constant is. Eerder (§ 2.1) hebben we laten zien dat voor ernstige ongevallen de registratiegraad gedaald is: van 94% in 1996 tot 90% in 2008 voor verkeersdoden en van 66% in 1990 tot 53% in 2007 voor ziekenhuisgewonden [RWS-DVV, 2009]. Er is geen reden om te veronderstellen dat dit voor UMS-ongevallen anders is, maar kwantitatieve gegevens hierover ontbreken.

Op basis van het voorgaande concluderen wij dat het aantal geregistreerde UMS-ongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen in de periode 1987-2008 ruim gehalveerd is. Het is echter aannemelijk dat deze afname deels wordt veroorzaakt door een dalende registratiegraad van deze ongevallen door de politie. Voor dodelijke verkeersongevallen en voor ziekenhuisgewonden is dit gekwantificeerd In § 2.1, maar voor lichtgewonden zijn geen cijfers gegeven. Voor UMS-ongevallen kunnen die cijfers door het CBS niet worden gegeven.

Hoofdstuk 4 ONGEVALSLOCATIES MET LANDBOUWVOERTUIGEN

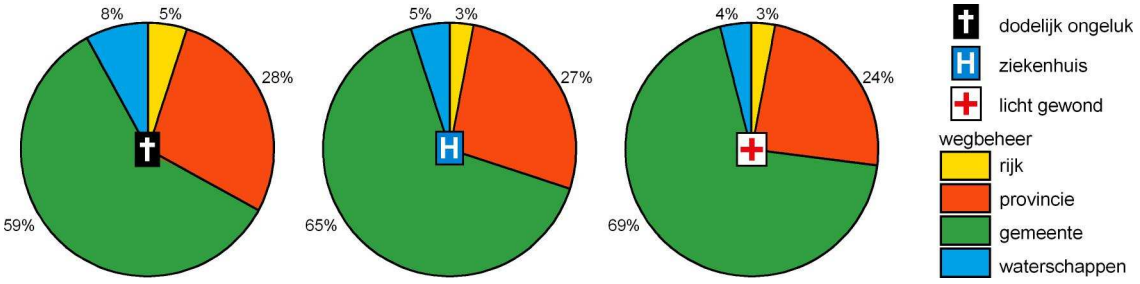
De totalen uit de periode 1987- 2008

4 Ongevalslocaties

Dit hoofdstuk gaat in op de 2e onderzoeksvraag: “Waar gebeuren de ongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen?”. Wij laten voor LD-ongevallen zien bij welke wegbeheerders (paragraaf 4.1) de ongevallen zijn gebeurd, of dat binnen of buiten de bebouwde kom was (paragraaf 4.2) en bij welk snelheidsregime (paragraaf 4.3). De gegevens in de eerste beide paragrafen zijn gemiddeld over de totale periode 1987-2008.

4.1 Ongevallen naar wegbeheerder

De uitkomsten over de gehele periode uit Figuur 1 zijn in Figuur 6 verder uitgesplitst naar wegbeheerder. Gemeentelijke wegen hebben het grootste aandeel in ongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen (circa 2/3), gevolgd door provincies (circa een kwart). Van de resterende ongevallen gebeurt de grootste helft op waterschapswegen. Rijkswegen hebben, zoals verwacht mag worden, maar een klein aandeel in deze ongevallen. Afhankelijk van de afloop zijn er kleine, maar systematische verschillen in de aandelen van de verschillende wegbeheerders.

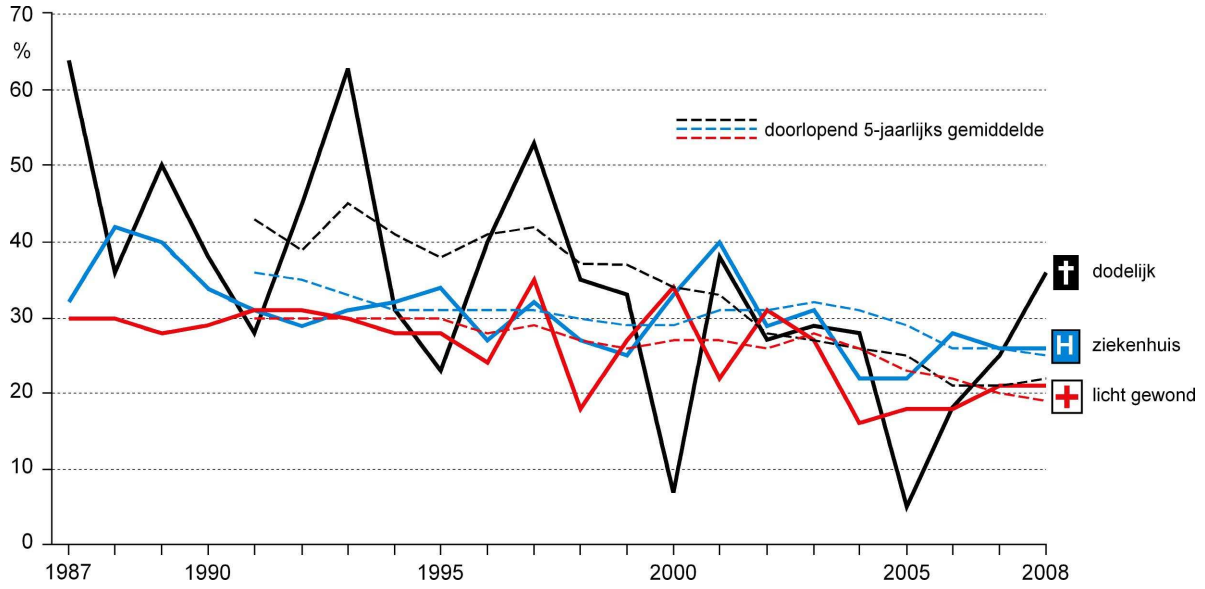


Figuur 6. Slachtofferongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen naar wegbeheerder; gemiddelde 1987-2008.

Figuur 6 laat zien dat de ongevallen op gemeentelijke wegen gemiddeld genomen (iets) minder slecht aflopen: het aandeel in de dodelijke ongevallen is lager dan het aandeel in de ongevallen met gewonden. Dit is ook terug te vinden in de ongevalsernst. Bij een gemiddelde over alle beheerders van 6,1 wordt voor rijkswegen een uitkomst van 10,2 gevonden, voor provinciale wegen 6,6 en voor gemeentelijke wegen 5,3. Waterschapswegen springen er negatief uit met een ongevalsernst van 11,7. Voegen we deze wegen bij de gemeentelijke wegen (wegbeherende waterschappen hebben dat beheer overgenomen van de gemeenten in hun werkgebied; de totale lengte van gemeentelijke wegen buiten de bebouwde kom is 6 tot 7 maal de lengte van de waterschapswegen), dan wordt voor het totaal een ongevalsernst van 5,7 gevonden.

Geconcludeerd kan worden dat verreweg de meeste ongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen gebeuren op gemeentelijke wegen, gevolgd door provinciale wegen. De ongevalsernst is op provinciale wegen hoger. Op rijkswegen en op waterschapswegen is de ongevalsernst nog veel hoger, maar absoluut gezien gaat het hier om een gering aantal verkeersdoden (namelijk gemiddeld 0,8 en 1,3 per jaar).

Vervolgens kan de vraag gesteld worden of deze onderverdeling naar wegbeheerder in de loop der jaren min of meer constant is gebleven. Vanwege de geringe aantallen per jaar (vooral voor de verkeersdoden) voegen we rijks- en provinciale wegen bij elkaar (de hogere-orde wegen), net als gemeentelijke en waterschapswegen. In Figuur 7 is aangegeven welk percentage van de slachtofferongevallen elk jaar op de hogere-orde wegen is geregistreerd.



Figuur 7. Percentage slachtofferongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen op hogere-orde wegen, naar afloop; 1987-2008. Tevens weergegeven de doorlopende 5-jaarlijkse gemiddelden.

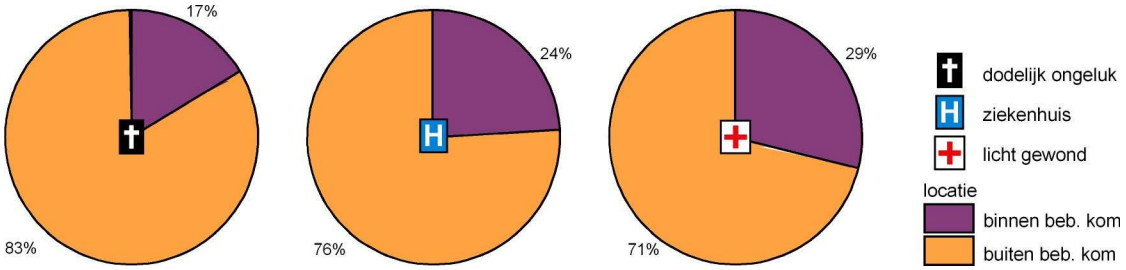
Deze figuur laat voor het percentage verkeersdoden een zeer grillig patroon van jaar tot jaar zien. Aangenomen mag worden dat toevalsfactoren hierbij een belangrijke rol spelen: zowel die van het totale aantal verkeersdoden per jaar als die van het kleinere aantal op hogere-orde wegen. De uitersten bedragen 5% (in 2005) en 64% (in 1987), bij een gemiddelde van 34%. Het doorlopende 5-jarig gemiddelde laat vanaf 1993 een overwegend en vanaf 1999 een continu dalende lijn zien. In de waarnemingsperiode is grofweg sprake van een halvering van het aandeel van de hogere-orde wegen in de verkeersdoden met landbouwvoertuigen.
De fluctuatie van het percentage ziekenhuisgewonden is minder groot: gemiddeld 31% op hogere orde wegen, met uitersten van 22% (in 2004 en 2005) en 42% (in 1988). Het doorlopend 5-jarig gemiddelde daalt tussen 1991 en 2008 tamelijk gelijkmatig met in totaal 11 procent-punten.

Het percentage lichtgewonden op hogere-orde wegen is gemiddeld 26%, variërend van 16% (in 2004) tot 35% (in 1997). Het 5-jarig doorlopend gemiddelde laat tot 2004 niet meer dan een marginale daling zien. In de jaren daarna is de afname veel sterker. Ook dit gemiddelde daalt tussen 1991 en 2008 11 procent-punten.

Geconcludeerd wordt dat voor alle LD-ongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen geldt dat deze ongevallen verhoudingsgewijs steeds minder op rijks- en provinciale wegen gebeuren. Dit effect is het sterkst voor dodelijke ongevallen, met een halvering van het percentage (van ruwweg 44% naar 22% tussen 1987 en 2008). Voor zowel ziekenhuisgewonden als lichtgewonden daalt het doorlopende 5-jarig gemiddelde met 11 procent-punten. Dit betekent dat sprake is van een structureel dalend aandeel.
In het verlengde hiervan moet ook de conclusie worden getrokken dat een steeds hoger percentage van de ongevallen met landbouwvoertuigen op wegen gebeurt die in beheer zijn bij gemeenten en waterschappen. In combinatie met een eerder geconstateerd min of meer constant absoluut aantal ernstige ongevallen (zie *Figuur 1*), betekent dit ook dat de lagere-orde wegen op dit punt juist onveiliger zijn geworden.

4.2 Ongevallen naar locatie binnen of buiten de bebouwde kom

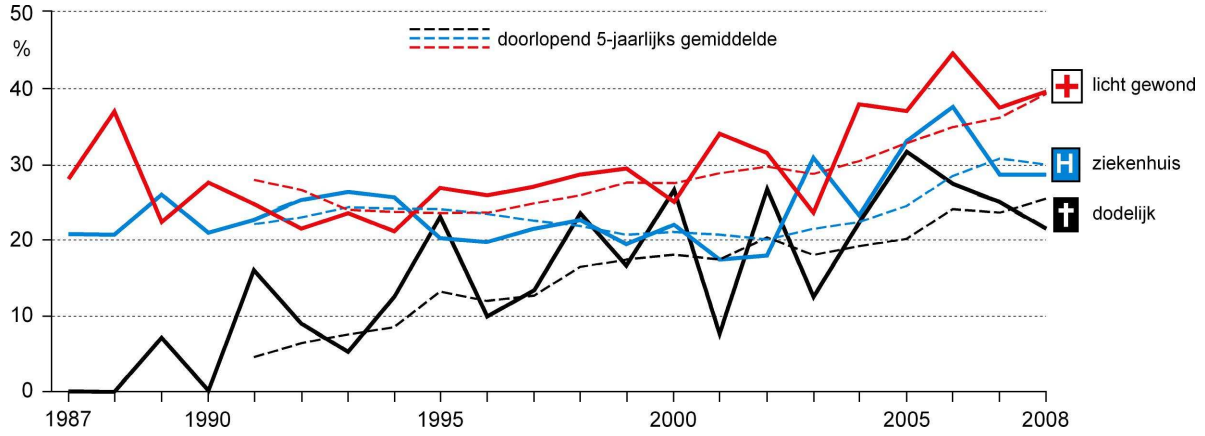
De uitkomsten over de gehele periode uit Figuur 1 zijn in Figuur 8 verder uitgesplitst naar binnen/buiten de bebouwde kom. Gemiddeld gebeurt 24% van de LD-ongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen binnen de bebouwde kom en 76% buiten de bebouwde kom. Er is een systematische samenhang met de afloop van de ongevallen: voor lichtgewonden is het aandeel binnen de bebouwde kom bijna twee maal zo hoog als voor de verkeersdoden. Ongevallen binnen de bebouwde kom lopen gemiddeld genomen minder slecht af. In de vorige paragraaf is naar aanleiding van Figuur 6 geconcludeerd dat dit ook voor gemeentelijke wegen het geval is. Waarschijnlijk is er een onderlinge samenhang, omdat het gros van de wegen binnen de kom in beheer is bij gemeenten. De gunstiger afloop is dan te verklaren door lagere snelheden.



Figuur 8. Slachtofferongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen naar locatie binnen of buiten de bebouwde kom; gemiddelde 1987-2008.

Het verschil in afloop is te kwantificeren met de ongevalsernst. Deze is voor ongevallen binnen de bebouwde kom 3,8 en buiten de bebouwde kom 6,8.

Vervolgens kan de vraag gesteld worden of deze onderverdeling tussen binnen en buiten de bebouwde kom in de loop der jaren min of meer constant is gebleven. In Figuur 9 is aangegeven welk percentage van de slachtofferongevallen elk jaar op wegen binnen de bebouwde kom is geregistreerd.



Figuur 9. Percentage slachtofferongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen op wegen binnen de bebouwde kom, naar afloop; 1987-2008. Tevens afgebeeld de doorlopende 5-jaarlijkse gemiddelden.

Deze figuur laat zien dat het percentage dodelijke ongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen binnen de bebouwde kom sterk fluctueert: in meerdere jaren (1987, 1988 en 1990) gebeuren alle dodelijke ongelukken buiten de bebouwde kom, maar in 2005 vindt bijna 1/3 deel van deze ongevallen binnen de bebouwde kom plaats. Het doorlopende 5-jarig gemiddelde stijgt van minder dan 10% in het begin van de jaren 90 naar waarden rond de 25% aan het eind van de rapportage periode.
Het percentage ziekenhuisgewonden binnen de bebouwde kom valt in een bandbreedte tussen 18% (in 2001 en 2002) en 38% (in 2006). Het doorlopende 5-jarig gemiddelde is de laatste jaren flink gestegen, tot ruim 30%.
Het percentage lichtgewonden varieert van 21% (in 1994) tot 45% (in 2006). Het doorlopende 5-jarig gemiddelde bevond zich in de jaren 90 rondom de 25%; nadien is een nagenoeg continue stijging opgetreden tot bijna 40% in 2008.

Geconcludeerd wordt dat een steeds groter deel van de ongevallen met betrokkenheid van het landbouwverkeer binnen de bebouwde kom plaats vindt. De stijging is het sterkst bij de dodelijke ongevallen en de ongevallen met lichtgewonden.

Omdat landbouwvoertuigen in Nederland als regel herkomst noch bestemming binnen de bebouwde kom hebben, moet bij ongevallen aldaar sprake zijn van doorgaand landbouwverkeer: herkomst en bestemming van de landbouwrit liggen aan weerszijden van het dorp en er is geen rondweg die door het landbouwverkeer gebruikt kan/mag worden.

4.3 Ongevallen naar snelheidsregime (maximum snelheid)

Bij de registratie van de ongevallen door de politie wordt de ter plaatse geldende maximum snelheid genoteerd. In 1987 waren de meest gebruikelijke limieten op wegen waar landbouwvoertuigen zijn toegestaan 50 km/h binnen de bebouwde kom en 80 km/h buiten de bebouwde kom. Wegen met hogere snelheids-limieten mogen in principe niet door landbouwvoertuigen (met een eigen snelheidslimiet van 25 km/h) worden gebruikt. Met de introductie van het concept Duurzaam Veilig deden nieuwe snelheidslimieten hun intrede: 30 km/h-zones binnen de bebouwde kom en 60 km/h-zones buiten de bebouwde kom. De invoering begon halverwege de jaren ’90 van de vorige eeuw en kwam in het begin van deze eeuw goed op gang. Als gevolg daarvan zijn in de loop van de periode 1987-2008 de weglengtes met een bepaald snelheidsregime sterk veranderd: de nieuwe limieten vervingen vooral de eerder gehanteerde 50- en 80 km/h limieten. Op basis van het Nationaal Wegenbestand komen Weijermars en van Schagen [2009] tot de in Tabel 2 vermelde cijfers.

Tabel 2. Weglengtes binnen en buiten de bebouwde kom (km); aandelen weglengte van 30 km/h en 60 km/h in 1998, 2003 en 2008 [Weijermars en van Schagen, 2009]

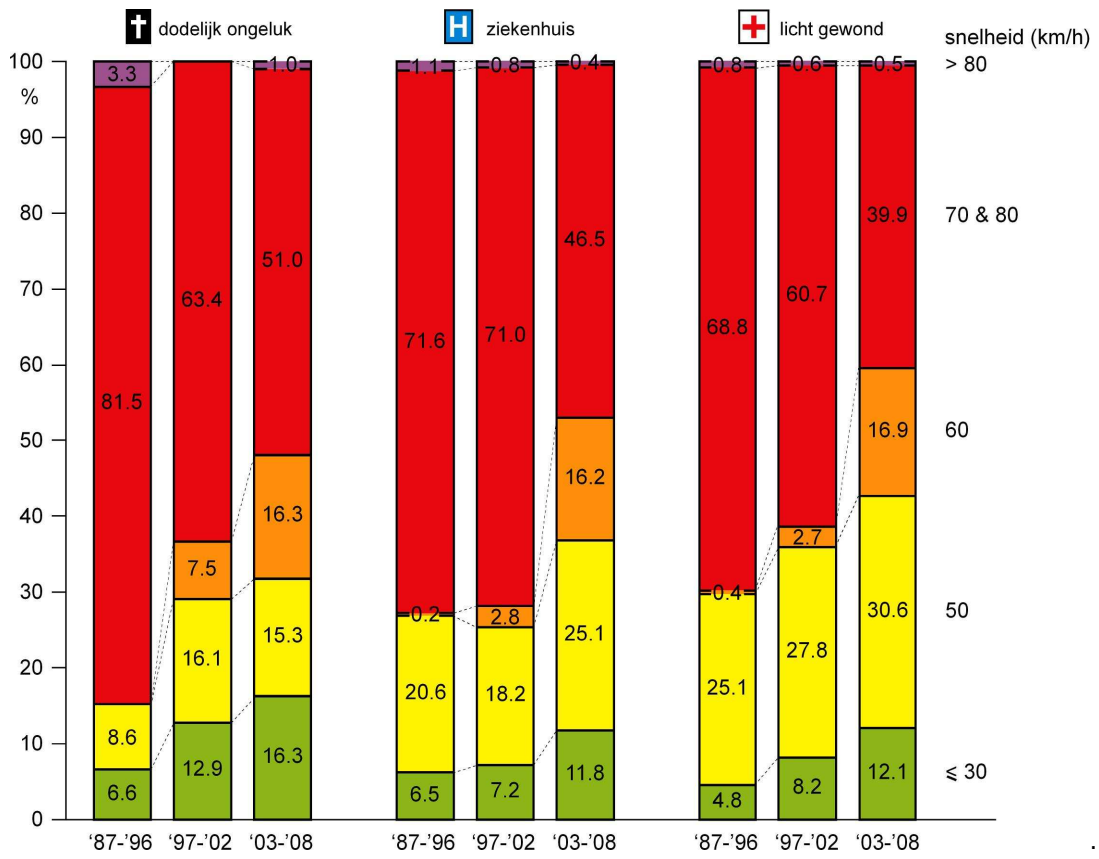
	1998	2003	2008
Binnen de bebouwde kom			
30 km/h	8.900 (15%)	29.000 (45%)	50.300 (70%)
50 km/h	50.600 (85%)	36.500 (55%)	21.600 (30%)
Totaal binnen de kom	59.600	66.400	71.900
Buiten de bebouwde kom			
60 km/h	2.100 (3%)	Ca. 10.000 (15 à 20%)	35.400 (57%)
80 km/h	63.300 (97%)	Ca. 54.000 (80 à 85%)	25.500 (43%)
Totaal buiten bebouwde kom *)	65.400	64.000	62.100

*) Dit totaal is in 2003 en 2008 exclusief de weglengte van rijkswegen. Deze weglengte is echter klein ten opzichte van de andere typen wegen.

Om voor de interpretatie te kunnen beschikken over een qua snelheidslimiet enigszins homogeen wegennet, is de periode van 22 jaar opgedeeld. In 1991 kwam de term Duurzaam Veilig voor het eerst voor in het verkeersveiligheidsbeleid. De concrete implementatie met herinrichtingsmaatregelen begon in 1998 met het Startprogramma Duurzaam Veilig. Dit werd afgerond in 2002. Hierbij zo goed mogelijk aansluitend zijn de ongevallen in de periode 1987-1996 als eerste groep genomen: in die tijd waren nog nauwelijks maatregelen genomen. De periode nadien is in twee gelijke stukken verdeeld: 1997-2002 (globaal is dit de periode van het Startprogramma) en 2003-2008. Hoewel er geen statistiek wordt bijgehouden van weglengtes onderscheiden naar snelheidsregime, is wel bekend dat in 2008 op 84% van de wegen binnen de bebouwde kom die gecategoriseerd zijn als erftoegangsweg een snelheidslimiet geldt van 30 km/h of lager [Weijermars en van

Schagen, 2009]. Van de wegen buiten de bebouwde kom bleek volgens diezelfde bron in 2008 63% van de als erftoegangsweg gecategoriseerde wegen een snelheidslimiet van 60 km/h te hebben.

De “opmars” van de 30 en (vooral) de 60 km/h-wegen is duidelijk terug te vinden in de verdeling van de LD-ongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen in de drie onderscheiden perioden in Figuur 10. Wegen met een maximumsnelheid van 30 of 50 km/h liggen in principe allemaal binnen de bebouwde kom. De in de vorige paragraaf geconstateerde toename in de tijd van het aantal ongevallen binnen de bebouwde kom is ook in deze figuur af te lezen. Opmerkelijk is de ongevalsernst op de 30 km/h-wegen: deze is voor de 3 opeenvolgende perioden 1987-1996, 1997-2002 en 2003-2008 te berekenen op 6,2, 10,0 en 10,5. Dat is aanzienlijk boven het gemiddelde voor alle wegen, namelijk 5,1, 6,3 en 7,9 in die zelfde perioden. De ongevalsernst op de 50 km/h-wegen is juist beduidend lager dan het gemiddelde: achtereenvolgens 2,0, 4,3 en 4,5 in de drie perioden.
Buiten de bebouwde kom gebeuren verreweg de meeste ongevallen op wegen met een limiet van 70 of 80 km/h. De ongevalsernst op die wegen is iets hoger dan de ongevalsernst op 60 km/h-wegen (met één uitzondering: tussen 1997 en 2002 is de ongevalsernst op 60 km/h-wegen met 15,6 extreem hoog). In tegenstelling tot de verwachting zijn ook enkele ongevallen geregistreerd op wegen met een limiet boven de 80 km/h. Waarschijnlijk is hier sprake van ongevallen op een kruising met een weg van lagere orde.



Figuur 10. Slachtofferongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen naar maximum snelheid op de ongevalslocatie naar afloop; gemiddelde 1987-1996, 1997-2002 en 2003-2008.

4.4 Ongevalslocatie naar categorie Duurzaam Veilig (DV)

Bij de registratie van verkeersongevallen wordt de wegcategorie conform de indeling van Duurzaam Veilig (DV) niet vastgelegd. Datzelfde geldt voor de –vanuit de ongevalsanalyse zeer interessante vraag- of de ongevalslocatie wel of niet conform de richtlijnen van Duurzaam Veilig is ingericht. Toch blijft de onderzoeksvraag overeind hoe de aan landbouwvoertuigen gerelateerde verkeersongevallen zijn verdeeld over de wegcategorieën conform DV. Deze vraag wordt beantwoord door enkele aannamen te doen bij de indelingen die wel zijn vastgelegd bij de ongevalsregistratie: de uitsplitsing naar wegbeheerder in Figuur 6 en die naar binnen/buiten de bebouwde kom in Figuur 8.

Wanneer verondersteld mag worden dat de door gemeenten en waterschappen beheerde wegen gecategoriseerd zijn als erftoegangsweg, kan uit Figuur 6 worden afgeleid dat 67% van de dodelijke ongelukken plaatsvindt op erftoegangswegen. In combinatie met 17% binnen de bebouwde kom (Figuur 8) betekent dit dat gemiddeld de helft van de 16 jaarlijkse verkeersdoden te betreuren is op erftoegangswegen buiten de kom. Omdat op stroomwegen geen landbouwvoertuigen rijden, betekent dit dat het resterende 1/3 deel van de dodelijke ongevallen met landbouwvoertuigen plaatsvindt op gebiedsontsluitingswegen. Voor lichtgewonden zijn deze aandelen 73% (waarvan 29% binnen de kom) en 27%. Deze uitkomsten zijn samengevat in Tabel 3.

Tabel 3. Overzicht van de ongevalslocatie op weg-categorieën conform Duurzaam Veilig naar ongevalsafloop en ongevalsernst; gemiddelden per jaar voor de periode 1987-2008.

Locatie	Ongevalsafloop						Onge-vals-ernst
	dodelijk		ziekenhuisopname		lichtgewond		
	absoluut	procenten	absoluut	procenten	absoluut	procenten	
Binnen bebouwde kom *)	3	17	23	24	41	29	3,8
Buiten bebouwde kom:							
- erftoegangsweg	8	50	45	46	64	44	6,8
- gebiedsontsluitingsweg	5	33	29	30	39	27	6,9
Totaal	16	100	97	100	144	100	6,1

*) De ongevallen binnen de bebouwde kom kunnen niet betrouwbaar worden onderverdeeld tussen erftoegangswegen en gebiedsontsluitingswegen.

In de meest rechtse kolom van de tabel is de ongevalsernst weergegeven. Conform de bevindingen in paragraaf 4.2 bedraagt die binnen de bebouwde kom 3,8. Ongevallen buiten de bebouwde kom kennen een ernstiger afloop (gemiddeld 6,8), maar in tegenstelling tot de verwachting is het verschil tussen erftoegangswegen en gebiedsontsluitingswegen marginaal.
.

4.5 Ongevalslocatie naar provincie

In Tabel 4 zijn de totale aantallen slachtofferongevallen in de periode 1987-2008 per provincie, onderscheiden naar afloop, weergegeven.

Tabel 4. Totale aantallen slachtofferongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen per provincie onderscheiden naar afloop en ongevalsernst voor de periode 1987-2008.

provincie	Afloop van het ongeval						Totaal slacht-offerongevallen		Ongevals-ernst
	dodelijk		ZHS		lichtgewond				
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	
Groningen	18	5	99	5	168	5	285	5,0	6,3
Friesland	33	10	134	6	176	6	343	6,1	9,6
Drenthe	15	4	140	7	198	6	353	6,2	4,2
Overijssel	40	12	238	11	318	10	596	10,5	6,7
Gelderland	56	16	360	17	517	16	933	16,5	6,0
Utrecht	13	4	102	5	141	4	256	4,5	5,1
Noord-Holland	31	9	186	9	343	11	560	9,9	5,5
Zuid-Holland	27	8	194	9	376	12	597	10,6	4,5
Zeeland	21	6	134	6	127	4	282	5,0	7,4
Noord-Brabant	57	17	352	17	518	16	927	16,4	6,1
Limburg	20	6	132	6	199	6	351	6,2	5,7
Flevoland	11	3	62	3	96	3	169	3,0	6,5
Totaal Nederland	342		2.133		3.177		5652		6,1

ZHS = ziekenhuisopname
Abs. = absolute aantal
% = in procenten van het landelijk totaal

Uit deze tabel is af te lezen dat het absolute aantal verkeersdoden met betrokkenheid van landbouwvoertuigen het hoogst is in de provincies Noord-Brabant, Gelderland, Overijssel en Friesland, met respectievelijk 17, 16, 12 en 10% van het landelijk totaal. Een nagenoeg gelijk percentage wordt in de eerstgenoemde 3 provincies gevonden voor de aandelen ziekenhuisgewonden en licht gewonden. De ernst van de ongevallen wijkt hier dan ook weinig af van het landelijk gemiddelde van 6,1. Dat is anders in Friesland, waar de ongevalsernst met 9,6 verrreweg het hoogst is. Ongevallen met landbouwvoertuigen lopen in Friesland gemiddeld veel slechter af dan elders, waar alleen voor Zeeland met 7,4 een waarde boven de 7 is gevonden.
De veiligste provincies wat betreft aantallen dodelijke ongevallen met landbouwvoertuigen zijn Flevoland, Utrecht, Drenthe en Groningen, met respectievelijk 3, 4, 4 en 5% van het totaal. In Drenthe is de ongevalsernst met 4,2 het laagst van geheel Nederland. Ook Zuid-Holland valt op met een relatief lage ongevalsernst, namelijk 4,5.
Wanneer alle slachtofferongevallen worden beschouwd, verandert de rangorde van de provincies. Zuid-Holland neemt de 4^{e} positie van Friesland over. Met 6,1% van het totaal verschuift Friesland zelfs naar de groep met de laagste aandelen in het totaal.

Geconcludeerd wordt dat ruim de helft van alle slachtofferongevallen met betrokkenheid van landbouw-voertuigen valt in de provincies Gelderland, Noord-Brabant, Zuid-Holland en Overijssel. De ongevallen in Friesland

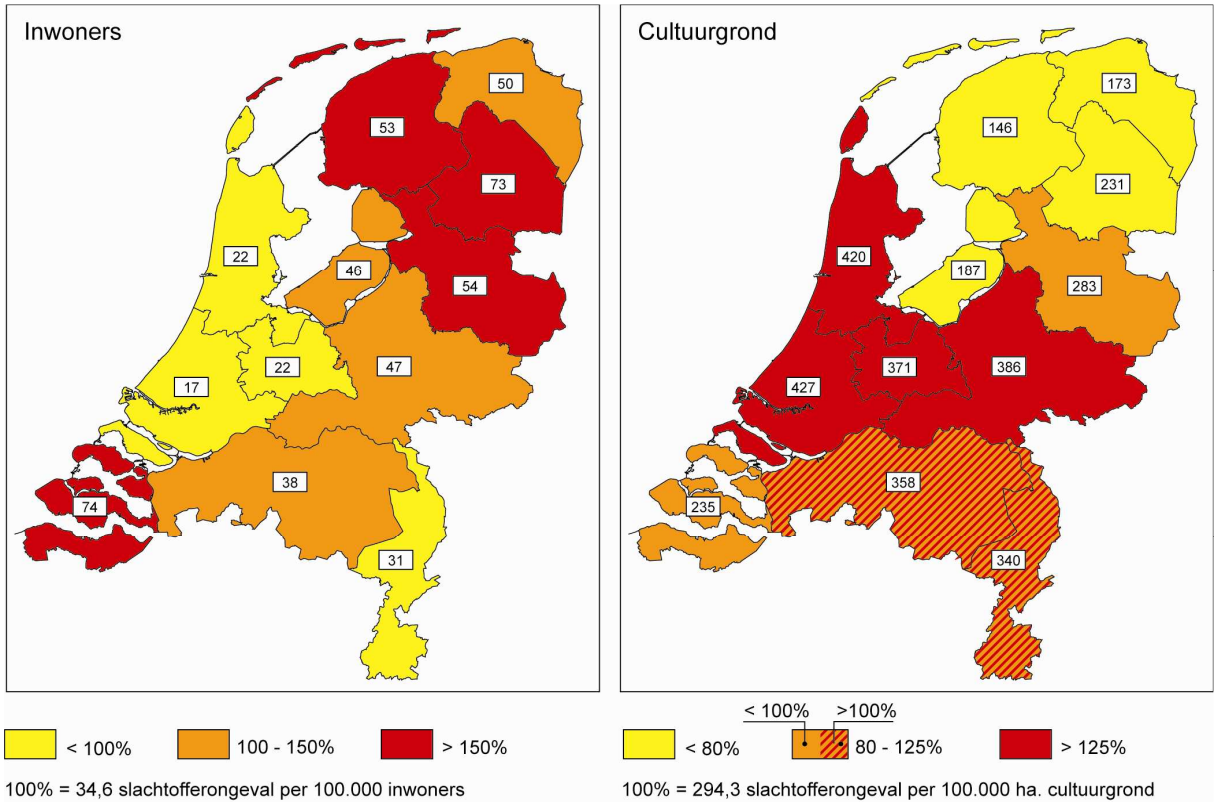
kennen een hoge ongevalsernst.

Tenslotte is onderzocht of de verdeling van de ongevallen over de provincies in de loop van de waarnemingsjaren veranderd is. Daartoe zijn de totale aantallen zoals weergegeven in Tabel 4 uitgesplitst naar dezelfde tijdsperioden als hiervoor voor het snelheidsregime zijn gehanteerd, namelijk 1987-1996, 1997-2002 en 2003-2008. De uitkomst – die hier niet verder wordt weergegeven- laat een stabiel beeld zien. Wat betreft het aantal dodelijke ongevallen gaan Noord-Brabant, Gelderland en Overijssel steeds aan de kop, alleen in 2003-2008 heeft Friesland de positie van Overijssel overgenomen. Bij het totale aantal slachtofferongevallen gaan Noord-Brabant en Gelderland eveneens aan de kop, maar dan zijn Noord- en Zuid-Holland en Overijssel de provincies die daarop volgen.
De veiligste provincies qua dodelijke ongevallen en qua slachtofferongevallen zijn Flevoland, Utrecht en Drenthe. Dit beeld is stabiel in de tijd, hoewel opvalt dat 5 van de 11 dodelijke ongevallen in Flevoland in de laatste periode zijn gebeurd.

In het voorgaande zijn de absolute cijfers gepresenteerd zoals die uit de ongevallenregistratie naar voren komen. Een deel van de verschillen vloeit min of meer automatisch voort uit de grootte van de provincie, zowel qua inwonertal als qua oppervlakte. Hoewel in dit stadium van het onderzoek (nog) niet geprobeerd wordt om de verschillen tussen de provincies nauwkeurig te verklaren, hebben wij de provinciale cijfers van het totale aantal slachtofferongevallen uit Tabel 4 op twee manieren gerelativeerd in Figuur 11. Enerzijds zijn de aantallen slachtofferongevallen omgerekend naar aantallen per 100.000 inwoners (Figuur 11, links), anderzijds naar aantallen per 100.000 ha cultuurgrond (Figuur 11, rechts). De basisgegevens voor deze figuur zijn opgenomen in bijlage 2.

Uit Figuur 11a blijkt dat relatief dunbevolkte provincies als Zeeland, Drenthe en Friesland per 100.000 inwoners juist veel slachtofferongevallen met landbouwvoertuigen kennen. Zuid-Holland is op deze wijze gedefinieerd zelfs de veiligste provincie, ondanks het op twee na hoogste totaal aantal slachtoffers.
Dit beeld wordt totaal anders wanneer het aantal ongevallen wordt gerelateerd aan de oppervlakte, uitgedrukt in cultuurgrond (conform de Landbouwcijfers 2006 van LEI/CBS). Uit Figuur 11b blijkt dat per hectare cultuurgrond juist de meeste slachtofferongevallen gebeuren in de drie randstadprovincies plus Gelderland. Friesland en Groningen zijn dan de veiligste provincies, gevolgd door Flevoland en Drenthe.

De absolute verschillen tussen de provincies zijn dan ook niet direct te verklaren uit bijvoorbeeld verschillen in grootte van het landbouwareaal. Ongetwijfeld spelen ook een rol de tak van landbouw, die regionaal nogal kan verschillen, en de verkavelingssituatie. Beide zijn nog niet onderzocht, maar de gunstige positie van Flevoland is mogelijk te verklaren door de moderne verkaveling: bij de ontginning kregen de bedrijven één kavel, een zogenaamde huis-bedrijfskavel, zodat het interne bedrijfsverkeer in beginsel niet op de openbare weg hoeft te worden afgewikkeld. Een uitzondering hierbij vormen overigens de ritten door eventuele loonwerkers en ritten met gemeenschappelijk door meerdere boeren gebruikte speciale (oogst)machines. De soms grote verschillen tussen Friesland, Groningen en Zeeland zijn opvallend. Dat zijn allemaal provincies met veel akkerbouw.



Figuur 11. Totale aantallen slachtofferongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen per provincie, omgerekend naar aantallen per (links) 100.000 inwoners; (rechts) 100.000 ha cultuurgrond. Absoluut (de getallen in de witte vlakjes) en relatief (in procenten van het landelijke gemiddelde) voor de periode 1987-2008.

4.6 Ongevalslocatie naar gemeente

In het ongevallenbestand [A] is ook een onderverdeling naar gemeente opgenomen. Een gedetailleerde uitwerking op gemeenteniveau en/of een bundeling van gemeenten in LEI-landbouwgebieden is op dit moment nog niet voorzien. Die uitwerking is mede afhankelijk van het beschikbaar zijn van relevante gegevens over de verkavelingssituatie.

Hoofdstuk 5
ONGEVALSTIJDEN

Wanneer gebeuren die ongevallen in de periode 1987-2008?

5 Ongevalstijden

Dit hoofdstuk gaat in op de onderzoeksvraag “Wanneer gebeuren de verkeersongevallen waarbij landbouwvoertuigen betrokken zijn?”. Uit eerder onderzoek zijn gegevens bekend over de verdeling naar maand van het jaar en uur van de dag. Deze uitkomsten worden geresumeerd in de paragrafen 5.1 en 5.2. Daarna bespreken wij de uitkomsten voor de samenhang met de daglichtsituatie voor de periode 1987-2008 (paragraaf 5.3).

5.1 Ongevallen per maand

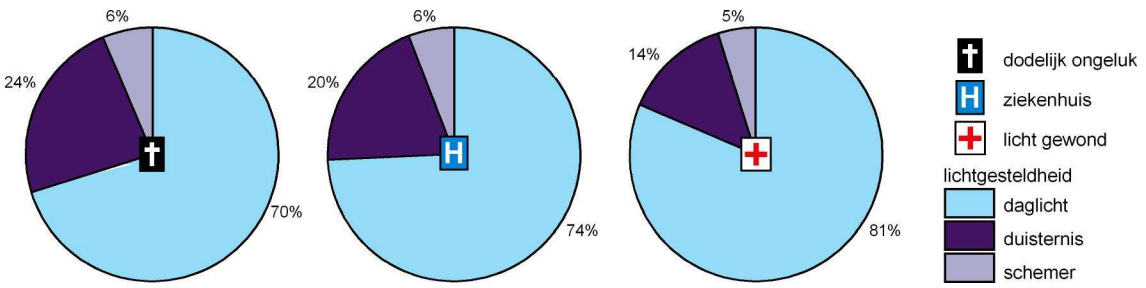
Het ligt voor de hand dat ongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen seizoensafhankelijk zijn. Voor de periode 1994-2003 blijkt dat de meeste slachtofferongevallen plaatsvinden in de maanden april tot en met oktober. Dit is een weerspiegeling van de arbeidsintensieve periode in de landbouw. Het aantal slachtofferongevallen is in de winter ongeveer de helft van het aantal dat in de zomerperiode plaatsvindt [Coffeng *et al.*, 2006].
De kans op een dodelijk ongeval is het grootst in september. Ook in oktober gebeuren er veel slachtofferongevallen, maar de afloop is dan minder ernstig [Coffeng *et al.*, 2006].

5.2 Ongevallen naar uur van de dag

Een uitsplitsing van LD-ongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen in de periode 1997-2006 heeft laten zien dat 48% van deze ongevallen plaats vindt in de middagperiode, tussen 12 en 18 uur. De avondspits tussen 16 en 18 uur heeft een aandeel van 19% [RWS-DVS, 2008]. In diezelfde bron wordt vermeld dat de ongevallen in de avondspits vooral plaats vinden op wegen buiten de bebouwde kom en op wegen met een maximum snelheid van 80 km/h. Bij de meeste gevallen gaat het om ongevallen tussen een landbouwvoertuig en een personenauto.

5.3 Ongevallen naar daglichtsituatie

Als factoren bij ongevallen met landbouwvoertuigen worden vaak genoemd (een gebrek aan) zichtbaarheid en herkenbaarheid van deze voertuigen. Het is evident dat deze aspecten verschillen in situaties met en zonder daglicht. Daarom is in Figuur 12 weergegeven hoe de lichtgesteldheid was bij de slachtofferongevallen. Behalve ‘daglicht’ en ‘duisternis’ is ook de tussenliggende toestand van ‘schemer’ vermeld.

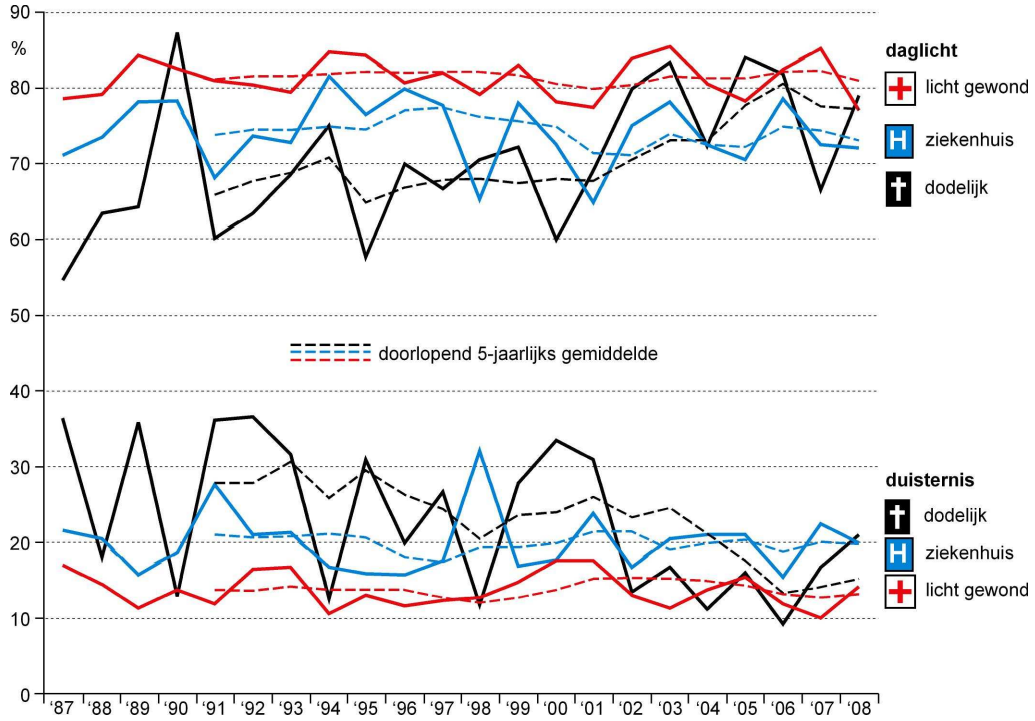


Figuur 12. Slachtofferongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen naar daglicht-situatie; gemiddelde 1987-2008.

Gemiddeld gebeurt 78% van de LD-ongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen bij daglicht, 17% bij duisternis en 5% bij schemer. Er is een systematische samenhang met de afloop van de ongevallen: voor lichtgewonden is het aandeel bij daglicht hoger dan bij de verkeersdoden. Naarmate de lichtomstandigheden beter zijn, lopen de ongevallen gemiddeld genomen minder slecht af. Dit is te kwantificeren met de ongevalsernst. Deze is bij daglicht 5,4, bij schemer 7,4 en bij duisternis 8,5.

Vervolgens kan de vraag gesteld worden of deze onderverdeling naar daglicht-situatie in de loop der jaren min of meer constant is gebleven. In Figuur 13 is aangegeven welk percentage van de LD-ongevallen elk jaar overdag dan wel bij duisternis is geregistreerd. Vanwege de overzichtelijkheid is het kleine aandeel van de schemersituatie hierbij buiten beschouwing gebleven.

Deze figuur laat zien dat het percentage dodelijke ongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen bij daglicht fluctueert van 54% (in 1987) tot 88% (in 1990), bij een gemiddelde van 70%. Het doorlopende 5-jarig gemiddelde stijgt van een niveau van rond de 67% in het begin naar waarden rond de 77% aan het eind van de rapportage periode. Er is sprake van een stijgende trend.
Logischerwijze is bij de ongevallen tijdens duisternis sprake van een tegengestelde trend. Hoewel de fluctuaties rond het gemiddelde van 23% groot zijn (van 11% in 2004 tot 36% in 1987, 1989, 1991 en 1992), is het doorlopende 5-jarig gemiddelde gedaald van rond de 30% in de beginjaren naar 15% in recente jaren.



Figuur 13. Percentage slachtofferongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen overdag en bij duisternis, naar afloop; 1987-2008. Tevens afgebeeld de doorlopende 5-jaarlijkse gemiddelden.

Het percentage ziekenhuisgewonden bij daglicht valt in een bandbreedte tussen 65% (in 1998 en 2001) en 81% (in 1994). Het doorlopende 5-jarig gemiddelde schommelt binnen nauwe grenzen (71 tot 78%) rond het gemiddelde van 74%.
Ook bij duisternis is geen trend te ontdekken in het percentage ziekenhuisgewonden. Het gemiddelde is 20%, met uitersten van 15% (in 2006) en 32% (in 1998). Het 5-jarig gemiddelde fluctueert tussen 17 en 22%.
Het percentage lichtgewonden overdag is gemiddeld 81%; het varieert van 77% (in 2008) tot 86% (in 2003). Het doorlopende 5-jarig gemiddelde beweegt zich binnen zeer nauwe grenzen: 80 en 82%. Ook bij duisternis is er geen trend. Dit aandeel is gemiddeld 14%, met uitersten van 10% (in 1994 en 2007) en 18% (in 2000 en 2001).

Geconcludeerd wordt dat bij de dodelijke ongevallen een toenemend deel van de ongevallen met betrokkenheid van het landbouwverkeer bij daglicht plaats vindt: een toename van circa 67% naar circa 77%. Tegelijkertijd is het aandeel van dodelijke ongevallen bij duisternis gehalveerd van rond de 30% naar 15%. Deze veranderingen zijn niet terug te vinden bij de ongevallen met ziekenhuisgewonden en die met lichtgewonden.

Hoofdstuk 6
AARD ONGEVALLEN MET LANDBOUWVOERTUIGEN

De totalen uit de periode 1987- 2008

6 Aard ongevallen met landbouwvoertuigen

Dit hoofdstuk gaat in op de onderzoeksvraag "Hoe gebeuren de verkeersongevallen waarbij landbouwvoertuigen zijn betrokken?". Uit eerder onderzoek zijn gegevens bekend over de aard van het ongeval, de manoeuvres en de primaire botspartners. Deze uitkomsten worden geresumeerd in de paragrafen 6.1, 6.2 en 6.3. Daarna bespreken wij de uitkomsten voor de botspartners in combinatie met de schuldvraag (paragraaf 6.4) en de ongevalsoorzaken voor de periode 1987-2008 (paragraaf 6.5).

6.1 Aard van het ongeval

Door Rijkswaterstaat [RWS-DVS, 2008] zijn 2.283 letselongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen in de periode 1997 – 2006 afgezet tegen de aard van het ongeval. Dan blijkt dat 79% van deze ongevallen geclassificeerd kan worden in drie categorieën, namelijk flankongeval (45%), frontaal ongeval (19%) en kop-staart ongeval (16%).
Wanneer speciaal gekeken wordt naar de laatste drie jaar, dan blijkt dat het aandeel flankongevallen hoger is. De kop-staart ongevallen nemen in de jaren 2004-2006 juist af.

6.2 Ongevalsmanoevres

Dezelfde ongevallen als in de vorige paragraaf zijn door [RWS-DVS, 2008] onderverdeeld naar 'manoeuvre', dat is de beweging die de betrokken partijen maakten voorafgaand aan het ongeval. Bij de registratie van het ongeval is dit kennelijk niet altijd goed te achterhalen geweest, want niet minder dan 30% van de ongevallen is ingedeeld bij 'overig'. De vijf meest benoemde manoeuvres omvatten samen 55%; dat zijn 'overige flankongevallen' (19%), 'frontaal zonder rijstrookverandering' (11%), 'schampen' (10%), 'kop-staart zonder afslaan' (9%) en 'kruising flank botsing' (6%).
Wanneer speciaal gekeken wordt naar de laatste drie jaar dan is er geen verschil met de gehele onderzoeksperiode.

6.3 Betrokken partijen: de botspartners

De analyse van Rijkswaterstaat [RWS-DVS, 2008] naar de primaire botspartners (dat wil zeggen de voertuigen en/of objecten die het eerst met elkaar in botsing kwamen) levert op dat ongeveer de helft van alle letselongevallen valt in twee nagenoeg even grote groepen: 'auto tegen landbouwvoertuig' (26%) en 'landbouwvoertuig tegen auto' (25%). Het koppel 'landbouwvoertuig tegen fiets' omvat 12% van de ongevallen en 'landbouwvoertuig tegen bromfiets' 10%. In de laatste drie jaar van de waarnemingsperiode zijn deze aandelen nog hoger: respectievelijk 15% en 12%.

6.4 Eerste en tweede botsers

In vergelijking met de bewerking in de vorige paragraaf, waar een analyse van 'botspartners' is aangehaald, is in het databestand [A] nog een ander onderscheid gemaakt. Daarbij wordt de (vermoedelijke) schuldige aangeduid als eerste botser. De tegenpartij is de 2e botser.

In Tabel 5 zijn de totale aantallen slachtofferongevallen in de periode 1987-2008, onderscheiden naar vervoerwijze en naar afloop, weergegeven waarbij het landbouwvoertuig is aangewezen als vermoedelijke schuldige. Tabel 6 geeft dezelfde informatie voor de ongevallen met landbouwvoertuigen waarbij de tegenpartij als (vermoedelijke) schuldige is aangewezen. Uit de combinatie van beide tabellen is af te leiden bij hoeveel procent van de ongevallen met landbouwvoertuigen het landbouwvoertuig de (vermoedelijke) schuldige is. Die informatie staat in Tabel 7; het percentage is berekend voor alle vervoerwijzen afzonderlijk en heeft betrekking op alle slachtofferongevallen samen.

De categorieën 'overig' en 'anders' in deze tabellen behoeven toelichting. Overige vervoermiddellen kunnen zijn: o.a. ander landbouwvoertuig/trein/tram/brommobiel/scootmobiel/onbekend voertuig. Bij 'anders' is de tegenpartij een lost/vast voorwerp zoals boom/vangrail/verloren lading.

Tabel 5. Landbouwvoertuig als (vermoedelijke) veroorzaker: totale aantallen slachtofferongevallen per betrokken tegenpartij, onderscheiden naar afloop en ongevalsernst voor de periode 1987-2008.

Vervoerwijze tegenpartij (schuld landbouwvoertuig)	Afloop van het ongeval						Totaal slacht-offerongevallen		Ongevals-ernst
	dodelijk		ZHS		lichtgewond				
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	
Lopen	11	6	49	4	55	3	115	3,6	9,6
Fiets	38	20	181	15	313	17	532	16,6	7,1
Snorfiets	2	1	12	1	14	1	28	0,9	7,1
Bromfiets	22	12	201	17	273	15	496	15,5	4,4
Motor/scooter	36	19	126	11	101	5	263	8,2	13,7
Auto	29	15	383	33	741	40	1153	35,9	2,5
Bestelauto	3	2	51	4	79	4	133	4,1	2,3
Vrachtauto	3	2	17	1	40	2	60	1,9	5,0
Bus	0	0	1	0	9	0	10	0,3	0,0
Overig vervoermiddel	6	3	15	1	22	1	43	1,3	14,0
Anders	38	20	139	12	200	11	377	11,7	10,1
som 2e botser	188	100	1.175	100	1.847	100	3210	100,0	5,9

ZHS = ziekenhuisopname
Abs. = absolute aantal
% = in procenten van het totaal

Bij de tweede botspartners vallen de meeste dodelijke slachtoffers bij fietsen (20%) en motoren/scooters (19%), gevolgd door auto (15%) en bromfiets (12%). De betrokkenheid van de auto bij alle slachtofferongevallen is bijna

36%. Dat betekent dat de auto vooral betrokken is bij de minder ernstige slachtofferongevallen. De ongevallen met de fiets als slachtoffer kennen juist een relatief slechte afloop. Hetzelfde geldt voor voetgangers, snorfiets en motor/scooter, zoals de ongevalsernst in Tabel 5 laat zien.

Tabel 6. Tegenpartij als (vermoedelijke) veroorzaker: totale aantallen slachtofferongevallen met landbouwvoertuigen per betrokken tegenpartij, onderscheiden naar afloop en ongevalsernst voor de periode 1987-2008.

Vervoerwijze tegenpartij (veroorzaker)	Afloop van het ongeval						Totaal slacht-offerongevallen		Onge-vals-ernst
	dodelijk		ZHS		lichtgewond				
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	
Lopen	2	1	1	0	3	0	6	0	33,3
Fiets	15	11	80	9	128	11	223	10	6,7
Snorfiets	0	0	6	1	9	1	15	1	0,0
Bromfiets	21	15	171	19	145	12	337	15	6,2
Motor/scooter	15	11	106	12	60	5	181	8	8,3
Auto	80	58	448	51	691	58	1.219	55	6,6
Bestelauto	4	3	54	6	94	8	152	7	2,6
Vrachtauto	1	1	14	2	31	3	46	2	2,2
Bus	0	0	1	0	5	0	6	0	0,0
Overig vervoermiddel	0	0	6	1	12	1	18	1	0,0
Anders	0	0	0	0	5	0	5	0	0,0
som 1e botser	138	100	887	100	1.183	100	2.208	100	6,3

ZHS = ziekenhuisopname
Abs. = absolute aantal
% = in procenten van het totaal

Wanneer het landbouwvoertuig 'slachtoffer' is (2e botspartner), dan blijkt uit Tabel 6 dat het vooral de personenauto's zijn die schuld hebben: 58% van de dodelijke en 55% van alle slachtofferongevallen. Van de dodelijke ongevallen wordt 15% veroorzaakt door bromfietsers, 11% door fietsers en 11% door motoren/scooters. Voor alle slachtofferongevallen is dit nagenoeg hetzelfde: 15%, 10% en 8%. Er is een opmerkelijk verschil in afloop voor de personenauto, afhankelijk van de vraag of de personenauto veroorzaker of slachtoffer is van de aanrijding met het landbouwvoertuig.

Uit Tabel 7 is af te leiden bij welk percentage van de slachtofferongevallen het landbouwvoertuig de (vemoedelijke) schuldige is. Gemiddeld voor alle slachtofferongevallen is dit 59%. Voor slachtofferongevallen met auto's en bestelauto's ligt dit met 49 en 47% beduidend lager. Er is nauwelijks samenhang met de ongevalsafloop. Het percentage voor dodelijke afloop, ziekenhuisopname en lichtgewonden is achtereen-volgens 58, 57 en 61%.

Tabel 7. Botspartners (1e en 2e) met landbouwvoertuigen: absolute aantallen onderscheiden naar afloop en percentage slachtofferongevallen waarbij het landbouwvoertuig (vermoedelijk) schuld heeft, voor de periode 1987-2008.

Vervoerwijze botspartner landbouw-voertuig	Afloop van het ongeval						Totaal slacht-offerongevallen		Schuld landbouw-voertuig (%)
	dodelijk		ZHS		lichtgewond				
	1e	2e	1e	2e	1e	2e	1e	2e	
Lopen	11	2	49	1	55	3	115	6	95
Fiets	38	15	181	80	313	128	532	223	70
Snorfiets	2	0	12	6	14	9	28	15	65
Bromfiets	22	21	201	171	273	145	496	337	60
Motor/scooter	36	15	126	106	101	60	263	181	59
Auto	29	80	383	448	741	691	1.153	1.219	49
Bestelauto	3	4	51	54	79	94	133	152	47
Vrachtauto	3	1	17	14	40	31	60	46	57
Bus	0	0	1	1	9	5	10	6	63
Overig vervoermiddel	6	0	15	6	22	12	43	18	70
Anders	38	0	139	0	200	5	377	5	99
som 2e/1e botser	188	138	1.175	887	1.847	1.183	3.210	2.208	59

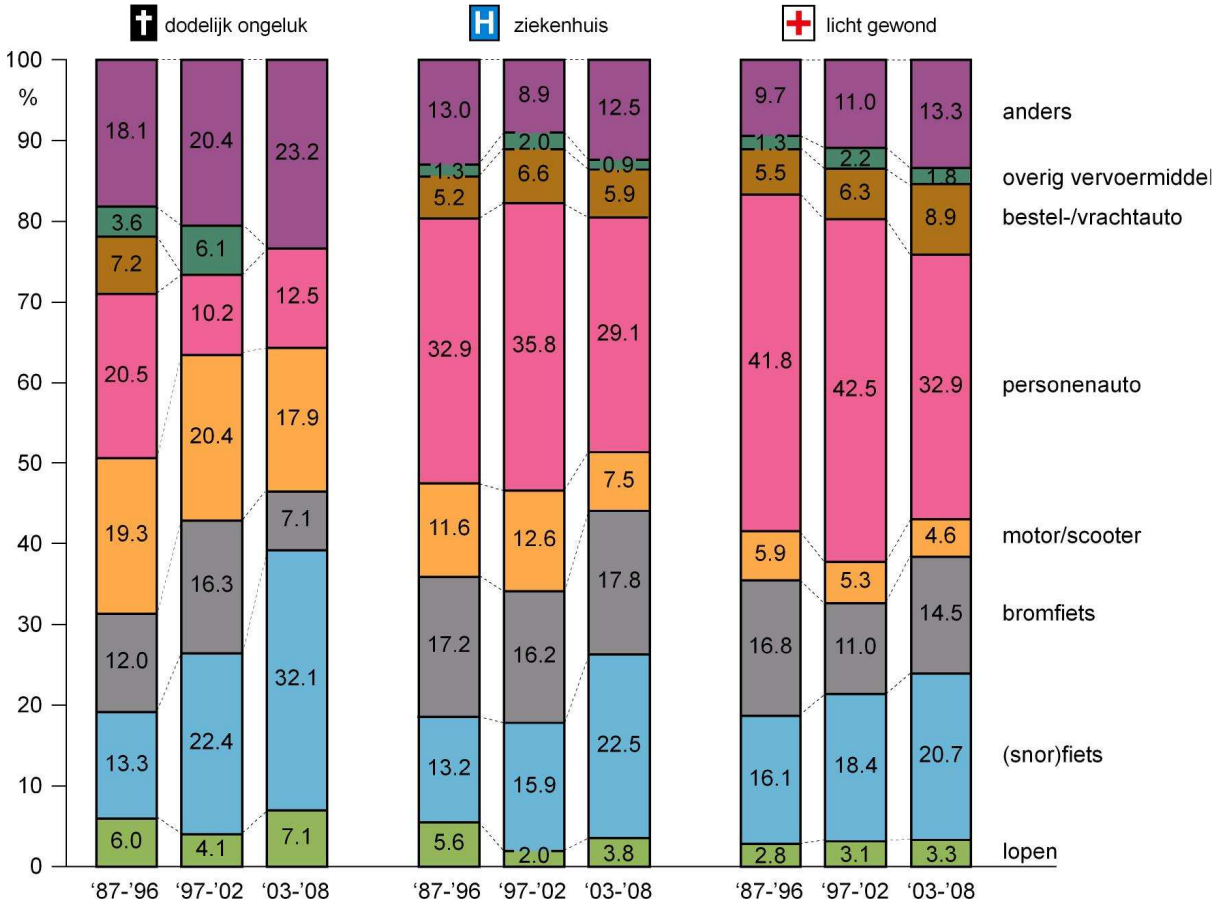
ZHS = ziekenhuisopname
Abs. = absolute aantal
% = in procenten van het totaal

1e botser: (vermoedelijke) schuldige
2e botser: tegenpartij

NB. De totale aantallen ongevallen liggen op een iets lager niveau dan de sommaties van de aantallen genoemd in Figuur 1. Dat komt doordat in die figuur *alle* ongevallen zijn opgenomen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen, ook als het landbouwvoertuig als 3e of nog hogere botspartner bij een ongeval is betrokken. De aantallen in deze tabel zijn beperkt tot 1e en 2e botspartners.

De resultaten in Tabel 5, Tabel 6 en Tabel 7 hebben betrekking op de totale onderzoeksperiode 1987-2008. Vervolgens wordt nagegaan of er in de loop van die periode nog sprake is van belangrijke verschillen. We maken daartoe, in navolging van de analyse van de maximum snelheden, opnieuw onderscheid in drie perioden, namelijk 1987-1996, 1997-2002 en 2003-2008. Daarbij wordt gefocust op de belangrijkste groepen, te weten fiets, bromfiets, motor/scooter en auto. Snorfietsen zijn voor deze analyse samengevoegd met fietsen. Een en ander is grafisch weergegeven in Figuur 14 en Figuur 15.

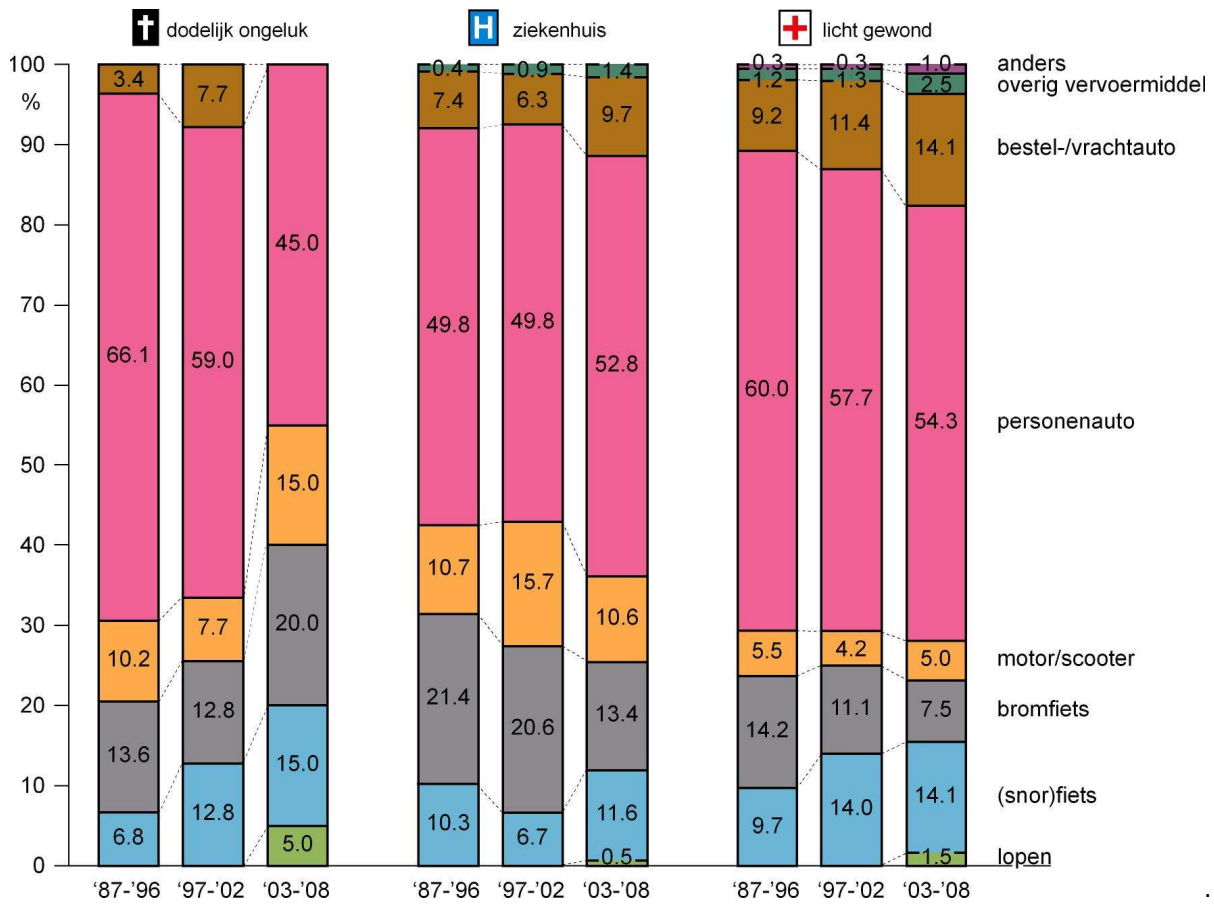
De fiets is in sterk toenemende mate het slachtoffer bij ongevallen met dodelijke afloop en ziekenhuisopname. Voor lichtgewonden is sprake van een lichte toename. Voor de bromfiets is het aandeel bij de dodelijke afloop in recente jaren fors gedaald, maar voor de andere ongevalsaflopen laat Figuur 14 een stabiel beeld zien. Bij motoren/scooters is juist het aandeel in de ziekenhuisopnamen recent gedaald, terwijl de andere ongevalsaflopen een stabiel beeld laten zien. Voor de auto is het aandeel in dodelijke ongevallen na 1996 ongeveer gehalveerd, maar het aandeel ziekenhuisgewonden is vrij stabiel. Het aandeel lichtgewonden is recent gedaald.



.

Figuur 14. Slachtofferongevallen met landbouwvoertuig als (vermoedelijke) schuldige naar vervoerwijze botspartner en naar afloop; gemiddelde 1987-1996, 1997-2002 en 2003-2008.

Uit Figuur 15 blijkt dat de fiets ook als veroorzaker van een ongeval met landbouwvoertuigen een toenemend aandeel heeft. Die toename is het sterkst bij ongevallen met dodelijke afloop en bij lichtgewonden. Bij bromfietsen is sprake van een toenemend aandeel bij de dodelijke ongevallen (dit in tegenstelling tot de gesignaleerde ontwikkeling in de vorige figuur), maar van een afnemend aandeel in de ongevallen met ziekenhuisgewonden en lichtgewonden. Voor dodelijke ongevallen met de motor/scooter als veroorzaker geldt hetzelfde als bij de bromfiets. De overige ongevallen tonen geen duidelijke ontwikkeling. Voor de auto, de partij die verreweg het meest wordt aangewezen als (mogelijke) veroorzaker, is een flinke daling te signaleren bij de dodelijke ongevallen.



Figuur 15. Slachtofferongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen en tegenpartij als (vermoedelijke) schuldige naar vervoerwijze tegenpartij en naar afloop; gemiddelde 1987-1996, 1997-2002 en 2003-2008.

6.5 Ongevalsoorzaken

Bij de registratie van ongevallen wordt uit een standaard serie oorzaken de meest relevante vastgelegd. In databestand [A] komen 21 'omschreven' oorzaken voor, aangevuld met de categorie 'onbekend'. Maar liefst 13 van de beschreven oorzaken 'scoren' minder dan 2% van het totale aantal slachtofferongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen. Van die 13 zijn er niet minder dan 9 die hoogst zelden op het registratieformulier worden genoemd, elk met een aandeel van 0,4% en minder.

In Tabel 8 zijn de 8 meest voorkomende oorzaken vermeld, met hun aandeel in het totaal en de ongevalsernst. Alle andere beschreven oorzaken zijn gesommeerd onder 'overig'. Daarnaast is ook de categorie 'onbekend' vermeld.

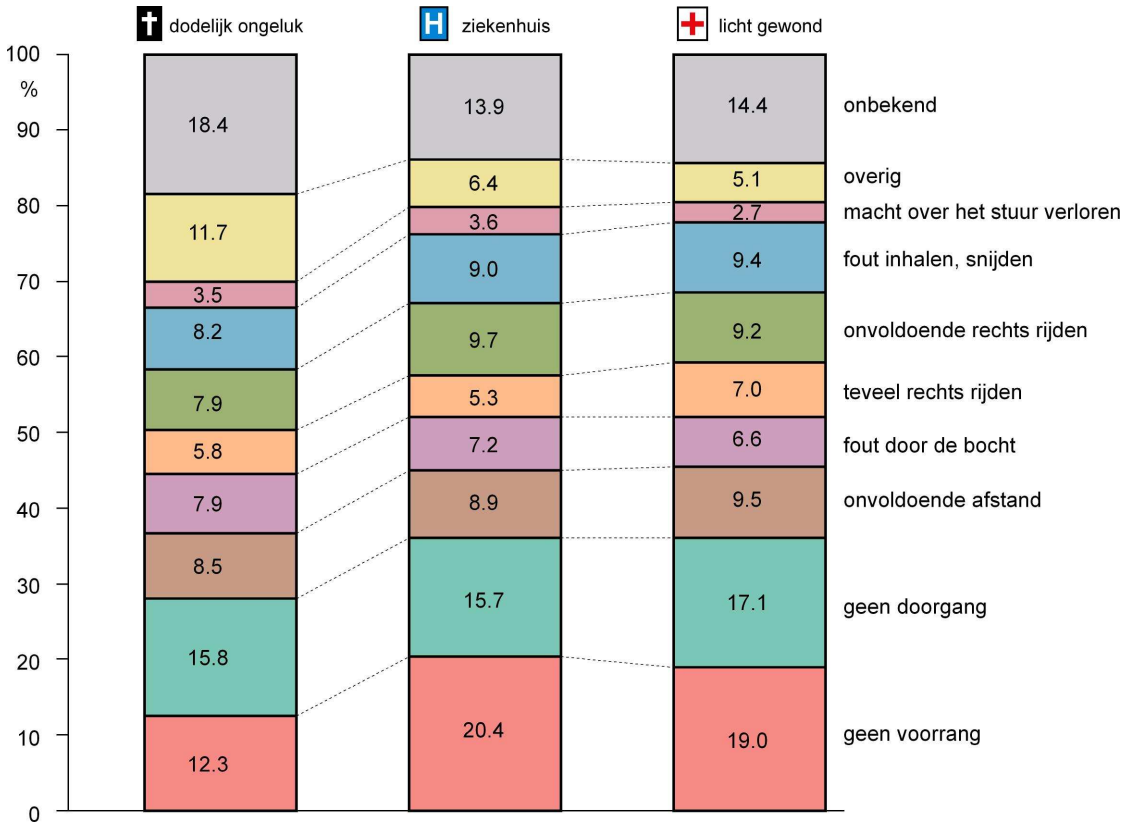
Tabel 8. Meest voorkomende ongevalsoorzaken*) van slachtofferongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen, 1987-2008. Aandeel in procenten, aantal doden en ongevalsernst.

Ongevalsoorzaak	Aandeel in totaal (%)	Aantal doden totaal	Ongevalsernst
1. Geen voorrang verlenen	19,2	42	3,9
2. Geen doorgang verlenen	16,5	54	5,8
3. Onvoldoende rechts rijden	9,3	27	5,1
4. Onvoldoende afstand	9,2	29	5,6
5. Fout inhalen, snijden	9,2	28	5,4
6. Fout door de bocht	6,9	27	6,9
7. Teveel rechts rijden	6,2	20	5,7
8. Macht over het stuur verliezen	3,1	12	6,8
Overig **)	6,0	40	11,8
Onbekend /niet van toepassing	14,4	63	7,7
Totaal	100	342	6,1

*) De oorzaken zijn geformuleerd in termen van "schuld" aan het ongeval, maar in het betreffende werkblad in [A] wordt niet aangegeven of het landbouwvoertuig dan wel de tegenpartij schuldig is aan het ongeval.
**) De overige ongevallen zijn omschreven als: 'slippen', 'te hoge snelheid', 'foutieve rijbaan/weghelft', 'negeren rood licht', 'geen richting aangeven', 'fout parkeren', 'fout in-/uitvoegen', 'fout oversteken', 'verlies lading', 'slaap, vermoeidheid', 'onwel worden/ziekte', 'schuld derden' en '(poging tot) zelfmoord'.
De eerste 4 hebben in het totaal van 6% ieder een aandeel van 1 à 2%: respectievelijk 1,8, 1,0, 1,0 en 0,9%.

Opvallend in de tabel is het hoge aandeel van de ongevallen waarbij de oorzaak onbekend is: 14,4%. Bovendien kennen deze ongevallen een ernstiger afloop dan gemiddeld (7,7 ten opzichte van 6,1).
Van de benoemde oorzaken komt 'geen voorrang verlenen' het meest frequent voor, op de voet gevolgd door 'geen doorgang verlenen'. Eerstgenoemde categorie loopt gemiddeld beduidend beter af dan de tweede (ongevalsernst 3,9 respectievelijk 5,8), waardoor het aantal doden voor de tweede categorie hoger ligt. De oorzaken 'onvoldoende rechts rijden', 'onvoldoende afstand' en 'fout inhalen' hebben in het totaal een gelijk aandeel, en een vergelijkbare impact. Opmerkelijk is dat de ongevalsernst van de 5 meest voorkomende ongevalsoorzaken steeds lager is dan het gemiddelde voor alle ongevallen.
Ongevalsoorzaken als 'fout door de bocht', 'macht over het stuur verliezen' en ongevallen met onbekende oorzaak kennen een hoger dan gemiddelde ongevalsernst. Opvallend is verder dat de onder 'overig' samengevatte oorzaken, met ieder voor zich maar een klein aandeel in het geheel, door hun hoge ongevalsernst (11,8) in totaal toch nog verantwoordelijk zijn voor 40 verkeersdoden in de onderzoeksperiode.

In Figuur 16 is het aandeel van de ongevalsoorzaken verder onderverdeeld naar afloop van het ongeval. De hiervoor al getrokken conclusie dat ongevallen waarbij fout door de bocht wordt gereden of waarbij de macht over het stuur wordt verloren, net als ongevallen met onbekende oorzaak en vooral die met 'overige ongevalsoorzaken' relatief slecht aflopen, wordt in deze figuur verder geïllustreerd: voor deze oorzaken is het aandeel bij de dodelijke ongevallen (beduidend) hoger dan het aandeel bij de ziekenhuisgewonden en de lichtgewonden.



Figuur 16. Slachtofferongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen naar ongevalsoorzaak en naar afloop; gemiddelde 1987-2008.

Vervolgens is onderzocht of de ongevalsoorzaken in de loop van de waarnemingsperiode sterk veranderd zijn. Daartoe is dezelfde onderverdeling in tijdvakken aangehouden als in paragraaf 4.3 voor het snelheidsregime: 1987-1996, 1997-2002 en 2002-2003. De uitkomsten voor de 5 meest voorkomende oorzaken staan in Tabel 9.

Tabel 9. Ontwikkeling van de 5 meest voorkomende ongevalsoorzaken van slachtoffer-ongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen, 1987-2008. Aandeel in procenten en ongevalsernst in de periode 1987-2008 vergeleken met de deelperioden 1987-1996, 1997-2002 en 2003-2008.

	Totale periode 1987-2008		1987-1996		1997-2002		2002-2008	
Ongevalsoorzaak	%	ernst	%	ernst	%	ernst	%	ernst
1. Geen voorrang verlenen	19,2	3,9	17,6	3,1	19,5	3,8	22,5	5,4
2. Geen doorgang verlenen	16,5	5,8	18,1	4,3	16,0	6,8	13,4	9,0
3. Onvoldoende rechts rijden	9,3	5,1	8,2	4,1	9,9	7,5	11,0	4,4
4. Onvoldoende afstand	9,2	5,6	9,3	6,6	9,2	3,7	8,9	5,5
5. Fout inhalen, snijden	9,2	5,4	9,6	3,9	8,6	7,1	8,9	7,3
6. t/m 8 en overig *) **)	22,2	-	22,4	-	20,9	-	23,5	-
Onbekend /niet van toepassing	14,4	7,7	14,8	6,7	15,9	8,2	11,8	11,6
Totaal	100	6,1	100	5,1	100	6,3	100	7,9

*) Vanwege de kleine aantallen per periode zijn de oorzaken 6 t/m 8 niet expliciet in deze tabel opgenomen. Om verwarring met de rubriek 'overig' in de vorige tabel te vermijden, is in deze tabel geen aangepaste rubriek 'overig' opgenomen.
**) Vanwege de grote verschillen tussen de samenstellende componenten is de ongevalsernst voor deze verzamelrubriek niet berekend

Uit deze tabel is af te lezen dat de aandelen van 'geen voorrang verlenen' en 'onvoldoende rechts rijden' een van periode tot periode sterk toenemend aandeel hebben in het geheel. Het aandeel van 'geen doorgang verlenen' neemt juist af. De overige verschillen zijn klein. Een mogelijke verklaring voor het in toenemende mate niet verlenen van voorrang zou kunnen zijn de invoering van voorrang voor fietsers van rechts. Het onvoldoende rechts houden zou samen kunnen hangen met de herinrichting van 60 km/h-wegen, waarbij veelal een fietssuggestiestrook langs de zijkanten van de rijloper wordt aangebracht. Nader onderzoek zou deze vermoedens moeten bevestigen.
In Figuur 4 is al gebleken dat de ernst van de ongevallen in de loop van de waarnemingsperiode toeneemt. Dat beeld wordt bevestigd door de totalen per deelperiode in Tabel 8: van 5,1 gemiddeld in 1987-1996 naar 7,9 voor de laatste deelperiode, van 2002 tot 2008. De toename van de ongevalsernst wordt ook teruggevonden bij de meeste afzonderlijke ongevalsoorzaken.

Hoofdstuk 7
NABESCHOUWING

De eindconclusies en een korte beschouwing

7 Nabeschouwing

Deze nabeschouwing bestaat uit twee onderdelen. In paragraaf 7.1 zetten wij de conclusies uit de hoofdstukken 3 – 6 op een rij. Daarna wordt op basis hiervan in paragraaf 7.2 een korte beschouwing gegeven, mede in relatie tot de beschikbare literatuur.

7.1 Eindconclusies

Op basis van de doelstelling van het onderzoek, het nader analyseren van omvang en aard van de verkeersongevallen waarbij landbouwvoertuigen betrokken zijn, zijn in de voorgaande hoofdstukken de daaruit afgeleide onderzoeksvragen besproken. Wij resumeren hieronder eerst de belangrijkste conclusies voor de periode 1987-2008 voor de slachtofferongevallen. Daarna worden de eindconclusies getrokken.

Ten aanzien van **onderzoeksvraag 1**: "Bij hoeveel verkeersongevallen zijn landbouwvoertuigen betrokken en om welk aandeel binnen de totale verkeersonveiligheid gaat het?"

[1] Jaarlijks gebeuren er gemiddeld 15 à 16 dodelijke ongevallen, 97 ongevallen met ziekenhuisopname en 144 ongevallen met lichtgewonden waarbij landbouwvoertuigen betrokken zijn.

[2] Het aantal dodelijke ongevallen is stabiel, voor ziekenhuisopnamen is sprake van een licht dalende trend en het aantal licht gewonden is ongeveer gehalveerd in de periode 1987-2008.

[3] Voor dodelijke ongevallen is het aandeel van landbouwvoertuigen in de totale verkeersonveiligheid in de periode 1987-2008 verdubbeld: van 1% naar 2% van het totaal. Het aandeel van de ziekenhuisgewonden is min of meer stabiel op een niveau van 1% van het totaal.

[4] In de periode 1987-2008 nemen de ongevalsernst en de slachtofferernst van ongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen toe; in de meest recente jaren is een lichte kentering opgetreden.

Ten aanzien van **onderzoeksvraag 2**: "Waar gebeuren die ongevallen met landbouwvoertuigen?"

[1] Uitgesplitst naar wegbeheerder gebeuren circa 2/3 van de ongevallen op gemeentelijke wegen, een kwart op provinciale wegen en de overige vooral op waterschapswegen. In de loop van de periode 1987-2008 is een flinke verschuiving opgetreden: het aandeel van de rijks- en provinciale wegen is ruwweg gehalveerd.

[2] Uitgesplitst naar binnen en buiten de bebouwde kom gebeurt 1/4 van de ongevallen binnen en 3/4 buiten de bebouwde kom. In de loop van de periode 1987-2008 is een flinke verschuiving opgetreden: een steeds groter deel vindt binnen de bebouwde kom plaats. De stijging is het sterkst bij de dodelijke ongevallen en bij de ongevallen met licht gewonden.

[3] Omdat in de loop van de waarnemingsperiode nieuwe snelheidslimieten van 30 en 60 km/h zijn geïntroduceerd, is de samenhang van de ongevallen met de ter plaatse geldende maximum snelheid voor drie deelperioden onderzocht: 1987-1996, 1997-2002 en 2003-2008. Daarmee wordt aangesloten op de implementatie van het concept Duurzaam Veilig. Geconcludeerd wordt dat het aantal ongevallen op 30- en 50 km/h wegen sterk is toegenomen. Buiten de bebouwde kom gebeuren verreweg de meeste ongevallen op wegen met een limiet van 70 of 80 km/h.

[4] Wanneer een schatting wordt gemaakt van de ongevalslocatie naar wegcategorie conform Duurzaam Veilig dan blijkt dat de helft van de jaarlijkse doden te betreuren is op een erftoegangsweg buiten de bebouwde kom: gemiddeld 8 per jaar. Op gebiedsontsluitingswegen buiten de bebouwde kom is dat gemiddeld 5 en op wegen binnen de bebouwde kom gemiddeld 3 per jaar.

[5] Ruim de helft van alle slachtofferongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen gebeurt in de provincies Gelderland, Noord-Brabant, Zuid-Holland en Overijssel. De ongevallen in Friesland kennen een hoge ongevalsernst.

[6] Flevoland laat een gunstig beeld zien qua aantal slachtofferongevallen. Dat aantal blijft relatief laag wanneer het wordt uitgedrukt per 100.000 hectare cultuurgrond. De gunstige verkaveling met veelal slechts één kavel is hiervoor een waarschijnlijke verklaring.

Ten aanzien van **onderzoeksvraag 3**: " Wanneer gebeuren die ongevallen?"

[1] Uit eerder onderzoek is bekend dat de meeste ongevallen plaatsvinden in de maanden april tot en met oktober. Het aantal is dan ongeveer het dubbele van de winterperiode.

[2] Gemiddeld gebeurt 78% van de ongevallen bij daglicht, 17% bij duisternis en 5% bij schemer. Naarmate de lichtomstandigheden slechter zijn, lopen de ongevallen gemiddeld genomen minder goed af: de ongevalsernst is bij daglicht 5,4 en bij duisternis 8,5.

[3] In de loop van de waarnemingsperiode is er een verschuiving opgetreden van de dodelijke ongevallen bij duisternis naar overdag. Voor de gewonden is deze trend niet gevonden.

Ten aanzien van **onderzoeksvraag 4**: "Hoe gebeuren die ongevallen (wat zijn de ongevalsoorzaken)?"

[1] Uit eerder onderzoek is bekend dat 80% van de ongevallen valt onder de categorieën ‘flankongeval’ (45%), ‘frontaal ongeval’ (19%) en ‘kop-staart ongeval’ (16%). In de helft van de gevallen gaat het om

ongewilde ontmoetingen tussen landbouwvoertuigen en personenauto's. Bij 19% van de dodelijke ongevallen is een fiets betrokken en bij 15% een bromfiets.

[2] Bij 59% van de slachtofferongevallen is het landbouwvoertuig de (vermoedelijke) schuldige. De tegenpartij is in 39% van de gevallen een auto. De meeste dodelijke slachtoffers vallen bij fietsers (20%) en motoren/scooters (19%).

[3] Wanneer de tegenpartij van het landbouwvoertuig als (vermoedelijke) veroorzaker is aangewezen, dan is die tegenpartij in 55% van de gevallen een auto en in 15% van de gevallen een fiets. De fiets is in de loop van de rapportageperiode in toenemende mate betrokken.

[4] De belangrijkste ongevalsoorzaken zijn 'geen voorrang verlenen' (19%), 'geen doorgang verlenen' (17%), 'onvoldoende rechts rijden', 'onvoldoende afstand'en 'fout inhalen/snijden' (ieder 9%). Van ruim 14% van de ongevallen is de oorzaak onbekend.

[5] Het aandeel van 'geen voorrang verlenen' en 'onvoldoende rechts houden' is in de loop van de waarnemingsperiode gestegen. Aanpassingen van de regelgeving (voorrang voor fietsers van rechts) en herinrichting van de weg (suggestiestroken voor fietsers op erftoegangswegen) kunnen hiervoor mogelijk een verklaring vormen, maar dit vergt nader onderzoek.

Dit leidt tot de volgende **eindconclusies** over de ontwikkeling van de slachtofferongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen in de periode 1987-2008:

[1] De trend van een afnemend aantal verkeersdoden in ons land wordt niet terug gevonden bij de verkeersdoden met betrokkenheid van landbouwvoertuigen. In tegendeel: doordat dit laatste aantal per jaar min of meer stabiel blijft rond een gemiddelde van 16 per jaar verdubbelt het aandeel in de dodelijke ongevallen in de verslagperiode van ongeveer 1% naar 2%.
De ontwikkeling bij de ziekenhuisgewonden en de lichtgewonden is wel min of meer conform landelijke trends.

[2] Hoewel door toevalseffecten grote schommelingen optreden van jaar tot jaar, is voor alle slachtofferongevallen een dalende trend te zien van het aandeel van de rijks- en provinciale wegen in het totaal.
In het verlengde hiervan wordt geconcludeerd dat een steeds hoger percentage van de slachtofferongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen gebeurt op wegen die in beheer zijn bij gemeenten en waterschappen.

[3] Een steeds groter deel van de slachtofferongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen gebeurt binnen de bebouwde kom, waar de wegen doorgaans bij gemeenten in beheer zijn. Deze ontwikkeling is opmerkelijk gezien het feit dat in Nederland als regel herkomst en bestemming van ritten met landbouwvoertuigen buiten de bebouwde kom liggen.

[4] Een steeds groter deel van de dodelijke slachtofferongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen gebeurt overdag. Voor de slachtofferongevallen met ziekenhuisgewonden of lichtgewonden is er geen trend.

7.2 Beschouwing

Ter afsluiting gaan wij kort in op de volgende punten: de aandacht voor landbouwvoertuigen en hun veiligheid in het algemeen; de belangrijkste veranderingen in de veiligheid van de laatste ruim 20 jaar; ontbrekende kennis en toekomstige ontwikkelingen.

Aandacht
Het fenomeen 'landbouwvoertuig' staat de laatste tijd volop in de belangstelling, zeker waar het de veiligheid op de openbare weg betreft. Dat blijkt uit diverse krantenartikelen, maar ook uit publicaties in de vakbladen, zoals op de Forum-pagina van Verkeerskunde 2009/7 "Met stomme verbazing…", waarin Erik Bouwman zich afvraagt waarom grote tractoren door een dorp moeten rijden[5]. De Onderzoekraad voor de Veiligheid heeft in 2008 een expertbijeenkomst over landbouwverkeer georganiseerd.
Ook vanuit de politiek is er grote belangstelling, die zich toespitst op het wel of niet invoeren van een rijbewijs en/of een kentekenplicht voor tractoren en andere landbouwvoertuigen.

Belangrijkste veranderingen
Uit onze analyse blijkt dat het aantal ernstige ongevallen met landbouwvoertuigen niet daalt, waardoor sprake is van een toenemend aandeel in de totale verkeersonveiligheid. Dat geldt met name voor het aandeel in het aantal verkeersdoden, dat is verdubbeld van 1% tot 2%. Er blijkt wel een verschuiving op te treden van de ongevalslocaties: de slachtofferongevallen gebeuren steeds meer binnen de bebouwde kom en op lagere-orde wegen. Ook is sprake van enige verschuiving in de tijd: steeds meer dodelijke slachtofferongevallen gebeuren overdag. Opvallend is het toenemend aandeel van de fiets als 1^{e} zowel als 2^{e} botspartner. Qua ongevalsoorzaak nemen 'geen voorrang verlenen' en 'onvoldoende rechts rijden' toe, terwijl 'geen doorgang verlenen' juist afneemt.

Ontbrekende kennis
Bij de registratie van de ongevallen wordt vastgelegd wie de wegbeheerder is. Een recent eenduidig overzicht van weglengten in Nederland onderscheiden naar wegbeheerder ontbreekt echter: de laatst beschikbare CBS-'Statistiek van de weg' is van 1996[6]. Voor de interpretatie van de ongevallen is de categorisering volgens

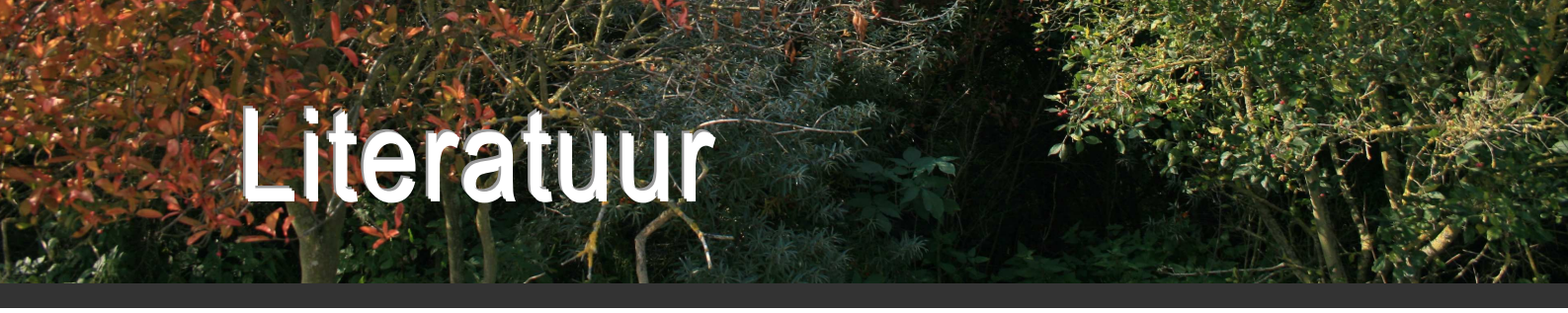
[5] Zie [Bouwman, 2009] in de Podium-rubriek van het vaktijdschrift Verkeerskunde; daar staan ook diverse reacties, waaronder [Jaarsma, 2009a-c].
[6] Zie het Statistisch Jaarboek 1999 van het CBS. In recente Statistische Jaarboeken (zie bijvoorbeeld tabel 18.1 in 2009) ontleent het CBS de lengtes van infrastructuur aan de Dienst Verkeer en Scheepvaart (DVS), Topografische Dienst Kadaster (TKD) en ProRail. De hierin opgenomen lengtes 'sporen' echter niet helemaal met die van eerdere Statistieken van de Weg en met de gegevens per 1 januari 1993. Op laatst genoemde datum kwam een grootschalige herordening van het Nederlandse wegenbeheer tot stand, waarbij het aantal kilometers per wegbeheerder nauwkeurig is vastgelegd [Jaarsma *et al.*, 1999a en b].

Duurzaam Veilig relevant, alsmede de vraag of de weginrichting ter plekke van de ongevalslocatie wel of niet conform de richtlijnen van Duurzaam Veilig is. Deze informatie wordt echter niet geregistreerd. Ook gegevens over verkeersintensiteiten vallen buiten de registratie.
Om ongevalsrisico's te kunnen berekenen zijn gegevens nodig over verkeersintensiteiten, zowel van de landbouwvoertuigen als van het andere verkeer. Alleen voor autosnelwegen worden de jaarlijks afgelegde kilometrages door het CBS gepubliceerd. Voor provinciale en gemeentelijke wegen ontbreekt deze informatie.
De omvang van het verkeer met landbouwvoertuigen wordt voor zover wij weten slechts op een enkele plek in Nederland gemeten. Van systematische tellingen is geen sprake. In beginsel is het mogelijk om met behulp van theoretische modellen voor zogenaamde taaktijden in de landbouw een inschatting te maken voor het aantal ritten met landbouwvoertuigen, afhankelijk van bedrijfstype, verkavelingssituatie e.d. [Jaarsma *et al.*, 2003; Mijnders en Jaarsma, 1999].

Te verwachten ontwikkelingen
In de landbouw is al jarenlang een proces van schaalvergroting gaande. Dit uit zich onder meer in het verschijnsel dat het aantal bedrijven veel sterker terug loopt dan de bewerkte oppervlakte, zodat de hoeveelheid product min of meer op peil blijft. Voor melk bijvoorbeeld is de productie in Nederland tussen 1985 en 2006 nagenoeg gelijk gebleven, terwijl het aantal veehouders in dezelfde periode tot bijna 1/3 is gereduceerd [Rienks *et al.*, 2009]. Onvermijdelijk is dat de grond op grotere bedrijven gemiddeld verder van de bedrijfsgebouwen ligt, en omdat lang niet altijd het bedrijf van de buurman kon worden overgenomen zullen steeds meer kavels op grotere afstand bewerkt moeten worden. Omdat voor die bewerking doorgaans tractoren worden ingezet, neemt door de schaalvergroting in de landbouw het verkeer met landbouwvoertuigen op de openbare weg in omvang toe. Waarschijnlijk is deze tendens een tijdlang 'onderdrukt' doordat het landbouwmateriaal steeds groter werd, maar de grenzen van steeds grotere en snellere landbouwmachines lijken onderhand wel bereikt te zijn. Rienks *et al.* [2009] laten zien dat een verdere drastische schaalvergroting in de melkveehouderij, zelfs met optimalisering van de verkaveling (kavelconcentratie), zal leiden tot een aanzienlijke groei van het tractortransport op de openbare (plattelands)weg.
Landbouwvoertuigen worden tegenwoordig niet alleen in de landbouwsector gebruikt. Een onbekend deel van de ritten op de openbare weg wordt gemaakt voor transportdoeleinden, bijvoorbeeld van vee, stro, machines of grond, buiten het kader van agrarische bedrijfsvoering. De specifieke wet- en regelgeving inzake de zogenaamde land- of bosbouwtrekkers (LBT), zoals besproken in paragraaf 2.2, speelt hierbij een belangrijke rol. Nadat in een eerder stadium wijzigingsvoorstellen in de Tweede Kamer zijn afgewezen, staat dit onderwerp inmiddels opnieuw op de agenda.

LITERATUUR

Een overzicht van de gebruikte literatuur, data-bestanden en bronvermelding foto's



Literatuur

Gebruikte literatuur:

Beke, B.M.W.A., 1989. Landbouwverkeer. Een knelpuntenanalyse. Advies- en Onderzoeksgroep Beke, Arnhem.

Bouwman, E., 3-11-2009. “Met stomme verbazing” (Podium-rubriek van Verkeerskunde 2009 jaargang 65 nr 7 p. 76 en www.verkeerskunde.nl/podium); www.verkeerskunde.nl/met-stomme-verbazing.18770.lynkx;

Coffeng, R.F., W.E. Scheper, N. Aardoom en C.F. Jaarsma, 2006. Effecten verhoging maximum snelheid land- en bosbouwtrekkers. Ministerie van Verkeer en Waterstaat, Adviesdienst Verkeer en Vervoer, Rotterdam. Hoofdrapport (61 pp) + Bijlagenrapport (138 pp + bijlagen).

CROW, 2006. Handreiking landbouwverkeer. Wegen met gemengd verkeer buiten de bebouwde kom. CROW-publicatie 240, Ede.

Jaarsma, C.F., 28-11-2009. “Verbaasd? Nee, niet echt….”. Reactie op het artikel van Erik Bouwman “Met stomme verbazing” van dinsdag 3 november 2009 (Podium-rubriek van Verkeerskunde 2009 jaargang 65 nr 7 p. 76 en www.verkeerskunde.nl/podium); www.verkeerskunde.nl/met-stomme-verbazing.18770.lynkx;

Jaarsma, C.F., 6-12-2009. “Verbaasd? Nee, logistiek gevolg van schaalvergroting”. Reactie op het artikel van Erik Bouwman “Met stomme verbazing” van dinsdag 3 november 2009 (Podium-rubriek van Verkeerskunde 2009 jaargang 65 nr 7 p. 76 en www.verkeerskunde.nl/podium); www.verkeerskunde.nl/met-stomme-verbazing.18770.lynkx ;

Jaarsma, C.F., 6-12-2009. “Verbaasd? Ja, soms wel….”. Reactie op het artikel van Erik Bouwman “Met stomme verbazing” van dinsdag 3 november 2009 (Podium-rubriek van Verkeerskunde 2009 jaargang 65 nr 7 p. 76 en www.verkeerskunde.nl/podium); www.verkeerskunde.nl/met-stomme-verbazing.18770.lynkx

Jaarsma, C.F., R. Beunen en H. Botma, 2003. Landbouwverkeer en Duurzaam Veilige verkeersnetwerken in het landelijk gebied. 12e Verkeerskundige werkdagen, bijdrage 13.3 op CD-ROM (CROW, Ede; 11 pp).

Jaarsma, C.F., R. Beunen, R.G.A. van Ark en H. Botma, 2003a. Passeerplaatsen voor landbouwverkeer: sober, maar Duurzaam Veilig alternatief voor parallelwegen. Verkeerskunde 54 nr 7: 24-29.

Jaarsma, C.F., H. Botma en R. Beunen, 2003b. Hoe duur(zaam) zijn passeerplaatsen voor landbouwverkeer langs sober uitgevoerde gebiedsontsluitingswegen? Verkeerskundige werkdagen 12 bijdrage 7.3 op CD-ROM (CROW, Ede; 11 pp).

Jaarsma, C.F., T. van Dijk en M.J. Webster, 1999a. Waterschappen en de financiering van hun wegbeheerstaak. Wegen 73 nr 7: 16-19.

Jaarsma, C.F., T. van Dijk en M.J. Webster, 1999b. Een vergelijking van de omslag in de wegen. Het Waterschap 84 nr 2: 138-145.

Mijnders, I.L. en C.F. Jaarsma, 1999. Geen tractoren op de provinciale weg? Duurzaam Veilig en agrarisch verkeer. Verkeerskunde 50 nr 2: 16-20.

Rienks, W.A., P. Galama, C.M.L. Hermans en C.F. Jaarsma, 2009. Opschaling van melkveehouderij heeft ruimtelijke effecten: kan extra belasting van plattelandswegen worden ondervangen? Spil 257-260 (2009) no. 2/3: 31-35.

RWS-DID (Rijkswaterstaat Data-ICT-Dienst), 21 januari 2010. Spreadsheet met verkeersongevalsgegevens 1987-2002 waarbij landbouwvoertuigen betrokken zijn.

RWS-DVS (Rijkswaterstaat, Dienst Verkeer en Scheepvaart), 2008. Analyse ongevallen land- en bosbouwtrekkers 1997-2006. Eindrapport. DVS, Delft (76 pp).

RWS-DVS, 2009. Kerncijfers Verkeersveiligheid, uitgave 2009. http://www.rijkswaterstaat.nl/dvs/Images/KCVV%20ed%202009%20Internet%20090601_tcm178-250728.xls (bekeken 26 maart 2010)

STIGAS (Stichting Gezondheidszorg Agrarische Sectoren), 2010. Overzichtstabellen met bedrijfsongevallen in de landbouw, 2005-2009.

Weijermars, W.A.M. en I.N.L.G. van Schagen (editors), 2009. Tien jaar Duurzaam Veilig: verkeersveiligheids-balans 1998-2007. SWOV-rapport R-2009-14, Leidschendam.

Woudenberg, B., 2009. Landbouwverkeer: waar mag de traktor rijden? Paper Verkeerstechnische Leergang ANWB, 24 november 2009, Utrecht.

Gebruikte data-bestanden:

[A] RWS-DID (Rijkswaterstaat Data-ICT-Dienst), 21 januari 2010. Spreadsheet met verkeersongevalsgegevens 1987-2002 waarbij landbouwvoertuigen betrokken zijn.

[B] RWS-DVS (Rijkswaterstaat, Dienst Verkeer en Scheepvaart), 2009. Kerncijfers Verkeersveiligheid, uitgave 2009. http://www.rijkswaterstaat.nl/dvs/Images/KCVV%20ed%202009%20Internet%20090601_tcm178-250728.xls (bekeken 26 maart 2010)

[C] STIGAS (Stichting Gezondheidszorg Agrarische Sectoren), 2010. Tekstbestanden met bedrijfsongevallen in de landbouw. Overzichtstabellen 2005-2009.

Bronvermelding foto's:

Verkeersknooppunt: blz. 17, 33, 45, 49

Landinrichtingsdienst: blz. 23

M. Louwsma: blz 65

De foto's op blz. 5, 9, 13, 59 en 69 zijn van de eerste auteur.

BIJLAGEN

Bijlagen

In bijlage 1 wordt een beschouwing gegeven over de kansverdeling van het jaarlijks aantal verkeersdoden bij ongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen.
Bijlage 2 geeft aan hoe de slachtofferongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen zijn verdeeld over de provincies, wanneer daarbij rekening gehouden wordt met verschillen in aantallen inwoners (Tabel 11) en oppervlakte (uitgedrukt in hectares cultuurgrond, Tabel 12).

BIJLAGE 1. KANSVERDELING VAN HET JAARLIJKS AANTAL DODELIJKE VERKEERSONGEVALLEN MET BETROKKENHEID VAN LANDBOUWVOERTUIGEN OP BASIS VAN EEN POISSON VERDELING

In paragraaf 3.1.1 hebben we laten zien dat er over een lange periode (22 jaar) gemiddeld per jaar 15,5 (afgerond 16) dodelijke verkeersongevallen gebeuren waarbij een landbouwvoertuig betrokken is. Van jaar tot jaar treden flinke schommelingen op, zonder dat daarin een bepaald patroon te herkennen is.
Het is gebruikelijk om bij dit soort verschijnselen te veronderstellen dat zij mathematisch-statistisch beschreven kunnen worden door een Poisson-proces. Volgens de Poissonverdeling is de kans dat in een bepaald jaar precies *k* dodelijke ongevallen worden geregistreerd te berekenen als functie van *k* en het gemiddelde aantal ongevallen per jaar, μ, volgens de formule:

$$P(\underline{k} = k) = \frac{\mu^k \cdot e^{-\mu}}{k!} \quad \text{voor } k = 0,1,2,...$$

waarin:

$P(\underline{k}=k)$	=	kans op *k* ongevallen in één jaar
μ	=	gemiddeld aantal ongevallen in één jaar

Deze kansfunctie heeft maar één parameter, namelijk μ. Omdat μ geheel-tallig moet zijn, zullen wij de uitkomsten van de formule berekenen voor twee parameter-waarden, namelijk 15 en 16 ongevallen per jaar. De uitkomsten staan in *Tabel 10* op de volgende bladzijde.

Deze tabel is als volgt opgebouwd:

k = aantal ongevallen in één jaar waarvoor de kansen worden berekend (de tabel heeft waarden van 2 tot en met 34)

De volgende 4 kolommen zijn twee maal weergegeven, namelijk met de uitkomsten voor gemiddelden (μ) van 15 en 16:

$P(\underline{k} = k)$ = de kans op precies dat aantal *k* ongevallen in één jaar

$P(\underline{k} \leq k)$ = de kans op tenminste dat aantal *k* ongevallen in één jaar

1 – P = de kans op meer dan dat aantal *k* ongevallen in één jaar, derhalve $P(\underline{k} > k)$

90% = de getalswaarden van de jaarlijkse aantallen *k* die met 90% kans voorkomen zijn aangeduid met X

De meest rechtse kolom onder 'observatie' geeft het aantal jaren weer waarin het betreffende aantal van *k* ongevallen is geregistreerd in de periode 1987-2008.

Tabel 10. Kansen voor een bepaald aantal dodelijke verkeersongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen in één jaar (k) op basis van een Poissonverdeling. Uitgangspunt is een gemiddeld aantal (μ) van 15 of 16 dodelijke ongevallen per jaar.

	μ = 15				μ = 16				Obser-
k	P(k = k)	P(k ≤ k)	1 - P	90%	P(k = k)	P(k ≤ k)	1 - P	90%	vatie
2	0,0000	0,0000	1,0000		0,0000	0,0000	1,0000		0
3	0,0002	0,0002	0,9998		0,0001	0,0001	0,9999		0
4	0,0006	0,0009	0,9991		0,0003	0,0004	0,9996		0
5	0,0019	0,0028	0,9972		0,0010	0,0014	0,9986		0
6	0,0048	0,0076	0,9924		0,0026	0,0040	0,9960		0
7	0,0104	0,0180	0,9820		0,0060	0,0100	0,9900		0
8	0,0194	0,0374	0,9626	X	0,0120	0,0220	0,9780		1
9	0,0324	0,0699	0,9301	X	0,0213	0,0433	0,9567	X	0
10	0,0486	0,1185	0,8815	X	0,0341	0,0774	0,9226	X	1
11	0,0663	0,1848	0,8152	X	0,0496	0,1270	0,8730	X	4
12	0,0829	0,2676	0,7324	X	0,0661	0,1931	0,8069	X	1
13	0,0956	0,3632	0,6368	X	0,0814	0,2745	0,7255	X	1
14	0,1024	0,4657	0,5343	X	0,0930	0,3675	0,6325	X	2
15	0,1024	0,5681	0,4319	X	0,0992	0,4667	0,5333	X	3
16	0,0960	0,6641	0,3359	X	0,0992	0,5660	0,4340	X	1
17	0,0847	0,7489	0,2511	X	0,0934	0,6593	0,3407	X	1
18	0,0706	0,8195	0,1805	X	0,0830	0,7423	0,2577	X	2
19	0,0557	0,8752	0,1248	X	0,0699	0,8122	0,1878	X	2
20	0,0418	0,9170	0,0830	X	0,0559	0,8682	0,1318	X	0
21	0,0299	0,9469	0,0531	X	0,0426	0,9108	0,0892	X	0
22	0,0204	0,9673	0,0327	X	0,0310	0,9418	0,0582	X	0
23	0,0133	0,9805	0,0195		0,0216	0,9633	0,0367	X	0
24	0,0083	0,9888	0,0112		0,0144	0,9777	0,0223		1
25	0,0050	0,9938	0,0062		0,0092	0,9869	0,0131		1
26	0,0029	0,9967	0,0033		0,0057	0,9925	0,0075		1
27	0,0016	0,9983	0,0017		0,0034	0,9959	0,0041		0
28	0,0009	0,9991	0,0009		0,0019	0,9978	0,0022		0
29	0,0004	0,9996	0,0004		0,0011	0,9989	0,0011		0
30	0,0002	0,9998	0,0002		0,0006	0,9994	0,0006		0
31	0,0001	0,9999	0,0001		0,0003	0,9997	0,0003		0
32	0,0001	1,0000	0,0000		0,0001	0,9999	0,0001		0
33	0,0000	1,0000	0,0000		0,0001	0,9999	0,0001		0
34	0,0000	1,0000	0,0000		0,0000	1,0000	0,0000		0

BIJLAGE 2. SLACHTOFFERONGEVALLEN MET BETROKKENHEID VAN LANDBOUWVOERTUIGEN PER PROVINCIE GERELATEERD AAN HET AANTAL INWONERS EN DE OPPERVLAKTE CULTUURGROND

In paragraaf 4.5 hebben we laten zien hoeveel slachtofferongevallen waarbij een landbouwvoertuig betrokken is er per provincie over een lange periode (22 jaar) gebeuren. Tot op zekere hoogte is dat "appels met peren vergelijken", omdat de provincies qua aantal inwoners en qua oppervlakte sterk verschillen. Om daar bij de beschouwing van de aantallen slachtofferongevallen enigszins op in te kunnen spelen, zijn hieronder de uitkomsten op twee manieren "gestandaardiseerd", namelijk via het aantal inwoners (Tabel 11) en via de oppervlakte cultuurgrond (Tabel 12).

Tabel 11. Slachtofferongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen in de periode 1987-2008 onderscheiden naar afloop per provincie, uitgedrukt in absolute aantallen per 100.000 inwoners en relatief ten opzichte van het landelijk gemiddelde.

provincie	Afloop van het ongeval						Totaal slacht-offerongevallen		Aantal inwoners (x1000)
	dodelijk		ZHS		lichtgewond				
	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	Abs.	Rel.	
Groningen	3,1	150	17,2	132	29,3	150	49,7	144	574
Friesland	5,1	246	20,9	160	27,4	141	53,4	154	642
Drenthe	3,1	148	28,9	222	40,9	210	72,9	211	484
Overijssel	3,6	172	21,4	164	28,5	147	53,5	155	1.114
Gelderland	2,8	135	18,2	140	26,2	135	47,2	136	1.976
Utrecht	1,1	53	8,6	66	11,9	61	21,7	63	1.180
Noord-Holland	1,2	57	7,1	55	13,2	68	21,5	62	2.607
Zuid-Holland	0,8	37	5,6	43	10,9	56	17,3	50	3.458
Zeeland	5,5	264	35,3	270	33,4	172	74,2	214	380
Noord-Brabant	2,4	113	14,6	112	21,4	110	38,4	111	2.416
Limburg	1,8	84	11,7	89	17,6	90	31,0	90	1.132
Flevoland	3,0	142	16,7	128	25,9	133	45,6	132	371
Totaal Nederland	2,1	100	13,1	100	19,5	100	34,6	100	16.334

ZHS = ziekenhuisopname
Abs. = absolute aantal
Rel. = in procenten van het landelijk gemiddelde
Aantal inwoners volgens CBS in 2006

Tabel 12. Slachtofferongevallen met betrokkenheid van landbouwvoertuigen in de periode 1987-2008 onderscheiden naar afloop per provincie,uitgedrukt in absolute aantallen per 100.000 ha cultuurgrond en relatief ten opzichte van het landelijk gemiddelde.

provincie	Afloop van het ongeval						Totaal slacht-offerongevallen		Oppervlakte cultuurgrond (ha)
	dodelijk		ZHS		lichtgewond				
	abs.	Rel.	abs.	Rel.	abs.	Rel.	abs.	Rel.	
Groningen	10,9	61	59,9	54	101,7	61	172,5	59	165211
Friesland	14,0	79	57,0	51	74,8	45	145,8	50	235223
Drenthe	9,8	55	91,7	83	129,6	78	231,1	79	152749
Overijssel	19,0	107	113,1	102	151,1	91	283,2	96	210435
Gelderland	23,1	130	148,7	134	213,6	129	385,5	131	242024
Utrecht	18,8	106	147,6	133	204,1	123	370,5	126	69093
Noord-Holland	23,2	131	139,5	126	257,2	156	420,0	143	133342
Zuid-Holland	19,3	108	138,6	125	268,6	162	426,5	145	139974
Zeeland	17,5	98	111,7	101	105,8	64	235,0	80	120002
Noord-Brabant	22,0	124	136,0	122	200,1	121	358,1	122	258893
Limburg	19,4	109	127,8	115	192,7	117	339,9	116	103262
Flevoland	12,1	68	68,4	62	106,0	64	186,5	63	90603
Totaal Nederland	17,8	100	111,0	100	165,4	100	294,3	100	1920811

ZHS = ziekenhuisopname
Abs. = absolute aantal
Rel. = in procenten van het landelijk gemiddelde
Oppervlakte cultuurgrond 2005 (Landbouwcijfers LEI/CBS 2006, p. 31).

In een vervolg van dit onderzoek zal nog verder worden gezocht naar verklarende variabelen voor de verschillen tussen de provincies. Het lijkt aannemelijk dat de verkavelingstoestand (met name het aantal veldkavels per bedrijf en de afstand daarvan tot het bedrijfsgebouw) daarbij een belangrijke rol speelt.

WAGENINGEN STUDIES IN RUIMTELIJKE PLANNING, ANALYSE EN ONTWERP[7]

1. Beunen, R. en C.F. Jaarsma, 2004. Het recreatief gebruik van het Veluwetransferium in Nunspeet.
2. Regnerus, H.D., 2005. Gemotoriseerd recreatieverkeer in het Posbank-gebied: onderzoek naar kansrijke sturingsmaatregelen voor het gemotoriseerde recreatieverkeer in Nationaal Park Veluwezoom.
3. Beunen, R. en R.G.H. van Ark., 2005. Beheersplannen voor Natura-2000 gebieden. Advies over rol, inhoud en positionering van het instrument.
4. Stoep, van der H. en A. van den Brink., 2005. Ondernemend Altena: Kansen voor de grondgebonden landbouw.
5. Van Assche, K.A.M. en H. de Jong., 2005. Vluchtige dingen in beton. Over cultuurhistories en ruimtelijke ordening.
6. Stoep, van der H. en A. van den Brink., 2006. De ontmoeting: Masterplan Stolwijkersluis.
7. Beunen, R., Jaarsma, C.F. & Webster, M. 2006., Monitoringsonderzoek recreatie duingebied Meijendel – deel XVII, Gebruik en waardering in 2005.
8. Duinenveld, M. & R. Beunen, 2006. Draagvlak: 1.130.000 hits. Een kritische beschouwing van een populair begrip.
9. Beunen, R. en C.F. Jaarsma, 2007. Het Leesten. Een analyse van het recreatief gebruik.
10. De Boer, T.A. & J.R. de Vries, 2009. Genieten van nieuwe natuur, recreatieonderzoek oeverlanden Hollands Diep en Tiengemeten.

7 De reeks Wageningen Studies in Ruimtelijke Planning, Analyse en Ontwerp bevat publicaties van de leerstoelgroepen Landgebruiksplanning, Sociaal-ruimtelijke analyse en Landschapsarchitectuur van Wageningen Universiteit.

NOG LEVERBARE NOTA'S VAKGROEP RUIMTELIJKE PLANVORMING[8]

68. Wolleswinkel, A.P. en C.F. Jaarsma, 1997. *Duurzaam Veilig in West Zeeuwsch-Vlaanderen. Een onderzoek naar ontmoetingen tussen fiets- en landbouwverkeer op en langs provinciale wegen.* (i.o.v. de Provincie Zeeland).
69. Carsjens, G.J., 1997. *Door of naar Lunteren? Resultaten van een kentekenonderzoek in Lunteren, gehouden op 2 april 1997.* (i.o.v. de Middenstandsvereniging Lunteren).
70. Webster, M.J., C.F. Jaarsma en C.R. Baltjes, 1997. *Lokale verbindingen en hoofdinfrastructuur: Opheffen of handhaven? Criteria voor het bepalen van de gevolgen voor lokale verbindingen bij aanleg van hoofdinfrastructuur.* (i.o.v. het CROW).
74[9]. Dijk, T. van en C.F. Jaarsma, 1998. *Wegen in de omslag: het vervolg. Toepassing van een toedelingsmethode voor beheerskosten van wegen in het Waterschap "De Waterlanden" anno 1999.* (i.o.v. Arcadis Heidemij te Hoofddorp).
76. Jaarsma, C.F. en A. Hoogeveen, 1999. *Pilotstudie bundeling autoverkeer. Realiseringsmogelijkheden en effecten van een samenhangend Duurzaam Veilig infrastructuur-concept in het proefgebied Noord-Limburg West.* (i.o.v. provincie Limburg).
83[10]. Jaarsma, C.F. en M.J. Webster, 2000. *Een omslag in de omslag: het vervolg. Toepassing van een toedelingsmethode voor beheerskosten van wegen in het Waterschap Westfriesland anno 2000.* (i.o.v. Arcadis Heidemij te Hoofddorp).
86. Jaarsma, C.F., R.H.G. Jongman en D.A. Kamphorst, 2000. *Versnippering/ontsnippering door/van wegen en verkeer vanuit een Wagenings perspectief. Bundeling van bijdragen van Wageningen Universiteit aan het nationale rapport versnippering/ontsnippering (COST 341).* (i.o.v. Rijkswaterstaat, directie Weg- en Waterbouwkunde).
87. Jaarsma, C.F. en C.R. Baltjes, 2001. *Monitoring recreatieverkeer op de Posbank. Voorstel voor een methode in het volgende decennium, op basis van een analyse van de monitoring in de jaren negentig.* (i.o.v. de Stichting OCP).
88. Beunen, R., C.F. Jaarsma en W. Hauptmeijer, 2001. *Toetsingsonderzoek naar de ontsluiting van het Kennemerstrand.* (i.o.v. Dienst Landelijk Gebied Noord-Holland).
89. Jaarsma, C.F., G.P.A. Willems en R. Beunen, 2001. *Door of langs Groot-Ammers? Een analyse van de (vracht)verkeersstromen in de omgeving van Groot-Ammers (gemeente Liesveld).* (i.o.v. de gemeente Liesveld).

8 De reeks "Nota's van de vakgroep Ruimtelijke Planvorming" is bedoeld om resultaten van onderzoeksopdrachten, eigen onderzoek of het werk van studenten bibliografisch naspeurbaar te publiceren voor een beperkt publiek van belangstellenden.

9 Dit rapport is een actualisering van publicatie 54.

10 Dit rapport is een actualisering van publicatie nummer 60.

94 Jaarsma, C.F., M.J. Webster, R. Beunen en J.G. Bakker, 2003. *Monitoringsonderzoek recreatie duingebied Meijendel – deel XIII. Ontwikkelingen van het recreatiebezoek en het recreatieverkeer in de periode maart 1992 – februari 2002 in de Vallei Meijendel.* (i.o.v. NV Duinwaterbedrijf Zuid-Holland).

97 Beunen, R en C.F. Jaarsma, 2004. *Verkeersmonitoring Posbank gebied. Analyse van het recreatieverkeer en het autobezoek in de periode november 2002 – oktober 2003.* (i.o.v. de Provincie Gelderland).

98 Jaarsma, C.F., M.J. Webster, R. Beunen en W.M. Hauptmeijer, 2004. *Onderzoek kostenefficiency wegbeheer hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier.*

99[11] Webster, M.J. en C.F. Jaarsma, 2004. *Monitoringsonderzoek recreatie in de Amsterdamse Waterleidingduinen - deel IX. Analyse van het recreatiebezoek en het recreatieverkeer in 2003.* (i.o.v. Waterleidingbedrijf 'gemeente Amsterdam').

104 Jaarsma, C.F., H.J. Kooij en M.J. Webster, 2008. *Bosjes van Poot. Onderzoek bezoekers en honden.* (i.o.v. Dienst Stadsbeheer gemeente Den Haag).

105[12] Jaarsma, C.F. en M.J. Webster, 2008. De omslag tegen het licht gehouden. Wegenheffing en de kostentoedeling daarvan vanaf 2009 onder de nieuwe Waterschapswet door Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier. (i.o.v. Hoogheemraadschap Hollands Noorderkwartier te Edam).

106[13] Webster, M.J., R. Beunen en C.F. Jaarsma, 2008. *Monitoringsonderzoek recreatie duingebied Meijendel - deel XX. Analyse van het recreatieverkeer en het recreatiebezoek in de periode maart 2007 - februari 2008.* (i.o.v. NV Duinwaterbedrijf Zuid-Holland).

107[14] Vries, J.R. de, C.F. Jaarsma en D. Oudes, 2010. *Monitoringsonderzoek recreatie duingebied Meijendel - deel XXI. Analyse van het recreatieverkeer en het recreatiebezoek in 2008.* (i.o.v. NV Dunea Duin en water).

11 Van eerdere waarnemingsjaren zijn eveneens publicaties verschenen, namelijk de nummers 79, 84, 90, 93 en 95. De opzet van het onderzoek is beschreven in nummer 77; in nummer 78 zijn de resultaten van een onderzoek beschreven naar de beleving, recreatiegedrag en routepatronen van bezoekers. Nummer 82 beschrijft de resultaten van een onderzoek naar invoering van parkeerregulering.

12 Deze publicatie is een gecombineerde actualisering van de beide publicaties verschenen onder de nummers 74 en 83.

13 Van eerdere waarnemingsjaren zijn eveneens publicaties verschenen, namelijk de nummers 53, 61, 62, 67, 72, 75, 85, 91, 92, 96, 101, 102 en 103. De opzet van het onderzoek is beschreven in nummer 50; in nummer 73 is een trendanalyse voor het totale duingebied over de eerste vijf waarnemingsjaren uitgevoerd. Nummer 94 beschrijft de resultaten van een trendanalyse voor de Vallei Meijendel over de eerste tien waarnemingsjaren.

14 Dit rapport (deel XXI) is een voortzetting van de reeks tot en met nummer 106 (deel XX). De opzet van het rapport is aangepast en de rapportage betreft een kalenderjaar in plaats van een gebroken waarnemingsjaar vanaf 1 maart.