

Consult aan Ministerie van Verkeer en Waterstaat

VOERTUIGGEBREKEN EN ONVEILIGHEID OP DE WEG

R-74-13

Voorburg, oktober 1974

Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

INHOUD

Voorwoord

Inleiding

1. De bijdrage van voertuigmankementen aan de onveiligheid op de weg
2. Aard en hoeveelheid van de mankementen die hebben bijgedragen tot de onveiligheid op de weg
3. Periodieke keuring
4. Het aantal voertuigen met gebreken
5. Conclusies

Tabellen 1 t/m 12

Literatuurverwijzingen

Overige literatuur

Bijlage: Periodieke keuring in de Bondsrepubliek Duitsland

VOORWOORD

Al sinds het begin van het bestaan van de auto, maar vooral gedurende het afgelopen decennium is er een ontwikkeling geweest die er toe geleid heeft dat de auto's veiliger werden. Het gaat daarbij dan om verbetering van de voor de verkeersveiligheid van belang zijnde voertuigeigenschappen als bewegingskenmerken, afmetingen, waarnemingsaspecten, ergonomische kenmerken en eigenschappen van belang voor het beperken van de gevolgen van een botsing.

De overheid heeft invloed op de voertuigeigenschappen door het stimuleren van bepaalde ontwikkelingen, het uitgeven van richtlijnen, het stellen van eisen en het uitvoeren van keuringen. Deze maatregelen hebben zowel betrekking op nieuwe voertuigen als op voertuigen die reeds op de weg zijn toegelaten.

Om te beoordelen of voldaan wordt aan eisen in de wet worden in Nederland nieuwe voertuigen onderworpen aan een typekeuring, uitgevoerd door de Rijksdienst voor het Wegverkeer. Naleving van de eisen voor reeds op de weg toegelaten voertuigen wordt gecontroleerd door de politie. Voor bepaalde voertuigen zoals taxi's, autobussen en enkele categorieën vrachtauto's bestaat een wettelijk verplichte toestandskeuring die eveneens wordt uitgevoerd door de Rijksdienst voor het Wegverkeer.

Door de Minister van Verkeer en Waterstaat is in 1974 een wetsvoorstel ingediend om de controle op de toestand van het voertuig uit te breiden met een wettelijk verplichte periodieke keuring voor alle categorieën motorvoertuigen. Ter ondersteuning van dit wetsvoorstel is de SWOV om een consult verzocht. Als grondslag voor het consult kon dienen het Voorlopig Verslag van de Vaste Commissie voor Verkeer en Waterstaat in de Tweede Kamer der Staten Generaal, zoals vastgelegd in het stuk 12922 nr. 4 in de zitting 1974-1975.

Gezien de korte termijn waarop de vragen beantwoord moesten worden, is niet op alle aspecten uitvoerig ingegaan. Met name geldt dit voor

beschouwingen over alternatieve maatregelen, in feite de plaats van periodieke keuringen in eventueel te nemen beleidsmaatregelen ter controle van de onderhoudstoestand, kosten-baten analyses als beoordelingscriterium voor alternatieve maatregelen en aspecten die van belang zijn voor de ernst van de afloop van ongevallen.

Dit consult is uitsluitend gebaseerd op gegevens uit de literatuur en kwam tot stand via een samenwerking van de Afdeling Projectvoorbereiding en -begeleiding, Sectie Bibliotheek en Documentatie, en de Afdeling Praktijkonderzoek Pre-crash projecten.

Ir. E. Asmussen

Directeur Stichting Wetenschappelijk Onderzoek Verkeersveiligheid SWOV

INLEIDING

Alvorens voertuigen op de weg worden toegelaten, dienen zij te voldoen aan de in de wet gestelde uitrustings-eisen. In de praktijk wordt niet nagegaan of elk voertuig aan deze eisen voldoet. Er wordt slechts een type gekeurd. Elk ander exemplaar van hetzelfde type wordt dan geacht dezelfde eigenschappen te bezitten. Gesproken wordt dan ook van een typekeuring.

Ook al voldoet een voertuig aan de toelatingseisen, dan wil dat nog niet zeggen dat het geen eigenschappen kan bezitten waardoor ongevallen kunnen ontstaan. Dit is onder meer terug te voeren op de uitrustings-eisen zelf, die nog niet alle voor de veiligheid van de auto van belang zijnde aspecten bevatten. Ze worden voortdurend aangevuld en verbeterd. Bovendien kunnen nieuwe auto's behept zijn met ontwerpfouten, constructie- en materiaalfouten en montagefouten. Deze kunnen tijdens het gebruik manifest worden. Zij zijn, met uitzondering misschien van ontwerpfouten, ook in een typekeuring niet te vatten. Tijdens de gebruiksduur van het voertuig zullen de voor de verkeersveiligheid van belang zijnde eigenschappen van het voertuig veranderen. Dit kan een gevolg zijn van slijtage, breuk, vervorming, oxydatie, los-trillen, vermoeing, etc., maar evenzeer van botsingen, reparaties, modificaties en dergelijke.

Zowel de eigenschappen van het nieuwe voertuig (welke liggen binnen het raam van de technische mogelijkheden), als ook de veranderingen tijdens de gebruiksduur kunnen leiden tot het ontstaan van ongevallen, dan wel de ernst van de afloop van een ongeval verhogen.

Beperken we ons tot de huidige in de wet gestelde eisen dan kan, om het ontstaan van ongevallen ten gevolge van voertuiggebreken tegen te gaan, gedacht worden aan een systeem van signalering, inspectie en onderhoud. Elementen in dit systeem kunnen zijn: periodieke keuring, al-dan-niet gekoppeld aan onderhoud en reparaties, signalering aan de bestuurder, diagnosesystemen, voorlichting, politietoezicht, sancties, terugkoppeling naar typekeuring, levensduurberekening, etc. Vrijwel al deze elementen worden in de een of andere vorm reeds toegepast, zowel op vrijwillige, als op door de wet verplichte basis.

In het volgende zal getracht worden, voornamelijk aan de hand van de literatuur, na te gaan in welke mate voertuiggebreken bijdragen tot het ontstaan van ongevallen. Voor de bestrijding van de ongevallen ten gevolge van technische gebreken, zal bekeken worden welke bijdrage een wettelijk verplichte periodieke keuring hierin kan leveren.

1. DE BIJDRAGE VAN VOERTUIGMANKEMENTEN AAN DE ONVEILIGHEID OP DE WEG

Om vast te stellen in hoeverre voertuigmankementen bijdragen aan het ontstaan van ongevallen, wordt onderscheid gemaakt tussen oorzakelijke factoren (vermoedelijke hoofdoorzaak) en bijdragende factoren. Oorzakelijke factoren (causing factors) zijn dan die factoren zonder dewelke het ongeval niet zou hebben plaatsgevonden. Onder bijdragende factoren (contributing factors) wordt verstaan die factoren die een rol hebben gespeeld bij het ongeval, bij het niet-optreden waarvan het ongeval misschien niet zou zijn ontstaan, of factoren waardoor de ernst van de afloop van het ongeval zou zijn verhoogd.

Het vaststellen van de technische staat van het voertuig na het ongeval en het bepalen in individuele gevallen van de rol van de gebreken bij het ongeval is geen eenvoudige zaak. Vooral het vaststellen van bijdragende factoren is soms hachelijk. Als voorbeeld dient het vermelden van kale banden van het bij een ongeval betrokken voertuig zonder te vermelden dat het voertuig remde op een droog wegdek, terwijl dan juist kale banden iets hogere rem- en spoorkrachten kunnen bereiken dan geprofileerde. Verder mag niet vergeten worden dat niet elk geconstateerd gebrek het ontstaan van een ongeval heeft beïnvloed.

De gegevens over de mate waarin technische gebreken het ontstaan van ongevallen beïnvloeden, zijn hoofdzakelijk afkomstig van de politie of uit case-studies.

Op de plaats van een ongeval heeft de politie verschillende taken. Genoemd kunnen worden afzetting van de weg, zorg voor slachtoffers, verzamelen van feiten betreffende het ongeval, het (vooral 's nachts) weer vrijmaken van de weg, etc.. De politie registreert vrijwel uitsluitend alle ongevallen met letsel tot gevolg. De technische staat van het voertuig wordt niet altijd en niet uitgebreid bekeken. Waar dit wel gebeurt, is de beperkte voertuigtechnische opleiding van de politieman een handicap. Verder komt het voor dat bestuurders/inzittenden na het ongeval trachten nog met het voertuig manipulaties uit

te voeren. Mede door de beperkte bezetting bij de politie zal men bij een ogenschijnlijk eenduidige menselijke fout de toestand van het voertuig niet meer onderzoeken, hoewel toch gebreken een grote rol hebben kunnen spelen (te hoge snelheid, defecte schokbrekers). Er mag dan ook niet verwacht worden dat de bijdrage van voertuiggebreken aan het ontstaan van ongevallen in de door de politie geregistreerde ongevallen voldoende tot uiting komt (1, 2). De op Nederland betrekking hebbende cijfers zijn weergegeven in Tabel 1. In Duitsland hebben Engels & Nelsen (3) vergelijkingen gemaakt tussen door de politie geregistreerde, aan technische gebreken toe te schrijven oorzaken en uit case-studies verkregen resultaten. Deze zijn weergegeven in Tabel 2.

De uit case-studies afkomstige gegevens hebben meestal betrekking op een beperkt aantal ongevallen, waarbij dan meestal nog de afloop ernstig is (letsel). Indien mogelijk wordt er een interview gehouden met de bestuurder. Er moet dan rekening mee worden gehouden dat de bestuurders soms bepaalde feiten niet juist weergeven of de technische staat van het voertuig moeilijk kunnen beoordelen (remkrachtverdeling, schokbrekers, al-dan-niet branden van verlichting). Verder is niet elk geconstateerd gebrek van invloed geweest bij het ongeval. Met een niet nader genoemde definitie van bijdragende factor worden dan cijfers genoemd voor technische gebreken als bijdrage tot ongevallen die een te hoog aantal te zien geven. De gegevens uit de case-studies zijn weergegeven in Tabel 3. Hierbij moet bedacht worden dat de resultaten niet zonder meer met de Nederlandse situatie vergelijkbaar zijn, o.a. door de afwijkende samenstelling van het voertuigenpark, vooral in de Verenigde Staten.

Er is verder nergens aangegeven of de voertuigen gedurende de onderzoekperiode al-dan-niet onderworpen waren aan een keuringsplicht. De gegevens in dit hoofdstuk hebben betrekking op personenauto's zowel als op vrachtauto's.

2. AARD EN HOEVEELHEID VAN DE MANKEMENTEN DIE HEBBEN BIJGEDRAGEN TOT DE ONVEILIGHEID OP DE WEG

Algemeen

Naast de bijdrage van voertuigmankementen aan de onveiligheid op de weg, is het van belang te weten welke specifieke gebreken tot ongevallen hebben geleid, of zij plotseling ontstaan zijn, of zij het gevolg zijn van voortgaande slijtage, verwaarlozing, vermoeiing, of er een verband is met de leeftijd van de auto's, etc.. Het vaststellen van een bijdrage van voertuigmankementen tot de onveiligheid op de weg houdt in het constateren van gebreken. Voor het constateren van gebreken zijn naast vakkennis, de beschikking over hulpmiddelen, normen nodig om vast te stellen in hoeverre bepaalde voertuigdelen een verminderde werking vertonen. Op de normen wordt later nog teruggekomen.

In de praktijk is het dikwijls moeilijk vast te stellen of een mankement reeds geruime tijd bestond, optrad onmiddellijk voorafgaande aan het ongeval, dan wel een gevolg was van het ongeval. Dit wordt soms nog extra bemoeilijkt doordat na het ongeval de toestand nog verandert, zoals door manipulatie van voertuiginzittenden, het bevrijden van voertuiginzittenden, het verplaatsen van het voertuig, etc.. Zoals reeds opgemerkt mag om verscheidene redenen van door de politie geregistreerde ongevallen niet worden verwacht dat de technische staat van het voertuig daarin uitgebreid staat omschreven. Mogelijk zijn eenvoudig te constateren gebreken overgerepresenteerd (bijvoorbeeld het loopvlak van de banden).

In Tabel 4 zijn de gebreken weergegeven die door de politie in de Bondrepubliek Duitsland als oorzaak van het ongeval werden aangemerkt. Opvallend is het buitengewoon hoge percentage van gebreken aan banden (3). De aard en hoeveelheid van de gebreken voor zover opgegeven door de politie in Nederland zijn weergegeven in Tabel 5. De aard en hoeveelheid van de gebreken zoals opgegeven in de case-studies zijn weergegeven in Tabel 6. De indeling in categorieën en de specificatie van gebreken laat nogal te wensen over, zodat vergelijkingen moeilijk te maken zijn. Gebreken aan de carrosserie worden vrijwel niet genoemd,

evenmin trouwens als een lekkende uitlaat als bijdragende factor. Een verdere specificatie van de oorzaken per voertuigonderdeel wordt gegeven in Tabel 7 en is afkomstig uit Indiana University case-study (4).

De invloed van de leeftijd van het voertuig

In geen enkele van de bovengenoemde bronnen is er een verdeling gemaakt van de leeftijd van de voertuigen die gebreken hadden die tot ongevallen leidden. Het Centraal Bureau voor de Statistiek heeft in 1961 een studie gepubliceerd met als doel na te gaan of oude auto's vaker bij ongevallen zijn betrokken dan nieuwe (13). Het CBS kwam tot de conclusie dat voor alle categorieën onderzochte voertuigen (personenauto's, vrachtauto's en motorrijwielen) in absolute en relatieve (naar voertuigkilometers) zin het aantal van bij ongevallen betrokken voertuigen het grootst was voor de jongste bouwjaren en voor de oudere bouwjaren een vrij regelmatige daling vertoonde. Het lijkt zeker de moeite waard hierover meer recente gegevens te verkrijgen, temeer daar juist vanaf het begin van de jaren zestig er een grote toename is geweest van de motoriseringsgraad in Nederland en bovendien doordat het aantal gebreken met de leeftijd van de auto een regelmatige stijging vertoont. Hierop wordt later nog teruggekomen.

In de Verenigde Staten, waar de massamotorisering reeds veel eerder begonnen is, heeft de redenering dat oudere auto's meer slijtage vertonen en dus vaker bij ongevallen zullen zijn betrokken, Little & Hall (14) geïnspireerd tot een onderzoek naar de juistheid van deze redenering. Zij kwamen tot de conclusie dat de populatie van personenauto's die bij ongevallen betrokken waren en de totale voertuiggroep waaruit zij geselecteerd waren statistisch niet significant van elkaar verschilden voor wat betreft de leeftijdopbouw. Een overrepresentatie van oudere voertuigen in de ongevalsgroep kon niet worden aangetoond. Uit het niet vaker bij een ongeval betrokken zijn volgt nog niet noodzakelijkerwijs dat oudere auto's niet relatief vaker ongevallen ten gevolge van technische gebreken zouden krijgen. Dit zou kunnen komen door een andere samenstelling van de groep bestuurders van oudere auto's of een andere wijze van deelname aan het verkeer.

Belangrijk voor de afloop van een ongeval is om na te gaan of, gegeven een ongeval, de schade-ernst en/of de letselernst bij oudere auto's groter is dan bij nieuwe. Uit het SWOV-ongevallenonderzoek blijkt er een duidelijk verband te bestaan tussen de leeftijd van de (personen) auto en de schade-ernst (15).

Het aandeel van de ernstigste schades ligt bij de oudste bouwjaren (1962 en ouder) tweemaal zo hoog als bij de jongste (1970) en er is een min of meer continu verloop aantoonbaar (Tabel 8). Tussen de letselernst en de schade-ernst bestaat eveneens een duidelijke relatie. Hoe erger de schade, des te groter de letselernst. De letselernst is dan ook duidelijk afhankelijk van de leeftijd van de auto (Tabel 9). Hoewel uit deze gegevens blijkt dat oudere auto's relatief meer kans op schade en doden en gewonden geven bij ongevallen, is in dit SWOV-onderzoek nog niet vastgelegd of dit in hoofdzaak door constructieve verschillen komt (verbeteringen bij nieuwe voertuigen) of door ouderdomsverschijnselen (roestvorming en verzwakking van carrosserie) of door een combinatie van beide.

Joksch (16) stelde in dit verband als hypothese, dat de grootste reductie in de door hem gehanteerde letselindex tussen 1961 en 1966 verklaard kan worden door een regelmatige trend van met de leeftijd van de auto toenemend letselrisico na 3 of 4 jaar en niet door verbeteringen aan het voertuig bij opeenvolgende bouwjaren. Bij de letselindex werd geen rekening gehouden met botsingstype en snelheid. Joksch beval dan ook nader onderzoek aan. Dit is door Koch & Reinfurt (17) uitgevoerd. In hun analyse verwierpen zij de hypothese van Joksch. Uit de analyse bleek dat de ernst van het letsel van bestuurders (zonder gordels) bij vergelijkbare botsingen niet toenam naarmate de auto ouder was. Beschouwd zijn botsingen in opeenvolgende jaren, steeds met auto's (waaronder Europese) van eenzelfde bouwjaar. De vermindering van de ernst van het letsel bij jongere auto's schreven zij dan ook hoofdzakelijk toe aan verbeteringen van het voertuig. Little & Hall (14) komen tot de conclusie dat de leeftijd van personenauto's (tot en met het bouwjaar 1966) geen invloed heeft op de ernst van het letsel. Uit het beschouwde materiaal kon niet worden afgeleid dat de leeftijd van de auto van invloed zou zijn op de onveiligheid. Even-

min kon echter worden vastgesteld dat er vermindering van letsel optrad bij jongere bouwjaren.

Hoe dit ook zij, het blijft de vraag in hoeverre onderzoek met een Amerikaans wagenpark op crash-gebied te vergelijken valt met een Europees wagenpark. Speciale crash-voorzieningen zijn pas op het eind van de jaren zestig op vrijwillige en in het begin van de jaren zeventig op verplichte basis ingevoerd.

3. PERIODIEKE KEURING

Bij het invoeren van een wettelijk verplichte periodieke keuring kan men verschillende doeleinden nastreven. Deze doeleinden kunnen zijn (18, 19):

1. Vermindering van het aantal ongevallen als gevolg van technische gebreken aan voertuigen.
2. Administratieve controles op kentekenregistratie, verzekering en belasting.
3. Controle op hinderlijke en schadelijke aspecten van motorvoertuigen, zoals geluidshinder, uitlaatgasemissie en mate van storing voor radio- en tv-ontvangst.
4. Het verbeteren van de onderhoudstoestand en/of het aansporen daartoe, ten einde economische schade als gevolg van gedwongen stilstand te vermijden.
5. Het verzamelen van gegevens over gebreken van voertuigen, bedoeld voor de verbetering van nieuwe voertuigen.
6. Het verlichten van de taak van de politie.

Afhankelijk van welke doelstellingen worden nagestreefd, zal de aard en het aantal controles sterk kunnen variëren. In hoeverre bepaalde controles zinvol zijn, kan wellicht het best worden beoordeeld aan de hand van een kosten-baten analyse. Gegevens hierover ontbreken vooralsnog.

Bezien wij een aantal aspecten met betrekking tot de doelstellingen van veiligheid nog nader.

Over de mate waarin een verplichte periodieke keuring kan bijdragen tot vermindering van het aantal ongevallen als gevolg van technische gebreken, bestaat nog onzekerheid. Uit een studie van AAA Foundation for Traffic Safety (20) bleek dat uit het ter beschikking staande feitenmateriaal niet geconcludeerd kon worden dat invoering van een verplichte periodieke keuring een vermindering van het aantal ongevallen of van het aantal doden zou betekenen. Little (21) komt tot een soortgelijke conclusie, nl. dat het effect van periodieke keuring

niet kon worden aangetoond aan de hand van het aantal verkeersdoden per 100.000 inwoners. In het Nato-CCMS-Report Nr. 24 (18) wordt vermeld dat een kwantitatieve relatie tussen verbeteringen in de onderhoudstoestand volgend op een inspectie en het aantal en de ernst van ongevallen als gevolg van voertuiggebreken, nog niet is vastgesteld.

Van een periodieke keuring is eventueel meer (en aantoonbaar) nut te verwachten indien de frequentie van uitvoering en het inspectieprogramma worden verbeterd. In de boven vermelde studies is niet aangegeven hoe groot de periode tussen inspectiebeurten was, van de als gevolg van technische gebreken bij ongevallen betrokken voertuigen. Het inspectieprogramma zou moeten worden gevoed met ongevalgegevens. Deze ontbreken echter dikwijls. Bovendien bestaan er soms wettelijke restricties met betrekking tot het demonteren van onderdelen. Soms worden (of mogen) geen hogere eisen (worden) gehanteerd dan de wettelijke eisen, hetgeen de waarde van de periodieke keuring kan ontkrachten (bijv. remkrachtverdeling). Maar zelfs bij een verbeterd inspectieprogramma zal niet alle risico van ongevallen ten gevolge van technische gebreken, weggenomen kunnen worden. De periodieke keuring is slechts een momentopname. Voorspellingen ten aanzien van het uitblijven van gebreken in de periode tot de volgende inspectie zijn dikwijls moeilijk te geven. Ook zijn sommige gebreken zeer moeilijk vast te stellen, bijv. wanneer het gaat om vermoeiing van het materiaal ten gevolge van wisselende belasting, uiteindelijk leidend tot breuk.

Een volgend punt van belang voor de effectiviteit van een periodieke keuring is het feit dat eigenaars hun voertuigen reeds vrijwillig laten inspecteren (bijv. 10.000 km-beurten). Indien nu een vrijwillige keuring wordt vervangen door een verplichte, verandert er bij een gelijk blijvend inspectieprogramma niets voor deze groep. Over de grootte van deze groep, of met andere woorden bij hoeveel inspecties er niets verandert, is weinig met zekerheid te zeggen. Uit gegevens van de Bovag (22) blijkt dat in 1972 70% van de Nederlandse voertuigen een officieel geregistreerde inspectiebeurt heeft ondergaan. In 1950 was dit 95% en in 1960 90%. Hierbij dient echter met de volgende punten rekening te worden gehouden: de Bovag vertegenwoor-

dig niet alle garagebedrijven (1972: ca. 95% van de 6500 bedrijven); de door de fabrikant voorgeschreven inspectieperiode uitgedrukt in kilometers is bij modernere auto's langer; bepaalde bedrijven hebben eigen onderhoudsdiensten (overheid, verhuurbedrijven); er is een toename van de zelfwerkzaamheid (hobby-clubs); ook andere instanties dan de Bovag-garagebedrijven voeren inspecties uit (ANWB, Nederlandsche Vereeniging van Artsen-Automobilisten). Het totale aantal inspecties per jaar kan toenemen, maar het is evenzeer denkbaar dat het kan dalen.

4. HET AANTAL VOERTUIGEN MET GEBREKEN

Zoals hierboven beschreven is er niet aangetoond dat oudere auto's meer bij ongevallen zijn betrokken dan nieuwe. Hierbij rijst de vraag of tengevolge van slijtage, etc., het aantal gebreken met de leeftijd wèl toeneemt. Indien dit zo mocht zijn, dan dient nog nader onderzocht te worden in hoeverre meerdere en ernstiger gebreken vaker tot ongevallen leiden. De problemen die hierbij spelen zijn de normstelling en de herkenbaarheid van gebreken door de bestuurder.

Indien een keuring, om welke redenen dan ook, wenselijk wordt geacht, zijn normen nodig om te kunnen vaststellen of een voertuig gebreken vertoont. Deze normen kunnen zijn de wettelijke eisen of de interpretatie daarvan. Een voorbeeld van het eerste is de minimum remvertraging die in de wet omschreven staat. Voorbeelden van het tweede zijn waar in de wet gesproken wordt van voorzieningen die deugdelijk, voldoende of oordeelkundig juist moeten zijn, zoals een carrosserie in goede staat, een zichtbare profilering van een band, etc.. Vooral bij deze laatste groep hangt veel af van het inzicht en ervaring van degene die de eisen interpreteert. Bij gegevens over voertuigen die gebreken vertonen, zouden dus steeds normen omschreven dienen te worden die bij de inspectie zijn gehanteerd. Verder dient er bij voorkeur ook een gradatie in de ernst van de mankementen te worden vermeld. Wil men uitspraken doen over een groep, bijv. over het Nederlandse voertuigenpark, dan dienen de gegevens te berusten op een representatieve steekproef. De verdeling over de verschillende bouwjaren is hierbij een belangrijk aspect.

Voor Nederland zijn vrijwel geen gegevens beschikbaar die een juist inzicht geven over de toestand van het voertuigenpark. De gegevens die de politie en de verkeersbonden verstrekken, zijn dikwijls onvoldoende gedifferentieerd. Zij zijn weergegeven in Tabel 10.

Buitenlandse gegevens zijn voornamelijk afkomstig van instituten die verplichte periodieke keuringen uitvoeren. Hierbij zijn normen vastgesteld en aangenomen mag worden dat zij landelijk uniform worden

toegepast. Toch blijft dit laatste een moeilijk punt waar nauwkeurig omschreven eisen aan de hand van wetenschappelijk onderzoek ontbreken en de beoordeling op ervaring berust, zoals bijv. het beoordelen van het draagvermogen van door oxydatie aangetaste carosserieën. Illustratief hiertoe is ook een onderzoek dat door de Technische Überwachungs Verein Rheinland (2) is uitgevoerd. Hieruit bleek dat een beoordeling op grond van een visuele inspectie van niet-flexibele remleidingen van personenauto's niet mogelijk was. De buitenlandse gegevens zijn weergegeven in Tabel 11. Hierbij dient wel bedacht te worden dat de cijfers niet voor de Nederlandse situatie vergelijkbaar zijn, waar zij juist afkomstig zijn van een periodieke keuring die Nederland nog niet kent. Uit de tabel is af te leiden dat, ondanks de wettelijke verplichting tot een periodieke keuring, het aantal en de ernst van de gebreken bij de gehanteerde normen een regelmatige stijging vertoont naarmate de voertuigen ouder zijn. Dat ook vrij nieuwe auto's (minder dan 1 jaar oud) gebreken vertonen, is soms terug te voeren op ontwerp- en fabrikagefouten. Gegevens over recallcampaigns in de Verenigde Staten zijn weergegeven in Tabel 12.

Gezien het grote aantal voertuigen met gebreken en de aard van de gebreken dringt de vraag zich op in hoeverre bepaalde gebreken door de bestuurder, c.q. eigenaar, niet worden onderkend, niet kunnen worden onderkend, niet als gebrek worden gezien, c.q. ervaren of bij onderkenning door het gedrag van de bestuurder worden gecompenseerd. Hierover is geen onderzoek bekend. Toch hangt de bestrijding van ongevallen als gevolg van technische gebreken hiermee ten nauwste samen. Het is belangrijk voor de prioriteiten in het systeem van signalering, inspectie en onderhoud. Samen met ongevallenonderzoek moeten hieruit de gegevens worden geput voor het vaststellen van normen die in de diverse elementen van het systeem dienen te worden gehanteerd.

5. CONCLUSIES

1. De gegevens over technische gebreken als oorzaak of bijdragende factor van ongevallen hebben vrijwel uitsluitend betrekking op ongevallen met ernstige afloop, c.q. met letsel.
2. De gehanteerde begrippen oorzakelijke en bijdragende factor dienen zeer nauwkeurig te worden geformuleerd.
3. Onder voorbehoud van de definities van oorzakelijke en bijdragende factoren geven de in het buitenland uitgevoerde case-studies aanleiding te veronderstellen, dat in 2-5% van het aantal ongevallen een technisch gebrek aan het voertuig als oorzakelijke factor voor het ongeval moet worden aangemerkt. In nog eens ca. 10% van de ongevallen golden technische gebreken als een bijdragende factor tot het ongeval. De gegevens afkomstig van registratie door de politie geven lagere waarden voor het aantal ongevallen als gevolg van technische gebreken.
4. Als belangrijkste voertuigonderdelen waaraan gebreken als oorzakelijke factor moeten worden aangemerkt, kunnen worden genoemd: remmen, banden, stuurinrichting (inclusief wielophanging) en verlichting. De gegevens vertonen evenwel veel variatie, zodat duidelijk omschreven specifieke groepen moeilijk te geven zijn. In slechts zeer incidentele gevallen zijn gebreken aan de carrosserie als oorzakelijke factor bij een ongeval genoemd en niet specifiek voor oudere auto's.
5. Hoewel recente gegevens ontbreken, is het op grond van wat oudere gegevens niet aannemelijk dat oudere auto's meer bij ongevallen zijn betrokken dan jongere. Daarbij is overigens nog niet aangetoond dat oudere auto's niet meer bij ongevallen als gevolg van technische gebreken zijn betrokken. Een mogelijke verdoezeling is bijvoorbeeld de leeftijdsopbouw bij bestuurders van oudere auto's in vergelijking met die bij het totale voertuigenpark.
6. De schade-ernst en de letselernst zijn, gegeven een ongeval, bij oudere auto's groter dan bij jongere, althans in Nederland. Er is hierbij een min of meer continu verloop aantoonbaar. In hoeverre dit een gevolg is van verbeteringen aan nieuwe auto's (actieve en passieve veiligheid) dan wel een gevolg is van verzwakking van de carrosserie van oudere auto's is nog niet kunnen worden vastgesteld.

7. Bij het instellen van een wettelijk verplichte periodieke keuring voor motorvoertuigen, opleggers en aanhangwagens kan men, naast het verminderen van het aantal ongevallen als gevolg van technische gebreken, nog verscheidene andere doelstellingen nastreven, zoals bijvoorbeeld controle op milieuschadelijke aspecten van voertuigen.
8. Het is niet aangetoond dat een verplichte periodieke keuring een bijdrage kan leveren in de vermindering van het aantal ongevallen als gevolg van technische gebreken aan voertuigen.
9. Voor het vaststellen van een inspectieprogramma en de periodiciteit van een periodieke keuring ontbreken vooralsnog voldoende gedetailleerde gegevens.
10. Een verplichte periodieke keuring is niet het enige middel ter bestrijding van ongevallen als gevolg van technische gebreken. Als andere mogelijkheden kunnen worden genoemd: signalering van voertuigfuncties aan de bestuurder, opstellen of verhogen van eisen aan nieuwe, op de weg toe te laten voertuigen. Bij geen der middelen is nog aan te geven in welke mate zij bijdragen tot vermindering van het aantal ongevallen als gevolg van technische gebreken.

TABELLEN 1 t/m 12

Tabel 1. Voertuiggebreken als vermoedelijke hoofdoorzaak van verkeersongevallen in Nederland (gebaseerd op de registratie door de politie en marechaussee). Bron: (1)

Tabel 2a. Voertuiggebreken als hoofdoorzaak van verkeersongevallen in de Bondsrepubliek Duitsland (geregistreerd door de politie). Bron: (2)

Tabel 2b. Voertuiggebreken als hoofd- en nevenoorzaak van verkeersongevallen in de Bondsrepubliek Duitsland (vastgesteld door de Technische Überwachungsverein Rheinland en Arbeits- und Forschungsgemeinschaft für Strassenverkehr und Verkehrssicherheit (AFO) - Institut an der Universität zu Köln). Bron: (2)

Tabel 3. Oorzakelijke en bijdragende factoren van technische gebreken als bijdrage aan de onveiligheid op de weg (gebaseerd op gegevens van buitenlandse (voornamelijk) case-studies).

Tabel 4. Technische gebreken als oorzaak van ongevallen met letsel in de Bondsrepubliek Duitsland (op basis van registratie door de politie). Bron: (3)

Tabel 5. Technische gebreken als oorzaak van ongevallen in Nederland (gebaseerd op de registratie door de politie). Bron: (1)

Tabel 6. Technische gebreken als oorzaak van ongevallen (gebaseerd op gegevens uit case-studies). Bron: zie Tabel 3.

Tabel 7. Onderverdeling van gebreken aan specifieke voertuigonderdelen als oorzaak van ongevallen (gebaseerd op gegevens van case-study). Bron: (4)

Tabel 8. Verband tussen schade-ernst en bouwjaar bij ongevallen binnen en buiten de bebouwde kom op alle soorten wegen. Bron: (15)

Tabel 9. Verband tussen letselernst van bestuurders en bouwjaar. Bron: (15)

Tabel 10. Aard en hoeveelheid van de gebreken van het Nederlands voertuigenpark (Met nadruk moet er op gewezen worden, dat de normen per instantie verschillend kunnen zijn.) Bron: (23), (24), (25)

Tabel 11. Aard en hoeveelheid van de gebreken van voertuigen volgens buitenlandse gegevens. (Ook hier kunnen de gehanteerde normen per instantie verschillen.) Bron: (26), (27)

Tabel 12. Gegevens betreffende recall-campaigns in de U.S.A. Bron: (28), (29), (30)

Instantie/Bron	Gebied	Jaar	Ongevallen als gevolg van voertuiggebreken	Opmerkingen
Provinciale Waterstaat Limburg	Provincie Limburg: Rijks-, provinciale- en tertiaire wegen	1969	1,07%	Inclusief lading en verkeerd gebruik pedalen: 1,81%
Provinciale Waterstaat Zeeland	Provincie Zeeland buiten de bebouwde kom: Primaire wegen Secundaire wegen Tertiaire wegen Quartaire wegen Niet-planwegen	1970 t/m 1972	1,80% 1,17% 0,94% 0,83% 2,65%	Exclusief klapband en gladde banden
Verkeersongevallen in Drente	Provincie Drente	1972	1,0%	Inclusief gebroken voorruit en klapband: 1,7%
Verkeersongevallen in Groningen	Provincie Groningen	1971	1,1%	
Gemeente Amsterdam	Gemeente Amsterdam	1968	0,93%	Vanaf 1971 geen afzonderlijke opgaven meer
Gemeente Maas-tricht	Gemeente Maastricht	1968	0,8 %	
		1969	1,3 %	

Instantie/Bron	Gebied	Jaar	Ongevallen als gevolg van voertuiggebreken	Opmerkingen			
Gemeente Ede	Gehele Gemeente Ede	1970	2,3 %	Nevenoorzaak: 2,5%			
		1971	2,5 %	1,0%			
		1972	2,2 %	1,6%			
		1973	1,9 %	0,7%			
	Gemeente Ede buiten de bebouwde kom	Gemeente Ede buiten de bebouwde kom	1970	3,5 %	Nevenoorzaak: 3,6%		
			1971	4,2 %	1,1%		
			1972	4,1 %	3,7%		
			1973	2,8 %	1,0%		
			1970	Ededorp binnen de bebouwde kom	1971	1,3 %	Nevenoorzaak: -
			1972		1,2 %	-	
	1973	0,5 %	-				
	Gemeente Nijmegen	Dorpen om Ede binnen de bebouwde kom	1970	1,3 %	0,8%		
			1971	1,2 %	Nevenoorzaak: 2,5%		
			1972	0,9 %	2,9%		
1972			1,8 %	-			
1973			1,2 %	-			
Gemeente Nijmegen	Gemeente Nijmegen	1968	0,55%	Exclusief bromfiets en fiets			
		1969	0,61%				
		1970	0,68%				

Instantie/Bron	Gebied	Jaar	Ongevallen als gevolg van voertuiggebreken	Opmerkingen
Gemeente Nijmegen (vervolg)	Gemeente Nijmegen	1971	0,53%	Exclusief bromfiets en fiets
		1972	0,66%	
		1973	0,51%	
Gemeente Dordrecht	Gemeente Dordrecht	1968	1,53%	Inclusief lading
		1969	1,63%	
		1970	2,63%	
		1971	1,83%	
		1972	1,05%	
		1973	1,28%	
		1e halfjaar 1974	1,14%	
Algemene Verkeersdienst Rijkspolitie Driebergen	RW12 Waddinxveen-Veenendaal RW2 Abcoude-Vreeswijk	1970	4,2 %	

Tabel 1. Voertuiggebreken als vermoedelijke hoofdoorzaak van verkeersongevallen in Nederland (gebaseerd op de registratie door de politie en marechaussee). Bron: (1)

Jaar	Ongevallen als gevolg van voertuiggebreken
1962	2,04%
1963	1,75%
1964	2,09%
1965	2,21%
1966	2,26%
1967	2,23%
1968	2,12%

Tabel 2a. Voertuiggebreken als hoofdoorzaak van verkeersongevallen in de Bondsrepubliek Duitsland (geregistreerd door de politie). Bron: (2)

Jaar	Ongevallen als gevolg van voertuiggebreken	
	hoofdoorzaak	nevenoorzaak
1962	5,2%	11,9%
1964	4,4%	9,4%
1967	2,4%	3,3%

Tabel 2b. Voertuiggebreken als hoofd- en nevenoorzaak van verkeersongevallen in de Bondsrepubliek Duitsland (vastgesteld door de Technische Überwachungsverein Rheinland en Arbeits- und Forschungsgemeinschaft für Strassenverkehr und Verkehrssicherheit (AFO) - Institut an der Universität zu Köln). Bron: (2)

Bron	Gebied	Jaar (soms het jaar van publicatie)	Oorzakelijke factoren	Bijdragende factoren	Opmerkingen
Indiana University, USA (4)	Monroe County, Indiana	1973	6%	10%	
Cornell Aeronautical Laboratory, USA (5)		1972	4%		
HUK-Verband, Bonds- republiek Duitsland (6)	Bondsrepubliek Duits- land	1972	2,4%		
University of Birmingham Groot-Britannië (7)	Birmingham	1966	4,8%	28,4%	
TRRL, Groot-Britannië (8)	Omgeving Windsor, Summing- dale, Sandhurst en Wokingham	1972		10%	
Toyota Motor Com- pany, Japan (9)	Werknemers Toyota Motor Company	1971	2%	11%	
The Expert Group on Road Safety, Austr- alië (10)	New South Wales	1971	4%		
ONSER, Frankrijk (11,12)	7 Franse departementen	1972	1%	9,6%	

Tabel 3. Oorzakelijke en bijdragende factoren van technische ge-
breken als bijdrage aan de onveiligheid op de weg (gebaseerd op ge-
gevens van buitenlandse (voornamelijk) case-studies).

Alle voertuigen

Jaar	% gebreken aan remmen	% gebreken aan banden	% gebreken aan verlichting	% overige gebreken	Totaal
1962	23,6	51,4	6,6	18,4	100
1963	25,4	52,6	6,2	15,8	100
1964	20,4	60,9	5,5	13,3	100
1965	20,5	62,5	5,3	11,7	100
1966	20,2	61,3	5,6	13,0	100
1967	19,6	66,0	5,4	9,1	100
1968	21,5	62,1	5,5	10,9	100

Alleen personenauto's

Jaar	% gebreken aan remmen	% gebreken aan banden	% gebreken aan verlichting	% overige gebreken	Totaal
1962	19,6	64,8	3,7	12,0	100
1963	22,1	63,8	3,5	10,6	100
1964	16,4	72,4	3,1	8,2	100
1965	16,3	73,2	2,5	8,0	100
1966	16,5	71,0	2,7	11,8	100
1967	15,8	74,1	3,0	7,2	100
1968	18,2	70,5	2,7	8,6	100

Tabel 4. Technische gebreken als oorzaak van ongevallen met letsel in de Bondsrepubliek Duitsland (op basis van registratie door de politie). Bron: (3)

Percentage gebreken	Provincie Limburg '69	Gem. Amsterdam '68	Gem. Amsterdam '69	Gem. Amsterdam '70	Gem. Dordrecht '68	Gem. Dordrecht '69 (*)	Gem. Dordrecht '70 (*)	Gem. Dordrecht '71 (*)	Gem. Dordrecht '72 (*)	Gem. Dordrecht '73 (*)	Gem. Dordrecht '74 (1e hj) (*)
Remmen	25,2	53,3	45,8	34,0	32,1						
Banden	18,5										
Verlichting	5,2				35,7	20,6	18,3	20	4,8	3,7	9
Stuurinrichting	1,5										
Verliezen lading	31,1				17,9	8,8	10	17,5	14,3	22,2	27,3
Algehele slechte staat	6,7										
Overige	11,9				14,3	70,6	71,7	62,5	80,9	74,1	63,7

*) Percentages zijn weinig betrouwbaar vanwege het geringe aantal ongevallen als gevolg van technische gebreken

Tabel 5. Technische gebreken als oorzaak van ongevallen in Nederland (gebaseerd op de registratie door de politie). Bron: (1)

Percentage gebreken	Expert Group, Australië, 1972	Onser, 1972 1)	Indiana University, 1973
Remmen	24	49,4	40
Banden	24	22,2	27
Verlichting		3,1	
Stuurinrichting	16	4,3	13
Wielophanging		15,5	
Carrosserie en deuren		0,6	7
Communicatie- systeem 2)			13
Overige	36	4,9	

1) Inclusief bijdragende factoren

2) Zicht, verlichting

Tabel 6. Technische gebreken als oorzaak van ongevallen (gebaseerd op gegevens uit case-studies). Bron: zie Tabel 3.

<u>Remmen</u> uitvallen remcircuit voor, achter of beide scheeftrekken overige	58% 34% 8%
<u>Banden</u> 1) te kleine profieldiepte te lage bandspanning	45% 55%
<u>Stuurmechanisme</u> te veel speling 2) geblokkeerd stuur 2)	
<u>Communicatiesysteem</u> beslagen of bevroren ruiten 2) defecte verlichting 2)	
<u>Carrosserie en deuren</u> opengaande deuren en motorkap 2)	

1) Opm. Klapband, verschillende soorten banden op 1 auto, aflopen van de velg, etc., werden in deze studie niet als oorzaak van ongevallen gevonden.

2) Aantallen te gering om betrouwbare percentages te geven.

Tabel 7. Onderverdeling van gebreken aan specifieke voertuigonderdelen als oorzaak van ongevallen (gebaseerd op gegevens van case-study). Bron: (4)

Jaar	Percentage zware schade	Percentage lichte schade	Totaal aantal
1970	6,8%	75,6%	752
1969	8,0%	72,4%	1194
1968	9,6%	68,8%	1322
1967	11,3%	68,9%	795
1966	13,1%	66,0%	602
1965	10,2%	67,9%	829
1964	13,0%	64,6%	384
1963	18,8%	59,3%	234
1962 en ouder	16,9%	60,3%	373
Onbekend	(26,7)%	(63,4)%	30
Totaal			6515

Opm. De tussengroep "middelzware schade" is weggelaten.

Tabel 8. Verband tussen schade-ernst en bouwjaar bij ongevallen binnen en buiten de bebouwde kom op alle soorten wegen. Bron: (15)

Bouwjaar	Percentage doden	Percentage zwaargewonden	Percentage totaal	Totaal aantal
1970	0,8%	7,7%	8,5%	752
1969	1,3%	8,5%	9,8%	1194
1968	2,4%	8,4%	10,8%	1322
1967	2,3%	9,2%	11,5%	795
1966	3,5%	9,7%	13,2%	602
1965	1,6%	12,1%	13,7%	829
1964	3,6%	10,7%	14,3%	384
1963	4,7%	12,5%	17,2%	234
1962 en ouder	4,6%	13,3%	17,9%	373
Onbekend	-	(20,0)%	(20,0)%	30
Totaal				6515

Tabel 9. Verband tussen letselernt van bestuurders en bouwjaar. Bron: (15)

A) Veiligheidsinspecties (Bovag). Bron: (23)

Jaar	Gekeurd 1) aantal	Goedgekeurd aantal	Afgekeurd 2) aantal	Afgekeurd percentage
1968	156.390	145.812	10.578	6,7%
1969	324.962	295.276	29.686	9,1%
1970	413.420	369.492	43.928	10,6%
1971	458.103	407.320	50.783	11,1%
1972	508.404	452.884	55.520	10,9%
1973	592.258	526.090	66.168	11,2%

- 1) Geen representatieve steekproef
- 2) Het aantal afgekeurde voertuigen zou hoger moeten zijn, maar omdat het een vrijwillige keuring is, die gekoppeld is aan een onderhoudsbeurt, wordt, als de geadviseerde reparaties worden uitgevoerd, de auto alsnog goedgekeurd.

B) Keuring (ANWB). Bron: (24)

Jaar	Gekeurd 1) aantal	Goedgekeurd percentage	Met gebreken percentage	Verkeers- onveilig
1973	1250	9%	87%	4%

Gebreken (in %) van het totale aantal niet-goedgekeurde auto's 2)

Verlichting	40%	Sporing	16%
Banden	30%	Ruitenwissers	14%
Remmen	25%	Carrosserie	12%
Stuurinrichting	21%	Schokdempers	11%
Uitlaat	22%	Chassis	4%

- 1) Geen representatieve steekproef
- 2) De som van de percentages is niet 91%, doordat een aantal auto's meer dan één defect vertoonde.

C) Contrôles langs de weg (Algemene Verkeersdienst der Rijkspolitie te Driebergen). Bron: (25)

Personenauto's: Rijks- en gemeentepolitie samen

Jaar	Gecontroleerd 1) aantal	Uit het verkeer genomen aantal	Uit het verkeer genomen percentage
1971	81.000	52	0,06%
1972	121.000	859	0,71%
1973	135.000	2400	1,77%

Vrachtauto's

Jaar	Gecontroleerd 1) aantal	Met gebreken aantal	Uit verkeer genomen aantal	Met gebreken percentage	Uit verkeer genomen percentage
1972	6399	3930	491	61%	7,7%

- 1) De te keuren auto's worden voorgeselecteerd, dat wil zeggen alleen die auto's worden gecontroleerd waarvan verwacht wordt dat zij gebreken vertonen. Dit om het oponthoud van mensen met goed onderhouden auto's te vermijden of tot een minimum te beperken.

Tabel 10. Aard en hoeveelheid van de gebreken van het Nederlands voertuigenpark (Met nadruk moet er op gewezen worden, dat de normen per instantie verschillend kunnen zijn.) Bron: (23), (24), (25)

A. Bondsrepubliek Duitsland 1970 (niet alle voertuigen) Bron: (26)

Jaar 1970	Gekeurd	Zonder gebreken	Met lichte gebreken 1)	Met ernstige gebreken 2)	Verkeersonveilig 3)
Personenauto's en combinatie-wagens	4.581.570	1.919.916 (42%)	1.229.513 (22%)	1.402.631 (25%)	29.510 (0,53%)
Mini-busjes	17.258	8.750 (50%)	5.239 (31%)	3.183 (17,5%)	86 (0,5%)
Vrachtwagens	511.161	196.652 (38%)	156.252 (31%)	154.780 (30%)	3.477 (0,7%)
Aanhangwagens	237.824	115.335 (48%)	69.816 (29%)	51.315 (22%)	1.358 (0,6%)

- 1) Lichte gebreken zijn zodanige gebreken dat zij ingaan tegen wettelijke voorschriften, maar een veilige geleiding van het voertuig in het verkeer niet uitsluiten; het herstel van deze gebreken moet visueel zijn vast te stellen.
- 2) Ernstige gebreken zijn gebreken waarbij niet door middel van een visuele inspectie is vast te stellen of zij zijn hersteld, maar slechts bij een inspectie bij een keuringsstation.
- 3) Verkeersonveilige voertuigen zijn die voertuigen waarbij een veilige geleiding door het verkeer niet meer gewaarborgd is.

Aard van de gebreken

1970	Personen- auto's	Mini-busjes	Vrachtwagens	Aanhangwagens
Uitrusting	17%	17%	20%	23%
Verlichting	17,5%	17%	17%	19%
Stuurinrichting	12,5%	8%	10%	4%
Remmen	24%	23%	21%	23%
Banden	7%	7%	7%	9%
Chassis	13%	12,5%	18%	20%

B) Bondsrepubliek Duitsland, 1e kwartaal 1974 ¹⁾, totaal gekeurd 188.000 voertuigen.

Bron: (26)

	tot 2 jr	3 t/m 4 jr	5 t/m 6 jr	ouder dan 6 jr
Lichte gebreken	23,9%	26,8%	28,3%	24,7%
Ernstige gebreken	20,4%	28 %	40,8%	55,9%
Verkeers- onveilig	0,1%	0,2%	0,6%	1,6%

1) In Duitsland bestaat reeds een keuringsplicht sinds 1938 met een periode van 2 jaar, voor het eerst na 2 jaar (18).

C) Zweden, 1e kwartaal 1973¹⁾ Bron: (27)

	Gekeurd	Zonder ge- breken	Met lichte gebreken	Verplichting tot herinspectie na reparatie of rijverbod
Personenauto	644.115	37 %	41,5%	21,6%
Vrachtauto	33.998	30,3%	45,7%	24,0%
Bus	3.275	54,1%	31,5%	14,4%
Motorfiets	5.499	52,1%	38,4%	9,5%
Aanhangwagen	20.014	40,3%	39,2%	20,5%

Aard van de belangrijkste gebreken van personenauto's naar bouwjaar
(in % van het aantal voertuigen in dat bouwjaar).

	1960 en ouder	1965	1968	1971	Alle voer- tuigen
Stuurinrichting	10,6%	11,5%	5,5%	1,7%	8,5%
Remsysteem	37,3%	35,2%	27,6%	12,8%	29,5%
Wielophanging	26,5%	20,1%	9,3%	3,6%	14,8%
Wielen en banden	17,6%	15,5%	9,8%	5,4%	12,5%
Communicatiesysteem ¹⁾	39,1%	33,6%	22,9%	14,9%	28,2%
Motor en hulpaggrega- ten ²⁾	23,9%	19,0%	12,8%	6,5%	16,4%
Chassis	32,4%	18,3%	2,4%	0,1%	12,4%
Carosserie	18,4%	9,8%	4,5%	2,3%	8,0%

1) In Zweden bestaat een keuringsplicht sinds 1956 met een periode van
1 jaar, voor het laatst na 3 jaar (18).

2) Verlichting, reflectors, ruitenwissers, claxon, achteruitkijksysteem.

3) Aandrijflijn, brandstoftoevoer, uitlaat, elektrische bedrading.

Tabel 11. Aard en hoeveelheid van de gebreken van voertuigen volgens
buitenlandse gegevens. (Ook hier kunnen de gehanteerde normen per in-
stantie verschillen.) Bron: (26), (27)

Periode	Aantal teruggeroepen; in USA gefabriceerd	Aantal teruggeroepen; buiten USA gefabriceerd
1973-01-01 tot 1973-03-31	4.089.130	72.935
1969-01-01 tot 1969-03-31	5.592.125	116.087
1968-01-01 tot 1968-03-31	131.397	50.956

Tabel 12. Gegevens betreffende recall-campaigns in de U.S.A. Bron: (28), (29), (30)

LITERATUURVERWIJZINGEN

1. Keuring van voertuigen, Discussiebijeenkomst d.d. 29 mei 1973 bij de Algemene Verkeersdienst der Rijkspolitie te Driebergen.
2. Unfallursachenermittlung am Kraftfahrzeug. 7. gemeinschaftlichen Seminar für Kraftfahrzeugsachverständige, Universität zu Köln, 10 - 12 oktober 1974.
3. Engels, K. & Nelsen, W. (1972). Zweckmässige Methoden zur Erforschung der technischen Unfallursachen an Kraftfahrzeugen und Anhängern. VDI-Verlag, Düsseldorf.
4. Study to determine the relationship between vehicle defects and failures and vehicle crashes. Indiana University, 1973.
5. Tri-level accident investigation summaries. Cornell Aeronautical Laboratory, 1972.
6. HUK-Verband (1973). Ursachen und Begleitumstände der Verkehrs-unfälle mit schwerem Personenschaden in der Bundesrepublik Deutschland. Verband der Haftpflicht-, Unfall- und Kraftverkehrversicherer, Hamburg.
7. Mackay, G.M. (1966). Road accident research. University of Birmingham.
8. Kemp, R.N.; Neilson, I.D.; Staughton, G.C., & Wilkins, H.A. (1972). A preliminary report on an on-the-spot survey of accidents. TRRL report LR434. Transport and Road Research Laboratory, Crowthorne.
9. Shingu, I (1971). The contributing factors to accident occurrence. In: Proc. International Technical Conference on Experimental Safety Vehicles, Stuttgart/Sindelfingen, Germany, October 1971. Second report

10. The road accident situation in Australia - A National Review. The Expert Group on Road Safety, 1972.
11. Berlioz, C.; Ferrandes, F., & Gauvin, B. (1972). Efficacité du contrôle technique. In: Proc. XIVth Fisita Congress, London, 1972.
12. ONSER (1973). Cahiers d'Etudes No. 31, ONSER.
13. CBS. Maandstatistiek van Verkeer en Vervoer, juni 1961.
14. Little, J.W. & Hall, W.K. (1970). The association of accident severity and frequency with vehicle age. Accident Analysis and Prevention 2 (1970): 35-55.
15. Kampen, L.T.B. van (1974). Invloed ouderdom auto op afloop ongeval. SWOV (Niet gepubliceerd).
16. Joksch, H.C. (1971). Injury risk as a function of age of vehicles and injury reduction in 1967, 1968 and 1969 model cars. Accident Analysis and Prevention 3 (1971) 3: 201-207.
17. Koch, G.G. & Reinfurt, D.W. (1973). An analysis of the relationship between driver injury and vehicle age for automobiles involved in North Carolina accidents during 1966-1970. Highway Safety Research Center, University of North Carolina, Chapel Hill, N.C.
18. Motor Vehicle Inspection Project. Nato-CCMS Report Nr. 24, 1974.
19. Memorie van Toelichting bij de wijziging van de Wegenverkeerswet (Periodieke keuring van motorrijtuigen, aanhangwagens en opleggers). Zitting 1973-1974-12922.
20. A study of motor vehicle inspection. AAA Foundation for Traffic Safety, 1967.

21. Little, J.W. (1971). Uncertainties in evaluating periodic motor vehicle inspection by death rates. Accident Analysis and Prevention 2 (1971): 301-313.
22. Persconferentie Bovag. ANP-telex 28 januari 1973.
23. VVN, Hilversum, telefonische opgave.
24. Autokampioen, Weekblad van de Koninklijke Nederlandse Toeristenbond ANWB, jaargang 65 no. 9.
25. Keuring van voertuigen; Discussiebijeenkomst d.d. 29 mei 1973 bij de Algemene Verkeersdienst der Rijkspolitie te Driebergen.
26. Neuwark, H. (1973). Technische Mängel als Unfallursache. Polizei, Technik und Verkehr 1/73.
27. Weak points of cars 1973. The Swedish Motor Vehicle Inspection Company, 1973.
28. Motor Vehicle Safety Defect Recall Campaigns, from January 1, 1968 to March 31, 1968, reported to The National Highway Safety Bureau by Domestic and foreign vehicle manufacturers. U.S. Department of Transportation,
29. Idem, from January 1, 1969 to March 31, 1969.
30. Idem, from January 1, 1973 to March 31, 1973.

OVERIGE LITERATUUR

O'Sullivan, D. Periodic motor vehicle inspection in Ireland; An appraisal and workprogramme outline. Technische aspecten der verkeersveiligheid 3 - 71.

Sherman, H.W. (1973). Sampling of driver opinions toward periodic motor vehicle inspection. Highway Research Record Number 420, 1973.

Brenner, R. et al. Motor vehicle inspection. SAE-paper 700380.

Rosig, W. Inspection of motor vehicles for accident-causing defects. SAE-paper 700382.

Moll, R. et al. Success and recognition of the voluntary vehicle inspection program in the Federal Republic of Germany. SAE-paper 700383.

Hadfield, R.A. Motor vehicle inspection - Does it pay off? 5th Annual Conference. Canada Safety Council, 1973.

J.R. et al. Multidisciplinary investigations to determine the relationship between vehicle defects, failures and vehicle crashes. Baylor University, Houston, Texas, 1970.

Henderson et al. Automobile defect recall campaigns - A survey of time phased effectiveness and owner satisfaction. In: Proc. Fifteenth Conference of the American Association for Automotive Medicine, Colorado, USA, 1971.

The relationship between vehicle defects and vehicle crashes. Stanford Research Institute, Menlo Park, Cal., 1970.

Rapport d.d. 22-1-1965 van de Werkgroep Periodieke Keuring.

SAE Journal of Automotive Engineering; May 1972, April 1973, July 1973.

BIJLAGE

Periodieke keuring in de Bondsrepubliek Duitsland (2, 18)

Hieronder volgen enkele aspecten van de periodieke keuring zoals die door de Technische Überwachungsvereine in de Bondsrepubliek Duitsland worden toegepast.

De inspectie omvat: de uitrusting, de verlichting, de stuurinrichting, het remsysteem, de banden, het chassis, controles op uitlaatgassen, radiostoring en geluidsproductie. In de wet is zeer nauwkeurig omschreven wat geïnspecteerd moet worden. Bij het controleren van de reminstallatie wordt gelet op de stand van het remvloeistofniveau, de vrije slag van het rempedaal, lekken in het systeem, visuele inspectie van de remleidingen en een remproef. Bij onvoldoende werking kunnen (wettelijk toegestaan) delen van de rem gedemonteerd worden, teneinde gebreken op te kunnen sporen.

De TUV-stations bevatten deels reeds ten dele geautomatiseerde keuringsstraten. In een computergeheugen zijn over vrijwel alle merken en typen auto's gegevens opgeslagen als: aslasten, hoogte van de lampen, e.d.. De automatische keuring van de werking van de remmen en de verlichting wordt aangevuld met een visuele inspectie van de onderzijde van de auto. De bevindingen worden op een elektronisch te lezen kaart ondergebracht. Jaarlijks worden het aantal gebreken per merk, type en bouwjaar gepubliceerd, evenals dit in Zweden gebeurt (Weak points of cars). Deze informatie is vooral nuttig voor fabrikanten en garagebedrijven. Een van de doelstellingen van periodieke keuring, nl. terugkoppeling naar constructie van nieuwe auto's wordt zodoende reeds in praktijk gebracht.