

## Analyse asdempingmeetmethodes met Maha's MSD 3000

# Eusama- of Boge-meetprincipe?

Net als slechte banden of remmen zijn ook slechte schokdempers een serieuze bedreiging voor de verkeersveiligheid. Daarom namen we in AMT 11 een reeks schokdempertesters onder de loep. Die werkten niet allemaal volgens hetzelfde principe. We beschreven het Eusama-meetprincipe en legden uit dat Maha zich met zijn MSD 3000 op het Boge-meetprincipe baseert. Waarin die beide verschillen? Of er ooit een schokdempertest in de APK komt? En zo ja volgens welk principe? Dat vragen we nu aan Maha's schokdempertestspecialist Manfred Rudhart.

Eerst terug naar het Eusama-meetprincipe. Daarbij staat het te meten wiel op een trilplaat die tevens dient als weegschaal. De weegschaal meet de last op het wiel zodra dat op de plaat staat. Dan gaat de plaat trillen met een amplitude van 6 mm. Tijdens dat trillen varieert de kracht die het wiel op de plaat uitoefent. De mate waarin hangt af van de mate waarin het wiel gedempt is. Is het nauwelijks gedempt, dan kan het helemaal los komen van de plaat, zodat het minimum dynamisch gewicht 0 kg is. Is het wiel beter gedempt, dan is dat minimum dynamisch gewicht bijvoorbeeld 20, 30 of 50% van het statisch gewicht. "Bij deze manier van meten heeft de bandenspanning grote invloed op de meting", zegt Maha productmanager Manfred Rudhart. Daar zou hij weleens gelijk in kunnen hebben. Tijdens de meting in AMT 11 zagen we een treffend voorbeeld. Bij de juiste bandenspanning kwamen de beide achterwielen van een Fiat 500 niet verder dan een Eusama-score van 4%. Met een half bar minder in de banden stond er ineens een keurige 22%. Asdempingstestbanken die meten volgens het Boge-principe kent dat nadeel niet. Bij zo'n Boge-bank is de plaat, waarop het wiel staat, niet rechtstreeks verbonden met de oscillerende motor, maar via een veer. Bovendien is de plaat verzwaard met een gewicht. Op die manier vormt de testbank zelf ook een massaveersysteem en kan de amplitude van de plaat verschillen van die van de oscillerende motor. Het gevolg is dat plaat en band niet de neiging hebben los te komen van elkaar. Het meetresultaat komt bij het Boge-principe dan ook niet tot stand door de dynamische aslast te delen door de statische. Nee, als het systeem met een frequentie van 15 Hz aan het trillen is gebracht, wordt de motor uitgezet. De plaat kan gewoon door blijven trillen, maar trilt geleidelijk uit omdat er geen aandrijving meer is. Het gewicht onder de plaat verlengt de tijd dat de plaat uittrilt, maar het dempingsysteem op de as van de auto verkort de uittriltijd.



Schokdempers testen is goed voor de verkeersveiligheid én voor de bezetting van de werkplaats. Wat zijn de verschillen tussen de twee belangrijkste meetprincipes?



Kijkje onder de afdekking van een Maha MSD 3000 asdemperterester. De oscillerende motor is niet rechtstreeks met de rijplaat verbonden maar via de blauwe bladveer.

Maha Schokdemperstestbank-specialist Manfred Rudhart bekijkt de uitkomst van een asdemperstest. De dempingsgraad D is zowel links als rechts 0,25. Prima dus. Ook de uitslingergrafieken zien er goed uit. "De uitkomsten zijn in tegenstelling tot die van Eusama-testers onafhankelijk van bandenspanning of belading", zegt Rudhart.

Dooft de trilling snel uit, dan doet de demping zijn werk, houdt de trilling lang aan, dan is er iets mis met de demping. Maar ja, wat is lang en wat is kort? Dat verschilt per auto. En dus hoort bij een bank die volgens dit principe werkt een lange lijst met limietwaarden per autotype. Ziedaar het nadeel van het Boge-principe.

#### Meetprincipe van de MSD 3000

Bij de ontwikkeling van de MSD 3000-asdemperstestbank nam Maha zich voor het Boge-

meetprincipe zo aan te passen dat de lijst met limietwaarden per autotype overbodig werd. Om dat mogelijk te maken, pasten de Maha-ingenieurs de hardware van de bestaande Maha SA2-testbank aan. De amplitude van de oscillatormotor ging terug van 9 naar 6,5 mm, de veer kreeg een nauwkeurig gedefinieerde veerconstante, het gewicht onder de plaat werd vastgesteld op exact 60 kg en er kwam een extreem nauwkeurig meetstelsel om de trilling van de plaat te volgen. Bovendien verlaagden ze de aanstootfrequentie

van 15 naar 10 Hz. Omdat de eigenfrequentie van het wiel met band tussen 12 en 20 Hz ligt, wordt opslingering door de band daarmee vermeden. Als de plaat uittrilt, neemt niet alleen de amplitude af, maar ook de trillingsfrequentie. De eigen frequentie van de veer met demper bevindt zich op 6 à 7 Hz, zodat eenmaal in dat frequentiegebied aangekomen de amplitude van de trilling weer toeneemt. Werkt het asdempingstelsel van de auto goed, dan blijft die opslingering binnen de perken en trilt de bank in korte tijd uit. Werkt het niet dan is de opslingering groter en duurt het langer voor de bank uitgetrild is.

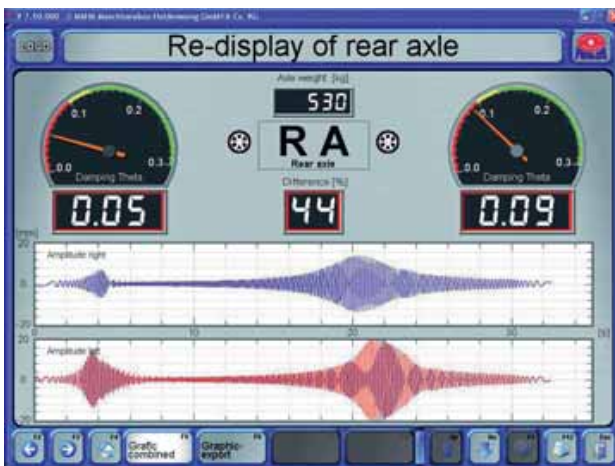
De bank meet de uittriltijd en berekent op basis daarvan en op basis van de aslast de dimensieloze dempingsgraad D. Die maat is ontwikkeld door de Franse natuurkundige Lersche. De bank kan die D berekenen dankzij de kleine toleranties in veer, plaatgewicht en meetsysteem.

De dempingsgraad D kan een waarde tussen 1 en 0 aannemen. Is de waarde 1, dan stopt de plaat onmiddellijk met trillen. De demping is zo 'goed' dat de auto niet meer veert. Is de uitkomst 0 dan trilt de plaat net zo lang uit als hij gedaan zou hebben zonder auto er op. Er is dan in het geheel geen demping.

De MSD 3000 testbank geeft echter alleen D-waarden tussen 0 en 0,3 weer. Bij uitkomsten boven 0,3 geeft het beeldscherm '> 0,3' weer. Rudhart legt uit waarom: "Een circuitauto heeft een Lersche dempingsgraad van tegen de 0,6, een comfortabele Mercedes S komt maar net boven 0,2. Wil je de bank gebruiken om auto's voor het circuit te tunen, dan moet je ook waarden boven 0,3 uit kunnen lezen. Gebruik je de bank om de asdemping van straatauto's op veiligheid te testen, dan is het gebied boven D = 0,3 niet interessant".

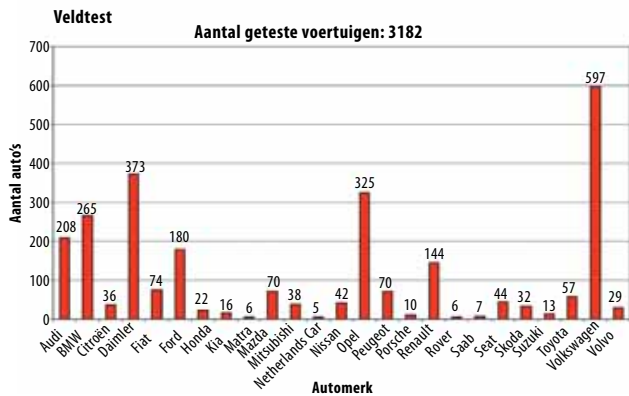
#### Op zoek naar de ondergrens

Voor autobedrijven die de veiligheid van hun klanten willen waarborgen is de ondergrens veel belangrijker. "Wij hebben het Institut für Kraftfahrzeuge Aachen (IKA) uitgebreid laten testen met gecalibreerde dempers van autofabrikanten." Dat ging om dempers met een restwerking van 20%, 50% en 100%. Rudhart haast zich om uit te leggen dat het percentage restwerking niets te maken heeft met het Eusama-percentage: "Het

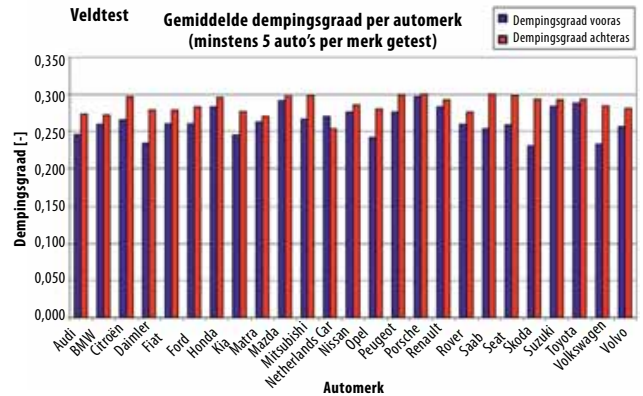


De demping van deze achteras slaagt er niet in de achterwielen voldoende tegen het wegdek te drukken. De dempingswaarden zijn onvoldoende. De plaat onder het linkerachterwiel beweegt meer dan 20 mm boven en onder de ruststand. Dat is een amplitude van meer dan 40 mm, terwijl de oscillerende motor slechts een amplitude van 6,5 mm heeft. De veer tussen motor en plaat maakt dat mogelijk.

**Meer schokdemperstesters**  
In AMT 11 van 2011 namen we meerdere schokdemperstesters onder de loep. Kijk het artikel terug in het AMT Maandossier op [AMT.nl/februari2012](http://AMT.nl/februari2012). En bekijk daar meteen de video met tekst en uitleg over de Maha MSD 3000-asdemperstester van de collega's van het Duitse AMZ.



De 3182 'deelnemers' aan de veldtest vormen een aardige afspiegeling van het Duitse wagenpark.



Normale waarden voor dempingsgraad D liggen tussen 0,2 en 0,3. Sportieve auto's zitten dichterbij 0,3, comfortabele auto's dichterbij 0,2. De achteras is altijd straffer gedempt dan de vooras.

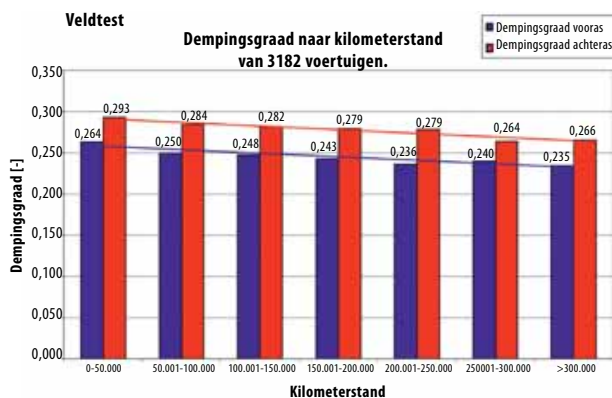
geeft aan hoeveel dempingskracht nog over is ten opzichte van een nieuwe demper". De dempers met een restwerking van 20% bleken een Lersche dempingsgraad D van ongeveer 0,1 te geven. Met dat gegeven in het achterhoofd, zette Maha een grote veldtest op. In totaal zette het bedrijf 3182 auto's op de MSD 3000. De auto's vormden een doorsnede van het Duitse wagenpark, met kilometerages van 0 tot meer dan 300.000. De resultaten zijn opvallend. Zo blijkt de vooras gemiddeld over alle auto's uit de veldtest een iets lagere waarde te geven dan de achteras. "Logisch", vindt Rudhart, "auto's zijn in de regel achter straffer gedempt dan voor". Ten tweede blijkt de dempingsgraad D met de kilometers heel geleidelijk, maar heel zeker terug te lopen. En ten derde is de dempingsgraad van de dempers aan de rechterkant van de geteste auto's gemiddeld een fractie lager dan links. Ook dat vindt Rudhart heel verklaarbaar: "Dat ontstaat door het uitwijken voor tegenliggers op smalle weggetjes". Na analyse van alle testgegevens is Maha tot de conclusie gekomen dat de veiligheid (door verlies van wegcontact) in het gedrang komt zodra dempingsgraad D kleiner wordt dan 0,12. De onderzoekers zijn nog wat onder die waarde gaan zitten en hebben gekeken hoeveel auto's minstens één demper hebben die een D van 0,1 of slechter

scoreert. Dat bleek het geval te zijn bij 3,18% van de geteste auto's. "Maar let op, ook een groot verschil in dempingsgraad tussen rechts en links op dezelfde as heeft een sterk negatieve invloed op het weggedrag van een auto", weet Rudhart. "Wordt het verschil 40% of groter dan wordt het echt gevaarlijk." Bij 4,37% van de geteste auto's werd zo'n groot verschil vastgesteld. "Zouden beide criteria gelden, dus én minimaal D = 0,1 én een maximaal verschil op één as van 40%, dan zou 4,75% van de geteste auto's afgekeurd moeten worden."

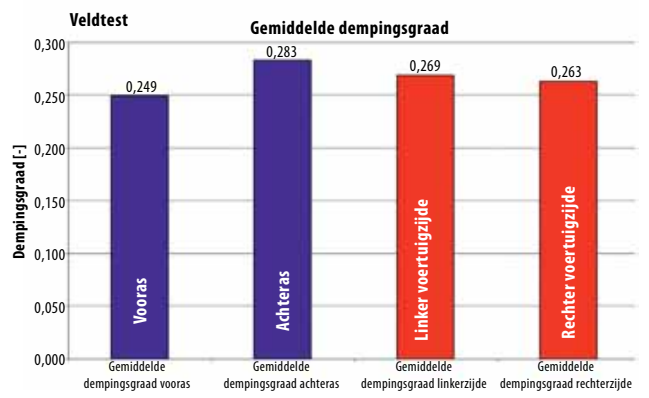
**In de APK?**

Oef, dus bijna 1 op de 20 auto's op de Duitse wegen is onveilig omdat de asdemping niet in orde is. Hoe zou dat bij ons zijn? Waarschijnlijk niet heel anders. "In Duitsland discussiëren we al sinds 1973 over invoering van een schokdempertest in de periodieke keuring", zucht Rudhart. "Het zal de keuring iets duurder maken, maar keurders als TÜV, KÜS en Dekra willen wel." De voertuigfabrikanten niet: "Zij zijn bang voor garantiegevallen". En dat is niet helemaal onterecht. De resultaten van de veldtest laten zien dat ook enkele voertuigen met hele lage kilometerages door de mand vielen. Toch verwacht Rudhart dat er vroeger of later meer landen komen dan Ierland en België met een schokdempertest in de periodieke keuring: "Via de

Cita, dat is de internationale vereniging van organisaties die zich bezig houden met periodieke keuringen, gaan we een aanbeveling daarvoor doen. Die kan dan dienen als voorstel voor wetgeving". Er zijn inmiddels meer schokdempertestbanken die volgens hetzelfde principe werken als de MSD 3000: "Snap-on met de merken Cartech en Hofmann heeft de techniek van ons gekocht. En Bosch, de eigenaar van Beissbarth, koopt zijn testbanken bij ons". Toch pleit Maha in zijn aanbeveling aan Cita niet voor een asdempingstest die alleen op een bank als de MSD 3000 mag worden uitgevoerd: "Als de bandenspanning en de belading van de auto in orde zijn, geeft de Eusama-test redelijk vergelijkbare resultaten. Uitzondering zijn de heel lichte en heel zware voertuigen. Vandaar de problemen met ondermeer de Fiat 500 en de MINI. Bij de keuring in België hebben ze dat opgelost met de regel van de faseverschuiving, zoals jullie in AMT 11 uitlegden. Dankzij die oplossing komen vrijwel nieuwe Fiats 500 nu wel door de keuring. En dat is terecht, de demping van die auto's is veilig". Juist, achter de schermen wordt er dus gewerkt aan een schokdempertest in de Europese periodieke keuringen. Voor die er is staat het ieder autobedrijf natuurlijk vrij zelf schokdempers te testen. Eén op de twintig klanten gaat daardoor na het garagebezoek een stuk veiliger de weg op.



De dempingsgraad D loopt heel geleidelijk, maar heel zeker, terug met de gemiddelde kilometerstand.



Auto's zijn achter straffer gedempt dan voor en gemiddeld zijn de rechterdempers verder versleten dan de linker. Waarschijnlijk door uitwijken voor tegenliggers op smalle weggetjes.