

Remmen moet stil, comfortabel en milieuvriendelijk

Klachtenvrij remmen door Ferodo

150 pk? 200 pk? De moderne gezinsauto levert ze achteloos. Maar het remvermogen van een auto is wel driemaal zo groot als zijn motorvermogen. Dat vraagt nogal wat van de remcomponenten. Toch gaan remblokkklachten zelden over remkracht en veel vaker over remgeluid. Ferodo-producent Federal Mogul toont de nieuwste trends in remblokken én geeft praktische werkplaatstips.

Federal Mogul gunt ons een kijkje in zijn remblokkenfabriek in het Italiaanse Mondovi. Zo ongeveer de allerbelangrijkste afdeling daar is die waar de materiaalmix voor het wrijvingsmateriaal wordt samengesteld. Voor ieder type remblok worden zo'n 25 verschillende stoffen in exact de juiste

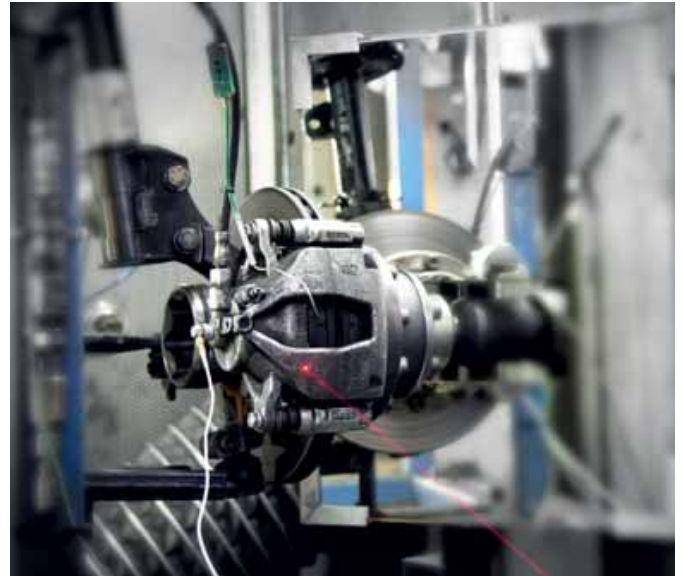
verhoudingen gemengd. De mix krijgt een batchnummer en wordt in afwachting van verdere verwerking opgeslagen in een geklimatiseerde opslagruimte. Via dat batchnummer is achteraf precies te traceren welke stoffen er in exact welke hoeveelheden in de mix zaten.

Wat zit er in de mix?

Waarom is die materiaalmix zo belangrijk? Het antwoord op die vraag begint met de wrijvingscoëfficiënt tussen blok en schijf. Die moet hoog zijn, voor een personenauto ongeveer 0,4. Het zijn de schuur- en smeermiddelen in het remblok die daarvoor moeten zorgen. Maar omdat sommige van die middelen actiever zijn bij koude en andere juist bij warmte, houdt alleen een exact uitgekiende mix van schuur- en smeermiddelen de wrijvingscoëfficiënt over het hele temperatuurbereik op de juiste waarde. Daar komt bij dat je met alleen schuur- en smeermiddelen nog geen remblok hebt. Om deze stoffen heen zijn vulmiddelen nodig. En ook die vulmiddelen moeten bij opwarmen van het remblok mee uitzetten. De derde groep stoffen in een remblok zijn de vezels. Zij houden het frictiemateriaal bij elkaar. En dan zijn er nog de elastomeren die voor flexibiliteit zorgen en de bindmiddelen die het frictiemateriaal doen samensmelten in de oven.

Steeds vaker gaan remklachten niet over remkracht, maar over remgeluid of remtrillingen. Die voorkomen vraagt inzet van remdelenfabrikanten én van de autotechnicus in de werkplaats. Gelukkig steekt Ferodo hem graag de helpende hand toe.





In het lab en op de testbaan worden remblokken zwaar op de proef gesteld.

Meer dan alleen hard remmen

Om het nog ingewikkelder te maken: met alleen de juiste wrijvingscoëfficiënt, zelfs als die ook bij hoge temperatuur in stand blijft, heb je nog geen goed remblok. Aan een remblok worden veel meer eisen gesteld. Het mag niet piepen en niet kreunen als de automaat kruipt. Het moet een goede levensduur hebben, ook als de temperatuur oploopt, en het mag de levensduur van de remschijf niet te veel bekorten. Liefst laat een remblok ook geen remstof op fraaie lichtmetalen wielen achter en natuurlijk moeten de inzittenden gevrijwaard blijven van remtrillingen. Met de keuze van de materiaalmix kan een fabrikant de score van zijn remblokken op al deze aspecten optimaliseren. Maar zoals zo vaak gaat verbetering van het ene aspect ten koste van het andere. Om die reden zijn er grofweg drie stromingen in materiaalmixen.

De eerste groep is voor ons de minst belangrijke. Dat is die van de Semi Metallics. Zo'n mix bevat een hoog aandeel ijzer en staal en wordt in Europa eigenlijk niet toegepast. In de VS komen we dit soort remblokken nog wel tegen op 4WD's, maar hun marktaandeel daalt.

Goede prestaties op de Nürburgring

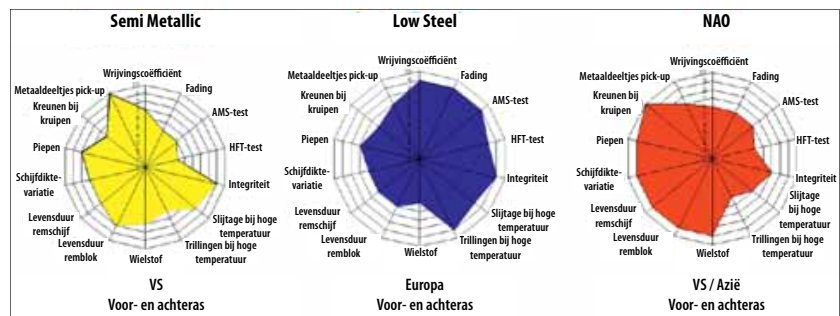
Op Europese auto's vinden we traditioneel de Low Steel-mix. Die bevat 20% ijzer en staal, aangevuld met non-ferrometalen en een hele reeks smeeren schuurmiddelen om over een brede temperatuurrange over een hoge wrijvingscoëfficiënt te beschikken. Dat zorgt voor goede prestaties op bijvoorbeeld de Nürburgring, waar veel getest wordt met auto's voor de Europese markt. Zulke remblokken overleven temperaturen van 850 tot 900°C en ze hebben nauwelijks last van fading, ook niet na de tien kort op elkaar volgende zware remacties in de alom door de auto-industrie erkende Auto Motor and Sport-test.



Shims, en het afkanten van remblokken, zoals hier in de Ferodo-fabriek in Mondovi, zijn beproefde middelen om tot stillere, comfortabelere remblokken te komen.

Alleen een goede remvertraging is niet goed genoeg. Remblokken moeten tijdens het remmen ook het comfort van de inzittenden garanderen. Hier wordt met een laser het trillinggedrag van een remklauw in kaart gebracht.

In Amerika is NAO de meest toegepaste mix. Die letters staan voor Non Asbestos Organics. Daarmee vertellen ze meer over de historie dan over de samenstelling van de mix. Dit type remblok werd ontwikkeld als antwoord op het verbod op asbest. Maar natuurlijk is ieder remblok tegenwoordig asbestvrij. De NAO's bevatten geen ijzer of staal, alleen non-ferro-metalen, aangevuld met organische en anorganische vezels, oxides en sulfides. NAO-remblokken halen niet het wrijvingsniveau van Low Steel-blokken, en als de temperatuur oploopt hebben ze veel eerder last van fading. Maar ze bieden wel meer comfort dan Low-Steel blokken. Ze kreunen niet als de automaat kruipt, ze piepen niet, ze gaan lang mee en ze vervuilen de velgen niet. En wie zich realiseert dat wielstof niet afkomstig is van het remblok, maar van de remschijf, snapt waarom ook de remschijven bij gebruik van NAO-remblokken veel langer meegaan.



Na het verbod op asbest in remblokken is Low Steel de traditionele materiaalmix voor het wrijvingsmateriaal in Europa. Het zorgt voor een hoge wrijvingscoëfficiënt, een hoge weerstand tegen fading en een goede hittebestendigheid. In Amerika zien we vooral NAO. Dat haalt niet de remprestaties van Low Steel, maar scoort veel beter op stilte, de afwezigheid van wielstof en levensduur voor schijf en blokken. NAO wordt populairder in Europa en de ontwikkeling gaat naar NAO-remblokken met Low Steel-remprestaties. Oh ja, en die moeten nog kopervrij zijn ook.



De eisen aan comfort worden steeds hoger. Auto's worden stiller, wielophangingen lichter en er wordt gewerkt aan vaste remklauwen, zoals deze. Die reduceren het onafgeveerd gewicht. Heel mooi, maar het vraagt meer van de remblokken.

Die comforteigenschappen worden ook in moderne Europese auto's steeds belangrijker. Om die reden hebben bijvoorbeeld op dit moment de VW Golf en de Fords Mondeo en Focus al NAO-remblokken op de achteras. OE-ontwikkelingsingenieur Holger Schaus van Ferodo noemt een aantal trends die de comfort-eigenschappen van remblokken in de komende jaren nog belangrijker gaan maken. Allereerst de hybride en elektrische auto's: "Die lijken het eenvoudiger te maken voor het mechanische remsysteem omdat ze regeneratief remmen. Maar dat zijn alleen de deelremmingen. De paniekstops moeten toch van de blokken en de schijven komen. En die zijn extra belastend omdat de batterijen deze auto's extra zwaar maken. En ondertussen moeten de remmen hun werk onder alle omstandigheden nog stiller doen. Als er geen motorgeluid is, vallen piepende of kreunende remmen immers extra op".

Vaste remklauw

Een tweede ontwikkeling is de vaste remklauw. "In de komende twee tot drie jaar komen Audi,

BMW en Mercedes met constructies waarin ze de zwevende remklauw vervangen door een vaste. De reden? Minder vervorming bij hard remmen, minder onafgeveerd gewicht, minder ruimtebeslag en goedkoper. Heel mooi, maar minder gewicht vraagt een extra inspanning om het trillings- en geluidscomfort op niveau te houden. Bovendien kan een lichtere remklauw minder warmte opnemen, en dat stelt extra eisen aan de thermische geleiding van de remblokken."

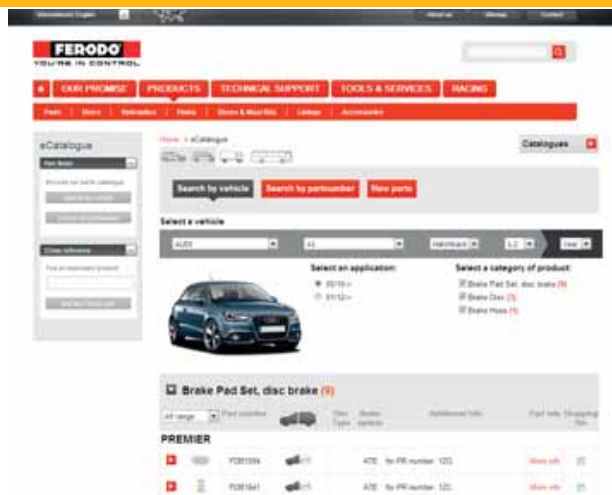
Elektronische parkeerrem

En dan is er de elektronische parkeerrem: "In 2015 is één op de vijf nieuwe auto's ermee uitgerust". Schaus legt uit waarom die het de remblokken extra lastig maakt: "Wanneer iemand zijn auto op een steile helling parkeert, trekt hij de ouderwetse handremhefboom extra strak aan. Op een vlakke weg trekt hij wat minder hard. Een elektronische handrem moet altijd die maximale klemkracht leveren. Dat kan wel 17 kN zijn. Die kracht moet bij alle hellingshoeken en onder alle remtemperatuurcondities voldoende zijn om de auto niet te

laten weggrollen. Alleen al omdat de verantwoordelijkheid voor het weggrollen veel eerder bij de reminstallatie ligt. Als de bestuurder de elektronisch bediende handrem heeft ingeschakeld, heeft hij gedaan wat hij kon doen. De traditionele handremhefboom moest hij ook nog strak genoeg aantrekken. Dat vraagt om remblokken met een stabiele statische wrijving in een breed temperatuurbereik. En ondertussen stellen de bestuurders van moderne auto's steeds hogere eisen aan geluid en comfort, dus mogen de remmen niet piepen, trillen of kreunen".

Weg met koper

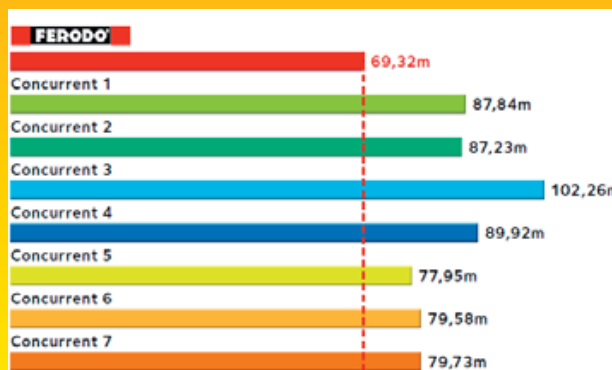
Het is duidelijk, deze ontwikkelingen vragen om remblokken die de sterke punten van een Low Steel-mix (goede wrijvingscoëfficiënt en goed fadinggedrag) met die van een NAO-mix (meer comfort, minder geluid en wielstof) combineren. "We werken aan NAO-blokken met Low Steel-eigenschappen", zegt Schaus. Hij verwacht nog enkele jaren nodig te hebben voor zo'n mix echt realiteit is, maar hij somt met trots de resultaten



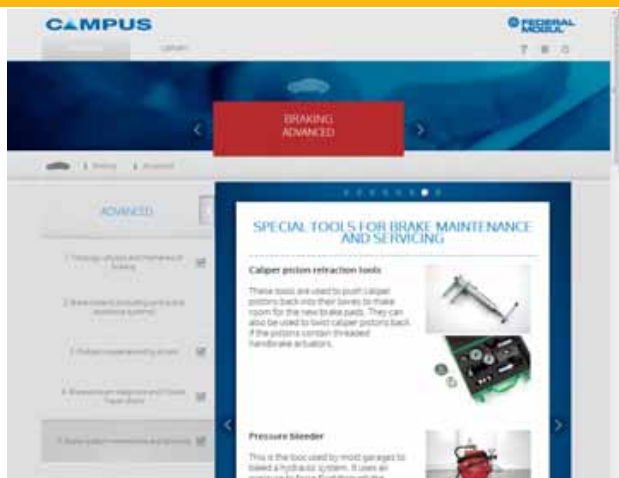
Het juiste remblok zoeken op autotype, op onderdeelnummer of op onderdeelnummer van de concurrent, het kan allemaal met de Productfinder op www.ferodo.com. Zoeken met de app op de smartphone kan natuurlijk ook.

Remt de concurrent beter tijdens het inlopen?

Vraag aan Ferodo: "In april 2012 toonde uw concurrent TRW remblokken met een Cotec laagje. In een door de RDW uitgevoerde test bleken die de remweg tijdens de inlooperperiode direct na de montage aanzienlijk te verkorten. Geloofd u in de toegevoegde waarde van Cotec?"
 Antwoord Ferodo: "Dit is vooral een marketingverhaal. Cotec is een oppervlaktebehandeling die de remprestaties verbetert tijdens het inlopen. Na vijf tot tien remmingen is het effect uitgewerkt. Wij volgen de OE-specificaties en onze producten presteren op topniveau vanaf het begin".
 Dat topniveau klopt wel. Kijk maar naar de test met natgespoten remschijven op een Ford B-Max die MIRA in Engeland uitvoerde. De remweg van 80 tot 0 km/u was met de Ferodo-remblokken maar liefst veertien meter korter dan het gemiddelde van Ferodo's OE-concurrenten. Wel vermeldt MIRA onder het kopje Testparameters: "Blokken en schijven onder volledig ingelopen conditie".



Onderzoeksinstituut MIRA remde zes keer van 80 tot 0 met natte remschijven op nat wegdek met acht verschillende remblokken in een Ford B-Max. Met de ingelopen Ferodo FDB4319 blokken stond de Ford het eerst stil.



Ook met een goed product kan het nog mis gaan. www.Ferodo.com helpt met technische tips, trouble tracers en installatiehandleidingen.

De theoretische en praktische online trainingen van de Federal Mogul campus zijn online beschikbaar. Kijk maar op www.fmcampus.eu en maak een gratis account aan.



Schaus de Opel Corsa: "Het B-platform, dat van 1993 tot 2000 geproduceerd werd, telde vijf reguliere vervangingsdelen. Het gaat om drie typen remschijven, één type remblokken en één type remschoenen voor de trommels op de achteras. Het D-platform, dat vanaf 2006 in productie is, telt vier verschillende remschijven en vier typen remblokken voor en twee typen remschoenen, één type schijf en één type blok achter. Dat zijn al twaalf verschillende delen".

Online hulp

Natuurlijk zijn al die delen te vinden in TecDoc, maar Ferodo helpt ook met een uitgebreide eCatalogus op www.Ferodo.com. Een product vinden kan daar op voertuigtype, op onderdeelnummer, of op onderdeelnummer van andere fabrikanten. Een app maakt de eCatalogus ook beschikbaar voor de smartphone.

Is het juiste product in huis, dan moet het nog op de juiste manier gemonteerd worden. Ook daarbij helpt www.Ferodo.com graag. Onder het tabblad 'Technical Support' vinden we allereerst technische tips. Bijvoorbeeld: remgeluiden, hoe ontstaan ze en hoe kunnen we ze voorkomen? De tweede afdeling is die van de Trouble tracers. Dus: wat kan er misgaan met de remblokken? Bijvoorbeeld: "Het ene remblok is veel verder versleten dan het andere op dezelfde as. Wat is de oorzaak? De geleidepennen of een remzuiger blijft steken. Resultaat: De auto trekt bij het remmen naar één kant, onregelmatige en veel te snelle slijtage van een remblok en gepiep en geknars. Oplossing: Alle remklauwgeleiders en -zuigers onderhouden, remblokken vervangen. Remschijven controleren". En dan is er de Installation Guide. Die legt haarfijn uit hoe je bijvoorbeeld de remblokken achter van de VW Passat V vervangt. Die uitleg begint met de mededeling dat dit type auto is uitgerust met een Elektromechanische Parkeerrem, en dat daarom behalve het gebruikelijke gereedschap ook een geschikte diagnosestester en een acculader noodzakelijk zijn.

Voor wie zich behalve in tal van praktische aanwijzingen ook in de natuurkunde van het remmen en van remproblemen wil verdiepen, biedt Ferodo de Federal Mogul Campus. En dat zo'n Campus ondanks de remtheorie ook erg praktisch is, blijkt bijvoorbeeld uit een fotoserie die in 26 stappen heel duidelijk uitlegt hoe je de schijfremmen servicet en de schijven en blokken vervangt. Aanmelden dus op www.fmcampus.eu!

op die het ontwikkelingswerk tot nu toe al heeft opgeleverd: "Wij leveren de remblokken voor de Tesla S en wij hebben nominaties voor de voertuigplatforms met vaste remklauwen die er aan komen. Voor het Mercedes-platform hebben we een Low Steel-oplossing. Voor de Brembo-toepassingen hebben we een NAO-oplossing en ook voor het Audi-platform met vaste remklauwen van Continental Teves hebben we remblokken ontwikkeld. En wat de elektronische handrem betreft: wij zijn official supplier van NAO-remblokken voor de achteras van de huidige Audi- en VW Golf-platforms en van de aankomende nieuwe Mercedes C-Klasse."

Dat ontwikkelingswerk is op zich al complex genoeg, maar het wordt nog net wat lastiger door nieuwe wetgeving: het verbod op koper in remblokken dat de Amerikaanse staat Washington als eerste invoerde. Nou ja, verbod: vanaf 2021 mag er nog maar 5% koper in remblokken zitten en vanaf 2025 nog maar maximaal 0,5%. Praktisch komt dat eigenlijk wel neer op een verbod, want koper maakt nu in verschillende vormen tot wel 25% uit van de mix die het wrijvingsmateriaal vormt.

De reden voor het verbod is dat koperdeeltjes uit remblokken, via het wegdek en de regen in rivieren en meren terechtkomen en schadelijk zijn voor het leven daar. Verwacht wordt dat Europa de Amerikaanse wetgeving zal volgen.

Koper is natuurlijk van belang vanwege zijn hit-

tegeleidende eigenschappen, maar zijn belangrijkste rol speelt het als smeermiddel. Het zorgt voor een geleidend laagje op de remschijf dat de slijtage van schijf en blok beperkt.

Het jaar 2021, dat klinkt ver weg, toch wil Federal Mogul niet op die datum wachten: "Als je dat doet, moet je later de remblokken op een bestaand platform wijzigen. Dat betekent opnieuw testen. Daarom lopen we liever vooruit op toekomstige wetgeving". En dus heeft Ferodo onder de naam Eco-Friction al kopervrije remblokken ontwikkeld. "Als belangrijkste vervanger gebruiken we sulfiet." Blijkbaar werkt dat, want de nieuwe Mercedes C-Klasse is bij zijn introductie begin 2014 de eerste auto die af-fabriek met deze kopervrije Eco-Friction remblokken wordt uitgerust.

Monteer de juiste remblokken

Wat betekenen al deze ontwikkelingen in de eerste montage voor het autobedrijf? Op die vraag geeft Schaus een helder antwoord: "Het wordt nog belangrijker om bij vervanging de juiste remblokken te monteren. Gebruik je remblokken die bedoeld zijn voor zwevende remklauwen straks in een vaste remklauw, dan komt je klant gegarandeerd terug met klachten over geluid en trillingen. En bij vervanging van de blokken op een as met elektronische parkeerrem wil je natuurlijk ook geen risico's lopen".

Makkelijk gezegd, maar de praktijk is altijd weerbarstiger. Die begint er al mee dat je eerst de juiste remblokken in handen moet krijgen. Wat Ferodo betreft hoeft dat geen probleem te zijn: "Onze dekking voor remblokken, remschoenen en schijven voor het Europese wagenpark zit op 98,5%". En dat is in toenemende mate een prestatie omdat het aantal verschillende delen snel toeneemt. Als voorbeeld noemt

Meer remmen op AMT.nl
 In 2010 deed AMT uitgebreid verslag van de remblokontwikkeling in het R&D centrum in Bad Camberg van Ferodo. U vindt het terug in het maandossier op www.AMT.nl/juli-augustus2013. Daar staan ook de links naar de Ferodo-website, de Federal Mogul Campus en een video van de MIRA-remtest.