

# Demperfabrikant Monroe gunt AMT kijkje in Technical Centre

## Van metalen pijp tot schokdemper

Schokdempers zorgen voor comfort in een voertuig. En ze zorgen voor een goede wegligging en dus veiligheid. "Consumenten zijn zich daar niet altijd van bewust. Bandenslijtage is wel bekend, maar de schokdempers ziet een klant niet", zegt Monroe. Wat komt er allemaal kijken bij de ontwikkeling van een schokdemper en hoe wordt een schokdemper geproduceerd? AMT zocht het uit bij het Monroe European Technical Centre.



In het Monroe European Technical Centre in Sint-Truiden (België) ontwikkelt Monroe aftermarket schokdempers.

Monroe produceerde in juni van dit jaar de honderd miljoenste schokdemper in de Belgische plaats Sint-Truiden. Monroe maakt niet alleen schokdempers voor auto's, maar ook voor vrachtwagens en bussen. Verder leveren ze dempers voor de vrachtwagen-cabines en vrachtwagenstoelen. Een cabine kan tot zes dempers bevatten voor extra comfort.

Die dempers zijn zowel verticaal als horizontaal en diagonaal geplaatst. In Sint-Truiden heeft niet alleen de productie plaats, maar bevindt zich ook het Monroe European Technical Centre, waar Monroe voornamelijk schokdempers voor de aftermarket ontwerpt. OE-schokdempers ontwikkelt de fabrikant op andere locaties.

Het produceren van een schokdemper begint met kiezen van de juiste materialen. Die worden gecontroleerd bij Material Research, ze komen van externe leveranciers. Een leverancier dient zelf aan te tonen dat de materialen aan de eisen voldoen; als er twijfels zijn voert Monroe steekproeven uit. De juiste materialen zijn erg belangrijk voor de levensduur van producten. Helaas komt het voor dat producten nagemaakt worden. De maatvoe-

ringen kloppen dan wel, maar door het gebruik van inferieure materialen zijn producten weliswaar goedkoper, maar is de levensduur zeer beperkt. Als de geleverde materialen in orde zijn bouwen de medewerkers in de zogenoemde Sample Building Area de eerste prototypes van de schokdempers. Naast deze ruimte bevindt zich de Measuring Room, daar worden alle maten van de geproduceerde dempers gecontroleerd. Na de productie van een prototype test Monroe de schokdempers op verschillende manieren. Hij wordt bijvoorbeeld in een testbank geplaatst, waarbij de schokdemper belast wordt aan de hand van een simulatie. In die simulatie maakt Monroe gebruik van data en eigenschappen van bestaande wegomstandigheden. Door middel van een aantal rijcycli zijn deze gegevens verzameld. Afhankelijk van de markt waar de schokdempers voor bedoeld zijn, kiest Monroe een simulatie. Tijdens de lifecycletest van twee miljoen dempingen wordt de schokdemper met verschillende frequenties en krachten belast. Als een demper de twee miljoen niet haalt en gaat lekken, keurt Monroe hem af en past het ontwerp aan.

### Oliestroming veroorzaakt geluid

Omdat de oorzaak van problemen bij een complete schokdemper erg lastig te achterhalen is, test Monroe alle deelcomponenten los in de zogenoemde Flow Bench. In de testruimte wordt olie door de componenten gepompt en aan de hand daarvan de oliestroming bepaald. Op die manier weet Monroe welke componenten welke belastingen aan kunnen. Want als een demper geluid maakt, heeft dat vaak te maken met componenten die aan hun maximale belasting zitten en niet langer de benodigde hoeveelheid olie door kunnen laten.

Dempers worden daarom ook getest in de Noise Chamber. Dit is een soort container, die aan de binnenkant helemaal bedekt is met geluiddempend materiaal. Een microfoon registreert de geluiden tijdens de test. Het is belangrijk dat een schokdemper niet teveel lawaai maakt, want vooral op de achterbank zijn slechte schokdempers goed te horen omdat het geluid daar versterkt wordt. Autofabrikanten hanteren dan ook strenge eisen waar Monroe aan moet voldoen. Een andere oorzaak van geluiden is speling in de wielophanging. Monroe test de schokdempers daarom ook op voertuigen.

In de werkplaats in het METC heeft de schokdemperfabrikant de mogelijkheid om schokdempers te vervangen. Soms worden er tests op een circuit uitgevoerd en anders vinden er proeven in een geluiddichte kamer plaats. Deze kamer bevindt zich in het pand van Monroe, maar heeft geen contact met de rest van het gebouw. Daardoor hebben geluiden van buitenaf geen invloed op de geluidsmetingen. Vooral OE-schokdempers worden in deze ruimte getest. Elk wiel en dus elke schokdemper is los aan te sturen, waardoor Monroe de schokdempers in elke situatie kan testen.

### Moddertest

Zoals eerder aangegeven kan de oliestroom in een schokdemper voor bijgeluiden zorgen, daarom doet Monroe ook onderzoek naar de olie in een schokdemper. Afhankelijk van de markt waar-

## Verschillen aftermarket en OE

De verschillen tussen aftermarket- en OE-schokdempers zitten in de eigenschappen en de artikelnummers. OE-schokdempers worden per auto specifiek geproduceerd en aangeboden. Auto's met opties en accessoires zijn vaak iets zwaarder, waardoor de demper andere eigenschappen nodig heeft. Ook voor verschillende motoruitvoeringen zijn verschillende schokdempers verkrijgbaar. Het is voor de aftermarket onmogelijk om al die verschillende schokdempers op voorraad te hebben. Daarom worden compromissen gesloten en kan een aftermarket-schokdemper bijvoorbeeld onder zowel een 1.4- als een 1.6-uitvoering geplaatst worden. Dat scheelt niet alleen voorraad, maar beperkt ook het aantal artikelnummers waardoor fouten worden voorkomen. Over het algemeen zijn aftermarket-schokdempers harder dan OE-schokdempers. Want als schokdempers aan vervanging toe zijn, zijn andere bewegende delen in de wielophanging ook vaak gesleten. Door hardere dempers wordt de ontstane speling gedeeltelijk opgevangen.



In de Sample Building Area bouwt Monroe prototypes. Deze doorlopen daarna allerlei tests en gaan vervolgens in productie.

voor de schokdempers zijn, kiest Monroe de juiste olie. Voor vrachtwagenschokdempers gebruikt Monroe maar één soort olie, met een toepassingsgebied van -40 tot 120 graden Celsius. Vrachtwagenschokdempers worden veel zwaarder belast, waardoor de temperaturen hoger oplopen dan in een demper van een personenauto. Monroe stelt schokdempers ook op de proef door ze met zout te besprenkelen. Het zout heeft invloed op het chromium van de zuigerstang. Verder worden de schokdempers in 'muddy water' getest. Monroe spuit de schokdempers continu vol met fijn zand dat in water is opgelost. Tegelijkertijd doorloopt de schokdemper een lifecycletest. In dezelfde ruimte als de 'muddy water' test staan meerdere meetopstellingen die Monroe gebruikt voor lifecycletests van schokdempers die al op

grote schaal geproduceerd worden. De meetopstellingen zijn geschikt voor zowel kleine schokdempers in vrachtwagenstoelen als voor dempers van vrachtwagens en bussen. Een laatste meetopstelling in het METC is de 'one corner test'. Hierin wordt de schokdemper niet alleen verticaal belast, maar ook horizontaal en diagonaal. Monroe kan hiermee stuur-, gas- en remreacties simuleren. Gemiddeld genomen duurt de ontwikkeling van een nieuwe schokdemper een tot twee jaar.

### De productie

Als de prototypes alle testen doorstaan, start de productie in de 50.000 m<sup>2</sup> grote fabriek. Tachtig procent van de onderdelen van een schokdemper produceert Monroe zelf in Sint-

Truiden. Alleen rubber en plastic componenten en olie produceert Monroe niet zelf. De fabriek produceert meer deelcomponenten dan voor de assemblage in Sint-Truiden nodig zijn.

Veel componenten gaan naar andere fabrieken van Monroe. Dit zijn voornamelijk onderdelen van het zuiger- en afdichtingspakket in een zuiger. Veel onderdelen zijn metalen schijfjes en klepjes, die eerst geponst en daarna gereinigd en gepolijst worden.

Dagelijks produceert Monroe twintig miljoen van deze onderdelen. In een demper zitten tien tot twintig onderdelen. Verderop in de fabriek staan twee persen van 520 ton. Deze persen in vijf stappen de veerschotels. Het opstarten van deze persen duurt drie kwartier, dus er moeten grote aantallen geproduceerd worden. Bij de afde-



In de Noise Chamber test Monroe schokdempers individueel. De demper doorloopt een testcyclus waarbij een microfoon alle geluiden registreert.

## Schokdempercontrole

Hoewel Monroe ze uitvoerig test en de beste materialen gebruikt, is het onvermijdelijk dat schokdempers na verloop van tijd slijten. Als schokdempers lekken, is het al snel einde oefening. Lekkages ontstaan door spelingen in

schokdempers. Vooral hoogfrequente bewegingen hebben invloed op de levensduur van een schokdemper. Monroe adviseert daarom elke 20.000 km de schokdempers te controleren en ze elke 80.000 km te vervangen.

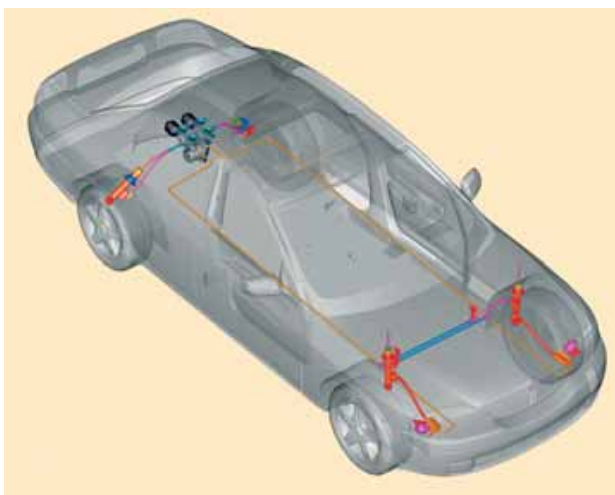


De Noise Room is een los gebouw in het Monroe European Technical Centre. Daardoor hebben geluiden van buitenaf geen invloed op de metingen. In de ruimte is elke schokdemper onder een voertuig apart te testen.



Bij de one cornertest kan Monroe de schokdemper in alle richtingen belasten. Hiermee kunnen dus ook rem-, stuur- en gasreacties gesimuleerd worden.

ling Tubing snijdt Monroe de metalen pijpen op maat. Monroe pompelt de zuigerstangen onder in een bad met chroom. Hier wordt een chroomlaag van dertig micrometer elektrostatisch aangebracht. Daarna is het oppervlak nog ruw, daarom schuurt Monroe het op tot een laag van tien micrometer. De toleranties van de zuigerstang zijn erg klein, hij moet van begin tot eind een gelijke dikte hebben, zodat hij soepel kan bewegen en niet gaat lekken. Uiteindelijk heeft de assemblage van alle onderdelen plaats op vijf assemblagelijnen. Na assemblage verdwijnen de OE-schokdempers in containers en de schokdempers voor de aftermarket in dozen. In totaal heeft het magazijn een oppervlak van 14.000 m<sup>2</sup>. Dagelijks zijn er zes medewerkers bezig met het aannemen van bestellingen. Dat resulteert in dertigduizend aftermarket onderdelen en twintigduizend OE-onderdelen die dagelijks het magazijn



Bij het Kinetic-systeem zijn de schokdempers van de linker- en rechterkant met elkaar verbonden. Stabilisatorstangen zijn daardoor overbodig.



Monroe helpt autofabrikanten het brandstofverbruik te verlagen door lichtere schokdempers te produceren. Het gebruik van plastic veerschotels scheelt ruim 200 gram per demper.

verlaten. Dat zijn niet alleen schokdempers, maar ook stuurdelen en veren. In Sint-Truiden produceert Monroe dagelijks dertigduizend schokdempers. Dat gebeurt in twee ploegen. In totaal zijn er dertienhonderd medewerkers. De totale capaciteit van de fabriek is 45.000 schokdempers per dag. In Europa produceert Monroe in totaal tot 120.000 schokdempers per dag. Een andere fabriek staat bij Ford in Genk. Daar blijft Monroe schokdempers produceren, ondanks dat Ford daar geen auto's meer produceert. De geproduceerde schokdempers worden dan naar Valencia, waar een andere fabriek van Ford staat, getransporteerd.

#### Monroe ontwikkelt door

Bij het Monroe European Technical Centre houden de medewerkers zich ook bezig met de ontwikkeling van nieuwe technieken. Een lager verbruik en dus een lagere CO<sub>2</sub>-uitstoot is voor autofabrikanten erg belangrijk. Monroe helpt de autofabrikant door schokdempers lichter te maken en ontwikkelde daarom veerschotels van plastic. Metalen veerschotels wegen 350 gram, terwijl plastic veerschotels ongeveer 125 gram wegen. Andere manieren om gewicht te besparen zijn het gebruik van lichtgewicht metalen en holle zuigerstangen. Een ander product van Monroe zijn de CES-schokdempers, dit staat voor Continuously Controlled Electric Suspension. Monroe waarschuwt om voertuigen die standaard voorzien zijn van dit systeem ook bij vervanging weer van dit systeem te voorzien. De CES-schokdempers zijn wel ruim twee keer zo duur, maar een

voertuig is ontworpen voor het systeem en krijgt een hele andere wegligging als de garage niet de juiste dempers monteert. CES heeft elektronische kleppen die elke zes milliseconden aangestuurd worden. De linker- en rechterkant van de auto zijn met elkaar verbonden en een ECU stuurt de schokdempers aan. Daardoor heeft de auto een betere wegligging in vergelijking met een auto met normale schokdempers. Verder is de stijfheid van de dempers aan te passen als er bijvoorbeeld een aanhanger aangekoppeld is.

Monroe werkt ook aan het zogenoemde Kinetic CES. Dit past McLaren toe in de MP4-12C. Met dit hydraulische systeem zijn stabilisatorstangen overbodig. De dempers zijn namelijk met elkaar verbonden. Zo is de reboundzijde van de linker schokdemper met de compressiezijde van de rechter schokdemper verbonden en omgekeerd. Dit zorgt voor een veel betere rolstijfheid en minder hellen in de bocht. Omdat het systeem ook van CES voorzien is, kan de stijfheid elektronisch geregeld worden. Het voordeel van dit principe is dat het bij gebruik geen energie kost. Het systeem heeft wel een pomp om de druk te verhogen, maar die pomp werkt niet continu. Monroe noemt het zelf een semi-actief systeem.

Het actieve wielophangingsysteem van Monroe is Acocar. Die wielophanging is op dit moment al operationeel en het systeem kan de auto optillen. Monroe werkt aan een camera-systeem dat onefenheden in de weg herkent en een signaal naar de wielophanging stuurt. De wielophanging kan de auto dan over een oneffenheid heen tillen, zonder dat de inzittenden dat merken. Monroe verwacht dat het systeem over twee tot drie jaar volledig operationeel is, inclusief de sensoren en camera.


WWW.AMT.NL

**Monroe helpt werkplaats**

Wanneer zijn schokdempers aan vervanging toe en waar moet je op letten bij het vervangen van schokdempers? Lees het terug in ons maandossier op [www.amt.nl/december2012](http://www.amt.nl/december2012), of scan de QR-code met uw smartphone.

