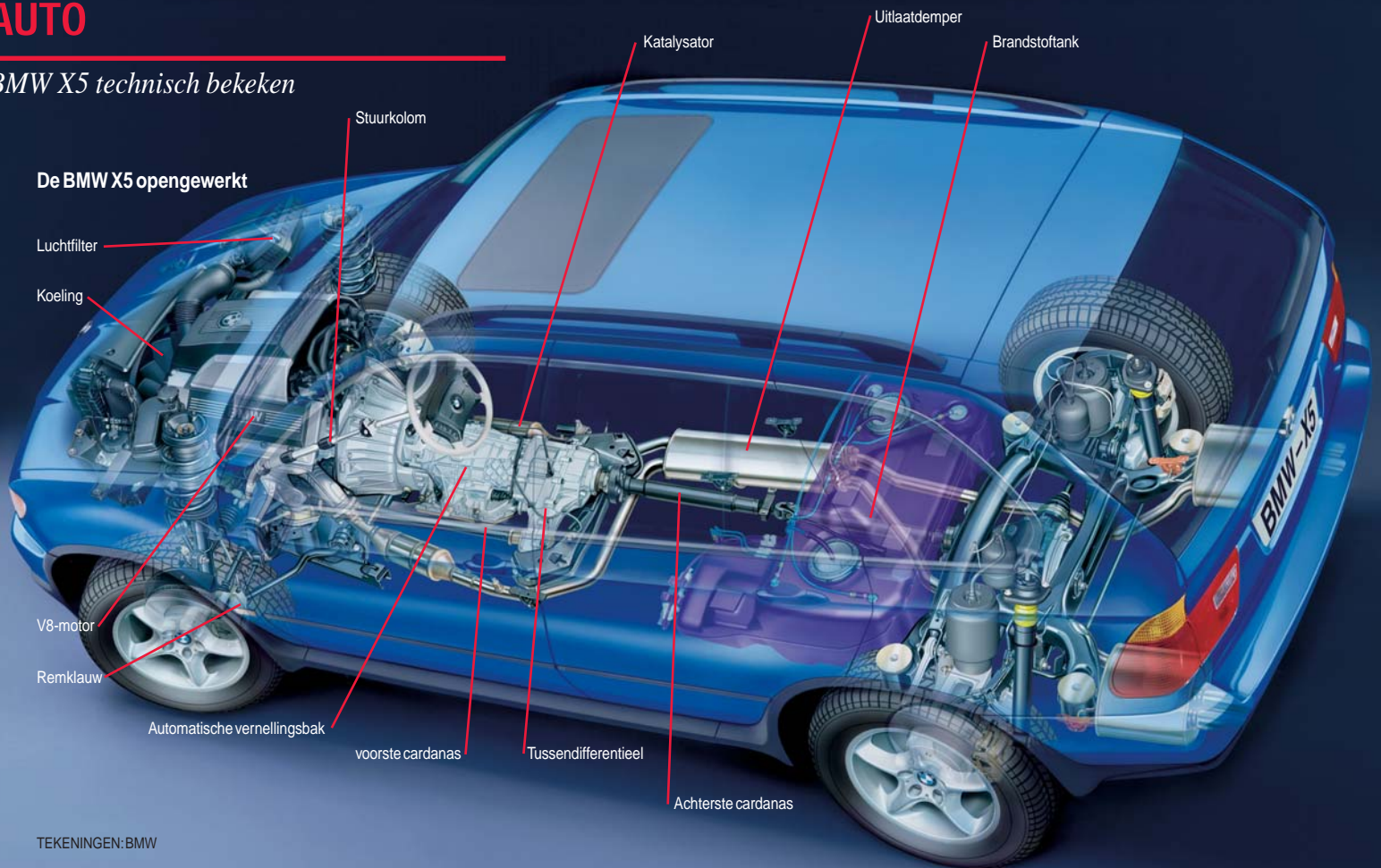


**Auto & Motor**  
**TECHNIEK**

© **WWW.AMT.NL** - Dé internetsite voor de Automotive Professional



TEKENINGEN: BMW

## Elektronica streeft bestuurder voorbij

# Gecontroleerd op pad

Het lijkt er op dat de missie van de BMW X5 bestaat uit het plezier van z'n inzittenden onder uiteenlopende omstandigheden. Op gebaande wegen gaat het om het bieden van sportiviteit en comfort van een hoog niveau. Daarnaast moet de X5 in staat zijn om z'n inzittenden zonder problemen door het terrein te voeren. Een takenpakket dat om speciale technieken vraagt.

Met de X5 meent BMW een nieuwe klasse te introduceren: het segment van de SAV's, oftewel de Sport Activity Vehicles. Het gaat om auto's die wel geschikt zijn om het terrein in te gaan, maar toch voornamelijk op het asfalt gebruikt worden en daar dan ook op afgestemd lijken. Wanneer dan toch van de gebaande wegen wordt afgeweken, staat een uitgebreide reeks hulpmiddelen de bestuurder ten dienst. Hierdoor kan het terrein

na afloop weer zonder kleerscheuren worden verlaten.

De basis van de X5 is een zelfdragend chassis met subframes. Deze subframes vormen de verbinding met de onafhankelijke wielophanging, zowel voor als achter. De voorwielophanging bestaat aan de bovenkant uit MacPhersonveerpoten en aan de onderkant uit draagarmen. De achteras is gebaseerd op die van de 7-serie: zowel onder als boven worden draagar-

men gebruikt. Om de massa en de onafgeveerde massa in het bijzonder te reduceren zijn de naafdragers en de draagarmen gemaakt van aluminium. De vering vindt plaats door middel van luchtballen. Dit systeem functioneert tevens als niveauregeling en wordt elektronisch aangestuurd.

**Vierwielaandrijving**  
De X5 beschikt over permanente vierwielaandrijving. Onder norma-

le omstandigheden gaat 62 procent van de aandrijfkraft naar de achteras en 38 procent naar voren. De verdeling van de aandrijfkraft vindt plaats in een centraaldifferentieel, net na de vijftraps automaat. De voorste cardanas wordt aangedreven door een ketting en loopt parallel aan de versnellingsbak. Omdat het voorste differentieel niet in het midden van de as zit, maar aan de linker kant, loopt de rechter aandrijf-as door het oliecarter van de motor. Deze kunstgreep is nodig om de inbouwhoogte binnen de perken te houden en tevens de bodemvrijheid niet in het gedrang te laten komen. Aan de rechterkant van het carter zit een lagerblok, waardoor de as daar kan scharnieren en er links en rechts aandrijfassen van gelijke lengte heen en weer bewegen tijdens in- en uitveren. De homokineten kunnen dus de zelfde hoeken maken, waardoor oneenparigheden in de aandrijving tijdens sturen zoveel mogelijk worden tegengegaan.

**Fool proof off-road**  
Een terreinreductie ontbreekt in de aandrijflijn van de X5. Dit is kenmerkend voor het segment waar

## BMW X5 technisch bekeken

deze auto in valt. Auto's als de X5 worden alleen ingezet voor het lichte, recreatieve off-roadwerk. Het ontbreken van een terreinversnelling maakt het eventueel 'off-road gaan' voor een grotere groep toegankelijk. Met minder kennis van terreinversnellingen kan de bestuurder toch een behoorlijk eind zijn gang gaan.

Naast het weglaten van bepaalde systemen kan toevoegen van andere technieken juist een bijdrage vormen aan het bedieningsgemak. Zo is de X5 uitgerust met een keur aan controlesystemen. Bijna vanzelfsprekend beschikt de X5 over ABS. Daarnaast kan nog een rij met afkortingen worden toegevoegd: ADB-X, ASC-X, CBC, DBC, DSC en HDC. Allemaal systemen die het de bestuurder makkelijker moeten maken, zowel in het terrein als op de verharde weg.

### Actieve controle

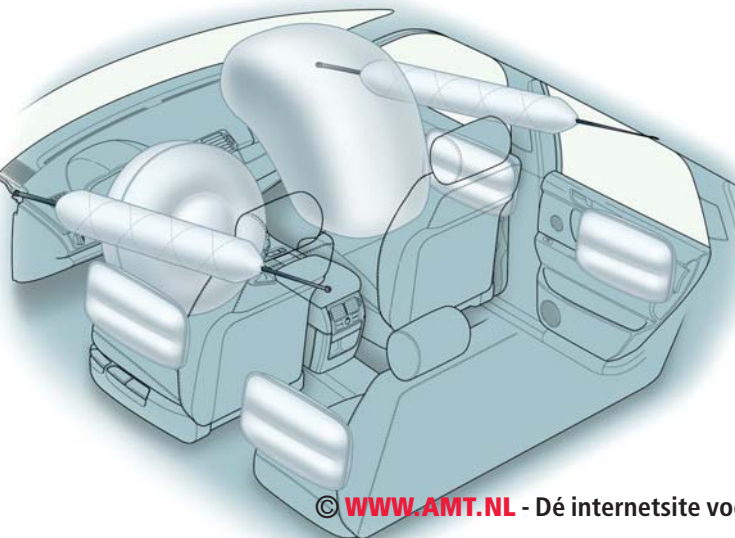
De hiervoor opgesomde systemen vallen allemaal onder de noemer DSC, Dynamic Stability Control. Veelal wordt hierbij gebruikt gemaakt van de sensoren en de actuatoren van het ABS-systeem.

Op onverharde hellingen is het aanraken van het rempedaal taboe. De wielen blokkeren bij het minste of geringste en de auto begint aan een ongecontroleerde glijtocht naar beneden. Bij conventionele terreinauto's kan er gebruik gemaakt worden van de remmende werking van de motorcompressie. Maar door het ontbreken van een terreinreductie zal de X5 minder makkelijk op z'n compressie remmen dan een conventionele terreinauto. Om dit probleem tegen te gaan is de X5 voorzien van HDC, wat staat voor Hill Descent Control. Dit systeem zorgt er voor dat

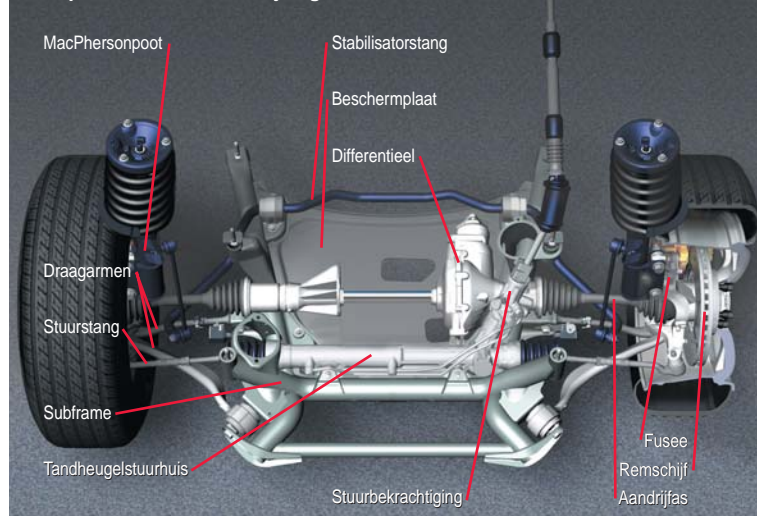
de remmen steeds kortstondig geactiveerd worden, net als bij ABS. Hierdoor blijft de auto controleerbaar zonder dat de snelheid te hoog wordt. Indien nodig kan de remdruk per wiel verschillen. HDC is door de bestuurder in en uit te schakelen via een schakelaar op het dashboard. Dit kan bij iedere snelheid. Het systeem werkt echter alleen bij snelheden lager dan 50 km/h. Het remt dan vanzelf af tot een snelheid van ongeveer 10 km/h en houdt de voertuigsnelheid tussen de 5 en 10 km/h, afhankelijk van het feit of de bestuurder het rempedaal nog aanraakt of juist het gaspedaal. Wanneer de bestuurder accelereert naar snelheden boven de 10 km/h schakelt het HDC zichzelf niet helemaal uit maar blijft het stand-by.

BMW heeft op de X5 niet gekozen voor sperddifferentieels of limited-slipvarianten zoals gebruikelijk bij terreinwagens, er zijn gewone differentieels gebruikt. De sperrende werking die toch nodig kan zijn in het terrein wordt geregeld via de normale remmen. BMW noemt dit ADB-X, wat staat voor Automatic Differential Brake. De X staat voor het feit dat het hier om vierwielaandrijving gaat. Als bij een normaal limitedslipdifferentieel één van de uitgaande assen doorslipt, wordt deze afgeremd tegen het differentieelhuis. Hierdoor wordt de differentieelwerking voor een deel opgeheven en kan er weer kracht naar het wiel met grip stromen. Het principe van ADB-X is hier gelijk aan, alleen de uitvoering is totaal anders. Bij ABD-X wordt dezelfde as afgeremd, maar

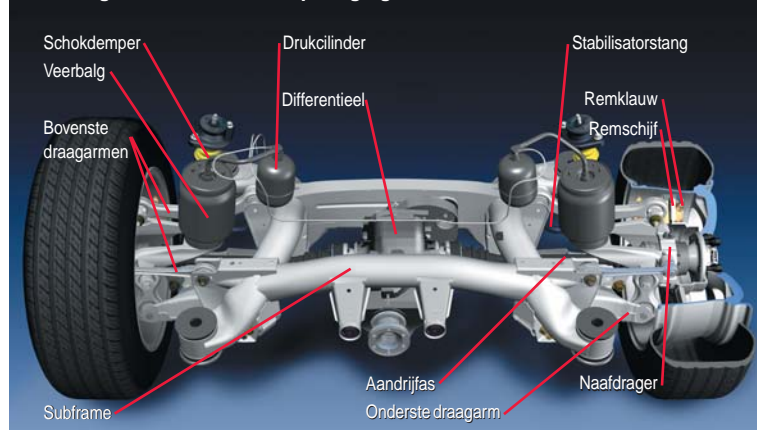
De BMW X5 is rijkelijk voorzien van veiligheidsvoorzieningen. In het stuur en in het dashboard bevinden zich airbags die afhankelijk van de impact in twee fases kunnen uitklappen. Om de inzittenden bij aanrijdingen van opzij te beschermen bevatten alle vier de portieren ook elk een airbag en kan er uit de dakrand nog een airbag komen die het hoofd moet beschermen.



### Separate voorwielaandrijving



### Luchtgeveerde achterwielophanging



nu aan de kant van het wiel door de normale rem. De doorslaande as wordt zo alsnog met het differentieel verbonden. De remklaus is namelijk via het chassis weer verbonden met het differentieel. Een sperinrichting in het differentieel zelf is dus niet nodig.

### Nog meer (rem)controle

In het terrein minder noodzakelijk maar op het asfalt des te meer zijn DBC, CBC en ASC-X. DBC betekent Dynamic Brake Control. Dit

systeem is een hydraulisch bekrachtigd remsysteem. Wanneer er vol geremd wordt, zorgt DBC dat de remdruk sneller opgebouwd wordt dan bij een vacuüm bekrachtigd remsysteem het geval kan zijn. CBC staat voor Cornering Brake Control en regelt in een bocht per wiel de remdruk. Een wiel in de buitenbocht heeft een andere belasting dan een wiel in de binnenbocht. Hierdoor verschilt ook de mate van grip of contact met het wegdek. Het ene wiel kan in een bocht dus meer remkrachten aan dan het andere wiel. ASC-X betekent Automatic Stability Control en is in feite de BMW-variant van het ESP-systeem van Bosch. Wanneer de auto in een onder- of een overstuursituatie terecht komt zal het ASC-X met een motor- en/of remingreep de auto op de door de bestuurder aangegeven koers proberen te houden. Bij ASC-X staat de X weer voor het feit dat het hier om een versie gaat voor een vierwielaangedreven voertuig.

Cornelis Kit