

Veelzijdig lesprogramma over de truckwereld bevat ook wiskunde

Zelf het effect zien van een spoiler op het dak of het gevolg van te zachte banden. Zelf een vrachtwagen veilig beladen. Zelf een cabine inrichten. Het Trucknasium van het DAF Museum in Eindhoven geeft scholieren alle ruimte om met prachtig lesmateriaal aan de slag te gaan met autotechniek. Splenderwijs gebruiken ze daarbij ook wiskunde.

Wie van auto's houdt, kan in het museum zijn of haar hart ophalen, maar ook voor niet-liefhebbers is het een indrukwekkend gezicht. Talloze DAF's staan er schouder aan schouder, van personenauto's en trucks tot rallyauto's en een koninklijke bus. Ze worden allemaal in topconditie gehouden door de vrijwilligers van het museum. Die vrijwilligers vormen ook de basis van het Trucknasium dat vorig jaar van start is gegaan. In samenwerking met het Strabrecht College uit Geldrop heeft het museum een aantrekkelijk lesprogramma ontwikkeld voor klas 2 en 3 van vmbo-t, havo en vwo. Ger Bennenbroek, een van de coördinatoren van het Trucknasium, geeft ons een korte rondleiding.

Met en conclusies trekken

"De leerlingen doen op school eerst een lesmodule over vervoer", vertelt Bennenbroek, "daarna komen ze een ochtend of een middag hier." Na een korte film in de theaterzaal, gaan de leerlingen naar boven waar een mooie lesruimte is ingericht. Daar gaan ze zelf aan de slag. "We willen leerlingen zoveel mogelijk proefondervindelijk kennis laten maken met de truckwereld. We hebben daar vijf lesmodules voor ontwikkeld waar elke leerling er drie van kan doen."

Meteen bovenaan de trap staat een minitruck met een bankje in zijn achterbak. Hier doen leerlingen metingen aan de rolweerstand. Via hun eigen metingen komen ze erachter welk verband er bestaat tussen de parameters die ze variëren en de rolweerstand. Door op het bankje te gaan zitten, voegen ze extra gewicht toe en door lucht uit de banden te laten lopen veranderen ze de bandenspanning. Via een trekstang is de truck verbonden aan een digitale unster. Om de beurt trekken en aflezen, de resultaten uitzetten in een grafiek en interpreteren. Je hebt hier te maken met een lineair verband, is de conclusie.

Dit geldt niet voor de luchtweerstand. Die wordt gemeten in een spectaculaire windtunnel. In de tunnel kunnen verschillende modellen van trucks worden geplaatst: een truck met een platte voorkant of een truck met een futuristische neus.



Een model van een gestroomlijnd truckmodel in de windtunnel

De leerlingen kunnen zelf onderdelen toevoegen of weghalen: een dakspoiler, zijspoilern (flappen aan de zijkant die voorkomen dat de wind in de opening tussen de cabine en de laadbak/oplegger slaat en gaat wervelen), een conus aan de achterkant (een afgeronde vorm zoals je ook wel bij fietshelmen van tijdrijders ziet). De vrachtwagen is via een koord verbonden aan een gewicht op een weegschaal. Hoe meer luchtweerstand, hoe harder de truck aan het koord trekt, hoe minder gewicht de weegschaal aangeeft. Verder zijn er over het hele oppervlakte van de truck zogenaamde tell tails aangebracht, kleine draadjes die gaan flapperen als er wervelwinden rond de vrachtwagen ontstaan. De leerlingen kunnen meteen het effect van hun maatregelen zien en meten. Ook het effect van de (wind)snelheid wordt in kaart gebracht. Dit blijkt een kwadratisch verband. "We geven de leerlingen geen formules", vertelt Bennenbroek. "Ze vinden zelf de verbanden."

"We geven de leerlingen geen formules. Ze vinden zelf de verbanden."

Uit de windtunnelproef blijkt dat een gestroomlijnde voorkant en een conus aan de achterkant een lagere luchtweerstand oplevert. Toch zie je in Europa vooral trucks met een platte voorkant. “In Europa geldt er een maximale lengte voor een truck met oplegger”, legt Bennenbroek uit. “Vervoerders willen in die lengte natuurlijk zoveel mogelijk vracht kwijt. Een gestroomlijnde neus of een conus aan de achterkant gaat ten koste van de laadruimte. De maximumlengte staat overigens wel ter discussie, dus mogelijk verschijnen er in de toekomst ook vrachtwagens met gestroomlijnde neuzen en een ronde achterkant bij ons op de weg.”

Veilig de weg op

Op dit moment ontwikkelt het Trucknasium een nieuwe module over het veilig beladen van een truck. Hoe zwaar je een vrachtwagen mag beladen is gebonden aan wettelijke voorschriften. De belasting op een niet aangedreven as (de vooras) mag maximaal 10 ton zijn. Voor een aangedreven as (de achteras) is dat 11,5 ton. Voor een veilige rijgedrag van de vrachtwagen moet je de lading bovendien gelijkmatig over de laadruimte verdelen en alles moet goed worden vastgezet. “In deze module komen de leerlingen in aanraking met de momentwet”, licht Bennenbroek toe. “Hoe verder het zwaartepunt naar links of rechts legt, hoe groter het moment en hoe instabieler het rijgedrag. Je moet het gewicht dus goed verdelen, zowel in de lengte- als in de dwarsrichting.” Dat kunnen de leerlingen uitproberen met de ‘Mini-DAF’, een schaalmodel van een echte DAF-truck. De Mini-DAF staat met zijn wielen op drie weegschalen: links- en rechtsachter een weegschaal, en één weegschaal voor de voorwielen.



De Mini-DAF: het ‘laadruim’ bestaat uit holle buizen waar je gewichten in kunt zetten, de gewichtsverdeling wordt met drie weegschalen gemeten.

Het is natuurlijk de kunst om de truck zo te beladen dat er een maximale hoeveelheid vracht meekan met een optimale gewichtsverdeling over voor- en achteras en tussen links en rechts.

Aandacht voor creativiteit

Het lesprogramma laat zien dat de trucksector ook creatieve geesten nodig heeft. Zoveel toepassingen zoveel vrachtwagens: kleintjes voor korte ritten in de stad, grote voor lange, internationale tochten, veel-assers voor extra zware vrachten enzovoort. Via een groot touchscreen kunnen de leerlingen een vrachtwagen samenstellen die zij geschikt vinden voor een bepaald doel. Ze hebben daarvoor de beschikking over een goed gevuld ‘onderdelenmagazijn’ en mogen hun fantasie de vrije loop laten. Dit levert vaak de mooiste ontwerpen. En ook aan de chauffeurs is gedacht in een lesmodule waarmee je de cabine van alle gemakken kunt voorzien.



Een leerling maakt een ontwerp van een cabine via een groot touchscreen

Als slagroom op de taart mogen de leerlingen na afloop een kijkje nemen in de cabine van een echte DAF-truck. Dan wordt menig mobieltje tevoorschijn gehaald voor een foto.

De derde week van september gaat het Trucknasium weer van start. In één schooljaar kunnen er 30 tot 35 klassen langskomen (of meer als er meer vrijwilligers aangetrokken kunnen worden om de lessen te begeleiden). Leerlingen uit klas 2 of 3 krijgen van heel dichtbij een idee van de truckwereld. Welke onderwerpen je daar tegen komt, welke disciplines er bij nodig zijn en hoe breed het werkveld is. Bijna ongemerkt gebruiken ze daar wiskunde bij.

Meer informatie over het Trucknasium vindt u op de site van het DAF Museum: www.dafmuseum.nl/trucknasium.