

Aerodynamische voertuigontwikkelingen aan de TU Delft

SideWing geeft aanzienlijke brandstofbesparing

Onderzoek aan de Technische Universiteit Delft toont aan dat SideWings, gemonteerd aan de onderzijde van opleggers, op termijn in het lange afstandvervoer een brandstofbesparing van 1,5 liter per 100 kilometer kunnen opleveren.

tekst
Paulus Eras

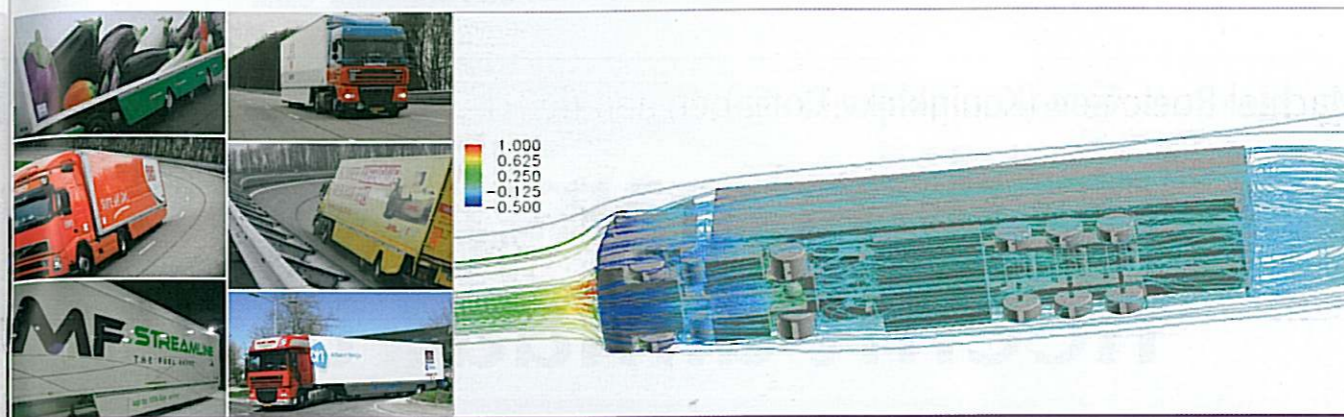
De gemiddelde beroepsvervoerder in het grensoverschrijdend vervoer weet dat brandstofkosten ongeveer dertig procent uitmaken van zijn totale bedrijfskosten: een belangrijk aangrijppunt voor besparingen. Promovendus ir. Gandert Van Raemdonck heeft daarvoor aan de Technische Universiteit Delft, faculteit Luchtvaart- en Ruimtevaarttechniek, een oplossing ontwikkeld: de aerodynamisch vormgegeven SideWing. Daarmee belooft hij diezelfde gemiddelde internationaal vervoerder een spectaculaire besparing van vijf tot tien procent op de brandstofkosten. Die kan dus met Van Raemdoncks toepassing zijn bedrijfskosten met zo'n zes procent reduceren, een wenkend concurrentievoordeel. Het thema krijgt nog extra

dynamiek, doordat de overheid, zowel nationaal als Europees, zichzelf ambities met betrekking tot de luchtkwaliteit heeft gesteld. Want een verdere verscherping van de luchtkwaliteitseisen vanuit Brussel richting lidstaten mogen we reeds in 2015 verwachten. Alle reden dus om initiatieven à la die uit Delft te verwelkomen.

SideWing

De brandstofbesparende oplossing is een aerodynamische sideskirt voor de oplegger, SideWing geheten, die zich richt op het verminderen van de luchtweerstand aan de onderzijde van de oplegger. De onderzijde van een combinatie is verantwoordelijk voor een derde van de totale luchtweerstand, de weerstandbijdrage van de voorzijde bedraagt ook een derde,

evenals die van de achterzijde van de oplegger. Aan de voorzijde van de combinatie valt in aerodynamische zin op dit moment niet zo heel veel te verbeteren. Die is door producenten binnen de kaders die de wet- en regelgeving stellen, al behoorlijk onder handen genomen. Van Raemdonck heeft zich in zijn onderzoek geconcentreerd op de ontwikkeling van oplossingen voor het lange afstandvervoer. De helft van het vermogen van de internationaal rijdende combinatie gaat verloren aan aerodynamische krachten, veertig procent aan rolweerstand en tien procent aan mechanische weerstand. "Onze keus is ingegeven door het terugverdienmodel. Vervoerders moeten hun investeringen binnen twee jaar kunnen terugverdienen, luidde een harde eis tijdens het onderzoek", zegt Van Raemdonck. "Voertuigen die meer dan honderdduizend kilometer per jaar rijden, voldoen aan deze terugverdientijd." De ontwikkeling van sideskirts heeft met het verscherpen van de verkeersveiligheidseisen – 'fietsenvangers' van de overheid een



Het tweede prototype werd gemonteerd op dertien verschillende combinaties

Luchtweerstand onder de truck en oplegger

versnelling gekregen, maar aerodynamica heeft daarin tot dusverre een bescheiden rol gespeeld.

Composiet

Het onderzoek aan de TU naar de gedragingen van sideskirts is voor een groot deel door windtunnelonderzoek bepaald. Van Raemdonck heeft daarvoor drie concepten bedacht: rechte panelen, skirts die aan de voorzijde zijn afgesloten en aerodynamische onderlichamen. Daarmee is hij – met meer dan honderd verschillende configuraties – aan het variëren geslagen: sideskirts met afgeronde hoeken aan de voorzijde, idem aan de achterzijde, deels open panelen, zonder afrondingen, skirts met een opening voor de wielen, volledig gesloten oplossingen, en zo voort. Steeds bleek dat de luchtstroming achter de achterwielen van de trekker naar binnen, onder de oplegger, sloeg. De oplossing daarvoor weer was het monteren van vleugelvormen achter de achters van de trekker, een toepassing rechtstreeks afkomstig uit de luchtvaart- en ruimtevaarttechniek. Uit de windtunnelproeven bleek dat toepassing van standaard sideskirts met uitsparingen voor de wielen reeds tot 8,5 procent weerstandvermindering leidde. Maar de SideWing met vleugelvormen kwam uit de testen met een reductie van veertien tot zeventien procent. Hiermee verdubbelen de SideWings de weerstandsvermindering. Met drie verschillende prototypen van de SideWing en zes grote vervoerders zijn gaande het onderzoek vanaf 2008 circuiteesten in Lelystad uitgevoerd. Het eerste prototype bereikte een brandstofbesparing van vijf tot tien procent, 1,6 liter per 100 km. Het tweede prototype werd gemaakt van slagvast materiaal en werd gemonteerd op dertien verschillende combinaties (TNT, AH, Peter Appel, GE-TIP, DHL, Jan de Rijk, The Greenery, STAS). Van Raemdonck: "Bestaande skirts van vezelversterkt materiaal zijn niet slagvast en nauwelijks bestand tegen aanrijdingen.

Weliswaar is dat materiaal tamelijk goedkoop te produceren, maar herstel is uiterst kostbaar. Bovendien zijn dergelijke sideskirts evenmin aerodynamisch vormgegeven. Allemaal redenen waarom sideskirts niet op grote schaal zijn doorgedrongen in de vloot van logistiek dienstverleners. De SideWings zijn echter van engineering plastic – dicyclopentadine – vervaardigd, composietmateriaal dat is te vergelijken met het materiaal van bumpers. Dat is uiterst slagvast en heeft een voortreffelijke oppervlaktekwaliteit. Nog een voordeel: de materiaalkosten zijn laag en het productieproces is meer dan milieuvriendelijk." In de afgelopen zomermaanden ging prototype III onder het mes. De SideWing werd verder verfijnd, onder meer op het punt van de ophanging, montage en openen (met gasveren). Die toevoeging is een kostenverlagend element: mecaniciens kunnen de SideWings snel en eenvoudig monteren. Vierdaagse testen op de trilbank lieten zien dat de SideWings gewoon bleven vastzitten.

Wet- en regelgeving

De resultaten van de testen liegen er niet om. Voor rijden op kruissnelheid op de lange afstand komt de brandstofbesparing uit op 1,6 liter per 100 km. Voor het rijden van een volledige lange afstandrit was het resultaat 1,5 liter per 100 km. Voor een volledige rit, inclusief aflevering, luidt de besparing 1,1 liter per 100 km. Waarmee maar volgens Van Raemdonck is aangetoond dat de SideWing zich binnen twee jaar laat terugverdienen. "Ik ben er van overtuigd dat op termijn met toepassing van aerodynamica een besparing van meer dan 2 liter per 100 km in het lange afstandvervoer is te realiseren. Maar daarvoor is wel aanpassing van de bestaande regelgeving noodzakelijk." De SideWing is uit de aard der zaak ontwikkeld binnen de afmetingen die de bestaande regelgeving dicteert. Maar Van Raemdonck bepleit al een half decennium aanpassing van die regelgeving naar het voorbeeld van

de Verenigde Staten. De Amerikaanse wetgever staat bijvoorbeeld overschrijding van de maximale lengte van een combinatie toe onder de voorwaarde dat het om een aerodynamische toepassing gaat; het verlengen van een opleggerchassis om de beladingsgraad te verhogen blijft uit den boze. "Het is uit oogpunt van aerodynamica veel effectiever om langere voertuigen in te zetten, zoals Ecocombi's. Met een 'boattail', de meest efficiënte oplossing, zijn die nog efficiënter te maken. Het is vooral een politieke beslissing. Het aardige is dat op dit moment de ontwikkeling van de door mij voorgestelde technologie en politieke doelstellingen parallel lopen: een gedeeld belang. Een voertuig dat twintig 0 procent minder brandstof verbruikt, stoot immers minder CO₂ uit dan traditionele trekkers."

Toekomst

Van Raemdoncks SideWings zijn dus een veelbelovend alternatief voor de huidige generatie sideskirts voor opleggers. "Toekomstige ontwikkelingen staan in mijn optiek in het teken van boattails, en actieve aerodynamica, toepassingen, waarbij lucht wordt aangezogen en aan de achterzijde wordt uitgeblazen. Op termijn is met een volledig met aerodynamische oplossingen uitgeruste oplegger een brandstofbesparing van vijftien tot twintig procent te bereiken. Het onderzoek houdt dus niet op. Volgend jaar beginnen we met het ontwerpen van de truck van morgen, waarin onze inzichten op het gebied van aerodynamica worden verwerkt." Bijkomend punt dat in het voordeel van de SideWing spreekt, is de verkeersveiligheid. Door het gesloten karakter van de SideWing is de kans op fatale afloop van een botsing met een fietser of voetganger geringer. Twee jaar geleden heeft Gandert van Raemdonck met broer Halmar een onderneming, Ephicas gedoopt, opgericht en productiefaciliteiten in Tsjechië gevonden. Vanaf januari 2011 zal Ephicas de SideWings op de markt introduceren. ■

Gandert van Raemdonck (r) met broer Halmar staand in de windtunnel met hun vinding

