

BIVV
OBSERVATORIUM
VOOR DE VERKEERSVEILIGHEID

Torpedovrachtwagens



*Benny HERDEWYN
Observatorium voor de Verkeersveiligheid
Afdeling "Gedrag en Beleid"
april 2009*

Samenvatting

Deze korte studie schetst een beeld van de torpedovrachtwagens. Dit zijn vrachtwagens waarbij de cabine achter de vooras en de motor is geplaatst en niet er bovenop zoals bij frontstuurvrachtwagens, die vandaag het meest voorkomen.

Doordat de wet beperkingen oplegt wat de maximale lengte van voertuigen betreft, is het economisch gezien logischer om zoveel mogelijk laadruimte te bieden en de afmetingen van de cabine te beperken. In deze context is het dan ook niet verwonderlijk dat geen enkele Europese constructeur vandaag nog officieel torpedovrachtwagens in zijn gamma heeft.

Nochtans kunnen torpedocabines enkele belangrijke voordelen bieden ten opzichte van frontstuurcabines boven de motor: veercomfort, geluiddemping, binnenruimte, imago voor bestuurder en transporteur en in het bijzonder passieve veiligheid voor de inzittenden van de vrachtwagen. Doordat de cabine een stuk achter de vooras staat, is er meer ruimte om energie te absorberen. Vooral bij een impact tussen vrachtwagens onderling (o.a. kettingbotsingen) of bij een impact met een vast object is dit van belang voor de overlevingskansen van de bestuurder. Ten opzichte van andere weggebruikers is een torpedovrachtwagen vergelijkbaar met een 'normale' vrachtwagen en biedt deze lay-out op zich geen voordelen. Wat betreft het zicht vanuit de cabine dient de grotere dode hoek voor de snuit te worden opgemerkt. Verder onderzoek zou hierover meer duidelijkheid moeten scheppen.

Bij recente Europese vrachtwagenprototypes wordt niet gekozen voor een klassieke torpedo lay-out met lange snuit, maar wordt een kreukelzone toegevoegd aan een frontstuurcabine. De focus van deze concepten ligt in de eerste plaats op de compatibiliteit met andere weggebruikers, maar biedt ook potentieel voor de veiligheid van de inzittenden van de vrachtwagen. Aan deze voorstellen hangt echter een kostprijs, die moet worden afgewogen tegen wat economisch haalbaar is en wat de maatschappij in veiligheid wil investeren. Bovendien dient ook hiervoor de wetgeving over de maximale lengte te worden aangepast.

Index

Samenvatting	1
Index	2
1. Definities en wetgeving.....	3
1.1 Torpedocabine	3
1.2 Frontstuurcabine	3
1.3 Wetgeving.....	3
2. Evolutie	4
2.1 Van torpedocabine naar frontstuurcabine	4
2.2 Huidige situatie in Europa	4
2.3 Van frontstuurcabine naar torpedocabine in Amerika.....	5
3. Pro's en contra's van de torpedo lay-out.....	6
3.1 Passieve veiligheid voor de vrachtwagenbestuurder	6
3.2 Compatibiliteit tussen vrachtwagens en personenwagens	7
3.3 Gezichtsveld	7
3.4 Toegankelijkheid van de motor	8
3.5 Comfort, wegligging en imago.....	8
4. De toekomst	9
5. Besluit	10
7. Referenties.....	11

1. Definities en wetgeving

1.1 Torpedocabine

Een 'torpedovrachtwagen', 'torpedotruck' of 'torpedocabine' slaat op een lay-out waarbij de cabine van de vrachtwagen achter de vooras en de motor is geplaatst. Synoniemen voor dit type zijn 'langsnuit' of 'conventionele vrachtwagen'. Deze laatste benaming duidt op het feit dat de torpedo lay-out het oorspronkelijke ontwerp van een vrachtwagen voorstelt.



3.2 Frontstuurcabine

De tegenhanger van de torpedocabine is de 'frontstuurcabine' of 'Cab Over Engine' (COE) lay-out, wat letterlijk aangeeft dat hierbij de cabine bovenop de motor en de vooras is geplaatst. Dit betekent dat er een aanzienlijke ruimtewinst wordt geboekt t.o.v. een torpedocabine en er dus meer plaats is voor de lading. Synoniemen voor dit type zijn 'korte snuit' of 'platsnuut'. Doordat de frontstuurcabine in Europa de norm geworden is, wordt ze ook wel 'normale cabine' genoemd.



3.3 Wetgeving

De Belgische wetgeving strookt met de Europese richtlijn 2002/7/EG van het Europees Parlement en de Raad tot wijziging van richtlijn 96/53/EG van de Raad (houdende vaststelling, voor bepaalde aan het verkeer binnen de Gemeenschap deelnemende wegvoertuigen, van de in het nationale en het internationale verkeer maximaal toegestane afmetingen).

In België wordt deze materie geregeld door het KB van 15 maart 1968. Hierin is de maximaal toegestane lengte van vrachtwagens bepaald op 18,75 m voor vrachtwagens met aanhanger en 16,50 m voor trekkers met oplegger. De wetgeving baseert zich voor deze maximale lengte dus op de totale lengte van de samenstelling, m.a.w. trekker met oplegger of voertuig met sleep. De lengte van de laadruimte wordt niet gedefinieerd. Impliciet heeft dit zowel voor starre voertuigen als voor trekkers met oplegger tot gevolg dat er in de praktijk voorrang wordt gegeven aan een zo groot mogelijke laadruimte.

2. Evolutie

2.1 Van torpedocabine naar frontstuercabine

De torpedo lay-out wordt ook wel 'conventionele lay-out' genoemd omdat deze opbouw het klassieke ontwerp van een vrachtwagen voorstelt. Oorspronkelijk werd immers de cabine achter de motor geplaatst omdat dit eenvoudiger was. De motor was in de eerste plaats goed bereikbaar voor onderhoud, wat vroeger een absolute vereiste was gezien de frequente interventies. De cabine kon op die manier ook simpelweg vast op het chassis blijven staan, wat eenvoudig was om te fabriceren.

De idee van een frontstuercabine ontstond al in de jaren '30, maar de markt was er op dat ogenblik nog niet klaar voor: gebrekkig comfort, slechte toegankelijkheid tot de motor en complexe en dure kantelmechaniek van de cabine verhinderden een doorbraak. Deze doorbraak zou er pas komen nadat de wetgeving in de jaren '60 de totale voertuiglengte beperkte.



2.2 Huidige situatie in Europa

Door de beperkingen inzake maximale lengte werd de frontstuercabine steeds populairder, omdat op dezelfde totaallengte meer lading kon vervoerd worden. Dankzij technische ontwikkelingen werd voor een groot deel tegemoet gekomen aan de belangrijkste nadelen, namelijk de toegang tot de motor en het gebrek aan comfort. De constructeurs met torpedocabines in hun gamma stemden het ontwerp ervan af op de frontstuercabines, zodat modulair kon gewerkt worden, wat de kosten drukte.

Vandaag is er in Europa geen enkele vrachtwagenconstructeur die nog officieel torpedotrucks in zijn gamma heeft. Dit is het gevolg van de zeer beperkte vraag: in 2006 rolde de laatste Scania van het T (Torpedo) gamma van de band. De productie was in 2005 gefaseerd afgebouwd, omdat er jaarlijks wereldwijd nog slechts 1000 verkocht werden. Zelfs met een ver doorgedreven modulaire opbouw was het dus economisch niet meer verantwoord om nog verder torpedocabines te produceren.

Dat de grote torpedo's nog niet helemaal uit het geheugen gewist zijn, wordt bewezen door de kleinschalige import van modellen uit het buitenland (bv Amerika en Brazilië).

2.3 Van frontstuurcabine naar torpedocabine in Amerika

Net zoals in Europa kende de frontstuurcabine in de jaren '70 in Amerika een groot succes doordat de maximale lengte van vrachtwagens ook daar beperkt werd. De Amerikaanse truckers, die grotere afstanden aflegden dan hun Europese tegenhangers, ondervonden echter ook de nadelen van een plaats bovenop de motor: veel lawaai, de hitte van de motor, slecht veercomfort en slechte toegang tot de motor (hun hele 'huis' diende gekanteld te worden bij pech). De bestuurderspositie helemaal vooraan liet qua veiligheid bovendien sterk te wensen over.

In de jaren '80 werd de wetgeving aangepast. Hierbij werd enkel nog de lengte van de laadruimte beperkt en niet meer de totale lengte van trekker met oplegger, waardoor de weg opnieuw open lag voor de torpedovrachtwagens. Vandaag worden in Amerika bijna uitsluitend langsnuiten verkocht.



3. Pro's en contra's van de torpedo lay-out

Pro's

- (potentieel) betere passieve veiligheid voor de vrachtwagenbestuurder
- meer comfort: ophanging, binnenruimte
- betere wegligging (onbeladen trekker)
- goede toegankelijkheid tot motor en randorganen
- imago

Contra's

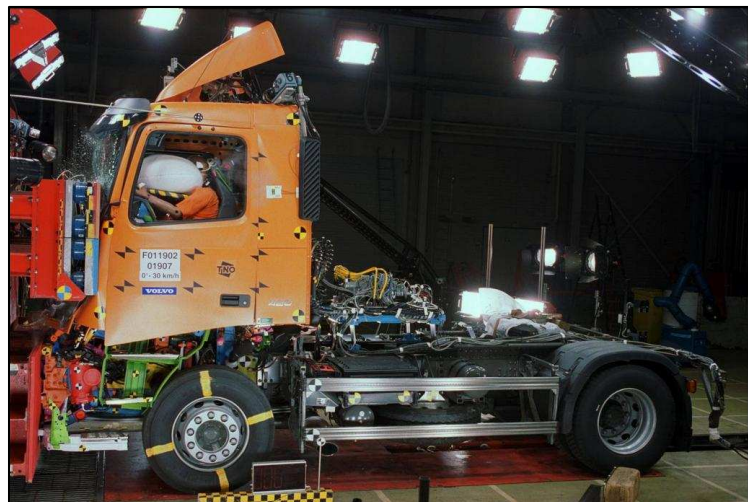
- grotere totaallengte (wetgeving, draaicirkel)
- gezichtsveld: dode hoek vooraan en rechts vooraan (hulpmiddelen nodig)
- kostprijs (afhankelijk van productie aantallen)

3.1 Passieve veiligheid voor de vrachtwagenbestuurder

Er is de laatste jaren enorm veel vooruitgang geboekt op het vlak van passieve veiligheid van vrachtwagens, zodat de inzittenden van de cabine meer overlevingskansen hebben. De cabines voldoen aan zware impacttests (o.a. ECE R29) en veiligheidsgordels, airbags en schokabsorberende materialen reduceren de gevolgen voor de inzittenden.

Door het feit dat de cabine bij een torpedotruck achter de vooras zit, is er potentieel meer kreukelzone ter beschikking voor de inzittenden dan bij een frontstuurcabine. Daarenboven waren de torpedocabines in Europa technisch bijna identiek aan hun frontstuur varianten omwille van kostenbesparingen in de opbouw van het gamma en hadden ze bijgevolg dezelfde veiligheidsvoorzieningen. Men kan dus stellen dat een torpedocabine met dezelfde veiligheidsvoorzieningen als een frontstuurcabine veiliger is voor de inzittenden.

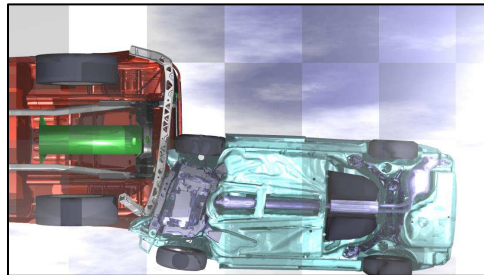
Bij kop staartbotsingen rest er in de praktijk meer overlevingsruimte omdat de cabine beter intact blijft. Een frontstuurcabine raakt de laadbak van de voorligger namelijk op een erg zwakke plaats en de korte cabinestructuur biedt hier vrijwel geen kreukelzone om de energie op te vangen. Bovendien verzwakken de deuropeningen de cabine op een cruciale plaats. Het vergt weinig kennis om in te zien dat de vrijgekomen krachten bij een zware impact gewoonweg te groot zijn om op zo'n kleine afstand door de cabinestructuur te worden opgenomen.



Toch heeft ook een torpedocabine een degelijke kreukelzone nodig. Er wordt soms verkeerdelijk aangenomen dat deze cabines veiliger zijn puur omdat de motor 'ervoor' ligt, net zoals bij personenwagens. Volgens deze logica zou de motor in een Formule 1 bolide vooraan moeten liggen bij een frontale impact... Dit is dus niet volledig correct: het motorblok is haast onvervormbaar en neemt op zich bijna geen energie op. Men doet er bij personenwagens dan ook alles aan om te verhinderen dat het motorblok te ver in de cabine zou binnendringen. Dat probleem stelt zich hier echter minder, aangezien de cabine bij een torpedovrachtwagen meestal hoger ligt dan de motor (net zoals bij een frontstuurcabine). Als er enkel rekening moest gehouden worden met de veiligheid van de inzittenden, zou een torpedovrachtwagen de motor veilig onder de cabine dragen en zou de lange snuit volledig als kreukelzone fungeren (bv voor de impact met een stijf en hoog trailerchassis).

3.2 Compatibiliteit tussen vrachtwagens en personenwagens

Aangezien vooral de andere weggebruikers gevaar lopen bij een ongeval met een vrachtwagen zijn op dit vlak de jongste jaren zware inspanningen geleverd. De grote vrachtwagenconstructeurs hebben allemaal een vorm van onderrijbeveiliging ingevoerd, waardoor de kans op overrijden verkleind wordt. Het systeem bestaat uit een dwarsbalk ter hoogte van een autobumper met daarachter een vervormbare structuur die een deel van de energie opneemt. Op die manier wordt de kreukelzone van de personenwagen optimaal benut.



Een torpedo lay-out biedt geen specifieke voordelen (of nadelen) voor de inzittenden van personenwagens ten opzichte van een frontstuurcabine. De chassisbalken lopen immers tot vooraan om de motor en de vooras te bevestigen, waardoor ook hier nood is aan een onderrijbeveiliging.

3.3 Gezichtsveld

Door de lange snuit wordt de dode hoek vooraan groter, al dient gezegd dat de snuit zich vooral in de bestaande dode hoek van een frontstuurcabine bevindt. De snuiten van de laatste torpedotrucks liepen wel schuin af om hieraan deels tegemoet te komen, maar net zoals bij een frontstuurcabine zijn dus hulpmiddelen nodig om de dode hoek recht voor de cabine in beeld te brengen.

De dode hoek rechts vooraan is groter dan bij een frontstuur lay-out: niet alleen naast de cabine, maar ook vlak naast de neus. De grootte van de dode hoek is afhankelijk van de omvang van de neus en de positie van de bestuurder. De dode hoek kan in beeld gebracht worden door spiegels vooraan op de lange snuit of op het rechter spatbord. Hierover is meer onderzoek nodig om een correcte vergelijking te maken met een frontstuurcabine.

3.4 Toegankelijkheid van de motor

Een frontstuercabine moet naar voor gekanteld worden voor grote onderhoudswerken of pech aan de motor of randorganen. Vooral voor lange afstandstrucks betekent dit dat af en toe 'het huis' van de bestuurder moet gekipt worden, wat niet steeds evident is.

Een torpedocabine heeft dit nadeel niet: bij onderhoud wordt gewoon de motorkap gekanteld en blijft de cabine op haar plaats. De motor is beter toegankelijk, wat onderhoud en herstellingswerken vereenvoudigt.



3.5 Comfort, wegligging en imago

De torpedocabine bevindt zich in de wielbasis, tussen voor- en achteras, wat per definitie comfortabeler is dan een cabine bovenop de vooras. De cabine stuitert immers niet direct mee op en neer met de vooras. Toch is er de laatste jaren veel vooruitgang geboekt op het vlak van de ophanging van cabines en bestuurdersstoelen (o.a. luchtvering), zodat ook een frontstuercabine vandaag comfortabel kan genoemd worden.

Doordat de motor niet onder de cabine zit en er dus geen motortunnel nodig is, kan de vloer van een torpedocabine vlak gehouden worden, waardoor de bestuurder makkelijker kan rechtstaan en rondlopen. Ook hier hebben de frontstuercabines echter een inhaalbeweging gemaakt. Bij de grote lange afstandstrucks zijn er verschillende frontstuercabines met een (bijna) vlakke vloer. Deze cabines toornen dan wel bijzonder hoog boven het overige verkeer uit.

Trekkers met een torpedocabine hebben in onbeladen toestand een betere wegligging dan hun tegenhangers met frontstuercabine omdat de gewichtsverdeling beter is. De achteras wordt meer belast, wat een stabiel rijgedrag oplevert.

En ten slotte een niet onbelangrijk gegeven: imago. Chauffeurs verkiezen de look van een torpedocabine boven die van een frontstuercabine. Voor hen geldt de torpedo, mede door het extra veiligheidsgevoel, het comfortaspect en de betere toegankelijkheid, als 'de echte truck'.

4. De toekomst

Als we naar Amerika kijken, kan men stellen dat een wijziging van de regelgeving inzake voertuiglengte het aantal torpedotrucks op de weg sterk kan beïnvloeden. Sommige constructeurs willen de maximale lengte vergroten om een schokabsorberende structuur vooraan de vrachtwagen te kunnen plaatsen. Men vertrekt hierbij meestal van een frontstuurcabine. De focus ligt echter in de eerste plaats op ongevallen met andere weggebruikers, omdat die statistisch gezien het meest voorkomen. Toch bieden deze ontwikkelingen ook potentieel voor de bescherming van de inzittenden van de vrachtwagen.

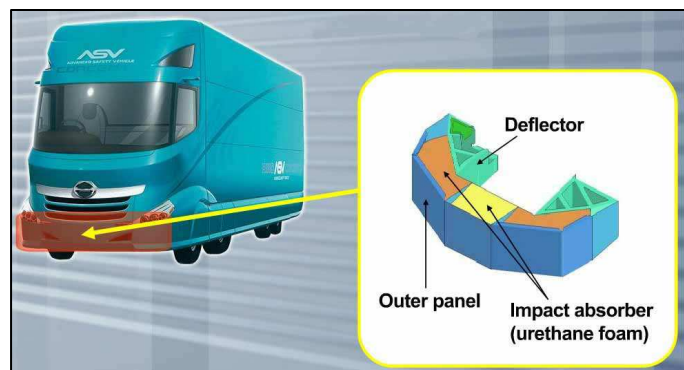
Scania



Scania ontwikkelde in 2003 een prototype, waarbij voor de frontstuurcabine een kreukelzone van 60 cm was aangebracht, die in de eerste plaats diende om bij ongevallen met personenwagens meer energie op te vangen. Hierdoor kon de overleefbare botsingssnelheid voor de inzittenden van de auto verhoogd worden van 56 naar 90 km/u, waardoor volgens Scania in Europa 900 levens per jaar gered konden worden. De extra structuur kon in een volgend stadium ook energie opvangen bij een impact met een andere vrachtwagen of trailer.

Hino

Het Japanse Hino Motors lanceerde in 2004 de ASV-L concept truck om de compatibiliteit tussen trucks en andere weggebruikers te verbeteren. De frontstuurcabine had een extra schokabsorberende structuur voor de impact met personenwagens. Hino ging echter nog verder: bij een offset crash (met gedeeltelijke overlapping) werd de personenwagen afgeleid naar de zijkant.



Aprosys, IKA

In het kader van het Europese Aprosys project voor de bescherming van zwakke weggebruikers tegen vrachtwagens, stelde het IKA (Institut für Kraftfahrwesen Aachen) in 2008 een concept voor met een conusvorm op een klassieke frontstuurcabine. Deze diende om zwakke weggebruikers af te leiden en zo te verhinderen dat ze overreden werden. Een torpedotruck heeft van nature een eerder conusvormige neus, waardoor dit concept mogelijk makkelijker implementeerbaar is.



5. Besluit

Torpedovrachtwagens zijn in Europa een uitgestorven soort. De wetgeving inzake maximale lengte slaat op de totale combinatie en niet op die van de lading, wat onder economische druk resulteert in het maximaliseren van de laadruimte. De cabines worden hierdoor zo compact mogelijk bovenop de vooras geplaatst. Een verandering in de regelgeving kan de marktsituatie omkeren, zoals blijkt uit het Amerikaans voorbeeld. Toch dient te worden opgemerkt dat het Europese verkeersnetwerk enigszins verschilt van het Amerikaanse en langsnuiten bovendien minder manoeuvreerbaar zijn.

Torpedovrachtwagens kunnen bij een frontale impact (of kop staartaanrijding met een trailer) veiliger zijn voor hun inzittenden, omdat de cabine verder van de impactzone zit en dus beter intact blijft. Toch moet ook hier een degelijke cabinestructuur en kreukelzone aanwezig zijn, optimaal aangevuld met andere veiligheidselementen zoals gordels en airbags.

De veiligheid ten opzichte van personenwagens is vergelijkbaar met frontstuercabines. Dit betekent dat ook torpedocabines nood hebben aan een degelijke onderrijbeveiliging en schokabsorberende structuren.

Het zichtveld voor de bestuurder is bij torpedovrachtwagens dan weer minder goed. Dit dient verder onderzocht te worden. Technische hulpmiddelen kunnen hier, net zoals bij frontstuercabines, oplossingen bieden.

Naast een betere passieve veiligheid voor de inzittenden bieden torpedocabines een eenvoudiger toegang tot de motor, meer comfort en meer status voor bestuurder en transporteur dan frontstuercabines.

Toekomstige ontwikkelingen op vlak van veiligheid focussen vooral op de compatibiliteit tussen vrachtwagens en andere weggebruikers. Meestal vertrekt men hier van een frontstuercabine, waar aan de voorzijde een schokabsorberende structuur wordt toegevoegd. Deze heeft tot doel de gevolgen van de impact voor de andere partij te reduceren. In een aantal concepten tracht men de tegenpartij af te leiden naar de zijkant. De extra structuur aan de voorzijde kan, mits verdere ontwikkeling, echter ook oplossingen bieden voor de impact met andere vrachtwagens of trailers. Maar ook hier geldt dat de wetgeving inzake lengte zulke structuren niet altijd toelaat.

7. Referenties

Lars Forsman, Volvo Trucks, *Compatibility in truck to car frontal impacts*, 7th International Symposium on Heavy Vehicle Weights & Dimensions, Delft, 2002

Hidehiko Enomoto, Kouhei Akiyama, Hino Motors, Ltd., *Development of safety concept trucks; ASV-L*. Japan, Paper Number 05-0295

APROSYS (Integrated Project on Advanced Protection Systems), *Workshop on Vulnerable Road User Protection for Heavy Goods Vehicles - Evaluation and Concepts for Enhanced Protection*, Project no. FP6-PLT-506503

<http://www.wegcode.be/wet.php?wet=22&node=art32bisc>

<http://www.volvo.com/trucks/global/en-gb/values/Safety/Safety.htm>

<http://nl.scania.be>

http://www.scania.com/news/press_releases/2003/q4/crash.asp

<http://www.strator.nl/>

http://www.kenworth.com/1000_hom.asp

<http://www.peterbilt.com/>

<http://www.hino.com/>

<http://www.underridenetwork.org/>

<http://www.aprosys.com/>