



Testrapport:

Folksams krocktest av
lastning i hantverkarbil

Därför testar vi lastning i hantverkarbil

Folksam har i detta projekt delfinansierat av Skyltfonden, testat olika typer av lastning i lätta transportfordon under 3,5 tons totalvikt, så kallade hantverkarbilar. De är en fordonskategori som är vanlig som arbetsfordon och står för cirka 10 procent av registrerade motorfordon i Sverige. Eftersom dessa arbetsfordon ofta lastas tungt så är det viktigt att belysa hur lasten påverkar bilens krocksäkerhetsegenskaper.

Lastning av hantverkarbil, en säkerhetsfråga

Det är en arbetsmiljöfråga för berörda yrkesgrupper att de åker i säkra bilar och att bilarna lastas på ett säkert sätt. Säkring av last är väsentligt för att inte påverka krocksäkerheten negativt.

Så bör hantverkarbilen lastas

Bilen bör inte lastas för tungt och självklart inte överskrida sin totalvikt. Hyllsystem är ett bra sätt att förvara lättare last som verktyg, skruvar och liknande materiel. Tyngre last bör förankras med de lastsäkringsmetoder som finns, vilka också föraren bör känna till.



Anders Kullgren
Forskningschef



Anders Ydenius
Trafiksäkerhetsforskare

Innehåll

Förord.....	2
Sammanfattning.....	4
Bakgrund.....	5
Syfte	6
Material och metod	6
Testfordon.....	6
Lastning Bil 1 (fast förankring).....	8
Lastning Bil 2 (lös last).....	8
Resultat.....	10
Bil 1 – fast förankring.....	10
Dynamiskt förlopp	10
Mätvärden docka och bil.....	12
Bil 2 – lös last.....	12
Dynamiskt förlopp	12
Mätvärden docka och bil.....	14
Diskussion.....	14
Slutsatser och rekommendationer.....	16
Referenser.....	17
Appendix.....	18
Bilaga 1 – mätprotokoll Bil 1.....	18
Bilaga 2 – mätprotokoll Bil 2.....	20

Sammanfattning

Lätta transportbilar under 3,5 tons totalvikt (N1), är en fordonskategori som är vanliga som arbetsfordon och står för cirka 10 procent av registrerade motorfordon i Sverige. I dagligt tal används uttrycket hantverkarbilar. Eftersom dessa arbetsfordon ofta lastas tungt (Arbetsmiljöverket m.fl. 2019) så är det väsentligt att visa hur lasten och lastsäkringen kan påverka bilens krocksäkerhetsegenskaper. Att lasten säkras är väsentligt för att inte påverka krocksäkerheten negativt.

Syftet med testerna är att utvärdera hur säkrad last i jämförelse med lös last påverkar säkerheten för de som åker i bilen.

Så gick testerna till

Två hantverkarbilar lastade på olika sätt krocktestades. Testerna kördes frontalt mot deformierbar barriär i 64 km/h, enligt Euro NCAPs protokoll 2015. Motsvarande personbilsmodell testades av Euro NCAP år 2015. I bilarna installerades likadana hyllsystem och i en av testerna placerades en större del av lasten i hyllsystemet och resterande på golvet där lasten förankrades enligt de lastsäkringsmetoder som finns. I det andra testet placerades större delen av lasten löst på golvet och en mindre del av lasten i hyllsystemet.

Testresultaten påvisar brister på flera punkter som medför en ökad skaderisk, såsom hyllsystemens infästningar i bilen och information om hyllsystemets maximala lastkapacitet samt bilens förmåga att hindra lös last att tränga in i kupén. Testerna påvisade också problematiken med att säkra mycket last i hantverkarbilar.

Vad kan en hantverkare göra?

Hantverkaren bör ta reda på hur mycket bilen får lastas och även hur mycket ett eventuellt hyllsystem kan lastas i den berörda bilen. Det är också viktigt att sätta sig in i de lastsäkringsmetoder som finns, vilka i huvudsak handlar om att inte ha lös last. Om lasten inte kan förankras bör den läggas så långt fram i bilen som möjligt, bäst är mot mellanväggen. Man bör inte lägga för tung last i hyllsystemet, tung last bör placeras långt ner och så långt fram som möjligt.

När det gäller hyllsystemet bör man låta en auktoriserad verkstad sätta fast det enligt tillverkarens anvisningar. Hyllsystemstillverkarna bör generellt ta ansvar för att krocktesta hyllsystemen med last fastsatt i bilen. De bör också tydligt ange hur mycket vikt hyllsystemet får lastas med för att klara en eventuell krock.

Det bör övervägas om det bör finnas en registreringsbesiktning för att kontrollera om hyllsystemet monterats på ett säkert sätt. I dagsläget får hyllsystemen monteras av vem som helst. De flesta som använder dessa fordon är nog inte medvetna om de krafter systemen utsätts för i en krock.

Biltillverkarens ansvar

Det ligger ett ansvar på biltillverkaren i detta också. De säljer oftast dessa bilar till hantverkare som ofta lastar relativt tungt. Det bör ligga på biltillverkarens ansvar att bilens surrningsöglor är dimensionerade för att vid en krock kunna klara den last som bilen får lasta. Dessutom bör skiljeväggen vara kraftigare för att kunna ta hand om eventuell lös last.

Bakgrund

Lätta transportbilar under 3,5 tons totalvikt (N1), är en fordonskategori som är vanliga som arbetsfordon och står för cirka 10 procent av registrerade motorfordon i Sverige. I dagligt tal benämns dessa bilar ofta som hantverkarbilar. Eftersom dessa arbetsfordon ofta lastas tungt (Arbetsmiljöverket m.fl. 2019) så är det en risk att lasten negativt påverkar skaderisken för de som åker i bilen. Säkring av lasten är väsentligt för att inte påverka krocksäkerheten negativt.

Eftersom lasten i lätta transportbilar har varierande utformning så finns det olika tillvägagångssätt att säkra lasten. Hyllsystemen är anpassade till mindre föremål men kan även användas för att säkra större föremål som till exempel gasflaskor. Större fristående föremål säkras antingen med lastsäkring mitt på golvytan eller med förstängning mot fasta väggytor. Arbetsmiljöverket konstaterar att bristande lastning och lastsäkring leder till förhöjd olycksrisk (Arbetsmiljöverket 2019). Figur 1 visar hur det kan se ut i en hantverkarbils lastutrymme.

Lätta transportbilar står för en större del av trafikarbetet än en genomsnittlig personbil. Mellan 1990 och 2018 kördes lätta transportbilar i genomsnitt 1 636 mil/år (Trafikanalys, 2019) jämfört med personbilar, 1 406 mil/år. Under 2019 kördes lätta transportbilar i genomsnitt 14,3 procent längre än personbilar, 1 339 mil jämfört med 1 171 mil (Trafikanalys, 2020).

För varje ny generation av en fordonsmodell görs i allmänhet förbättringar av krocksäkerheten och ny säkerhetsteknik införs. Hos lätta transportbilar blir konsekvensen att dessa förändringar görs mer sällan eftersom den genomsnittliga generationslängden är cirka 10,4 år jämfört med 6,5 år för personbilar (Hur säker är bilen, 2019). Lätta transportbilar används vanligen som arbetsfordon och står för en relativt stor del av trafikarbetet. Eftersom de också har längre tid mellan varje generationsbyte jämfört med personbilar, är det viktigt att denna fordonskategori erbjuder en minst lika bra säkerhetsnivå som personbilar gör.

De fåtal krocktester som gjorts med transportbilar är med deras personbilsversioner. Konsumentkrocktester med lastade transportbilar förekommer inte alls. Kunskapen hur olika last, förankrad eller lös, påverkar de åkande i en kollision är begränsad. När det gäller fast inredning görs vissa krocktester. Det finns en fransk standard, INRS NS 286, där verktygsinredning krocktestas i en kaross med slädprov i 50 km/h mot fast barriär och med minst 25 g.



Figur 1. Exempel på lastning (Arkivbild)

Syfte

Syftet med testet är att spegla hur säkerhetsnivån påverkas i en lätt transportbil med last som är förankrad på ett riktigt sätt och på ett bristfälligt sätt. Hantverkarbilar lastas betydligt mer än vanliga personbilar och lasten förväntas påverka krocksäkerheten negativt för de åkande då de lastas i skåpet med cirka 260-280 kg. På vilket sätt som lasten är förankrad förväntas också påverka skaderisken.

Testförfarandet enligt Euro NCAP valdes för att möjliggöra en jämförelse av vuxenskydds-poängen i offset-krocktestet som genomfördes av Euro NCAP 2015 av samma bilmodell.

Material och metod

Två testfordon användes i testerna (Tabell 1.). Ett av Euro NCAPs krocktestmoment (ODB) för vuxenskydd har genomförts för de båda bilarna. Det krocktestmoment som de båda bilarna genomgått är frontalt offset mot deformierbar barriär i 64 km/h. Krocktesterna genomfördes med en transportbilsmodell, VW Caddy (Typ 2K) L1H1 skåp som introducerades 2004 och fortfarande säljs som ny 2020. Den testade bilmodellen är från andra faceliften, samma som testades av Euro NCAP 2015. VW Caddy tillhör den minsta storleken av transportfordon och var den mest sålda i sin storleksgrupp 2018-2019. Mellan 2018 och 2019 såldes 14468 fordon i Sverige (Bil Sweden).

Testet bestod av frontalkollision mot deformierbar barriär i 64 km/h enligt Euro NCAP testprotokoll. Endast frontaltestet har valts för att kunna jämföra frontalpoängen i vuxenskyddet mellan testfordonen och det ursprungliga testet som gjordes av Euro NCAP 2015.

Transportbilarna lastades med likvärdig last men den ena med förankrad last och den andra med lös last. I båda testerna placerades en del av lasten i ett hyllsystem. Samma hyllsystem användes i båda proverna. Detta beskrivs vidare nedan.

Testfordon

- Bil 1-fast last – Volkswagen Caddy skåp 2.0 TDI BlueMotion (2K 2nd facelift), 75hk, manuell, 2017
- Bil 2-lös last – Volkswagen Caddy skåp 2.0 TDI BlueMotion (2K 2nd facelift), 75hk, manuell, 2017

Euro NCAP testade Volkswagen Caddy skåp 2.0 TDI BlueMotion (2K 2nd facelift), 75hk, manuell. När VW Caddy testades i Euro NCAP som ny 2015 erhöll den följande resultat (Tabell 2.).

Tabell 1. Tekniska data testfordon

	Tjänstevikt angiven kg	Tjänstevikt uppmätt	Maxlast kg	Brutto last	Hjulbas mm	Passagerar -airbag	Last
Bil 1-fast last	1469	1452	658	466,5	2682	Ja	Fast
Bil 2-lös last	1469	1483	659	364	2682	Ja	Lös
Euro NCAP 2015	1546	1546			2682	Ja	Tom

Tabell 2. VW Caddy Euro NCAP 2015

Krocktest Moment	
Totalbetyg	4 stjärnor
Vuxenskydd Max (38p)	32,1p (84%)
Frontal Offset (max 8p)	7,2p
Full frontal (max8p)	7,4p
Lateral (max 16p)	14,9p
Whiplash (max 3p)	2,6p

Båda testbilarna utrustades med samma typ av hyllsystem (Figur 2). Hyllsystemet har åtta förankringsområden där fästpunkterna 1-4 fästes med vinkelfästen mot bilens väggplåt. Fästpunkterna 5-8 fästes ner i golvet.



Figur 2. Hyllsystem fästpunkter



Figur 3. Bil 1 med förankrad last

Lastning Bil 1 (fast förankring)

Hyllsystemet i testbil 1 monterades av systemets återförsäljare och nitades till bilens vägg och golv. Lasten installerades i hyllsystem och lådor enligt Tabell 3. Hyllsystemet lastades med 227,5 kilo och 55 kilo placerades på golvet mot mellanväggen. En av gasflaskorna förankrades på hyllsystemets kortsida. Lasten i hyllsystemets hyllor placerades mot närmaste stödyta. En kabeltrumma placerades med förstängning mot två fasta ytor och en gasflaska placerades med förstängning mot lastutrymmets mellanvägg.

Tabell 3. Last Bil 1

Last bil 1	Vikt kg	Placering (fast förankrad)
Blyvikter	83,0	Hylla 1 (golv)
Kabel kartonger 3 st à 2,5 kg	7,5	Hylla 2
Kabel kartonger 3 st à 1,5 kg+1 kg	5,5	Hylla 3
Nylonvikter 8 st à 3 kg+5 kg järn	29,0	Hylla 4
Sandsäckar	45,5	Låda 1 (nedersta)
Sandsäckar	9,5	Låda 2
Sandsäckar	8,5	Låda 3
Sandsäckar	8,0	Låda 4
Gastub	31,0	Bakom hyllsystemets kortsida
Gastub	31,0	Golv – förstängning mot mellanvägg
Kabelbobin	24,0	Golv – förstängning mot mellanvägg
SUMMA LAST	282,5	
Hyllsystem	43,0	Vänster långvägg
Hybrid III 50 perc passagerardocka	81,0	Passagerarplats
Mätutrustning	60,0	
TOTAL LAST	466,5	

Lastning Bil 2 (lös last)

I testbil 2 monterades hyllsystemet på plats med genomgående plåtskruv istället för popnitning. Lasten installerades i hyllsystem och lådor enligt Tabell 4. Hyllsystemet lastades med 83 kilo och 180 kilo löst på golvet (Figur 4).



Figur 4. Bil 2 med lös last

Tabell 4. Last Bil 2, lös last

Last bil 2	Vikt kg	Placering (löst förankrad)
Sandsäck i plastlåda	10,0	Hylla 1 (golv)
Blyvikter	41,0	Golv mot mellanvägg
Kabel kartonger 2 st à 1,5 kg	3,0	Hylla 2
Kabel kartonger 1 st à 1 kg	1,0	Hylla 2
Kabel kartonger 1 st à 2,5 kg	2,5	Hylla 2
Kabel kartonger 1 st à 1,5kg	1,5	Hylla 3
Nylonvikter 3 st à 3 kg	9,0	Hylla 3
Kabel kartong 1 st à 2,5 kg	2,5	Hylla 3
Skruvdragare	1,5	Hylla 3
Nylonvikter 4 st à 3kg	12,0	Hylla 4
Sandsäckar	20,0	Låda 1 (nedersta)
Sandsäckar	20,0	Låda 2
Blyvikter	17,0	Golv framför hyllsystem
Nylonvikter 8 st à 3 kg?	24,0	Golv framför utdragslåda
Kabel kartonger 4 st à 1 kg	4,0	Golv
Kabel kartonger 2 st à 1,5 kg	3,0	Golv
Kabel kartonger 2 st à 2,5 kg	5,0	Golv
Litet spett	2,0	Golv
Sandsäck	5,0	Golv
Gastub	31,0	Golv, 100cm från mellanvägg
Kabelbobin 2 st à 24kg	48,0	Golv, 100 cm från mellanvägg
SUMMA LAST	263	
Hyllsystem	43,0	Vänster långvägg
Mätutrustning	60,0	
TOTAL LAST	366	

Resultat

Bil 1-fast förankring

Lasten i Bil 1 var fast förankrad i hyllsystemets lådor och på golvet (förutom en mindre del lös last på hyllsystemets hyllor). Lasten bestod i huvudsak av en gasflaska och kabelbopin förstängd mot främre vägg samt hyllsystemet lastat med en gastub och last i hyllor, lådor och på golvet under hyllsystemet.

Dynamiskt förlopp

Hyllsystem

Hyllsystemets infästningar höll inte i krocken (Figur 5). Efter cirka 60 ms började hyllsystemets fästen att deformeras och släppte därefter helt från samtliga infästningar. Hyllsystemet rörde sig utan vridning mot mellanvägg och förarstol. Vid 110 ms hade hyllsystemet deformerat mellanväggen så att dess fönsterglas splittrats och mellanväggen givit efter. Hyllsystemet fortsatte sedan fram mot förarstolen och nådde sitt dynamiska maximum vid cirka 170 ms.

Gastuben bakom hyllsystemet deformerade hyllsystemets baksida men lossnade inte och åkte med hyllsystemet framåt.

Hyllsystemets fästpunkter 5-8 (Figur 2) bestående av nitar mot golvet släppte i samtliga infästningspunkter. Nitarna mot golvet var inte genomgående i plåten utan föreföll vara nitade i den träfiberskiva som fanns över golvplåten. Nitarna gick inte av vid krocken utan drogs ur golvskivan. I väggfäste 1 (Figur 2) gick fästbleckets armar av. I fäste 2 (Figur 2) mot hjulhuset lossnade fästblecket mot hyllsystemet. Fäste 3 (Figur 2) mot skåpets sida, släppte genom att nitarna mot bilens plåt drogs ur. Fäste 4 (Figur 2) var likadant som fäste 1 och gick av i de relativt tunna armar som förband vägg med hyllsystem.

Kabeltrumma

Kabeltrumman rörde sig framåt mot mellanväggen och förflyttades in cirka 50 centimeter i mellanväggen. Den huvudsakliga deformationen av mellanväggen orsakades emellertid av hyllsystemet.



Figur 5. Fast last efter krock

Gastub mot mellanvägg

Gastuben (Figur 6) som förankrats med en förstängning mot mellanväggen tippade framåt och orsakade att glasrutan spräcktes vid 100 ms. Gasflaskan orsakade ingen deformation i kupéutrymmet.

Deformation i kupén

Både sittdel och ryggstöd av förarstolen deformerades av lasten. Deformationerna av förarstolen orsakade minskat benutrymme och därigenom en ökning av kraften mot dockans underben som slog i instrumentbrädan. Tydliga markeringar på instrumentbrädan visade knäslag för båda benen (Figur 7). Ryggstödet deformerades orsakade att förardockan pressades framåt vilket gav ytterligare kraft mot bältet (Figur 8 och 9). Pedalerna deformerades av dockan. Vid 90 ms började förarstolens rygg röra sig framåt då stolen träffades av hyllsystemet som rörde sig framåt in i kupén. Vid cirka 170 ms hade ryggstödet deformation från hyllsystemet nått sitt maximum.

Passagerarstolen påverkades inte av lasten men dockans ben gav ändå kontaktmärken på instrumentbrädan (Figur 10).



Figur 6. Gasflaska mot mellanvägg



Figur 7. Förarplats benutrymme



Figur 8. Förarstol



Figur 9. Ryggstöd förare



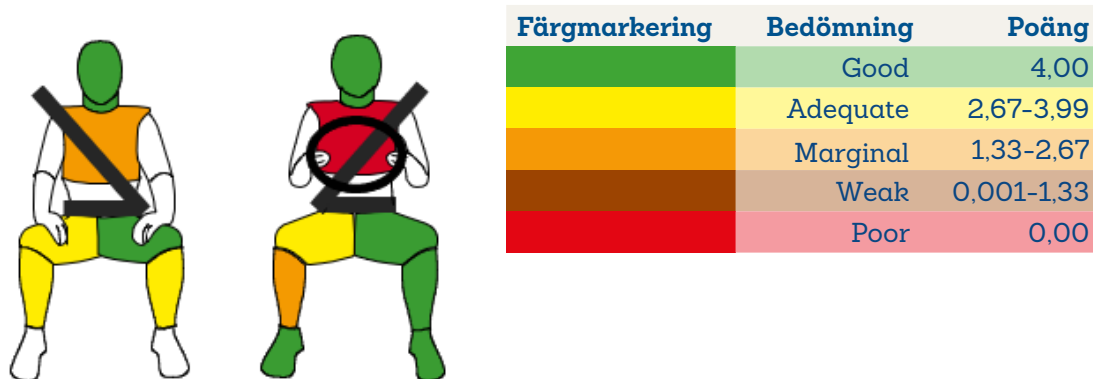
Figur 10. Passagerarplats benutrymme



Figur 11. Passagerarairbag

Mätvärden docka och bil

Accelerationen för Bil 1 som mättes i kardantunneln gav en maximal acceleration i x-led på 44,9 g och en varaktighet på 142 ms. I Figur 12 visas färgkodning baserad på krockdockornas mätvärden. Grön betecknar låg risk, gul, orange, brun och röd betecknar i ökande skala risken för allvarlig skada. Färgkodningen i Euro NCAP är kopplad till de poäng som erhålls för varje kroppsregion.



Figur 12. Förare och passagerare, vuxenpoäng frontalt 4,8 p.

Förare

De kroppsområden som fick förhöjda mätvärden var bröstorg och höger underben (Figur 12). Kompressionen mot förarens bröstorg som fick omdömet "Poor" (Appendix Figur 1) blev 44,3 millimeter, 52 procent större än för passageraren. Resultande bröstacceleration blev 58,4 g, 39 procent större än för passageraren. Accelerationspulsen mot förarens bröstorg hade en tydlig andra topp vid 142 ms på 39 g, sannolikt orsakad av lasten. Kraften mot förarens högra nedre underben (4,6 kN) blev också större än för passageraren (3,4 kN). Bälteskraften i midjebältet blev 8,7 kN och 5,2 kN i diagonalbältet.

Passagerare

Det kroppsområde som fick förhöjda mätvärden var mot bröstorgen (Figur 12). Kompressionen mot bröstorgen som fick omdömet "marginal" blev 29,2 mm. Resultande bröstacceleration blev 41,9 g. Bälteskraften i midjebältet blev 6,6 kN och 5,0 kN i diagonalbältet.

Bil 2-lös last

Bil 2 lastades med merparten av lasten löst på golvet. En mindre del av lasten placerades i hyllsystemet.

Dynamiskt förlopp

Hyllsystem

Hyllsystemets övre fästpunkter utom fäste 2 (Figur 2) släppte vid cirka 100 ms medan golvfästena förblev intakta. Vid 100 ms krossades glasrutan i mellanväggen och en del av lasten i de övre hyllplanen flög fram i kupéutrymmet men träffade inte dockans huvud. Hyllsystemets golvsektion satt kvar i sina infästningar medan den övre delen försköts och träffade mellanväggen men utan att deformera förarstolen.

Lös last

Den tyngsta delen av den lösa lasten bestod av en låda med vikter placerad direkt mot mellanväggen, en gasflaska och två kabeltrummor 100 centimeter från mellanväggen.

På golvet vänstra del var fem nylonvikter placerade framför de två kabeltrummorna. Nylonvikterna deformerade initialt mellanväggen och pressades tillsammans med kabeltrummorna genom mellanväggen. En låda med vikter som var placerad i den högra delen av lastutrymmet mot mellanväggen, deformerade omedelbart mellanväggen och efter cirka 100 ms träffade gasflaskan mot samma område.



Figur 13. Lös last efter krock

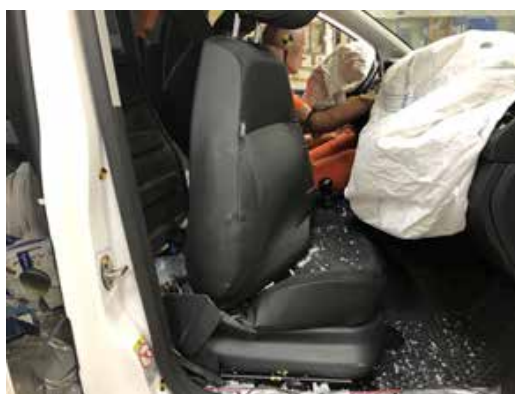
Deformation i kupén

Förarens stol började deformeras av lasten vid cirka 90 ms. Stolsryggens framåtrörelse beskrev en vridande rörelse på grund av den inträngande lasten och nådde sitt dynamiska maximum vid cirka 130 ms.

På passagerarplatsen, utan docka, deformerades stolens sittdelen av den låda med vikter som trängde genom mellanväggen. Gastuben deformerade även ryggstödet som pressades fram till den uppblåsta krockkudden (Figur 15).



Figur 14. Lös last förarstol



Figur 15. Lös last passagerarstol

Mätvärden docka och bil

I Figur 16 betecknar grön låg risk, gul, orange, brun och röd betecknar i ökande skala risken för allvarlig skada. Färgkodningen i Euro NCAP är kopplad till de poäng som erhålls för varje kroppsregion.



Färgmarkering	Bedömning	Poäng
Grön	Good	4,00
Gul	Adequate	2,67-3,99
Orange	Marginal	1,33-2,67
Brun	Weak	0,001-1,33
Röd	Poor	0,00

Figur 16. Förare, vuxenpoäng frontalt 5,0 p.

Förare

De kroppsområden som fick förhöjda mätvärden var bröstkorg och höger underben (Figur 16). Kompressionen mot förarens bröstkorg som fick omdömet "Poor" (Appendix Figur 4) blev 42,7 mm. Resultande bröstacceleration blev 54,4 g. Accelerationspulsen mot förarens bröstkorg hade en tydlig andra topp vid 130 ms på 30 g, sannolikt orsakad av lasten. Kraften mot förarens högra nedre underben uppmättes till 5,0 kN. Bälteskraften i midjebältet blev 8,9 kN.

Diskussion

Från arbetsmiljösynpunkt är det viktigt att säkerheten för fordon som ofta används i tjänst har hög säkerhet. Lätta transportbilar även kallade hantverkarbilar (ofta registrerade som lätta lastbilar under 3,5 tons totalvikt) är en fordonskategori som generellt genom åren haft en lägre andel effektiva säkerhetssystem jämfört med personbilar. Hantverkarbilar är vanligt förekommande och står för cirka 10 procent av alla registrerade motorfordon i Sverige och lastas ofta tungt. Hur bilarna lastas är också en arbetsmiljöfråga då bristfällig lastsäkring eller frånvaro av lastsäkring kraftigt kan påverka skaderisken vid en eventuell olycka.

Vikten av att lasta rätt

De krocktester som genomförts visar tydligt vikten av att lasta rätt och att säkra lasten. I testerna lastades bilarna med vardera cirka 270 kilo och i ena fallet med merparten av lasten lös. Last som inte förankras slungas mot den mellanvägg som skiljer lastutrymme från passagerarutrymme. Mellanväggen är inte dimensionerad för det och ger efter så att lasten kan ta sig in i kupén. I verkligheten lastas hantverkarbilar sannolikt ofta med betydligt högre lastvikt än den i testbilarna. Det finns ett flertal olika sätt att säkra last som kan anpassas utifrån den last och det utrymme man har i bilen. I vissa fall kanske det av olika skäl inte går att säkra med etablerade metoder. Det är då viktigt att i alla fall lägga lös last så nära mellanväggen man kan.

Krocktesterna kördes i 64 km/h mot en deformerbar barriär i enlighet med Euro NCAP. Krocken motsvarar en krockhastighet av 56 km/h i en frontal krock med en annan bil av samma storlek. Det är en relativt hög hastighet jämfört med genomsnittlig krockhastighet i verkliga olyckor. Men den representerar väl en krock med risk för svåra och dödande personskador, vilket är precis det som Euro NCAP vill spegla i sina tester. Så hastigheten är fullt rimlig för att spegla en svår krock. Ofta körs komponenttester i lägre hastighet, 50 km/h. Det finns även en testnorm INRS NS 286 (Fleury 2010), för hyllsystem med testhastigheten 50 km/h.

Förankringen av hyllsystem

Det hyllsystem som användes i testerna användes både för att förvara mindre föremål i lådor och hyllor. Större objekt som en gasflaska fästes i hyllsystemets bakkant. I en av testerna, där hyllsystemet lastades tungt (ca 220 kg), lossnade hela hyllsystemet och pressade både mellanvägg och förarstol framåt. Den skiljevägg som finns mot förarutrymmet höll inte för belastning från lasten i lastutrymmet. I det andra testet där betydligt mindre last placerades i hyllsystemet (ca 80 kg), höll infästningarna i golvet medan väggfästena lossnade. Båda testerna visade att en svag länk är infästningarna av hyllsystemen. Det är fästbleckens utformning mellan bil och hyllsystem som skulle behöva förbättras och sättet hur hyllsystemen förankras i bilen bör ses över.

I de två testerna deformerades mellanväggen av den lösa lasten och det hyllsystem som släppte i sina infästningar. De krav som ställs på mellanvägg enligt ISO 27956:2009 (Berg m.fl. 2009) är inte tillräckliga för att separera lasten från kupén i en kollision. Kraven innebär att lasten inte ska kunna förflytta sig, välta eller rulla vid full bromsning. I testet med lös last placerades en låda med 40 kilos vikt, förstängd men inte förankrad mot mellanväggen i golvnivå. Det är ett exempel på en last som är svår att placera på ett annat sätt än mot mellanväggen och som mellanväggen bör klara i en kollision. Lådan tog sig helt igenom mellanväggen och deformerade stolen. Eftersom antalet förankringspunkter i form av surrningsöglor kan vara för få för att säkra olika typer av last och några dessutom kan skymmas av ett eventuellt hyllsystem, blir det också svårt för användare av mindre transportfordon att säkra sin last. Fler förankringspunkter skulle underlätta lastförankringen. Gränsen för surrningsöglornas tillåtna spännkraft skulle behöva höjas så att maxlasten kan förankras även om ett par surrningsöglor är dolda av ett hyllsystem. Mellanväggen skulle behöva utformas så att den ger ett bättre skydd för mindre föremål vid en kollision. I testbilarna bestod fönstren i mellanväggen av olaminerat glas vilket resulterade i omfattande glassplitter, vilket medför en risk för bland annat ögonskador.

Slutsatser och rekommendationer

Testresultaten påvisar brister på flera punkter som medför en ökad skaderisk, såsom hyllsystemens infästningar i bilen och bristande information om maximal lastkapacitet samt bilens förmåga att hindra lös last att tränga in i kupén. Testerna påvisade också problematiken med att säkra mycket last i hantverkarbilar.

Vad kan en hantverkare göra?

Hantverkaren bör ta reda på hur mycket bilen får lasta och även hur mycket ett eventuellt hyllsystem kan lastas i den berörda bilen. Det är också viktigt att sätta sig in i de lastsäkringsmetoder som finns, vilka i huvudsak handlar om att inte ha lös last. Kan lasten inte förankras bör den läggas så långt fram i bilen som möjligt, bäst är mot mellanväggen. Man bör inte lägga för tung last i hyllsystemet och helst placera tyngre last långt ner och så långt fram som möjligt.

Hyllsystem

När det gäller hyllsystem så bör en auktoriserad verkstad sätta fast det enligt tillverkarens anvisningar. Hyllsystemstillverkare bör generellt ta ansvar att krocktesta hyllsystemen med last fastsatt i bilen. De bör också tydligt ange hur mycket vikt hyllsystemet får lastas med för att klara en eventuell krock.

Det bör övervägas om det bör finnas en registreringsbesiktning för att kontrollera om hyllsystemet monterats på ett säkert sätt. I dagsläget får hyllsystemen monteras av vem som helst. De flesta som använder dessa fordon är nog inte medvetna om de krafter systemen utsätts för i en krock.

Biltillverkarens ansvar

Det ligger också ett ansvar på biltillverkaren. De säljer oftast dessa bilar till hantverkare som ofta lastar relativt tungt. Surringsöglorna bör vara dimensionerade för att kunna säkra tyngre last vid en krock. Vidare bör skiljeväggen mellan lastutrymme och kupé vara kraftig nog för att kunna ta hand om eventuell lättare lös last.

Referenser

Arbetsmiljöverket; Företag på hjul; Nationellt tillsynsprojekt; Dnr. 2016/050552; 2019-02-20

Arbetsmiljöverket; Migrationsverket; Arbetsförmedlingen; Skatteverket; Ekobrottsmyndigheten; Jämställdhetsmyndigheten; Polisen; Försäkringskassan; För det myndighetsgemensamma arbetet mot fusk, regelöverträdelser och annan brottslighet i arbetslivet; Lägesrapport 2019

Bacon DGC, Gazeley I. The Restraint of Loads in Light Vans. MIRA Released Project, Report K420380.

Nuneaton, England: The Motor Industry Research Association; 1984.

Berg A; Sicks W; Cheynet J-P; A new standard describing requirements and test methods for lashing points and partitioning systems for cargo securing in delivery vans; Paper 09-0008; 2011

Fleury G; Road vehicles - Restraining of fitted furniture in delivery vans. Requirements and test methods.; INRS 2010.

Folksam (2019), "Hur Säker är Bilen",
<https://www.folksam.se/tester-och-goda-rad/vara-tester/hur-saker-ar-bilen>

Trafikanalys (2019), Trafikarbete på svenska vägar 1990-2018.

Trafikanalys (2020), Körsträckor på svenska vägar 2019.

Appendix

Bilaga 1 – mätprotokoll Bil 1

Test Number: TO-20039162 / T-20291567_Driver Test Date: 10-Sep-2020 Test Description: Folksam Test 1		Pos. 1 Results ATD Type : Hybrid III 50% Male		
Injury Parameter (Pos. 1)	Higher Performance Limit	Lower Performance Limit	Test Result	
Peak Head Resultant Acceleration	80 g	N/A	■	65.0 g (107.2ms)
HIC15	500	700	■	438.4 (100.3ms - 115.3ms)
3ms Head Clip (Cumulative)	72 g	80 g	■	63.7 g (105.5ms - 108.6ms)
Neck Injury Criterion (+Shear)	See Cumulative Exceedence Plot	See Cumulative Exceedence Plot	■	
Neck Injury Criterion (-Shear)	See Cumulative Exceedence Plot	See Cumulative Exceedence Plot	■	
Neck Injury Criterion (Tension)	See Cumulative Exceedence Plot	See Cumulative Exceedence Plot	■	
Upper Neck Extension	42 Nm	57 Nm	■	23.0 Nm (179.2ms)
Thorax Compression Criterion (Linear)	22 mm	42 mm	■	44.3 mm (97.1ms)
Thorax V'C	0.5 m/s	1 m/s	■	0.31 m/s (81.5ms)
Left Femur Force Criterion	See Cumulative Exceedence Plot	See Cumulative Exceedence Plot	■	
Left Tibia-Femur Displacement	6 mm	15 mm	■	1.9 mm (102.7ms)
Left Tibia Compression Force Criterion	2000 N	8000 N	■	1152.7 N (125.9ms)
Left Upper Tibia Index	0.4	1.3	■	0.37 (83.0ms)
Left Lower Tibia Index	0.4	1.3	■	0.31 (125.1ms)
Right Femur Force Criterion	See Cumulative Exceedence Plot	See Cumulative Exceedence Plot	■	
Right Tibia-Femur Displacement	6 mm	15 mm	■	7.4 mm (98.7ms)
Right Tibia Compression Force Criterion	2000 N	8000 N	■	4595.3 N (90.5ms)
Right Upper Tibia Index	0.4	1.3	■	0.67 (91.6ms)
Right Lower Tibia Index	0.4	1.3	■	0.55 (91.0ms)

Green = Good (< Higher Performance Limit)
 Yellow = Adequate (> Higher Performance Limit & < Lower Performance Limit)
 Orange = Marginal (> Higher Performance Limit & < Lower Performance Limit)
 Brown = Weak (> Higher Performance Limit & < Lower Performance Limit)
 Red = Poor (> Lower Performance Limit)

EuroNCAP 2015 ALVProcess 3.4

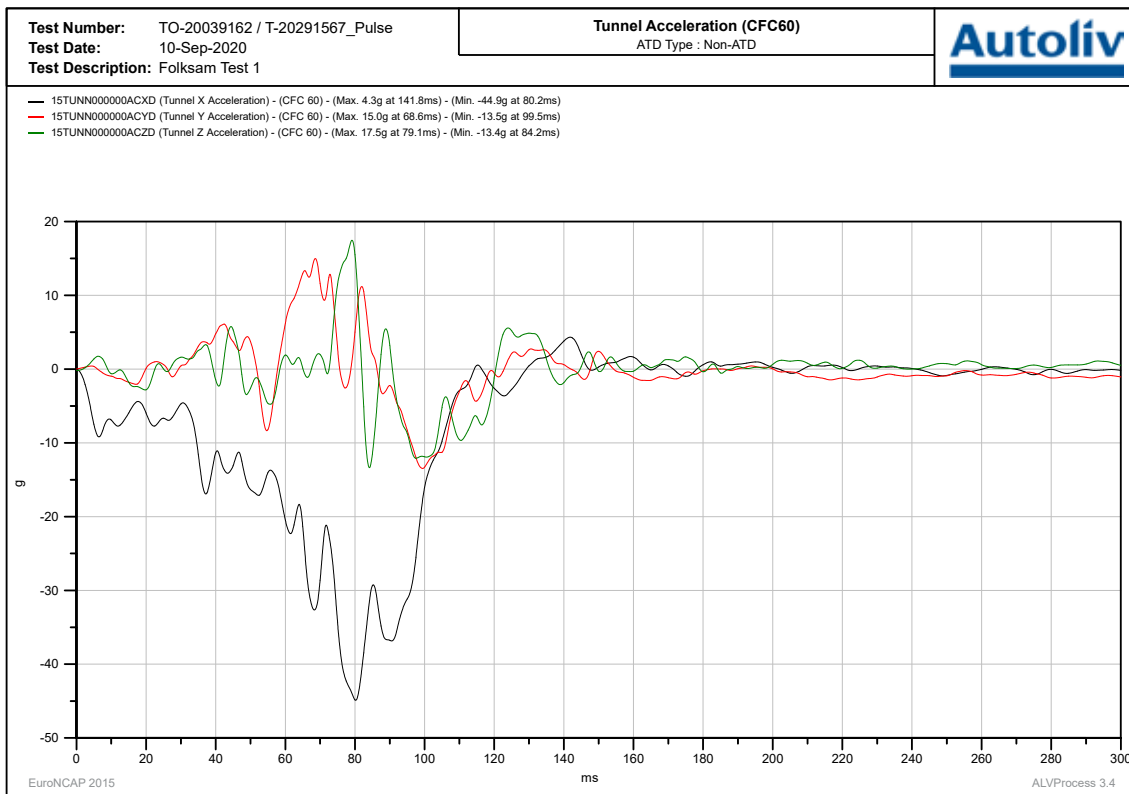
Figur 1. Mätprotokoll förare Bil 1

Test Number: TO-20039162 / T-20291567_Pass Test Date: 10-Sep-2020 Test Description: Folksam Test 1		Pos. 3 Results ATD Type : Hybrid III 50% Male		
Injury Parameter (Pos. 3)	Higher Performance Limit	Lower Performance Limit	Test Result	
Peak Head Resultant Acceleration	80 g	N/A	■	56.1 g (115.7ms)
HIC15	500	700	■	326.2 (103.5ms - 118.5ms)
3ms Head Clip (Cumulative)	72 g	80 g	■	55.6 g (112.8ms - 116.5ms)
Neck Injury Criterion (+Shear)	See Cumulative Exceedence Plot	See Cumulative Exceedence Plot	■	
Neck Injury Criterion (-Shear)	See Cumulative Exceedence Plot	See Cumulative Exceedence Plot	■	
Neck Injury Criterion (Tension)	See Cumulative Exceedence Plot	See Cumulative Exceedence Plot	■	
Upper Neck Extension	42 Nm	57 Nm	■	10.1 Nm (140.8ms)
Thorax Compression Criterion (Linear)	22 mm	42 mm	■	29.2 mm (110.0ms)
Thorax V'C	0.5 m/s	1 m/s	■	0.16 m/s (81.7ms)
Left Femur Force Criterion	See Cumulative Exceedence Plot	See Cumulative Exceedence Plot	■	
Left Tibia-Femur Displacement	6 mm	15 mm	■	1.6 mm (77.6ms)
Left Tibia Compression Force Criterion	2000 N	8000 N	■	2201.7 N (98.6ms)
Left Upper Tibia Index	0.4	1.3	■	0.41 (74.8ms)
Left Lower Tibia Index	0.4	1.3	■	0.30 (74.4ms)
Right Femur Force Criterion	See Cumulative Exceedence Plot	See Cumulative Exceedence Plot	■	
Right Tibia-Femur Displacement	6 mm	15 mm	■	1.4 mm (119.5ms)
Right Tibia Compression Force Criterion	2000 N	8000 N	■	3362.5 N (101.2ms)
Right Upper Tibia Index	0.4	1.3	■	0.46 (99.7ms)
Right Lower Tibia Index	0.4	1.3	■	0.36 (80.3ms)

Green = Good (< Higher Performance Limit)
 Yellow = Adequate (> Higher Performance Limit & < Lower Performance Limit)
 Orange = Marginal (> Higher Performance Limit & < Lower Performance Limit)
 Brown = Weak (> Higher Performance Limit & < Lower Performance Limit)
 Red = Poor (> Lower Performance Limit)

EuroNCAP 2015 ALVProcess 3.4

Figur 2. Mätprotokoll passagerare Bil 1

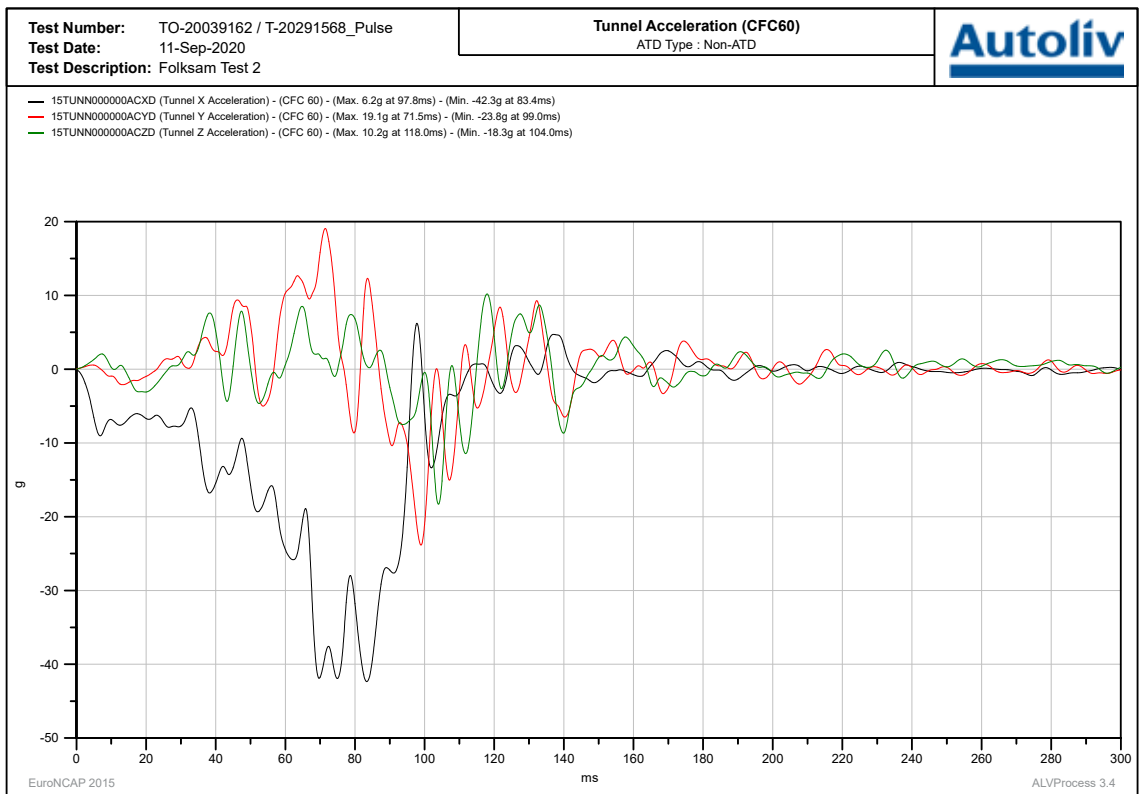


Figur 3. Acceleration kardantunnel Bil 1

Bilaga 2 – mätprotokoll Bil 2

Test Number:	TO-20039162 / T-20291568_Driver	Pos. 1 Results	ATD Type : Hybrid III 50% Male	
Test Date:	11-Sep-2020			
Test Description:	Folksam Test 2			
Injury Parameter (Pos. 1)	Higher Performance Limit	Lower Performance Limit	Test Result	
Peak Head Resultant Acceleration	80 g	N/A	57.4 g (109.1ms)	
HIC15	500	700	346.2 (97.3ms - 112.3ms)	
3ms Head Clip (Cumulative)	72 g	80 g	57.0 g (105.4ms - 110.0ms)	
Neck Injury Criterion (+Shear)	See Cumulative Exceedence Plot	See Cumulative Exceedence Plot		
Neck Injury Criterion (-Shear)	See Cumulative Exceedence Plot	See Cumulative Exceedence Plot		
Neck Injury Criterion (Tension)	See Cumulative Exceedence Plot	See Cumulative Exceedence Plot		
Upper Neck Extension	42 Nm	57 Nm	12.2 Nm (151.5ms)	
Thorax Compression Criterion (Linear)	22 mm	42 mm	42.7 mm (90.8ms)	
Thorax V'C	0.5 m/s	1 m/s	1.27 m/s (117.5ms)	
Left Femur Force Criterion	See Cumulative Exceedence Plot	See Cumulative Exceedence Plot		
Left Tibia-Femur Displacement	6 mm	15 mm	0.8 mm (105.7ms)	
Left Tibia Compression Force Criterion	2000 N	8000 N	1366.8 N (114.3ms)	
Left Upper Tibia Index	0.4	1.3	0.41 (69.7ms)	
Left Lower Tibia Index	0.4	1.3	2.83 (158.1ms)	
Right Femur Force Criterion	See Cumulative Exceedence Plot	See Cumulative Exceedence Plot		
Right Tibia-Femur Displacement	6 mm	15 mm	2.1 mm (124.4ms)	
Right Tibia Compression Force Criterion	2000 N	8000 N	5010.5 N (88.4ms)	
Right Upper Tibia Index	0.4	1.3	0.84 (88.5ms)	
Right Lower Tibia Index	0.4	1.3	0.63 (89.9ms)	
Green = Good (< Higher Performance Limit) Yellow = Adequate (> Higher Performance Limit & < Lower Performance Limit) Orange = Marginal (> Higher Performance Limit & < Lower Performance Limit) Brown = Weak (> Higher Performance Limit & < Lower Performance Limit) Red = Poor (> Lower Performance Limit)				
EuroNCAP 2015 ALVProcess 3.4				

Figur 4. Mätprotokoll förare Bil 2



Figur 5. Acceleration kardantunnel Bil 2