

FFI

FORDONSSTRATEGISK
FORSKNING OCH INNOVATION

Vidareutveckling av prov- och mätmetoder för tunga kommersiella fordons passiva säkerhet



Stefan Thorn

2012-06-30

Delprogram: Fordons- och Trafiksäkerhet

Innehåll

1. Sammanfattning.....	3
2. Bakgrund	3
3. Syfte.....	4
4. Genomförande.....	4
5. Resultat	4
5.1 Bidrag till FFI-mål	5
6. Spridning och publicering.....	5
6.1 Kunskaps- och resultatspridning	5
6.2 Publikationer	5
7. Slutsatser och fortsatt forskning.....	6
8. Deltagande parter och kontaktpersoner.....	6

Kort om FFI

FFI är ett samarbete mellan staten och fordonsindustrin om att gemensamt finansiera forsknings-, innovations- och utvecklingsaktiviteter med fokus på områdena Klimat & Miljö samt Säkerhet. Satsningen innebär verksamhet för ca 1 miljard kr per år varav de offentliga medlen utgör hälften.

För närvarande finns fem delprogram Energi & miljö, Fordons- och trafiksäkerhet, Fordonsutveckling, Hållbar produktionsteknik och Transporteffektivitet. Läs mer på www.vinnova.se/ffi

1. Sammanfattning

Målet med projektet var att vidareutveckla och implementera passiv säkerhets provmetoder för tunga kommersiella fordon genom en serie av validerande krockprov. Vidare var målet en fortsatt utvärdering av de biomekaniska begränsningarna med krockdockor och av förbättrade dockinstrumenteringar, inklusive validerande krockprov.

Projektet har genomfört följande leveranser:

- Krockprov och krocksimuleringar har genomförts och utvärderats enligt de framtagna testprocedurerna på lastbil för: islagsvänlig exteriör och interiör, främre och bakre underkörningsskydd, hyttstyrka vid pendelprov, rollover, samt frontalkrock.
- Baserat på dessa aktiviteter har smärre justeringar av testprocedurerna genomförts. Valideringar av huvudislags- och av barriärkrocksimuleringar har också gjorts.
- Resultaten har presenterats inom Volvo Lastvagnars produktplaneringsorganisation som ett lättfattligt verktyg för att utvärdera passiva säkerhetsvinster av olika system i fordonets verkliga arbetsmiljö, med god respons.
- Doktoranden på Chalmers har vidare utvärderat de biomekaniska begränsningarna med krockdockor, inklusive validerande pendelprov på dockans bröst, med och utan införd extrainstrumentering. Vidare har extrainstrumenteringen satts in i en Hybrid III-docka och provats med gott resultat i en serie av slädprov och även i två fullskalekrockprov på lastbil. Arbetet fortgår i FFI-projekt Bröstskadeprediktion vid krockprov med tunga fordon (Dnr 2010-02136), ett arbete som beräknas leda fram till doktorsavhandling för den verksamme doktoranden under hösten 2012.
- Resultaten har presenterats internt och externt vid ett antal SAFER seminarier, samt på internationella konferenser. Resultaten kommer även att användas för fortsatt kommunikation av passiv säkerhet inom Volvoorganisationen.

2. Bakgrund

Svensktillverkade tunga fordon är bland de säkraste på marknaden. Kraftiga investeringar har gjorts för att nå denna position bland annat genom höga och detaljerade säkerhetsmål. Dessa mål är dock ofta svårtolkade för kunder och icke-experters och det finns behov av ett verktyg som lättfattligt kommunicerar passiva säkerhetsvinster av olika system i fordonets verkliga arbetsmiljö. Med bakgrund av detta har sökande parter utvecklat passiv säkerhets provmetoder för tunga kommersiella fordon (Dnr 2006-01005).

3. Syfte

Målet med föreliggande projekt var att vidareutveckla och implementera dessa test- och mätmetoder genom en serie av validerande krockprov. Vidare avses en fortsatt utvärdering av de biomekaniska begränsningarna med krockdockor och av förbättrade dockinstrumenteringar, inklusive validerande krockprov.

4. Genomförande

Följande aktiviteter har genomförts i projektet:

- Genomförande av krockprov enligt de framtagna testprocedurerna i föregående projekt (Dnr 2006-01005)
- Utvärdering av resultat
- Kommunikation och implementering av proceduren i den interna produktutvecklingsorganisationen
- Fortsatt doktorandarbete inom utveckling av förbättrat bröstskadekriterium; Definition av kriterienivåer, Instrumentering av krockdocka, samt Krockprov och valideringssimuleringar
- Spridning och rapportering genom vetenskapliga artiklar, konferenser, seminarier.

5. Resultat

- Testprotokollen som utvecklades i tidigare projekt med Dnr 2006-01005 har vidareutvecklats och tillämpats med input från ett antal fysiska krockprov, simuleringar samt nya forskningsrön. Metoder och resultat har kommunicerats och tillämpats i den dagliga produktutvecklingsprocessen på Volvo Lastvagnar.
- Jämförande studier med pedestrian och FMH huvudattrapper har genomförts genom upprepade fysiska prov och simuleringar på hyttinteriör och exteriör. Med samma islagshastighet för båda attrapper, pedestrianattrappen tenderar att ge mellan 100 – 200 mer i HIC(d) jämfört med FMH.
- Huvudislagssimuleringar har validerats mot fysiska prov. FMH-modellen tenderar att vara för styvt modellerad vid urbottning av paneler.
- En Hybrid III docka har re-instrumenterats med en RibEye™-utrustning för beröringsfri mätning av bröstdeflektionen i flera punkter på dockans bröstskorg. Denna instrumentering har utvärderats i pendelprov, slädprov samt fullskaleprov på lastbil. En föreslagen metod för att mäta dockans bröstdeflektion vid träffpunkten samt att utvärdera skaderiskerna har tagits fram.

5.1 Bidrag till FFI-mål

Arbetet bidrar till en kompetenshöjning och ökad förståelse för hur olika delar av de passiva säkerhetssystemen samverkar mot en bild av den sammansatta säkerheten hos fordonet i dess verkliga arbetsmiljö, vilket blir ett viktigt verktyg till målen att *genomföra industriellt relevanta utvecklingsåtgärder* och att *verka för att ny kunskap tas fram och implementeras, samt att befintlig kunskap implementeras i industriella tillämpningar*. Arbetet syftar också till att utveckla den kunskap och strategiska verktyg som krävs för att Svensktillverkade tunga fordon kvarhåller sin position som de säkraste på marknaden, vilket är ett mycket viktigt bidrag till målet att *medverka till en fortsatt konkurrenskraftig fordonsindustri i Sverige*.

Arbete bidrar också till att *stärka samverkan mellan fordonsindustrin och myndigheter, universitet, högskolor och forskningsinstitut*. AB Volvo och Chalmers är båda partners i det Vinnova-stödda centret SAFER. En betydande del av projektet har genomförts i SAFER-miljön på Lindholmen Science Park. Detta innebär att projektet har fått nytta av miljön och de övriga projekt som använder samma typ av verktyg, t.ex. Humanmodellen. Projektet bidrar samtidigt i sig till denna miljö och därmed till att *stödja forsknings- och innovationsmiljöer*.

Projektet har vidare bidragit till delprogrammets mål att:

- Teknik utvecklas med potential att svara för en tredjedel av den minskning av antalet trafikdödade som riksdagens etappmål för år 2020 innebär
- De svenska fordonsföretagen förblir världsledande när det gäller utvecklingen av säkra fordon och system för fordonssäkerhet

genom formulering och validering av *utvärderingsmetoder för passiv säkerhet* och genom forskning *inom Biomekanik – "human modeling" och metodutveckling*.

Resultaten från projektet är relevant för tillverkande industri inom tunga kommersiella fordonstransporter.

6. Spridning och publicering

6.1 Kunskaps- och resultatspridning

Resultaten har presenterats internt och externt vid ett antal SAFER seminarier, samt på två internationella konferenser. Resultaten kommer även att användas för fortsatt kommunikation av passiv säkerhet inom Volvoorganisationen.

6.2 Publikationer

Holmqvist, Kristian; Svensson, Mats Y.; Davidsson, Johan; Brolin, Karin; Thorn, Stefan (2010): Challenges in Steering Wheel Rim to Thorax Impacts Using Finite Element



FORDONSSTRATEGISK
FORSKNING OCH INNOVATION

Hybrid III and Human Body Models for Heavy Vehicle Frontal Crash Applications. International IRCOBI Conference on the Biomechanics of Impact, pp. 293-296.

Holmqvist, Kristian; Svensson, Mats Y.; Davidsson, Johan; Thorn, Stefan (2009): Evaluation of Hybrid III Thoracic Injury Criteria in Impacts With a Simulated Truck Steering Wheel Suggestions for Modifications in Instrumentation and Reference Values. International IRCOBI Conference on the Biomechanics of Impact, pp. 201-204.

Holmqvist K, Svensson M, Thorn S, Rundberget P, Törnvall F, Davidsson J (2012). Heavy Vehicle Frontal Sled Crash Test Analysis - Chest Deflection Response in the Hybrid III Dummy. Manuscript.

7. Slutsatser och fortsatt forskning

- Projektresultaten har gett en kompetenshöjning och ökad förståelse för hur olika delar av de passiva säkerhetssystemen samverkar mot en bild av den sammansatta säkerheten hos fordonet i dess verkliga arbetsmiljö, vilket är ett viktigt verktyg till målen att genomföra industriellt relevanta utvecklingsåtgärder och att verka för att ny kunskap tas fram och implementeras, samt att befintlig kunskap implementeras i industriella tillämpningar.
- Ett pågående projekt med Dnr 2010-02136 avser att vidareutveckla lämpliga kriterier och kravnivåer för bröstskadeprediktering. Arbetet kommer att leda fram till doktorsavhandling för den verksamme doktoranden.

8. Deltagande parter och kontaktpersoner



CHALMERS

Stefan.thorn@volvo.com