



FORDONSSTRATEGISK  
FORSKNING OCH INNOVATION

## Krocksäkerhet för nya drivlineteknologier



Stefan Thorn

2012-09-30

Delprogram: Fordons- och Trafiksäkerhet

## Innehåll

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

### 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](http://www.vinnova.se/ffi)

## 1. Sammanfattning

Målet med projektet var att utveckla relevanta lastfall, utvärderingskriterier och verifieringsmetoder för krocksäkerhet av tunga kommersiella fordon med alternativa drivlinor. I fokus låg elhybrider, men säkerhetsaspekter för gasteknologier som dimetyleter (DME), Compressed Natural Gas (CNG) och Liquidised Natural Gas (LNG) beaktades också.

Projektet har genomfört följande leveranser:

- En serie av provmetoder med tillhörande utvärderingskriterier av relevans för elhybrider och gasfordon har tagits fram, med syfte att ligga till underlag för Volvointerna kriterier.
- Ett stort antal krocksimuleringar har genomförts på elhybrid (lastbil och buss) samt på DME- och LNG-drivna lastbilar. Resultaten var goda och visade på stor sannolikhet att uppfylla de interna utvärderingskriterierna.
- Även ett antal validerande fysiska prov har genomförts på Volvo FE elhybridlastbil (sidokollision, rollover samt systemprov frontalkrock), alla med godkända resultat.
- Projektresultaten kommer att ligga till grund för intern utveckling och utvärdering av krocksäkerheten hos framtida tunga kommersiella fordon med alternativa drivlinor.

## 2. Bakgrund

Hybridteknologi i fordon är relativt nytt. Med den nya teknologin följer behov av nya typer av kriterier (exempelvis på batteriers elsäkerhet) och lastfall (exempelvis på bil-mot-lastbils-kollision mot batteristrukturer) av relevans för krocksäkerhet av fordon med alternativa drivlinor. Baserat på state-of-the art olycksanalys har Volvo därför identifierat ett antal olycksscenarioer som är relevanta för alternativa drivlinor.

## 3. Syfte

Syftet med föreliggande projekt var att vidareutveckla dessa olycksscenarioer till lastfall, utvärderingskriterier och verifieringsmetoder för krocksäkerhet av tunga kommersiella fordon med alternativa drivlinor. Verifieringsmetoderna utvecklades som fysiska prov och som numeriska simuleringar på komponent- system- och/eller fullskalenivå. I fokus

låg att utveckla fysiska och numeriska verifieringsmetoder för de nya villkor som hybridteknologin ger, men säkerhetsaspekter för gasteknologier som dimetyleter (DME), Compressed Natural Gas (CNG) och Liquidised Natural Gas (LNG) beaktades också.

## 4. Genomförande

Följande aktiviteter har genomförts i projektet:

- Definition av relevanta lastfall med tillhörande provmetoder
- Definition av utvärderingskriterier för elhybrid och gasdrivlinor
- Krocksimuleringar av elhybrid- samt gasbilslösningar
- Tre krockprov på Volvo FE elhybridlastbil;
  - Kollision av moving deformable barrier (MDB) in i sidan på hybridsystemet
  - Rollover av lastbil med hybridsystemet i kontakt med marken
  - Systemprov av hybridsystemet vid frontalkollision

## 5. Resultat

- Baserat på olycksstatistik från allvarliga olyckor med lastbil, var slutsatsen att frontalkollision, sidokollision samt rollover har potentialen att täcka upp till 80% av de relevanta olyckstyperna
- Frontalkollisionen genomförs med ett trailer back barriärprov, som täcker upp till 70% (alla skadenivåer) av de av Volvo undersökta olyckorna av denna typ. Sidokollisionen genomförs med en FMVSS214 MDB in i sidan på en stillastående lastbil, med en kinetisk energi motsvarande den i "APTA Bus Procurement Guideline for car vs. bus side impact test". Rollover genomförs med en closing curve test, som överensstämmer väl med ett scenario att ta en kurva i för hög hastighet.
- När så behövs, kompletteras dessa lastfall med pendelprov enligt VVFS1994:22 (av relevans för hyttdeformation vid t.ex. allvarliga rolloverolyckor) samt av olika komponentprov (brandprov, kortslutningsprov) för att täcka in övriga relevanta lastfall som inte inkluderas i frontal- sidokollisions- eller rolloverprovet ovan.
- De framtagna utvärderingskriterierna för lastfallen ovan är baserade på tillgängliga lagkrav, standards och förslag på krav som är tillgängliga för personbilar, och är sedan anpassade till tunga fordons villkor.
- Såväl simuleringar som de fysiska krockproven på elhybrider uppfyllde de framtagna utvärderingskriterierna för alla relevanta lastfall; frontalkollision, sidokollision samt rollover. Simuleringarna på DME och LNG systemen visade på hög sannolikhet att även dessa system kommer att uppfylla utvärderingskriterierna, när dessa väl provas fysiskt.

## 5.1 Bidrag till FFI-mål

Arbetet bidrar till FFI-programmets övergripande mål genom 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*.

Projektet har vidare bidragit till delprogrammets mål att:

- 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*.

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 t.ex. FFI-seminarium. Resultatet kommer att användas som bas för intern utveckling och utvärdering av krocksäkerheten hos framtida tunga kommersiella fordon med alternativa drivlinor.

## 7. Slutsatser och fortsatt forskning

Arbetet har stärkt Volvos strategiska arbete med hög krocksäkerhetsstandard, oavsett val av drivlina.

## 8. Deltagande parter och kontaktpersoner



[Stefan.thorn@volvo.com](mailto:Stefan.thorn@volvo.com)