

# **EN SÄKER VÄG FRAMÅT?**

**Framtidens utveckling av fordonssäkerhet**



**Titel:** En säker väg framåt – Framtidens utveckling av fordonssäkerhet

**Författare :** Örjan Larsson – Blue Institute

**Serie:** VINNOVA ANALYS VA 2010:02

**ISBN:** 978-91-86517-01-4

**ISSN:** 1651-355X

**Utgiven:** Februari 2010

**Utgivare:** VINNOVA – Verket för Innovationssystem

**VINNOVA Diariennr:** 2009-02796

---

## Om VINNOVA

VINNOVAs roll är att vara en proaktiv aktör i det svenska innovationssystemet där FoU är av kritisk betydelse för tillväxt.

VINNOVA är en statlig myndighet under Näringsdepartementet. Verksamheten styrs av regeringens instruktion och det årliga regleringsbrevet. VINNOVAs verksamhet ska bidra till måluppfyllelse inom sex olika politikområden. Huvudfokus ligger inom Forskningspolitik och Näringspolitik men även politikområdena Arbetslivs-, Energi-, Transport samt Regional utvecklingspolitik har pekats ut av regeringen.

Regeringen har i regleringsbrevet för 2009 bland annat gett VINNOVA i uppgift att göra Sverige till en ledande forskningsnation, där forskning bedrivs med hög vetenskaplig kvalitet.

VINNOVAs vision är ”VINNOVA bidrar tydligt till att Sverige utvecklas till ett ledande tillväxtland.”

Under många år har Sverige legat i täten internationellt när det gäller investeringar i FoU, särskilt näringslivet har gjort stora FoU-investeringar. VINNOVA bidrar till att Sverige hamnar i täten också i tillväxt.

VINNOVAs insatser ska

- ge en mätbart ökad hållbar tillväxt i Sverige
- tydligt bidra till ny kunskap, kompetens och innovationer i nya framgångsrika produkter, tjänster och processer
- ge en tydlig positionering av VINNOVA nationellt och internationellt med fokus på betydelsen av behovsmotiverad forskning och effektiva innovationssystem

I serien VINNOVA Analys publiceras studier, analyser, utredningar och utvärderingar som tagits fram inom eller på uppdrag av VINNOVAs avdelning för Strategiutveckling.

---

I VINNOVAs publikationsserier redovisar bland andra forskare, utredare och analytiker sina projekt. Publiceringen innebär inte att VINNOVA tar ställning till framförda åsikter, slutsatser och resultat. Undantag är publikationsserien VINNOVA Policy som återger VINNOVAs synpunkter och ställningstaganden.

VINNOVAs publikationer finns att beställa, läsa och ladda ner via [www.VINNOVA.se](http://www.VINNOVA.se). Tryckta utgåvor av VINNOVA Analys, Forum och Rapport säljs via Fritzes, [www.fritzes.se](http://www.fritzes.se), tel 08-598 191 90, fax 08-598 191 91 eller [order.fritzes@nj.se](mailto:order.fritzes@nj.se)

*VINNOVA's publications are published at [www.VINNOVA.se](http://www.VINNOVA.se)*

# **En säker väg framåt?**

**Hur fordonssäkerhetsbranshen  
kan utvecklas i framtiden.**

Projektet drivs av Blue Institute, en tankesmedja grundad av Mercuri Urval, med fokus på strategi- och tillväxtfrågor. Mercuri Urval är ett svenskt konsultföretag som arbetar för att stärka sina kunders konkurrenskraft genom att identifiera, utveckla och tillföra rätt kompetens och förmåga som gör det möjligt att bygga upp organisatorisk och strategisk styrka. Analysarbetet och rapporterna inom ramen för *Framtida Tillväxtmöjligheter för Sverige* är en del av den verksamhet som Blue Institute bedriver för att skapa och sprida kunskap om marknadsutveckling och de strategiska utmaningar som näringslivet står inför. Genom att arbeta utifrån ett industriellt nätverk, med en industriell tidshorisont och i nära samarbete med de företag som är involverade i tillväxtområdena har den kunskapen kontinuerligt validerats och spridits. Projektet drivs med bidrag från VINNOVA.

VINNOVAs framsynsverksamhet fokuserar på framväxande globala tillväxtområden och förutsättningarna för att med offentliga satsningar på forskning, utveckling och innovation bidra till hållbar tillväxt i Sverige inom ramen för dessa. Framsynsverksamheten syftar dessutom till att identifiera andra typer av policyinsatser än investeringar i forskning, utveckling och innovation som är viktiga för att möjliggöra ekonomisk tillväxt och jobbtillväxt inom framväxande tillväxtområden. Därmed bör den kunna utgöra ett viktigt underlag för svensk närings- och tillväxtpolitik.

# Förord

Sverige är ett exportberoende land som framgångsrikt skapat tillväxt, arbete och välstånd genom att företag har tagit fram lösningar som varit internationellt konkurrenskraftiga. Det är ingenting som kan tas för givet. Innovationer och nya marknader måste ständigt skapas, i en allt starkare global konkurrens. En stor del av näringslivet i Sverige är idag direkt eller indirekt en del av globala marknader. Företagens framtida konkurrenskraft och positioner på dessa marknader kommer att vara avgörande för deras lönsamhet och därmed också för ekonomisk tillväxt och jobbtillväxt i Sverige.

Projektet *Framtida Tillväxtmöjligheter för Sverige* syftar till att identifiera framväxande globala tillväxtområden – EBOs (Emerging Business Opportunities) – och förutsättningar för svenska exportföretag inom ramen för dessa tillväxtområden. EBOs karaktäriseras av att de är under utveckling, vilket innebär att det ännu inte finns en definierad marknad med väletablerade aktörer eller aktörsroller. Istället karaktäriseras de av stor osäkerhet, betydande öppenhet, där nya aktörer och konstellationer växer fram, vilket ofta leder till nya värdesystem där branscher konvergerar och formar nya mönster för värdeskapande och nya aktörsnätverk.

Förståelse för svenskt näringslivs möjligheter och hinder inom framväxande globala tillväxtområden är av fundamental betydelse för svensk forsknings-, innovations- och tillväxtpolitik. Identifiering och karakterisering av viktiga drivkrafter och motkrafter för värdetillväxt, exporttillväxt och jobbtillväxt inom ramen för framtida tillväxtområden är därför utgångspunkten för VINNOVAS satsningar för att bidra till hållbar tillväxt genom behovsmotiverad forskning och utveckling av effektiva innovationssystem. Därför är en kvalificerad framsynsverksamhet en viktig del i VINNOVAS strategiutveckling.

I de fördjupningsstudier som presenteras i den här skriftserien har avsikten varit att ge en helhetsbild såväl vad gäller områdets plats i ett globalt marknadssystem, vilka drivkrafter och motkrafter som finns, vilka aktörer som kan ta en position, samt de tekniska möjligheterna och statusen på forskning och utveckling.

Syftet med denna rapport har varit att belysa en fordonssäkerhetsmarknad i förändring. Speciellt har vi intresserat oss för konsekvenserna av en utveckling mot mer integrerade och förebyggande säkerhetssystem i personbilar. Ambitionen med det här underlaget är att bidra till olika beslutsfattares strategiprocesser och till olika branschers förmåga att transformera sig i enlighet med konkurrensutvecklingen – för att säkra en långsiktig tillväxt.

Den här fördjupningsstudien har utförts av Örjan Larsson och Benjamin Ståhl, Blue Institute. Tidsramen och karaktären i allmänhet av EBOs innebär att rapporten inte gör anspråk på att vara en fullständig beskrivning. Det är en analys som beskriver och kommenterar de framväxande marknaderna, och syftar till att skapa debatt och underlätta diskussion.

Stockholm i februari 2010

*Göran Liljegren*

VD

Blue Institute

*Göran Marklund*

Avdelningschef, Strategiutveckling,

VINNOVA

# Innehåll

Sammanfattning	7
Inledning	11
Trafikolyckor och trafiksäkerhet	13
Fordonssäkerhet	18
Olika typer av säkerhetssystem	19
Passiva säkerhetssystem	20
Aktiva säkerhetssystem	22
Säkerhet i tunga fordon	31
Intelligent trafikstyrning	32
Marknaden för fordonssäkerhet	34
Myndighetskrav som en drivkraft för fordonssäkerhet	34
Betalningsvilja för säkerhetsegenskaper	36
Fordonssäkerhetsmarknadens omfattning	38
Aktörer	43
Biltillverkare	43
Underleverantörer	44
Försäkringsbranschen	47
Forsknings- och samarbetsprojekt	49
Marknadsdynamik	51
Global eller lokal	52
Biltillverkare och underleverantörer	53
Anpassning eller standard	56
Källor	58
Förkortningar	60
Bilaga 1: Aktiva säkerhetssystem	63
Bilaga 2: Säkerhetsleverantörer till fordonsindustrin	73
Bilaga 3: Projekt och samarbeten för att främja trafiksäkerhet	81
VINNOVAs publikationer	85





## Sammanfattning

*Fordonssäkerhet är ett område av ökande betydelse, som kontinuerligt måste utvecklas för att förhindra att fler människor förolyckas i trafiken. Marknaden kommer att växa snabbare än biltillverkningen som helhet, men det är främst aktiv säkerhet som bidrar till den utvecklingen. För svensk fordonsindustri är säkerhet ett mycket viktigt område och utmaningen är att behålla och utveckla den positionen i framtiden.*

Varje år dör upp till 1,3 miljoner människor i trafiken, och mellan 20 och 50 miljoner skadas. Många av dem får men för livet. Biltillverkare, underleverantörer och myndigheter har arbetat för ökad säkerhet med goda resultat, men utvecklingen måste fortsätta. I biltäta, industrialiserade länder är trafikolyckor fortfarande ett stort problem som ger upphov till stort lidande och betydande samhällskostnader. Situationen är dessutom värre på utvecklingsmarknader, där merparten av trafikoffren finns och där bilanvändningen växer explosionsartat.

En utmaning är därför att säkerhetsnivån som idag finns i Europa, USA och Japan också etableras på de marknader där biltätheten ökar. En annan utmaning, som också är av betydelse för mogna marknader, är att gå bortom de traditionella ”passiva” säkerhetssystemen som bilbälten och krockkuddar. För att ytterligare reducera olycksantal och få ner dödligheten – vilket är uttryckta politiska mål i Sverige och EU – krävs att fler bilar utrustas med ”aktiv” säkerhet, det vill säga system som minskar risken för att en olycka uppstår.

Den här studien behandlar fordons säkerhet som ett tillväxtområde, med särskilt fokus på aktiv säkerhet i personbilar. Studien utgår ifrån ett globalt marknadsperspektiv med syfte att belysa drivkrafter, marknadsomfattning, marknadspotential och de aktörer som skapar och formar marknaden. Målet har varit att beskriva den globala marknaden för att sedan analysera vilka roller och ambitioner svenska företag har inom området.

*Den svenska fordonsindustrins internationella konkurrenskraft är starkt förknippad med säkerhet. Biltillverkarna har profilerat sina varumärken med säkerhet och underleverantörer är världsledande på säkerhetssystem och komponenter. Det är en god utgångsposition, men utmaningen är att fortsätta driva utvecklingen av säkerhetssystem samt integrationen mellan passiva och aktiva system på en hårt konkurrensutsatt marknad*

## **Trafiksäkerhet är ett problemområde som kommer att växa i hela världen, vilket driver utvecklingen av aktiva säkerhetssystem i fordon**

Mellan år 2000 och 2020 förväntas antalet döda och skadade öka med 65 procent globalt, och med 85 procent i låg- och medelinkomstländer. Förutom lidande har trafikolyckor stora ekonomiska konsekvenser. De direkta och indirekta kostnaderna för trafikolyckor är ca 1 procent av BNP i utvecklingsländerna, 1,5 procent av BNP i de så kallade transsessionsekonomierna och 2 procent i de biltäta industriländerna. Men det finns stora skillnader mellan länder. I industrialiserade länder generellt är olyckstalen väsentligt lägre än i låg- och medelinkomstländer. I trafiksäkerhetsmässigt framstående länder som Sverige, England och Nederländerna är olyckstalen mycket lägre än i Östeuropa och USA.

Konsekvent och målmedvetet arbete med trafiksäkerhet ger resultat. Men inte ens i de ”säkraste” länderna är situationen tillfredsställande eftersom många människor dör eller skadas, och samhällskostnaderna är stora. Ambitiösa målsättningar som nollvisionen eller för en halvering av dödligheten i trafiken kräver fortsatt arbete med trafiksäkerhet, på flera plan – till exempel genom information, lagstiftning och säkrare fordon.

Utvecklingen av fordonssäkerhet har resulterat i att nya bilmodeller generellt sett är mycket säkrare än vad de var för ett par årtionden sedan. Den höga marknadspenetrationen av säkerhetsbälten och krockkuddar har varit en förutsättning för att dödstalen i industrialiserade, biltäta länder generellt sett fallit samtidigt som trafiktätheten ökat. Ett viktigt tillväxtområde är att höja säkerhetsnivån på de nu snabbt växande bilmarknaderna.

*Samtidigt finns det begränsningar med passiva säkerhetssystem – de räcker inte till i alla situationer. För att nå målsättningarna med ökad trafiksäkerhet krävs fler säkerhetssystem som förhindrar att olyckor uppstår.*

## **Framtiden är aktiv och integrerad**

Aktiva säkerhetssystem syftar till att undvika att olyckor uppstår. De ger bilen och föraren stöd genom att mäta avstånd till yttre objekt, relativ hastighet och fordonets dynamiska beteende samt på olika sätt ingripa, från att varna till att automatiskt korrigerar genom inbromsning och acceleration. Aktiva säkerhetssystem omfattar system för väghållning, förarassistans och förarövervakning samt kommunikations- och navigationssystem. Integrationen med andra säkerhetssystem kan ytterligare höja effekten.

Men utvecklingen är inte helt enkel. Det saknas etablerade testmetodiker och vedertagna jämförelsegrunder. Effekten är ibland svår att påvisa eftersom förare kan uppleva sig som trygga och kompenserar med ett osäkert körbeteende. Det innebär svåra avväg-

ningar angående hur omfattande autonoma ingrepp (som bromsning) ska vara, och hur mycket som ska lämnas åt föraren.

*Utvecklingen mot aktiv och integrerad säkerhet innebär att komponenter för styrning, bromsning och acceleration blir tillgängliga för andra applikationer än vad de ursprungligen designades för. När antalet säkerhetssystem i bilen blir fler och mer avancerade kommer en högre grad av systemintegration krävas. Det skapar en marknadynamik som driver standardisering och globalisering inom vissa områden och skapar arenan för framtidens konkurrens och samarbete för biltillverkare och underleverantörer.*

## Marknaden för fordonssäkerhet växer

Fordonssäkerhetsmarknaden drivs av två faktorer: myndighetskrav och kunders betalningsvilja för säkerhetsegenskaper.

Kraven på säkerhetsutrustning i fordon skiljer sig mellan marknader, men generellt sett finns idag omfattande krav på passiva säkerhetskomponenter. Framtida krav på fordonssäkerhet kommer i högre utsträckning inriktas på aktiva säkerhetssystem. Förutom reglerande bestämmelser spelar kravet att alla nya modeller genomgår tester av New Car Assessment Program, NCAP, stor roll för säkerhetsutvecklingen. Hittills är det främst de passiva krockegenskaperna som har utvärderats men sedan 2009 inkluderas fler aktiva säkerhetsfunktioner. Ytterligare metodutveckling skulle kunna driva på utvecklingen mot både tekniskt och kostnadsmässigt effektivare system.

Konsumenternas betalningsvilja för säkerhetsegenskaper är komplicerad. Generellt sett är säkerhet viktigt för konsumenter men vanligtvis inte det primära kriteriet för ett bilköp. Andra faktorer som pris, pålitlighet och utseende är viktigare. Det är dessutom inte tydligt belagt att konsumenter är villiga att betala mer för säkerhet och i så fall hur mycket. Vad gäller nyare system, och många av de aktiva säkerhetssystemen, är konsumenter ofta inte medvetna om dem.

För biltillverkare är säkerhet därför en svår avvägning. "Grundläggande" säkerhet är i den biltäta, industrialiserade delen av världen standard och därmed svår att använda som differentierande egenskap, medan nya system kan vara svåra att övertyga konsumenterna att betala för. De biltillverkare som väljer säkerhet som en differentierande egenskap i nya modeller måste fortsätta att driva en utveckling mot mer avancerade säkerhetssystem.

*Marknaden för passiva säkerhetssystem är ca 20 miljarder USD eller drygt 300 USD per bil. Marknaden för aktiv säkerhet år 2008 var ca 20 miljarder USD. Det innebär att marknaden för aktiv säkerhet nu hunnit ikapp marknaden för passiv säkerhet. Marknaden för passiv säkerhet har närmast sig sitt tak och kommer framöver att växa i samma takt som bilmarkna-*

*den. Aktiv säkerhet däremot kommer att växa snabbare än bilmarknaden som helhet. Det är en relativt konservativ prognos som innebär fördubbling av marknaden de närmaste tio åren.*

## **Fordonssäkerhet driver och påverkas av marknadsdynamiken i fordonsindustrin som helhet**

Fordonsindustrin är en ansatt industri som befinner sig i ett omfattande förändringskede. Den dramatiska nedgången i volymer under 2008 har förstärkt en redan påtaglig överkapacitet, med påföljande kostnadstryck. Flera av de största biltillverkarna har gått i konkurs, några för att kanske aldrig återuppstå. Ägarbilderna har i många fall förändrats radikalt. Samtidigt fortlöper en geografisk omstrukturering av både försäljning och tillverkning mot Kina.

Konsolideringen inom bilindustrin har medfört att det finns några få globala huvudleverantörer för varje huvudsystemområde. Inom fordonssäkerhet återfinns samma mönster, och det är säkerhetsutvecklingen i sig som är en drivande faktor mot konsolidering.

Däremot är det skillnad mellan olika säkerhetsområden: passiv säkerhet och väg hållningssystem för aktiv säkerhet är redan en koncentrerad marknad, medan förarassistans och navigations- och kommunikationssystem är mer fragmenterad. Utvecklingen av aktiva säkerhetssystem och integrationen med passiva system, gör att traditionell områdesindelning och befintliga industristrukturer utmanas. Marknadspositioner öppnas och möjligheter skapas för leverantörer att ta nya och större roller.

Eftersom aktiv säkerhet är ett växande och i många avseenden nytt område är det naturligt att underleverantörer som är stora inom andra områden anstränger sig för att ta en position. Med sin kompetens inom förar- och passagerarskydd och kontroll över skyddssystem är det därför naturligt att leverantörerna av passiv säkerhet försöker expandera inom aktiv säkerhet. Men fortfarande karakteriseras många delområden inom aktiv säkerhet av en fragmenterad struktur, med många inblandade aktörer som har olika utgångspunkter, olika tekniska lösningar som ger samma funktion, små volymer och i många fall relativt låga inträdesbarriärer. Därför är det inte bara de stora Tier-1 leverantörerna utan även mindre leverantörer med nischkompetens som driver utvecklingen.

*När passiv och aktiv säkerhet integreras och fler system utvecklas kommer integrationen av ett centraliserat elektroniskt chassystem gynna de underleverantörer som kan systemintegration och som har produkter inom flera områden men även specialiserade Tier-2 komponentleverantörer. Tier-1 leverantörer som är fokuserade på endast ett område, som bromssystem, kan vara hotade.*

## Inledning

*Trafiksystem är komplexa och riskabla miljöer för människor. Varje år dör upp till 1,3 miljoner människor i trafiken och mellan 20 och 50 miljoner skadas. Många av dem får men för livet. Arbetet med att öka trafiksäkerheten har länge varit ett prioriterat område för många organisationer, myndigheter och företag. I många avseenden har arbetet gett goda resultat, med en minskad dödlighet trots ökad trafikintensitet. Men utvecklingen måste fortsätta. Även i relativt sett säkra länder är trafikolyckor ett omfattande problem som ger upphov till stort lidande och betydande samhällskostnader. Dessutom kommer, om inte omfattande åtgärder görs, den globala olycksstatistiken att stiga på grund av den ökande biltätheten som den snabba ekonomiska tillväxten på utvecklingsmarknader för med sig.*

För att göra trafikmiljöer säkrare är idealet att anamma en systematisk ansats där hänsyn tas till fordonen, vägarna, alla användare av vägar samt fysiska, sociala och ekonomiska aspekter. Det kräver ett helhetsperspektiv som inkluderar förståelse för hur de olika delarna är beroende av varandra och förmågan att identifiera var potentialerna för att öka säkerheten finns och var nyttan av investerade insatser är som störst.

Men det finns ingen enskild aktör – myndighet eller företag – som vare sig har mandatet eller resurserna för att själv driva ett sådant helhetsperspektiv.

Därför är trafiksäkerhet ett delat ansvar. För att minska olycks- och skaderiskerna krävs ett väl utvecklat samarbete mellan regeringar, myndigheter, företag och organisationer på nationell och internationell nivå. Det pågår många samarbeten mellan dessa parter som är av stor betydelse för utvecklingen och där svensk industri, myndigheter och forskning deltar mycket aktivt. **Nollvisionen**<sup>1</sup> är ett exempel på en systematisk ansats med långsiktiga mål i motsats till att enbart försöka ändra trafikbeteenden. En svensk fordons- och underleverantörsindustri som i många fall är världsledande inom säkerhet bidrar också till att Sverige är internationellt välrenommerat.

Arbetet med att göra trafiken säkrare förs på många plan. Det innefattar utbildning och upplysning, lagstiftning och bestämmelser, infrastruktur och transportplanering och inte minst utveckling av säkerhetssystem och säkerhetskomponenter i fordon.

Studien fokuserar på den utveckling som sker för att öka fordonssäkerheten, och därmed minska antalet olyckor samt mildra konsekvenserna av dem när de inträffar. Fordonssäkerhet har haft en stark utveckling och många system är idag standard på de flesta nya bilar, med många sparade liv som följd.

---

1 Regeringens proposition 1996/97:137

En utmaning är därför att säkerhetsnivån som idag finns i Europa, USA och Japan också etableras på de marknader där biltätheten ökar. En annan utmaning, som också är av betydelse för mogna marknader, är att gå bortom de traditionella säkerhetssystemen som bilbälten och krockkuddar. I och med den höga marknadspenetrationen finns det en avtagande marginalnytta – och därmed tillväxttakt – i de så kallade **passiva säkerhetssystemen**. För att ytterligare reducera olycksantal och få ner dödligheten – vilket är uttryckta politiska mål i bl.a. Sverige och EU – krävs att fler bilar utrustas med **aktiv säkerhet**, system som minskar risken för att en olycka överhuvudtaget ska inträffa.

Den här rapporten beskriver och analyserar fordonssäkerhetsmarknaden, de affärsmöjligheter som finns och dynamiken som uppstår när teknisk och industriell utveckling möter nya krav och behov. Rapporten baseras på en fördjupningsstudie som har utgått ifrån ett globalt marknadsperspektiv med syfte att belysa drivkrafter, marknadsomfattning, marknadspotential och de aktörer som skapar och formar marknaden. Den har utgått från den globala marknaden för att sedan analysera vilka roller, ambitioner och förutsättningar svenska företag har inom den framtida fordonssäkerhetsmarknaden.

I rapportens första avsnitt beskrivs och analyseras omfattningen av trafiksäkerhetsproblemet och beskriver principiellt arbetet med trafiksäkerhet. Sedan följer ett avsnitt om fordonssäkerhet, med särskild fokus på aktiva säkerhetssystem. Det tredje avsnittet behandlar fordonssäkerhetsmarknadens omfattning och potential, vilket följs av ett avsnitt om de grupper av aktörer som agerar på marknaden. Slutligen diskuteras marknadsdynamiken som präglar fordonssäkerhetens utveckling. Rapporten innehåller även några bilagor som mer detaljerat beskriver aktiv säkerhet, fordonssäkerhetsleverantörer och icke-kommersiella aktörer med betydelse för området. Den som inte är väl förtrogen med tekniken, företagen och institutionerna av betydelse för fordonssäkerhet kan med fördel läsa dem.

## Trafikolyckor och trafiksäkerhet

Det är omöjligt att exakt beräkna hur många som förolyckas och skadas i trafiken globalt varje år, beroende på undermålig statistikinsamling, underrapportering av olyckor och skiftande definitioner. Enligt **WHO** var antalet dödade i trafikolyckor under 2003 mellan 750 000 och 1 183 000 (den högre siffran håller man som mer sannolik), och antalet skadade kan vara så många som 50 miljoner människor årligen. Globalt är trafikolyckor den elfte vanligaste dödsorsaken och i åldersgruppen 5-29 år den näst vanligaste.<sup>2</sup> Det är dessutom ett problem som växer. Mellan år 2000 och 2020 förväntas antalet döda och skadade växa med 65 procent globalt och med 85 procent i låg- och medelinkomstländer.

Skillnaden mellan länder är mycket stor vad gäller antalet olyckor. I höginkomstländer generellt är olyckstalen väsentligt lägre än i låg- och medelinkomstländer. I länder som Sverige, England och Nederländerna är olyckstalen mycket lägre än i till exempel Östeuropa och USA. Men trafikolyckor är även i industrialiserade länder ett stort problem i både absoluta och relativa tal. I EU som helhet dog ca 39 000 personer i trafikolyckor 2008, och 1,7 miljoner skadades, varav 300 000 allvarligt.<sup>3</sup> Trafikolyckor är den främsta dödsorsaken för människor upp till 45 års ålder i EU.<sup>4</sup>

Förutom direkta konsekvenser av olyckor så ger trafikolyckor upphov till långsiktigt indirekt lidande. Den **europiska federationen för trafikoffre, FEVR**, genomförde 1995 en omfattande studie i samarbete med **Europeiska Kommissionen** av de fysiska, psykiska och materiella konsekvenser av trafikolyckor.<sup>5</sup> Det nedslående resultatet är att 85 procent av närstående till skadade, och en ännu högre andel till avlidna, i trafiken drabbas av bestående sänkt livskvalitet efter en trafikolycka. I hälften av fallen var konsekvenserna extra eller extremt påfrestande.

I en senare uppföljningsstudie fann man att flertalet av de drabbade och deras familjer led av sömnproblem, huvudvärk och övriga allmänna hälsoproblem. Tre år senare fanns dessa störningar fortfarande i hög utsträckning kvar. Dessutom hade legala utredningar och försäkringsprocesser upplevts som både stressande och otillräckliga och därmed ökat känslan av utsatthet och en försämrad livssituation. Studien visar också att de fysiska skadorna inte alltid står i proportion till de psykologiska och sociala konsekven-

2 WHO, 2004, *World Report on Road Traffic Injury Prevention*

3 European Transport Safety Council, *PIN Flash 15*

4 Europeiska Kommissionen, DG Energi och Transport, *Halving the number of road accident victims in the EU by 2010: A shared responsibility*

5 [http://www.fevr.org/inglese/studies\\_researches.html](http://www.fevr.org/inglese/studies_researches.html)

serna. Även lindriga personskador kan leda till besvärande psykologiska problem. En femtedel av de skadade drabbas av akuta stressreaktioner, och en fjärdedel utvecklade psykologiska problem under det första året. Utdragen psykisk påverkan i form av humör- och stämningsstörningar skedde i 10 procent av fallen, fobisk ängslan för att resa med bil i 20 procent, och posttraumatiska stressproblem uppstod i 11 procent av fallen.

Förutom lidande har trafikolyckor stora ekonomiska konsekvenser. I en studie som redovisas i **WHO**s och **Världsbankens**<sup>6</sup> rapport om trafiksäkerhet visas att kostnaderna för trafikolyckor är ca 1 procent av BNP i utvecklingsländerna, 1,5 procent av BNP i de så kallade transsessionsekonomierna och 2 procent i de biltäta industriländerna. Enligt studien kan den årliga absoluta ekonomiska konsekvensen beräknas till 518 miljarder USD. Kostnaden varierar mellan 0,3 procent i Vietnam till nästan 5 procent i ett av världens fattigaste länder – Malawi. I det flesta länder överstiger kostnaden för bristande säkerhet i trafiken mer än 1 procent av BNP. **Europeiska Kommissionen** beräknade 2001 att de samlade kostnaderna för olyckor i trafiken uppgick till 2 procent av BNP.<sup>7</sup>

Region	BNP Miljarder USD (1997)	Uppskattad årlig olyckskostnad	
		Procent av BNP	Miljarder USD
Afrika	370	1	3,7
Asien	2 454	1	24,5
Latinamerika	1 890	1	18,9
Mellanöstern	495	1,5	7,4
Östeuropa	659	1,5	9,9
Länder med hög biltäthet <sup>8</sup>		2	453,3
Totalt			517,8

Trafikskadekostnader olika regioner (Källa: WHO)

Ekonomiska beräkningar är svåra att genomföra och de som gjorts har byggts på olika metoder och infallsvinklar. I Sverige uppskattades<sup>9</sup> den totala samhällskostnaden för vägtrafikolyckor år 2005 till 18,7 miljarder SEK, vilket dock inte inkluderade förebyggande åtgärder (som investeringar i vägsäkerhet eller säkerhetsegenskaper hos fordon). De direkta kostnaderna, det vill säga de resurser som förbrukades till följd av olyckorna uppgick till 12,2 miljarder kronor, 65 procent av den totala kostnaden. Den största kostnadsposten bland de direkta kostnader som uppstår efter vägtrafikolyckor var egen-

6 WHO, 2004, *World Report on Road Traffic Injury Prevention*; The UK's Transport Research Laboratory

7 Europeiska Kommissionen, DG Energi och Transport, *Halving the number of road accident victims in the EU by 2010: A shared responsibility*

8 Australien, Japan, Nya Zeeland, Nordamerika, Västeuropa. Källa WHO Global Report On Road Safety

9 Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB), Samhällets kostnader för vägtrafikolyckor



domsskador – egendom värd 7,9 miljarder SEK uppskattas ha förstörts i samband med olyckorna. De indirekta kostnaderna, det vill säga de resurser som inte uppstod eller förlorades till följd av olyckorna, i form av produktionsbortfall uppgick till 6,5 miljarder SEK, 35 procent av den totala kostnaden. De personskaderelaterade kostnaderna i samband med vägtrafikolyckor uppgick till 9,8 miljarder SEK.

Ett säkert trafiksystem kan beskrivas som en miljö där hänsyn tas till att människor är sårbara och gör misstag, och när olyckor sker ska konsekvenserna bli så lindriga som möjligt för både personer och egendom. I ambitionen att skapa dessa miljöer finns ett antal grundläggande faktorer att ta hänsyn till:

- **Risiknivån** bestäms av ekonomiska och demografiska faktorer, graden av motorisering, sätt att resa, andel onödigt resande och markanvändning respektive vägplanering.
- **Förekomsten av bilolyckor** bestäms av riskfaktorer som hög hastighet, påverkan eller distraherade förare, osäkra fordon, osäkra vägar och graden av reglering, lagar och påföljder.
- **Personskadorna** avgörs av faktorer som bältesanvändning, barnstolar, bilarnas säkerhetsdesign inklusive skydd för påkörda fotgängare, vägarnas utformning med avseende på risker vid avkörning.
- **Efter olyckan** finns risker i form av att olyckan inte upptäcks och livräddande aktiviteter därmed inte kommer till stånd, tillsammans med faktorer som avstånd till räddningstjänst och tillgång till kvalificerad sjukvård.

Utgångspunkten med allt säkerhetsarbete är att trafikolyckor är förutsägbara och kan förhindras. I många industrialiserade länder har utvecklingen kunnat vändas och en tydlig nedgång av antalet olyckor och skadade kan påvisas – trots ökad trafik de senaste årtiondena.<sup>10</sup>

Ett sätt att skapa bättre metoder i säkerhetsarbetet, är att tänka sig processen i de engelska termerna hazard<sup>11</sup> – risk – danger.<sup>12</sup> Processen startar med att utvärdera vilka risker som kan uppstå på grund av hazards (fara för olycka). Risk blir då en funktion av "hazards" som anger vilken mängd skada som varje "hazard" kan leda till. Riskerna kategoriseras sedan som acceptabla eller oacceptabla. Om risken är oacceptabel innebär den "danger" (fara), att det råder osäkra förhållanden.

Konsekvensen av hazardmetodiken blir att först lokalisera och sedan eliminera möjliga

---

10 WHO, 2004, World Report on Road Traffic Injury Prevention

11 Där det engelska ordet "hazard" saknar direkt motsvarighet i svenskan och närmast ska översättas till "en händelse som möjligen kan orsaka skada / "olycksfara"

12 Peters A. Georg & Peters Barbara, Automotive Vehicle Safety

”hazards” och om inte det är möjligt minska riskerna till en acceptabel nivå, och att kommunicera alla återstående risker så att självständiga åtgärder kan vidtas för att eliminera eller minska möjligheten att person eller materiel kan komma till skada.

Resonemanget är grundläggande i arbetet med säkerhet och anger att det effektivaste sättet att undvika olycksrisker och skador på grund av olyckor är genom preventiva åtgärder. Det innebär att redan från början konstruera för säkerhet, att tilläggslösningar är mindre effektiva och som sista utväg ska speciell inläring, varningssystem eller instruktioner tillämpas. Ändå är det vanligt i förekommande rekommendationer för systemsäkerhet att de betraktas som ”tilläggsfunktioner” och fokuserar på riskreduktion, enligt metodiken: 1. Bestäm hur stora riskerna är – 2. Bestäm acceptabel risknivå – 3. Reducera riskerna till en acceptabel nivå.

Viktiga orsaker för i dödlighet i trafiken är:

- **Den mänskliga faktorn:** Nästan alla olyckor beror i första hand att föraren gör något misstag.
- **Sårbara trafikanter:** Fotgängare och cyklister utgör en oproportionerligt hög andel av alla dödsoffer i trafiken, särskilt i låginkomstländer.<sup>13</sup>
- **Bristande uppmärksamhet:** Över 40 procent av trafikolyckor beror på att föraren brustit i uppmärksamhet pga. trötthet, sömn eller på annat sätt haft nedsatt uppmärksamhet.<sup>14</sup>
- **Alkohol:** 25 procent av alla olyckor med dödlig utgång är alkoholrelaterade i Sverige, och en tredjedel av omkomna personbilsförare var alkoholpåverkad.<sup>15</sup> I USA var 37 procent av dödsfallen i trafiken alkoholrelaterade.<sup>16</sup>
- **Hastighetsskillnader och otillräckligt avstånd:** Kärnproblemet vad gäller trafikolyckor beror på höga hastigheter, stora hastighetsskillnader mellan olika fordon och på att tillräckligt stora avstånd inte hållits.<sup>17</sup>
- **Väggorsningar och vägmöten:** Ungefär hälften av alla trafikolyckor med personskador som följd inträffar i väggorsningar eller vid påfartsleder.<sup>18</sup>
- **Dygns- och vägförhållanden:** Många av alla svåra olyckor sker i mörker och under förhållanden med försämrat vägslag.

13 WHO, 2004, World Report on Road Traffic Injury Prevention

14 National Highway Traffic Safety Administration, 2008, National Motor Vehicle Crash Causation Survey

15 Vägverket, 2008, Alkohol, droger och trafik

16 National Highway Traffic Safety Administration, Traffic Safety Facts 2008

17 WHO, 2004, World Report on Road Traffic Injury Prevention

18 National Highway Traffic Safety Administration, 2008, National Motor Vehicle Crash Causation Survey

Genom att utgå från den i många fall mycket detaljerade statistiken och med avancerade haveriutredningar kan problem och risker bearbetas. Arbetet med att reducera eller helt eliminera risker sker i många olika former. Utbildning, upplysning, lagstiftning och reglering är metoder för att påverka körbeteende. Vägbyggen, skyltar, signaler, mitträcken och andra infrastrukturinsatser kan minska riskerna. På ett övergripande plan påverkar transport- och stadsplanering riskerna. Den här studien fokuserar på hur utvecklingen av säkerhetssystem och säkerhetskomponenter i fordon kan minska riskerna, vilket beskrivs mer ingående i nästa avsnitt.

## Fordonssäkerhet

Fordonssäkerhetens rötter ligger mer än hundra år tillbaka i tiden då de första bilarna utrustades med signalhorn och det påbjöds att visa körriktning med hjälp av armuträkning. Det var de första säkerhetsfunktionerna som passar in under rubriken aktiva, som syftar till att förhindra att det sker olyckor. Den enskilt viktigaste passiva funktionen för att minska skador och dödsfall – säkerhetsbältet – började diskuteras redan på 1930-talet då kirurger och andra läkare i USA började inse konsekvenserna av olyckor med bilar och förordade både installation av bilbälten och bolstring av instrumentbräddor och andra hårda ytor. Men det dröjde till 1949 innan de första bilarna fick stötdämpande material i inredningen och till 1959 när **Volvo** på allvar introducerade trepunktsbältet. De första kraschtesterna av bilar genomfördes av **General Motors** i mitten på trettioalet och 1942 publicerade den amerikanska piloten och säkerhetspionjären Hugh De Haven den klassiska skriften *”Mechanical analysis of survival in falls from heights of fifty to one hundred and fifty feet”*. **SAAB** betraktas också som en av säkerhetspionjärerna eftersom de samma år började förse personbilar med flyginspirerad säkerhet och **SAAB 92** fick den första förstärkta säkerhetskarossen i en serieproducerad bil.

Femtio- och sextioaleten var överhuvudtaget de decennier när säkerhetstänkandet på allvar började påverka bilkonstruktionerna. De delade vindrutorna ersattes av s.k. panoramarutor, rattstängerna blev av teleskoptyp och säkerhetskarossen blev den dominerande designen. 1964 visade **Volvo** upp den första bilbarnstolen, som har fått stor betydelse för att rädda unga liv i trafiken. Sextioaleten var även den tid då myndigheternas intresse för trafiksäkerhet tog fart. I USA bildades föregångaren till **National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA)** och i Sverige bildades 1968 **Trafiksäkerhetsverket**.

Som en följd av ständigt fler dödade och skadade i trafiken började myndigheterna att aktivt informera trafikanterna om trafiksäkerhet och i förlängningen att genomföra krocktester av populära bilar. Det är en procedur som sedermera har blivit till en kommersiell förutsättning för att sälja bilar, genom det så kallade **New Car Assessment** programmen (**NCAP**) i Europa, Japan och USA. På åttiotalet blev användningen av säkerhetsbälten obligatorisk i de flesta industriländer och **NHTSA** beräknar att det sparar 10000 liv varje år bara i USA. De låsningsfria bromssystemen blev vanligare under senare delen av åttiotalet och på nittioaleten började den allt mer kostnadseffektiva datortekniken visa på att det finns goda möjligheter att framgångsrikt kompensera för mänskliga tillkortakommanden i trafiken.

## Olika typer av säkerhetssystem

En bil består av de huvudsakliga systemen kaross, chassi, elektronik, drivlina och interiör. Dessa är i sin tur uppbyggda av mindre individuella delar som är formade för sin funktion. Komponenter är flera delar sammansatta till en funktion, t.ex. en radio eller stolsöverdrag. Moduler är flera komponenter som satts samman till en större funktion, till exempel instrumentbrädan eller ett helt säte.

Säkerhetssystemen i en bil är i många fall tvärfunktionellt integrerade dvs. de kan ha sina funktioner fysiskt uppdelade på flera andra moduler eller system. ABS-bromsarna består t.ex. av en elektronisk huvudenhet till vilken hastighetgivare som sitter på varje hjul skickar information om hjulens rotationshastighet. Om något hjul låser sig aktiveras magnetventilerna på bromskretsen och minskar bromsverkan på det berörda hjulet.

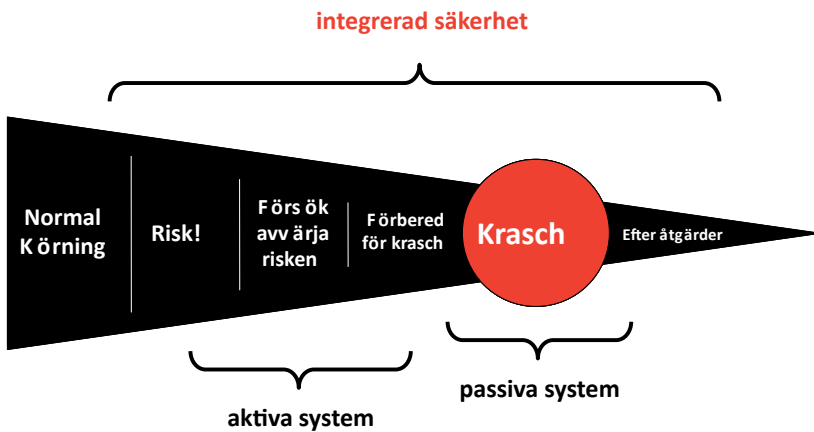
Inom bilindustrin har termen *aktiv säkerhet* traditionellt används för egenskaper hos ett fordon som förhindrar olyckor. Exempelvis har egenskaper som bra överblick eller god väghållning betraktats som aktiva säkerhetsegenskaper. Även begreppet *primär säkerhet* kan ses i litteraturen, att jämföra med *sekundär säkerhet* eller *passiv säkerhet* som innebär den inbyggda förmågan att mildra effekterna av en inträffad olycka, t.ex. med bilbälten. Genom att utvecklingen nu medger att nya typer av automatiska säkerhetsfunktioner – baserade på givarteknik och avancerade datorprogram – börjar bli vanliga, har aktiv säkerhet fått en ny innebörd där gränserna suddas ut. Aktiv sträckning av säkerhetsbältena millisekunder innan en kollision är exempel på en aktiv egenskap i ett passivt system. Ytterligare ett begrepp är integrerade säkerhetssystem. Ibland förekommer det som en synonym till aktiv säkerhet, ibland för funktioner som samtidigt berör både aktiv och passiv säkerhet. I det svenska samverkansprojektet **SAFER** definieras integrerad säkerhet som:

*“...active and passive safety measures to avoid accidents, or mitigate collision and accident severities, and to minimize injuries by using sensing information in real time about own and other vehicles’ motions and information about the road/infra-structure. The area of integrated safety starts just before a collision/accident is inevitable, and the driver no longer is in control”<sup>19</sup>*

Det är en definition som utgår från en tidsaxel kring en kollision, enligt figur nedan. Ett fordon från ett normalt okritiskt läge hamnar i riskposition och riskavvärjningsfunktioner aktiveras, t.ex. stabilitetskontroll eller automatisk inbromsning. När kraschen är oundviklig aktiveras olika skyddssystem, säkerhetsbälten sträcks och krockkuddarna utlöses och de passiva säkerhetsfunktionerna som krockzoner, säkerhetsbälten och airbags mildrar effekterna av olyckan. Efter kraschen kontaktas larmcentralen automatiskt med positionsangivelse från GPS-systemet.

<sup>19</sup> SAFER, Fordons- och trafiksäkerhetscentrum vid Chalmers

Utöver ovanstående begrepp finns också benämningen *intelligenta säkerhetssystem* (Intelligent Vehicle Safety Systems, IVSS) som i kontexten har samma betydelse som integrerade säkerhetssystem, men dessutom både utnyttjar fordonets inbyggda möjligheter och använder infrastrukturberoende system för att förhindra olyckor och mildra effekten av olyckor. Det innebär i praktiken att fordon är kopplade till infrastrukturen på vägarna via kontinuerlig trådlös kommunikation, och utbyter information som är relevant för det specifika vägvägnittet, så att trafiksäkerheten ökar.<sup>20</sup> Ett annat sätt att beskriva intelligent trafiksäkerhet är som en kombination av passiva och aktiva säkerhetssystem och intelligenta transport system (ITS).



Schematisk definition av fordonssäkerhetssystem

Framöver använder vi begreppen passiv säkerhet för system som syftar till att undvika eller mildra skador på förare och passagerare vid själva kollisionen, och aktiv säkerhet för de system som hjälper föraren att undvika olika typer av olyckor.

## Passiva säkerhetssystem

Passiv säkerhet är en övergripande term som innefattar alla konstruktionsåtgärder som skyddar förare och passagerare från skador eller mildrar konsekvenserna. Begreppet avser främst hur bilen uppträder vid en kollision och innefattar **säkerhetsbur**, **deformationszoner** fram, bak och på sidorna av karossen (som konstrueras för att leda bort kollisionens energi), **inredning**, **krockkuddar** och fasthållande anordningar som **säkerhetsbälten** och **bilbarnstolar**. Även **fotgängarskydd**, det vill säga komponenter och system som skyddar personer utanför bilen, är att betrakta som passiva system.

<sup>20</sup> Enligt EU-projektet COOPERs vision

Säkerhetsbälten med bältessträckare är förutom karossen det viktigaste passiva säkerhetssystemet. Risken för svåra skador vid kollisioner kan med bältesanvändning minska med 60–70 procent och dödsfallen med 45 procent. Vid singelolyckor och voltning kan olyckor med dödlig utgång reduceras med så mycket som 75 procent. Den amerikanska trafiksäkerhetsadministrationen, **NHTSA**, bedömer att säkerhetsbälten sparar mer än 11 000 liv varje år och förebygger 300 000 olycksskador. I uteblivna samhällskostnader motsvarar det 50 miljarder USD per år, vilket kan ställas i relation till investeringen om 1,3 miljarder USD per år för att installera säkerhetsbälten i nya bilar. Om bilföraren använder säkerhetsbälte beräknas risken för dödsfall minska med 25 procent och allvarliga huvudskador med 60 procent. För framsätesspassagerare, som har längre avstånd till instrumentbrädan, beräknas riskerna minska med 20 procent.<sup>21</sup>

Utöver säkerhetsbältena minskar krockkuddar risken för det ska uppstå allvarliga skador vid vissa typer av kollisioner. Om de kollisionssensorer som finns monterade i bilen känner av en sammanstötning som överskrider ett förutbestämt värde utlöses krockkuddarna genom att en styrenhet antänder en gasgenerator som blåser upp dem inom loppet av 30–40 millisekunder. Krockkuddar kan finnas i ratten, i instrumentbrädan framför passagerarsätet, i sidan och vid taket (gardiner), i knähöjd, i mittkonsolen (för att skydda passagerare i mitten av baksätet) och på säkerhetsbältena.

Bälten, bältessträckare och krockkuddar utgör ett noga avstämt säkerhetssystem. Ett optimalt skydd kan endast ges om samtliga som färdas i bilen använder sig av säkerhetsbälten. Eftersom krockkuddar och bälten drastiskt minskar risken för livshotande huvudskador finns ett växande fokus på att också använda tekniken för att minska risken för invalidiserande skador på t.ex. benen. Det är viktigt att inte bara överleva bilolyckor utan att också kunna röra sig efter en olycka och leva ett normalt liv.

Ett exempel på en skada som gett upphov till långvarigt lidande hos många olycksoffer är nackskador, "whiplash", som uppkommer vid påkörning. Det är ett relativt nytt problemområde som uppstod när biltillverkare i slutet av 1980-talet började montera nackstöd på bilsätena och göra dem styvare. Eftersom hälften av alla skadefall kommer av kollisioner bakifrån är skaderisken hög. Problemet har delvis parerats med passiva säkerhetssystem som säten som följer med huvudet framåt och bakåt vid en kollision och mildrar effekten. **Autoliv** och **Volvo** har tillsammans utvecklat och tillverkat ett whiplashskydd, **WHIPS**, som är integrerat i ryggstödet infästning i bilstolen. Det är i dag standard i personbilar från **Volvo** och **Jaguar**. **Autoliv** har också utvecklat ett fäste för framstolen, **YSAB**, med en liknande effekt som WHIPS, som har fördelen att kunna monteras på bilar efter att de har lämnat fabriken. **Saab** utvecklade **SAHR**, ett aktivt whiplashskydd som snabbt fångar upp i huvudet vid en påkörning bakifrån.

---

21 Autoliv, What we do

Ytterligare komponenter i det passiva säkerhetssystemet kan vara **laminerade rutor**, anordningar för att säkra last och **lastskyddsnet** liksom säkerhetsfunktioner runt bränsle och elsystemen.

Passiva säkerhetssystem och komponenter har nått en bred marknadspenetration och bidragit till att många liv sparats. **Autoliv** hävdar att deras verksamhet leder till att 20000 liv räddas varje år. Den höga penetrationen har varit en förutsättning för dödstalen i industrialiserade, biltäta länder generellt sett fallit samtidigt som trafiktätheten ökat. Ett viktigt tillväxtområde är de nu snabbt växande bilmarknaderna, där prisnivåer, bilarnas storlek och lindrigare bestämmelser gör att säkerhetsnivån är lägre.

Samtidigt visar det begränsningen med passiva säkerhetssystem – de kan skydda förare, passagerare och medtrafikanter, men vissa kollisioner sker i sådana hastigheter att inte ens bälten, krockkuddar och deformationszoner räcker till. Systemen utvecklas löpande, genom att skydda i fler situationer, anpassas för att öka säkerheten i mindre bilar samt samordnas och förbereds mer optimalt. Men för att radikalt minska olyckstalen krävs fler säkerhetssystem som motverkar att olyckor sker överhuvudtaget.

## Aktiva säkerhetssystem

Aktiva säkerhetssystem syftar till att undvika att olyckor uppstår. De verkar i huvudsak genom att ge bilen och föraren stöd genom att mäta avstånd till yttre objekt, relativ hastighet och fordonets dynamiska beteende och alltifrån varna till att automatiskt korrigerar genom inbromsning och acceleration. Det är en bred definition som innebär att många olika typer av komponenter och system innefattas, I dagsläget saknas en vedertagen nomenklatur för området. Olika biltillverkares marknadsföring och profilering har gått före tydlig konsumentinformation, vilket gett upphov till en mängd tre- och fyrstaviga bokstavskombinationer.<sup>22</sup> För att underlätta för läsare som inte är väl förtrogna med dessa finns en lista över förkortningar i slutet av rapporten.

En komplikation av aktiva säkerhetssystem är potentiell *förarkompensation*. Om ett system bidrar till ett mer osäkert körbeteende, det vill säga att en förare kan tänkas uppleva sig tryggare och därför köra snabbare, vilket ökar olycksrisken och konsekvenserna av en olycka, är det svårt att motivera att en bil är säkrare med ett sådant system installerat. De aktiva säkerhetssystem som har störst genomslag i olyckstalen är ofta de som föraren inte påverkar, och ofta inte är särskilt medveten om.

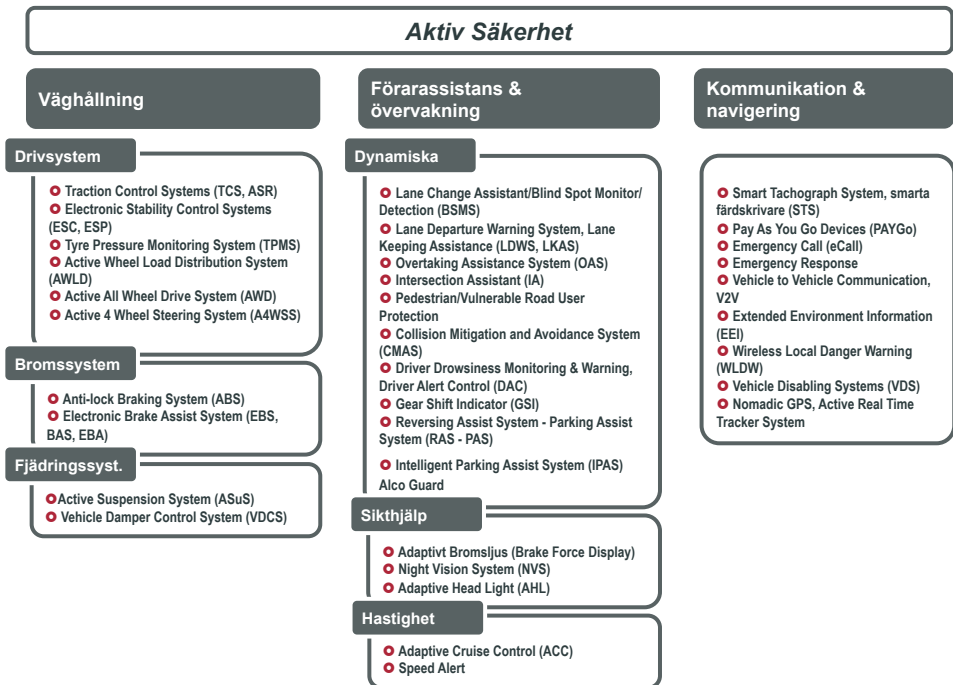
<sup>22</sup> Stabilitetskontrollsystemen är ett exempel: **Mercedes-Benz** som utvecklade tekniken tillsammans med **Bosch**, kallar det ESP - Electronic Stability Program. Andra benämningar som förekommer är: Active Stability Control (ASC), Automotive Stability Management System (ASMS), Dynamic Stability Control (DSC), Vehicle Dynamic Control (VDC), Vehicle Stability Control (VSC) och Electronic Stability Control (ESC).



I den här studien delas aktiva säkerhetssystem funktionsmässigt in i huvudgrupperna **väghållning**, som innefattar traktions-, broms- och fjädringssystem, **förarassistans och förarövervakning**, som innefattar system som uppmärksammar föraren på omgivningen, automatiserar körmoment och i vissa fall ingriper för att undvika kollision, samt **kommunikations- och navigationssystem**, som möjliggör informationsflöden till och från bilen för att öka säkerheten. I det följande avsnittet ges en kort sammanfattning över de olika systemen för respektive funktionsområde samt över de **möjliggörande teknologierna** mjukvara och elektronikintegration, sensorteknik och by-wire. I *Bilaga 1* återfinns en mer detaljerad katalog över de olika systemen som mer detaljerat beskriver respektive funktion och underliggande teknologi.

Studiens indelning av aktiva säkerhetssystem är inte en vedertagen klassifikation, och någon sådan finns inte heller. Enskilda biltillverkare och säkerhetsleverantörer tenderar att definiera aktiv säkerhet utifrån vad de själva erbjuder. Det är dessutom ett område som fortfarande är under utveckling: många av systemen finns ännu inte tillgängliga och ingen bilmodell erbjuder samtliga system som finns på marknaden.

Det ska också betonas att de olika systemen och komponenterna interagerar med varandra, och att ytterligare interaktion och samordning kommer att öka säkerhetsvärdet – samtidigt som det innebär en potential att sänka kostnader, vikt och komplexitet.



## Väghållning

De tidigaste och mest utbredda aktiva säkerhetssystemen har syftat till att förbättra väghållningen, särskilt genom att förhindra att hjulen låser vid inbromsning genom att modulera bromstrycket individuellt för varje hjul. Moderna låsningsfria bromsar, **ABS**, introducerades i större skala för bilar 1978 genom **Bosch** och **Mercedes-Benz**. Antispinn system, **TCS**, och anti-sladd system, **ESP**, är en utveckling av samma principer. ABS är de facto standard på ny tillverkade bilar i Europa, USA och Japan. I Kina installerades ABS på 57 procent av ny tillverkade bilar år 2006, och ESP på endast 3 procent.<sup>23</sup> Globalt utrustas drygt var tredje bil med ESP, men i USA och Europa finns det redan på mer än varannan ny bil. Från och med år 2011 måste alla nya bilar i USA utrustas med ESP och från 2012 i EU.

Andra system som förbättrar väghållningen är bl.a. elektronisk bromshjälp, **BAS**, lufttrycksövervakning (obligatoriskt i USA), **TPMS**, aktiva hjulupphängningssystem, **AWLD**, fyrhjulsstyrning, **A4WSS**, aktiva fjädringssystem (**ASuS**) och dynamisk stötdämparkontroll, **VDCS**. Även fyr- eller allhjulsdraft, **AWD**, som inte alltid innefattas i aktiv säkerhet, ryms i rapportens definition av begreppet i den mån det bidrar till en bättre väghållning, och som tekniken nu utvecklas.

Den gemensamma nämnaren för aktiva säkerhetssystem för väghållning är att de minskar risken att föraren tappar kontrollen över fordonet, och de har starkt bidragit till minskningen av olyckor med allvarliga konsekvenser. Utredningar som gjorts i bl.a. Sverige, Tyskland, USA, Japan och Australien har visat att ESP system minskar singelolyckor med dödlig utgång med mellan 30-50 procent i personbilar och upp till 70 procent i SUVar.<sup>24</sup> Samtidigt är det metodologiskt svårt att uppskatta olyckor som inte sker, varför resultaten inte kan ses som helt säkra. Särskilt ABS systemens effektivitet har länge diskuterats, inte minst på grund av förarkompensation.<sup>25</sup> Det är antagligen också en förklaring till den relativt långa tid som det tar innan säkerhetssystem når en stor penetration.

Aktiva säkerhetssystem som förbättrar väghållningen har rönt stora framgångar och kommer fortsätta att växa i takt med bilproduktionen allt eftersom en större andel av nya bilar utrustas med dem. De är också en kritisk förutsättning för många andra aktiva säkerhetssystem i och med att de möjliggör autonoma ingrepp i körningen baserad på omgivningsinformation som erhålls via de system som beskrivs i nästa avsnitt.

<sup>23</sup> Bosch, Active Safety Survey China

<sup>24</sup> Bosch, Safety Survey Japan

<sup>25</sup> Button et al., 2004, Evaluation of Anti-Lock Braking Systems Effectiveness

## Förarassistans och förarövervakning

Forskning indikerar att mänskliga fel och felbedömningar är del i så mycket som 90 procent av alla olyckor och till 75 procent utgör hela orsaksförklaringen. Studier har t.ex. visat att om inbromsning inför en krock kunde ske bara en halv sekund tidigare, skulle kraschenergin reduceras med 50 procent. Men i praktiken har det visat sig att i 39 procent av olyckor med personbilar aktiveras aldrig bromsarna överhuvudtaget.<sup>26</sup> Om inbromsningen skulle kunna ske automatiskt, utan mänskligt ingripande, kan alltså liv sparas och lidande minskas. System som underlättar mörkerkörning tillsammans med stabiliseringsfunktioner kan adressera de många olyckor som sker i mörker och på våta vägar. Alkolås och system som märker om föraren brister i uppmärksamhet kan förebygga de olyckor som beror på alkohol eller att föraren somnar.

Dylika fakta och resonemang är underliggande för den starka utveckling som sker inom aktiva säkerhetssystem för förarassistans, eller **ADAS** (Advanced Driver Assistance Systems). Förarassistans bygger framförallt på att samla information om omgivningen genom olika typer av sensorer (t.ex. radar, infrarött ljus, kameror) som bearbetas och jämförs med hur bilen beter sig (färdriktning, hastighet) och sedan underlättar för föraren att köra säkert. Systemen kan ofta också ingripa autonomt i körningen, genom inbromsning, styrning eller signalering, på ett mer kontrollerat och effektivt sätt än vad en människa kan. Med förarassistanssystem utvidgas säkerhetsbufferten runt bilen.

Bland de olika systemen finns bland annat adaptiv farthållning, **ACC**, hastighetsvarningssystem, korsningsassistans, **IA**, omkörningsassistans, **OAS**, kollisionundvikande system, **CMAS**, parkeringsassistans och automatisk parkering, **PAS** respektive **IPAS**. System som förbättrar förarens sikt, som system för bättre mörkerseende, **NVS**, och adaptiva strålkastare, **AHL**, kan också innefattas bland förarassistanssystem. Dessutom kan olika typer av system som underlättar förarens interaktion med fordonet, så kallade **HID** (exempelvis röststyrning), bidra till ökad säkerhet genom att motverka distraktion.

Förarövervakningssystem syftar till att på olika sätt säkerställa att föraren är uppmärksam på körning. Exempelvis kan kameror analysera förarens ögonrörelser och huvudposition för att avgöra om föraren är trött eller på väg att somna, så kallad **DAC**. Andra metoder finns också för att avgöra om föraren är inte är alert. Genom **LDWS**, körfältsvarnare, kan föraren på olika sätt uppmärksammas om bilen håller på att byta fil utan att körriktningsvisaren har aktiverats. Mer radikalt kan **alkolås** förhindra att bilen startas om föraren är onycter.

Förarassistans- och förarövervakningssystem är relativt nya och inte så vanligt före-

<sup>26</sup> Europeiska Kommissionen, i2010: Intelligent Car

kommande på bilar men området växer snabbt och finns ofta som tillval på modeller i de högre prissegmenten. Teknikutvecklingen är mer fragmenterad inom det här området och standarder (exempelvis gällande sensortyper) har i många fall ännu inte etablerats. Dessutom är kunskapen om konsumenternas betalningsvilja relativt okänd.

Än så länge är också de konkreta säkerhetseffekterna okända, men potentialen uppskattas ofta som hög eftersom systemen angriper vanligt förekommande olycksorsaker. En studie utförd av **Insurance Institute for Highway Safety, IIHS**, är att förarassistanssystem potentiellt kan minska antalet olyckor med 21 procent och antalet dödsfall med 31 procent i USA.<sup>27</sup> Enligt en annan uppskattning av **EUs Intelligent Car Initiative** kan **ACC**, adaptiv farthållning, förhindra 4000 olyckor årligen, även om bara 3 procent av bilarna hade utrustningen. **LDWS/LKAS**, som förhindrar att bilarna kör av vägen eller ofrivilligt kör in i andra körfält, kan potentiellt förhindra 14000 olyckor med en penetration på 7 procent. System som förhindrar att föraren somnar eller brister i uppmärksamhet på grund av trötthet kan potentiellt minska antalet allvarliga motorvägsolyckor med 30 procent och totalt med 9 procent.<sup>28</sup> Samtidigt kan förarkompensation även med dessa system påverka den potentialen negativt.

En viktig avvägning vid utvecklingen av systemen är i vilken utsträckning de aktivt ska ingripa i körningen, det vill säga om de endast ska uppmärksamma föraren eller om de ska aktivera exempelvis bromsarna vid en förestående kollision. Det senare kräver avancerad och tillförlitlig interaktion med andra delsystem i bilen. En avskräckande faktor för biltillverkare är att felaktigt aktiverade system kan orsaka olyckor med stora skadestånd och återkallelsekostnader som följd. Det är möjligt att leverantörer som behärskar flera av de inblandade systemen här har en viss fördel. **Volvo** har i viss utsträckning redan valt att tillåta ingrepp i körningen, och framhåller det som ett stort kundvärde, genom sitt **City Safety** system som automatiskt bromsar bilen om hinder upptäcks vid låga hastigheter. Systemet är standard på **XC60**. Under 2010 lanseras en utvecklad teknik i modellen **S60** som bromsar för fotgängare.

Förarassistanssystem kan också interagera med passiva säkerhetssystem och komponenter genom att mer optimalt förbereda till exempel säkerhetsbälten och säten för en förestående kollision. Likaså kan de ytterligare förbättra sin informationsinhämtning genom att interagera med kommunikations- och navigationssystem.

27 Opublicerad studie av IIHS, rapporterad av ABC, New Technology Successful in Reducing Severity of Car Crashes

28 Europeiska Kommissionen, i2010: Intelligent Car

## Kommunikations- och navigationssystem

Kommunikations- och navigationssystem betraktas i första hand som komforthöjande utrustning, men funktionaliteten i systemen kan också ha betydelse för säkerheten. Genom att de interagerar med andra säkerhetssystem kan de förstärka systemens användbarhet, t.ex. genom att ytterligare förlänga säkerhetsbufferten kring bilen med hjälp av kartor och medvetenhet om andra fordon på vägen. De kan också påverka körbeteendet till att bli säkrare.

Säkerhetssystem som baseras på kommunikations- och navigationssystem innefattar olika system och koncept som ger information om andra fordon och vägförhållanden, som **V2V**, fordon till fordon kommunikation, **EVI**, utökad miljöinformation, **WLDW**, trådlös lokal varning, och **Nomadic GPS**, som möjliggör datautbyte mellan enskilda fordon och fordonsflottor. De kan också interagera med en central databas, som en digital karta, genom **GPS** system, som kan informera om trafikförhållanden och även användas till att beräkna kurvtagning för **ACC** och **OAS** (och även optimera bränsleförbrukning). Navigationssystem och trafikinformation kan också användas för att påverka körbeteende, dels genom att välja mindre trafikerade rutter men också genom att på olika sätt logga körningen som sedan kopplas till försäkringspremier och utbildning, genom **STS**, smarta färdskrivare, eller **PAYGo**-system, dynamisk bilförsäkring.

Kommunikation och positionsbestämmelse är också av stor betydelse för efterföljande åtgärder efter att en olycka har skett, genom **eCall** och **Emergency Response**. Vissa beräkningar har uppskattat att om alla bilar var försedda med **eCall** skulle antal dödsfall minska med mellan 5 och 15 procent och spara 22 miljarder EUR årligen inom EU.<sup>29</sup>

Aktiva säkerhetssystem som utnyttjar kommunikations- och navigationssystem är än så länge i en tidig utvecklingsfas. En orsak är att mycket av funktionaliteten kommer av en nätverkseffekt, det vill säga att värdet ökar med antalet fordon som är utrustade med likadana – kompatibla – system. Utveckling av standarder behövs för att olika leverantörers lösningar ska kunna bygga marknaden tillsammans, samtidigt som betalningsviljan (och därmed utvecklingsviljan) troligtvis kommer att vara lågt så länge värdet är lågt. En faktor som kan öka marknadsutvecklingen är att GPS system framförallt är en eftermarknadsaffär där stora volymer lyckats pressa priserna. Men för att få full säkerhetsfunktionalitet krävs en tät interaktion med andra system i bilen.

---

<sup>29</sup> Ibid.

## Möjliggörande teknologier

Bilar är komplexa tekniska system med en stor och växande andel elektronik. De utför snabba avancerade beräkningar för att, till exempel, en krockkudde ska lösa ut i rätt ögonblick eller för att bromsarna inte skall låsas. Systemutvecklare har många tekniska utmaningar att brottas med, inte minst de som handlar om **systemintegration** och interaktion med föraren. Falska larm får inte förekomma samtidigt som risken för misstade larm måste minimeras. Risktagning får inte kompenseras, samtidigt som funktionerna måste vara robusta med hänsyn till olika förare och körstil. Feltoleranta system blir nödvändiga när "by-wire" teknik introduceras, vilket beskrivs nedan. Systemen måste ha en hög reell effektivitet och vara kostnadseffektiva för att den frivilliga marknadspenetrationen i nya fordon ska bli hög. Det innebär implicit att bilsäkerhet är på väg att bli betydligt mer komplex och att högre krav ställs på systemens teknikinhåll. Utvecklingen mot aktiv och integrerad säkerhet innebär att komponenter för styrning, bromsning och acceleration blir tillgängliga för andra applikationer än vad de ursprungligen designades för. Tidigare kunde en hastighetsgivare på ett drivhjul vara en slavkomponent i ett låsningsfritt bromssystem. Men i ett mer integrerat säkerhetssystem kan den också interagera med ett GPS-system och användas för att hålla hastighetsgränsen. Sådan systemintegration kan minska tiden för konstruktionsarbete och tilläggskostnaden för nya funktioner. Den kan också potentiellt förbättra tillförlitligheten genom att de utvecklas för att vara en del av bilens interna infrastruktur redan från början. Men för att de kraven skall uppfyllas behövs en pålitlig och fordonsanpassad arkitektur för elektroniksystemen, liksom tillämpliga utvecklingsprocesser för att ta fram dem. Dessutom måste elektronikkomponenter och andra processelement standardiseras om man skall kunna höja kvaliteten och uppnå målen om utvecklingstid och lägre kostnader.

**Mjukvara** och **arkitektur** spelar en viktig roll i det avseendet. **AUTOSAR** är ett samarbete inom bilindustrin för att skapa standarder som möjliggör vidare utveckling av system för ökad säkerhet, prestanda och minskad miljöpåverkan. Konstruktionsmodellen använder sig av olika standardiserade mjukvarukomponenter som kopplas samman med andra komponenter och på så sätt bildar funktioner över en "virtual function bus". Det här gör det möjligt för utvecklarna att koncentrera sig på applikationerna i stället för infrastrukturen, samtidigt som standardiseringen förenklar utbyte mellan olika underleverantörer, vilket möjliggör en kostnadseffektiv utvecklingsmiljö.

Att förena säkerhetssystem innebär utmaningen att föra samman en mängd olika självständiga säkerhetsfunktioner till ett system som ska fungera bättre tillsammans än vad de gjorde var och en för sig. **EASIS**<sup>30</sup> är ett nu avslutat projekt, delvis finansierat av

---

30 [www.easis-online.org](http://www.easis-online.org)

EU och med deltagare som **Daimler, Volvo Technology, Fiat, Renault, PSA, Opel, DAF, Bosch, ZF, Valeo, Continental Teves, TRW**, för att skapa en integrerad säkerhetsinfrastruktur för fordon. Projektet har pågått mellan 2001-2007 och har resulterat i ökad kunskap och en bas för standardisering. Projektet har bidragit till att ett stort steg tagits mot standarder för hur olika komponenter skall fungera ihop, vilket kan bidra till kostnadsreducering och minska komplexitet. Projektet har också praktiskt utvecklat en modell som kallas **EASIS Engineering Process (EEP)**, anpassad för komplexa integrerade säkerhetssystem. **EEP** täcker in både hård- och mjukvara i en plattform som framtida mobila säkerhetsapplikationer kan byggas på. I ett demonstrationsprojekt verifierades till exempel en brandvägg för telematiksystem – eftersom framtida säkerhetssystem inte får äventyras med nätrinång och virus.

Ett annat viktigt underliggande område är **sensorteknik**. Sensorerna i bilar har ökat kraftigt i fordon de senaste årtiondena och en ny bil kan idag innehålla mer än hundra olika sensorer. Marknaden mer än femdubblades mellan 1991 och 2006, till 10 miljarder USD.<sup>31</sup> Sensortekniken är grundläggande för många av de aktiva säkerhetsfunktionerna, där avståndsbedömning, att upptäcka och känna igen olika objekt samt detektera rörelser används för att skapa föraruppmärksamhet eller kontrollera fordonet. Sensorteknik som används för detektering och igenkänning är **ultraljud, RADAR, LIDAR, IR** och **kameror**. Trenden är att de olika givarsystemen byggs samman till moduler som betjänar olika aktiva säkerhetssystem, och att de interagerar med andra system och sensorer (som accelerometrarna som styr krockkuddar).

LIDAR, light detection and ranging, är en optisk teknik som mäter egenskaper hos reflekterat ljus för att finna avståndet och/eller andra egenskaper av ett avlägset föremål. Lidar är förhållandevis billigt men kan begränsas av siktförhållanden som snö och regn. Långdistans radar i 77 GHz bandet används för **ACC** i höga hastigheter, och (billigare) kortdistansradar i 24 GHz bandet för **”stop and go”** funktion i lägre hastigheter. Inom **EU** har man bara tillfälligt tillåtit applikationer i 24 GHz bandet till 2013, men ett slutgiltigt beslut har vid tidpunkten för den här rapporten inte kommunicerats. För funktioner där djupledsbedömning krävs används ofta kameror med 3D-sensorer, **PMD**. Ultraljud och IR används bland annat för parkeringsassistans.

**Kartor** är inte sensorer i ordets rätta bemärkelse, men liksom sensorer tillhandahåller de information om omgivningen. För att förbättra funktionaliteten i många aktiva säkerhetssystem och i förargränssnittet håller karttillverkare som **NAVTEQ, Tele Atlas** och **Intermap** på att utveckla mer heltäckande kartor som också anger höjdskillnader, det vill säga blir verkligt tredimensionella.

---

31 Prosser, 2007, Automotive sensors: Past, Present and Future

Ytterligare ett underliggande teknikområde är så kallad **by-wire**. **Drive-by-wire** är en teknik som ersätter de traditionella mekaniska och hydrauliska styrsystemen i en bil med elektrisk/elektronisk styrning. Genom att använda elektromekaniska ställdon och avancerade människa-maskin-gränssnitt – som ger väggänsla i ratten eller motstånd i pedaler – kan en mängd komponenter förenklas eller tas bort. Dit hör rattstäng, axlar, pumpar, rör, remmar, kylare, oljor etc. Fördelarna är att det blir möjligt alternativt enklare att integrera de olika aktiva säkerhetsfunktionerna. Ergonomin kan förbättras, manövreringsfunktioner kan göras och placeras mer flexibelt. Fordonsmanövreringen kan göras effektivare, t.ex. automatisk parkeringsassistans. Det ger också större frihetsgrader och möjligheter när det kommer till fordonsdesignen.

Drive-by-wire är en tillgänglig och använd teknik inom flygindustrin och off-road låghastighetsfordon i områden som gruvdrift, skogsavverkning och lagerhantering. Oftast har dock drivkraften i dessa områden varit förarlösa system och produktivitet snarare än trafiksäkerhet. **SKF** är aktiva i utvecklingen av drive-by-wire för personbilar.

**Brake-by-wire** skulle kunna ersätta hydrauliska bromssystemen med lättare och kompakta system. Det har länge varit lockande och är dessutom en bra förutsättning för att utveckla de aktiva säkerhetsfunktionerna vidare. För några år sedan gjorde **Mercedes-Benz** ett försök med **Bosch, Sensotronic Brake Control**, vilket dock ledde till problem och bilarna fick i två omgångar återkallas för åtgärder för att 2006 bytas till ett konventionellt system. Inriktningen är nu elektrohydrauliska bromsar som erbjuder många av de elektromekaniska systemens fördelar, som mer kompakt paketering och bättre prestanda på is och våta underlag. De flesta bedömare är eniga om att biltillverkarna långsamt kommer att gå mot fullt elektroniska bromsar. Huvudaktörer inom detta område är **Bosch, TRW** och **Advics**. Även **Continental** har efter förvärvet av **Siemens VDO** ett elektroniskt bromssystem under utveckling.

**Steering-by-wire** (som inte är att förväxla med elektrisk servostyrning) ersätter rattstängens med en "buss" för dataöverföring och datorer som tar hänsyn till rattutslag och påverkar genom ställdon framhjulen eller både fram och bakhjulen. Det innebär att ratten som manöverfunktion inte längre är nödvändig utan skulle kunna ersättas t.ex. med en joystick. Än så länge är tekniken inte tillgänglig på marknaden för personbilar, men används i truckar, traktorer och en del andra låghastighetsfordon. **SKF** har till exempel utvecklat **E-truck**, en gaffeltruck som fungerar helt utan hydrauliska system. Med tiden kommer tillförlitligheten att kunna garanteras även för bilar och då kan ett genomslag ske.

Eftersom by-wire är en teknik som länge förekommit i andra applikationer än personbilar finns många av de världsledande teknikföretagen utanför fordonsindustrin. Ett exempel är svenska **CC Systems** som erbjuder avancerad elektronik och styrsystem-



lösningar för industriella maskiner och fordon. Ett annat är österrikiska **TTTech** som levererar mjuk- och hårdvara och integrationstjänster. De har utvecklat by-wire lösningar med bland annat **Delphi**, **Audi** och **Volkswagen**.

## Säkerhet i tunga fordon

I trafikmiljön utgör tunga fordon (lastbilar, bussar och arbetsmaskiner som framförs på offentliga vägar) ett problem just därför att deras vikter är höga och att de kollisionskrafter som orsakas vid olyckor mot andra fordon är förödande. Föraren i en lastbil sitter relativt säkert och endast 10 procent av de allvarligt skadade eller dödade i trafikolyckor med lastbilar har varit förare eller passagerare i lastfordonet.<sup>32</sup> Som jämförelse dör eller skadas allvarligt 55 procent av åkande i personbilar som krockar med lastbilar och 35 procent av de oskyddade trafikanterna. Den vanligaste orsaken till dödsfall för åkande i lastbil är avkörningar, och för personbilspassagerare frontalkollisioner med lastbilar (som ofta leder till underkörning och inkilning). För oskyddade trafikanter dominerar trängningsolyckor med cyklister. Satt i sammanhanget av en ökande transportsektor där vägtransporterna i Europa förväntas att öka med 55 procent år 2020 jämfört med 2000, innebär det ett växande problem som aktivt möts av lastbilstillverkare och myndigheter. **Volvo Trucks** och **Scania** tillhör de ledande säkerhetsaktörerna i branschen och spelar också en stor roll i det europeiska och internationella samarbetet med att förbättra säkerheten för lastbilar, och för dess medtrafikanter.

Precis som för personbilar erbjuds elektroniska stödsystem och teknik som anpassar stödsystemen efter föraren och den aktuella trafiksituationen. Det senare har stor betydelse eftersom antalet säkerhets- och informationssystem i moderna fordon ökar. Enskilt ger det många fördelar för trafiksäkerhet, miljö och produktivitet, men föraren riskerar att bli överbelastad med för mycket information, vilket i sig skapar en ny säkerhetsrisk.

Aktiva säkerhetslösningar i lastbilar följer i stort samma principer som för personbilar. Kamera, radar och andra givarsystem gör det möjligt att applicera olika lösningar för ökad sikt och uppmärksamhet. För dynamisk stabilitet finns ESP-system. **Haldex** har till exempel utvecklat **rollover stability** för släpvagnar. Andra viktiga funktioner i ett yrkesfordon är detektering av trötthet och uppmärksamhet liksom alkoholås. För det passiva skyddet har lastbilar krav på säkra hytter och vid kollisioner med mindre fordon spelar underkörningsskydd en stor roll för att minska konsekvenserna av en krock. Vid en kollision kan en personbil kila fast under lastbilen. För att förhindra detta och för att utnyttja bilens ramponeringszoner kan lastbilar förses med främre underkörnings-

<sup>32</sup> Volvo Trucks, Löwenadler, Mot Nollvisionen med hjälp av nya mål

skydd. Underkörningsskyddet ökar överlevnadschanserna för personbilens passagerare. Inom området pågår utveckling som går ut på att även integrera ramponeringszoner på lastbilen.

**Volvo** har koordinerat ett paneuropeiskt forskningsprojekt, **AIDE**<sup>33</sup>, som fokuserat på dessa aspekter. Slutsatsen efter fyra års forskning är att många olyckor kan undvikas om systemen samordnas och bättre anpassas till trafikflödet och förarens situation. Konkret handlar **AIDE** om att skapa ett användargränssnitt som hjälper föraren på bästa sätt vid rätt tidpunkt och inte riskerar att störa i situationer där trafiken kräver all uppmärksamhet. Smarta, integrerade kommunikationslösningar, en användarvänlig instrumentpanel, samordning av säkerhetsfunktioner, samt bättre förståelse för hur förarens beteende ändras av akustiska och visuella signaler är några av forskningsresultaten.

## Intelligent trafikstyrning

Bortom aktiv säkerhet finns **Intelligent trafikstyrning, ITS**. Det utnyttjar ett antal olika etablerade tekniker som kan ge stora fördelar för den framtida fordonstrafiken. En alltmer trafikerad värld får konsekvenser som både kan vara besvärande, hälsofarliga och fatala. Speciellt gäller det i storstäder och på tillväxtmarknader som förutsägs få en mycket snabbt ökande biltrafik, i många fall sannolikt utan att infrastrukturerna byggs ut i den takt och med den kvalitet som är nödvändig för att garantera säkerhet och miljö.

ITS innebär ett systemtänkande där olika tekniker och funktioner samverkar för att påverka trafikflödet så att trafikstockningar undviks, rutter planeras för att minimera energiförbrukning och miljöpåverkan, trafikolyckor undviks genom planering samt aktiv övervakning. Grundkomponenterna är GPS-navigering, trafiksignalssystem, fartkameror, visuell igenkänning (av till exempel nummerskyltar), parkeringslotsning, betalningssystem, väghållning etc. Dessa system samverkar genom olika kommunikationssystem för kort och lång distans. Kort kommunikation kan ske mellan passerande fordon och vägfyrar, vägskyltar och andra fordon. Lång kommunikation mellan fordon och överordnade trafikövervaknings- och planeringssystem kan ske över mobiltelefonnätet, när 4G-näten möjliggör stor dataöverföringskapacitet. Genom triangulering mellan olika basstationer kan bilens position bestämmas och den anonymiserade informationen användas för att optimera trafikflödet. Positionsupplösningen behöver vara högre i tätt trafikerade områden. En fördel med att använda mobilsystemet är att antalet basstationer ökar med antal mobiltelefoner vilket automatiskt ger större precision där det behövs.

<sup>33</sup> Adaptive Integrated Driver-vehicle InterfacE

En central funktion i det intelligenta transportsystemet kallas **Dynamic Traffic Management** (DTF). **DTF** kan påverka trafikflödet för att öka säkerheten och framkomligheten genom variabla vägskyltar, **VMS**. Att styra hastighet, vilka körfält som skall användas och föreslå alternativa rutter ingår i strategin och även det som kallas **Local Danger Warning**, **LDW**. **LDW** innebär att övrig trafik varnas för att det föreligger störningar i trafiken på grund av en inträffad olycka eller farliga vägförhållanden. Systemet kan vara manuellt eller automatiskt och baseras på data från kameror eller mobila sensorer och informationen förmedlas till föraren i en av tre kategorier: "regulatory messages", "danger warning messages" och "information messages".

ITS har stor säkerhetspotential, men ligger troligtvis längre i framtiden än vad de aktiva säkerhetssystemen som diskuterats ovan gör. Liksom många av kommunikationssystemen krävs många användare för att full funktionalitet uppnås, vilket kan begränsa biltillverkarnas vilja att utveckla och erbjuda relativt dyra system som troligtvis har en låg omsättning initialt. Dessutom krävs omfattande offentliga investeringar. Men en viss utbyggnad sker redan i mer avgränsade projekt som genomförs, som biltullar i storstäder, vilket håller igång utvecklingen.

## Marknaden för fordonssäkerhet

Säkerhetsnivån i bilar drivs främst av två faktorer: myndighetskrav och kunders betalningsvilja för säkerhetsegenskaper. Båda drivkrafterna är i sin tur baserade på en strävan att reducera risken för död och lidande såväl som ekonomiska överväganden. Avsnittet inleds med en diskussion kring drivkrafterna och fortsätter med en uppskattning av fordonssäkerhetsmarknadens omfattning och framtida potential.

### Myndighetskrav som en drivkraft för fordonssäkerhet

Utifrån ett samhällsperspektiv finns det självklara incitament att öka säkerheten på vägarna. Det handlar om att minska olycksoffrenas enskilda lidande och att spara medborgares liv, samt att minska samhällskostnaderna som trafikolyckor för med sig.

Därför är trafiksäkerhet ett prioriterat område för myndigheter. Ambitiösa målsättningar saknas inte – och mest ambitiös har Sveriges **nollvision** varit.<sup>34</sup> EU har också en framåtsträvande målsättning av att halvera dödligheten i trafiken till 2010 jämfört med 2001.<sup>35</sup> En målsättning som – likt den svenska nollvisionen – inte uppnåtts, men som likväl understött en fallande trend med ett minskat antal dödsoffer.

Insatser för ökad trafiksäkerhet sker i många olika former. Dels i form av utbildning, information och upplysning (t.ex. för ökad bältesanvändning eller mot alkohol i trafiken) och dels i form av lagstiftning och bestämmelser. Lagstiftningen avser förarens beteende och kompetenskrav, men också fordon. Ett annat viktigt – och resurskrävande – insatsområde är infrastruktur, som inbegriper allt från vägsäkerhet (exempelvis skyltar, mitträcken, vägutformning) till transportplanering (t.ex. tillhandahållande av kollektivtrafik). Krav på fordon gällande säkerhetsutrustning är särskilt centralt för studien, vilket beskrivs nedan.

De flesta länder har organiserat trafiksäkerhetsansvaret till en myndighet med ett övergripande ansvar, som **Vägverket** i Sverige och **NHTSA** i USA, men andra myndigheter kan vara delansvariga

Trafiksäkerhet är ett prioriterat område inom EU och även om målet med en halvering av dödstalen sannolikt inte uppnås till år 2010 så har det har gett resultat. De senaste tio åren har antalet dödade i trafiken minskat med nästan en tredjedel i EU som helhet.

<sup>34</sup> Regeringens proposition 1996/97:137

<sup>35</sup> Europeiska Kommissionen, KOM/2003/0311

Endast i Litauen var antalet trafikoffor högre år 2006 än 1997.<sup>36</sup> I Sverige har antalet omkomna i trafiken sjunkit kraftigt de senaste decennierna, från drygt 1 300 omkomna 1970 till 355 omkomna 2009. De flesta biltäta industriländer påvisar en liknande utveckling. I USA har antalet omkomna minskat från ca 51 000 år 1980 till ca 37 000 år 2008, vilket justerat för ökad befolkningsmängd och bilresande inneburit en minskning från 22,48 omkomna per 100 000 invånare till 12,25 omkomna under samma period.<sup>37</sup>

Den positiva utvecklingen i Europa, USA och Japan kan dock inte uppväga den stora ökningen – som förväntas fortsätta – av trafikolyckor med dödlig eller allvarlig utgång globalt, beroende på det snabbt ökande beståndet av bilar på utvecklingsmarknader. Det är också relaterat till att grundläggande insatser för att öka trafiksäkerhet är genomförda i biltäta industrialiserade länder, men inte på utvecklingsmarknader. Det handlar om väginfrastruktur, hastighetsgränser, alkohollagstiftning och krav på fordon som säkerhetsbälten, krockkuddar och låsningsfria bromsar. Det innebär att det fortfarande finns mycket att göra på många marknader men också att framtida krav på fordonssäkerhet i högre utsträckning bör inriktas på aktiva säkerhetssystem som förhindrar att olyckor sker överhuvudtaget.

Myndigheters krav på fordonssäkerhet har historiskt skiljt sig mycket åt från land till land och betydande skillnader består fortfarande – inte minst mellan de biltäta industrialiserade länderna och utvecklingsländer. Men även mellan länder i Europa finns stora skillnader – exempelvis vad gäller gränsvärden för alkohol – och även mellan USA och Europa finns också skillnader. Att dessa skillnader trots allt minskat beror dels på ökad koordinering mellan myndigheter, ökad förståelse för trafikolyckors orsak och konsekvenser samt på bilindustrins globalisering och regionalisering.

Bland de säkerhetskrav som successivt ställts på fordon finns både passiva komponenter som säkerhetsbälten samt aktiva säkerhetssystem som låsningsfria bromsar. De exakta kraven skiljer sig åt mellan marknader. Ett grundläggande krav är att nya bilmodeller genomgår en oberoende granskning av säkerhet, innefattande krocktest, inom ramen för **New Car Assessment Program, NCAP**. Det är ett trafiksäkerhetssamarbete där biltillverkare, myndigheter och organisationer deltar för att göra trafikmiljön säkrare. Verksamheten består främst i att praktiskt pröva krocksäkerheten för olika bilmodeller.

**NCAP** finns för olika regioner och metodik och testernas omfattning skiljer sig åt mellan dem. Rating – t.ex. i form av stjärnor – från en region är inte jämförbara med rating från andra regioner. Det Europeiska testinstitutet, **Euro NCAP**,<sup>38</sup> har ett mycket högt

36 European Road Safety Observatory

37 NHTSA, Traffic Safety Facts 2008

38 www.euroncap.com

anseende i världen och mäter sig väl med motsvarigheterna i USA, Japan, Australien och Kina.

Testerna innebär att de aktuella fordonen skall uppfylla kriterier som poängbedöms och sedan sätts samman i lättfattliga skalor som kan omfatta mellan en och fem stjärnor. Betygsstjärnorna används ofta i marknadsföringen av nya bilmodeller under förutsättning att resultaten är bra. Motsatsen – få stjärnor – innebär däremot att bilmodellen får det svårt på marknaden.

**NCAPs** tester har därför haft betydelse för att höja säkerhetsvärdena på nya bilar. Men hittills är det främst de passiva krockegenskaperna som har utvärderats. Stjärnmärkningen bygger på tre olika typer av kollisioner – frontalkrock in i en barriär, krasch från sidan och ett prov där bilen slungas mot en stolpe. Stabilitet i karossens struktur, deformationszoner och effektiva krockkuddar har belönats och under relativt kort tid har säkerhetsbetygen närmat sig de högsta för flertalet bilmodeller. Det gäller åtminstone skyddet för vuxna, när det gäller barn- och fotgängarskydd finns fortfarande en del att förbättra.

Från 2009 belönas även vissa aktiva säkerhetsfunktioner (tidigare har endast bältespåminnaren inkluderats) som hastighetsbegränsande funktioner och antisladdsystem. Förväntningen är att metoder som kan utvärdera fler säkerhetsfunktioner successivt tas fram. Det skulle förmodligen – precis som varit fallet med den passiva säkerheten – ordentligt hjälpa till att driva utvecklingen mot både tekniskt och kostnadsmässigt effektivare system. I sin tur innebär det att allt fler bilar i alla prisklasser kan bli mycket säkrare.

## **Betalningsvilja för säkerhetsegenskaper**

Den andra stora drivkraften för fordonssäkerhet är kundernas vilja att betala specifikt för säkerhetsegenskaper. Betalningsviljan är dock svår att med säkerhet uttala sig om. Det beror dels på att de undersökningar som utförs står inför metodologiska problem, och dels på att konsumenter måste hantera många kriterier i ett bilköp som delvis är motstridiga.

Det är många faktorer som måste balanseras vid ett bilköp. Prisnivå, biltyp och driftskostnad är ofta primära beslutskriterier, och säkerhetskriterier kan sedan vara betydande för att inom ett segment välja en särskild modell. I viss bemärkelse kan kriterier vara motstridiga – till exempel är trenden mot mindre, billigare och mer miljövänliga (och oftast därför små och lätta) i sig svårare att förena med en (för förare och passagerare) säker bil. Även underhållningsutrustning, som är ett växande område, kan genom att det distraherar föraren ha säkerhetskONSEKVENSER.

Generellt sett är säkerhet viktigt för konsumenterna och har blivit allt viktigare det senaste årtiondet – men det är vanligtvis inte det primära kriteriet för ett bilköp. Andra faktorer som pris, pålitlighet och utseende är viktigare. Pris kan indirekt vara relaterat till säkerhet genom försäkringspremier, men förutom generella klassificeringar tillhör det ovanligheterna att premien är kopplad till specifik säkerhetsutrustning (**Volvo City Safety** är ett sådant undantag) utan snarare till modeller och typkategorier samt till egenskaper hos föraren som inte är påverkbara. Inom andra områden, som miljö, används skattesatser flitigt för att påverka inköpskalkylen men det förekommer inte vad gäller säkerhetsutrustning.

Det är dessutom inte tydligt belagt att konsumenterna är villiga att betala mer för säkerhet och i så fall hur mycket. En omfattande genomgång av de undersökningar som gjorts konstaterar att det är stor variation i undersökningsformat, att de flesta har metodologiska svagheter och ett begränsat eller skevt urval.<sup>39</sup>

Hur konsumenterna värdesätter säkerhetsegenskaper är beroende av land, ålder, kön med flera faktorer. Dessutom tenderar konsumenterna att identifiera säkerhet med enskilda system eller komponenter (t.ex. krockkuddar) snarare än som helhet. När det gäller nyare säkerhetssystem, många av dem aktiva, är kunskapen om dem ofta bristfällig. Konsumenterna är mer benägna att söka information om enskilda utrustningsmöjligheter än om helhetsomdömen (från kraschtester) av en specifik modell. De flesta konsumenterna är nöjda med säkerhetsnivån i sina nya bilar, vilket kan vara en indikation på att säkerhet tas för givet.

Vad gäller nyare system, och många av de aktiva säkerhetssystemen, är konsumenterna ofta inte medvetna om dem. Inom **EU:s Intelligent Car** initiativ<sup>40</sup> har det utförts en del studier om konsumenternas medvetenhet om trafiksäkerhet, olika säkerhetsfunktioner och vilken utveckling som pågår. Bland resultaten kan man finna att bara hälften av alla bilförare hade någon större uppfattning om teknikutvecklingen och det som pågår för att öka trafiksäkerheten. Hälften kunde inte sätta begreppet **ABS** i rätt sammanhang. Moderna bilar uppfattas i grunden som säkra, och säkerhet som en rättighet snarare än något som skall köpas som tillägg. En annan vanlig synpunkt är att elektronik är opålitlig och att alltför effektiva system inkräktar på frihet eller minskar det egna ansvaret. **Bosch** genomförda säkerhetsundersökningar visar också på en förhållandevis låg medvetenhet om relativt väletablerade aktiva säkerhetssystem som **ABS** och **ESP** och en mycket låg medvetenhet om förarassistanssystem.<sup>41</sup>

För biltillverkare är säkerhet därför inte en helt enkel avvägning vid utveckling av nya

39 Koppel et al., 2005, How important is 'vehicle safety' in the new vehicle purchase process?

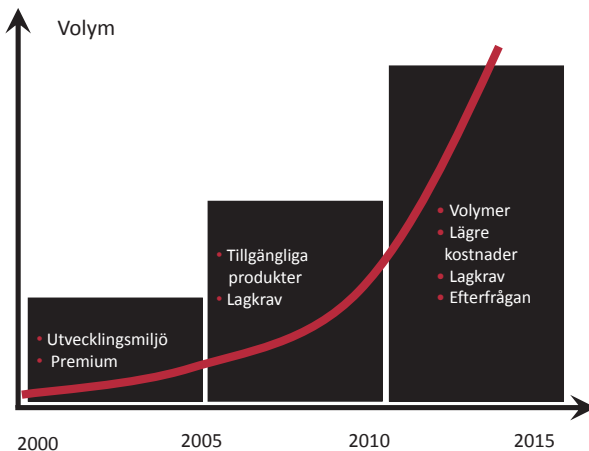
40 [http://ec.europa.eu/information\\_society/activities/intelligentcar/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/information_society/activities/intelligentcar/index_en.htm)

41 Bosch, Active Safety Survey China och Safety Survey Japan

modeller och beslut om vilka komponenter och system som ska finnas med som standard och som tillval. "Grundläggande" säkerhet är i den biltäta, industrialiserade delen av världen standard och därmed svår att använda som differentierande egenskap, medan nya system kan vara svåra att övertyga konsumenterna om att betala för. Samtidigt var dagens "grundläggande" säkerhet – som krockkuddar – en viktig differentierande egenskap för inte så länge sedan. Det innebär att de biltillverkare som väljer säkerhet som en differentierande egenskap i nya modeller måste fortsätta att driva en utveckling mot mer avancerade säkerhetssystem.

## Fordonssäkerhetsmarknadens omfattning

Enkelt uttryckt är fordonssäkerhetsmarknadens storlek en produkt av antal sålda bilar och marknadspenetrationen av säkerhetssystem i nya modeller, det vill säga säkerhetsvärdet per bil. Den snabba, och för många oväntade, nedgången i bilförsäljning globalt under senare delen av 2008 och tidiga 2009, har inneburit att tidigare prognoser fått revideras kraftigt. Själva tilltron till prognoser inom bilindustrin överhuvudtaget har minskat på grund av volatiliteten. Marknadspenetrationen är i sin tur ett växelspel mellan pris och volym, vilket gör att utvecklingen inte är linjär utan avtagande på marginalen: ju fler system som utrustas med ett visst system, desto mer bidrar kostnadstryck och skalekonomi till att priset sjunker.



Principer för marknadsutvecklingens drivkrafter av aktiva säkerhetsfunktioner

Många av de aktiva säkerhetssystemen som beskrivits är fortfarande förbehållna nya modeller i premiumsegmenten, där säkerhetssystem utgör en differentiator. Men liksom annan typ av avancerad utrustning i bilvärlden ökar penetrationen snabbt och söker sig ner i storlekssegmenten i takt med att volymerna sänker priserna. När priserna går ner, och kunskapen bland konsumenterna ökar, tenderar efterfrågan att öka. Den



regionala aspekten är också viktig – världen går inte i takt. Preferenser, lagkrav och köpkraft skiljer sig åt väsentligt mellan marknader.

Marknaden är svåruppskattad på grund av avsaknaden av särskiljande rapportering för säkerhetssystem, skiftande programerbjudanden (standard, tillval, ej tillgängligt) för samma modell på olika marknader, varierande definitioner på vad som innefattas samt olika angränsande delmarknader (elektronik, telematik, sensorer m.m.) som ofta är analysobjekten.

Studiens beräkningar har utgått från tillgängliga marknads- och bolagsanalyser, bedömningar från företagsledare inom industrin som intervjuats och egna beräkningar baserade på en genomgång av företagens egna resultatrapporter och bedömningar framåt. Alla värden är leverantörspriser.

Enligt **Autoliv** var marknaden för säkerhetsbälten, krockkuddar och relaterad elektronik 18 miljarder USD år 2008.<sup>42</sup> Enligt våra beräkningar, baserad på en genomgång av aktörer på marknaden och med en vidare definition, var marknaden för passiva säkerhetssystem **ca 20 miljarder USD**. Fördelat över ca 65 miljoner producerade lätta fordon innebär det att genomsnittsvärdet uppgick till **ca 307 USD per fordon**. Geografiskt fördelas marknaden till 42 procent i Europa, 23 procent i Nordamerika, 15,5 procent i Japan och 21,5 procent i övriga världen.

Marknaden för aktiva säkerhetssystem är svårare att bedöma, framförallt på grund av att leverantörer och analytiker definierar området olika brett. **Autoliv**, t.ex., bedömer att marknaden för radar och visionsbaserade förarassistanssystem (**NVS, LDW, BDS** och **ACC**) 2008 uppgick till 2 miljarder USD,<sup>43</sup> men **Frost & Sullivan**, ett analysbolag, värderade marknaden för samma system till 2,2 miljarder USD år 2006 (då en miljon färre bilar producerades, jämfört med 2008).<sup>44</sup> Med en bredare definition, som också inkluderar de stora områdena antisladdsystem, läsningsfria bromsar, parkeringsassistans och lufttrycksövervakning, uppskattar de marknaden för aktiv säkerhet till 12,5 miljarder USD samma år. **ABS** och **ESP** står då för knappt 72 procent av värdet.

Enligt studiens beräkningar omfattade marknaden för aktiv säkerhet 2008 **ca 20 miljarder USD**, men det är viktigt att åter poängtera att vi utgår från en vidare definition av system och komponenter som omfattas. Med den definitionen har marknaden för aktiv säkerhet nu hunnit ikapp marknaden för passiv säkerhet.

Tillväxttaket för fordonssäkerhet kommer överlag att vara högre än för fordonsmarknaden som helhet, vilket innebär att säkerhetsutrustningens andel av bilvärdet kommer att öka. Men det är en stor variation mellan olika system vad gäller tillväxttakt

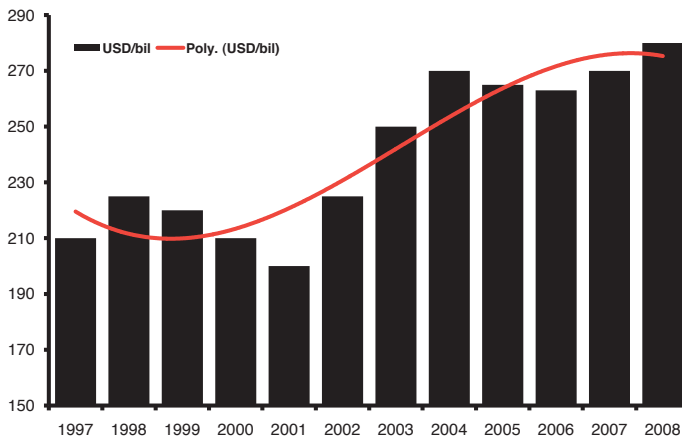
42 Autoliv, Annual Report 2008

43 Autoliv, Staying Ahead of the Curve (presentation till investerare, Frankfurt 090918)

44 Frost & Sullivan, 2007, Strategic Analysis of Global Safety Systems Market

och mellan regioner. Generellt sett förväntas marknaden för passiva säkerhetssystem följa bilarnas volymutveckling i stort, medan marknaden för aktiva system kommer att växa snabbare. Den bedömningen är i linje med andra bedömares. **Strategic Analytics** beräknade att marknaden för elektronikkomponenter till aktiva säkerhetssystem ökade med 7,5 procent mellan 2004 och 2005 och förutspår att en tilltagande tillväxttakt efter 2011, uppemot 50 procent per år.<sup>45</sup> **Frost & Sullivan** uppskattar marknadsutvecklingen för aktiva säkerhetssystem till ca 9 procent per år mellan 2006 och 2012.<sup>46</sup> Konsultföretaget **Oliver Wyman** har i en studie beräknat att passiv säkerhet växer med 4,3 procent mellan 2003 och 2010 men att aktiv säkerhet under samma period växer med hela 14 procent.<sup>47</sup>

På en mer detaljerad nivå kommer passiva säkerhetssystem och komponenter att fortsätta öka i volym. På de biltäta, industrialiserade marknaderna är redan marknadspenetrationen hög, men inom t.ex. krockkuddar finns det ytterligare utrymme för tillväxt. Däremot är penetrationen långt ifrån lika hög på de marknader som nu står för den största volymtillväxten, vilket kommer att innebära att marknads tyngdpunkt skiftar geografiskt. Dessutom finns det områden och system som kommer att vidareutvecklas som ännu inte är särskilt utbredda (som krockkuddar för knän och aktiva deformationszoner). Andra områden, som integration av elektroniksystem, är relativt nya och växande. Inom vissa system kommer också fordonskrav och lagstiftning att fortsätta driva en ökad efterfrågan (till exempel krockgardiner i USA och fotgängarskydd i EU).



Historisk utveckling av fordonssäkerhet som genomsnittlig andel av en bils värde (Källa: Autoliv 2008)

45 Strategic Analytics, Automotive Semiconductor Forecast 2004-2013: Safety and Convenience Electronics Key to Growth

46 Frost & Sullivan, 2007, Strategic Analysis of Global Safety Systems Market

47 Mercer (Oliver Wyman), 2004, Automotive Safety Technology

Men även om volymerna ökar totalt sett genom tillväxtmarknader och marknadspenetration så dämpar andra faktorer den totala värdetillväxten på marknaden. Konkurrenssituationen med ett fåtal stora leverantörer, stora volymer och höga inträdesbarriärer samt prispress talar för att passiva säkerhetssystem kommer fortsätta att sjunka i pris. Konsumenter som skiftar preferenser mot mindre bilar av miljö- eller prishänsyn leder också, i alla fall på kort sikt, mot ett sjunkande genomsnittligt säkerhetsvärde per bil för leverantörerna eftersom sådana modeller ofta har en mindre säkerhetsutrustning. Därför kommer troligtvis den passiva säkerhetsmarknaden att växa blygsamt de närmaste åren.

Tillväxttakten för den aktiva säkerhetsmarknaden är svår att förutsäga och är splittrad mellan de olika systemen. Hur snabbt utvecklingen sker beror i hög grad på i vilken utsträckning tekniken mottas av konsumenterna. För låsningsfria bromsar tog det 20 år till full marknadspenetration. ESP (antisladd/stabilitetskontroll) har på drygt 10 år nått 33 procent av marknaden. För ACC (adaptiv farthållning) har genomslaget hittills varit dåligt, trots att tekniken funnits i 25 år.

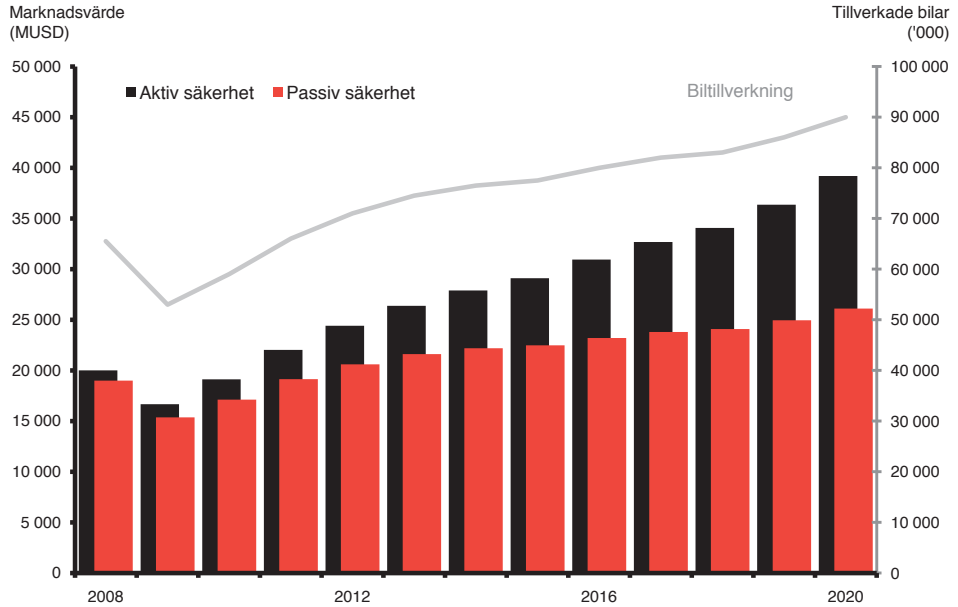
**Frost & Sullivan** förutspår,<sup>48</sup> baserat på konsumentundersökning är, att den största marknaden för aktiva säkerhetssystem kommer att vara Asien, drivet av japanska preferenser för förarassistanssystem samt den allmänna marknadsstillväxten i Kina och Indien. Geografin kommer också att ha stor betydelse för tillväxten av olika typer av system. I Europa kommer den aktiva säkerhetsmarknaden fortsatt att domineras av **ESP** och **ABS** (och i USA kommer även TPMS vara betydande), främst på grund av myndigheternas fordonskrav. I Asien kommer de systemen också att växa, men även **adaptiv farthållning**, **mörkerseende** samt **parkeringsassistans** kommer att vara betydande marknader.

En central fråga som kan påverka marknadsstillväxten är huruvida vissa system kommer att erbjudas för eftermontering. Navigationssystem, som fått sitt stora genombrott som en separat eftermarknadsaffär, kan vara en parallell. En liknande utveckling skulle kunna öka säkerhetsfunktionaliteten i fordonen i en snabbare takt. Redan idag erbjuds **körfältsvarnare** av **Mobileye**, **lufttrycksövervakare** av **Pirelli**, och **head-up displayer** av **Waco**

Sammanfattningsvis antar vi att marknaden för passiv säkerhet har närmat sig sitt tak med avseende på andelen av en bils värde och att marknaden framöver i stort sett växer i samma takt som bilmarknaden. För aktiv säkerhet antar vi att marknaden (enlig de definitioner som görs i studien) utöver biltillverkningen, växer med ca 3 procent per år i genomsnitt fram till 2020. Det är en relativt konservativ prognos som utgår från sam-

48 Frost & Sullivan, 2007, *Strategic Analysis of Global Safety Systems Market*

ma tillväxtnöster som fordonssäkerhetsmarknaden uppvisat historiskt. Det innebär nära en fördubbling av marknaden de närmaste tio åren. Den faktiska penetrationen av aktiv säkerhetsteknik i nya modeller blir högre eftersom kostnader och priser kan förväntas falla i ännu högre utsträckning.



Marknaden för aktiv och passiv fordonssäkerhet

## Aktörer

Fordonssäkerhet drivs som tidigare diskuterats dels av myndighetskrav och dels av konsumenternas betalningsvilja för säkerhetsegenskaper. Det praktiska arbetet med att tillhandahålla säkerhetslösningar görs i huvudsak av fordonstillverkare utifrån de premisserna. Fordonstillverkning beror i huvudsak på två typer av företag: biltillverkare och underleverantörer.<sup>49</sup> I det här avsnittet behandlas de centrala kategorierna av aktörer som formar fordonssäkerhetens utveckling: biltillverkare, underleverantörer samt försäkringsbranschen, myndigheter och organisationer som agerar kravställare och kunskapsbas.

### Biltillverkare

Alla biltillverkare framhåller säkerheten i sina bilar, eftersom det är ett viktigt kriterium för val av bil hos konsumenterna. Dessutom är många säkerhetssystem obligatoriska. Men det finns betydande skillnader i huruvida säkerhet är ett kärnvärde eller om det är mer perifert i design- och utvecklingsarbetet av nya bilmodeller. Bland biltillverkarna finns ett behov av att prägla och utveckla särskiljande profiler. I många fall handlar det om egenskaper som körglädje, komfort eller helt enkelt prisvärdhet. Säkerhet förknippas också med vissa varumärken. **Volvo**, **Mercedes-Benz**, **Toyota**, **Audi** och **BMW** prioriterar säkerhetsegenskaper högt men även **Volkswagen** och **Renault** försöker höja säkerhetsinnehållet i sina varumärken.

Särskilt **Volvo** och **Mercedes-Benz** har framgångsrikt utvecklat säkerhetstänkandet och kopplat begreppet till varumärket. **Volvo** var bland annat den första bilfabrikanten som inrättade en egen haverikommission. Sedan 1970 har 350 000 olyckor utretts och resultaten har använts för att innovativt utveckla olika säkerhetsfunktioner, både passiva och nu alltmer aktiva. Svensk bilindustri har också varit föregångare när det gäller säkerhet för barn, redan 1964 provades de första prototyperna för bakåtvända bilstolar hos **Volvo**. Säkerhetskarossen med en stabil bur förekom tidigt – redan på 1950-talet – i båda märkena. **Volvo** var först med trepunkts säkerhetsbälten 1959. Den uttalade visionen om att ingen ska dö i en **Volvo** år 2020 visar på den fortsatta ambitionen. **Mercedes-Benz** historia är också präglad av innovationer inom säkerhet – de införde ABS-bromsar 1978 och som en av de första **TCS** 1987. **Toyota** har också snabbt infört säkerhetssystem som standard i sina bilar, och har på det sättet bidragit till en ”demokratisering” av säkerhet i lägre prissegment.

<sup>49</sup> Biltillverkare kallas även OEM, Original Equipment Manufacturer. Underleverantörer kallas även OEM Suppliers, och delas ofta in i Tier 1 och Tier 2, beroende på storlek och systemansvar.

Allt eftersom passiva säkerhetssystem blir en standard i nya bilar, minskar deras värde som differentierande egenskaper. För biltillverkare som vill fortsätta förknippas med säkerhet innebär det att de måste utveckla aktiva säkerhetssystem. Alla biltillverkare har det holistiska ansvaret för säkerhet i sina modeller, men de kan i olika utsträckning själv driva utvecklingen och samarbeta med underleverantörer. **BMW** designar till exempel själv sitt aktiva chassissystem, och **Volvo** har utvecklat **City Safety** med **Continental** och kollisionssundvikande system med **Mobilityeye** och **Delphi**.

För andra biltillverkare kommer säkerhet främst att köpas från underleverantörerna, som därmed blir utvecklare och teknikspridare. Säkerhetslösningar lanseras först av de säkerhetsprioriterande biltillverkarnas premiummodeller och söker sig, genom underleverantörerna, neråt i prissegmenten och förbättrar på så sätt säkerheten i bilparkens som helhet.

När nu nya biltillverkare i Kina och Indien etablerar sig för att tillgodose de inhemska fordonsbehoven, finns tydliga brister i det som berör säkerhet. Tidigare försök att exportera kinesiska bilar till Europa har slutat i fiaskon vad gäller säkerhetsprövning: när den nya kinesiska mellanklassbilen **Brilliance BS4** krocktestades enligt de nya reglerna hos **Euro NCAP** blev resultatet noll stjärnor av fem möjliga. Men det innebär inte att utvecklingsmarknaderna har lägre krav på fordonssäkerhet. I takt med att tekniköverföringen från Europa och USA sker kommer säkerheten att förbättras. **SAAB:s** export av tillverkningsutrustning för de gamla 9-5 modellerna till Kina, är ett exempel på hur säkerhetsstandarden kan ökas. Precis som inom andra teknikområden kommer kinesiska biltillverkare kunna hämta upp försprånget och själva ha förutsättningar att bli ledande när det gäller fordonssäkerhet.

## Underleverantörer

Konsolideringen inom bilindustrin har medfört att det finns några få globala huvudleverantörer för varje huvudsystemområde. Inom fordonssäkerhet återfinns samma mönster, men det är samtidigt något av ett undantag på grund av rörelsen mot integrerad säkerhet. Inom passiv säkerhet och inom väghållningssystem för aktiv säkerhet är koncentrationen stor och aktörer väletablerade, men inom förarassistans och navigations- och kommunikationssystem är det en mer fragmenterad och öppen struktur. Integrationen av passiv och aktiv säkerhet skapar också möjligheter för leverantörer att ta nya och större roller. Tabellen nedan visar en schematisk bild över underleverantörer inom fordonssäkerhet och inom vilka områden de levererar produkter och system.<sup>50</sup>

Passiva säkerhetssystem domineras av **Autoliv**, **TRW**, **Takata** och **Delphi**. Hösten 2009 förvärvade **Autoliv** större delen av **Delphis** verksamhet för passiv säkerhet och

<sup>50</sup> I *Appendix 2* finns en katalog över underleverantörerna.

befäste därmed sin ledande position. Redan innan förvärvet hade företaget en tredjedel av den totala marknaden för förar- och passagerarskydd och runt 40 procent av marknaden för säkerhetsbälten och krockgardiner.

Marknadssituationen inom aktiv säkerhet är mer splittrad. Eftersom aktiv säkerhet är ett växande och i många avseenden nytt område är det naturligt att underleverantörer som är stora inom andra områden anstränger sig för att positionera sig. De kommer därför in med olika infallsvinklar och inom olika produktområden. **Valeo** är stora leverantörer av bland annat kontrollpaneler, förargränssnitt och strålkastare och deltar i aktiv säkerhet med produkter som relaterar till dessa: parkeringshjälp, döda vinkel detektion, körfältsvarnare och adaptiva strålkastare. **Hella** som levererar strålkastare kommer också med adaptiva strålkastare, men även mörkerseende och adaptiva farthållare.

Översikt av underleverantörer inom säkerhet (Källa: Blue Institute)

Företag	Oms. (MUSD)	Väghållning		Förarassistans Förarövervakning			Kom. & Navigering	Passiva system
		Traktion & broms	Fjädring	Dynamiska körsystem	Sikt- hjälpmedel	Hastighets- påverkande		
Advics	4 200							
Autoliv	6 500							
Bosch	26 500							
Bose	0							
Continental	21 000							
Delphi	18 000							
Denso	32 000							
Ficosa	1 300							
GKN Driveline	3 750							
Haldex	1 200							
Hella	4 000							
Hitachi	33 000							
Iteris	60							
JTEK Corporation	13 000							
Key Safety Systems	1 000							
Lear Corporation	13 600							
Magneti Marelli	7 500							
Mando	2 400							
Mobileye	0							
Pacific Industrial	800							
Stanley Electric	2 400							
Takata-Petri	5 100							
Tenneco	5 900							
ThyssenKrupp	4 400							
Toyota Gusei	5 600							
TRW Automotive	15 000							
Valeo	13 500							
Visicorp	900							
Visteon	9 500							
ZF	17 000							

De stora volymerna som finns inom **ESP** och **ABS** domineras av **Bosch**, som också introducerade tekniken, **Continental**, **TRW**, och **Advics**, som också är stora inom bromssystem. I flera av systemen som bygger på samma teknik i sin tur, som **adaptiva farthållare** och **bromshjälp** är samma leverantörer stora – **Bosch** hade till exempel runt 80 procent av marknaden för ”Stop & Go” **ACC** 2008. De höga andelarna beror förstås på att systemen bara finns tillgängliga i ett begränsat antal modeller och att biltillverkarna väljer en leverantör för att tillhandahålla det. Allt eftersom volymerna ökar och systemen erbjuds på fler modeller kommer marknadsandelarna att fördelas jämnare.

	Audi	BMW	Fiat	Ford/Europa	Opel SAAB	Jaguar	Porsche	Peugeot Citroën	Renault	Seat	Toyota Europa	Volkswagen	Volvo
Airbags	Autoliv Key Safety Takata Petri TRW	Autoliv Takata Petri TRW	Autoliv Key Safety TRW	Autoliv Takata Petri TRW	Autoliv Key Safety Takata Petri TRW	Autoliv	Autoliv	Autoliv Faurecia, Takata Petri TRW	Autoliv Takata Petri TRW Bosch Continental	Autoliv TRW	Autoliv Key Safety Takata Petri Toyota Gusei	Autoliv Takata Petri TRW	Autoliv Continental TRW
ABS	Bosch Continental	Bosch Continental	Bosch TRW	Continental TRW	Bosch Continental TRW	Bosch Continental	Bosch	Bosch Continental TRW	Bosch Continental	Bosch Continental	Bosch Continental	Continental	Continental
ESC	Bosch Continental	Bosch Continental	Bosch TRW	TRW Continental	TRW Continental Bosch	Bosch	Bosch Continental	TRW Continental Bosch	Bosch Continental	Bosch Continental	Bosch	TRW Continental	Continental

Översikt över OEM-underleverantör relationer i olika områden (Källa: Blue Institute)

Med sin kompetens om förar- och passagerarskydd, och kontroll över skyddssystem, är det naturligt att leverantörerna av passiv säkerhet försöker expandera inom aktiv säkerhet. **Autoliv**, **TRW** och **Delphi** har varit särskilt verksamma och utvecklat olika typer av radar och siktsystem som kan användas för olika tillämpningar inom förarassistans. De är också i en bra position för att integrera styrningen och elektroniken för säkerhet. Alla har olika koncept för integrering av passiv och aktiv säkerhet: **Autolivs Integrated Safety**, **Continental's ContiGuard**, **TRWs Cognitive Safety** och **Boschs CAPS** (Combined Active and Passive Safety). Det är troligtvis här som de långsiktiga marknadspositionerna kommer att avgöras, eftersom utvecklingen av system leder till fler komponenter, sensorer och kontrollenheter. För att minska komplexiteten, vikten och inte minst kostnaderna, och för att bättre samordna funktioner är systemintegration nödvändig. När **Autoliv** som första företag utvecklade en integrerad kontrollenhet för krockkuddar och **ESP** reducerades kostnaden för kunden med 50 procent.

Men fortfarande karaktäriseras många delområden inom aktiv säkerhet av en fragmenterad struktur, med många inblandade aktörer som har olika utgångspunkter, olika tekniska lösningar som ger samma funktion, små volymer och i många fall relativt låga inträdesbarriärer. Därför är det inte bara de stora Tier-1 leverantörerna som förekommer. Mindre leverantörer med nischkompetens har t.ex. en möjlighet att ta sig in. Ett exempel är **Iteris**, ett i sammanhanget litet bolag med ca 70 MUSD i omsättning, som är världsledande på körfältsvarnare, **LDW**. Företaget har varit mycket fram-



gångsrikt med sin teknik med framförallt lastbilstillverkare och åkerier som kunder, men har också ett partnerskap med **Valeo** som under licens levererar systemet till personbilar. Ett annat exempel är **Mobileeye**, som levererar siktsystem (kamera, processor och algoritmer) som kan användas för kollisionssundvikande system. Även de använder sig av partnerskap med Tier-1 leverantörer (bland annat **Autoliv**, **Continental** och **TRW**) men utvecklar också system direkt tillsammans med biltillverkare, till exempel med **Volvo**. **Mobileyes** "system-on-chip" som analyserar en bildström är kärnsystemet i **Volvos** körfältsvarnare, alerthetsvarnare och kollisionssundvikande system med automatisk bromsning (tillsammans med **Delphi**). Både **Iteris** och **Mobileeye** erbjuder sina system för eftermontering, och kan på det viset erbjuda funktionen till kunder oberoende av vilket fordon de har. Det kan vara strategiskt fördelaktigt i den mån att långa processer, stora risker och låga priser kan undvikas. Särskilt viktigt är detta inom kommersiella fordon, där kunderna har större möjligheter att specificera utrustning och underleverantörer.

Genom allianser och spetskompetens har dessa två företag tagit starka positioner inom aktiv säkerhet. Även bolag som inte främst vänder sig till fordonsindustrin kan på samma sätt få en roll inom aktiv säkerhet. Tekniken utvecklas inte alltid inom branschen utan i andra närliggande områden (teknikmässigt) och inte alltid nödvändigtvis med säkerhet som tänkt applikation. Ett exempel är radarteknik, där bland andra **Raytheon**, från försvarsindustrin, skapat en allians med **Valeo**.

Då passiv och aktiv säkerhet integreras och fler system utvecklas kommer integrationen av ett centraliserat elektroniskt chassissystem kommer att gynna dels underleverantörer som kan systemintegration och som har produkter inom flera områden – som **TRW**, **Continental**, **Bosch** och **Autoliv** – och dels specialiserade Tier-2 komponentleverantörer som **Mobileeye**. Tier-1 leverantörer som är fokuserade på endast ett område, som exempelvis bromssystem, kan vara hotade.

## Försäkringsbranschen

Minskade trafikolyckor och lindrigare konsekvenser av olyckor ger lägre totala försäkringsutbetalningar och förutsättningar för lägre premier. Försäkringsbranschen har därmed ett tydligt motiv för att arbeta med trafiksäkerhet och spelar en viktig roll inom forskning, konsumentinformation och beteendestyrning genom premiesättning.

Enskilda försäkringsbolag som **Folksam** och branschsammanlutningar som amerikanska **Insurance Institute for Highway Safety**, **IIHS**, samlar, analyserar och publicerar information om olycksorsaker, säkerhetsutrustning och bilmodeller. Det bidrar till att upplysa och informera konsumenterna om lämpliga förarbeteenden och säkerhets-

system i fordon, och även beslutsunderlag för säkerhetsrelaterad lagstiftning. Det ger också en grund för trafiksäkerhetsforskning, som dessutom i viss utsträckning finansieras av försäkringsbolag.

Premiesättning är ett mer direkt sätt att påverka förarbeteenden och betalningsviljan för säkerhetsutrustning. Premier sätts till stor del utifrån faktorer som visat sig stå för avvikelser i olycksstatistiken, som ålder och kön. Men även faktorer som förare faktiskt kan påverka vägs in. Nykterister erbjuds till exempel ofta en lägre premie. Även faktorer som är förknippade med olika bilmodeller spelar en roll. Premier sätts delvis utifrån säkerhetsaspekter, som vilken utrustning en viss modell har. **Volvos** nya XC60, utrustat med **City Safety** systemet, ger till exempel 20 procents rabatt hos australiensiska **NRMA Insurance**.<sup>51</sup>

Det finns också möjligheter till en mer precis och varierad premiesättning, som dock inte utnyttjas i särskilt stor utsträckning. I många bilar finns det idag en **Event Data Recorder, EDR**, som också kallas för bilens "svarta låda". I en EDR lagras ett antal parametrar som kan ge information om bilens och förarens beteende innan en olycka (EDR:en aktiveras endast vid risk för olycka via sensorer i säkerhetssystem, t.ex. vid kraftig inbromsning eller sladd). EDR kan ge information om olycksorsaker och underlätta haveriutredningar och har också använts som bevis i rättsliga processer. Kopplad till en GPS kan ännu mer detaljerad information bli tillgänglig och den kan överföras i realtid via till exempel mobiltelefonnätet.

Men frivilliga **pay-as-you-drive** eller **pay-as-you-go**-försäkringar (**PAYGo, PAYD**) förekommer redan på flera håll, till exempel via **Liberty Mutual** och **GMAC** i USA, **Real Insurance** i Australien, **Coverbox** i England, **Hollard Insurance** och **MiWay** i Sydafrika, **AIOI Insurance Company** i Japan och **Aviva** i Kanada. Genom att kontinuerligt mäta bilens position och hastighet, hur långa körpassen är utan vila, om föraren använder mobiltelefonen, och den allmänna körstilen kan bilförsäkringar premieras efter en individanpassad riskprofil och enligt faktiskt användning. Det kan ge en rättvisare försäkring, där den som kör korta sträckor, i låg fart och på lågriskvägar vid lågrisktider inte behöver subventionera de förare som tar stora risker. Dessutom gör telematikutrustningen att bilen lätt kan spåras i händelse av stöld. Tilläggstjänster som navigeringshjälp och automatisk underrättelse av försäkringsbolaget i händelse av en bilolycka kan också erbjudas. Tanken är också att kunderna får en noggrant specificerad faktura som i detalj visar hur premien har beräknats och därmed kunna dra slutsatser om vilka förändringar av körstilen som kan sänka försäkringskostnaderna. Ytterligare en aspekt på tekniken är att den kan minska miljöbelastningen genom mindre och lugnare körning. Det möjliggör också att skatter och avgifter, som trängselskatt, kan baseras på data som genereras under körningen.

<sup>51</sup> NRMA Insurance, Insurer supports step towards crash resistant car, Media release 5 feb 2009

Kritiken mot systemet handlar främst om den personliga integriteten, GPS-spårning av bilar 24 timmar om dygnet kan av många ses som integritetskränkande. En del menar att informationen från bilarna inte speglar trafiksituationen, att köra fort under i övrigt säkra förhållanden, utskiljs inte från att köra fort under riskabla omständigheter. Farhågor finns även för att ett fullt utbyggt försäkringssystem under de här principerna, skulle kunna resultera i att antalet poliser på vägarna minskar. På det sociala planet finns också synpunkter om att yngre förare får betala höga premier, speciellt under nattetid, vilket skulle innebära en inskränkning på det privata livet, speciellt där tillgången på offentliga transportsystem är dålig.

Användningen av EDR och direktiv till fordonstillverkare har länge debatterats, inte minst i USA. **NHTSA** har etablerat en minimistandard för EDR, men det är inte obligatoriskt att utrusta personbilar med dem. Inom EU har en tre år lång studie om EDR, **Project Veronica**,<sup>52</sup> formulerat rekommendationer om hårdvara, mjukvara och databehandling. Inga formella direktiv angående EDR finns ännu i EU.

## Forsknings- och samarbetsprojekt

En viktig kategori av aktörer för fordonssäkerhetsutvecklingen är projekt och organisationer som skapar underliggande kunskap om olyckor och säkerhet och som driver säkerhetsfrågor. Det är inte en tillfällighet att den svenska fordonsindustrin har en stark position inom säkerhet. Det är en konsekvens av tidig samling av myndigheter, fordonsindustri och akademi, ett anammande av ett helhetsperspektiv och offentliga satsningar på forskning och utveckling. Ett exempel är **Volvos** vision om att ingen ska förolyckas eller skadas allvarligt i en **Volvo** år 2020, som utarbetats tillsammans med **Vägverket**. I Sverige har det funnits en långsiktig kunskapsuppbyggnad där myndigheter, universitet, fordonsindustrin och andra organisationer tillsammans medverkat till att skapa kvalificerade forskningsmiljöer. Sverige byggde tidigt upp grundläggande nyckelkompetens inom centrala områden som t.ex. biomekanik, medicin och psykologi.

Fordonsindustrin har haft stor nytta av den allmänna kunskapsutvecklingen inom trafiksäkerhetsforskningen, men inte alltid själv deltagit. Kunskapen har också i flera fall utmanat industrin att ta avgörande utvecklingssteg. I och med att fordonssäkerhet blir allt mer komplex kommer det att behövas ytterligare samverkan.

Samarbetsprojekt är en form som är särskilt lämplig av flera skäl. Ett är att det finns stora nationella och regionala skillnader i lagstiftning och beteenden. Samverkan hjälper till att sprida "best practice", det är ett sätt att samla resurser, och många projekt är

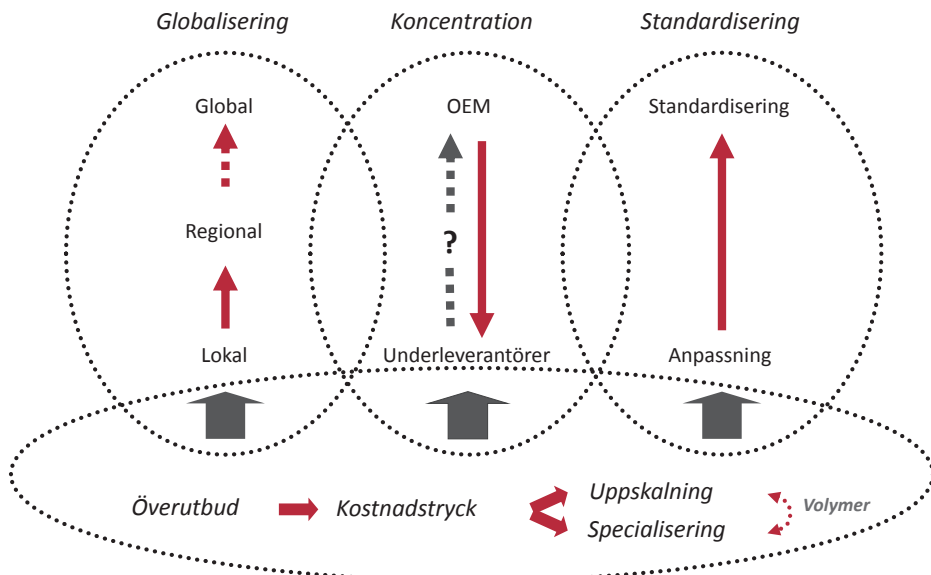
<sup>52</sup> <http://www.veronica-project.net/>

forum för att bygga samsyn i olika frågor och förbereda för standarder. Ett annat skäl är att olycksorsaker, olycksförebyggande och hanteringen av olyckor är utmaningar som har en beröring på många olika kunskapsområden.

Antalet samarbetsprojekt är mycket stort och de är ofta tidsbegränsade. I Bilaga 3 finns en översikt över viktiga samarbetsprojekt, med betoning på särskilt viktiga projekt och svenska projekt. Ett område som kan bli särskilt betydelsefullt för aktiva säkerhetssystem är möjligheten att testa och demonstrera deras funktion, eftersom metodiken i många fall är outvecklad och att förarkompensation kan motverka positiva effekter av system. Det saknas storskaliga demonstrationsmiljöer, men från år 2010 kommer **Active Safety Test Area, ASTA**, anläggas i Västsverige. Det är en investering på 300 MSEK som kan bidra till att behålla Sveriges position som kunskapsledande inom fordonssäkerhet och attrahera biltillverkare från hela världen, likt testbanorna i Norrland.

# Marknadsdynamik

År 2007 kunde man återfinna fordonsindustrin på plats nummer åtta från botten i **Fortune 500:s** lönsamhetsranking av femtiotvå olika branscher<sup>53</sup>. Det är en sargad industri som med finanskrisen 2008 har passerat ett sällsynt hårdhänt stålbad med dramatiskt fallande försäljningsvolym. Flera av de största biltillverkarna och underleverantörerna har dragits med stora förluster, och många har också gått i konkurs. Försäljnings- och produktionsboomen på utvecklingsmarknader kan inte kompensera för betydelsen av de traditionella marknaderna, men innebär ett geografiskt skifte av både försäljning och tillverkning. Det har lett till omstrukturering och har ökat takten på en transformation som branschen genomgår sedan 1980-talet. Den grundläggande orsaken kan härledas till överkapacitet och det kostnadstryck som skapas, vilket leder till en strävan att fördela kostnader på större volymer. Förutom att riskera bidra till ytterligare kapacitetsutbud, leder det till tre huvudsakliga rörelser inom branschen: **Globalisering**, **koncentration** och en högre grad av **standardisering**. Fordonssäkerhet påverkas och påverkas av dessa rörelser i allra högsta grad.



Sambanden mellan överutbud, kostnadstryck och sätten att möta dessa utmaningar

53 Fortune 500, 2007, Global Top Industries Most Profitable

Liknande trender kan mer eller mindre återfinnas i många andra branscher. Men det finns vissa särskiljande förutsättningar för bilindustrin:<sup>54</sup>

- Bilarnas tekniska natur (vikt, volym) och nationella symbolik (preferens, politik) har gjort att globala skalfördelar inte har uppnåtts i samma utsträckning som inom t.ex. elektronikindustrin. Bilindustrin har i stället antagit en blandform av global, regional och lokal.
- En hög branschkoncentration<sup>55</sup> innebär att ett mycket litet antal biltillverkare har en extrem påverkan på en stor mängd underleverantörer.
- Den stora köpkraften hos biltillverkarna har skapat höga kostnader genom hela värdesystemet när de utvecklat egna standarder och specifikationer, istället för branschgemensamma.

## Global eller lokal

Trots att fordonsindustrin på senare år utvecklat globala värdesystem i plattformar och utbytbar produktion har man landat i en mer regional struktur än många andra branscher. Orsakerna kan återfinnas i olika kundpreferenser, logistikkostnader för tunga och skrymmande delar, just-in-time och politiska överväganden. USA, Europa, Japan och Korea utgör distinkta områden med större interna än mellanregionala operativa relationer. Kina och Indien bygger upp sina egna förädlingsystem.

Det skapar en biltillverkningsstruktur baserad på sex regioner i världen. Inom regionerna sker en centralisering av design och utvecklingsfunktioner. Tillverkningen förskjuts mot de länder/områden som har de lägsta produktionskostnaderna. Allt detta skapar ett komplex av lokal, regional och global integration som är unikt för fordonsbranschen. Regionaliseringen passar in i ett mönster av olika kundpreferenser som inte är nytt, men som accentueras mer när utvecklingsländernas behov skall tillgodoses.

Fordonssäkerhet är ett av de områden som uppvisar stora regionala skillnader. Utvecklingen i Japan, Europa och USA går inte synkront, med skillnader vad gäller fordonskrav och testmetodik för nya fordon inom ramen för **NCAP**. I diskussionen är det intressant att förstå hur det hänger ihop med kundpreferenser, utvecklingsförutsättningar eller strategier. Inte minst för att definiera kravbilden för de nya marknaderna, som sannolikt är bredare än på de mognare bilmarknaderna – från mycket enkla minibilar till en ökad efterfrågan på lyxbilar. Vilket normsystem är det som kommer att få fäste där?

För en handfull stora underleverantörer har de senaste tio åren handlat om att bli del i

<sup>54</sup> Sturgeon et al, 2009, *Globalisation of the automotive industry: main features and trends*

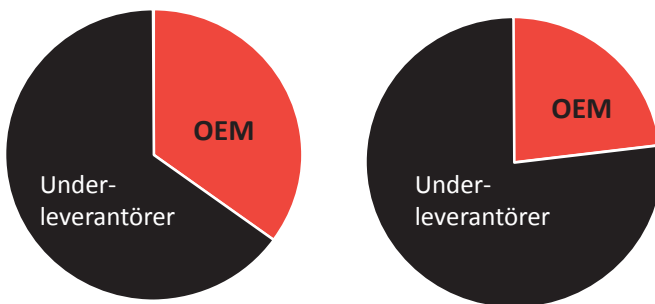
<sup>55</sup> Becker, 2009, *High noon in the automotive industry*

biltillverkarnas globala plattformar och att betjäna dem var helst de sätts samman. För små och lokala underleverantörer är det ofta en tuff utmaning att följa utvecklingen med allt snävare kostnadsramar. Medelstora leverantörer befinner sig i ett dilemma där de finansiella förutsättningarna oftast saknas för att följa biltillverkarna i strukturomvandlingen. Alternativen som återstår är att öka graden av specialisering och skapa allianser med andra leverantörer för att utmana de dominerande aktörerna, om en fortsatt konsolidering som ger mer åt de redan stora inte ska fortsätta.

## Biltillverkare och underleverantörer

Idag utgör underleverantörer den största delen av branschen, räknat i omsättning, värdeskapande och antalet anställda. Det har skett en konsolidering inom de flesta teknikområden samtidigt som biltillverkarna själva avyttrat stora delar av sin komponenttillverkning. **Delphi** är till exempel skapat ur **General Motors** och **Visteon** ur **Ford**. Det betyder att biltillverkarna blir mer och mer beroende av sina leverantörer för att uppfylla kraven på komplexitet och funktion. Samtidigt är det allt färre biltillverkare som underleverantörerna förser med sina system.

I stället för att göra inköp från tusentals leverantörer och sätta samman delarna till kompletta fordon reduceras underleverantörerna till ett fåtal stora modul- och systemleverantörer. Synliga resultat är t.ex. att antalet bilar producerade i Nordamerika växte med 40 procent mellan 1991 och 2005 medan de största underleverantörerna under samma tid tredubblade sin försäljning.<sup>56</sup> Idag är ca 75 procent av en personbil är utvecklad och tillverkad av olika underleverantörer.



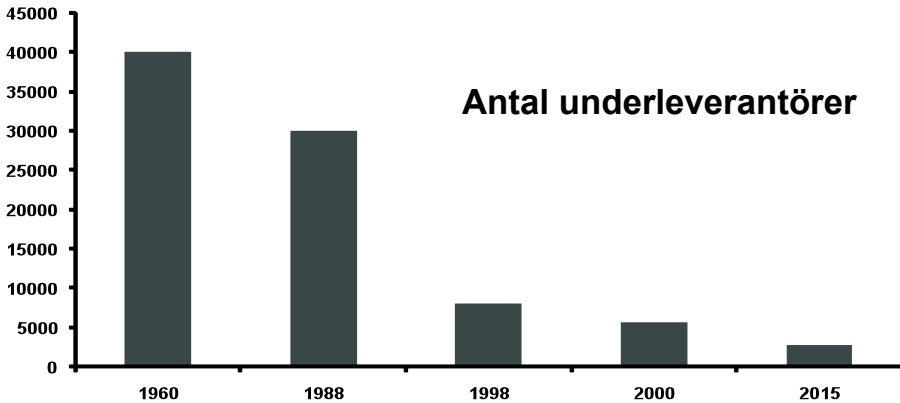
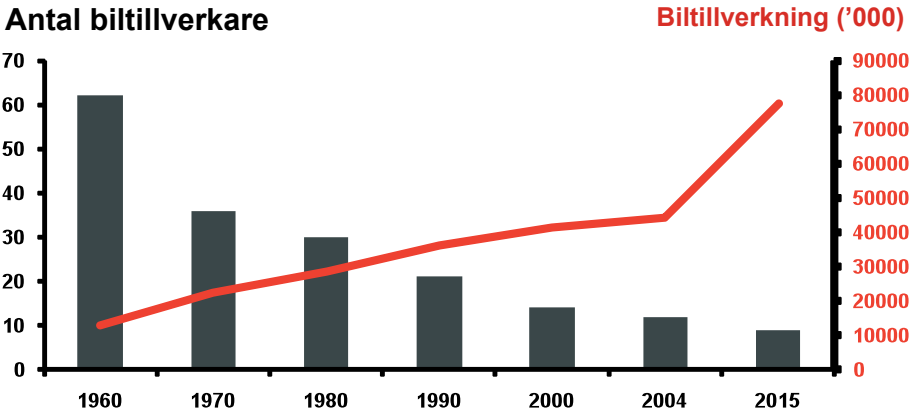
2002 Förädlingsvärde 2015

Andel av förädlingsvärde från OEM och underleverantörer (Källa: Fordonskomponentgruppen)

En generell trend är även att biltillverkarna överlag överläter forsknings- och utvecklingsansvaret till leverantörerna. År 2000 avsatte de amerikanska underleverantörerna

<sup>56</sup> Klier & Rubenstein, Who Really Made Your Car?

36 procent av omsättningen i FoU, en andel som ökade till 40 procent år 2003. De flesta innovationer för säkerhet, miljö och underhållning kommer inte från biltillverkarna utan från Tier-1 leverantörer. För motor och transmissionsstyrning är till exempel **Bosch, Lucas, Denso** och **Delphi** ledande leverantörer, medan instrumentpaneler och interiörer levereras företrädesvis av **Johnson Controls, Faurecia** och **Lear**. **Aisin, Dana, Magna, Thyssenkrupp** och **Delphi** dominerar chassi och drivlinor medan **Delphi, Visteon, Valeo** och **Behr** är störst när det gäller hjulupphängning och HVAC (Heat Ventilation Air Condition).



Konsolideringstrend (Källa: Becker, IWK)

Det ömsesidiga beroendet kan hanteras på olika sätt. En strategi är att istället för återkommande kontraktsförhandlingar som endast beaktar priser utveckla långsiktiga allianser, åtminstone under en viss bilmodells livslängd. Många menar att starka relationer till bildelstillverkarna är en värdefull strategisk förmåga som är svår och tidskrävande för konkurrenterna att ta efter och därmed skapar en konkurrensfördel.



För japanska biltillverkare har partnerskap med leverantörerna utvecklats till ett framgångskoncept som bygger på ömsesidigt förtroende. **Toyota**, **Honda** och **Nissan** ses som legitima "familjemedlemmar" av underleverantörerna och ett stort kunskapsutbyte sker, där vinsterna på kort och lång sikt delas. Det anmärkningsvärda är att samma underleverantörer samtidigt har en helt annan typ av relation med **General Motors**, **Ford** och **Chrysler**. Det är därför inte någon tillfällighet att flera av de snabbast växande underleverantörerna i Nordamerika varit de som samverkar med de japanska biltillverkarna.

Även om större delen av europeisk och amerikansk bilindustri på ytan har tagit till sig de japaninspirerade strategierna – inklusive färre, mer långsiktiga leverantörsrelationer, modul och systemtänkande istället för delar och komponenter – finns mycket av den grundläggande inköparkulturen kvar. Speciellt i USA har det inneburit att många av fördelarna med partnerskap har missats. Istället har pendeln svängt tillbaka i takt med att krisen har förvärrats inom bilindustrin och inköpskostnaderna åter blivit ett huvudkriterium vid leverantörsval. Kinesiska bildelspriser har blivit normgivande för de lokala leverantörerna, Internet och nätauktioner har möjliggjort transparenta priser och alltmer prisbaserad konkurrens, samtidigt som interna belöningsystem promoverar kostnadsbesparingar före långsiktig vinning.

Utvecklingstrenderna mot miljövänligare och säkrare bilar kan skapa ett nytt innovationsklimat inom bilindustrin som leder till förbättringar, nya funktioner, nya applikationer och produkter till att nya marknader öppnas. Många menar att biltekniken kommer att förändras mer de närmaste fem åren än vad som skett de senaste femtio åren. Samtidigt innebär förskjutningen av såväl volymer som forskning och utveckling från biltillverkarna mot underleverantörerna att Tier-1 leverantörer kommer att behöva ta större del av de ekonomiska riskerna, utan några nya ekonomiska garantier. Det leder i sin tur till att det blir nödvändigt med specialisering, konsolidering och samarbeten.

Biltillverkarna (OEM) behöver som konsekvens av bristande lönsamhet rensa bland plattformar och i stället differentiera sig igenom fler varianter. I praktiken innebär det att de krymper i relativ köpkraft och behöver fortsatt definiera om sina relationer med arbetskraft, teknik och underleverantörer. För underleverantörerna kan krympande OEM:s innebära möjlighet att växa och ta ännu större andel av bilens förädlingsvärde. Ett exempel var att **Magna** planerade att ta över **Opel**, en affär som **General Motors** slutligen backade ur. En orsak kan ha varit att det är en mycket utmanande strategi, där en stor underleverantör blir en konkurrent.

En process där underleverantörerna tar över allt större del av biltillverkningen måste ske genom att även ta ansvaret för specialisering och konsolidering. Trycket på låga kostnader tillsammans med högre och högre utvecklingskostnader visar ingen tendens

att mattas. Tvärtom ökar det sannolikt när marknaden och konkurrensen från Kina och Indien på riktigt tar fart.

För biltillverkarna innebär utvecklingen att rollen som varumärkesbärare blir allt viktigare. Som sådana har differentieringsvärdet säkerhet en fortsatt och betydande roll och förklarar deras stora intresse i att – i konkurrens och samarbete med underleverantörerna – utveckla och äga säkerhetsfrågorna. Omfördelningen av teknisk förädling avspeglar nödvändigtvis inte företagets värde, tvärtom kan image och immateriella aspekter förväntas få ökad betydelse.

Följande rörelser kan iakttas inom bilindustrins marknad för säkerhetsfunktioner:

- Biltillverkarna koncentrerar sig på logistik och varumärkesbyggande medan underleverantörerna tar större systemansvar. Bara bland några biltillverkare med en ambition att ha en utpräglad säkerhetsprofil (till exempel **Mercedes-Benz** och **Volvo**) fortsätter mycket egen utveckling.
- Ökat utvecklingssamarbete mellan biltillverkare och systemleverantörer som i sin tur ökar samarbetet med sina leverantörer – till exempel **Mobileye** och **Volvo**.
- Leverantörer utökar sina produktportföljer till aktiva säkerhetssystem – som **Autoliv**.
- Flera samarbeten med företag utanför fordonsindustrin sker, för att få tillgång till teknisk kompetens – som mellan **Valeo** och **Raytheon**.
- Nya teknikföretag som söker sig till bilindustrins huvudleverantörer för att nå biltillverkarna – som **Mobileye** och **Continental**.

## Anpassning eller standard

Fordonsindustrin skiljer sig från flertalet tekniska industrier genom att standardisering i så hög grad saknas. Det för med sig att andelen generella produkter, undersystem och system som kan appliceras på olika fordon utan omfattande modellanpassning är låg. Det skapar inlåsning och barriärer, minskar utbytbarheten och därmed konkurrensen. En annan konsekvens är att det behövs nära tekniska samarbeten mellan biltillverkare och underleverantörer, vilket underlättas med geografisk närhet och kan vara en av förklaringarna till den regionaliserade bilindustrin.

Elektronik och el står för så mycket som en fjärdedel av en konventionell bils värde och trenden pekar mot en tredjedel. Mellan 70 och 90 procent av framtida fordonsinnovationer kan komma att bestå av elektronik och programvara.<sup>57</sup>

<sup>57</sup> SP, Technical Research Institute of Sweden, *Evaluation of automotive electronic equipment*

Kombinationen av en industri i kris samt en explosionsartad utveckling av bilar-  
nas elektronikinnehåll och programvara gör att en förändring är nödvändig.  
Utvecklingskostnaderna är mycket höga och viljan hos kunderna att betala mer är starkt  
begränsad. Mycket av utvecklingsrisken läggs på underleverantörerna. AUTOSAR och  
liknande initiativ är därför av stor betydelse för utvecklingen.

En annan trend är att antalet delar i varje fordon minskar men samtidigt innehåller fler  
funktioner. Det är ett sätt att effektivisera sammansättningen men också nödvändig för  
att hårbärgera allt mer teknik. Inom aktiv fordonssäkerhet byggs sensorpaketen sam-  
man som försörjer flera funktioner med signaler. Antalet elektroniska styrenheter i en  
bil kan i dag vara över 100, och behovet är ökande. Detta kostar pengar, ökar ström-  
förbrukning, tar plats och ökar vikten. Färre men mer avancerade och flerfunktionella  
kontrollenheter är därför att förvänta – standard blir även då en väsentlig förutsättning.  
Ytterligare en konsekvens av mer och avancerad elektronik är att garantikostnaderna  
för producenterna ökar snabbt. Även det är ett motiv för standardisering och bredare  
återanvändning av tekniska lösningar.

Allt snabbare utveckling leder till att biltillverkarna vill vänta till sent i utvecklings-  
arbetet med att bestämma elektroniksystemets utformning. Men fortfarande krävs  
mycket omfattande validering, speciellt av säkerhetsfunktionerna. Det talar för ökad  
standardisering och systemintegration. Framförallt ökar behovet av systemintegration,  
vilket troligtvis kommer att innebära att några underleverantörer tar ansvaret mot bil-  
tillverkare, och andra förpassas till att bli komponentleverantörer och Tier 2 och 3.  
Den konkurrensen äger rum nu, och fordonssäkerhet är därför idag ett centralt och  
strategiskt utvecklingsområde för företag i Sverige.

## Källor

- ABC, *New Technology Successful in Reducing Severity of Car Crashes*
- Autoliv, *Annual Report 2008*
- Autoliv, *Staying Ahead of the Curve* (presentation till investerare, Frankfurt 090918)
- Autoliv, *What we do*, [www.autoliv.com](http://www.autoliv.com)
- Becker, 2009, *High noon in the automotive industry*
- Bosch, *Active Safety Survey China*
- Bosch, *Safety Survey Japan*
- Button et al., 2004, *Evaluation of Anti-Lock Braking Systems Effectiveness*
- European Transport Safety Council, *PIN Flash 15*
- Europeiska Kommissionen, DG Energi och Transport, *Halving the number of road accident victims in the EU by 2010: A shared responsibility*
- Europeiska Kommissionen, *i2010: Intelligent Car*
- FEVR, [http://www.fevr.org/inglese/studies\\_researches.html](http://www.fevr.org/inglese/studies_researches.html)
- Fortune 500, 2007, *Global Top Industries Most Profitable*
- Frost & Sullivan, 2007, *Strategic Analysis of Global Safety Systems Market*
- Institutet för studier av utbildning och forskning, SISTER, *Internationalisering av svensk forskning Arbetsrapport 2006-52*
- Klier & Rubenstein, *Who Really Made Your Car?*
- Koppel et al., 2005, *How important is 'vehicle safety' in the new vehicle purchase process?*
- Loewenau, et.al., 2006, *Advanced Microsystems for Automotive Applications*
- Mercer (Oliver Wyman), 2004, *Automotive Safety Technology*
- Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB), *Samhällets kostnader för vägtrafikolyckor*
- National Highway Traffic Safety Administration, *Traffic Safety Facts 2008*
- NRMA Insurance, *Insurer supports step towards crash resistant car*, Media release 5 feb 2009
- National Highway Traffic Safety Administration, 2008, *National Motor Vehicle Crash Causation Survey*
- Peters & Peters, 2002, *Automotive Vehicle Safety*
- Prosser, 2007, *Automotive sensors: Past, Present and Future*

- SAFER, *Borderless research to save lives* (<http://www.chalmers.se/safer/EN/publications/broschure>)
- SP, Technical Research Institute of Sweden, *Evaluation of automotive electronic equipment*
- Strategic Analytics, *Automotive Semiconductor Forecast 2004–2013: Safety and Convenience Electronics Key to Growth*
- Sturgeon et al, 2009, *Globalisation of the automotive industry: main features and trends*
- Tenneco (Monroe), [www.monroe-eu.com](http://www.monroe-eu.com), *All about suspension*
- Thatcham,, *Research News*, vol. 3, issue 6, 2008
- Vägverket, 2008, *Alkohol, droger och trafik*
- Volvo Cars, *Intelligent cars avoid accidents*, press release
- Volvo Trucks, Löwenadler, *Mot Nollvisionen med hjälp av nya mål*
- VTI, Statens väg- och transportforskningsinstitut, *Rapport 604 A*
- WHO, 2004, *World Report on Road Traffic Injury Prevention*
- WHO, *Global Report on Road Safety*; The UK's Transport Research Laboratory

## Förkortningar

ABS	Antiblockiersystem (Antilock Braking System)
ACC	Adaptive Cruise Control
ACEA	Association des Constructeurs Européens d'Automobiles
ADAS	Advanced Driver Assistance System
AIL	Alcohol InterLock System
ARWS	Active Rear Wheel Steering
ASR	Anti Schlupf Regulierung (Traction Control System)
ASS	Active Safety System
ASuS	Active Suspension System
AT	Automatic Transmission
AUTOSAR	Consortium of Automotive Electronics Systems Architecture Researchers
AWLD	Active Wheel Load Distribution
AAWD	Active All Wheel Drive
A4WS	Active 4 Wheel Steering
BA/BAS	Brake Assistance System also EBA/EBS
BSMS	Blind Spot Monitoring System
BBW	Brake By Wire
CAL	Curve Adaptive Lighting
CAMP	Accident Avoidance Metrics Partnership (US)
CMS	Collision Mitigation System
CMAS	Collision Mitigation and Avoidance System
DSRC	Dedicated Short Range Communications
DVSMS	Dynamic Vehicle Safety Management System
EBA/EBS	Emergency Brake Assist / Electronic Brake Assist / Electronic Braking System
ECU	Electronic Control Unit
EDC	Electronic Damping Control
EHB	Electro Hydraulic Brakes
EMB	Electro Mechanical Brakes

ESC	Electronic Stability Control
ESP	Electronic Stability Program
EuCAR	A cooperative forum for OEMs run under the auspices of ACEA (Europe)
Euro NCAP	European New Car Assessment Programme
Euro PNCAP	European Primary New Car Assessment Programme
EuroRAP	European Road Assessment Programme
EMS/DAS	Eye Movement Sensor / Drowsiness Alertness Sensor
FOT	Field Operational Testing
FSL	Final Speed Limiters
GPS	Global Positioning Satellite
HCU	Hydraulic Control Unit
HDC	Hill Descent Control
HMI	Human Machine Interface; Human Machine Interaction
HSA	Hill Start Assist
IAM	Independent Aftermarket
IIHS	Insurance Institute for Highway Safety (United States)
INVENT	Intelligenter Verkehr und Nutzergerechte Technik = 'intelligent traffic by user friendly technology'
IPAS	Intelligent Parking Assist System
IR	Infra Red
ISA	Intelligent Speed Adaptation
ISS	Integrated Safety System
ITS	Intelligent Transport System
IVI	Intelligent Vehicle Initiative (US)
IVSS	In Vehicle Safety System
LDWS	Lane Departure Warning System
LED	Light Emitting Diode
LKAS	Lane Keeping Assistance System
LSF	Low Speed Following
NADS	National Advanced Driving Simulator (US)
NCAP	New Car Assessment Programme (US)
NHTSA	National Highway Transport Safety Administration (United States)

NVS	(ANVS PNVS) Active Night Vision System / Passive Night Vision System
OEM	Original Equipment Manufacture (of parts for vehicle manufacturers)
OES	Original Equipment Supply (of parts to franchised dealers)
OAS	Overtaking Assistance System
PAYGo	Pay As You Go
PBLWS	Progressive Brake Light Warning System
PMD	Photonic Mixer Device
RAS PAS	Reversing Assist System - Parking Assist System
R&D	Research and Development
RDCW	Road Departure Accident Warning
RSC	Roll Stability Control
RTTS	Real Time Tracker System
SAS	Speed Alert System
SBW	Steer-by-wire
SGS	Société Générale de Surveillance (vehicle certification)
STS	Smart Tachograph System
SUV	Suburban Utility Vehicle
TCS	Traction Control System (US version / ASR in Europe)
TCU	Transmission Control Unit
TPMS	Tyre Pressure Monitoring System
TRL	Transport Research Laboratory
TUV	Technisches Überwachungs Verein (Technical Inspection Association)
UMTRI	University of Michigan Transportation Research Institute
USA	United States of America
VCDS	Vehicle Control and Disabling System
VDCS	Vehicle Damper Control System
VII	Vehicle Infrastructure Integration (US)
VES	Vision Enhancement System
VM	Vehicle Manufacturer



# Bilaga 1: Aktiva säkerhetssystem

## Väghållningssystem – Traction Systems

### Anti-lock Braking System (ABS)

ABS-systemet förhindrar hjulen att låsas genom att vid inbromsning modulera bromstrycket individuellt för varje hjul. Det sker genom att med givare på hjulen mäta om hastigheten minskar och i sådana fall släppa på bromstrycket tills hjulet accelererar igen. Det hela sker så snabbt att systemet hela tiden kan ligga på gränsen till låsning och på så sätt både uppnå maximal bromseffekt och bibehållen vägkontroll. ABS introducerades första gången i början av 1970-talet. År 2006 var 91 procent av alla nya bilar utrustade med låsningsfria bromsar och i Europas hela bilpark är penetrationen 66 procent.

### Electronic Brake Assist System (EBS, BAS, EBA)

Utvecklades i början på 1990-talet av Daimler Benz och TRW som ett resultat av simulatorstudier där det visade sig att 90 procent av bilförarna inte bromsar tillräckligt hårt i en nödsituation. BAS är en funktion som automatiskt tolkar hastighetsanslaget på bromspedalen och genererar momentant maximal bromskraft om situationen bedöms vara kritisk och på det sättet signifikant minskar bromssträckan. Eftersom ABS-funktionen är opåverkad finns ingen risk för låsta hjul och när föraren släpper pedalen deaktiveras systemet omedelbart.

### Traction Control Systems (TCS, ASR)

De första TCS-systemen introducerades 1987 som en utveckling av ABS-systemet genom att förse det med extra hydraulventiler. Det innebär att hjulen individuellt kan bromsas utan att bromspedalen påverkas för att undvika hjulspinn och därmed instabilitet under olika förhållanden, t.ex. vid halka, acceleration eller varierande vägunderlag.

### Electronic Stability Control Systems (ESC, ESP)

Det första stabiliseringssystemet lanserades av Mercedes Benz 1995 som ett ytterligare utvecklingssteg på ABS och TCS-teknikerna. Syftet med tekniken är att momentant upptäcka och aktivt parera sladdningstendenser, vilket sker med hjälp av en styrvinkelgivare som känner rattens position och därmed förarens intention om färdriktning. Samtidigt som andra givare håller rätt på fordonets roterande rörelse runt sin egen

vertikala axel och acceleration åt sidorna. Från dessa data räknar en dator fram fordonsnetts verkliga rörelse och jämför 25 gånger per sekund med den riktning föraren har tänkt sig. Om värdena inte stämmer överrens reagerar systemet omedelbart utan förarens ingripande, genom att reducera kraften från motorn och om det behövs bromsa in individuella hjul. Den resulterande motrotationen parerar sladden och bilen blir kvar på vägen.

Andra funktioner som använder tekniken för stabilitetskontroll är:

Hill Hold och Hill Descent (HDC): Spårkontroll vid stora lutningar, Roll Over Mitigation (ROM): Minskar risken för voltning, Trailer Sway Control (TSC): Minskar risken för självsvängning vid körning med släpvagn, Load Adaptive Control (LAC): Justerar systemets funktion med hänsyn till lastvikten, Traffic Jam Assist (TJA): Innebär automatisk inbromsning för fordon med automatisk växellåda, Electronic Brake Prefill (EBP): När gaspedalen släpps snabbt ökar bromstrycket automatiskt för att förkorta bromssträckan.

### **Tyre Pressure Monitoring System (TPMS)**

Systemet håller rätt på däckstrycket och varnar föraren om trycket avviker från ett förutbestämt värde. Direkt TPMS har fysiska tryckgivare monterade i varje hjul som sänder informationen till en dator för beräkning och presentation och varning. Indirekt TPMS mäter trycket genom att kontrollera skillnaden i rotationshastighet mellan hjulen. T.ex. kan ABS-systemets rotationsgivare användas. Systemet förbättrar både fordonssäkerheten och minskar utsläppen av växthusgaser. I USA är TPMS obligatoriskt i personbilar sedan september 2007.

### **Active Wheel Load Distribution System (AWLD)**

Hjulupphängningssystemet är en mekanism som binder samman hjulen som ligger an mot vägbanan med fordonets ram eller kaross. Upphängningssystemet överför på ett enhetligt sätt de krafter som läggs på fordonet mot körbanan och isolerar fordonet från krafter som har sitt ursprung i körbanan och förbättrar därmed komfort och köregenskaper. Det aktiva upphängningssystemet har förmågan att justera sig självt kontinuerligt efter föränderliga vägförhållanden. Systemet utökar konstruktionsparametrarna genom att hela tiden övervaka och justera sig självt och därigenom kontinuerligt förändra sin karaktär. Aktiva upphängningssystem har en dator som informerar ett kraftfullt styrdon vid varje hjul exakt när, åt vilket håll, hur långt och hur snabbt det ska röra sig. Hjulrörelserna är inte längre föremål för slumpmässig interaktion mellan vägen och de olika fjädrarna, stötdämparna och krängningshämmarna. Datorn, som fattar dessa beslut, använder sig av ett nätverk av sensorer för att mäta exempelvis bilens hastighet, accelerationer i längdled och sidled samt krafter och accelerationer som påverkar

respektive hjul. Datorn ger sedan kommandon till hjulet att röra sig på ett idealiskt sätt med tanke på aktuella omständigheter<sup>58</sup>.

### **Active All Wheel Drive System (AWD)**

Allhjulsdrift betyder att ett fordon har drivning på alla hjulen, begreppet fyrhjulsdrift är vanlig när det gäller till exempel en personbil. Allhjulsdrift kan vara antingen urkopplingsbar eller permanent inkopplad. Ett fordon med permanent inkopplad allhjulsdrift, och som normalt körs på torr asfalt, måste ha någon typ av slirkoppling eller differentialväxel mellan framaxel och bakaxel, annars kommer de ingående komponenterna att utsättas för kraftigt slitage. För ett fordon som huvudsakligen körs i terräng eller på halt underlag kommer hjulen att slira något mot underlaget och sådan anordning är därför inte nödvändig. Den vanligaste formen av allhjulsdrift för personbilar innehåller en slirkoppling, en viskokoppling eller en haldexkoppling, som fördelar det drivande momentet mellan fram och bakaxel. På en del exklusivare personbilar med drivning på fyra hjul sitter en torsendifferential mellan axlarna. I svenska Haldex fyrhjulsdryvsystem ser en elektroniskt styrd vridmomentfördelare till att varierar kraftfördelningen mellan axlarna med hjälp av en ventil som ökar eller minskar hydraultrycket i en lamellkoppling, tillsammans med en elektronisk differentialbroms i bakaxeln omfördelas drivkraften mellan bakhjulen till det hjul som har bäst fäste.

### **Active 4 Wheel Steering System (A4WSS)**

Fyrhjulsstyrning eller allhjulstyrning, för att översätta från engelska till svenska, innebär ett system för att förbättra styrningsrespons och öka bilens stabilitetsegenskaper vid högre hastigheter eller att minska vändradien vid låga hastigheter. I de flesta fall av aktiv fyrhjulsstyrning styrs bakhjulen med hjälp av mätgivare och styrdon placerade vid varje bakhjul. Många nyare fordon har också passiva styrsystem för att kompensera för ofullkomligheter med ett konventionellt styrningssystem, bakhjulen har en tendens till att ta en linje utanför svängradien i en kurva, vilket kan minska stabiliteten. Fenomenet brukar kallas understyrning.

## **Väghållningssystem – Suspension Systems**

### **Active Suspension System (ASuS)**

Aktiva fjädringssystem justerar inställningen av fjädringen så att den passar vägens yta och egenskaper och är en del av hjulupphängningssystemet. Om vägunderlaget skiljer sig under bilens båda sidor bilen – t.ex. på grusvägar – kompenseras det automatiskt

---

58 Tenneco (Monroe), [www.monroe-eu.com](http://www.monroe-eu.com)

och även små ojämnheter utjämnas praktiskt. Systemet tillåter även att välja karaktäristik för fordonet genom att kunna förinställda lägen för sportig – hårdare sättnings – eller mer komfortabel.

### **Vehicle Damper Control System (VDCS)**

Dynamisk kontroll av stötdämparna är en del av det aktiva hjulupphängningssystemet för att ge jämn färd och öka körresponsen. Genom att mäta hastighet, rattposition, och chassikrafterna i längs och sidled, justeras stötdämpare och stabilisatorer så att gir eller vagningsstendenser automatiskt kompenseras.

## **Förarassistans och förarövervakning – ADAS**

### **Lane Change Assistant/Blind Spot Monitor/Detection (BSMS)**

Genom att förse backspeglarna och bakljusen med sensorer kan fordon upptäckas även om de befinner sig i den döda vinkeln och föraren kan uppmärksammas genom en visuell signal i backspeglarna eller vibrationer i ratten om att det finns ett annat fordon i den döda vinkeln.

### **Lane Departure Warning System, Lane Keeping Assistance (LDWS, LKAS)**

En stor del (33 procent<sup>59</sup>) av de svårare olyckorna härrör från initiala ofrivilliga kursändringar som kan leda till avåkning eller överparering som kan leda till kollision.

LDWS detekterar – genom ett kamerasystem innanför vindrutan och algoritmer för bildbehandling – vägmarkeringar upp till 25 meter framför bilen och kan därigenom bedöma vägens kurvatur och bredd. Om bilen över en viss hastighet driver från sin huvudkurs och körriktningsvisaren inte är aktiverad uppmärksammas föraren. Systemet kan integreras med fordonets elservostyrning och bromssystem för att automatiskt korrigera fordonet.

### **Overtaking Assistance System (OAS)**

På landsvägarna står omkörningsolyckor för runt 10 procent av alla allvarliga olyckor<sup>60</sup>, den genomsnittliga tiden för en omkörning har beräknats till 8 sekunder och i 10 procent av omkörningarna är det mindre än 3 sekunder mellan det omkörande fordonet och det mötande, fungerande assistans som varnar för olämpliga omkörningslägen vore därför en innovation av stor betydelse. Tekniken är ännu inte kommersiellt tillgänglig, men utveckling pågår. BMW använder GPS-systemet för att kunna förutse var det

<sup>59</sup> Thatcham, *Research News*, vol. 3, issue 6, 2008

<sup>60</sup> Loewenau, et.al., 2006, *Advanced Microsystems for Automotive Applications*

är osäkert att köra om, t.ex. i kurvor, backkrön etc. Vidare pågår utveckling där GPS, kombineras med andra säkerhetssystem som adaptiv fartkontroll, långdistansradar, och kameror för att läsa av vägskyltar och fordon till fordonskommunikation.

### **Intersection Assistant (IA)**

Olyckor i väggorsningar sker när bilförare gör felaktiga manövrar, inte uppmärksammar andra förarens manövrar, missar vägskyltar eller trafikljus. Tanken med IA är att kollisionriskerna ska minska genom att varna föraren att stanna för trafik från höger. Genom en grön, gul, rödljus display på instrumentbrädan eller projicerad på vindrutan och sedan även en ljudsignal varnas föraren om att det föreligger risk för krock. Ytterligare en funktion som planeras inom ramarna för den intelligenta bilen, är att informationen från trafikljusen överförs trådlöst till bilen. Datorerna för bilens säkerhetsfunktioner använder informationen för att beräkna i vilken hastighet föraren ska köra för att komma fram till ljuset när det slår om till grönt. Tekniken är ännu inte kommersiellt tillgänglig.

### **Pedestrian/Vulnerable Road User Protection**

De här systemen är tänkta att skydda fotgängare, cyklister och andra oskyddade trafikanter från olyckor. En kombination av sensorsystem, som 3D-kamera radar, infrarödteknik etc. i fordonets front kan skilja ut t.ex. en fotgängare, från omgivningen och använder sedan olika funktioner för att bromsa fordonet och undvika en påkörning eller minska anslagskraften. Om sammanstötningen är oundviklig aktiveras yttre skyddsfunktioner som kan innebära att motorhuvu höjs eller att yttre airbags blåses upp. Tekniken är ännu inte kommersiellt tillgänglig, men kommer i Volvo S60.

### **Collision Mitigation and Avoidance System (CMAS)**

Avsikten med systemet är att hjälpa föraren att undvika eller mildra effekterna av en kollision, genom att upptäcka fordon eller andra hinder på vägbanan. De lösningar som nu finns har en begränsad funktionalitet och använder radarn för den adaptiva fARTHÄLLAREN för att upptäcka risker och varna föraren genom ljus och ljud. Nästa generations system kommer att använda lång och kortdistansradar eller LIDAR-teknik och videoprocessning, eller en kombination av de båda givarteknikerna. Systemet kommer också att bygga upp trycket i bromssystemet för att förkorta bromssträckan (se även Brake Assist) så fort bromspedalen rörs, även helt automatisk bromsning kan bli aktuell. Utöver att stoppa fordonet för att förhindra en kollision förbereds också de passiva säkerhetssystemen genom att sträcka säkerhetsbältena och sätta krockkuddarna i beredskapsläge. Andra benämningar är: Collision Warning with Brake Support, Collision Warning with Auto Brake, Pre-collision, collision avoidance- and obstacle detection (varnar för objekt). Collision Warning with Full Auto Brake, varnar först om

det finns kollisionsrisk med ett annat fordon eller fotgängare, om systemet bedömer att kollisionen ändå är nära bromsar fordonet automatiskt med full kraft och kan undvika krockar om hastigheten är låg (mindre än 25 km/h) och därmed minska kollisionskraften och risk för skador.

### **Gear Shift Indicator (GSI)**

GSI är företrädesvis en bränsle- och miljöbesparande funktion som genom motorkontrollsystemet upplyser föraren när det är dags att växla. Den ingår som ett delsystem i konceptet ”den intelligenta bilen” och kan bidra till en lugnare körstil och på det sättet bidra till lugnare trafikmiljöer och därmed minskad olycksrisk.

### **Reversing Assist System – Parking Assist System (RAS – PAS); Intelligent Parking Assist System (IPAS)**

Parkeringshjälp kan räknas in bland de aktiva säkerhetssystemen då de både kan förhindra påkörningsolyckor och spara materiella skador. Systemen använder givare på bilens stötfångare för att detektera föremål och fordon och varna om avståndet blir för kort. I en mer avancerad varianterna guidas föraren genom instruktioner om lämpliga rattutslag och de mest avancerade parkerar bilen själv med hjälp av det elektriska styrservot. Föraren behöver bara gasa och bromsa.

### **Driver Drowsiness Monitoring & Warning, Driver Alert Control (DAC)**

Omkring 20 procent<sup>61</sup> av de allvarliga olyckorna på stora vägar och motorvägar orsakas av att föraren tappar uppmärksamhet pga. trötthet eller rent av somnar. DAC analyserar förarbeteendet på olika sätt s.k. Driver Monitoring. Det kan ske genom en kamera som mäter ögonrörelserna, blinkningar, förändring i ansiktsuttryck och huvudposition, genom att mäta händer och fötters rörelse eller t.o.m. förändring i hjärtfrekvens. Om avvikelserna från normalmönstret passerar en viss nivå, påkallas förarens uppmärksamhet med hjälp av ljudsignaler och uppmaningen om att stanna och ta en paus.

### **Alco Guard**

Alkolås är ett instrument som mäter alkoholkoncentrationen i bilförarens utandningsluft. Om det finns alkohol i utandningsluften kan bilen inte startas.

---

61 Volvo Cars, *Intelligent cars avoid accident*

## **Förarassistans och förarövervakning – Speed Influencing Systems**

### **Adaptive Cruise Control (ACC)**

ACC-tekniken är en vidareutveckling av farthållningsautomatiken som automatiskt justerar avståndet till framförvarande fordon. Tekniken använder en långdistansradar, signalprocessning och en longitudinell styrning av fordonet. Om bilen framför saktar ner eller om ett annat objekt upptäcks på vägbanan, justeras hastighet och framfart utan ingrepp från föraren. När vägen är fri igen accelererar fordonet åter till den förvalda hastigheten. Till skillnad från tidigare då farthållningssystem varit en finess för komfort, är ACC en aktiv säkerhetsfunktion med stor potential i att förhindra upphindandekollisioner och förhindra t.ex. whiplashskador. Enligt Continental kan krockvåldet reduceras med upp till 50 procent. En delfunktion som hjälper till att hålla distansen till framförvarande fordon kallas Distance Alert (DA) och använder radarinformationen för att varna föraren utan att ingripa och påverka motor eller broms.

Två ytterligare områden som blir grundläggande för aktiv säkerhet är trafikmärkes och signaligenkänning som kan kopplas till automatisk hastighetsanpassning och inbromsning. Tekniska möjligheter finns genom kameror och mönstertolkning, likaså behövs system som upptäcker hål i eller föremål på vägbanan, eller om det ligger föremål i vägen för fordonet.

### **Speed Alert**

Varnar föraren med ljud, ljus eller vibration om den föreskrivna hastigheten överskrids. Informationen om hastighetsbegränsningen kommer endera från transponders placerade i samband med hastighetsskyltarna eller från digitala kartor i samband med GPS-positionering.

## **Förarassistans och förarövervakning – Vision and Lighting Systems**

### **Adaptivt Bromsljus (Brake Force Display)**

Det adaptiva bromsljuset bidrar till ökad körsäkerhet. Förare i bakomvarande bilar uppmärksammar inbromsningen tydligare och kan därmed reagera tidigare. Det adaptiva bromsljuset bidrar därigenom till säkrare trafikmiljö med jämnare trafikrytm och färre påkörningar bakifrån. Systemet utnyttjar signaler från hastighetsmätaren och ABS-sensorerna. Utifrån dessa värden beräknas bilens hastighetsminskning, och därmed hur kraftigt trycket på bromspedalen är. Vid normala inbromsningar fungerar bromsljuset som vanligt. Vid en kraftig inbromsning lyser bromsljuset starkare än normalt. Detta sker beroende på modell genom att större bromsljusytor tänds, eller genom att större ljuseffekt kopplas in.

### **Night Vision System (NVS)**

En signifikant andel av de svåra bilolyckorna sker i mörker, med halvljus är siktsträckan reducerad till runt fyrtio meter och djup och färgseendet begränsas. Night Vision Systemet använder NIR-källor (Near-Infrared) integrerade med strålkastarna och en IR-känslig kamera bakom vindrutan. Kameran fångar bilderna från det infraröda ljuset (som inte kan ses med det mänskliga ögat) som presenteras på instrumentbrädan eller projiceras på vindrutan i en head-up-display. Alternativt används FIR-teknik (Far-Infrared), en kamera som registrerar värmen från ett objekt. Förutom att systemet kan observera föremål, fotgängare och trafikanter även i mörker, innebär det att helljuset kanske kan elimineras och därmed risken att blända andra bilförare. Studier som gjorts visar att hinder och objekt på vägen upptäcktes tidigare och att effekten var störst för yngre förare<sup>62</sup>.

### **Adaptive Head Light (AHL)**

Adaptiva strålkastare kan rikta ljusstrålen genom att röra respektive ljuskälla i alla riktningar (upp, ner, höger, vänster) i förhållande rattutslag, hastighet och fordonets rörelse. Det innebär att vägbanan blir optimalt upplyst vid acceleration och inbromsning liksom kurvtagning, när ljuset följer vägen i stället för att lysa upp sidorna. AHL finns som tillval på många märken och förväntas så småningom bli standard.

## **Kommunikations- och navigeringssystem**

### **Smart Tachograph System, smarta färdskrivare (STS)**

Dagens bilförsäkringssystem är trubbigt med schematisk klassindelning av trafikmiljö, fordon och förare. Med hjälp av att ta tillvara på information som produceras i bilens olika datorsystem kombinerat med GPS-data, kan en exakt profil över fordonets hantering skapas. Det skulle kunna användas för att sätta försäkringspremien momentant och därmed skapa större kontroll för försäkringsbolagen, och större incitament för föraren att minska riskbeteenden.

### **Pay As You Go Devices (PAYGo)**

PAYGo är ett dynamiskt bilförsäkringssystem som erbjuds i tretton stater i USA, i Kanada, England, Japan, Afrika och Israel. En speciell hårdvara pluggas in i bilen som registrerar körsträckan och sänder den till försäkringsbolaget. Utrustningen kan också hålla rätt på position med hjälp av GPS och grovt analysera körbeteenden som hårda inbromsningar och snabba accelerationer.

---

62 VTI, Statens väg- och transportforskningsinstitut, *Rapport 604 A*



### **Emergency Call (eCall)**

När en olycka väl har inträffat är tiden till räddningsinsats en kritisk faktor för att rädda liv och minska konvalescensen. eCall kan minska utryckningstiden genom att automatiskt aktivera ett larm. Informationen går till en larmcentral som kallas PSAP, Public Service Answering Point och innehåller kritisk information som tid, plats genom GPS-position och beskrivning av de inblandade fordonen.

### **Emergency Response**

Då en olycka skett kan säkerhetssystemet förutom att larma vidta andra åtgärder för att minska effekterna av att olyckan förvärras och underlätta hjälp. Funktionen tänker interiörbelysningen, läser upp dörrarna, sätter på varningsblinkers och stänger av bränsletillförseln när krockkudden utlöses. Emergency Response kan också sända teknisk information om olyckan till larmcentralen.

### **Vehicle to Vehicle Communication, V2V**

Är en teknik som kan realisera många förebyggande säkerhetsfunktioner, t.ex. genom dödvinkelinformation eller Electronic Emergency Brake Light.

### **Extended Environment Information (EEI)**

EEI innebär en teknik där data från olika källor i fordonet sätts samman till information om vilken miljö som råder under färden och på så sätt varna för varierande och potentiella faror. Informationen kan komma från ABS och stabilitetsystemen, temperatur och hastighetsmätning, kombinationer av aktiverade funktioner som vindrutetorkare, dimljus och förarens kondition.

### **Wireless Local Danger Warning (WLDW)**

Förutseende körning och (tidig) identifiering av faror är nycklarna till säker körning och att undvika olyckor. WLDW är ett kommunikationssystem som förlänger förarens horisont och på intelligenta sätt varnar för faror längre fram. Systemet förser föraren med möjligheter att anpassa hastigheten och avstånd till andra fordon, på ett tidigt stadium. Konceptet omfattar varning för hinder på vägen och om det egna fordonet utgör ett hinder, varning för utryckningsfordon eller långsamma fordon, varning för halka, vind eller dålig sikt samt information om vägarbeten och andra riskområden. Tekniken är ännu inte kommersiellt tillgänglig.

### **Vehicle Disabling Systems (VDS)**

VDS används för att initialt förhindra obehörig användning av fordonet eller att under speciella omständigheter gradvis stoppa bilen. Systemen kan utformas för att aktiveras

för specifika situationer t.ex. om det inte går att komma i kontakt med föraren, vid säkerhetsöverträdelser, användning inom otillåtna områden, avvikelser från förbestämd färdrukt, att skydda motorn vid fel, vid nödsituationer etc. Systemet kan vara förprogrammerat eller påverkas via extern radiokommunikation.

### **Nomadic GPS, Active Real Time Tracker System**

Aktiva GPS-system använder sig av ett trådlöst radionätverk som gör det möjligt att ta emot data från enskilda fordon och hela fordonsflottor. Positionerna kan ges i nära realtid.

## Bilaga 2: Säkerhetsleverantörer till fordonsindustrin

### Advics

Är ett av de ledande företagen specialiserade på broms och ABS-system. Bolaget bildades så sent som 2001, genom ett samarbete mellan Aisin Seiki (40 procent), DENSO (20 procent), Sumitomo Electric Industries (20 procent) och Toyota (20 procent). Omsättningen var 2008 ca 1 800 MEUR med drygt 800 anställda i sex länder.

### Autoliv

Grundades i Vårgårda 1956 av bröderna Stig Lindblad och Lennart Lindblad. Företaget tillverkade från början säkerhetsbälten och köptes 1974 upp av Gränges Weda. Under åttio och nittiotalen växte företaget genom förvärv och 1997 bildades det nuvarande Autoliv Inc, tillsammans med amerikanska Morton ASP. Koncernen är idag en av de större i världen vad gäller passiv fordonssäkerhet, med 80 fabriker och tekniska center i 32 länder. Sammanlagt har företaget nära 42 000 anställda, varav 4 100 är ingenjörer som arbetar med forskning och utveckling. Autoliv omsätter ca 6 500 MUSD. Huvudprodukterna utgörs av säkerhetsbälten och system, samt krockuddar, anti-whiplashsystem och ett night visionsystem.

Hösten 2008 förvärvades "Enheten för radarsensorer" från Tyco Electronics som konstruerar och tillverkar närområdesradar och tillhörande sensorer för förarassistans och säkerhetsapplikationer till bilar. Radarprodukterna används i bilsäkerhetsystem som dödavinkelnvarnare, filbytesvarnare, aktiv farthållare, automatisk bromsning före krock, backvarnare och automatisk parkeringshjälp. Tekniken kan också användas för att knäskydd, säkerhetsbälten och andra aktiva säkerhetssystem.

### Bosch

Bosch är en av de absolut största aktörerna inom fordonsindustrin, med en omsättning 2008 på 26 500 MEUR. Totalt har företaget 280 000 anställda, inklusive aktiviteter utanför bilindustrin är omsättningen 45 000 MEUR. Bildningsverksamheten omfattar: Gasoline Systems, Diesel Systems, Chassis Systems Control, Chassis Systems Brakes, Electrical Drives, Starter Motors and Generators, Car Multimedia, Automotive Electronics, Automotive Aftermarket, Steering Systems.

Företaget är en av de ledande i utvecklingen av aktiva säkerhetssystem och i produkt-

programmet ingår ABS, stabilitetskontroll, dynamisk chassikontroll, prediktiva system som adaptiv fartkontroll och bromsassistans etc.

### **Bose**

Bose är ett välkänt varumärke inom ljud och ljudanläggningar både stationära och för bilar. Mindre känt är att företaget också är verksamt inom aktiva fjädringssystem, 1980 utförde Bose grundare och vd dr. Amar Bose en matematisk studie för att fastställa bästa möjliga prestanda hos ett bilfjädringssystem. Resultatet av denna fem år långa studie visade att det var möjligt att åstadkomma en prestanda som var mycket bättre än något som fanns tillgängligt. Efter att ha utvärderat både vanliga och flexibla fjädrings- och dämpningssystem, liksom hydrauliska lösningar, fastslogs att ingen av dessa lösningar hade den kombination av hastighet, styrka och effektivitet som behövs för att åstadkomma de önskade resultaten. Studien visade att elektromagnetik var den metod som skulle kunna förverkliga de önskade fjädringsegenskaperna.

BOSE® fjädring krävde betydande framsteg på fyra viktiga områden: linjära elektromagnetiska motorer, effektförstärkare, styralgoritmer och hastighetsberäkning. Bose antog utmaningen på de tre första områdena och räknade med att utvecklingen inom industrin skulle ta hand om det fjärde området. Prototyper av BOSE fjädring har installerats i standardproducerade fordon. Dessa forskningsfordon har testats på många olika vägar, på tävlingsbanor och i uthållighetstester.

### **Continental**

Continental har utvecklats till en stor bildelsleverantör som förutom den ursprungliga däckaffären utvecklar och säljer chassi-, broms- och säkerhetssystem, lösningar för drivlinor och motorstyrning, och hybridteknik. Man har även egen utveckling av sensorer och informationshantering för fordon. ContiGuard kallas ett integrerat koncept för fordonssäkerhet som omfattar både passiva och aktiva säkerhetskomponenter. På programmet finns elektriska bromssystem, förarassistans (ACC, BSD, EBA, IHC, LDW etc). Continental Automotive Group har bland annat förvärvat Siemens VDO. Omsättningen var 2008, 15 000 MEUR och antalet anställda 80 000 på 132 geografiska produktions och marknadsplatser.

### **Delphi**

GM konsoliderade 1995 det mesta av sin komponentproduktion till en division som fick namnet Delphi. Fyra år senare blev Delphi Corp. ett oberoende bolag när det bör noterades och samtidigt blev USAs största fordonskomponentleverantör med en omsättning på 21 miljarder USD. De sex divisionerna innehöll allt från kylare via inredning till motorer, chassi och radioapparater. Målet de första sex åren var att öka

försäljningen utanför GM, vilket lyckades väl; från 1999 till 2005 fördubblades försäljningen till andra biltillverkare. Problemet var att under samma tid halverades försäljningen till GM. Resultatet blev att Delphi sökte konkursskydd under Chapter 11 år 2005 och rekonstruktionen har tagit lång tid. Läget förvärras av att Delphi fordran på GM är drygt 110 MUSD, och därmed är en av de värst drabbade av GMs konkursplan. Delphis program för säkerhet omfattar passiv säkerhet med säkerhetsbälten, airbags och rattar. Inom aktiv säkerhet finns bl.a. "Active Night Vision", "Infrared Side Alert Lane Departure Warning", och "Smart Cruise Control Systems". Delphi kommer bland annat att förse nästa generation Volvo S60 med kamera och sensorteknik för aktiv säkerhet. Funktionaliteten innefattar "Full Speed Range Adaptive Cruise Control", "Collision Warning and Mitigation system" med automatisk inbromsningsfunktion som detekterar fordon och fotgängare.

*Under hösten 2009 förvärvade Autoliv Delphis verksamhet inom passiv säkerhet.*

### **Denso**

Denso är ett av de största bildelstillverkande företagen i världen, företaget grundades i Japan 1949 och omsätter idag 32000 MUSD, i 32 länder med 120000 anställda. Företaget har en bred produktpalett som sträcker sig från "engine management" till navigering och mobil Internetkommunikation. Inom området säkerhet finns sex produktområden: Airbag sensing systems, Adaptive Cruise Control Systems, Pre-Crash Safety Systems, Lane Keeping Assist Systems, Adaptive Front Lighting Systems och Discharge Headlamp Systems.

### **Ficosa International**

Ficosa är en spansk bildelstillverkare med huvudkontor i Barcelona med produktion och försäljning på nitton platser runt världen. Företaget omsätter 1300 MUSD med dryga 7000 anställda. Bland produktområdena återfinns ADAS-system för "blind spot detection", "lane departure warning" och parkeringsassistans. Även kommunikationssystem och säkerhetslösningar finns på programmet.

### **GKN Driveline**

Företaget beskriver sig som världsledande inom området drivlinekomponenter med produkter anpassade för alltifrån enkel framhjulsdraft till sofistikerade lösningar för fyrhjulsdraft momenthantering som bl.a. levereras till BMW X6. Programmet inkluderar även produkter för eldrift. GKN Driveline har 21000 anställda i 30 länder. Företagets historia börjar redan 1759 med en masugn i Welsh och har sedan utvecklats till dagens GKN-grupp som förutom drivlinor för lätta fordon också producerar hjul och drivkomponenter för tunga industrifordon (off Highway), tillverkar metall-

pulver och sintrade produkter samt konstruktionselement för flygindustrin. Totalt har företaget 40 000 anställda. Företagets huvudkontor finns i Worcestershire, England. Omsättningen för gruppen som helhet är ca 7 500 MUSD. Varav drivlinedelen står för hälften.

### **Haldex**

Haldex är noterat på Stockholmsbörsen, omsättningen uppgick 2008 till nästan 1 200 MUSD och antalet medarbetare till drygt 4 700. Företaget tillhandahåller lösningar till fordonsindustrin för förbättrar säkerhet, miljö och köregenskaper. Verksamheten omfattade vid årsskiftet fyra divisioner, deras respektive andelar av nettoomsättningen 2008 var: Commercial Vehicle Systems 50 procent, Hydraulic Systems 25 procent, Garphyttan Wire 13 procent och Traction Systems 12 procent. Garphyttan Wire avyttrades den 1 juni 2009.

### **Hella**

Hella har 22 500 anställda i 16 länder och omsätter över 2 900 MEUR. Företaget grundades 1899 i Tyskland och är idag specialiserade på interiöra och exteriöra belysnings-system, och elektronik för bilindustrin. Adaptive Cruise Control och Night Vision System liksom sensorer för olika ändamål är delar av produktprogrammet.

### **Hitachi Automotive Systems Ltd.**

Verksamheten skildes så sent som i maj 2009 från moderkoncernen och bildade en egen bolagsidentitet. Företaget omsätter ca 33 000 MUSD, och runt 100 000 anställda. Produktprogrammet omfattar bl.a. elektriska drivsystem för hybrider, litiumbatterier, kamera och sensorprodukter, stabilitetskontrollsystem (ESC), system för styrning etc.

### **Iteris**

Baserade i Santa Ana, Kalifornien, utvecklar Iteris system för aktiv fordons och vägsäkerhet. Traffic Management innebär kontroll av flödet på vägarna och vid trafikplatser för det erbjuds videosystem. För fordon finns lösningar för LDW (uppger själva att man utvecklade det första Lane Departure Warning-systemet), FCW och blind "spot detection". Iteris grundades 1987, har 255 anställda och omsätter ca 70 MUSD.

### **JTEKT Corporation**

Är resultatet av sammanslagningen mellan Koyo Seiko Co, Ltd och Toyota Machine Works, Ltd, 2005. Toyota Motor Company är den största ägaren. Företaget utvecklar system och produkter för bil och maskinindustrin. För bilindustrin erbjuds lösningar för styrning – hydraul- och el- servon, drivlineprodukter – bl.a. fyrhjulskopplingar,

samt mechatronics och hjullager. Omsättningen för gruppen var nära 13 000 MUSD 2008 med 33 000 anställda. Omsättning för de olika delarna finns inte tillgänglig, men en uppskattning är att drivlineprodukter utgör runt 20 procent, dvs 2 500 MUSD.

### **Key Safety Systems**

KSS har sitt huvudkontor i Michigan, USA och har en historia inom bildelstillverkning sedan 1916. I dag koncentrerar man sig på säkerhetssystem och har en försäljning på ca 1 000 MUSD från 34 lokaliseringar av produktion, konstruktion och försäljning. De fyra tekniska centren finns i USA, Tyskland, Kina och Japan. Huvudprodukterna är säkerhetsbälten, airbags och rattar. Key Safety Systems har 8 500 anställda.

### **Lear Corporation**

Lear Corporation är en av de största leverantörerna av bilsäten men producerar även vissa delar för passiv och aktiva säkerhet. Till passiv säkerhet kan räknas anti-whiplash system och till de aktiva ett system för däcktrycksövervakning och elektronik för belysning och strålkastare. Företaget har 80 000 anställda i 36 länder, försäljningen 2008 var 13 600 MUSD. Huvudkvarteret finns i Southfield, Michigan. Lear Corporation har i juli 2009 ansökt om konkursskydd enligt Chapter 11.

### **Magneti Marelli**

Är ett italienskt företag grundat 1919 och är en del av Fiatgruppen med en omsättning på ca 7 500 MUSD och har 28 000 anställda. MM utvecklar system för aktiv och passiv säkerhet och produkter i drivlinesystemet. Magneti Marellis huvudkontor finns i Corbetta (provins i Milano), med 56 fabriker, 9 R&D-centers och är verksamma i 27 länder.

### **Mando Corporation**

Är en sydkoreansk underleverantör av system för broms, chassi, styrningssystem och komponenter, produktprogrammet inkluderar ABS, ESP-system. Omsättningen är ca 2 400 MUSD med drygt 6 000 anställda i över 12 fabriker runt om i världen. Primärkunderna är de koreanska biltillverkarna. Hösten 2008 annonserades ett joint venture-avtal med tyska Hella i syfte att kombinera Mandos mekaniska kunnande med Hellas elektronikkompetens för att utveckla framtida aktiva säkerhetslösningar.

Mandos tidigare verksamhet för airbags har genom ett joint venture, 2000, och sedan genom helt övertagande 2007, blivit en del av Autolivgruppen.

### **Mobileye**

Är ett intressant företag med säte i Holland och grundades 1999 av Professor Amnon Shashua och Ziv Aviram. Mobileye utvecklar kamerabaserade system för förarassistans (ADAS). I produktprogrammet finns: Lane Departure Warning (LDW), Forward Collision Warning (FCW), Headway Monitoring (HMW), Pedestrian Detection, Intelligent Headlight Control (IHC), Traffic Sign Recognition (TSR), vision only Adaptive Cruise Control (ACC) etc. Genom direkta samarbeten och indirekt genom Continental och Delphi förses biltillverkare som BMW, Volvo och GM med Mobileyes lösningar. Grunden är egenutvecklade så kallade system-on-chip som effektivt kan bearbeta informationen från olika kameran system. Utvecklingsverksamheten finns i Israel och företaget har 200 anställda.

### **Pacific Industrial Co**

Pacific Industrial med huvudkontor i Ogaki, Japan, tillhör de större bildelstillverkarna vid sidan av sin verksamhet inom hemelektronik och elektromekaniska produkter. För bilindustrin finns bl.a. däcktrycksövervakning. Företaget grundades 1930 och omsätter idag ca 800 MUSD med ca 1 600 anställda.

### **Stanley Electric**

Företaget grundades i början av nittonhundratalet i Japan. För bilindustrin erbjuds belysningsystem, bl.a. adaptiva strålkastare och night visionsystem. Omsättning inom affärsområdet Automotive Equipment Business är 2 400 MUSD.

### **Takata-Petri**

Företaget Takata grundades i Japan redan 1933, som tillverkare av rep och livlinor och är idag en av de stora leverantörerna av säkerhetsbälten och krockkuddar, men även interiördetaljer. År 2000 förvärvades det tyska Petri AG, som tillverkare av rattar och den världsomspännande koncernen Takata-Petri bildades och har en profil som mycket liknar svenska Autoliv. Företaget har ca 35 000 anställda i 46 fabriker i 16 länder, och omsätter ca 5 100 MUSD. De största kunderna är Honda, Toyota, Ford, Dimler och GM.

### **Tenneco**

Tenneco, Lake Forest, Illinois, har 21 000 anställda runt världen och tillverkar system för väghållning och emissionskontroll som marknadsförs under ett tiotal olika varumärken, varav Monroe är ett av de mer kända för stötdämpare. Omsättning ca 5 900 MUSD.



### **Toyota Gusei**

Är en japansk underleverantör med sitt ursprung i Toyota på 1940-talet. Företaget koncentrerar sig på interiör, tätning, chassi och transmissionsdelar, samt säkerhet i form av airbags och rattar. Toyota Gusei opererar från baser i Japan, Nordamerika, Europa, Asien och Oceanien. Omsättningen är ca 5 600 MUSD och antalet anställda närmare 26 000.

### **TRW Automotive**

Har en mer än hundraårig tradition som bildelstillverkare, blev ett självständigt bolag 2003 och börsintroducerades 2004. TRW levererar aktiva system för bromsar, styrning och för stabilitetskontroll, det senaste Slip Control Boost (SCB) kan även hantera regenerativa bromsteknik som används i hybridbilar för att använda bromsenergin för att ladda batterierna. Steering Torque Control (STC) kombinerar stabilitetskontroll med elektrisk servostyrning för att assistera föraren. 2005 förvärvades det spanska Dalphi Metal 2005, som tillverkar produkter för krockkuddar. TRW har sitt säte i USA och omsätter ca 15 000 MUSD och har 61 000 anställda i 27 länder.

### **ThyssenKrupp**

Bilstein är ett varumärke under ThyssenKrupp Technologies AG som utvecklar och säljer fjädrings- och stötdämpningssystem, även aktiva sådana. Bilstein tillhör affärsenheten Automotive som omsätter runt 4 400 MUSD.

### **Valeo**

Företagsgruppen Valeo är, med 51 000 anställda och en omsättning på över 9 700 MEUR, en av världens ledande leverantörer till bilindustrin. Företaget är uppdelat i tolv affärsområden med produktionsanläggningar över hela världen. Produkterna marknadsförs under flera olika varumärken. Företaget grundades 1926 i Frankrike och har även idag sitt säte där. Produktprogrammet består av belysningsystem, vindrutetorkare, eltrustning, klimatanläggningar, kylare, transmission etc. Inom affärsområdet Security (observera inte Safety) finns bl.a. nyckellösa startsystem, transpondersystem, rattlås etc.

### **Visicorp**

Tyska Visicorp levererar backspeglar inklusive system för "blind spot detection" och stöd vid omkörning. Företaget omsätter ca 9 miljarder USD med 4 400 anställda. Från augusti 2009 är bolaget en del av indiska Samvardhana Motherson Group, en bildelstillverkare som grundades 1975 och sedan expanderat.

## **Visteon**

Visteon formades 1997 genom att Fords bildelstillverkning bröts ut och sattes på eget bolag. Produktpaletten är bred och inkluderar "Climate, Electronics, Interiors, Lighting, Engine Induction och Powertrain Controls". För aktiv säkerhet finns t.ex. adaptiv belysning och "blind spot detection". Omsättningen är ca 9500 MUSD, antalet anställda och 31 000 anställda.

## **ZF**

ZF är specialiserade på drivline- och chassiteknik. Med 61 000 anställda, ca 17 000 MUSD i omsättning och 125 fabriker i 26 länder, tillhör man de absolut största i branschen. Till produkter inom aktiv säkerhet kan räknas adaptiva fjädringssystem.

## **Tier 2 och 3 – leverantörer**

Längre bak i värdekedjan återfinns ett stort antal Tier 2 och 3 leverantörer. Några exempel på sådana företag kan nämnas: Special Devices Inc., som levererar pyrotekniska detaljer för krockkuddar, Du Pont som i sin automotive verksamhet levererar nylonmaterial för krockkuddar, Philips NXP Semiconductor levererar komponenter för chassikontroll och låssystem. Texas Instrument satsar brett på komponentlösningar för bilsäkerhet och IMS Vision, Omron Corporation, IBEO Automobile Sensors GmbH levererar system för kamera och radarsystem.

## Bilaga 3: Projekt och samarbeten för att främja trafiksäkerhet

### Fordonsstrategisk Forskning & Innovation

Det tidigare fordonsforskningsprogrammet (FFP), ersattes vid årsskiftet 2008/2009 av ett nytt samverkansavtal mellan svensk fordonsindustri och staten, hela satsningen – som har rubriken Fordonsstrategisk Forskning & Innovation – innebär FoU-verksamhet för ca 1 miljard kr per år varav de offentliga medlen utgör 450 mkr/år.

Parterna är VINNOVA, Vägverket och Energimyndigheten och från industrin Volvo AB, Volvo PV, SAAB Automobile, Scania och Fordonskomponentgruppen. Övergripande innebär satsningen ett samarbete för att nå samhälliga och industriella mål inom temaområdena Klimat & Miljö och Säkerhet. Bakgrunden till programmet är att utvecklingen inom vägtransporter och svensk fordonsindustri har stor betydelse för tillväxten i Sverige.

Följande delprogram är lanserade:

- Hållbar produktionsteknik
- Fordonsutveckling
- Transporteffektivitet
- Energi & miljö
- Fordons- & trafiksäkerhet

Programmet Fordons- och trafiksäkerhet har som mål att bidra till utvecklingen av ”nollvisionsfordon”, dvs. fordon med en optimal kombination av aktiva och passiva system som reducerar antal olyckor samt konsekvenserna av de olyckor som trots allt sker. De områden som fokuseras är: Intelligent säkerhetssystem, Människans kognition och tolerans, Krocksäkerhet (passiv och aktiv), Fältstudier (ex. real-life-safety), Oskyddade trafikanter, Security (ex. personskydd/integritet) och andra närliggande områden med potential att stärka Sveriges och den svenska fordonsindustrins konkurrenskraft i ett globalt perspektiv. De konkreta mål som programmet syftar till är bl.a. demonstration av intelligenta fordon som samverkar med en ”digital infrastruktur”, utveckling av fordonsteknik som ger möjlighet för fordonet att upptäcka och agera i trafiksäkerhetskritiska situationer, teknik för fordon som kan upptäcka och minska konsekvenserna av felaktigt förarbeteende, nya metoder för validering av aktiva säkerhetssystem.

## **SAFER – Fordons- och trafiksäkerhetscentrum**

SAFERs vision är att vara ett nav med internationell dragkraft för forskning om fordons- och trafiksäkerhet i verklig trafikmiljö. Chalmers är värd för centrumet och övriga parter kommer från akademi, näringsliv och myndigheter. VINNOVA är huvudfinansiär. Parterna är: AB Volvo, Autoliv, Chalmers, Epsilon, Folksam, Fordonskomponentgruppen, Göteborgs universitet, Imego, Lindholmen Science Park, Saab Automobile, Saab Microwave Systems, Scania, Sicomp, SP, Telia Sonera, TÖI, Viktoriainstitutet, Vinnova, Volvo Personvagnar, VTI, Vägverket och Västra Götalandsregionen. Tillsammans satsar parterna resurser motsvarande 30 miljoner kronor per år i tio år. SAFER ska fungera som en bred plattform för multidisciplinär forskning, där intressenter från olika delar av samhället kan samverka. Verksamheten ska bidra med nya säkerhetssystem och lösningar för att minimera skador och olyckor i trafiken. Vidare ska den öka konkurrenskraften hos de ingående företagen och dessa såväl som akademien ska uppvisa excellens inom området.

### **Active Safety Test Area, ASTA (Test Site Sweden)**

Active Safety Test Area, ASTA, är ett projekt inom Test Site Sweden, ett VINNOVA finansierat projekt med Lindholmen Science Park som huvudman. ASTA drivs av SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut och syftar till skapa en innovationsmiljö och testinfrastruktur där fordonsindustri och forskare kan testa, utveckla och demonstrera ny säkerhetsteknik. Ambitionen är att bli den världsledande innovations- och forskningsmiljön inom området. Den totala investeringen beräknas bli 300 MSEK och projekteringen påbörjas 2010, för att totalt omfatta fyra testbanor.

### **Intelligent Car Initiative, ICI**

ICI är ett EU-initiativ med visionen att bilar inte längre ska krocka och att trafikstockningar och trängsel minimeras med hjälp av informations och kommunikationsteknik (ICT), där fordon och infrastrukturen samverkar. Projektets syfte är att snabba upp introduktionen av intelligenta fordonssystem genom att skapa konsensus bland huvudintressenterna (medborgarna, EUs medlemsländer, bilindustrin och tjänsteföretagen och organisationerna), att ta bort institutionella och legala hinder, harmonisera teknisk standard och stimulera efterfrågan för den nya teknik som krävs. Projektet stödjer också ICT-baserad forskning inom transportområdet. Under paraplyinitiativet ICI finns underprojekten eSafety, eSafety Support, eSafety aware.

### **eVALUE – Fordonssäkerhet, SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut**

För att minimera antalet trafikolyckor är det nödvändigt med standardiserade testmetoder och utvärdering av aktiva säkerhetssystem i fordon. Målet med EU-projektet eVALUE är att ta fram oberoende testmetoder för utvärdering av dessa aktiva säker-

hetssystem. Projektet fokuserar på säkerhetssystem som finns i dagens fordon men undersöker även framtida system.

Projektdeltagare: Centro Ricerche FIAT, Fundación Robotiker, Ibeo Automobile Sensor, IDIADA Automotive Technology, Institute of Automotive Engineering (ika) of RWTH Aachen University (koordinator), SP Sveriges Tekniska Forskningsinstitut, Statens Väg- och Transportforskningsinstitut (VTI), Volvo Technology Corporation

### **eIMPACT**

eIMPACT är ett EU-projekt under sjätte ramprogrammet vars avsikt har varit att studerar effekterna av intelligent bilsäkerhet. Projektet avslutades sommaren 2008.

### **COOPERS (Co-operative Systems for Intelligent Road Safety)**

COOPERS är ett projekt inom EUs sjätte ramprogram som startade i början av 2006 och avslutas 2010. Projektet har 39 partners, från Sverige deltar Vti. Syftet är att bidra till utvecklingen av telematikapplikationer för väginfrastrukturen, med det långsiktiga målet om samverkande trafikstyrning mellan fordon och fasta installationer och reducera/eliminera utvecklingsgapet mellan bilindustrin och vägoperatörerna. Budgeten är 16,8 MEUR.

### **VTI, Statens Väg och Transportforskningsinstitut**

Statens väg- och transportforskningsinstitut, är ett oberoende och internationellt framstående forskningsinstitut inom transportsektorn, med omkring 190 medarbetare är VTI den största transportforskningsmiljön i Sverige. VTI utför tillämpad forsknings- och utvecklingsverksamhet som rör samtliga transportslag. En viktig utveckling de senaste åren har varit den internationella orienteringen. VTI har ett mycket väl utvecklat internationellt samarbete och har varit en drivande kraft för att etablera flera organisatoriska nätverk för forskningsinstitut i Europa: The Forum of European National Highway Research Laboratories (FEHRL) med fokus på vägforskning och FERSI inom trafiksäkerhetsområdet, samt European Conference of Surface Transport Research Institutes (ECTRI). VTI deltar i ett stort antal EU-projekt. I första utlysningen inom FP6 medverkar man i 10 projekt vilket förväntas ge 30 Mkr i finansiering. Ett av dem är INTRO, Intelligent Roads, ett nystartat EU-projekt om trafiksäkerhet, transportkapacitet och vägkomfort med VTI som koordinator.

### **FEHRL**

Är en sammanslutning av 27 vägforskningsinstitut med syfte att skapa samarbete om 'highway engineering' som bildades redan 1989. Forskningen skall betjäna nationella regeringar, EU-kommissionen, väghållare och trafikanter. Kansliet finns i Bryssel.

Totalt omfattas 2500 forskare och den är helt dominerande inom sitt område i Europa. Särskilt viktiga partner för VTI är TRL i Storbritannien och BAST i Tyskland.

### **ECTRI**

ECTRI skapades 2002 som ett komplement till FEHRL och som ett europeiskt 'Networks of Excellence'. Denna organisation är också inriktad primärt gentemot EU-systemet. ECTRI är ursprungligen ett franskt initiativ med avsikt att skapa ett centrum med deltagande av institut från flera transportslag. Dess verksamhet är alltså betydligt bredare än den som FEHRL bedriver. Nu medverkar 16 institut i 14 länder med sammanlagt 1 300 forskare. Både FEHRL och ECTRI är fristående från EU och är egna juridiska personer. De har inga egna verksamheter utan bygger på medlemmarnas verksamheter. Man underlättar delande av forskningsresurser, kartlägger experimentella tillgångar, samt stödjer utbyte av unga blivande forskare, doktorander och postdoktorer. Viktiga uppgifter för båda organisationerna är att ge råd åt kommissionen och stödja den i att utveckla verksamhetsidéer samt att i samband med utlysningar sedan fungera som en plattform för att skapa ansökningar.

### **ERTRAC**

ERTRAC European Road Transport Research Advisory Council, bildades 2002 I syfte att länka samman transportsektorns alla aktörer: industrin, de nationella vägverken och regeringkanslierna, olika branschorganisationer, universitet och högskolor samt

företrädare på högsta nivå för EU-kommissionen. ERTRAC har senare fått rollen som den första av de s.k. europeiska teknologiplattformarna.

### **CEDR**

CEDR är ett embryo till ett sameuropeiskt vägverk och har skapats genom tillkomsten av Conference of European Directors of Roads (CEDR). Även här har VTI en framstående roll bl.a. i projektet INTRO, Intelligent Road. Vägforskningsinstitut från Österrike, Frankrike, Schweiz och Storbritannien ingår plus FEHRL och ett antal företag. Syftet är att: bidra till "Europeisk nollvision" och nå målet om halverat antal olyckor 2010, möta behovet av ökande krav på vägnätens kapacitet och förbättrad vägkomfort för användarna.

# VINNOVAs publikationer

Februari 2010

För mer info eller för tidigare utgivna publikationer se [WWW.VINNOVA.SE](http://WWW.VINNOVA.SE)

## VINNOVA Analys

### VA 2010:

- 01 Ladda för nya marknader – Elbilens konsekvenser för elnät, elproduktionen och servicestrukturer
- 02 En säker väg framåt? – Framtidens utveckling av fordonssäkerhet

### VA 2009:

- 01 Svenska tekniker 1620 - 1920
- 02 Effekter av statligt stöd till fordonsforskning – Betydelsen av forskning och förnyelse för den svenska fordonsindustrins konkurrenskraft. *För kortversion på svenska respektive engelska se VA 2009:11 och VA 2009:12*
- 03 Evaluation of SIBED. Sweden – Israeli test bed program for IT applications. *Finns endast som PDF*
- 04 Swedish possibilities within Tissue Engineering and Regenerative Medicine
- 05 Sverige och FP7 – Rapportering av det svenska deltagandet i EUs sjunde ramprogram för forskning och teknisk utveckling. *Finns endast som PDF*
- 06 Hetast på marknaden – Solenergi kan bli en av världens största industrier
- 07 Var ligger horisonten? – Stor potential men stora utmaningar för vägkraften
- 08 Vindkraften tar fart – En strukturell revolution?
- 09 Mer raffinerade produkter – Vedbaserade bioraffinaderier höjer kilovärdet på trädet
- 10 Förnybara energikällor – Hela elmarknaden i förändring
- 11 Sammanfattning – Effekter av statligt stöd till fordonsforskning. *Kortversion av VA 2009:02, för engelsk kortversion se VA 2009:12*
- 12 Summary – Impact of Government Support to Automotive Research. *Engelsk kortversion av VA 2009:02, för svensk kortversion se VA 2009:11*
- 13 Singapore – Aiming to create the Biopolis of Asia
- 14 Fight the Crisis with Research and Innovation? Additional public investment in research and innovation for sustainable recovery from the crisis.

- 15 Life Science Research and Development in the United States of America – An overview from the federal perspective. *Finns endast som PDF*
- 16 Two of the "new" Sciences – Nanomedicine and Systems Biology in the United States. *Finns endast som PDF*
- 17 Priority-setting in the European Research Framework Programme
- 18 Internationellt jämförande studie av innovationssystem inom läkemedel, bioteknik och medicinteknik
- 19 Investering i hälsa – Hälsoekonomiska effekter av forskning inom medicinsk teknik och innovativa livsmedel
- 20 Analysis of Chain-linked Effects of Public Policy – Effects on research and industry in Swedish life sciences within innovative food and medical technology
- 21 Research Priorities and Priority-setting in China
- 22 Priority-Setting in U.S. Science Policies
- 23 Priority-Setting in Japanese Research and Innovation Policy

### VA 2008:

- 01 VINNOVAs Focus on Impact – A Joint Approach for Impact Logic Assessment, Monitoring, Evaluation and Impact Analysis
- 02 Svenskt deltagande i EU:s sjätte ramprogram för forskning och teknisk utveckling. *Finns endast som PDF*
- 03 Nanotechnology in Sweden – an Innovation System Approach to an Emerging Area. *För svensk version se VA 2007:01*
- 04 The GSM Story – Effects of Research on Swedish Mobile Telephone Developments. *För kortversion på svenska respektive engelska se VA 2008:07 och VA 2008:06*
- 05 Effektanalys av "offentlig såddfinansiering" 1994 – 2004
- 06 Summary – The GSM Story – Effects of Research on Swedish Mobile Telephone Developments. *Kortversion av VA 2008:04, för kortversion på svenska se VA 2008:07*
- 07 Sammanfattning – Historien om GSM – Effekter av forskning i svensk

mobiltelefoniutveckling. *Kortversion av VA 2008:04, för engelsk kortversion se VA 2008:06*

- 08 Statlig och offentlig FoU-finansiering i Norden
- 09 Why is Danish life science thriving? A case study of the life science industry in Denmark
- 10 National and regional cluster profiles – Companies in biotechnology, pharmaceuticals and medical technology in Denmark in comparison with Sweden
- 11 Impacts of the Framework Programme in Sweden
- 12 A benchmarking study of the Swedish and British life science innovation systems. Comparison of policies and funding. *Finns endast som PDF*
- 13 Looking over the Shoulders of Giants – A study of the geography of big pharma R&D and manufacturing operations. *Finns endast som PDF*
- 14 Utvärdering av MERA-programmet

## VINNOVA Information

### VI 2010:

- 01 Transporter för hållbar utveckling
- 02 Fordonsstrategisk Forskning och Innovation FFI

### VI 2009:

- 02 Forskning om chefskap. Presentation av projekten inom utlysningen Chefskap; förutsättningar, former och resultat. *För engelsk version se VI 2009:03*
- 03 Research on the managerial tasks: condition, ways of working and results. *Finns endast som PDF. För svensk version se VI 2009:02*
- 04 Högskolan utmaningar som motor för innovation och tillväxt – 24-25 september 2008
- 05 VINNOVA news
- 06 Årsredovisning 2008
- 07 Innovationer för hållbar tillväxt. *För engelsk version se VI 2009:08*
- 08 Innovations for sustainable Growth. *För svensk version se VI 2009:07*
- 09 Forska&Väx
- 10 Ungdomar utan utbildning – Tillväxtseminarium i Stockholm 4 mars 2009
- 11 Cutting Edge – Swedish research for growth
- 12 Mobilitet, mobil kommunikation och bredband – Branschforskningsprogram för IT & telekom. Projektkatalog
- 13 Forskning och innovation för hållbar tillväxt

## VINNOVA Policy

### VP 2009:

- 01 TRANSAMS uppföljning av "Nationell strategi för transportrelaterad FUD" åren 2005 – 2007. Två uppföljningar – en för 2005 och en för 2006 – 2007. *Finns endast som PDF*
- 02 VINNOVAs internationella strategi – att främja hållbar tillväxt i Sverige genom internationellt forsknings- och innovationssamarbete

## VINNOVA Rapport

### VR 2010:

- 01 Arbetsgivarringar: samverkan, stöd, rörlighet och rehabilitering – En programuppföljning
- 02 Innovations for sustainable health and social care – Value-creating health and social care processes based on patient need. *För svensk version se VR 2009:21*
- 03 VINNOVAs satsningar på ökad transportsäkerhet: framtagning av underlag i två faser. *Finns endast som PDF*
- 04 Halvtidsutvärdering av TSS – Test Site Sweden – Mid-term evaluation of Test Site Sweden. *Finns endast som PDF*

### VR 2009:

- 01 Affärsutveckling inom trämaufaktur och möbler – hur skapas effektivare värdekedjor? *Finns endast som PDF*
- 02 Användarna och datorerna – en historik 1960 – 1985
- 03 First Evaluation of the Berzelii Centra Programme and its centres EXSELENT, UCFB, Uppsala Berzelii & SBI Berzelii
- 04 Evaluation of SAFER – Vehicle and Traffic Safety Centre at Chalmers – a Centre of Excellence with financing from VINNOVA. *Finns endast som PDF*
- 05 Utvärdering av forskningsprogrammet SkeWood. *Finns endast som PDF*
- 06 Managing and Organizing for Innovation in Service Firms – A literature review with annotated bibliography. *Finns endast som PDF*
- 07 Den tjänstedominanta logiken – Innebörd och implikationer för policy.
- 08 Tjänster och relaterade begrepp – Innebörd och implikationer för policy.
- 09 Underlag för VINNOVAs satsningar inom transportsäkerhetsområdet. *Finns endast som PDF*
- 10 Utmaningar och kunskapsbehov – Om



- innovation, ledning och organisering i nio olika tjänsteföretag. *Finns endast som PDF*
- 11 De två kulturerna på Internet – En utmaning för företag, myndigheter och organisationer. Huvudrapport
  - 12 Uppföljning av VINN NU-företag
  - 13 Kartläggning av svensk FoU inom området IT och miljö – med fokus på teknikens indirekta och systemmässiga effekter. *Finns endast som PDF*
  - 14 Forska&Väx – Hållbar tillväxt genom forskning och utveckling i Små- och Medelstora Företag
  - 15 Tjänsteinnovationer för tillväxt
  - 16 Behovet av genusperspektiv – om innovation, hållbar tillväxt och jämställdhet. Utvärdering. *Finns endast som PDF*
  - 17 Ekonomisk omvandling och makrologistiska kostnader. *Finns endast som PDF*
  - 18 En undersökning av innovativa företags syn på strategiskt utvecklingsarbete i spåret av lågkonjunkturen. *Finns endast som PDF*
  - 19 The Public Sector – one of three collaborating parties. A study of experiences from the VINNVÄXT programme.
  - 20 Från hantverksskilt till hästföretag – Genusperspektiv på innovation och jämställdhet
  - 21 Innovationer för hållbar vård och omsorg – Värdeskapande vård- och omsorgsprocesser utifrån patientens behov. *För engelsk version se VR 2010:02*
  - 22 Organising Work for Innovation and Growth. Experiences and efforts in ten companies
  - 23 Mid Term Evaluation of the Institute Excellence Centres Programme
  - 25 The Innovation Platform
  - 26 Citizens' Services – Nordic and Baltic Research Needs
  - 27 Kina och internet – Tillväxt och tilltro
  - 28 eGovernment of Tomorrow – Future scenarios for 2020
  - 29 Organisationsformernas betydelse i klusterverksamhet – Att organisera klusterarbete är en ständigt pågående process som ställer höga krav på ledarskap och långsiktig strategi
  - 30 Inomhusskidbacke i Lindvallen, Sälen. *Finns endast som PDF*
  - 31 Kartläggning av svenska klusterinitiativ. *Finns endast som PDF*
  - 32 Service Innovations in Sweden Based Industries – Aiming for 30-60 % revenue increase/Tjänsteinnovationer i Sverigebaserad tillverkningsindustri – Med sikte på 30-60 % intäktsökning
  - 33 Chinese Views on Swedish Management – Consensus, conflict-handling and the role of the team
  - 34 First Evaluation of the second, third and fourth Round of VINNOVA VINN Excellence Centres – FASTE, SUS, FUNMAT, CHASE, GHZ, MOBILE LIFE, iPACK, HERO-M, PRONOVA, BIOMATCELL, WINQUIST, SUMO, BIMAC INNO, WISENET and AFC
  - 35 International Evaluation of PLUS Competence Centre – at Chalmers. *Finns endast som PDF*



**Produktion & layout:** West Studios/Anders Gunér, [www.weststudios.se](http://www.weststudios.se)

**Tryck:** Edita Västra Aros AB

Februari 2010

**Försäljning:** Fritzes Offentliga Publikationer, [www.fritzes.se](http://www.fritzes.se)

**Fordonssäkerhet är ett område av ökande betydelse, som kontinuerligt måste utvecklas för att förhindra att fler människor förolyckas i trafiken då det varje år omkommer drygt 1,3 miljoner människor och många fler skadas.**

**Biltillverkare, underleverantörer, myndigheter och forskare har arbetat för ökad säkerhet med goda resultat, men utvecklingen måste fortsätta. Den svenska fordonsindustrins internationella konkurrenskraft är starkt förknippad med säkerhet. Men det gäller att fortsätta driva utvecklingen och integrationen mellan passiva och aktiva säkerhetssystem på en hårt konkurrensutsatt marknad. Rapporten beskriver den globala marknaden, den tekniska utvecklingen och utmaningarna som fordonssäkerhet står inför.**

ISBN 978-91-86517-01-4, ISSN 1651-355X



---

VERKET FÖR INNOVATIONSSYSTEM – SWEDISH GOVERNMENTAL AGENCY FOR INNOVATION SYSTEMS

VINNOVA, SE-101 58 Stockholm, Sweden Besök/Office: Mäster Samuelsgatan 56  
Tel: +46 (0)8 473 3000 Fax: +46 (0)8 473 3005  
VINNOVA@VINNOVA.se www.VINNOVA.se