



VINNOVA ANALYS  
VA 2007:07

# EFFEKTER AV DEN SVENSKA TRAFIKSIKKERHETSFORSKNINGEN 1971 - 2004

Hovedrapport



MARIKA KOLBENSTVEDT, RUNE ELVIK, BEATE ELVEBAKK,  
ARILD HERVIK & LASSE BRAEIN

**Titel:** Effekter av den svenske trafikksikkerhetsforskningen 1971-2004 - Hovedrapport  
**Författare:** Marika Kolbenstvedt, Rune Elvik, Beate Elvebakk, Arild Hervik och Lasse Braein  
**Serie:** VINNOVA Analys VA 2007:07  
**ISBN:** 978-91-85084-79-1  
**ISSN:** 1651-355X  
**Utgiven:** April 2007  
**Utgivare:** VINNOVA - Verket för Innovatonssystem  
**VINNOVAs diariennr:** 2006-01818

---

VINNOVAs uppgift är att *främja hållbar tillväxt* genom finansiering av *behovsmotiverad forskning* och utveckling av *effektiva innovationssystem*.

Genom sitt arbete ska VINNOVA tydligt bidra till att Sverige utvecklas till ett ledande tillväxtland.

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

Forskning och innovation för hållbar tillväxt.

---

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 08-690 91 90, fax 08-690 91 91 eller [order.fritzes@nj.se](mailto:order.fritzes@nj.se)

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

# Effekter av den svenske trafikksikkerhetsforskningen 1971 - 2004

Hovedrapport

av

Marika Kolbenstvedt, Rune Elvik, Beate Elvebakk,  
Arild Hervik & Lasse Braein



## VINNOVAs förord

Trafikolyckornas omfattning är ett betydande samhällsproblem. Kostnaderna för dödade och skadade under år 2005 uppskattas till mer än 29 miljarder kronor, och till dessa siffror kommer betydande mänskliga lidanden.

Men den utveckling av trafiksäkerheten som pågår är positiv. Under perioden 1970 – 2004 har antalet dödade minskat till en tredjedel, från 1307 till 440 per år, trots att trafikarbetets omfattning samtidigt mer än fördubblats. Utvecklingen gäller såväl oskyddade trafikanter i tätorter och glesbygd som förare och passagerare i fordon. Det finns heller inga tecken på att minskningen skulle avta.

Denna effektanalys visar att den trafiksäkerhetsinriktade forskningen haft stor betydelse för att säkerheten kunnat höjas, samtidigt som den lagt grund för betydande kommersiella framgångar hos fordonsrelaterade industriföretag.

Det är möjligen första gången som en analys genomförts för ett helt område över en så en lång tidsperiod, 33 år, att de fulla effekterna av forskningen kunnat överblickas.

När effektanalysen initierades ställdes följande frågor: Vilka effekter på samhället, på företagen och på forskningen har följt av den finansiering som VINNOVA och dess föregångare KFB, TFB och TFD, samt fordonsforskningsprogrammet svarat för? Och vilka mekanismer i forskningsstödet har varit viktiga för att uppnå de effekter som påvisas?

Ett första steg var att skapa överblick över vilken forskning som faktiskt utförts, se Svensk trafiksäkerhetsforskning i tätposition (VA 2005:08), författad av Anders Englund.

Analysen har genomförts av ett team vid Transportøkonomisk institutt (TØI) i Oslo bestående av Marika Kolbenstvedt, projektledare, Rune Elvik och Beate Elvebakk. Till teamet knöts prof Arild Hervik och Lasse Braein vid Møreforskning i Molde, välkända utvärderare i Norge. Knut Sandberg Eriksen, Rolf Hagman och Fridulv Sagberg vid TØI har bidragit med fallstudier. Analysen bygger till del vidare på VINNOVAs Effektanalys av nackskadeforskningen vid Chalmers (VA Analys 2004:07), även den genomförd av TØI och Møreforskning.

Arbetet har stötts av en initierad referensgrupp med Anders Englund, Christer Hydén LTH, Claes Tingvall Vägverket, Hans Norin Volvo Car Corporation, Hans-Erik Pettersson VTI, Maria Krafft/Anders Kullgren Folksam, Per Lövsund/Mats Svensson Chalmers, Yngve Håland Autoliv

samt Joakim Tiséus och Ove Pettersson vid VINNOVA. Gruppen har bidragit med förståelse och kunskap om svensk säkerhetsforskning, synpunkter och engagerad diskussion.

Vi vill här tacka utvärderarna och också alla dem som bidragit till analysen genom att medverka vid intervjuer och på annat sätt.

VINNOVA lägger stor vikt vid analyser som kan belysa vilka effekter som följer av våra insatser. Synpunkter med anledning av denna effektstudie välkomnas och kan lämnas till Torbjörn Winqvist vid Avdelningen för strategiutveckling, som varit VINNOVAs projektledare.

VINNOVA i april 2007

*Per Eriksson*  
Generaldirektör

# Innehåll

<b>Sammanfattning</b> .....	<b>9</b>
<b>Sammendrag</b> .....	<b>27</b>
<b>Introduksjon</b> .....	<b>45</b>
Bakgrunn og formål .....	45
Fokus og avgrensninger .....	46
Rapportens struktur og innhold.....	47
<b>DEL I - Rammeverket for analysene</b> .....	<b>49</b>
<b>1 Effektanalysens fundament og metode</b> .....	<b>49</b>
1.1 En modell for å analysere effektkjeder .....	49
1.2 Forskning om bruk og avkastning av forskning .....	51
1.3 Metodiske utfordringer .....	54
1.4 Samfunnsøkonomisk analyse kombinert med kvalitativ tilnærming.....	55
1.5 Bredt spekter av data for å gi helhet .....	57
<b>2 Trafikksikkerhetsutviklingen 1970 - 2005</b> .....	<b>60</b>
2.1 Trafikksikkerhet i et systemperspektiv .....	60
2.2 Sverige - et av de sikreste landene.....	61
2.3 Ulykkene koster årlig ca 30 milliarder .....	61
2.4 Trafikksikkerhetsutviklingen i Sverige totalt sett.....	62
2.5 Utvikling i ulike områder og for ulike trafikantgrupper .....	65
2.6 Oppsummering.....	67
<b>3 Svensk Trafikksikkerhetsforskning 1970 - 2004</b> .....	<b>68</b>
3.1 Sverige har satset på trafikksikkerhetsforskning .....	68
3.2 Eget finansieringsorgan for trafikksikkerhets- eller transportforskning i 50 år.....	69
3.3 Fra forskning til innovasjon - ny organisering fra 2001 .....	70
3.4 PFF – ny modell for kopling industri og forskning .....	72
3.5 Store offentlige ressurser til trafikksikkerhetsforskning.....	73
3.6 Universitet og institutter har fått mesteparten.....	74
3.7 Endring i perspektiv og tematisk fokus i perioden .....	77
3.8 Oppsummering.....	81
<b>4 Fire nøkkelmiljøer i svensk Trafikksikkerhetsforskning</b> .....	<b>82</b>
4.1 Egenevaluering og samtaler – ikke tradisjonell <i>peer review</i> .....	82
4.2 Psykologiska institusjonen, Uppsala universitet.....	82
4.3 Avdelningen för Tillämpad Trafiksäkerhet (TTS), Chalmers .....	85

4.4	Trafiksäkerhetsseksjonen, Institutionen för Teknik och samhälle, LTH .....	85
4.5	Statens väg- och trafikinstitut (VTI) .....	86
4.6	Institusjonenes finansieringsprofiler .....	87
4.6.1	Utvikling over tid .....	87
4.6.2	Forskningsmiljøenes vurdering av omstruktureringen i 2001 .....	88
4.7	Oppsummering .....	90
<b>DEL II - Effekter av offentlig forskningsfinansiering .....</b>		<b>91</b>
<b>5</b>	<b>Akademiske resultater .....</b>	<b>91</b>
5.1	Grunnleggende forskning med anvendt perspektiv .....	91
5.2	Komplementær innretning har svart til samfunnets behov .....	92
5.3	Svensk sikkerhetsforskning holder et høyt akademisk nivå .....	95
5.4	Svenske forskere deltar aktivt internasjonalt .....	96
5.4.1	Deltar i halvparten av EUs sikkerhetsprosjekter .....	96
5.4.2	Stor innsats i standardiseringsarbeid .....	97
5.4.3	Omfattende formidling til utviklingsland .....	98
5.5	Oppsummering .....	98
<b>6</b>	<b>Forskingens effekter for næringslivet .....</b>	<b>100</b>
6.1	Næringsrettet forskning – noen utfordringer .....	100
6.2	Beregning av nasjonale og internasjonale gevinster .....	101
6.3	Nakkestøtte og sidekollisjonsputer – vellykket samarbeid .....	103
6.3.1	KFB støttet et klart risikoprojekt .....	103
6.3.2	Samarbeid grunnleggende forskning og industri ga effekt .....	104
6.4	Bilbarnestoler – en genuint svensk oppfinnelse .....	105
6.4.1	Tverrfaglig miljø med kopling til myndigheter, industri og forsikring .....	105
6.4.2	Atferdsrettet forskning nødvendig for å sikre bruk .....	105
6.5	VTIs simulator – nødvendig for produktutvikling .....	106
6.5.1	Viktig for forhold som ikke kan studeres i vanlig trafikk .....	106
6.5.2	Offentlig forskningsstøtte har vært en katalysator .....	108
6.6	Samfunnsøkonomiske effektanalyser .....	108
6.6.1	Store gevinster av nakkebeskyttelse .....	108
6.6.2	Effektene av sidebeskyttelse for hodet .....	109
6.6.3	Bilbarnestoler .....	110
6.7	Nytte av eksport for industrien .....	112
6.7.1	USA – et regneeksempel på verdien for andre land .....	113
6.7.2	Nyttegevinsten av forskningsforsprang .....	114
6.8	Oppsummering – samlet nytte .....	115
<b>7</b>	<b>Effekter på ulykkesutvikling .....</b>	<b>117</b>
7.1	Analyse basert på faktorer vi kjenner effekten av .....	117



7.2	Beregning av medvirkende faktorer bidrag.....	119
7.3	De utvalgte faktorer står for en stor del av nedgangen .....	122
7.4	Forskningsmidlene har gått til nyttige tiltaksområder .....	124
7.5	Oppsummering - nytten er større enn kostnadene .....	126
<b>8</b>	<b>Kunnskapsutvikling i samfunnet.....</b>	<b>128</b>
8.1	Forskningens mer indirekte effekter .....	128
8.2	Endring av tenkemåte nasjonalt – eksempler fra casene .....	129
8.2.1	Fartsdempende tiltak i byer og tettsteder – en klar suksess .....	129
8.2.2	Bilbarnestol – grunnlag for ny forståelse av barn og ny kultur .....	131
8.2.3	Politikontroll – fra grunnforskning til praksis .....	132
8.2.4	Sidekollisjonsputer – store kommersielle effekter .....	134
8.2.5	Simulatoren som verktøy for forskning og praksis .....	134
8.3	Bidrag til internasjonal policyutvikling .....	135
8.3.1	EUs policydokumenter .....	135
8.3.2	Nytte for ”the Community” - Analyse av EUs nettsider .....	138
8.4	Temaer og tiltak der svenske forskere utmerker seg internasjonalt.....	139
8.5	Nullvisjonen som europeisk paradigme.....	140
8.6	Oppsummering - trafikksikkerhet som svensk “merkevare” .....	142
	<b>DEL III – Refleksjoner .....</b>	<b>144</b>
<b>9</b>	<b>Oppsummering av effekter .....</b>	<b>144</b>
9.1	Finansiering fra VINNOVA med forgjengere og PFF har hatt effekt .....	144
9.2	Klar nytte i makro og mikro .....	145
<b>10</b>	<b>En god forskningssirkel.....</b>	<b>147</b>
10.1	Svensk trafikksikkerhetsforskning – et godt eksempel.....	147
10.2	Hva har skapt en god forskningssirkel?.....	148
	<b>Referanser .....</b>	<b>150</b>
	1 Arbeidsdokumenter fra prosjektet.....	150
	2 Andre referanser.....	151
	<b>Vedlegg 1 (3 sid)</b>	
	<b>Vedlegg 2 (8 sid)</b>	
	<b>Vedlegg 3 (17 sid)</b>	
	<b>Vedlegg 4 (42 sid)</b>	
	<b>Vedlegg 5 (19 sid)</b>	
	<b>Vedlegg 6 (31 sid)</b>	
	<b>Vedlegg 7 (34 sid)</b>	



# Sammanfattning

## Effekter av den svenska trafiksäkerhetsforskningen 1971-2004

Trafikolyckor är ett stort samhällsproblem, som enligt WHO's bedömning kommer att bli det tredje största hälsoproblemet år 2020. I dagsläget omkommer varje år 1-1,5 miljoner människor i trafiken i världen. Därtill kommer alla de som skadas i trafiken. Bara i Sverige utgör de samlade samhällsekonomiska kostnaderna för trafikolyckor ca 30 miljarder kronor (tabell S.1). Det ligger alltså stora mänskliga och samhällsekonomiska vinster i ökad trafiksäkerhet.

**Tabell S.1: Antal dödade och skadade\*) i svensk trafik år 2005 samt en uppskattning av kostnaderna baserade på SIKAs värdering (2001 priser). Miljoner kronor.**

Skadegrad	Antal år 2005	Kostnad pr skada	Samhällskostnad
Dödade	440	17,50	7 700
Svårt skadade	4 400	3,12	13 700
Lätt skadade	44 000	0,18	7 900
<b>Totalt</b>			<b>29 300</b>

*\*) Statistiken över skadade är inte fullständig. SIKAs olyckstatistik anger en rapporteringsgrad på 59% för allvarliga/svåra skador och 32 % för lättare skador. Detta ger en relation mellan döda och svårt, respektive lättare skadade på 1:15:160. I rapportens beräkningar används en relation på 1:10:100 för att inte överestimera antalet skadade.*

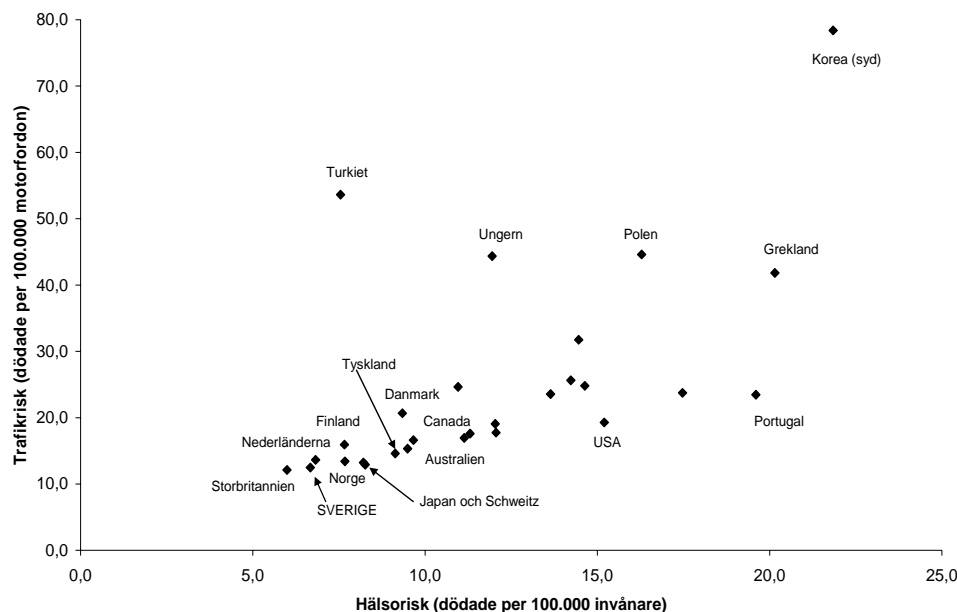
Det är stora skillnader mellan olika länder när det gäller risk i trafiken. Riskbilden påverkas bland annat av landets ekonomi, graden av motorism, kunskapen om effektiva trafiksäkerhetsåtgärder samt resurser för att förebygga och begränsa trafikskador.

Trafiksäkerhetssituationen i Sverige är mycket god jämfört både med vad den var omkring 1970 och med tillståndet i andra länder med hög nivå i fråga om motorism. Sverige är i dag ett av världens ledande länder vad gäller trafiksäkerhet (figur S.1). Sverige har lyckats minska antalet dödade i trafiken från 1 307 år 1970 till 440 år 2005 trots att trafikmängden fördubblats.

Ett viktigt skäl till att Sverige lyckats så bra inom trafiksäkerhet är att man tidigt förstod vikten av en kunskapsbaserad insats. Sverige har under femtio år satsat omfattande resurser på trafiksäkerhetsforskning. Denna rapport redovisar att offentliga medel och satsningen via VINNOVA och dess föregångare samt Programrådet för fordonsforskning (PFF) har bidragit till att:

- Sverige årligen sparar 481 liv, som tillsvaret ett värde på 8,4 miljarder kronor, och förebygger många svåra och lätta skador i trafiken.

- svensk fordonindustri har utvecklat en rad säkerhetsprodukter av betydelse för sin ekonomiska konkurrensförmåga
  - svensk forskning ligger på en hög akademisk nivå internationellt sett
- Sverige har utvecklat institutioner som utbildar fackfolk med hög kompetens inom alla delar av trafiksäkerhetsområdet.



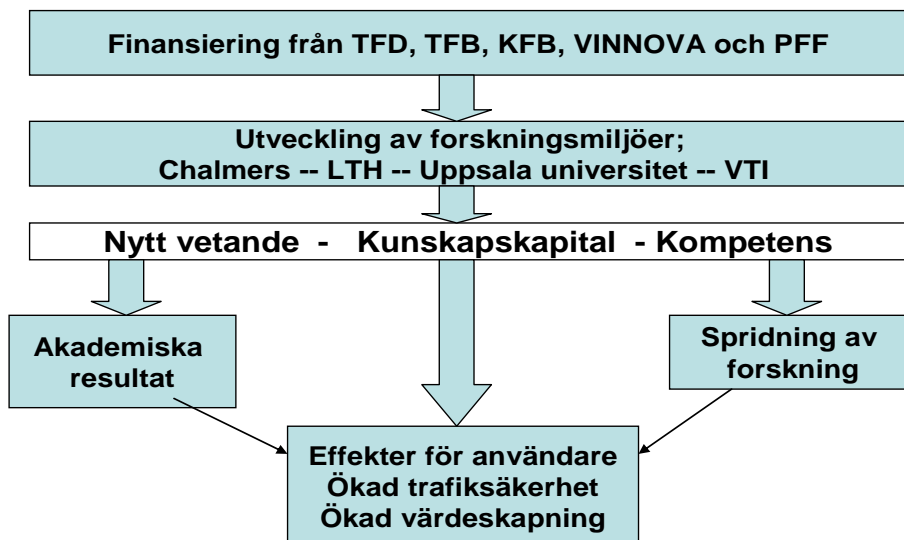
**Figur S.1: Hälsorisk (dödade per 100 000 invånare) och trafikrisk (dödade per 100 000 motorfordon) år 2000 i länder som är medlemmar i IRTAD. Källa: IRTAD.**

### Effektanalysens syfte

En tidigare effektstudie av den svenska nackskadeforskningen visade stora vinster för samhälle, näringsliv och forskning. Mot bakgrund av detta ville VINNOVA ha en bredare studie av effekterna av svensk trafiksäkerhetsforskning. Transportøkonomisk institutt (TØI) och Møreforskning Molde (MFM) har därför genomfört en effektanalys för att belysa frågeställningarna:

- Vilka effekter och vilket värde har offentligt finansierad trafiksäkerhetsforskning haft för forskning, näringsliv och samhälle?
- Vilka mekanismer har varit särskilt betydelsefulla för de effekter som uppnåtts?

Analysen fokuserar på effektkedjor från forskningsfinansiering via forskningsmiljöernas beteende och spridning av kunskap till slutresultat i form av reduktion av dödade/skadade i trafiken och ökad värdeuppbbyggnad i svensk säkerhetsrelaterad industri. Figur S.2 återger den analysmodell som använts. Upplägget och resultaten har diskuterats med svenska forskningsmiljöer och VINNOVA under arbetets gång.



**Figur S.2: Effekter av offentligt finansierad svensk trafiksäkerhetsforskning – en modell av effektkedjor.**

Olyckor sker som en följd av brister i samspelet mellan de tre huvudelementen i trafiken; trafikanten, fordonet och vägen/vägmiljön samt mellan dessa och styrsystemet. Utgångspunkten för vår analys är därför att trafiksäkerhet bör ses i ett systemperspektiv.

### **Omfattande offentlig satsning**

Trafiksäkerhetsforskning är huvudsakligen tillämpad forskning inriktad mot en sektor –transportsektorn. Sektorsforskning kan och bör dra nytta av grundläggande forskning vid universiteten och kan också själv bidra till generisk kunskapsutveckling. Den har emellertid behov för egna finansieringsformer eftersom de inomvetenskapligt inriktade forskningsråden normalt inte stödjer sektorsforskning.

Trafiksäkerhetsforskningen i Sverige inleddes redan på 1940-talet och från 1949 till 2000 fanns det statliga forskningsorgan inom sektorn. Effektanalysen omfattar 1971-2004. Eftersom det inte finns fullständiga data om finansieringen för de första tre åren, används 1974 som startpunkt. Analysen fokuserar på insatser från följande offentliga finansiärer:

- Transportforskningsdelegationen (TFD)
- Transportforskningsberedningen (TFB)
- Kommunikationsforskningsberedningen (KFB)
- VINNOVA – Verket för innovationssystem
- Programrådet för fordonsforskning (PFF).

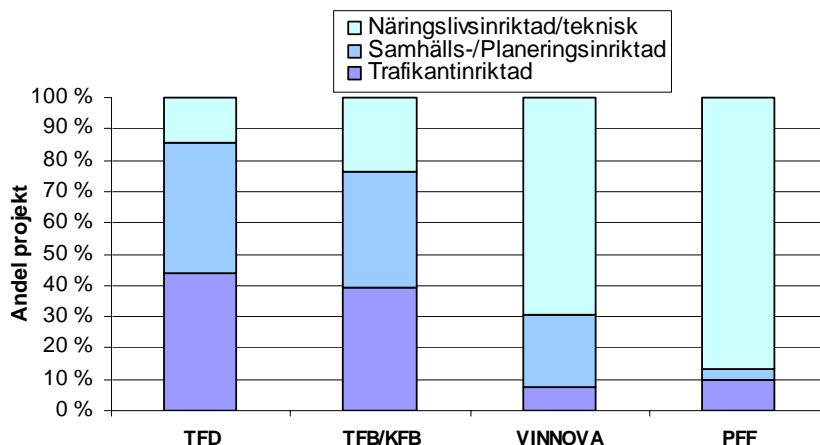
De fyra förstnämnda utgör en succession som resultat av flera omorganisationer medan PFF är ett samarbete mellan staten och industrin som inleddes 1994. Totalt har de fem finansiärerna beviljat 440 miljoner kronor under 1974-2004 (tabell S.2). Både VINNOVA och PFF kräver

vanligtvis gemensam finansiering med industri eller myndigheter. De belöp detta ger till projekten är inte medräknat här.

**Tabell S.2: Trafiksäkerhetsforskning finansierad av TFD, TFB, KFB, VINNOVA och PFF 1974-2004. Antal projekt och miljoner kronor (indexerat till år 2000). 12,7 miljoner kronor till andra uppgifter än projekt tillkommer.**

Källa	Verksamhetstid	Beviljat miljoner kronor	Antal projekt	Ram/år miljoner kronor
TFD	1971-88	101,8	112	4,6-11,0
TFB/KFB	1988-93 1993-00	232,1	279	13,0
VINNOVA	2001 --	33,3	13	10,3
PFF	1994 --	60,6	30	8,4
<b>Totalt</b>		<b>427,8</b>	<b>434</b>	

Efter det att KFB upphörde år 2000 och VINNOVA tog vid, så har ramarna reducerats något (tabell S.2) och fokus i verksamheten lagts mer på näringslivsinriktad forskning (figur S.3).



**Figur S.3: Forskningsmedel från TFD, TFB/KFB, VINNOVA och PFF 1974-2004 efter projektens ämnesinriktning. Andel projekt (N = 431).**

Svensk trafiksäkerhetsforskning har också erhållit stora resurser från statliga och kommunala myndigheter, liksom från näringsliv och försäkringsföretag. Därtill har offentlig basfinansiering gått till universitet och forskningsinstitutioner som VTI. Insatser från andra källor har inte kunnat kartläggas i detalj.

Vägverket, som är en stor aktör inom området, har finansierat forskning och bidragit till uppbyggnad av forskningsmiljöer via egna myndighetsprogram liksom i form av utredningsmedel. De förvaltar också Skyltfonden. Även Vägtrafikinspektionen, och tidigare Trafiksäkerhetsverket (under 1968-

1993) har spelat en viktig roll. Internationellt sett är det särskilt EUs ramprogram som haft betydelse.

### **Merparten till universitet och institut**

Huvuddelen av medlen från studiens finansiärer har gått till universitets- och högskolemiljöer eller forskningsinstitut. Dessa står för 58% respektive 26% av projekten, totalt 84%. VINNOVA och dess föregångare samt PFF har lagt stor vikt på att bygga upp starka forskningsmiljöer. Hela 60% av medlen har gått till följande fyra institutioner som alla har haft en framträdande plats i svensk trafiksäkerhetsforskning:

- Väg- och Transportforskningsinstitutet (VTI) – 102,7 miljoner kronor fördelat på 105 projekt
- Avdelningen för tillämpad trafiksäkerhet (TTS), Chalmers tekniska universitet (Chalmers) – 56,7 miljoner kronor fördelat på 34 projekt
- Psykologiska institutionen, Uppsala universitet – 47,8 miljoner kronor fördelat på 54 projekt
- Institutionen för teknik och samhälle, Lunds tekniska högskola (LTH) – 47,4 miljoner kronor fördelat på 62 projekt.

Medan TFD, TFB och KFB fördelade medel till alla de ovanstående forskningsmiljöerna har VINNOVA och PFF hittills endast finansierat projekt vid Chalmers och VTI.

Övriga medel har fördelats med spridning på totalt 105 institutioner. Utöver de stora är det sex miljöer som fått medel till fler än fem projekt. Insatsen i de mindre miljöerna har i flera fall skett i samarbete med de stora forskningsmiljöerna.

Effektanalysen har avgränsats till de fyra nämnda institutionerna. Vi har hos dessa valt fallstudier som täcker minst ett av varje institutions arbetsområden, nämligen:

- 1 Hastighetsreducerande åtgärder i städer/ tätorter, inklusive cirkulationsplatser (LTH)
- 2 Utveckling och standardisering av bakåtvända barnstolar i bil (VTI och Chalmers)
- 3 Utveckling av bättre skydd mot nackskador och vid sidokollisioner (Chalmers)
- 4 Mer effektiv polisövervakning – rörande hastighetsöverträdelser och bilkörning i berusat tillstånd (Uppsala universitet och VTI)
- 5 Utveckling och användning av VTIs körsimulator (VTI)

Detta val betyder att analysen inte går närmare in på en rad andra viktiga svenska forskningsområden som t ex försök med ISA (Intelligent Speed Adaptation), Förarutbildning, Tunga fordons stabilitet, Barn i trafiken,

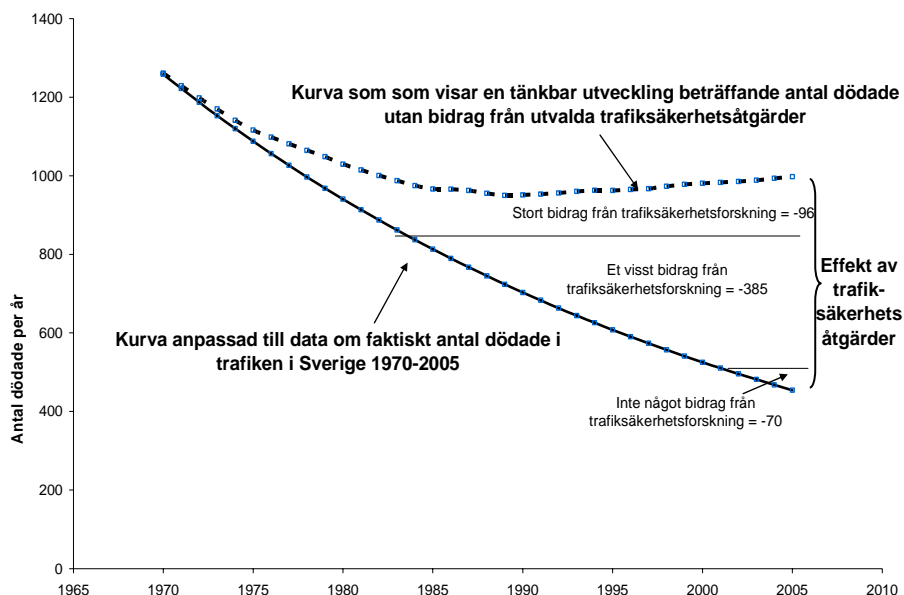
Potensmodellen för att förstå hastighetens betydelse eller Konfliktstudier – teori och metodik – av samspelet i trafiken.

### Sverige är ett säkert land – forskningen har bidragit till detta

I Sverige har från 1970 till 2005 antalet dödade minskat med ca 67% (från 1 307 till 440) och antalet svårt skadade med ca 45%. Eftersom vägtrafiken under samma period mer än fördubblats (från 37 till 77 miljarder fordonskilometer) har risken för att dödas eller skadas i trafiken i Sverige minskat med över 80% respektive 50%. Även om inte alla viktiga delmål inom ramen för nollvisionen nås, så färdas varje trafikant i dag mycket säkrare än förr.

Vi har analyserat vad olika faktorer har betytt för säkerhetsutvecklingen i Sverige efter 1970 och i vilken utsträckning dessa åtgärder är baserade på forskning. Studien är begränsad till faktorer som genomgått en bred prövning i praxis och där det finns underlag för effektberäkning. Andra faktorer kan ha haft betydelse, men går inte att beräkna på grundval av föreliggande fakta. Det är viktigt att hålla i minne vid tolkningen av resultaten.

Klassificeringen av forskningens betydelse har gjorts utifrån vår kunskap om hur mycket forskning som finns på de olika områdena, forskningens ursprungsland och genomslagskraft i Sverige.



**Figur S.4: Långsiktig utveckling av antal dödade i trafiken i Sverige. Kurva anpassad till faktiska data med uppgift om forskningens betydelse och kurva som visar en tänkbar utveckling utan bidrag från utvalda trafiksäkerhetsåtgärder.**

Sammantaget står de faktorer som ingår i analysen för en minskning av det årliga antalet dödade i svensk trafik på 551 personer. Figur S.4 visar både

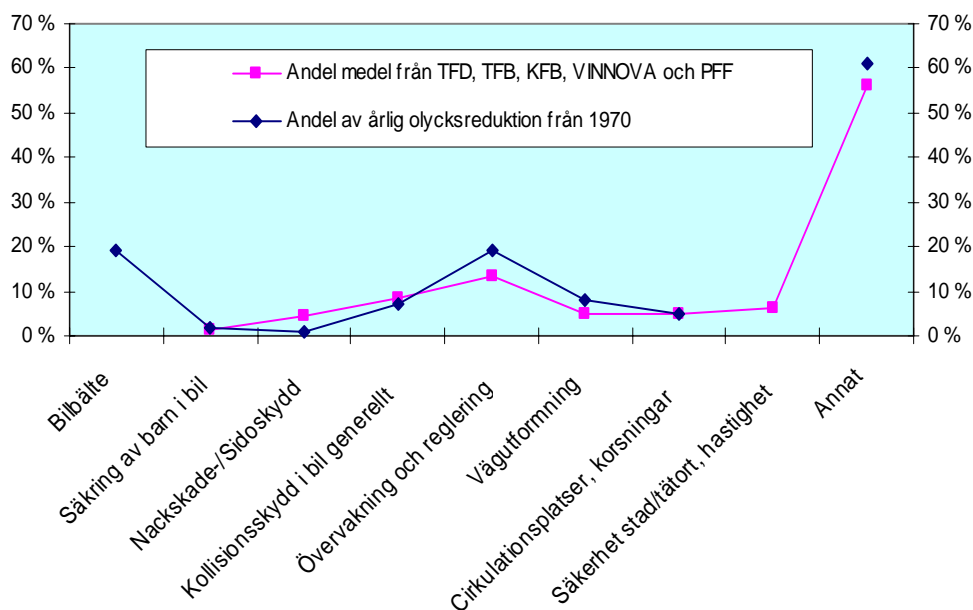


utvecklingen i antal dödade och hur utvecklingen kunde ha varit om dessa faktorer inte hade bidragit till att reducera antalet dödade. Vi ser att man kunde ha förväntat en viss minskning i antal dödade i Sverige även utan de åtgärder och utvecklingstendenser som vi beräknat effekterna av.

Forskning och forskningsbaserade säkerhetstgärder har bidragit väsentligt till att antalet dödade i trafiken i Sverige har reducerats kraftigare än vad hade varit fallet utan denna forskning. Figur S.4 visar att åtgärder som i hög grad är baserade på trafiksäkerhetsforskning, har reducerat antalet dödade med 96 personer per år. Åtgärder där forskningen har givit ett visst bidrag, har reducerat antalet dödade med 385. Förändringar i utvecklingen som inte påverkats av trafiksäkerhetsforskningen beräknas ha bidragit till 70 färre dödade personer årligen.

Vi har också med utgångspunkt i den samlade projektportföljen med stöd från VINNOVA och dess föregångare samt PFF studerat andelen projekt inom varje åtgärdskategori i förhållande till effektberäkningarna för nyckelåtgärder inom gruppen (figur S.5). Vi har tagit med olyckseffekten för bilbälten även om mycket av forskningsinsatsen ligger före 1971. Vidare har vi redovisat forskningsinsatsen för andra åtgärder relaterade till säkerheten i städer och tätorter än de som är riktade mot korsningsolyckor, även om vi inte känner den exakta olycksreducerande effekten av dessa åtgärder. Vi vet dock att just säkerheten i städer och tätorter har ökat väsentligt.

Sammantaget visar detta tydligt att insatsen från VINNOVA och dess föregångare samt PFF har haft betydelsefulla effekter och att man har satsat på viktiga projektområden.



**Figur S.5: Beräknad effekt av olika trafiksäkerhetsåtgärder i relation till forskningsinsats (andel projekt) inom åtgärdsgrupper som fått stöd från VINNOVA och dess föregångare samt PFF under 1974–2004.**

### Stor samhällsekonomisk nytta

I ett makroperspektiv har svensk trafiksäkerhetsforskning haft utomordentlig nytta. Sammantaget har de studerade faktorerna, vars effekter kan relateras till forskningsinsatser, givit 481 sparade människoliv per år. Detta utgör en årlig samhällsekonomisk nytta på ca 8,4 miljarder kronor, om man utgår från SIKAs värdering av ett människoliv till 17,5 miljoner kronor (2001 priser). Nyttan överstiger rejält stödet från VINNOVA och dess föregångare samt PFF. Tar vi hänsyn till de skadade i trafiken blir vinsten flere ganger större, jfr tabell S.1.

I fallstudierna finner vi att:

- Hastighetsdämpande åtgärder i svenska städer och tätorter har medfört en total samhällsekonomisk nytta (nuvärde) på 17,1 miljarder kronor till en samlad kostnad på 6,9 miljarder kronor. De beräknas ha bidragit till 40 färre dödade, 170 färre svårt skadade och 180 färre lätt skadade per år.
- Den totala nyttan för samhället av en bättre säkring av barn i bil är 1,4 miljarder kronor (nuvärde). Kostnaderna har beräknats till 200 miljoner kronor. Åtgärden beräknas ha bidragit till 16 färre dödade, 38 färre svårt skadade och 504 färre lätt skadade årligen.

- Nyttan av bättre skydd mot nackskador i nya bilar har beräknats till totalt 1,9 miljarder kronor (nuvärde). Utvecklingskostnaderna är uppemot 100 miljoner kronor och merkostnaderna för bilköparna ca 100 miljoner kronor. Åtgärden beräknas ha bidragit till 63 färre svårt skadade och 250 färre lätt skadade årligen.
- Nyttan av sidokollisionsskydd har beräknats till totalt 4,6 miljarder kronor (nuvärde) och merkostnaderna till ca 450 miljoner kronor. Åtgärden beräknas ha bidragit till 10 färre dödade och 75 färre svårt skadade per år. För lätt skadade har vi inte data.
- Mer effektiv polisövervakning har bidragit till 150 färre dödade per år, 250 färre svårt skadade och 220 färre lätt skadade. De årliga kostnaderna för polisövervakning i Sverige är cirka 500 miljoner kronor. Nyttan i form av färre dödade och skadade beräknas till åtminstone 3,4 miljarder kronor årligen.

De åtgärder som fallstudierna behandlar är sålunda samhällsekonomiskt mycket lönsamma och ger stor nettonytta, sammanlagt ca 20 miljarder kronor. Talet är inte exakt, eftersom det är svårt att beräkna en samlad ”sparad” nytta över flera år för helt olika åtgärder. Särskilt svårt är detta för polisövervakning, där nyttan primärt gäller under de perioder då övervakning pågår.

Dessa beräkningar ger ett mått på den samlade nyttan av de forskningsbaserade åtgärderna för det svenska samhället. De produkter/åtgärder som forskningen har gett upphov till, kommer emellertid också andra länder till godo och har alltså nytta utanför Sverige. Värdet av detta ingår inte i beräkningarna.

### **Effekter på samhällets sätt att tänka**

VINNOVA och dess föregångare samt PFF har genom sina insatser säkrat ett långvarigt samarbete mellan forskare och användare. Detta har lett till en effektiv användning av forskningsresultat, bland annat i form av att perspektiv har förändrats och att man utvecklat en gemensam förståelse av frågeställningar och problem.

Den bakåtvända bilbarnstolen är ett bra exempel på hur en innovation i en forskningsmiljö kan revolutionera vårt sätt att tänka. Fordonsindustrins, trafikmyndigheternas och försäkringsbranschens gemensamma koncept ”den svenska bilbarnstolskulturen” är ett uttryck för detta. I och med insikten att ett barns kropp inte tål kollisionskrafter på samma sätt som vuxna, fick man också upp ögonen för att barn inte är små vuxna och att de har andra fysiska och psykiska förutsättningar och förmågor. Detta har haft stor betydelse också för planering och åtgärder för att skydda barn i trafiken.

På motsvarande sätt finner vi att en framgångsrik satsning på trafiksäkerhet i tätorter kan kopplas till ett forskningsbaserat tänkesätt. Detta har demon-

strerats i städer som Växjö och Göteborg där VINNOVAs föregångare TFD, TFB och KFB stött olika projekt. Också den svenska nollvisionen är ett exempel på hur forskningsbaserad kunskap har kunnat förändra vårt perspektiv på vilka åtgärder som ger effekt och var man ska placera fokus i trafiksäkerhetsarbetet.

Dessa effekter är inte endast nationella. Den svenska trafiksäkerhetsdiskussionen har haft stort inflytande inom EU och vi återfinner den svenska argumentationen om delat ansvar, ”förlåtande” vägar/vägmiljöer i EUs policydokument. Det kan också nämnas att ISA-konceptet (ISA= Intelligent Speed Adaption) där forskningen initierades vid LTH i Sverige, börjar få fotfäste inom EU.

Trafiksäkerhet framstår som en viktig del av varumärket Sverige. Det är välbekant inom EU-systemet att man i Sverige genomgående har god kompetens och har nått goda resultat inom detta fält. Sverige har vart i stånd att föra en framgångsrik trafiksäkerhetspolitik, delvis på grund av att man byggt politiken på solid forskning. Man har kunnat fatta relativt långtgående trafiksäkerhetsbeslut eftersom man har kunnat bygga på dokumentation av stora effekter.

Det är också ett faktum att det svenska trafiksäkerhetssystemet blir forskningsintensivt som gjort det möjligt att exportera det. Forskningsbaserad kunskap där man har undersökt effekter av åtgärder systematiskt och med vetenskapliga metoder har gjort det möjligt att generalisera resultaten. Att effekter är dokumenterade, innebär att andra kan kontrollera och använda resultaten.

Sverige uppfattas som ett av de länder där trafiksäkerhetsåtgärder inte endast blir lagstadgade utan också blir implementerade och utvärderade. Grunden för den framgångsrika politiken synes vara kunskap om orsaker till olyckor och skador som i sin tur gör det möjligt att bedriva en effektiv förebyggande verksamhet. Rationaliteten i systemet blir därmed en viktig utgångspunkt för svenskt internationellt inflytande inom området och den rationaliteten är beroende av starka och kompetenta forskningsmiljöer.

### **Satsning på säkerhet har ett värde för svensk fordonsrelaterad industri**

Svensk trafiksäkerhetsforskning har redan från starten haft en nära koppling till olika samhällssektorer. Statens Trafiksäkerhetsråd som verkade mellan 1949 och 1971 hade medlemmar från både myndigheter, organisationer och industri i sin styrelse. Kopplingen till fordonsindustrin var till exempel en viktig förutsättning för att den bakåtvända bilbarnstolen sattes i produktion relativt snabbt. Kopplingen till myndigheter och organisationer bidrog till att man fick lagar och andra åtgärder som påskyndade användningen.

Effektanalysens näringslivsrelaterade fallstudier visar samtliga att kopplingen mellan grundläggande forskning (inom medicin, psykologi, biomekanik) och industri har varit avgörande för de goda resultat som har uppnåtts. Kunskap om skademekanismer bakom whiplashskador har gjort det möjligt för Volvo Car Corporation, Saab och Autoliv att utveckla konkurrenskraftiga, innovativa produkter.

Samarbete med VTI och användning av institutets avancerade simulatorer har varit en förutsättning för utvecklingen och har bidragit till doktorsavhandlingar och kompetensutveckling som i sin tur varit nödvändiga för att nå fram i internationell konkurrens. Det anses inom industrin som omöjligt att utveckla trafiksäkerhetsprodukter som inte är baserade på forskning.

Autoliv, Volvo Car Corporation och Chalmers samarbetar nu om en vidareutveckling av BioRIDdockan och den amerikanska dockan THOR till en ”multi-directional” frontalkollisionsdocka. PFF deltar i finansieringen av projektet som också gäller utveckling av dockor i kvinno- och barnstorlek. Med utgångspunkt i forskningen arbetar Autoliv, i samarbete med Chalmers och Folksam, på en förbättring av frontala airbags. De arbetar också på att förbättra den samlade skyddsförmågan hos bilbälten och airbags i förhållande till nackskador.

Nya fordonstekniska system för att förebygga olyckor har på senare tid fått ökad uppmärksamhet både hos Autoliv, Chalmers och fordonsfabrikanterna. Detta är elektroniska system som hjälper bilföraren att undgå olyckor eller som minskar effekterna av olyckor genom att reducera motorstyrkan eller aktivt ingripa. Forskning kring sådana system kräver både biomekanisk och beteendevetenskaplig kunskap. En ny generation elektroniskt baserade produkter inom området är på väg ut på marknaden och förväntas ha en stor kommersiell potential.

Analysen omfattar försök på att beräkna värdet för svensk industri av de produkter som Chalmers forskning om whiplash har resulterat i. Autoliv, som är en av världens ledande producenter av säkerhetsutrustning i fordon (primärt krockkuddar), beräknade år 2002 att världsmarknaden för sidokollisionskydd uppgick till 10 miljarder kronor. Industrins samlade vinster i Sverige beräknades till 920 miljoner kronor årligen. Anslaget har baserats på kostnaderna för att producera utrustningen. Tanken är att nyttan av produkterna i marknaden är *minst lika* stor som kostnaderna för att producera dem, annars skulle de inte ha marknadsförts. Den verkliga nyttan är självklart större, men låter sig inte exakt beräknas.

Den samhällsekonomiska nytta, som beräknats i effektanalysen, visar att bättre säkerhet som en följd av satsning på forskning haft ett stort värde för det svenska samhället. I beräkningen ingår nyttan för näringslivet, som får

del av den i och med att säkrare fordon (producerade i Sverige) säljer bättre än mindre säkra fordon (oavsett produktionsland).

Fallstudierna illustrerar tydligt att den offentliga finansieringen har varit till nytta för industrin. Stödet har givits till sådant som uppbyggnad av infrastruktur (simulatorer), utveckling av produkter (kollisionsdockor), doktorandutbildning och kompetensuppbyggnad vid universiteten och till industrin som har köpt tjänster från dessa institutioner.

Kvalificerade forskningsmiljöer inom svensk trafiksäkerhetsforskning har också haft stor betydelse för att kunna förse fordonsindustrin med kompetens. Detta har varit avgörande för att produktion av fordon och utrustning fortfarande är lokaliserad i Sverige; även efter det att Ford och GM blivit ägare till Volvo Car Corporation respektive Saab.

Det är värdefullt för Sverige att behålla en plats i den internationella fordonsindustrin och i det internationella säkerhetsarbetet. I en skärpt konkurrens innebär detta framöver stora utmaningar för svenskt forskningssamarbete. Den pågående utvecklingen av infrastrukturen för forskning på Lindholmen i Göteborg runt fordonsindustriklustret är en viktig åtgärd för att vidareutveckla komparativa fördelar för svensk säkerhetsrelaterad fordons- och leverantörsindustri. Här ingår bland annat Test Site Sweden och ett nytt centrum för säkerhetsforskning SAFER. Både Chalmers och VTI är med tillsammans med VINNOVA och en rad industripartners.

### **Starka, olika forskningsmiljöer har givit effekter**

Med stödet från VINNOVA och dess föregångare samt PFF har grunden lagts för etablering av flera starka svenska forskningsmiljöer på trafiksäkerhetsområdet. Man har uppnått:

- 1 att flera universitet har valt att fokusera på trafiksäkerhet i sin forskning och undervisning
- 2 forskning som håller hög internationell standard och forskare som deltar aktivt i internationellt forskningssamarbete
- 3 utveckling av forskningsmiljöer med komplementär facklig inriktning
- 4 att tillförsäkra landet fackfolk som kan utföra expertroller och som kan förmedla resultat från internationell forskning.

Undervisning inom trafiksäkerhetsområdet är inte minst viktigt för att tillförsäkra sig högt kompetenta medarbetare i förvaltning och näringsliv. Vidareutbildning för förvaltningar på kommunal nivå är betydelsefulla aktiviteter för LTH och VTI, som båda också har givit svensk kompetens internationell spridning i form av kurser i ett antal utvecklingsländer. Uppsala universitet har utbildat psykologer åt de andra forskningsmiljöerna och Chalmers har bidragit med olika typer av kompetens till industrin.

Forskning finansierad av VINNOVA och dess föregångare samt PFF håller hög internationell standard, har god internationell spridning och aktörerna bidrar i internationella organisationer. Sveriges andel av artiklarna i *Accident Analysis and Prevention*, *Journal of Safety Research* och *Safety Science* (de högst rankade tidskriftenerna inom området enligt *Institute of Science Information*) under åren 2000 – 2005 var 6,7 %, medan exempelvis England med fem gånger så många invånare hade 8,6 % av artiklarna.

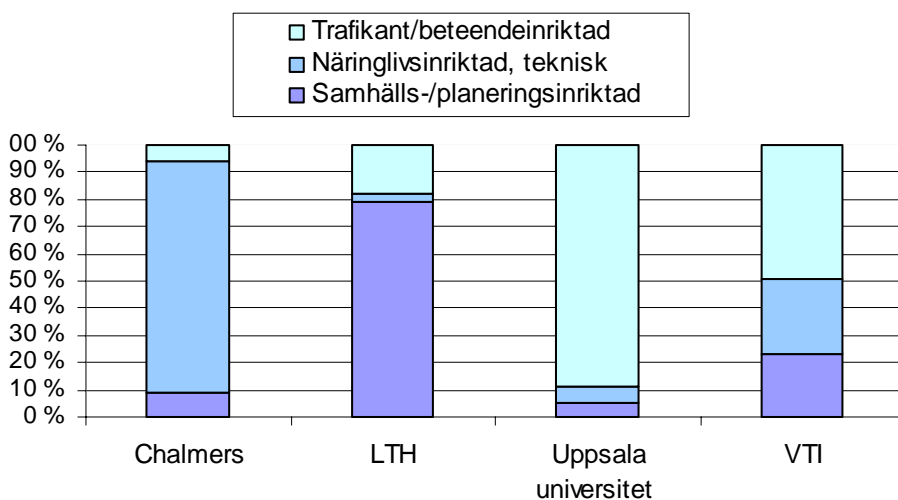
Representanter för DGTREN<sup>1</sup> och ETSC<sup>2</sup> anser att svenska forskningsmiljöer är bland de bästa i Europa. Att Sverige deltar i ca hälften av projekten på trafiksäkerhetsområdet i EUs sjätte ramprogram är en klar indikation på detta. VTI och Chalmers har varit speciellt aktiva inom EU och i dess sjätte ramprogram. Också LTH deltar aktivt i internationella projektsamarbeten.

Spridning i inriktning gäller såväl när vi studerar tematisk facklig profil (figur S.6), som de åtgärdsområden man fått medel till. Chalmers fokuserar på teknisk, biomekanisk och näringslivsinriktad forskning medan Uppsala universitet har varit koncentrerat på trafikantriktad forskning. LTH har hög kompetens på planering i stad/tätort, utformning av vägsystem och förståelse av konflikt och samspel mellan väg och trafikant.

---

<sup>1</sup> DGTREN (*Directorate General for Energy and Transport*) är det EU-organ som ansvarar för utveckling inom transport och energipolitik. Det finansierar och organiserar mycket av den Eufinansierade forskningen inom trafiksäkerhetsområdet.

<sup>2</sup> ETSC (*European Transport Safety Council*) är en oberoende organisation som arbetar visavi europeiska beslutsfattare för att främja trafiksäkerhet. Organisationen finansieras av medlemsorganisationerna, EU-kommissionen och via sponsorer.



**Figur S.6: Forskningsmedel från VINNOVA och dess föregångare samt PFF till fyra svenska trafiksäkerhetsforskningsmiljöer under perioden 1974-2004 efter projektens ämnesinriktning. Andel projekt (N=253).**

VTI har som sektorsinstitut på transportområdet naturligt nog en stor bredd i sin verksamhet. Cirka 40 % av VTIs verksamhet har inriktning mot trafiksäkerhet. VTI har tillgång till teknik för utprovning av säkerhetsutrustning som till exempel kollisionbanor och körsimulatorer. De arbetar också med trafikantinriktad forskning, användning av säkerhetsutrustning, förarutbildning och barn i trafiken. Analyser av olycksituationen och tänkbara påverkansfaktorer är ett annat kärnområde vid VTI.

Trafik är, som nämnt, ett samspel mellan trafikant, fordon och väg. Därför behövs kunskap om alla tre elementen för att kunna höja säkerheten. Att forskningsmiljöerna har utvecklat skilda profiler har uppenbart varit en styrka för svenskt trafiksäkerhetsarbete. Bredden har gett samhället en forskningsbas inom många områden i trafiksystemet. Med god tillgång på resurser har forskningsmiljöerna inte upplevt konkurrens utan har, vid behov, kunnat utnyttja varandra.

En illustration utgör den forskning angående polisövervakning som utförts vid Uppsala universitet och VTI. Uppsala studerade vilka metoder för polisövervakning som är mest effektiva. Forskningen på VTI dokumenterade behovet av övervakning genom att påvisa hastighetens betydelse för säkerheten och att hastighetsöverträdelser är mycket vanliga. Detta övertygade så småningom myndigheterna om att ökad satsning på polisövervakning är en effektiv åtgärd.

### **Svensk trafiksäkerhetsforskning – ett exempel på en god forskningscirkel**

Kompetensen rörande trafiksäkerhet i Sverige är mycket god och det råder inte något tvivel om att insatserna från VINNOVA och dess föregångare



samt PFF har skapat något som vi vill beteckna som en god forsknings-cirkel. Svensk forskning har bidragit till värdeökning i den fordonsrelaterade industrin och till policyutveckling på trafiksäkerhetsområdet, både nationellt och internationellt.

Kvalitet i forskningen är ett villkor för att få till stånd en god forsknings-cirkel. Detta är ofta undervärderat i diskussioner om vad som bidrar till innovation och kreativa processer. Där helheten i stödfunktionerna bidrar till att utveckla forskning av hög kvalitet kommer det att möjliggöra spin-off i alla led. Med hög kvalitet genereras både fler användare och mer krävande användare, något som kommer att motivera forskningsmiljöerna att höja kvaliteten ytterligare. Med hög kvalitet och användare som har förståelse för betydelsen av att basera sina val, strategier och åtgärder på forskningskunskap ökar också sannolikheten för goda resultat för samhälle och näringsliv. Med bra mekanismer för att synliggöra resultat och effekter ökas möjligheterna för att höja ramarna för forskning och innovation.

### Den goda forskningscirkeln



**Figur S.7: En illustration av en god forskningscirkel med effekter för samhälle och näringsliv**

De element som kännetecknar den svenska satsningen på säkerhetsforskning är:

- Förståelse för kunskapen betydelse och tradition rörande systematisk utvärdering av åtgärder på trafiksäkerhetsområdet bland svenska politiker och myndigheter, dvs de som under snart sextio år har sört för att avsätta offentliga resurser till säkerhetsforskning.

- Utveckling av högt kompetenta forskningsmiljöer som tillsammans täcker de viktigaste utmaningarna inom det trafikant-, fordons- och vägsamspel som förorsakar olyckor och allvarliga konsekvenser av dem. Svenska förvaltningsorgan har i och med detta fått hjälpmedel för att kunna hantera trafiksäkerhet utifrån ett systemperspektiv.
- Finansieringssystemen har bidragit till utveckling av nätverk och arenor för kunskapsinhämtning och samspel. Högt kompetenta användare i förvaltning och näringsliv efterfrågar forskning och jämnar därmed vägen för att viktig kunskap faktiskt blir omsatt i praxis inom förvaltning och industri.
- Det offentliga svenska stödsystemet (och dess nätverk) har bidragit till spridning och förmedling av kunskap till hela samhället. Detta har medverkat till förändringar av tänkesätt, visioner och strategier för trafiksäkerhetsarbetet, baserat på vetenskaplig kunskap. Även organisationer och kommuner har bidragit till dessa effekter.

### **Vad har skapat en god forskningscirkel?**

Den goda forskningscirkeln illustrerar betydelsen av kvalitet. Forskningsmiljöernas egna utvärderingar, våra samtal med forskningsmiljöer och användare, de fem fallstudierna tillsammans med erfarenheter från liknande effektanalyser i andra länder anger några viktiga förutsättningar för att en sådan cirkel skall uppstå:

- Fokus på kompetensökning via stöd till utbildningssystem och grundforskning kombinerat med stimulans för att försäkra sig om att den disciplinriktade forskningen vid universitet och högskolor väljer att arbeta med trafiksäkerhet i sin forskningsprioritering, i sin doktorandutbildning och i sin undervisning. Stödsystemen har säkrat att det innebär prestige att arbeta med säkerhetsforskning. De offentliga forskningsorganen har fyllt en uppgift som näringslivet inte lika självklart velat eller kunnat åta sig.
- Kompetent och obyråkratiskt stöd till forskare och forskningsmiljöer har varit viktigt för att få ut mesta möjliga av insatsen. Alla de svenska miljöer vi har undersökt framhåller kompetent och enkel ärendehantering som ett viktigt kännetecken vad gäller VINNOVA och dess föregångare samt PFF.
- Forskningsmiljöerna lägger stor vikt vid att de under 1971-2000 haft förhållandevis stabila och förutsägbara ramar över tid, t ex i form av temaprogram snarare än medel till enstaka projekt.
- Forskningsmiljöerna har fått stöd i kritiska faser när andra källor inte haft medel eller intresse.
- Bredden och storleken på satsningen från 1971 har öppnat för tvärfacklig innovation och för samarbete snarare än konkurrens. Bredden indikerar en riskvillighet från finansierarnas sida som har givit utdelning. Med bredd har man haft större chans att hantera oväntade kunskapsbehov när de dykt upp.

Att synliggöra effekter i en form som de beviljande myndigheterna förstår, t ex i form av samhällsekonomisk mätning av resultat, har bidragit till att

- demonstrera forskningens relevans. Detta har varit en viktig väg för att öka de ekonomiska ramarna.
- God kontakt med hela användarspektret har bidragit till att praktiska och politiska barriärer mot implementering har kunnat övervinnas. Kontakten med användarna har också bidragit till att forskningsresultat kunnat ”paketeras” på ett ändamålsenligt sätt.
- Det finns också goda cirkeleffekter i det stöd man har givit till internationella aktiviteter och deltagande. Detta har stimulerat till kvalitetshöjning, som i sin tur kunnat ge spin-off både nationellt och internationellt.

Den goda forskningscirkeln illustrerar behovet av ett överordnat ansvar för helheten i stödfunktionen. Vårt huvudintryck är att VINNOVA och dess föregångare samt PFF på många sätt lagt mycket till rätta för att driva en god forskningscirkel. Efter det att KFB blev nedlagt år 2000 förändrades ramvillkoren i den meningen att det inte längre finns en myndighet med ett samlat överordnat ansvar för svensk trafiksäkerhetsforskning.

De forskningsmiljöer som vi har intervjuat uttrycker en viss oro för den långsiktiga och grundläggande kunskapsutvecklingen och teoribildningen inom trafiksäkerhetsområdet framöver och för finansieringen av doktorandutbildningen. Det är stöd till sådana aktiviteter som har givit incitament till universitetsmiljöerna att satsa tid på trafiksäkerhet. Oavsett vilken miljö de själva kommer ifrån, nämner intervjupersonerna behovet av resurser till forskning inom beteendevetenskap och planering.

Ett samlat och överordnat ansvar för svensk trafiksäkerhetsforskning har under femtio år garanterat att det inte har uppstått några hål i finansieringen av långsiktig forskning eller viktiga delar av den helhet som krävs för att kunna förstå och hantera trafiksäkerhet i ett systemperspektiv. Det delade ansvaret mellan VINNOVA och Vägverket ställer nya krav på samordning mellan aktörerna om bredden och långsiktigheten i forskningen skall tas till vara på bästa möjliga sätt.

### **Additionalitet i alla led**

Effektanalysen använder i metodiskt hänseende utvärderingsforskningens uppfattning av additionalitet som ett centralt begrepp för att beskriva effektkedjor:

- Inputadditionalitet beskriver i vilken grad olika insatser bidrar till ökad forskning och uppbyggnad av forskningsmiljöer samt mäter träffsäkerheten när det gäller att utlösa mer forskningsmedel. Vi finner klara exempel på att stödet har utlöst nya medel från industrin.

- Beteendeadditionalitet anger hur insatserna, offentlig forskningsfinansiering, påverkar beteenden i ett komplext system. Effekter vi har sett på är kontakt mellan forskning och industri/myndigheter samt hur externa aktörers beteende kan ändras på bakgrund av kunskap från forskning.
- Outputadditionalet betecknar effektkedjans sluteffekter. Vår analys fokuserar på nyttan för samhället i form av färre dödade/skadade samt ökad värdeuppbbyggnad i svenskt näringsliv, särskilt fordonsindustrin.

För att få fram olika typer av effekter krävs flera perspektiv och en kombination av metoder. Vi har använt ett samhällsekonomiskt perspektiv för att beräkna vissa delar av nyttan i kronor för det svenska samhället och för att se dessa nyttor i relation till kostnaderna. Analysen innebär många mätproblem och flera effekter faller utanför, men den ger indikationer på storleken av forskningens värde.

Användning av kunskap sker direkt liksom indirekt och över ganska olika tidsperioder. Vi har därför vinnlagt oss om att inhämta data också om effekter vars värde inte kan beräknas numeriskt. För att förstå den mer diffusa kunskapsöverföringen, vad som bidrar till effekt och hur stödformer och effektpotentialer värderas, har vi använt kvalitativa metoder; dokumentanalyser, intervjuer, gruppsamtal och självvärderingar.

En utmaning då det gäller effektanalyser av forskning är att forskningsresultat ofta inte är den enda kunskapskällan och inte heller en tillräcklig förutsättning för att uppnå effekter. Man måste beakta att forskning som inte blir använd också kan vara nyttig. Den kan bidra med bakgrundkunskap och därmed till välgrundade val och den kan visa sig vara av grundläggande betydelse för att möta framtida kunskapsbehov.

På grundval av denna effektanalys kan vi fastslå att svensk trafiksäkerhetsforskning har haft betydande effekter vad gäller trafiksäkerhetsutvecklingen och fordonsindustrin i Sverige och att dessa effekter knappast hade kommit till stånd utan den långsiktiga och breda satsning på sådan forskning som TFD, TFB, KFB, VINNOVA och PFF har stått för. Den offentliga forskningsfinansieringen har givit additionalitet i alla led, dvs ökad insats från andra finansieringskällor, fokus på säkerhet i viktiga forskningsmiljöer och en rad betydelsesfulla effekter för samhället

# Sammendrag

Effekter av den svenske trafikksikkerhetsforskningen 1971 – 2004

Trafikkulykker er et stort samfunnsproblem, av WHO beregnet å bli verdens tredje største helseproblem i 2020. På verdensbasis drepes årlig fra 1-1,5 millioner mennesker i trafikken. I tillegg kommer de mange som skades. Bare i Sverige utgjør de samlede samfunnsøkonomiske kostnadene for trafikkulykkene årlig ca 30 milliarder SEK (tabell S.1). Det ligger altså store menneskelige og samfunnsøkonomiske gevinster i økt trafikksikkerhet.

Skadegrad	Antall år 2005	Kostnad pr skade	Samfunnskostnad
Drepte	440	17,50	7 700
Alvorlig skadde	4 400	3,12	13 700
Lett skadde	44 000	0,18	7 900
Totalt			29 300

**\*) Statistikken over skadde er ikke fullstendig. SIKAs ulykkesstatistikk angir en rapporteringsgrad på 59 % for alvorlige skader og 32 % for lettere skader. Dette gir en relasjon mellom drepte, alvorlig respektive lettere skadde på 1:15:160. Rapportens beregninger bruker forholdstallene 1:10:100 for ikke å overestimere antallet skadde.**

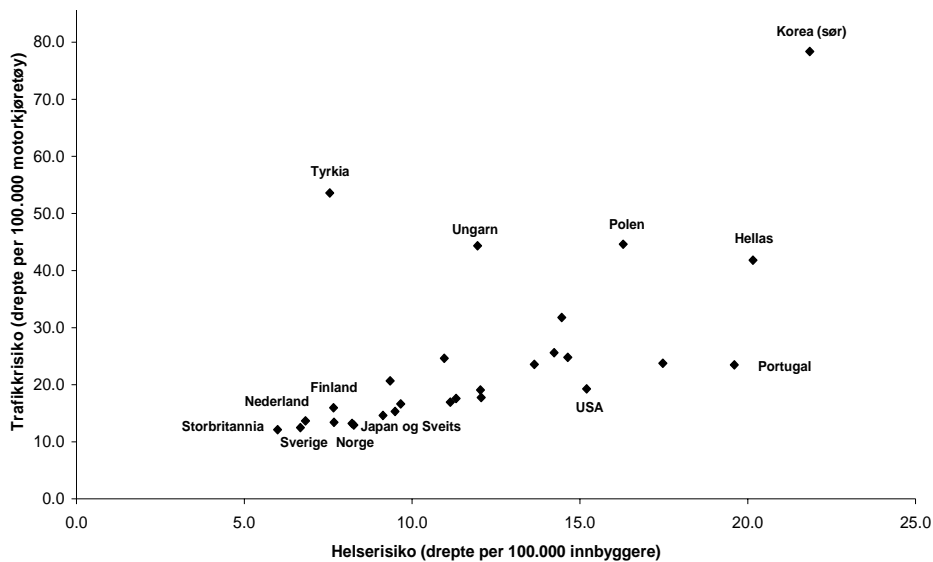
Det er store forskjeller mellom land når det gjelder risiko i trafikken. Risikobildet påvirkes blant annet av landets økonomi, grad av motorisering, kunnskap om effektive sikkerhetstiltak samt ressurser tilgjengelige til forebygging og skadebegrensning.

Trafikksikkerhetssituasjonen i Sverige er meget god, sammenlignet både med hva den var omkring 1970 og med tilstanden i andre land med høyt motoriseringsnivå. Sverige er i dag et av verdens ledende land innen trafikksikkerhet (figur S.1). Sverige har lyktes med å redusere antallet drepte i trafikken fra 1307 i 1970 til 440 i 2005, dette til tross for at trafikkmengden ble mer enn fordoblet i samme periode.

En viktig grunn til at Sverige har lyktes godt på trafikksikkerhetsområdet er at man tidlig forstod at kunnskapsbasert sikkerhetsinnsats er effektivt. Sverige har da også gjennom femti år satset omfattende midler på trafikksikkerhetsforskning. Effektanalysen dokumenterer at offentlige midler og innsatsen til VINNOVA med forgjengere og Programrådet for fordonsforskning (PFF) har bidratt til at;

- Sverige årlig sparer 481 liv, noe som utgjør en verdi på 8,4 milliarder SEK, og forebygger mange alvorlige og lettere skader i trafikken

- svensk kjøretøyindustri har utviklet en rekke sikkerhetsprodukter av betydning for sin økonomiske konkurransevne
- svensk forskning holder høyt akademisk nivå
- Sverige har utviklet institusjoner som utdanner høyt kompetente fagfolk innen alle deler av trafikksikkerhetsfeltet.



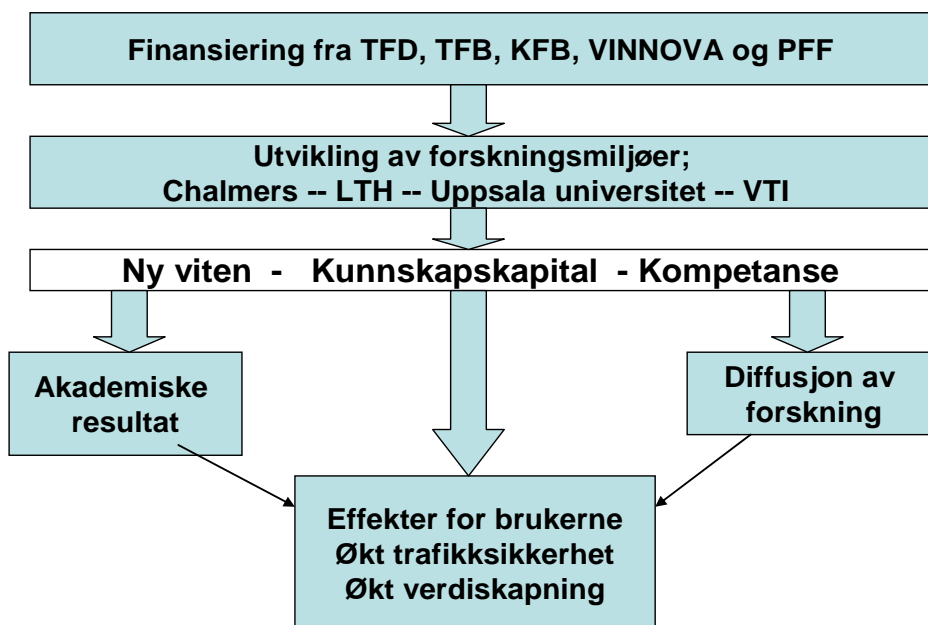
**Figur S.1: Helserisiko (drepte pr 100.000 innbyggere) og trafikkrisiko (drepte pr 100.000 motorkjøretøy) i 2000 i land som er medlemmer i IRTAD. Kilde: IRTAD**

### Effektanalysens formål

En tidligere effektstudie av den svenske nakkeskadeforskningen viste store gevinster for samfunn, næringsliv og forskning. På bakgrunn av dette ønsket VINNOVA en bredere studie av svensk trafikksikkerhetsforsknings effekter. Transportøkonomisk institutt (TØI) og Møreforskning Molde (MFM) har derfor gjennomført en effektanalyse for å belyse følgende spørsmål;

- Hvilke effekter og hvilken verdi har offentlig finansiert trafikksikkerhetsforskning hatt for forskning, næringsliv og samfunn?
- Hvilke mekanismer har vært særlig betydningsfulle for de effekter en har oppnådd?

Analysen fokuserer på effektkjeder; fra forskningsfinansiering via forskningsmiljøenes atferd og ulike former for diffusjon av kunnskap til sluttresultater som reduksjon i drepte/skadde i trafikken og økt verdiskaping i svensk sikkerhetsrelatert industri (figur S.2). Studiens opplegg og resultater er drøftet med svenske forskningsmiljøer og VINNOVA underveis.



**Figur S.2: Effekter av offentlig finansiert svensk trafiksikkerhetsforskning – en modell av effektkjeder**

Ulykker oppstår som følge av svikt i samspillet mellom de tre hovedelementene i trafikkbildet - trafikanten, kjøretøyet og vegen-/omgivelsene - og mellom disse og styringssystemet. Utgangspunktet for vår analyse er derfor at trafiksikkerhet må sees i et systemperspektiv.

### **Omfattende offentlig satsing**

Trafiksikkerhetsforskning er i hovedsak anvendt forskning rettet mot en sektor – transportsektoren. Sektorforskning kan og må trekke veksler på den grunnleggende forskning som drives ved universitetene, og kan også selv bidra til generisk faglig utvikling. Den har likevel behov for egne finansieringsordninger, idet generelle vitenskapelige forskningsråd normalt ikke støtter sektorforskning.

Trafiksikkerhetsforskningen i Sverige har en historie som begynte allerede på 1940-tallet, og fra 1949 til 2000 fantes det sektorspesifikke støtteorgan. Effektanalysen omfatter perioden 1971 – 2004. Siden det ikke fins fullstendige data på forskningsfinansieringen for perioden før 1974, brukes dette som startpunkt. Analysen fokuserer på innsatsen til følgende offentlige finansieringsaktører;

- Transportforskningsdelegationen (TFD)
- Transportforskningsberedningen (TFB)
- Kommunikationsforskningsberedningen (KFB)
- VINNOVA - Verket för innovationssystem
- Programrådet för fordonsforskning (PFF)

De fire førstnevnte danner en suksesjon som er resultatet av flere omorganiseringer, mens PFF er et samarbeid mellom stat og industri som ble startet i 1994. Både PFF og VINNOVA krever vanligvis at prosjekter samfinansieres med industri eller myndigheter. De midler dette gir til prosjektene er ikke inkludert i analysen.

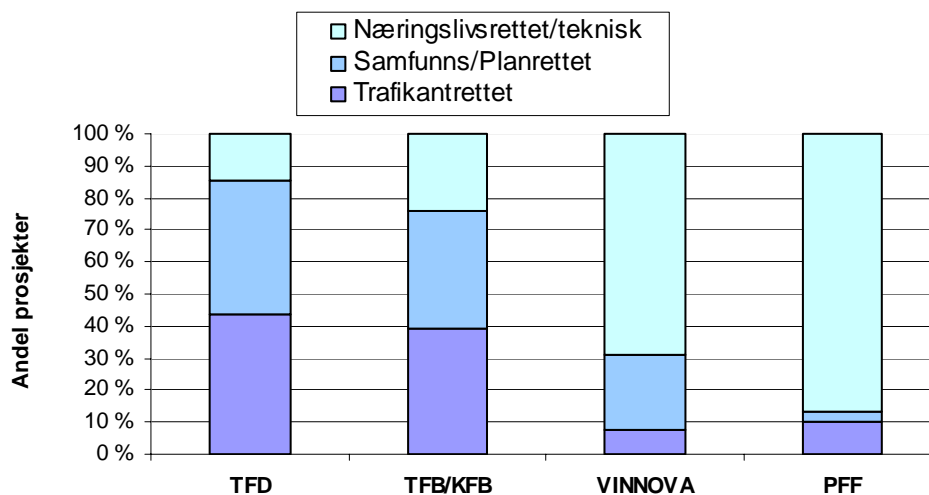
Det svenske samfunnet har over lang tid satset relativt store summer på forskning om trafikksikkerhet. Totalt har de fem finansieringskildene bevilget 0,44 milliarder SEK mellom 1974 – 2004 (tabell S.2).

**Tabell S.2: Trafikksikkerhetsforskning finansiert av TFD, TFB, KFB, VINNOVA og PFF 1974-2004 Antall prosjekt og millioner SEK (2000 verdier). 12,7 mill SEK til annet enn prosjekter kommer i tillegg**

Kilde	Virksomhetstid	Bevilget mill SEK	Antall prosjekt	Ramme pr år mill SEK
TFD	1971-88	101,8	112	4,6-11,0
TFB/ KFB	1988-93 1993-00	232,1	279	13,0
VINNOVA	2001 --	33,3	13	10,3
PFF	1994 --	60,6	30	8,4
Totalt		427,8	434	

Etter at KFB ble lagt ned i 2000 og VINNOVA overtok, har rammen blitt noe redusert og innretningen på virksomheten har endret seg. Fokus ligger mer på næringslivsrettet forskning (inkludert teknikk og biomekanikk) enn tidligere (figur S.3).





**Figur S.3: Forskningsmidler fra TFD, TFB/KFB, VINOVA og PFF i perioden 1974 - 2004 etter faglig innretning på prosjektene. Andel prosjekt (N=431)**

De studerte finansieringskildene er ikke eneste bidragsytere til svensk trafikksikkerhetsforskning. Forskingen har også mottatt store ressurser fra statlige og kommunale myndigheter samt fra næringsliv og forsikring. I tillegg har offentlige midler blitt gitt som basisbevilgning til universitet og forskningsinstitusjoner som VTI. Andre offentlige kilders innsats er imidlertid ikke kartlagt i detalj i dette prosjektet.

Vägverket som er en stor aktør innen feltet, har finansiert forskning og bidratt til oppbygning av forskningsmiljøer gjennom egne etatsprogram og utredningsmidler, og er forvalter av Skyllfonden. Også Vägtrafikinspektionen og tidligere Trafiksäkerhetsverket, som eksisterte mellom 1968-1993, har spilt en viktig rolle. Internasjonalt har særlig EUs ramme-program hatt betydning.

### **Mesteparten til universitet og institutter**

Hovedtyngden av midlene fra de aktuelle finansieringskildene har gått til universitet og høyskoler eller til forskningsinstitutter. Disse står for 58 % respektive 26% av prosjektene, i alt 84%. VINNOVA med forgjengere og PFF har lagt stor vekt på å bygge opp solide forskningsmiljøer, og hele 60 % av midlene har gått til følgende fire institusjoner, som alle har hatt en framtreddende plass i svensk trafikksikkerhetsforskning:

- Avdelning för tillämpad trafiksäkerhet (TTS), Chalmers tekniska universitet (Chalmers) – 56,7 millioner SEK fordelt på 34 prosjekter
- Institutionen för teknik och samhälle, Lunds tekniska högskola (LTH) – 47,4 millioner SEK fordelt på 62 prosjekter.
- Psykologiska institutionen, Uppsala universitetet – 47,8 millioner SEK fordelt på 54 prosjekter

- Väg- och Transportforskningsinstitutet (VTI) – 102,7 millioner SEK fordelt på 105 prosjekter.

Mens TFD, TFB og KFB fordelte midler til alle de ovenstående miljøene, har PFF og VINNOVA så langt bare støttet Chalmers og VTI.

Resten av midlene er fordelt relativt spredt på 105 institusjoner. Ut over de fire store miljøene, har seks miljøer mottatt mer enn fem prosjekter. Innsatsen i de mindre miljøene har i flere tilfelle foregått i samarbeid med de store miljøene.

Effektanalysen er avgrenset til de nevnte fire institusjonene. Casestudier er blitt valgt slik at de dekker minst ett av hvert av miljøenes arbeidsområder, nemlig;

- 1 Fartsreducerende tiltak i byer/tettsteder, herunder rundkjøringer (LTH)
- 2 Utvikling og standardisering av bakovervendte barnestoler i bil (VTI og Chalmers)
- 3 Utvikling av bedre beskyttelse mot nakkeskader og sidekollisjoner (Chalmers)
- 4 Mer effektiv politikontroll - mot fartsovertredelser og ruskjøring (Uppsala universitet og VTI)
- 5 Utvikling og bruk av VTIs kjøresimulator (VTI)

Dette betyr at rapporten ikke går nærmere inn på andre viktige svenske forskningsområder, som for eksempel forsøk med ISA (Intelligent Speed Adaptation), Føreropplæring, Tunge kjøretøyers stabilitet, Barn i trafikken, Potensmodellen for å forstå fartens betydning eller Konfliktstudier - teori og metodikk - for studier av samspillet i trafikken.

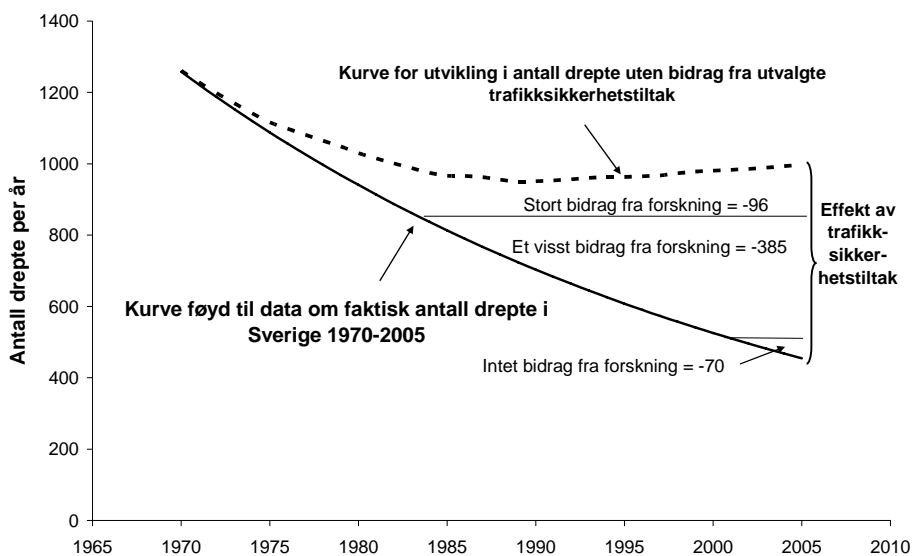
### **Sverige er et sikkert land – forskning har bidratt til dette**

Fra 1970 til 2005 ble antallet drepte i svensk trafikk redusert med om lag 67 % (fra 1307 til 440) og antallet alvorlig/svært skadde med om lag 45 %. Ettersom vegtrafikken i samme tidsrom økte med over 100 % (fra 37 til 77 milliarder kjøretøykm), er risikoen for å bli drept eller skadet i trafikken i Sverige redusert med henholdsvis over 80 % og 50 %. Hver trafikant ferdes med andre ord nå mye sikrere enn før.

Vi har beregnet betydningen av ulike faktorer for sikkerhetsutviklingen i Sverige etter 1970, og i hvilken grad de ulike tiltak er forskningsbaserte. Studien er begrenset til faktorer som er bredt utprøvd i praksis og der det foreligger grunnlag for effektberegning. Andre faktorer kan således ha hatt betydning, men lar seg ikke beregne på grunnlag av foreliggende fakta. Det er viktig å være oppmerksom på dette ved tolkning av resultatene.

Klassifiseringen av forskningens betydning for tiltakene er gjort ut fra mengden forskning på de ulike områdene, forskningens opphavsland og dens gjennomslagskraft i Sverige.

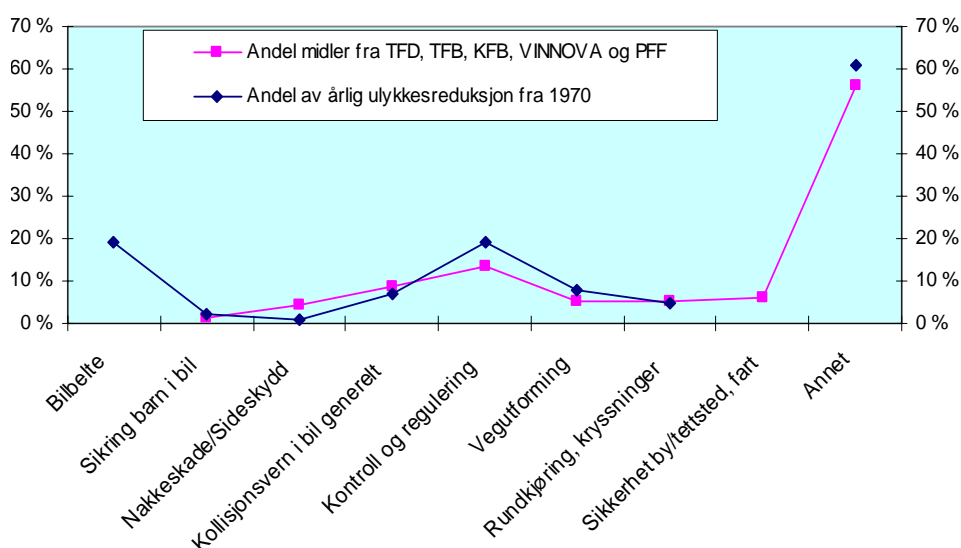
Til sammen antas de faktorer som er inkludert i analysen å medføre en reduksjon i det årlige antallet drepte i svensk trafikk på 551 personer. Figur S.4 viser utviklingen i antall drepte og den antatte utviklingen *uten* de faktorer det er beregnet virkninger av. Selv uten de tiltakene og utviklings-trekkene vi har anslått effekter av, ville man altså ventet en viss nedgang i antall drepte i Sverige.



**Figur S.4: Langsiktig utvikling av antall drepte i Sverige. Kurve føyd (anpassad) til faktiske data og kurver som viser mulig utvikling uten bidrag fra utvalgte trafikksikkerhetstiltak og trafikksikkerhetsforskningens betydning**

Forskning og forskningsbaserte sikkerhetstiltak har bidratt vesentlig til at antallet drepte i trafikken i Sverige er blitt kraftig redusert. Figur S.4 viser at tiltak som i stor grad er basert på trafikksikkerhetsforskning, har redusert antallet drepte med 96 personer per år. Tiltak der forskningen har gitt et visst bidrag har redusert antallet drepte med 385. Utviklingstrekk som ikke er påvirket av trafikksikkerhetsforskning er beregnet å ha bidratt til en årlig reduksjon av antallet drepte med 70 personer.

Vi har også sett på andel prosjekter i hver tiltakskategori i den samlede porteføljen til VINNOVA med forgjengere og FFP i forhold til effektberegningene for nøkkeltiltak i gruppen (figur S.5). Ulykkeseffekt for bilbelter er inkludert, selv om mye av forskningsinnsatsen ligger før 1971.



**Figur S.5: Beregnet effekt av ulike trafikksikkerhetstiltak og forskningsinnsats (andel prosjekter) innenfor tiltaksgrupper støttet av VINNOVA med forgjengere og PFF i perioden 1974-2004**

Videre viser figur S.5 forskningsinnsatsen på andre sikkerhetstiltak i byer og tettsteder enn de som gjelder kryssulykker, selv om vi ikke kjenner den eksakte ulykkesreducerende effekten av de ulike tiltakene. Vi vet dog at nettopp sikkerheten i svenske byer og tettsteder har økt vesentlig.

Samlet viser dette med andre ord tydelig at innsatsen til VINNOVA med forgjengere og PFF har hatt god effekt og at en har satset på viktige prosjektområder.

I et makroperspektiv har svensk trafikksikkerhetsforskning vist seg særdeles nyttig. Samlet sett har de studerte faktorene som er basert på (en stor eller en viss) forskningsinnsats, gitt 481 sparte menneskeliv per år. Dette utgjør en samfunnsøkonomisk nytte på 8,4 milliarder, om man går ut fra SIKAs verdsetting av et menneskeliv til 17,5 millioner SEK (2001-priser). Nyten overskrider langt støtten fra VINNOVA med forgjengere og PFF. Tar vi også hensyn til de skadde i trafikken blir gevinsten flere ganger større, jmfør tabell S.1.

### **Satsingen har gitt stor samfunnsøkonomisk nytte**

I casestudiene finner vi at:

- Fartsdpendende tiltak i svenske byer og tettsteder har gitt en samfunnsøkonomisk nytte (nåverdi) på 17,1 milliarder SEK til en samlet kostnad på 6,9 milliarder SEK. Det
- beregnes at tiltaket har bidratt til 40 færre drepte, 170 færre alvorlig/-svært skadde og 180 færre lettere skadde per år.

- Nytten for samfunnet av bedre sikring av barn i bil er 1 350 millioner SEK (nåverdi). Kostnadene er beregnet til 210 millioner SEK. Tiltaket har bidratt til 16 færre drepte, 38 færre alvorlig/svært skadde og 504 færre lettere skadde årlig.
- Nytten av bedre nakkeskadebeskyttelse (whiplash) i nye kjøretøy er beregnet til 1,9 milliarder SEK (nåverdi), mens utviklingskostnadene er anslått til om lag 100 millioner SEK og merkostnadene for bilkjøperne til ca 100 millioner SEK. Tiltaket har årlig bidratt til 63 færre alvorlig/svært skadde og 250 færre lettere skadde.
- Nytten av sidekollisjonspulver er anslått til 4,6 milliarder SEK (nåverdi). Merkostnadene kan anslås til ca 450 millioner SEK. Tiltaket er beregnet å ha bidratt til 10 færre drepte og 75 færre alvorlig/svært skadde per år. Det fins ikke data for lettere skadde.
- Mer effektiv politikontroll har bidratt til 150 færre drepte per år, 250 færre alvorlig/svært skadde og 220 færre lettere skadde. De årlige kostnadene til politikontroller i Sverige er ca 500 millioner SEK. Nytten i form av færre skadde eller drepte kan beregnes til vel 3,4 milliarder SEK årlig.

De tiltakene som casestudiene behandler, er samfunnsøkonomisk meget lønnsomme og har stor netto nytte, sammenlagt ca 20 milliarder SEK. Tallet er ikke eksakt, ettersom det er problematisk å beregne en samlet "oppspart" nytte over flere år for ulike tiltak. Særlig gjelder dette politikontroll der nytten primært oppstår i den perioden kontrollen pågår.

Beregningene gir et mål på den samlede nytten for det svenske samfunnet av de forskningsbaserte tiltakene, men produkter/tiltak forskningen har gitt opphav til, vil også ha nytte utenfor Sverige. Verdien av dette er ikke inkludert i tallene.

### **Effekter på samfunnets tenkemåte**

VINNOVA med forgjengere og PFF har gjennom sin innsats sikret langvarig samarbeid mellom forskere og brukere. Dette har ført til effektiv bruk av forskningsresultater, blant annet gjennom at perspektiver er blitt endret og at forskere og brukere har utviklet en felles forståelse av spørsmål og problemer.

Den bakovervendte bilbarnestolen er et godt eksempel på hvordan en innovasjon i et forskningsmiljø kan revolusjonere vår tenkemåte. Kjøretøyindustriens, trafikkmyndighetenes og forsikringsbransjens felles konsept "den svenske bilbarnestolkulturen" er et uttrykk for dette. Med forståelsen av at barns kropp ikke tåler kollisjonskrefter på samme måte som voksne, fikk man øynene opp for at barn ikke er små voksne og at de har andre fysiske og psykiske forutsetninger og evner. Dette har betydd mye også for planlegging av tiltak for å beskytte barn i trafikken.

Tilsvarende finner vi at en vellykket satsing på trafiksikkerhet i tettsted klart kan koples til en forskningsbasert tenkemåte. Dette er demonstrert i byer som Växjö og Göteborg, der VINNOVAs forgjengere, TFD, TFB og KFB, har støttet ulike prosjekter. Også den svenske Nullvisjonen er et eksempel på hvordan forskningsbasert kunnskap har endret perspektivet på hvor fokus skal legges i trafiksikkerhetsarbeidet og hvilke tiltak som er effektive.

Disse effektene er ikke bare nasjonale. Den svenske trafiksikkerhetsdiskusjonen har hatt stor innflytelse i EU, og vi gjenfinner den svenske argumentasjonen om delt ansvar, ”tilgivende” veier og vegmiljøer i EU’s policydokumenter. Det kan også nevnes at ISA-konseptet (ISA = Intelligent Speed Adaption), der forskningen begynte ved LTH i Sverige, begynner å få fotfeste innen EU.

Trafiksikkerhet fremstår som en viktig del av merkevaren Sverige. Det er velkjent innen EU-systemet at man i Sverige gjennomgående har høy kompetanse og har oppnådd gode resultat innenfor dette feltet. Sverige har vært i stand til å føre en vellykket trafiksikkerhetspolitikk delvis på grunn av at man har bygd politikken på solid forskning. Man har kunnet vedta relativt vidtgående beslutninger vedrørende trafiksikkerhet fordi man har kunnet bygge på store, dokumenterte effekter.

Det er også det faktum at det svenske trafiksikkerhetssystemet er forskningsintensivt som har gjort det mulig å eksportere det. Forskningsbasert kunnskap, der en har undersøkt effekter av tiltak systematisk og med vitenskapelige metoder, gir mulighet for å generalisere resultater. At effekter er dokumenterte, gjør at andre kan kontrollere og bruke resultatene.

Sverige oppfattes utenfra som et av de landene der man kan regne med at trafiksikkerhetstiltak ikke bare blir lovfestet, men også implementert og evaluert. Grunnet for den vellykkede politikken synes å være kunnskap om årsaker til ulykker eller skader, som i sin tur gjør det mulig å drive effektiv forebygging. Rasjonaliteten i systemet blir dermed en viktig grunn til svensk internasjonal innflytelse innen feltet, og denne rasjonaliteten er betinget av solide og kompetente forskningsmiljøer.

### **Satsing på sikkerhet har verdi for svensk kjøretøyrelatert industri**

Svensk trafiksikkerhetsforskning har helt fra starten hatt en nær kopling til ulike samfunnssektorer. Statens Trafiksäkerhetsråd, som virket mellom 1949 og 1971, hadde medlemmer fra både myndigheter, organisasjoner og industri i sitt styre. Koplingen til kjøretøyindustrien var for eksempel en viktig forutsetning for at den bakovervendte bilbarnestolen kom i produksjon relativt raskt. Koplingen til myndigheter og organisasjoner bidro til at en fikk lover og andre tiltak som påskyndet bruken.

Effektanalysens næringslivsrelaterte casestudier viser alle at koplingen mellom grunnleggende forskning (innen medisin, psykologi, biomekanikk) og industri har vært avgjørende for de gode resultater som er oppnådd. Kunnskap om skademekanismer bak nakkeslengskader (whiplash), har gjort det mulig for Volvo Car Corporation, Saab og Autoliv å utvikle konkurransedyktige, innovative produkter.

Samarbeid med VTI og bruk av deres avanserte simulatorer har også vært en forutsetning for utviklingen, og har bidratt til doktorgradsarbeider og kompetanseutvikling nødvendig for å vinne fram i internasjonal konkurranse. Det anses i industrien som umulig å utvikle trafiksikkerhetsprodukter som ikke er basert på forskning.

Autoliv, Volvo Car Corporation og Chalmers samarbeider nå om en videreutvikling av BioRIDdukken og den amerikanske dukken THOR, til en "multidirectional" frontalkollisjonsdukke. PFF er med på finansieringen av prosjektet, som også dreier seg om utvikling av dukker i kvinne- og barnestørrelse. På grunnlag av forskningen jobbes det ved Autoliv, i samarbeid med Chalmers og Folksam, med forbedring av frontale airbags og den samlede beskyttelseevnen ("skyddsformågan") til bilbelter og airbager i forhold til nakkeskader.

Nye kjøretøytekniske systemer for å forebygge ulykker har i seinere tid fått økt oppmerksomhet både hos Autoliv, Chalmers og kjøretøyfabrikantene. Dette er elektroniske systemer som hjelper bilføreren med å unngå ulykker eller minsker effektene av ulykker ved å redusere motorkraften eller ved aktiv intervensjon. Forskning på denne typen systemer krever både biomekanisk og atferdsvitenskapelig kunnskap. En ny generasjon produkter innen dette feltet vil komme på markedet og ventes å ha stort kommersielt potensiale.

Rapporten søker også å beregne verdiskapingen i svensk industri som følge av produkter basert på Chalmers' forskning om whiplash. Autoliv, som er en av verdens ledende produsenter av sikkerhetsutstyr i kjøretøy anslo i 2002 at verdensmarkedet for sidekollisjonsbeskyttelse var på 10 milliarder SEK. Industriens samlede gevinster i Sverige ble beregnet til 920 millioner SEK årlig. Dette anslaget er basert på kostnadene for å produsere utstyret, siden man antar at nytten av produktene i markedet er *minst like stor* som kostnadene ved å produsere dem, ellers ville de ikke ha blitt markedsført. Den virkelige nytten er selvsagt større, men lar seg ikke eksakt beregne.

Den totale samfunnsøkonomiske nytten for det svenske samfunnet av bedre sikkerhet som følge av satsing på forskning, er høy, og næringslivet får del av nytten ved at sikrere kjøretøyer (produsert i Sverige) selger bedre enn mindre sikre kjøretøyer (uansett produksjonsland).

Næringslivet har dratt nytte av forskningsstøtte gitt til formål som bygging av infrastruktur (simulatorer) og utvikling av produkter (kollisjonsdukker). Midler til doktorgradsutdanning og kompetanseoppbygging ved universitetene bidrar til at industrien har kunnet kjøpe tjenester fra disse institusjonene og at de har tilgang på kompetente medarbeidere. Case-studiene illustrerer tydelig at den offentlige støtten som har vært gitt til disse prosjektene, har vært nyttig for industrien.

Kvalifiserte forskningsmiljøer innen trafikksikkerhetsforskning har hatt stor betydning for å kunne forsyne kjøretøyindustrien med kompetanse. Dette kan ha vært avgjørende for at produksjon av kjøretøy og utstyr fortsatt er lokalisert i Sverige; også etter at henholdsvis Ford og GM ble eiere av Volvo Car Corporation og Saab.

Trafikksikkerhet og sikre kjøretøy er en verdifull merkevare for Sverige. En skjerpet konkurransesituasjon vil stille svensk forsknings samarbeid overfor store utfordringer framover. Den pågående utvikling av infrastrukturen for forskning på Lindholmen i Göteborg rundt kjøretøyindustriclusteret er ett viktig tiltak for å videreutvikle komparative fortrinn i svensk sikkerhetsrelatert kjøretøy- og leverandørindustri. Her inngår blant annet Test Site Sweden og det nye sikkerhetsforsknings sentret SAFER. Både Chalmers og VTI er med, sammen med VINNOVA og en rekke industripartnere.

### **Sterke, ulike forskningsmiljøer har gitt effekter**

Med støtten fra VINNOVA med forgjengere og PFF har grunnlaget blitt lagt for etablering av flere sterke svenske forskningsmiljøer på trafikksikkerhetsområdet. En har oppnådd;

- 1 at flere universitet har valgt å fokusere på trafikksikkerhet i sin forskning og undervisning
- 2 forskning som holder høy internasjonal standard og forskere som deltar aktivt i internasjonalt forskningssamarbeid
- 3 utvikling av forskningsmiljøer med komplementær faglig innretning
- 4 å sikre landet fagfolk som kan utføre ekspertrroller og formidle internasjonal forskning.

Undervisning på trafikksikkerhetsfeltet er ikke minst viktig for å sikre høyt kompetente medarbeidere i svensk forvaltning og næringsliv. Videreutdanning for forvaltning på kommunalt nivå er viktige aktiviteter for LTH og VTI, som begge også har spredt svensk kompetanse internasjonalt gjennom kurs i en rekke utviklingsland. Uppsala universitet har utdannet psykologer til de andre miljøene, og Chalmers har bidratt med ulike typer kompetanse til industrien.

Forskning finansiert av VINNOVA med forgjengere og PFF holder høy internasjonal standard, har god internasjonal spredning, og aktørene bidrar i



internasjonale organisasjoner. Sveriges andel av artiklene i *Accident Analysis and Prevention*, *Journal of Safety Research* og *Safety Science* (de høyest rangerte tidsskriftene innen feltet i følge *Institute of Scientific Information*) i perioden 2000-2005, var for eksempel 6,7 %, mens for eksempel England var opphavsland for 8,6 % av artiklene.

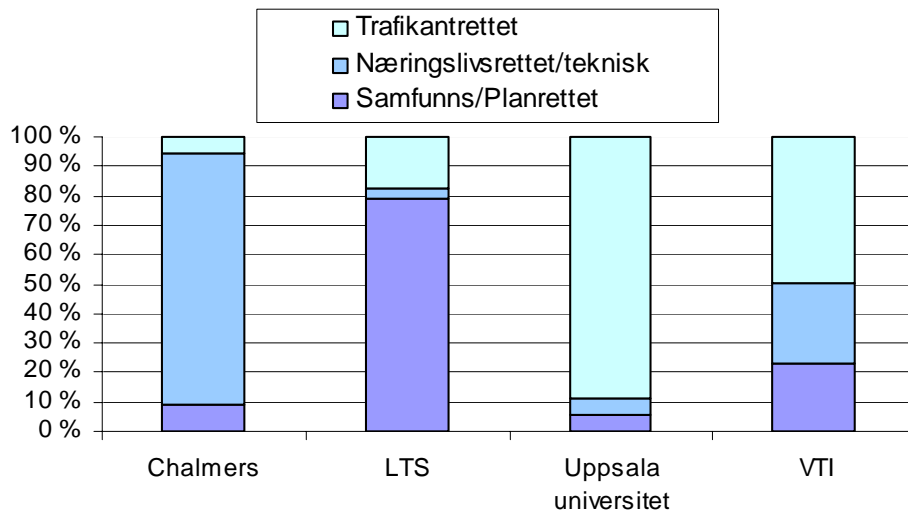
Representanter for DGTREN<sup>3</sup> og ETSC<sup>4</sup> anser at svenske forskningsmiljøer er blant de beste i Europa, noe som også indikeres av at Sverige deltar i rundt halvparten av prosjektene på trafikksikkerhetsområdet i EUs 6. rammeprogram. VTI og Chalmers har vært særlig aktive i EU-systemet og 6. rammeprogram, og også LTH deltar aktivt i internasjonalt prosjektsamarbeid.

Spredning i tilnærming gjelder hva enten vi ser på tematisk profil (figur S.6), eller tiltaksområder en har fått midler til. Chalmers har fokus på teknisk, biomekanisk og næringslivsrettet forskning, mens Uppsala universitet har konsentrert seg om trafikantrettet forskning. LTH har høy kompetanse på planlegging i by/tettsted, utforming av vegsystem og på forståelse av konflikt og samspill mellom veg og trafikant.

---

<sup>3</sup> DG TREN (*Directorate General for Energy and Transport*) har ansvar for utvikling innenfor transport og energipolitikk, og finansierer og organiserer mye av den EU-finansierte forskningen innen trafikksikkerhet.

<sup>4</sup> ETSC (*European Transport Safety Council*) er en uavhengig organisasjon som arbeider overfor europeiske beslutningstakere for å fremme trafikk-sikkerhet. Organisasjonen finansieres av medlems-organisasjonene, EU-kommisjonen, og via sponsormidler.



**Figur S.6: Forskningsmidler fra VINNOVA med forgjengere og PFF til fire svenske trafikksikkerhetsforskingsmiljøer under 1974-2004 etter prosjektenes faglige innretning. Andel prosjekter (N=253)**

VTI har som sektorinstitutt på transportområdet naturlig nok en stor bredde i sin aktivitet, og ca 40 % av VTIs virksomhet er knyttet til trafikksikkerhetsområdet. VTI har tilgang til teknikk for utprøving av sikkerhetsutstyr som for eksempel kollisjonsbaner og kjøresimulatorer. De arbeider også med trafikantrettet forskning; bruk av sikkerhetsutstyr, føreropplæring og barn i trafikken. Analyser av ulykkesbildet og mulige påvirkningsfaktorer er et annet kjerneområde ved VTI.

Trafikk er, som nevnt, et samspill mellom trafikannt, kjøretøy og veg. Man trenger derfor kunnskap om alle disse tre elementene for å øke sikkerheten. At forskningsmiljøene har utviklet ulik profil har åpenbart vært en styrke for svensk trafikksikkerhetsarbeid, ettersom bredden har gitt samfunnet en forskningsfaglig basis for mange av de områder som inngår i trafikksystemet. Med god ressurstilgang har miljøene ikke følt konkurranse, men har kunnet trekke på hverandre etter behov.

En illustrasjon er forskning om politikkontroll ved Uppsala universitet og VTI. Forskningen i Uppsala så på hvilke metoder for politikkontroll som er mest effektive, mens forskningen ved VTI dokumenterte behovet for kontroll ved å påvise hastighetens betydning for sikkerheten og ved å vise at hastighetsovertredelser er meget vanlige. Dette overbeviste etter hvert myndighetene om at økt satsing på politikkontroll er et effektivt tiltak.

### **Svensk trafikksikkerhetsforskning – et eksempel på en god forskningssirkel**

Kompetansen på trafikksikkerhet i Sverige er meget god og det er ingen tvil om at innsatsen til VINNOVA med forgjengere og PFF har skapt det vi vil betegne en god forskningssirkel. Svensk forskning har bidratt til

verdiskaping i den kjøretøyrelaterte industrien og til policyutviklingen på trafikksikkerhetsområdet både nasjonalt og internasjonalt.

Kvalitet i forskningen er en forutsetning for å få til en god forskningssirkel (figur S.7). Dette er ofte undervurdert i diskusjoner om hva som bidrar til innovasjon og kreative prosesser. Der helheten i virkemiddelapparatet bidrar til å utvikle forskning av høy kvalitet, vil en muliggjøre spin-offs i alle ledd. Med høy kvalitet genereres både flere brukere og mer krevende brukere, noe som vil motivere forskningsmiljøene til å heve kvaliteten ytterligere. Med høy kvalitet og brukere som har forståelse for viktigheten av å basere sine valg, strategier og handlinger på forskningskunnskap, øker også sannsynligheten for gode resultater for samfunn og næringsliv. Gode mekanismer for synliggjøring av resultatene og effektene gir bedre muligheter for å øke rammene for forskning og innovasjon.

### Den gode forskningssirkel



**Figur S.7: En illustrasjon på en god forskningssirkel med effekter i samfunn og næringsliv**

Følgende elementer kjennetegner den svenske satsingen på sikkerhetsforskning;

- Forståelse for kunnskapens betydning og tradisjon for systematisk evaluering av tiltak på trafikksikkerhetsområdet blant svenske politikere og myndigheter, som gjennom snart seksti år har avsatt offentlige ressurser til sikkerhetsforskning.
- Utvikling av høyt kompetente forskningsmiljøer som til sammen dekker de viktigste utfordringene innen det trafikant-, kjøretøy- og vegsamspill som forårsaker død og alvorlig skade i trafikken. Svenske forvaltningsorgan har gjennom dette fått virkemidler for å kunne håndtere trafikksikkerhet ut fra et systemperspektiv.
- Finansieringssystemene har bidratt til utvikling av nettverk og arenaer for læring og samspill. Høyt kompetente brukere i forvaltning og næringsliv etterspør forskning og har lagt til rette for at viktig kunnskap blir omsatt i praksis i forvaltning og industri.
- Det offentlige svenske støttesystemet og dets nettverk, har bidratt til diffusjon og formidling av kunnskap til hele samfunnet. Dette har medvirket til endring av tenkemåte, og til visjoner og strategier for trafikksikkerhetsarbeidet basert på vitenskaplig kunnskap. Også organisasjoner og kommuner har bidratt til disse effekter.

### **Hva har skapt en god forskningssirkel?**

Den gode forskningssirkelen illustrerer betydningen av kvalitet. Forskningsmiljøenes egevalueringer, samtaler med dem og med brukere, de fem casestudiene og tilsvarende effektanalyser i andre land angir noen viktige forutsetninger for at en slik sirkel skal oppstå;

- Fokus på kompetanseheving gjennom støtte til utdanningssystemet og grunnforskning kombinert med insentiver for å sikre at den disiplinrettede forskningen ved universitet og høyskoler velger å arbeide med trafikksikkerhet i sin forskning, sine doktorgrader og i sin undervisning. Støtteordningene har sikret at det gir prestisje å jobbe med sikkerhetsforskning.
- Kompetent og ubyråkratisk støtte til forskere og forskningsmiljøer er viktig for å få mest mulig igjen for innsatsen. Alle miljøene i studien fremhever kompetent og enkel saksbehandling som et viktig kjennetegn ved VINNOVA med forgjengere og PFF.
- Forskningsmiljøene legger stor vekt på at de i perioden 1971-2000 hadde forholdsvis stabile og forutsigbare rammer for eksempel gjennom temaprogram heller enn midler til enkeltprosjekter.
- Forskningsmiljøene har fått støtte i kritiske faser når andre kilder ikke har hatt midler eller interesse.
- Bredden og størrelsen på satsingen fra 1971 har gitt åpning for tverrfaglig innovasjon og for samspill heller enn konkurranse. Bredden indikerer en risikovillighet fra finansieringskildenes side som har gitt uttelling, og har gitt større sjanse for at uventede kunnskapsbehov kunne håndteres.

- Synliggjøring av effekter i en form som bevilgende myndigheter forstår, for eksempel gjennom samfunnsøkonomisk måling av resultater, har bidratt til å demonstrere forskningens relevans. Dette har vært en viktig vei til økning av de økonomiske rammer.
- God kontakt med hele brukerspekteret har også bidratt til at praktiske og politiske implementeringsbarrierer har kunnet overvinnnes. Kontakt med brukermiljøene har også bidratt til at forskningsresultater har blitt ”pakketert” på en egnet måte.
- Det ligger også gode sirkeleffekter i den støtte som er gitt til internasjonal aktivitet og deltagelse. Dette har stimulert til kvalitetsheving, som igjen har gitt spin-offs både nasjonalt og internasjonalt.

Den gode forskningssirkelen illustrerer behovet for et overordnet ansvar for helheten i virkemiddelapparatet. Vårt hovedinntrykk er at VINNOVA med forgjengere og PFF på mange måter har lagt godt til rette for å drive en god forskningssirkel. Etter at KFB ble lagt ned i 2000, ble rammevilkårene endret, slik at en ikke lenger har én myndighet med et samlet og overordnet ansvar for svensk trafikksikkerhetsforskning.

De forskningsmiljøer vi har intervjuet, uttrykker en viss uro for finansiering av doktorgrader og for den langsiktige og grunnleggende kunnskapsutvikling og teoridannelse innen trafikksikkerhet framover. Det er støtte til slike aktiviteter som har gitt universitetsmiljøer insitamenter til å satse tid på trafikksikkerhet. Uansett hvilket miljø de selv kommer fra, nevner intervjuobjektene dessuten behovet for ressurser til atferdsvitenskaplig og planrettet forskning.

Et samlet og overordnet ansvar for svensk trafikksikkerhetsforskning har gjennom femti år sikret at det ikke har oppstått hull i finansiering av langsiktig forskning eller viktige deler av den helhet som trengs for å kunne forstå og håndtere trafikksikkerhet i et systemperspektiv. Delingen av ansvaret mellom VINNOVA og Vägverket stiller nye krav til samordning mellom aktørene, om bredden og langsiktigheten i forskningen skal ivaretas på best mulig måte.

### **Addisjonalitet i alle ledd**

Effektanalysen har metodisk sett brukt evalueringsforskningens forståelse av addisjonalitet som et sentralt begrep for å beskrive effektkjeder:

- *Inputaddisjonalitet* beskriver i hvilken grad ulike virkemidler bidrar til økt forskningsinnsats og miljøbygging og måler treffsikkerhet hva gjelder å utløse mer forskningsmidler. Vi finner klare eksempler på at støtten har utløst nye midler fra industrien.

- Atferdsaddisjonalitet viser til hvordan virkemidlene, her offentlig forskningsstøtte, påvirker atferden i et komplekst system. Effekter vi har sett er bedre kobling mellom forskningsinstitusjoner og næringsliv/-forvaltning, og endring av eksterne aktørers atferd som følge av ny kunnskap, innovasjon og produktutvikling.
- *Outputaddisjonalitet* betegner effektkjedens slutteffekter. I analysen beregnes nytten for samfunnet av færre skadde/døde samt av økt verdiskapning i svensk næringsliv, spesifikt kjøretøyindustrien. Effekter her er også bedret konkurransevne og økt eksport som følge av forsprang i sikkerhet innbakt i svenske kjøretøy og svensk sikkerhetsstyr.

For å synliggjøre ulike typer effekter har vi brukt flere perspektiv og en kombinasjon av metoder. Studien benytter et samfunnsøkonomisk perspektiv for å tallfeste bestemte deler av nyttegevinsten i kroner for det svenske samfunnet og for industrien, og stille denne opp mot kostnadene. Mange faktorer vil falle utenfor i en slik analyse, men den gir indikasjoner på størrelsen av forskningsinnsatsens verdi.

Bruk av kunnskap skjer direkte og indirekte, og over svært ulike tidsspenn. Vi har derfor lagt vekt på å skaffe data også om effekter hvis verdi ikke så lett kan tallfestes. For å få forståelse av mer diffus kunnskapsoverføring, av hva som bidrar til effekt, av hvordan støtteordninger og effektpotensiale vurderes, har vi benyttet kvalitative metoder; dokumentanalyser, intervjuer, gruppesamtaler og egevalueringer.

En utfordring er at forskning ofte ikke er eneste kunnskapsbasis og heller ikke er en tilstrekkelig forutsetning for å oppnå effekter. Forskning som ikke blir brukt kan likevel være nyttig. Den kan bidra med bakgrunnskunnskap og dermed til opplyste valg, og den kan vise seg grunnleggende viktig for å møte framtidens kunnskapsbehov.

På grunnlag av denne effektanalysen kan vi fastslå at svensk trafikksikkerhetsforskning har hatt betydelige effekter for trafikksikkerheten og kjøretøyindustrien i Sverige, og at disse effekter neppe hadde kommet i stand i samme grad uten den langsiktige og brede satsing på slik forskning som TFD, TFB, KFB, VINNOVA og PFF har stått for. Den offentlige forskningsfinansieringen har gitt addisjonalitet i alle ledd, det vil si økt innsats fra andre finansieringskilder, fokus på sikkerhet i viktige forskningsmiljøer og en rekke betydningsfulle effekter for samfunnet

# Introduksjon

## Bakgrunn og formål

På oppdrag fra den svenske regjeringen utarbeider VINNOVA hvert år effektanalyser av sine satsninger, og i 2005 og 2006 fokuseres det på trafikk sikkerhetsforskningen. Trafikkulykker er et meget alvorlig samfunnsproblem, av WHO vurdert som verdens tredje største helseproblem på sikt (Murray og Lopez 1996). En tidligere effektanalyse av svensk nakkeskade-forskning (Eriksen m fl 2004) – dokumenterer at offentlig forskningsstøtte har hatt stor betydning for svensk industri og for begrensning av trafikkulykkes konsekvenser. Det er derfor naturlig å undersøke om tilsvarende effekter er til stede også for andre deler av trafikk sikkerhetsforskningen. Det kan også være naturlig å studere sikkerhetsforskningen på bakgrunn av diskusjonen rundt omstruktureringen av transportforskningsområdet fra 2001 (Wijkmark 2004, VINNOVA Policy 2004).

Effektanalysen av svensk trafikk sikkerhetsforskning har to hovedformål; et eksistensielt og et strategisk;

- *Eksistensielt:* Hvilke effekter og hvilken verdi har offentlig finansiert trafikk sikkerhetsforskning hatt for forskning, næringsliv og samfunn?
- *Strategisk:* Hvilke mekanismer har bidratt til effekter og hvordan kan en legge til rette for gode resultater framover?

Begge formålene er relatert til viktige transport-<sup>5</sup>, nærings-, og forskningspolitiske<sup>6</sup> målsettinger. Effektanalysen skal imidlertid ikke vurdere hvorvidt overordnede mål, for eksempel delmål på sikkerhetsområdet, faktisk er nådd eller ikke. Ved en slik vurdering vil også andre rammebetingelser enn forskningsfinansiering måtte tas i betraktning (se for eksempel Assum og Hedegård Sørensen 2005).

Arbeidet med effektanalysen har foregått i flere trinn. Våren 2005 gjennomførte VINNOVA en serie seminarer og samtaler med nøkkelaktører innenfor svensk trafikk sikkerhetsarbeid og innen svenske fagmiljøer på feltet. Videre ble det utarbeidet en historisk oversikt over svensk trafikk sikkerhetsforskning (Englund 2005) og tilgjengelige data om bevilgede prosjektmidler fra VINNOVA og forgjengere mellom 1974 og 2004 ble lagt inn i en database på VINNOVA.

---

<sup>5</sup> Mål om ulykkesreduksjon, se Regeringens proposition 2005/06:160 *Moderna transporter*

<sup>6</sup> Mål om kopling forskning og næringsliv i Regjeringens (2005a) strategi: ”*Fordonsindustrin – en del av Innovative Sverige*”.

Høsten 2005 ble Transportøkonomisk institutt (TØI) og Møreforskning Molde (MFM) engasjert for å utvikle et opplegg for en bredere effektanalyse. Analyser av VINNOVAs prosjektdatabase, dokumentstudier, skriftlige egevalueringer og samtaler med representanter for utvalgte svenske fagmiljøer ga en oversikt over feltet. Modeller for effektanalyse, operasjonalisering av effekter, kriterier for effektmåling, utfordringer ved effektanalyser og aktuelle casestudier ble drøftet med svenske forskningsmiljøer og medarbeidere fra VINNOVA i april 2006.

Siste del av effektanalysen har omfattet grundigere analyser av et utvalg case, av ulike brukeres vurderinger, av internasjonale aspekter og av faktorer som har påvirket trafikksikkerhetsutviklingen og ble gjennomført høsten 2006. Også i denne fasen er preliminaire resultater blitt diskutert med fagmiljøer, brukere av forskning og representanter for oppdragsgiver.

## Fokus og avgrensninger

Trafikksikkerhetsforskningen i Sverige har en lang historie som begynte allerede på 1940-tallet (Englund 2000a, 2005). Den foreliggende effektanalysen omfatter perioden fra 1971 – 2004<sup>7</sup>, og fokuserer dermed på innsatsen til følgende offentlige finansieringsaktører;

- Transportforskningsdelegationen (TFD) fra 1971 – 1987/88
- Transportforskningsberedningen (TFB) fra 1988 – 1992/93
- Kommunikasjonsforskningsberedningen (KFB) fra 1993 – 2000
- VINNOVA - Verket för innovationssystem fra 2001 -
- Programrådet for fordonsforskning (PFF8) fra 1994 –

VINNOVA med forgjengere og PFF er ikke de eneste som finansierer trafikksikkerhetsforskning. Andre offentlige finansieringskilder er Utbildnings- henholdsvis Næringsdepartementet som står for basisfinansiering av forskningsinstitusjoner, etater innen transportsektoren som Vägverk, Banverk, Vägtrafikinspektionen samt kommunale organer. Vi har ikke kartlagt andre aktørers innsats, og det gir ikke nødvendigvis den beste innsikt å fordele ”æren” for effekter etter finansieringsandel fra ulike

---

<sup>7</sup> Vi benytter noe forskjellige tidsperioder i analysene;

Effektanalysen, oppdraget fra VINNOVA, gjelder perioden fra 1971 (da TFD ble etablert) til 2004

Trafikksikkerhetsutviklingen er analysert fra 1970 -2005, som var enklest i forhold til foreliggende datagrunnlag

Analysene av prosjekttildeling og prosjektprofiler i ulike miljøer mv ut fra VINNOVAs database er gjort fra 1974, siden det ikke fins fullstendige data om enkeltprosjekter for 1971 til 1973.

<sup>8</sup> PFF har fire programmer hvorav ett er Fordonsforskningsprogrammet (ffp). Det er bare prosjekter under ffp vi ser på i denne analysen.



kilder. Vi har kun sett på forholdet mellom finansieringskilder når det gjelder utvalgte fagmiljøers økonomiske rammer.

Det er fire forskningsmiljøer som har hatt en særlig framtrødende plass i den svenske trafikksikkerhetsforskningen fra 1970-tallet og framover, nemlig (betegnelser vi bruker i rapporten i parentes):

- 1 Avdelning för tillämpad trafikksäkerhet (TTS), Chalmers tekniska universitet (Chalmers).
- 2 Institutionen för teknik och samhälle, Lunds tekniska högskola (LTH)
- 3 Psykologiska institutionen, Universitetet i Uppsala (Uppsala universitet)
- 4 Väg- och Transportforskningsinstitutet (VTI)

Mer inngående studier av effekter på forskning er avgrenset til disse fire institusjonene. Vi har ikke innhentet egne data fra andre mindre fagmiljøer, eller i detalj studert samspillet mellom disse og de fire store miljøene. Vi har heller ikke gått inn på alle de forskningstemaer VINNOVA med forgjengere eller PFF har støttet i perioden, men har valgt følgende casestudier for å dekke minst ett av hver av de fire nevnte miljøenes arbeidsområder;

- 1 Fartsreducerende tiltak i byer/tettsteder, herunder rundkjøringer (LTH9)
- 2 Utvikling og standardisering av bakovervendte barnestoler i bil (VTI og Chalmers)
- 3 Utvikling av bedre beskyttelse mot nakkeskader og sidekollisjoner (Chalmers)
- 4 Effektiv politikontroll - rettet mot fartsovertredelser og ruskjøring (Uppsala universitet og VTI)
- 5 Utvikling og bruk av VTIs kjøresimulator (VTI)

Dette betyr at analysen ikke går nærmere inn på en rekke andre viktige svenske forskningsområder som for eksempel forsøk med ISA (Intelligent Speed Adaptation), Tunge kjøretøyers stabilitet, Føreroppløring, Potensmodellen for å forstå fartens betydning eller Konflikteori- og metodikk for studier av samspillet i trafikken.

## Rapportens struktur og innhold

Analysen skal søke å tydeliggjøre effekter – ikke bare for forskning, samfunn og næringsliv – men også på ulike nivåer som samfunnet som helhet, i bestemte forskningsmiljøer og relatert til bestemte prosjekter. Datainnhenting og analyse har derfor foregått både på et makro- og et mikronivå. På makronivået har prosjektet etablert en forståelsesramme og sett på effekter for hele samfunnet, mens vi på mikronivået har søkt å utdype forståelsen gjennom casestudier av forskningsmiljøer og forsknings-

---

<sup>9</sup> Også stadsbyggnadsenheten ved Chalmers har tidligere jobbet med dette.

felt. Ved å knytte de ulike nivåer sammen kan vi få et samlet bilde av effekter og de mekanismer som har hatt betydning for effekt.

Vi har valgt å dele framstillingen i rapporten i tre deler:

- *DEL I - Rammeverket for analysene*  
Her presenteres først, i kapittel 1, vår analysemodell og det flerdimensjonale metodiske opplegg som har vært nødvendig for å kunne gjennomføre effektanalysen. Deretter ser vi i kapittel 2 på hvordan trafikksikkerheten har utviklet seg i perioden 1970 – 2005. Den positive utviklingen hva gjelder sikkerheten på veiene og forståelse av at innsats på trafikksikkerhetsfeltet krever et systemperspektiv er et viktig bakteppe for analysen. Trafikksikkerhetsforskningens utvikling i samme periode beskrives i kapittel 3 og 4. Mens kapittel 3 tar for seg de økonomiske rammebetingelsene behandler kapittel 4 selve grunnlaget for enhver form for effekt av forskningsinvesteringer, nemlig de miljøene som utfører forskningen.
- *DEL II - Effekter av offentlig forskningsfinansiering – VINNOVA med forgjengere henholdsvis PFF*  
Denne delen søker å belyse ulike effekter og spørsmål relatert til analysens eksistensielle formål. Kapittel 5 behandler effekter av de fire store forskningsmiljøenes innsats, med særlig fokus på målbare akademiske resultater, fra publisering til utdanning. I kapittel 6 søker vi på grunnlag av casestudier og intervjuer med brukerne å gi et bilde av ulike effekter for næringslivet. Videre i kapittel 7 presenteres en analyse av trafikksikkerhetsforskningens betydning for risikoutviklingen på makronivå. Her ser vi også på finansieringsaktørens innsats i forhold til hvilke effekter bestemte sikkerhetstiltak har i praksis. Til slutt ser vi i kapittel 8 på effekter for policyutvikling og tenkemåte nasjonalt og internasjonalt.
- *DEL III – Refleksjoner om mekanismer for effekt*  
I denne delen står det strategiske formål i sentrum. Vi søker her å tydeliggjøre forutsetninger for de effekter som er vist i del II. Kapittel 9 oppsummerer betydningen av innsatsen til VINNOVA med forgjengere og PFF. De gode resultatene danner utgangspunkt for å beskrive det vi vil kalle den gode forskningssirkel. Dette er en prosess som preger den svenske trafikksikkerhetsforskningens effekthistorie. Her søker vi i kapittel 10, ut fra erfaringer fra perioden 1970-2004, også å få fram hva som har bidratt til en god forskningssirkel.

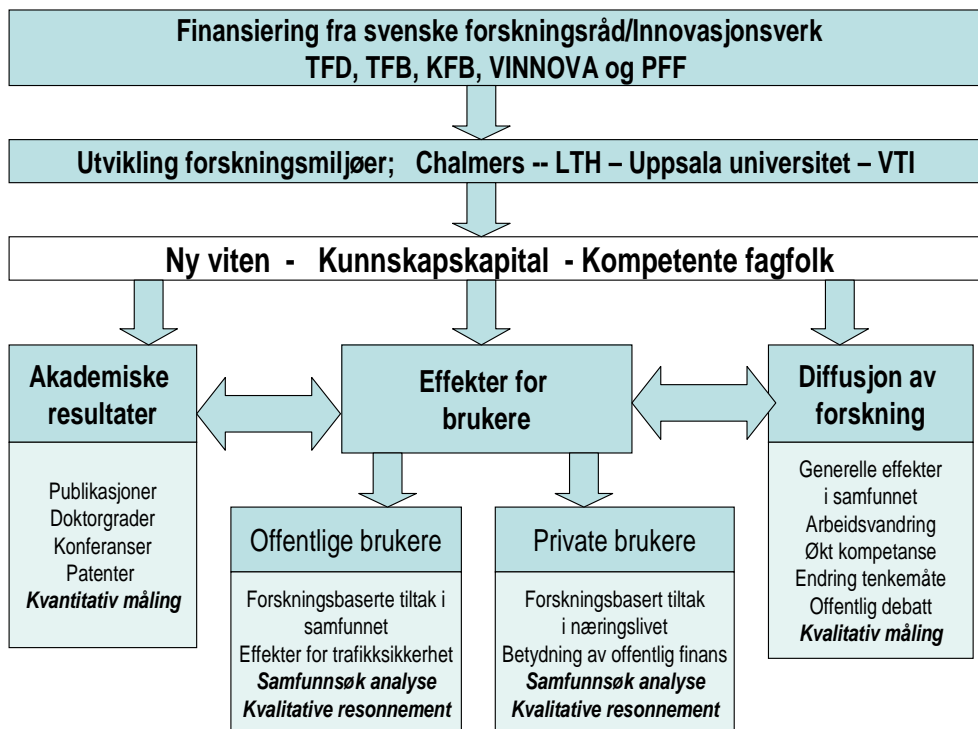
Som bilag til rapporten følger referanser, oversikt over informanter (vedlegg 1), tabeller vedlegg 2) og fem komplette rapporter fra prosjektets casestudier (vedlegg 3-7).

# DEL I - Rammeverket for analysene

## 1 Effektanalysens fundament og metode

### 1.1 En modell for å analysere effektkjeder

Effektanalysen skal studere betydningen av offentlig økonomisk støtte til forskning for å fremme trafikksikkerhet og næringsutvikling. En forenklet modell over faktorer som må være i fokus i en slik oppgave, er vist i figur 1.1. Målet er å påvise effekter – ikke bare i de tre sfærene forskning, samfunn og næringsliv – men å belyse effektkjeder fra forskningsfinansieringen via forskningsmiljøenes atferd (for eksempel miljøbygging) via ulike former for diffusjon av kunnskap til sluttresultater som reduksjon i antallet drepte/skadde i trafikken og økt verdiskaping for svensk ulykkesrelatert industri.



Figur 1.1 Effekter av offentlig finansiert svensk trafikksikkerhetsforskning - en modell av effektkjeder

Som modellen viser, tenker vi oss effekter på flere nivåer. Oppbygging av fagmiljøer og faglige nettverk som kan utvikle og forvalte kunnskapskapitalen er et første ledd, og en forutsetning for alle andre effekter.

Gjennom dette kan man også utløse finansiering fra andre kilder. Gode fagmiljøer gir landet fagfolk som kan fylle en ekspertrolle og gi råd og kommentar til samfunnet, og er også nødvendige for å kunne hente inn og nyttiggjøre seg internasjonale forskningsresultater. De offentlige finansieringsaktørene kan ha viktige nettverksroller, og kan bidra til å skape arenaer for kontakt og kunnskapsutveksling. Nettverk skapes også gjennom utdanning og videreutdanning av praktikere. I et klynge- og nettverks-perspektiv kan trafikksikkerhetsforskning ha som siktemål å knytte sammen industri/forskning/samfunn og/eller ulike fagdisipliner i nyttige samarbeidsprosjekter, skape førsteklasses undervisning på alle nivåer, bidra til rekruttering av kompetent personale til industri og forvaltning og å skape møteplasser for alle relevante aktører.

Effekter kan først påvises når det er mulig å identifisere en eller annen form for årsaks-/virkningskjede. Dette kan være relativt tydelige kausale sammenhenger, men ofte vil det være tilnærmet umulig å påvise slik kausalitet. Vi vil i analysen både se på de ”enkleste” sammenhengene hvor vi kan finne brukere som anvender forskningsresultater relativt direkte for å framskaffe egne resultater med påviselige og mulig kvantifiserbare effekter, og mer indirekte nytte av forskning for samfunnet. Den sistnevnte effekt-typen kan vi best måle kvalitativt, for eksempel gjennom å påvise at kunnskapen spres gjennom bedre utdanning, arbeidsvandring, spesiell og generell informasjon til politikere og andre meningsbærere, og forskernes deltakelse i den offentlige debatt. Endringer i holdninger til sikkerhet på ulike nivåer i samfunnet kan være et annet uttrykk for effekt.

I analysen søker vi også få fram nytten/verdien av de ulike effektene vurdert i forhold til kostnader/innsats. Nytte vurderes både samfunnsøkonomisk, næringsøkonomisk og mer kvalitativt. Evalueringen følger metodisk evalueringsforskningens forståelse av addisjonalitet som et sentralt begrep for måling av effektkjeder:

- *Inputaddisjonalitet* beskriver i hvilken grad ulike virkemidler for stimulering av forskning bidrar til økt forskningsinnsats og miljøbygging og måler tiltakets treffsikkerhet med hensyn til å utløse mer midler anvendt til forskning. I vår analyse er det innsatsen til TFD, TFB, KFB, VINNOVA og PFF som er input, og vi spør hva deres støtte og måte å organisere støtten på har betydd for sikkerhetsforskningen.
- Begrepet *atferdsaddisjonalitet* (beteendeaddisjonalitet) forsøker å kartlegge hvordan virkemidlene påvirker atferden i et komplekst system. Gir for eksempel den valgte strategi universitetsmiljøene insitamenter til å satse på trafikksikkerhetsforskning? Gir en endret strategi sterkere koblinger mellom forskningsinstitusjoner og næringsliv/forvaltning? Atferdsaspektet omfatter også hvordan kunnskap kan endre eksterne aktørers atferd og medføre innovasjoner og produkt- og prosess-utvikling.

- *Outputaddisjonalitet* betegner finansieringens betydning for effektkjedens slutteffekter. I denne analysen bruker vi målinger av nytten for samfunnet av færre skadde/døde samt økt verdiskaping i svensk næringsliv, for eksempel økt konkurranseevne og eksport som følge av forsprang i sikkerhet innbakt i svenske biler og svensk sikkerhetsutstyr, for å få fram slutteffekter.

Når man lykkes i et prosjekt, vil effektanalysen ved hjelp av ulike måleenheter kunne fange opp det vi kan kalle full inputaddisjonalitet. Det er også viktig å få fram når støtte bidrar til å skape høy addisjonalitet på lang sikt, for eksempel ved å utvikle seg mot mer forskningsintensiv virksomhet. Atferdsaddisjonalitet kan måles som økt publisering, utdanning av doktorander, utvikling av forskningsnettverk, påvirkning av trafikantatferd og myndighetstiltak samt økning i antall patenteringer og innovasjoner gjennom produkt- og prosessutvikling. I en sammenhengende årsaks/-virkningskjede vil vi som sluttledd kunne identifisere outputaddisjonalitet som reduksjon i ulykker og antall skadde og drepte eller/og økt verdiskaping i bilindustrien som følge av FoU-innsats med full inputaddisjonalitet og høy atferdsaddisjonalitet.

## 1.2 Forskning om bruk og avkastning av forskning

Bruk og avkastning av forskning er et komplekst tema, som ikke uten videre lar seg fange opp av noe enkelt sett av indikatorer eller kan forstås ut fra en enkelt teori. Samtidig som det er vanskelig å måle effekter av svensk trafikksikkerhetsforskning over en periode på 35 år, er det slik at bruk og effekter av forskning kun kan vurderes over lange tidsperioder (Louis 1999). For å håndtere denne utfordringen må vi benytte elementer fra ulike teorier og metodiske tilnærminger.

Analysens fundament er den kunnskap tidligere forskning om bruk og avkastning av forskning har gitt. Studier av avkastning av forskning er et etablert fagområde hvor den empiriske forskningslitteraturen går tilbake helt tilbake til 1950-tallet. En rekke teoretiske og empiriske studier dokumenterer høy avkastning av investeringer i forskning og at samfunnsøkonomisk avkastning av forskning normalt er mye høyere enn den privatøkonomiske (Griliches 1957 og 1995). Mansfield (1991a og 1991b) oppsummerer ti ulike studier om avkastning på forskning og finner at den private avkastningsraten ligger i intervallet 20-50 %. Når en trekker med de samfunnsøkonomiske verdier, blir avkastningen mer enn doblet.

Det er mange metodeproblemer knyttet til måling av verdiskaping av offentlig finansierte forskningsprogram eller støtteordninger. Ved evaluering av forskning har man i mange tilfelle sett på gjennomsnittsavkastning og ser da bort fra at de marginale prosjektene vil ha mye lavere avkastning og at en kan ha noen få prosjekter med særdeles høy nytteverdi i

forhold til innsatsen. Denne problematikken er godt belyst i norske studier av avkastning av selektiv programstøtte. Et utvalg på over 1000 prosjekter fra brukerstyrte programmer i Norges Forskningsråd er fulgt som en panelstudie over perioden 1996-2004 (Hervik m fl 2005 og 2006). Noen hovedfunn er:

- Noen få prosjekter har på lang sikt en privatøkonomisk avkastning som er så stor at den dekker kostnadene for alle de undersøkte prosjektene.
- Kompetanseutvikling, teknologiutvikling og nettverksbygging synes å bety mer for bedriftene enn prosjektets økonomiske avkastning.
- Prosjektene skaper i stor grad ny kunnskap. Resultatindikatorer for vitenskapelige publiseringer, doktorgradsutdanning og samarbeid med universiteter og forskningsinstitutter viser at det er positive eksterne virkninger som bidrar vesentlig til å legitimere forskningsstøtten.
- For over 40 % av prosjektene synes den selektive støtten til bedriftene (og de forskningsmiljøer de samarbeider med) å være fullt utløsende (full inputaddisjonalitet), mens store deler av verdiene i et programs samlede portefølje kommer fra prosjekter med lavere addisjonalitet.

I den grad offentlig styrte (brukerstyrte) forskningsprogram bidrar til oppstart av prosjekter som ellers ikke ville blitt realisert, og det oppnås full inputaddisjonalitet med denne forskningsstøtten, så svekkes det som i internasjonal faglitteratur gjerne er den viktigste innvendingen mot selektiv støtte, nemlig lav gjennomsnittlig nytte (Hervik 2004). Når man, som i de norske studiene, måler de marginale FoU-prosjektene lønnsomhet får man tydelig fram hvordan addisjonalitet virker.

En annen sentral tradisjon for studier av forskningens virkninger er kjent som studier av "knowledge/research utilization" og studerer hvordan forskning benyttes av aktører utenfor forskningsfeltet, spesielt innenfor offentlig forvaltning. En viktig innsikt fra denne tradisjonen er at man undervurderer forskningens påvirkningskraft hvis man utelukkende fokuserer på direkte målbare effekter. Weiss (1980) peker på at forskningsresultat virker sammen med beslutningstakernes øvrige erfaring og informasjonstilgang.

Forskningsbruk deles ofte inn i de følgende hovedkategorier (Amara m fl 2004):

- a) Instrumentell: som direkte grunnlag for praktiske beslutninger, for å løse klart definerte problemer.
- b) Konseptuell (eller begrepsmessig): generell opplysning, diffus og indirekte bruk som intellektuell "bakgrunnsinformasjon", som former tankemåter og problemforståelser.
- c) Symbolsk: for å støtte opp under egne synspunkter.

Den første og den siste formen for forskningsbruk er relativt intuitivt forståelige, mens konseptuell bruk kan omfatte en mengde forskjelligartede og urelaterte former for anvendelse av forskning, som like fullt kan være av avgjørende betydning for forskningens effekter:

”to understand the background and context of program operation, stimulate review of policy, focus attention on neglected issues, provide new understanding of the causes of social problems, clarify their own thinking, reorder priorities, make sense of what they have been doing, offer ideas for future directions, reduce uncertainties, create new uncertainties and provoke rethinking of taken-for-granted assumptions, justify actions, support positions, persuade others, and provide a sense of how the world works.”  
(Weiss og Bucuvalas 1980)

De tre måtene å bruke forskning på må forstås som komplementære og ikke som gjensidig utelukkende. Ulike typer forskningsresultater vil finne ulike typer anvendelse i ulike typer miljøer og settinger. Den mest direkte nytte av forskningen kan oppstå der brukere anvender den forskningsbaserte kunnskapsbasen ved målrettet å hente/kjøre kunnskap gjennom prosjektsamarbeid, gjennom kunnskapsheving og utdanning av personell. En vesentlig forutsetning er at forskerne og forskningsinstitusjonene har tilstrekkelig kvalitet, evne/vilje og forutsetninger til å bidra, slik at brukerne finner at nytten er større enn kostnadene.

Offentlige aktører vil få insentiver til å ta i bruk ny kunnskap gjennom politiske beslutninger om å redusere antall ulykker og skader, mens de private aktørene vil legge markedsmessige vurderinger til grunn for sine beslutninger om å utvikle nye og sikkerhetsmessig bedre produkter og tjenester. De offentlige aktørene iverksetter nye forskningsbaserte tiltak gjennom lover, retningslinjer, bedre planlegging, etterspørsel etter bedre materiell og utrustning osv. De private aktørene vil utvikle nye forskningsbaserte produkter eller tjenester.

Alle virkemidler som innrettes mot ulike former for tilskudd til forskning; fra brukerstyrte prosjekter til grunnforskning og fra enkeltprosjekter til miljøstøtte står overfor insentivproblemer. Insentivproblemene oppstår både ved utformingen av ulike virkemidler og ved anvendelsen av dem. Evaluering av innovasjonssystemer har som primæroppgaver å måle effekter og effektivitet, samt å undersøke om det er utviklet insentiver i hele innovasjonssystemet som i størst mulig grad bidrar til måloppnåelse. Insentivteori gir innsikt i de insentivproblemene som oppstår ved anvendelse av forskningspolitiske virkemidler og hvordan disse kan møtes. (Se relevante oversiktsartikler i Burgess and Metcalfe (1999), Pendergast (1999) og Gibbons (1998).

### 1.3 Metodiske utfordringer

Å kartlegge effekter av svensk trafikksikkerhetsforskning gjennom 35 år er, som nevnt, en nesten umulig oppgave. Noen særlige utfordringer ved denne type effektstudier er blant annet:

- *Gode effekter kan ikke alltid dokumenteres.* På nasjonalt og samfunnsmessig nivå vil reduksjon i risiko for ulykker, drepte og skadde være naturlige effektindikatorer. Det er liten tvil om at utviklingen har vært positiv og at en rekke gode trafikksikkerhetstiltak over tid har bidratt til stadig lavere risikonivå i Sverige. Men å definere eksakt hvor mye hvert enkelt tiltak har bidratt, er særdeles komplisert.
- *Forskning er ikke eneste kunnskapsbasis.* Kunnskap som fungerer som grunnlag for trafikksikkerhetstiltak kommer fra mange kilder. En rekke tiltak blir gjennomført på grunnlag av de enkelte etaters erfaringer eller politiske innspill (typisk ulike kampanjer). Her vil forskningens rolle være å evaluere effektene før og etter implementering, og svært ofte bare post festum.
- *Kunnskap er en nødvendig men ikke tilstrekkelig forutsetning.* Skal en måle effekter av et tiltak må det være satt ut i livet. Men kunnskap om et tiltak innebærer ikke at det blir gjennomført i praksis. Dette gjelder hva enten kunnskapen er utviklet gjennom forskning eller på annen måte. Det er ikke nødvendigvis forskningens kvalitet og innhold som bestemmer hvorvidt den får effekter. Dette bestemmes også av en rekke andre samfunnsmessige eller næringmessige forhold. Kommunikasjon mellom forskere og beslutningstakere er én viktig forutsetning for at samfunnsforskning får effekter.
- *Hvilken forskning/kunnskap som gir effekt endres over tid.* Når man for eksempel registrerer at antall ulykker øker men ikke kjenner årsakene til dette, er det trolig behov for utvikling av en grunnleggende forståelse av virkningsmekanismene (basiskunnskap). Når en har fått kunnskap om ulike årsaker vil en få mest ut av å prøve ut hvordan tiltak som kan gjøre noe med årsakene virker i praksis. Og når tiltakene så er satt i verk, blir det viktigste kanskje å studere om tiltakene faktisk blir brukt etter hensikten.
- *Kunnskap som ikke kan brukes direkte, kan være en viktig forutsetning for mer anvendt kunnskap.* For eksempel vil gode ulykkesstatistikker og rapporteringsrutiner ikke i seg selv kunne sies å forhindre ulykker, men er likevel nødvendige for å gjøre den anvendte forskningen mer treffsikker.
- *Forskning som ikke blir brukt, kan likevel være nyttig.* Det er viktig for tilskuddsmyndighetene å finne hvilke tiltak som IKKE virker, slik at man ikke fokuserer midlene i feil retning. Utfordringene er at det ligger i forskningens natur at ikke alle prosjekter gir resultater og i at en rekke faktorer influerer bruken av forskningsresultater. En kan også tenke seg at en bredde i feltet, en stadig presentasjon av resultater over tid kan legge grunnlaget for de tiltak som faktisk blir gjennomført. Det er i siste



instans en politisk oppgave å velge hvilke sikkerhetstiltak som skal tas i bruk, men for at dette skal være et opplyst valg, er det nødvendig å ha kunnskaper også om tiltak som velges bort.

- *”Latent” forskningsbasert kunnskap kan vise seg grunnleggende viktig for å møte framtidens behov.* Den atferdsvitenskaplige trafikkforskningen i Sverige er et godt eksempel på viktigheten av å ha råd til å utvikle miljøer og kunnskap også på områder der det i øyeblikket ikke foreligger konkrete bruksmuligheter, det vil si å ha latent basiskunnskap. Selv om industrien de siste årene ikke har etterspurt slik forskning, blir behovet synlig når ny teknologi for atferdsstøtte nå er under utvikling.

Ovenstående innebærer at det er umulig å lage en fullstendig og eksakt oversikt over alle effektene av svensk trafikkisikkerhetsforskning. Det betyr også at ikke alle effekter kan måles på samme måte. Det betyr imidlertid *ikke* at man ikke kan peke på ulike typer sammenhenger og effektkjeder. I denne rapporten forsøker vi ved hjelp av ulike metoder å indikere kausale sammenhenger mellom offentlige midler brukt på trafikkisikkerhetsforskning, og forskjellige typer resultater. Det er likevel viktig at leserne er oppmerksomme på at disse beskrivelsene ikke *kan* være komplette, og at det at effekter ikke er påvist i denne analysen, ikke trenger å bety at forskningen har vært unyttig eller uten konsekvenser.

## **1.4 Samfunnsøkonomisk analyse kombinert med kvalitativ tilnærming**

Alle de metodiske tilnærminger som kan benyttes for å kartlegge samfunnsøkonomisk eller annen avkastning av forskning, enten man gjør økonometriske analyser eller survey- eller caseanalyser, har metodiske problemer knyttet til seg. Økonometriske analyser er ikke spesielt godt egnet til å klarlegge avkastningen av mer spesifikke støtteordninger, slik som for eksempel de programmer som har støttet trafikkisikkerhetsforskningen i Sverige. De fanger ikke opp at det i en støttepopulasjon kan være noen ganske få svært vellykkede prosjekter som oppnår usedvanlig gode resultater på svært lang sikt ( gjerne etter 10-20 år), mens et flertall av prosjektene normalt ikke vil lykkes. De vellykkede prosjektresultatene kan framkomme med betydelig tidsforsinkelser og ofte på litt overraskende måter. Gevinstene til disse få kan ofte forsvare de samlede kostnadene for hele programmet, (Hervik m fl 2005 og 2006). Når utfallene er av en slik karakter må andre analysemetoder benyttes. Kvalitative studier vil gi innsikt i sammenhenger, men vil ikke få fram størrelsen på effekter og kanskje ikke gi de argumenter som trengs i den harde kampen om nye midler.

Gjennom en bred tilnærming med fokus på noen vesentlige områder, vil det likevel være mulig på forsvarlig vis å evaluere sammenhenger mellom den offentlige økonomiske satsingen på en forskningsbasert trafikkisikkerhets-

politikk i Sverige og effekter for antall døde/skadde som følge av både offentlige tiltak og en sikkerhetsmessig orientert industri. Evalueringen av nakkeskadeforskningen ved Chalmers demonstrerte en mulig måte å gjennomføre slike metodisk utfordrende utredninger (Eriksen m fl 2004).

Vi vil som ramme benytte et samfunnsøkonomisk perspektiv i effektanalysen. Ut fra dette kan vi forfølge addisjonalitet i en sammenhengende effektkjede og tallfeste bestemte deler av nyttegevinsten i kroner både for det svenske samfunnet og for industrien, og stille denne opp mot kostnadene. I denne analysen kan vi sannsynliggjøre om de verdiene som er skapt historisk overstiger kostnadene. En slik historisk nytte-kostnadsanalyse møter på mange måleproblemer og det er mange virkninger som faller utenfor analysen, men den gir indikasjoner på størrelsen av forskningsinnsatsens verdi.

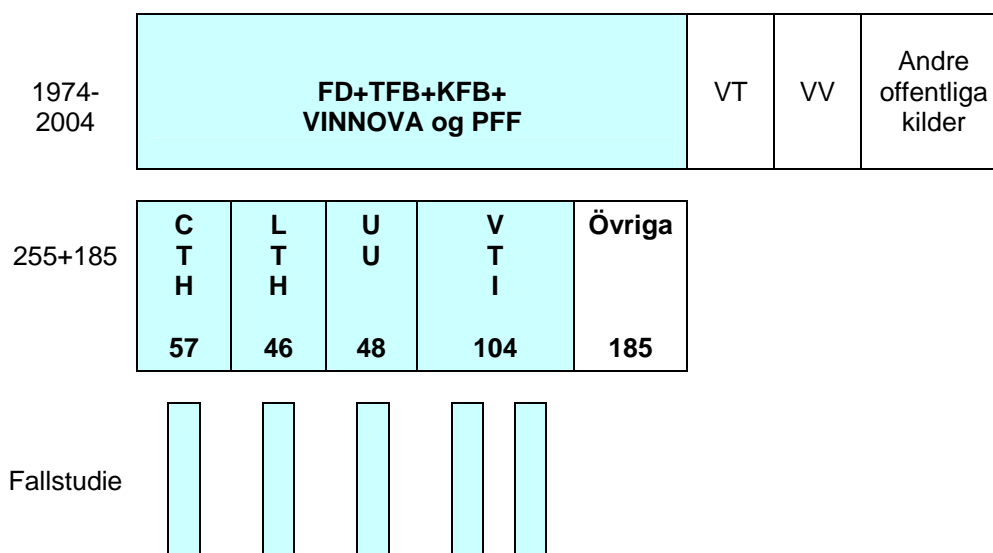
Nytten for samfunnet av effektiv skadebeskyttelse faller beregningsmessig i to deler. Den ene er gevinsten for den vanlige borger av sikkerhetstiltakene. Den andre delen er gevinsten for svensk næringsliv av økt eksport av trafikk-sikkerhetsprodukter, eller biler som inneholder disse, til utlandet. Metoden for beregning av konsumentenes nytte bygger på det samme metodeapparatet som benyttes i nytte-kostnadsanalyser av infrastrukturinvesteringer i transportsektoren (Minken m fl 2001). En søker her å måle den økte betalingsviljen som skyldes kvalitetsforbedringen. Dette kan måles som et konsumentoverskudd idet vi antar at kvalitetsforbedringen ikke tas ut som prisøkning på det svenske markedet. I tillegg til den samfunnsøkonomiske analysen, kan en, gitt tilgjengelige data, se på gevinsten for svensk næringsliv ved å beregne verdien av økt eksport av de aktuelle produktene på verdensmarkedet.

Bruk av kunnskap skjer både direkte og indirekte, og med svært ulike tidsspenn. Vi har derfor lagt vekt på å skaffe data også om vanskelig målbare effekter, effekter hvis verdi ikke så lett kan tallfestes og mer diffus kunnskapoverføring eller bruk av kunnskap og å benytte dette i prosjektets resonnementer. Det er heller ikke sikkert at alle nyttevirksomheter er realisert på måletidspunktet. Også forventede fremtidige verdier må derfor trekkes med, som tall eller resonnementer. I privat sektor skal verdien av et selskap ikke fastlegges ut fra historiske data, men ut fra fremtidig forventet inntjening. Den forventede inntjening vil ofte måtte baseres på historiske data kombinert med mer kvalitative vurderinger av fremtiden. Dette har her sin parallell til forventninger om framtidige effekter med hensyn til trafikk-sikkerheten i den historiske samfunnsøkonomiske analysen.

## 1.5 Bredt spekter av data for å gi helhet

For å få fram et helhetsbilde av innsatsens effekter har vi vurdert effekter på ulike nivåer. På makronivå benyttes et teoretisk rammeverk for å studere effekter for samfunnet som helhet, mens vi på mikronivå søker å utdype forståelsen gjennom bruk av casestudier av forskningsmiljøer og forskningsfelt. Ved å knytte de ulike nivåene sammen kan vi bedre forstå hvilke mekanismer som har vært av betydning for å oppnå suksess. Figur 1.2 illustrerer innsnevringen fra hele innsatsområdet til VINNOVA med forgjengere og PFF, via studier av fire sentrale forskningsmiljøer, til fokus på fem casestudier.

**Figur 1.2 Gradvis innsnevring av studiens fokus for å beskrive helheten. Tall angir midler fra VINNOVA med forgjengere og PFF i perioden 1974 – 2004, omregnet til verdi i år 2000. Effektsanalysen omfatter perioden 1971 – 2004, men i VINNOVAs prosjektdatabase fins ikke data fra 1971 til 1973. Både forskningsprosjekter og andre bevilgninger (ca 12,7 mill SEK) er inkludert**



Vi har et bredt spekter av data som grunnlag for analysene. Disse er innhentet og behandlet ved hjelp av ulike samfunnsvitenskapelige metoder. I tillegg til samfunnsøkonomiske metoder, har vi benyttet ulike former for statistisk analyse, inkludert enkle bibliometriske beregninger. Vi har også benyttet tradisjonelle kvalitative metoder som semi-strukturerte intervjuer, gruppesamtaler og dokumentanalyse.

Analysen bygger på et bredt utvalg av kilder;

Riksdagsproposisjoner (Stortingsmeldinger), utredninger, forslag og regleringsbrev (tildelingsbrev) relatert til transport-, forsknings- og næringspolitikk henholdsvis strukturering av svensk trafikksikkerhetsforskning.

Sentrale transport- og sikkerhetspolitiske EU-dokumenter.

VINNOVAs database over alle innvilgede trafikksikkerhetsforskningsprosjekter fra 1974 til 2004. Vi har ikke fullstendige data for hele perioden fra 1971 og dette medfører at vi bruker noe ulike tidsperioder gjennom analysen.

Svenske ulykkesdata og analyser av ulike faktorerers bidrag til trafikksikkerheten.

Skriftlige egevalueringer av forskningen ved fire sentrale institusjoner innen svensk trafikksikkerhetsforskning med oppfølgende samtaler.

Tidligere peer reviews av svensk trafikksikkerhetsforskning relatert til temaer henholdsvis institusjoner.

Impactanalyser av internasjonal publisering generelt henholdsvis knyttet til spesielle tiltak analysert i casestudier.

Forskningspublikasjoner og annet materiale relatert til fem casestudier av sentrale forskningsfelt på trafikksikkerhetsområdet.

Samtaler med representanter for viktige forskningsmiljøer, finansieringskilder, brukere innen veietaten, kommunal forvaltning, politi, organisasjoner, bilrelatert industri, forsikring og i EU-kommisjonen.

For å få en grundigere forståelse av hvordan ideer oppstår og hvordan kunnskap utvikles og overføres mellom ulike aktører, har vi tatt for oss fem eksempler eller casestudier. Vi har ikke sett på alle tiltak av betydning for svensk trafikksikkerhet, men har prøvd å få med case som dekker ulike tiltaksområder, ulike faglige tilnærminger og arbeid i hvert av de store fagmiljøene. Vi har også lagt vekt på at foreligger evalueringer av effekter på sikkerheten, det vil si at effektkjeden er godt nok kjent til at effektene for samfunnet kan identifiseres. Videre ønsket vi at casene sammen med intervjuer blant brukere skulle gi grunnlag for å se på ulike mekanismer for effekt og på ulike brukeres oppfatning av den svenske trafikksikkerhetsforskningen.

De fem casestudiene er;

- 1 Fartsreducerende tiltak i byer og tettsteder, herunder utbygging av rundkjøringer (LTH)
- 2 Utvikling og standardisering av bakovervendte bilbarnestoler (VTI og Chalmers)
- 3 Utvikling av bedre beskyttelse mot sidekollisjons - og nakkeskade (Chalmers)
- 4 Mer effektiv politikontroll (Uppsala universitet og VTI)
- 5 Utvikling og bruk av VTIs kjøresimulatorer (VTI)

Studiene er mer detaljert beskrevet i egne dokumenter, se vedlegg 3-7.  
Resonnementer i rapporten baseres i tillegg på den tidligere effektanalysen av nakkeskadeforskningen (Eriksen m fl 2004).

## 2 Trafikksikkerhetsutviklingen 1970 - 2005

### 2.1 Trafikksikkerhet i et systemperspektiv

For å analysere effekter av svensk trafikksikkerhetsforskning trenger vi også forståelse av hvilke faktorer som kan ha betydning av for trafikksikkerheten og utviklingen på feltet. For en oversiktlig drøfting av dette, se Elvik med flere (1997, kapittel 3 og 4). Utgangspunktet for vår analyse er at trafikk-sikkerhet må sees i et systemperspektiv, det vil si at ulykker oppstår som en følge av en svikt i samspillet mellom de tre hovedelementene i trafikkbildet; trafikanten, kjøretøyet og vegen/omgivelsene og mellom disse igjen og styringssystemet.

Så å si alle trafikkulykker henger på en eller annen måte sammen med trafikantenes atferd. Feilhandlinger kan oppstå som følge av observasjonsfeil, beslutnings- og handlingsfeil eller manglende reaksjon (Treat 1980) eller fordi trafikanten bevisst eller ubevisst velger å kompensere risikoreducerende tiltak med atferd som øker risikoen (Bjørnskau 1994, Vaa 2003). Men dette innebærer ikke at det mest effektive er å rette tiltak mot trafikantene. En må også vurdere hva som forårsaker feilhandlinger og risikokompensasjon. Ut fra kunnskap om dette kan en utvikle tiltak rettet mot de risikofaktorer som kan påvirkes.

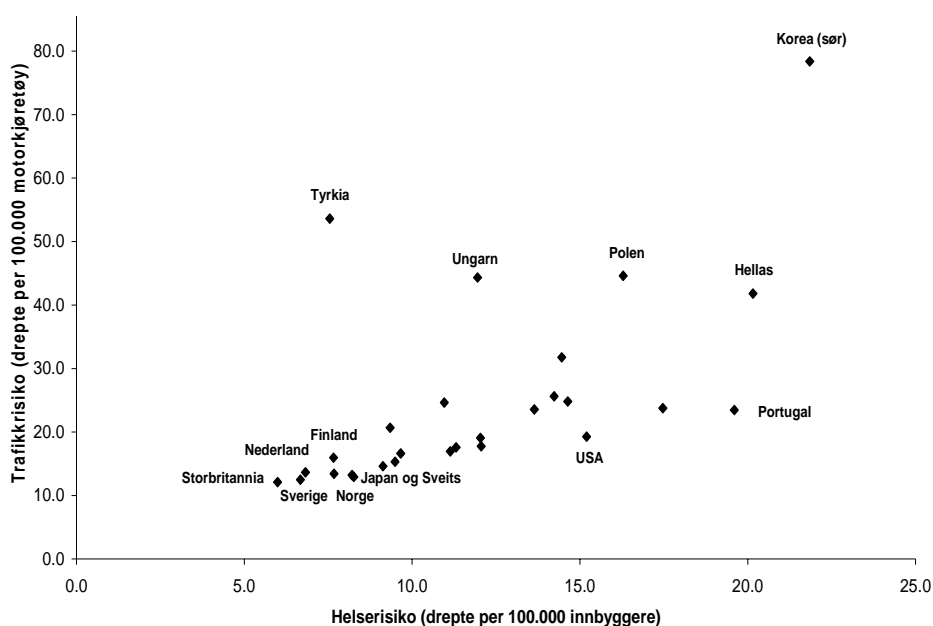
Mulige årsaker til ulykker kan studeres både statistisk og kvalitativt gjennom dybdeanalyser av ulykker. Flere slike analyser har klart vist at ulykker og konsekvenser av dem ikke kan forstås som resultater av én enkelt faktor, men tvertimot som regel skyldes at flere faktorer svikter. På grunn av det store antallet ulykker i vegtrafikken kan statistiske analyser gi et bilde av hvilke faktorer som bidrar til høye ulykkestall og alvorlige konsekvenser av ulykker.

Nøkkelfaktorer for ulykkesrisiko er trafikkmengde, reisemåte, kjøretøytype, vegsystemets utforming, vær- og føreforhold, egenskaper ved trafikantene (alder, kjønn, helse) og deres atferd. Når det gjelder hvor alvorlige konsekvensene av en ulykke blir, har både kjøretøyets masse og beskyttelseskvalitet, farten i ulykkesøyeblikket, egenskaper ved trafikanten (særlig alder) og bruk av personlig verneutstyr betydning. Hvor fort en får medisinsk hjelp spiller også inn. (Se Elvik m fl 1997, kapittel 3).

## 2.2 Sverige - et av de sikreste landene

Verdens helseorganisasjon definerer trafikkulykker som et av verdens største helseproblem, anslått som tredje viktigste dødsårsak i 2020 (Murray og Lopez 1996). Det finnes ingen eksakt eller fullstendig statistikk på verdensbasis, men tall fra WHO og Global Road Safety Partnership indikerer at det årlige antallet drepte kan ligge på mellom 1- 1,5 millioner mennesker. Med utgangspunkt i SIKAs (2005a) beregnede verdi for et tapt liv på 17,5 mill SEK (2001-priser), er det lett å forstå at tiltak som kan redusere risikoen i trafikken har et enormt effektpotensiale både menneskelig og samfunnsøkonomisk.

Sverige har meget lav trafikkrisiko i forhold til mange andre land i verden. Det er store forskjeller mellom land når det gjelder risiko i trafikken. Årsaksbildet er komplisert og mange aktører fra ulike samfunnssektorer har ansvar for utviklingen. Landets økonomi, grad av motorisering, kunnskap om tiltak og ressurser til å forebygge og begrense effekter av ulykker påvirker risikobildet. Figur 2.1 viser forskjeller mellom IRTAD-landene i år 2000. Totalt blir hele 125.000 mennesker drept årlig i disse høyt motoriserte landene.



Figur 2.1: Helserisiko (drepte pr 100.000 innbyggere) og trafikkrisiko (drepte pr 100.000 motorkjøretøy) i 2000 i land som er medlemmer i IRTAD. Kilde: IRTAD

## 2.3 Ulykkene koster årlig ca 30 milliarder

De samfunnsøkonomiske kostnadene for ulykker er meget høye, se tabell 2.1. Med utgangspunkt i SIKAs verdsetting (2001 priser) ser vi at kostnaden for drepte i Sverige i 2005 kan beregnes til neste 8 milliarder SEK.

I tillegg kommer alvorlig/svært og lettere skadde. Statistikken over skadde er ikke fullstendig. Før etableringen av STRADA<sup>10</sup>, der data om skadde personer innhentes fra sykehus, regnet Statistisk Centralbyrå i Sverige med at rapporteringsgraden var 59 % for alvorlige/svåra skader og 32 % for lettere skader (SIKA 2005b). Ut fra ulykkestallene i 2005 (SIKA 2006) betyr dette at det for hver person som blir drept i en trafikkulykke vil være ca 15 alvorlig/svært skadde og ca 160 lettere skadde personer. Vi har i våre beregninger brukt en relasjon på 10 svært skadde og 100 lettere skadde for hver person som blir drept i trafikken for ikke å overestimere antallet skadde. Dette gir da en samlet årlig ulykkeskostnad på ca 30 milliarder SEK.

**Tabell 2.1: Antall drepte og skadde i svensk trafikk år 2005 samt et anslag over kostnadene basert på SIKA's verdsetting (2001-priser). Millioner SEK**

Skadegrad	Antall år 2005	Kostnad pr skade	Samfunns-kostnad
Drepte	440	17,50	7 700
Alvorlig/svært skadde	4 400	3,12	13 700
Lett skadde	44 000	0,18	7 900
<b>Totalt</b>			<b>29 300</b>

Med alvorlig skadde (svært skadade) menes personer som har pådratt seg brudd, knusning, avrivning, alvorlig kuttskade, hjernerystelse eller indre skade. Dessuten regnes alle som legges inn på sykehus som alvorlig skadde. Alle andre skader regnes som lette. Disse definisjonene benyttes av politiet ved rapportering av ulykker med personskaade (SIKA 2005b, Vägtrafikskador 2004, side 69). Det arbeides med å utvikle mer presise definisjoner av personskaader.

## 2.4 Trafikksikkerhetsutviklingen i Sverige totalt sett

Antallet drepte og skadde i trafikken i Sverige er blitt kraftig redusert de siste tiårene, se figur 2.2. I 1970 omkom 1307 mennesker i trafikkulykker. I 2005 var det tilsvarende tallet 440, en reduksjon på omtrent 66 %. Dødsfall som er antatt å skyldes sykdom som brøt ut før trafikkulykken er ikke inkludert i dette tallet.<sup>11</sup> Sverige har oppnådd denne reduksjonen til tross for at trafikkarbeidet i perioden ble doblet fra 37 til 77 milliarder kjøretøy-

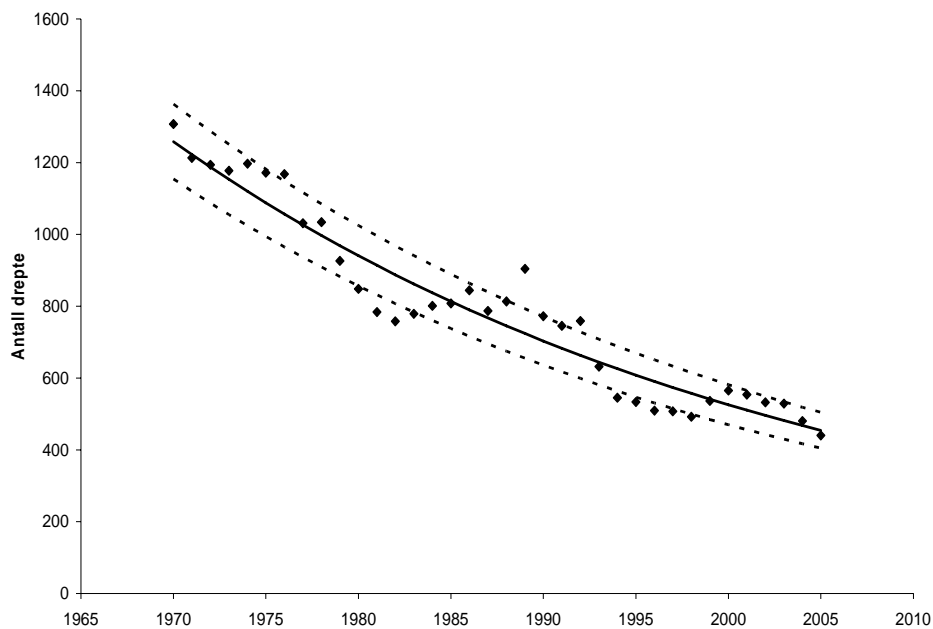
<sup>10</sup> Nytt svensk system for veg- og trafikkdata der en på ulykkesiden både bruker politi- og sykehusdata. Innføringen av STRADA har trolig økt rapporteringsgraden, særlig for lettere skader

<sup>11</sup> Dette gjelder for eksempel hjerteinfarkt som fører til ulykke. Hva som inkluderes i tallet de ulike år har betydning når en for eksempel skal måle i hvilken grad ulike mål oppnås. Dette er for eksempel en diskusjon i Sverige i forbindelse med delmålene for Nullvisjonen.



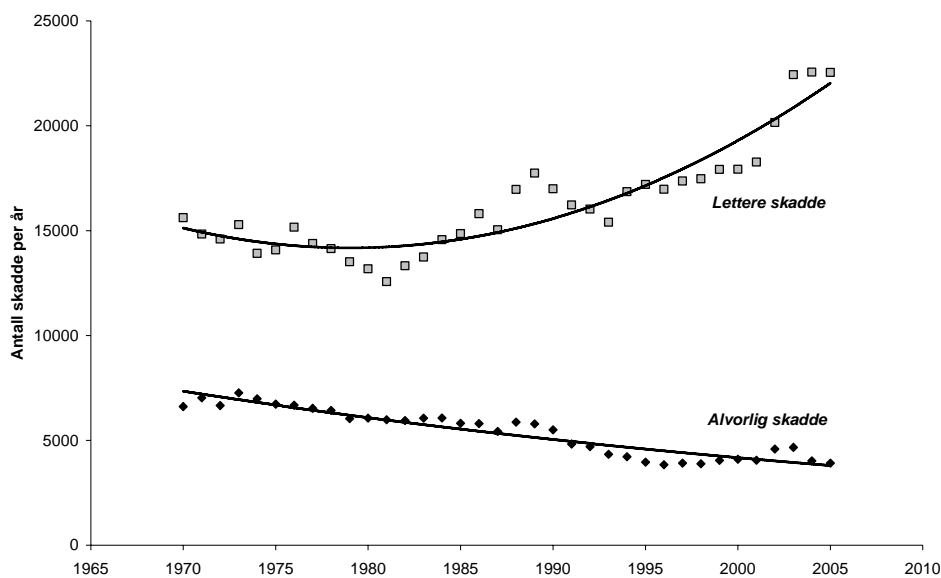
kilometer per år, se figur 2.4. Fra 1970 er antallet drepte i trafikken redusert i en rekke land, men utviklingen i Sverige har imidlertid vært gunstigere enn for eksempel i Norge og USA.

I figur 2.2 er en trendlinje tegnet inn, som viser en årlig nedgang i antallet drepte på 2,9 %. Et 95 % usikkerhetsområde rundt denne trendlinjen er også vist. Som man kan se har ikke nedgangen i antallet drepte vært helt jevn. Perioder med stagnasjon, eller en forbigående økning av antall drepte har forekommet. Det ligger utenfor rammene for denne analysen å forklare slike variasjoner, som for det meste er tilfeldige. Trendlinjen viser de systematiske forbedringer av trafikksikkerheten, fra et føyd antall (anpassat värde) drepte på 1258 i 1970 til 454 i 2005. I kapittel 7 kommer vi tilbake til enkelte kilder til denne systematiske utviklingen.



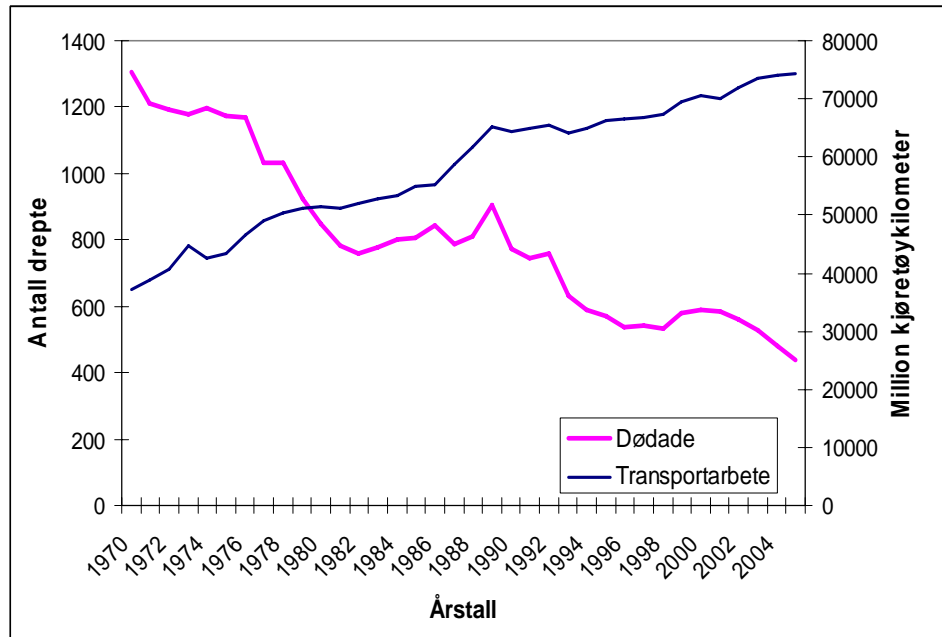
**Figur 2.2: Endring av antall drepte i vegtrafikken i Sverige 1970-2005**

Figur 2.3 viser tilsvarende endringer fra 1970 til 2005 i antallet alvorlig/svært henholdsvis lettere skadde. Trendlinjen som er tilpasset punktene i figur 2.3 viser en gjennomsnittlig årlig nedgang i alvorlig/svært skadde på 1,9 %. Nedgangen var tydelig fram til 1995. Antallet lettere skadde har økt, spesielt de siste år, noe som kan skyldes bedre rapportering av lettere skader. Trendlinjen for lettere skadde er et annengrads polynom som viser en tiltakende økning mot slutten av perioden.



**Figur 2.3: Endring i antall alvorlig/svært og lettere skadde i vegtrafikken i Sverige 1970-2005**

Fra 1970 til 2005 er vegtrafikken, regnet i millioner kjøretøykilometer, mer enn fordoblet. Alt annet likt, tilsier økt trafikk et økt antall skadde eller drepte i trafikken. Det er følgelig ingen tvil om at trafikken i Sverige er blitt betydelig sikrere de siste 35 år. Et viktig bakteppe for å forstå at det ligger en omfattende innsats bak denne utvikling, er altså at ulykkene og ulykkenes alvorlighetsgrad er blitt kraftig redusert i en periode med sterk vekst i biltrafikken, se figur 2.4. Vegtrafikken har økt med litt mer 100% fra 1970 til 2005 – risikoen for å bli skadet eller drept er følgelig redusert, også for lettere skader.

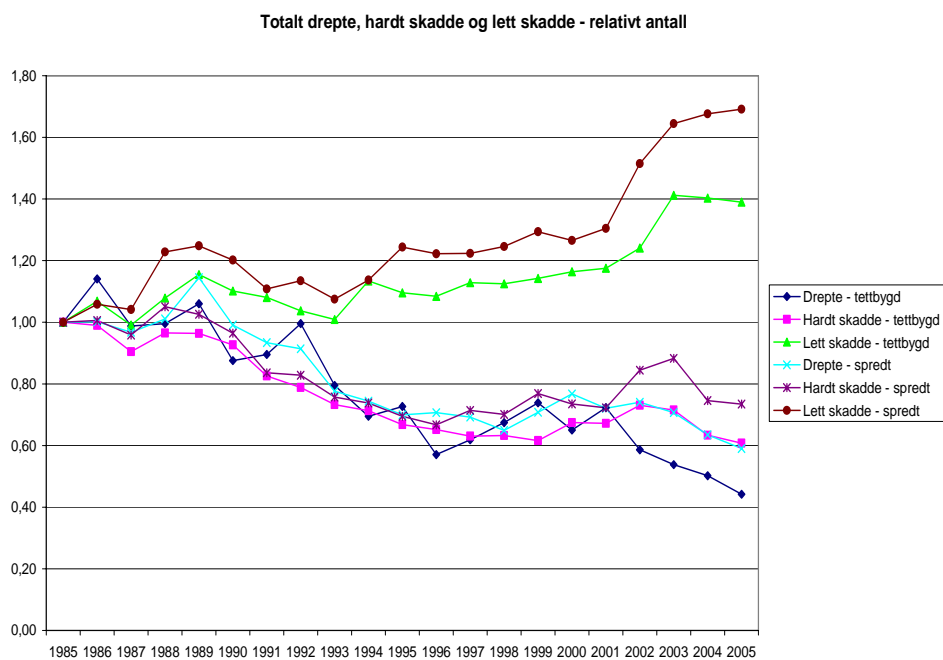


**Figur 2.4: Utvikling i antall drepte og trafikkarbeidet i Sverige i perioden 1970-2005.**

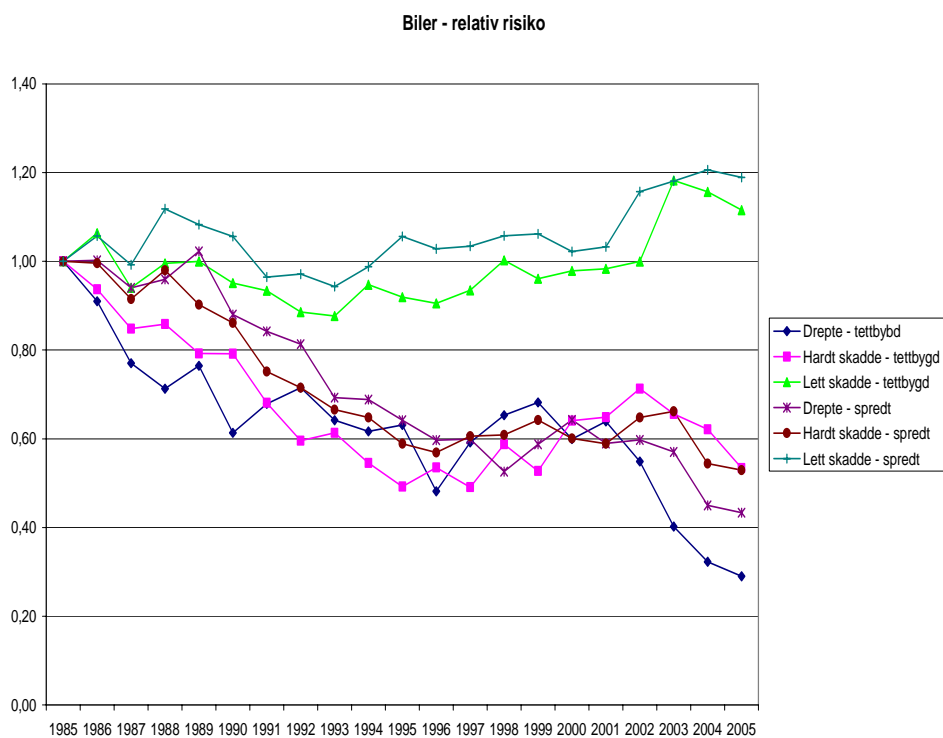
*Kilde: SIKA, VTI og Vägverket*

## 2.5 Utvikling i ulike områder og for ulike trafikantgrupper

Vi har også utført noe mer detaljerte analyser av utviklingen i perioden 1985-2005, med sikte på å avdekke om endringene har vært ulike for ulike grupper og om det er forskjeller mellom tettbygd strøk og landsbygd. Analysene viser at antall drepte og alvorlig/svært skadde er redusert for alle trafikantgrupper. Dette gjelder uavhengig av bebyggelsestetthet. Det er i makro liten forskjell i utviklingen mellom tett og spredt bebyggelse (Skedsmo 2006), se figur 2.5.



**Figur 2.5: Utviklingen i relativt antall drepte, hardt skadde og lett skadde i svensk trafikk i perioden 1985 til 2005, fordelt på tett og spredt bebyggelse. Kilde: SIKAs database**



**Figur 2.6: Utviklingen i risiko for å bli drept, hardt eller lett skadd som bilist (fører og passasjerer), fordelt på tett og spredt bebyggelse. Kilde: SIKAs database**

## 2.6 Oppsummering

Alt i alt er trafikksikkerheten i Sverige betydelig bedret i den perioden effektanalysen ser på, det vil si fra 1970 – 2005, og personskaueulykkene er blitt mindre alvorlige/svåra. Hovedtrekkene i utviklingen kan oppsummeres i følgende punkter:

- 1 Antallet drepte er redusert med om lag 67 % fra 1970 til 2005.
- 2 Antallet alvorlig/svårt skadde er redusert med om lag 45% fra 1970 til 2005.
- 3 Antallet lettere skadde har økt med om lag 60 % fra 1970 til 2005.
- 4 Vegtrafikken har økt med litt mer 100 % fra 1970 til 2005 – risikoen for å bli skadet eller drept er følgelig redusert, også for lettere skader.
- 5 Andelen av alle skadde eller drepte som blir drept, er redusert fra over 5 % i 1970 til under 2 % i 2005.
- 6 Andelen av alle skadde eller drepte som blir alvorlig/svårt skadet, er redusert fra ca 35 % i 1970 til ca 16 % i 2005.
- 7 Risikoen for å bli drept i trafikken i Sverige er redusert med over 80 % fra 1970 til 2005, risikoen for å bli skadet er redusert med vel 50%. Hver trafikant ferdes med andre ord mye sikrere enn før.

Det svenske samfunnet har satt opp ulike delmål innenfor Nullvisjonen. Et slikt delmål er at antallet drepte i 2007 skal være nede i halvparten av nivået i 1996 (Riksdagproposition 2005/06:160). Dette tilsvarer ca 270 personer i 2007. De tall vi har presentert kan tyde på at en trenger noen flere år før delmålet nås. Men utviklingen går riktig veg, og en nedadgående trend må betegnes som en suksess i lys av den kraftige økning i trafikkmengden fra 1970 – 2005. De samfunnsøkonomiske kostnadene ved trafikkskader i Sverige beløper seg, om man legger SIKAs verdsetting til grunn, til om lag 30 mrd SEK per år.

## 3 Svensk Trafikksikkerhetsforskning 1970 - 2004

### 3.1 Sverige har satset på trafikksikkerhetsforskning

En betingelse for å kunne ta ut effekter av forskning er at samfunnet har forståelse for nytten av kunnskapsutvikling. Sverige har helt fra 1930-tallet vært opptatt av å fremskaffe kunnskap om trafikkulykkes årsaker for dermed å kunne utvikle tiltak for å forhindre dem. Det var trafikksikkerhets-spørsmålet som var den første begrunnelsen for å satse på transport-forskning. I 1948 foreslo 1945 års trafikksikkerhetskomité at en skulle etablere et eget statlig verk, ”Kungliga Trafiksäkerhetsstyrelsen”, og uttalte blant annet:

*”Då trafiksäkerhetsstyrelsens arbete i väsentliga delar måste bygga på forskning, är det av stor betydelse att chefen, även om han inte själv är vetenskapligt skolad, har förmåga att förstå forskningens betydelse och tillgodogöra sig dess resultat.”*  
(Englund 2000a, s. 7)

Det ble ikke opprettet noe statlig verk på dette tidspunkt, men forståelsen for forskningens betydning la grunnen for en omfattende statlig finansiering av svensk trafikksikkerhetsforskning. Et uttrykk for det svenske samfunnets vektlegging av kunnskap er de mange komiteer og utredninger på høyt politisk nivå som opp gjennom årene har fått i oppdrag å vurdere samfunnets håndtering av kunnskapsutviklingen på trafikksikkerhetsfeltet. Det går en linje fra 1945 års trafikksikkerhetskomite til utredningen ”Transportforskning i en föränderlig värld” (Wijkmark 2004) som Riksdagens trafikutskott bestilte i 2004, og som hadde som mandat å kartlegge effekter av omleggingen av forskningsfinansieringen i 2001.

En tysk benchmarkstudie av europeisk forskning trekker også fram denne anvendte forskningstilnærmingen, det vil si koplingen mellom forskning og samfunns- og markedsverdi i sin hovedkonklusjon vedrørende svensk forskning;

*”Swedish transport research is relatively well organized; attached to clear, ambitious political targets; market oriented, practical, and pragmatic. It is also well funded and well staffed. The objectives of this research are defined by the policy-making community and by society.....”* (Borcherding 2004, s. 108)

### 3.2 Eget finansieringsorgan for trafikksikkerhets- eller transportforskning i 50 år

Trafikksikkerhetsforskningen er i hovedsak anvendt forskning rettet mot en sektor – transportsektoren. Trafikksikkerhetsforskningen kan og må trekke veksler på den grunnleggende forskning som drives ved universitetene, og kan også selv i visse tilfelle bidra til generisk faglig utvikling. Likevel er det slik at sektorforskning gjerne forutsetter egne finansieringsordninger. Svenske trafikksikkerhetsforskere vurderer det som utenkelig at de skulle få midler fra Vetenskapsrådet eller andre innenvitenskaplig innrettede forskningsråd. Denne erkjennelsen har det svenske samfunnet tatt på alvor.

Trafikksikkerhetsforskningen i Sverige hadde fra 1949 - 1971 sin forankring i et eget trafikksikkerhetsrelatert finansieringsorgan: Statens Trafiksäkerhetsråd. Rådet finansierte to forskningslaboratorier og fem vitenskapelige stillinger og i tillegg også ekstern forskning. En egen arbeidsgruppe – TRAG – fokuserte på utvikling av ulykkesstatistikk og undersøkelse av effekter av fartsbegrensninger. Arbeidet i denne perioden ga flere viktige resultater, noe følgende sitat fra Trafiksäkerhetsrådets kanslichef kan indikere;

- ”Riktlinjer för undervisning av barn till ett riktigt uppträdande i trafiken (i denna forskning har påvisats väsentliga fel och brister i tidigare undervisningslinjer)<sup>12</sup>
- Anvisningar för ett trafiksäkert uppträdande i mörker.
- Regler för sanering samt planering och bebyggande av samhälle ur trafiksäkerhetssynpunkt<sup>13</sup>.
- Normer för personligt skydd av motorfordonstrafikanter (t ex säkerhetsbälten och skyddshjälm).
- Påvisande av värdet av tillfälliga hastighetsbegränsningar.” (*Englund 2005*)

Arbeidet ga et godt grunnlag for de forskningstemaer som ble fulgt opp i tiden etter 1971, det vil si den perioden vi ser på i denne effektanalysen. Det medisinske forskningslaboratoriet var for eksempel forgjengeren både til den biodynamiske forskningen ved TTS (gruppen for tilläp pad trafik-säkerhetsforskning ved Chalmers) og VTIs arbeid med sikring av barn i bil og utforming av stolper langs vegene. Den første bakovervendte bilbarne-stolen ble for eksempel presentert allerede i 1964, se vedlegg 4.

I transportforskningsutredningen av 1964 ble det, på bakgrunn av transportens betydning i samfunnet, tatt til orde for å samle finansiering av

---

<sup>12</sup> Dette var resultater av arbeidet ved det Barnpsykologiska forskningslaboratoriet.

<sup>13</sup> SCAFT-prinsippene, det vil si prinsippene om å separere fordonstrafikk og myke trafikanter samt å bygge opp et hierarki av veger med gangveger nærmest boligene.

transportforskningen i et eget organ. Fra 1971 fikk den nye Transportforskningsdelegationen (TFD) ansvaret for å koordinere forskningsfinansieringen på feltet. Det tidligere Trafiksäkerhetsrådets egne forskningsoppgaver ble lagt til et nytt og utvidet VTI (Statens Väg- och trafikinstitut), til Chalmers og til Uppsala universitet. Fra tidlig 70-tall ble også Lunds Tekniska Högskola (LTH), som utviklet forskningsfeltet sikkerhet i tettsted, et viktig miljø. Disse miljøene er nærmere beskrevet i kapittel 4.

TFD ble i 1988 slått sammen med Kollektivtrafikberedningen til Transportforskningsberedningen (TFB). I TFB ble trafikksikkerhetsforskningen ivaretatt gjennom tre programmer; ”Føreres informasjonsbearbeiding”, ”Fartsproblematikk” og ”Ubeskyttede trafikanter”. I 1993 ble TFB omgjort til Kommunikasjonsforskningsberedningen (KFB). KFB hadde en annen organisering enn TFB og la vekt på flerårige temaprogrammer som ble definert i dialog med fagmiljøene. Dette var en organisasjonsform som forskersamfunnet satte pris på.

### **3.3 Fra forskning til innovasjon - ny organisering fra 2001**

I de seinere årene er ønsket om kopling mellom industri og forskning blitt mer eksplisitt uttrykt i forsknings- og næringspolitikk. Det er en internasjonal trend at offentlige forskningsmidler brukes for å nå næringspolitiske mål om innovasjon og for å utløse vekst i næringslivet, og denne omfatter også transport og trafikksikkerhetsforskning, jamfør Regjeringens (2005a) strategi ”*Fordonsindustrien – en del av det Innovative Sverige*”<sup>14</sup>. Med dette som bakgrunn ble KFB besluttet lagt ned fra 1.1.2001.

---

<sup>14</sup> Et sitat fra Regjeringens (2005a) strategi: ”Fordonsindustrin – en del av Innovative Sverige” kan illustrere tankemåten; ”Att utveckla förutsättningarna för innovation och stärka innovationsklimatet är helt avgörande för att Sverige även framöver ska vara framgångsrikt i den allt svårare internationala konkurrensen. Fordonsindustrins roll är väsentlig då den står för ungefär en femtedel av sysselsättningen inom tillverkningsindustrin och svarar för en betydande del av forskningsverksamheten inom företag, universitet och forskningsinstitut. .... Utvecklingen av fordonsindustrin och fordonstekniken är avgörande inte bara för de närings- och sysselsättningspolitiska målen utan också för möjligheterna att nå högt ställda transport-, miljö-, regional- och energipolitiska målsättningar.”



Ansvar for finansiering av deler av transport- og trafikkisikkerhetsforskningen ble nå overført til en egen seksjon innen VINNOVA som skal fokusere på mer tekniske og næringsrettede problemstillinger. VINNOVA – verket för innovationssystem, er en svensk statlig myndighet<sup>15</sup> som har som oppgave å: *"främja utvecklingen av effektiva svenska innovationssystem inom verksamhetsområdena teknik, transport, kommunikation och arbetsliv."*

VINNOVA ble etablert 1. januar 2001 blant annet ved sammenslåing og omstrukturering av flere offentlige organer for fremme av teknologisk preget forskning, i tillegg til KFB også teknikkdelen av NUTEK (Verket för näringsutveckling). Hensikten med omleggingen var å stimulere til et mer dynamisk samarbeid mellom forskere, finansieringskilder og brukere.

VINNOVA har ulike instrumenter for å støtte forskningen, blant annet;

- *Tilvekstområden* der en pt jobber med Innovative kjøretøy, fartøy og systemer samt Innovative logistikksystemer og godstransporter.
- *Kunnskapsplattformer*, der Infrastruktur og effektive transportsystemer står i fokus.
- *Kompetenssentra* (VINN Excellence Center). Et slikt trafikkisikkerhetsrelatert senter (SAFER) er under utvikling i Gøteborg tilknyttet Chalmers og bilindustriens Trafikkisikkerhetsforskning.
- VINNVÄXT er regionale innovasjonssystemer som kan omfatte både forskningsaktører, næringsliv, organisasjoner og offentlig virksomhet.

Med nedleggelsen av KFB har en ikke lenger én finansieringskilde eller myndighet med et samlet ansvar for den langsiktige kunnskapsoppbyggingen på trafikkisikkerhetsforskningsfeltet. Denne endringen i en femtiårig sektorforskningstradisjon skaper bekymringer i svenske fagmiljøer, se avsnitt 4.6, og drøftes i den svenske riksdagen (Wijkmark 2005). Bekymringene gjelder særlig ansvaret for den mer anvendte, samfunnsrettede og vegtransportrelaterte trafikkisikkerhetsforskningen og også den trafikantrettede forskning.

Ansvar er nå delt mellom VINNOVA og Vägverket, og det er klart at de har ansvar for langsiktighet og samordning. Dog gis ikke detaljerte anvisninger om ansvaret for spesifikke temaer eller forskningsområder i regleringsbrev, strategier eller på annen måte. VINNOVAs ansvar gjelder nasjonal samordning av transportforskningen som skjer gjennom TRANSAM der et 10-tall berørte myndigheter deltar. VINNOVAs virksomhet innenfor transportområdet skal:

---

<sup>15</sup> VINNOVA ville i Norge delvis tilsvare Norges forskningsråds Innovasjonsdivisjon

*”utveckla transportsystemet så att det främjar en hållbar tillväxt och bidrar till att de transportpolitiska målen uppnås.”  
(VINNOVA 2005).*

I den svenske regjeringens siste transportmelding ”Moderna transporter” fra 2005/2006 (Riksdagprp 2005/06;160) understrekes sektoransvaret for forskning, og at dette også innebærer et ansvar for langsiktig forskning:

*”Sektorforskning er ikke bare et en fråga om att lösa omedelbart förestående problem, utan skall också bidra till framförhållning inför i dag okända utmaningar. I uppgiften ligger således även ansvar för att säkerställa framtida forskar-kompetans och goda forskningsmiljöer med relevant inriktning. Regjeringen gör liksom tidigare bedömningen att FUD-verksamhet kommer att bli allt mer betydningsfullt för utvecklingen av ett hållbart och effektivt transportsystem.” (s. 134)*

### **3.4 PFF – ny modell for kopling industri og forskning**

Enkelte deler av svensk trafikksikkerhetsforskning har gjennom desennier vært koplet til og støttet av industrien, jamfør utviklingen av biler og utstyr for beskyttelse mot nakkeskader (Eriksen m fl 2004), sikkerhetsutstyr for passasjerer osv. I 1994 ble det etablert et eget forskningsfinansieringsorgan, PFF, for samspill mellom industri og forskning som:

*”....syftar till att stärka konkurrenskraften hos den svenska fordonsindustrien. Detta sker genom att stöd lämnas till fordonsteknisk forskning inom områdena säkerhet, miljö och kostnad/kvalitet.” (PFF 2005)*

Programmet finansieres 50/50 av stat og kjøretøyindustri, staten med midler til forskningsmiljøene og industrien med tid og utstyr. Dette gir disse foretakene innflytelse mht hvilke prosjekter som igangsettes. Det er industrien som står som søker av prosjektstøtte, men det forutsettes samarbeid med universitet eller høyskoler. PFF har i dag fire programmer, hvorav to er klart relatert til sikkerhet; Fordonsforskningsprogrammet (ffp) og Intelligent Vehicle Safety System-programmet (IVSS).

VINNOVA har kansliet for Programrådet for fordonsforskning (PFF).

PFF-programmet (ffp-delen) er to ganger blitt evaluert, begge ganger med godt resultat (se [www.pff.nu](http://www.pff.nu)). Det konkluderes her med at prosjektene har vært relevante både for forskning, industri og samfunn og har bidratt til langsiktig forskning av betydning for industrien. Sikkerhetsrelaterte temaer PFF har støttet er nakkeskadeforskning, skader på nedre ekstremiteter, tunge kjøretøyers stabilitet, barns sikkerhet i bil og føreres mentale belastning.

### 3.5 Store offentlige ressurser til trafikksikkerhetsforskning

I etterkrigstiden er omfattende offentlige forskningsmidler (her avgrenset som midler fra statlige aktører hvis hovedoppgave er å finansiere forskning) bevilget til svensk trafikksikkerhetsforskning. Vi har ikke prisjusterte tall fra Trafiksäkerhetsrådets 23-årige virketid (1949 – 1971), men fra 1971 har TFD, TFB/KFB, VINNOVA og PFF till sammen bevilget ca 440 mill SEK, se tabell 3.1. Samlet ligger denne formen for offentlig forskningsfinansiering til sikkerhetsforskning trolig på rundt en halv milliard SEK.

**Tabell 3.1: Trafikksikkerhetsforskning finansiert av TFD, TFB/KFB, VINNOVA og PFF (bare midler for ffp-delen inkludert) fra 1974 -2004, alle bevilgninger. (Årstall er oppstartsår på aktivitetene) Antall prosjekter og ramme i 1000 SEK (prisjustert til verdien år 2000)**

Finansieringskilde	Ramme 1000 SEK	Antall prosjekt	Ramme pr år Mill SEK
Transportforskningdelegationen, TFD (1971-1984)	101 830	112	4,6 – 11,0
Transportforskningsberedningen, TFB (1984-1993) og Kommunikations- forskningberedningen, KFB (1993-2000)	232 535	279	13,0
VINNOVA (2001 – 2004)	33 298	13	10,3
Programmet för fordonsforskning, PFF (1994-2004)	60 577	30	8,4
SUM Forskningsprosjekter	427 800	434	
Andre prosjekter (Undervisning, stillinger, reiser - alle i TFB/KFB)	12 700	39	
<b>TOTALT</b>	<b>440 500</b>	<b>473</b>	

De økonomiske rammene for den rent offentlige trafikksikkerhetsforskningen har blitt noe svekket gjennom omstruktureringen. Englands (2000) oversikt over hvilke områder TFB finansierte fra 1985-1992 viser at Trafikksikkerhetsforskningens årlige rammer i absolutte tall økte fram til 1991 (fra 4,6 – 11,0 mill SEK). Med KFB fikk Trafikksikkerhetsforskningen en økning til 13 mill SEK pr år. Fra VINNOVA er det bevilget 10,3 mill SEK pr år i bevilgningsårene 2002-2004, det vil si at den årlige rammen er gått noe ned de siste årene. Fra 1994 kommer midler fra PFF på i snitt ca 8,4 mill kr årlig i tillegg, først til KFB og så til VINNOVAs ramme.

Tallene i tabell 3.1 inkluderer ikke samfinansiering fra andre kilder. Dette var ikke påkrevd for TFD, TFB eller KFB-prosjekter, og selv om prosjekter mottok finansiering fra flere kilder, fremkommer dette ikke i søknader og regnskap. VINNOVA krever normalt samfinansiering av prosjektene med næringsliv, organisasjoner eller myndigheter. Hensikten er å utvikle nett-

verk og å legge et godt grunnlag for bruk av forskningen. For prosjekter fra PFF kreves 50 % delfinansiering fra private bedrifter, noe som gir disse innflytelse på ulike prosjekter som settes i gang. Disse midlene kommer i tillegg til de her oppgitte rammene.

Vägverket er en stor aktør innen feltet og har finansiert forskning og bidratt til oppbygning av forskningsmiljøer gjennom egne etatsprogram og utredningsmidler fra så vel sentrale som regionale enheter i organisasjonen. De forvalter også Skyllfonden<sup>16</sup>. Vägverkets FUD-budsjett for perioden 2002 – 2004 (Vägverket 2003) inkluderte 48 mill SEK til trafiksikkerhetsforskning, en sum som overstiger VINNOVAs bevilgninger i samme periode. Hvorvidt budsjettet ble fulgt opp, er imidlertid ikke kjent. Andre sektoreter som har bidratt er Vägtrafikinspektionen og tidligere Trafiksikkerhetsverket, som spilte en viktig rolle både gjennom egen forskning, og gjennom forskningsfinansiering (1968-1993).

Også andre offentlige forskningsfinansieringsorganer har bidratt til svensk trafiksikkerhetsforskning, i den seinere tid særlig EUs rammeprogrammer. I tillegg kommer offentlige midler gitt som basisbevilgninger fra departementene til universiteter og forskningsinstitusjoner. Videre har svensk trafiksikkerhetsforskning mottatt store ressurser fra organisasjoner og fra næringsliv og forsikring.

Vi har ikke kunnet klarlegge finansiering fra andre kilder i detalj. I kapittel 4, der vi nærmere beskriver fire sentrale forskningsmiljøer på sikkerhetsområdet, oppgis noen grove tall for finansiering fra ulike kilder. Disse kan illustrere den relative betydning av VINNOVA med forgjengere og PFF har hatt økonomisk sett.

### **3.6 Universitet og institutter har fått mesteparten**

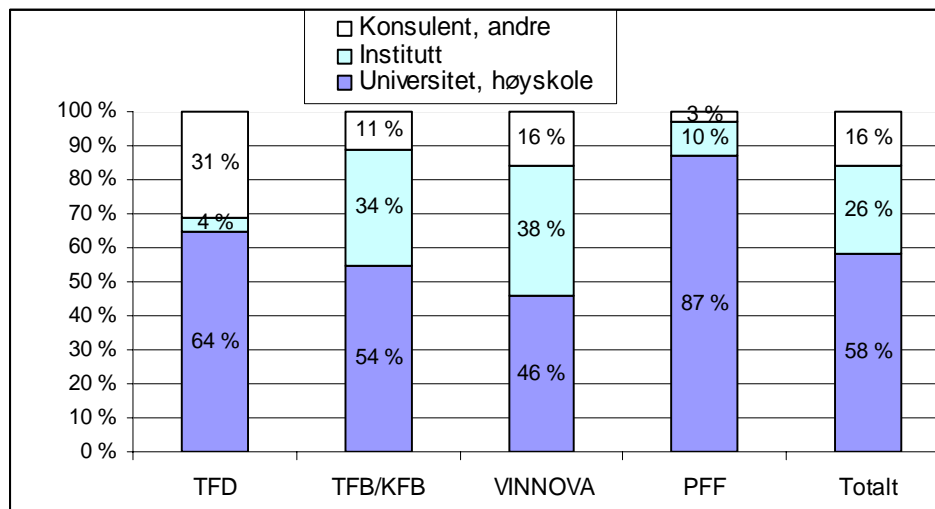
Oppbygning av sterke forskningsmiljøer er et primært formål og en første ordens effekt av finansieringen. Disse miljøene kan uavhengig av de oppbyggende finansieringsorganene senere hente inn forskningsmidler fra andre aktører, som de er blitt kvalifiserte for. Sterke og levende forskningsmiljøer bidrar også – ved siden av sin egen kunnskapsutviklende virksomhet – til å gjøre internasjonal forskningsvirksomhet kjent og brukbar innenfor egen nasjonal kontekst.

Hovedtyngden av midlene (her målt som andel prosjekter) fra VINNOVA med forgjengere og PFF har gått til universitets- og høyskolemiljøer henholdsvis til forskningsinstitutter. Disse står for 58 henholdsvis 26 % av prosjektene, i alt 84 %, se figur 3.1. Den kraftige økningen til institutter (les

---

<sup>16</sup> FoU-midler fra betaling for personlig pregede bilskilt.

VTI) som inntraff etter at TFD ble lagt ned, henger sammen med endringer i VTIs rammebetingelser på samme tid.



**Figur 3.1: Andel prosjekter bevilget til ulike typer utførende institusjoner fra TFD, TFB, KFB, VINNOVA og PFF<sup>17</sup> i perioden 1974 - 2004. Alle prosjekter, (N= 478). Prosent**

Når man som i Sverige ønsker at universitetsmiljøene skal spille en viktig rolle i sektorforskningen, blir et viktig mål å stimulere til en ønsket tematisk innretning av disiplinforskningen. Med støtte fra TFD, TFB, KFB ble det fra 1970-tallet bygd opp fire sterke fagmiljøer av betydning for svensk trafikksikkerhetsforskning og for utdanning og utvikling av trafikksikkerhetskompetanse i det svenske samfunnet, hvorav tre er lokalisert ved universitet eller høyskole. Dette er: Institutionen för Tillämpad mekanik (tidligere TTS/Personskadeprevention) ved Chalmers tekniska högskola (CTH), Institutionen för Teknik och samhälle ved Lunds tekniska högskola (LTH), Psykologiska institutionen ved Uppsala universitet, og Statens väg-og trafikinstitut (VTI). Disse fire står for godt over halvparten (59 %) av antallet prosjekter og 60 % av bevilgningene i perioden, se tabell 3.2. VTI og Chalmers er også blitt støttet av PFF og VINNOVA.

<sup>17</sup> For alle prosjekter under PFF og flere under VINNOVA står bilindustrien som ansvarlig søker, mens utførende institusjon er et universitet. Disse er her kodet som UogH.

**Tabell 3.2: De fire store institusjonenes forskningsprosjekter i perioden 1974- 2004, etter finansieringskilde. Antall prosjekter, andel totalt og samlet bevilgning i 1000 SEK**

Utførende institusjon	TFD	TFB/ KFB	VINNOVA	PFF	Totalt antall	Bevilgning 1000 SEK
Chalmers, TTS <sup>18</sup>	5	15	2	12	34	56 772
LTH Tekn ok samh,	19	43			62	47 409
Uppsala universitet, Psykologi	25	29			54	47 831
VTI	4	94	4	3	105	102 740
Totalt til de fire store	53	181	6	15	255	254 752
Totalt fra kilde	112	279	13	30	434	427 300
<b>Andel til de fire store</b>	<b>47%</b>	<b>65%</b>	<b>46%</b>	<b>50%</b>	<b>59 %</b>	<b>60 %</b>

Resten av midlene er fordelt relativt spredt på i alt 105 institusjoner. Prosjektdatabasen inneholder totalt 434 forskningsprosjekter, hvorav de fire store miljøene har stått som mottakerinstitusjon for 255. Blant øvrige institusjoner har seks fagmiljøer mottatt fem eller flere prosjekter. I alt utgjør dette 40 prosjekter (9 %). Ellers har ca 50 miljøer mottatt fra to til fire prosjekter mens ca 50 kun har fått ett tilslag.

Miljøene med fem eller flere prosjekter er også velkjente forskningsmiljøer, men har gjerne et annet hovedfokus enn trafikksikkerhetsforskning. De har vanligvis arbeidet med trafikksikkerhet over en kortere periode enn de fire store:

- Institutionen för stadsbyggnad ved Chalmers som i perioden 1974-1977 jobbet med trafikkplanlegging i by. (5 prosjekt)
- Institutionen för farkostteknik ved Kungliga tekniska högskolan (KTH) arbeidet med sikkerhet i tunge kjøretøy i 1992-2002. Bilindustrien sto som søker. (5 prosjekt)
- Matematiska institutionen ved Linköpings universitet arbeidet fra 1982 – 1999 med statistiske metoder og modeller relatert til trafikksikkerhet. (6 prosjekt)
- Institutionen för psykologi ved Lunds Universitet overtok i en periode (1996-1999) feltet Barn i trafikken. (5 prosjekt)
- Transportforskningskommisionen (TFK), et firma som har fått støtte i hele perioden, primært på IT og næringstransport. (10 prosjekt)
- TOS AB, et firma som var koplet til psykologimiljøet ved Universitetet i Uppsala. Jobbet i perioden 1977 – 1984 med fartsoverskridelser og tiltak mot dette. (9 prosjekt)

<sup>18</sup> Ett prosjekt til SAFER kunne kanskje vært regnet hit, men det er ikke gjort nå.

Miljødannelse er en viktig effekt av forskningsfinansieringen, og et grunnleggende ledd i effektkjeden, som sikrer at kompetanse videreføres og gjenbrukes. Dette betyr ikke at ikke enkeltinnsatser kan ha stor betydning selv om det ikke har resultert i et varig forskningsmiljø. Enkeltprosjekter ved universitetsinstitusjoner kan ha vært en åpning for doktorgrader på nye felt, og dermed bidratt både til akademisk meritering og spredning av forståelse for trafikksikkerhet. Blant de miljøer som har fått ett prosjekt, kan man observere en del prosjektledere som er oppført som prosjektleder også på prosjekter tilhørende andre institusjoner. Dette kan tyde på en samarbeidsrelasjon (for eksempel en professor II stilling) eller at forskere som har arbeidet med trafikksikkerhet i mindre forskningsmiljøer senere i karrieren er blitt tilknyttet de større miljøene.

Trafikksikkerhetsforskning ved mindre institusjoner har ofte foregått i samarbeid med de store fagmiljøene, for eksempel statistisk forskning ved matematiske institutter til støtte for den mer anvendte forskning. En vil også kunne snakke om klyngeeffekter når ulike miljøer samarbeider. Samarbeid med de fire store kan da ses på som et bidrag til begge miljøenes egen forskning.

En del av bakgrunnen for omleggingen fra KFB til VINNOVA var et nærings- og forskningspolitisk behov for konsentrasjon av svensk innsats for å sikre deltagelse på det internasjonale marked. Tabell 3.2 tyder på at det nå skjer en endring i fordelingen. Det ser ut til at spredningen til mange små miljøer er blitt redusert. VINNOVAs midler er enten gått til Chalmers, VTI eller fagmiljøer i mellomgruppen med fra fem til ti prosjekt. Trafikksikkerhetsforskningsmiljøene i Lund (LTH) og Uppsala (Psykologiska institutionen) har så langt ikke fått tilslag på noen prosjekter fra VINNOVA. De langsiktige effekter av dette ligger utenfor denne analysens tidsspenn, men vi kommer tilbake til fagmiljøenes vurdering av rammebetingelsene i kapittel 5.

### **3.7 Endring i perspektiv og tematisk fokus i perioden**

Svensk trafikksikkerhetsforskning har helt fra starten hatt en imponerende bredde. Statens trafiksäkerhetsråds forslag til forskningstemaer dekket de fleste felt det fortsatt forskes på, og midler er gjennom årene blitt bevilget til fagmiljøer fra en rekke disipliner og til tverrfaglige institusjoner som VTI. Selv om enkelte fagmiljøer ved universitetene har vært disiplinorientert har den samlede innsats altså vært klart tverrfaglig.

Etter nedleggningen av KFB har flere fagmiljøer, så vel som Riksdagens trafikutskott (Wijmark 2004), uttrykt bekymring for at den samfunnsrettede forskningen har fått dårligere kår. Med samfunnsrettet forskning tenker en her på trafikantrettet forskning og forskning som kan gi basis for offentlig

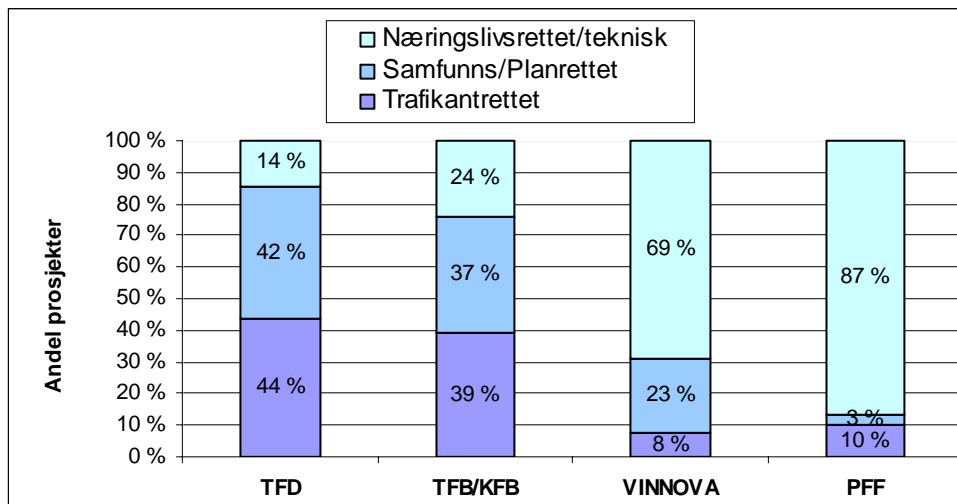
planlegging og tiltaksarbeid. Vi har kategorisert prosjektene i VINNOVAs database ut fra tre hovedgrupper;

- *Samfunnsrettet forskning* som omfatter ulykkesanalyse, kartlegging av situasjon, samfunnsmessige vurderinger, nytte/kostnadsanalyser, vegplanlegging, vegutforming og vegutstyr samt planlegging på lokalt nivå.
- *Trafikantrettet forskning* omfatter basiskunnskap om atferd, effekter av tiltak for å regulere atferd og undervisningsrelatert kompetansebygging på feltet.
- *Næringsrettet og/eller teknisk forskning* som omfatter teknologi og kjøretøytutvikling, biomekanikk og tilgrensede aktivitet samt IT-prosjekter.

Det er ikke helt klare skillelinjer mellom de ulike kategoriene. Særlig problematisk er det å skille trafikantrettet forskning fra de øvrige. For det første er det meste av trafikksikkerhetsforskningen til syvende å sist innrettet på å sikre trafikantene bedre, og for det andre vil basisforskning om kjennetegn og egenskaper ved trafikantene kunne nyttes både i samfunns- og næringsrettet forskning. For det tredje kan prosjekter høre til flere grupper, for eksempel vil et prosjekt som ser på sammenhengen mellom vegutforming og atferd både kunne være et veg og et trafikantrettet prosjekt. Plassering er gjort etter det vi har tolket som hovedfokus.

Bildet er relativt entydig, se tabell 3.2. Det er mindre fokus på samfunnsrettede og trafikantrettede prosjekter i VINNOVAs portefølje enn det var i TFB/KFB. Dette er i tråd med målet for overføring av KFBs midler og deler av deres oppgaver til VINNOVA. Man ønsket å styrke den tekniske og den næringsrettede forskningen, et ønske VINNOVA har oppfylt. Også i PFF ligger fokus, naturlig nok for et kjøretøYTEknisk program, på teknisk forskning. Begge disse aktørene har gitt omfattende støtte blant annet til arbeidet med ulike former for passiv sikkerhet i bil som baseres på samarbeid mellom flere faggrupper.



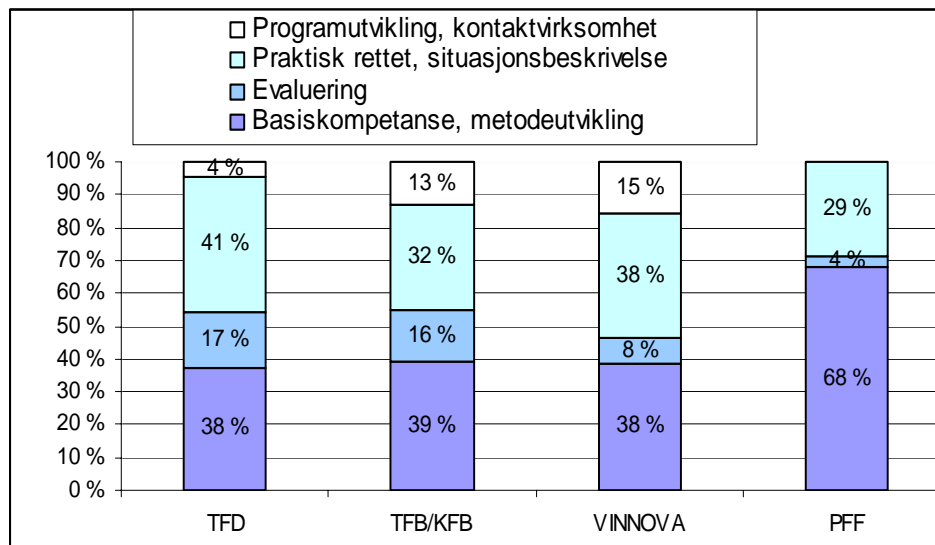


**Figur 3.2: Prosjekter finansiert TFD, TFB/KFB, VINNOVA eller PFF i perioden 1974-2004 etter tematisk type. Andel forskningsprosjekter (N=431)**

Transportforskning eller trafikksikkerhetsforskning er sektorforskning og som sådan klart begrunnet ut fra potensiell anvendelse. Sektoren har problemer som trenger en løsning og ser forskning som et egnet virkemiddel. Dette betyr ikke at det er en direkte linje mellom forskning og problemløsning. Veien mellom grunnleggende basiskunnskap og praktisk anvendelse kan være lang og kronglete. Det er derfor en kontinuerlig utfordring å sikre midler til forskning som ikke gir direkte resultater umiddelbart. Gitt transportforskningens anvendte karakter, har det liten hensikt å skille mellom grunnforskning og anvendt forskning. Det vi har gjort er å dele inn prosjektene i VINNOVAs base etter hvilket felt innen anvendt forskning en beveger seg i. Vi har her skilt mellom;

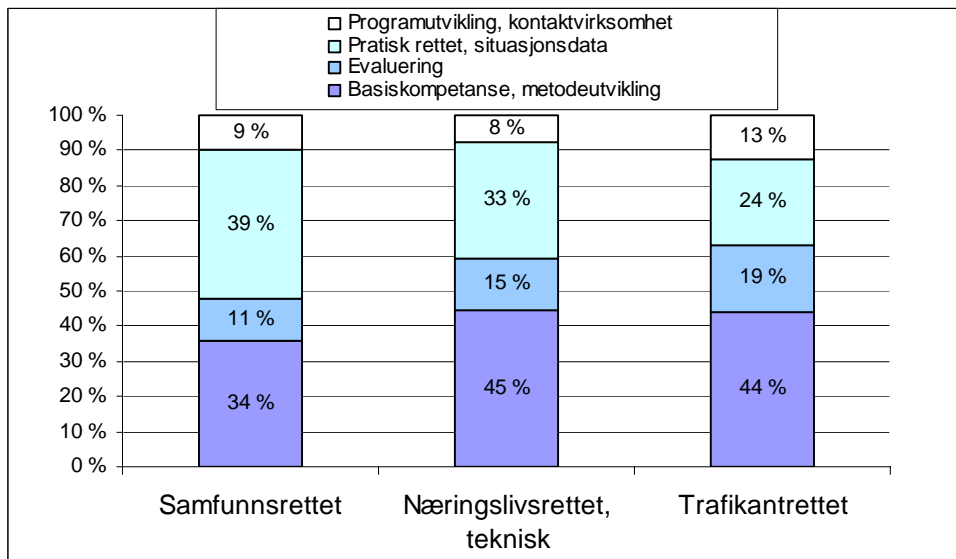
- Programutvikling og kunnskapsoversikter
- Praktisk rettet forskning, det vil si utvikling av produkter og tiltak – for forvaltning eller næringsliv og situasjonsbeskrivelse for eksempel av ulykksituasjonen) som grunnlag for tiltak
- Evaluering av ulike konkrete tiltak
- Forskning med sikte på å utvikle basiskunnskap til nytte for andre deler av forskningsfeltet og/eller metodeutvikling til nytte for andre prosjekter

Det sier seg selv at det vil være overlap mellom disse kategoriene, om ikke definitorisk så fordi mange prosjekter rommer flere elementer. Forskjellene mellom aktørene er ikke så store langs denne dimensjonen. Det er PFF som har størst andel prosjekter der en driver med utvikling av metoder og basiskompetanse, se figur 3.3.



**Figur 3.3: Prosjekter finansiert TFD, TFB/KFB, VINNOVA eller PFF i perioden 1974-2004 etter hovedformål med forskningen. Andel forskningsprosjekter (N=432)**

Forskningens karakter innenfor de ulike tematiske gruppene er vist i figur 3.4. Vi ser at andelen prosjekter med utvikling av basiskunnskap som formål er lavest for de mer samfunnsrettede prosjektene relatert til for eksempel planlegging og vegutforming. I disse kategoriene har praktisk orienterte prosjekter en større plass. Høyest andel basisprosjekter finner vi blant de trafikanrettede og de biomekaniske prosjektene (her plassert i hovedgruppen teknisk rettede). For begge disse forskningsfeltene ser det ut til at mange prosjekter utføres som doktorgrader ved et universitetsmiljø. Både forskningens tema, hvem som finansierer og hvem som utfører forskningen vil således påvirke karakteren på forskningen.



**Figur 3.4: Prosjekter finansiert av TFD, TFB/KFB, VINNOVA eller PFF i perioden 1974-2004 med ulikt tematisk fokus etter hovedformål med forskningen. Andel forskningsprosjekter (N=432)**

### 3.8 Oppsummering

Det svenske samfunnet har i lang tid satset relativt store summer på forskning innen feltet trafikksikkerhet. Støtten til trafikksikkerhetsforskning har vært sentrert rundt et fåtall sentrale forskningsmiljøer med tilhørighet i universitets- og høyskole og instituttsektoren. Omorganiseringen av finansieringsordningen i 2001 var ment å føre til et tettere samarbeid mellom forskning og industri, og har dermed også medført en betydelig endring av arbeidsforholdene for forskningsmiljøene. Den samlede støtten til trafikksikkerhetsforskningen har vært forholdsvis stabil, men man ser de senere årene en tendens til en tematisk vridning av forskningsinnsatsen, med mindre ressurser til samfunns- og trafikantrettet forskning. Det er uklart i hvilken grad dette kompenseres gjennom annen finansiering.

## 4 Fire nøkkelmiljøer i svensk Trafikksikkerhetsforskning

### 4.1 Egenevaluering og samtaler – ikke tradisjonell *peer review*

I dette kapitlet skal vi presentere de forskningsmiljøer som har utført og utfører det meste av den svenske trafikksikkerhetsforskningen. Vi gir en oversikt over viktige kjennetegn ved de fire store fagmiljøene, se tabell 4.1, og deres økonomiske rammebetingelser, se tabell 4.2. Også dette er et viktig bakteppe for de effekter vi skal behandle videre i rapporten. Fremstillingen bygger på fagmiljøenes egne evalueringer og våre samtaler med medarbeidere i miljøene. Dette utgjør imidlertid ikke en tradisjonell *peer review* av forskningen ved institusjonene, ettersom vi for eksempel i liten grad har tatt stilling til de ulike institusjonenes forskjellige oppgaver, og heller ikke har gjennomført en kvalitativ vurdering av hele deres vitenskapelige produksjon.

### 4.2 Psykologiska institusjonen, Uppsala universitet

Ved psykologiska institusjonen i Uppsala er trafikksikkerhetsforskningen et "sideprosjekt" i et stort etablert akademisk forskningsinstitutt, hvis hovedoppgaver er grunnforskning, undervisning og doktorandutdanning. Institusjonen oppgir i dag å bruke 1,25 forskerårsverk på forskning innen trafikksikkerhet, og har normalt en eller to doktorander på temaet. Forskere som tidligere var tilknyttet på prosjektbasis har i dag på grunn av manglende bevilgninger ikke mulighet til å arbeide med temaet, og det er derfor en mulighet for at hele miljøet går i oppløsning. Institusjonen har en utpreget akademisk arbeidsform, med relativt mange utgivelser sentrert rundt et lite antall forskere, se referanser i vedlegg 6.

I begynnelsen av 1970-tallet var institusjonen dominert av persepsjonsforskning, med prosjekter om trafikk i mørke og oppdagelse av hindringer. Man arbeidet også mye med informasjonsinnhenting via øye- og hodebevegelser. Utstyr for å undersøke dette ble konstruert og brukt i flere prosjekter. Viktige resultater Uppsalamiljøet trekker fram, er:

- Betydningen av å fjerne vilt fra veiene, i stedet for å endre atferd: ca 1980
- Strategi for politiovervåkning, med vekt på synlig politi: ca 1986, se vedlegg 6
- Anbefaling om å minske antallet "jærnvägs korsningar" med bare lyd- og lyssignaler: 1980-tallet.

Disse studiene viser verdien av en kontinuerlig metode- og kunnskap-utvikling som brukes som grunnlag for å løse ulike typer problemer. Nyere avhandlinger (Björklund 2005 og Victor 2005) indikerer at denne utvikling ikke er avsluttet. Instituttet har de senere år jobbet mye med ny teknikk, GPS, brukergrensesnitt etc, men har ikke klart å oppnå midler innenfor disse feltene. De seinere år har institusjonen sammen med Högskolan Dalarna og stiftelsen Teknikdalen i Borlänge også arbeidet med evaluering av ulike ISA-forsøk (Intelligent Speed Adaptation). En avhandling fra 2006 peker på interessante videreføringer relatert til HMI (Human-Machine-Interface) aspekter (Wallén Warner 2006).

Forskerne finner det vanskelig å vurdere forskningens effekter, idet de har liten direkte kontakt med forvaltningen. De vet at forskningen rundt politiovervåkning ble tatt i bruk etter noen år, se vedlegg 6, men kjenner ikke helt til mekanismene for overføring. Generelt får forskerne lite og tilfeldig feedback. Dette skiller Uppsala universitet fra mer direkte oppdragsbaserte institusjoner som VTI, som jobber i relativt nær kontakt med brukere. Psykologiska institutionen ved Uppsala universitet anser at deres hovedprodukt er doktorandene.

**Tabell 4.1: Oversikt over viktige kjennetegn ved de fire store forskningsmiljøer i svensk trafikksikkerhetsforskning, basert på samtaler og institusjonenes egnevaluering**

Aspekt	VTI	LTH	Chalmers	Uppsala universitet
Hovedtemaer	Teknisk ang. vei og kjøretøy, testing av utstyr, IT, trafikk-økonomi, opplæring, trafikantgrupper etc	"Myke trafikanter" konfliktteorien, trafikkmiljøets utforming, hastighet, ISA	Biomedisin, terskler, whiplash, barnesikkerhet, fotgjengersikkerhet, etc	Persepsjonspsykologi, informasjonsinnhenting, politiovervåking, kognitive funksjoner, sosialpsyk. atferdsforklaringer
Antall forskere/årsverk	50	10 Noe nedgang siste år	22 Stadig økning	1,25 Nedgang
Doktorering	Stadig vanligere	1-2 per år	Rundt 2 per år	Ca. 1 per år fra 1999
Disipliner	Veiteknisk, senere også statistikk, økonomi, sosiologi, atferdsvitere, etc	Trafikkteknikk, sosiologi, psykologi, sos.øk	Sivilingeniører, kjøretøydynamikk, industribakgrunn, atferdsvitenskap	Psykologi
Utdanning	Bidrar som forelesere og veiledere Utdanning utviklingsland.	Grunnutdanning, ca 100 stud, masterkurs, 6 doktorander, etterutdanning, internasjonale TS-kurs. Også U-land.	Egne kurs på masternivå., etterutdanningskurs for ingeniører. Forskerskole.	Ingen egen utdanning, enkeltstående kurs for f.eks trafikklærere. Kurs i trafikkpsykologi på doktorgradsnivå.
Utgivelser <sup>19</sup>	Rundt 10 artikler per år.	6-8 artikler per år	Fra 8 til 18 artikler per år	1-2 artikler per år, 18 etter 2000
Formidling	Transportforum Nettsider En rekke rapporter Kurs	Mye foredrag for kommuner etc, demonstrasjonsforsøk, intervjuer. Riksdagens Trafikutskott.	Populære foredrag Intervjuer	Oversiktsbok om trafikksikkerhet, noen artikler i presse, intervjuer. Ingen innspill til politikk/ styring.
Kommersielle anvendelser	Nei	Nei	Dukker, kurs. Bidrag til bilindustri.	Nei
Finansiering	Basismidler. Oppdrag, spes. fra Vägverk.	Synkende grad VINNOVA, med forgjengere, økende Vägverk og EU.	Synkende andel fra VINNOVA, med forgjengere, økende internasjonalt (inkl EU).	Gen synkende. Tidligere hovedsakelig VINNOVA, med forgjengere.
Samarbeid	Mange EU-prosjekter, LTH, øvrig akademisk.	Akademisk, EU-prosjekter, internasjonale fora.	Bilfabrikker, Autoliv, Folksam, akademisk, sykehus. Mye internasjonalt, både kommersielt og akademisk.	Hovedsakelig akademisk og svensk.
Økonomisk utvikling	Nedskjæringer	Nedgang etter 2000, men noe bedre nå	Økning	Nedadgående
Problemer	VINNOVA har ikke prioritert infrastruktur-spørsmål. Vanskelig å få finansiering av tettstedsforskning.	Behov for mer finansiering av tverrfaglighet og langsiktig forskning.	Vanskelig å få midler til grunnforskning. Industri gir ikke penger men tid og utstyr.	Manglende midler for langsiktig kunnskapsoppbygging og forskerutdanning.

<sup>19</sup> Noen av institusjonene har relativt lave akademiske publikasjonstall i forhold til antall ansatte. Publikasjonsrate varierer sterkt mellom disipliner, noe som gjøre sammenligninger av ulike fagmiljøer problematisk (Weller 2001). Gjennomsnittlig antall artikler publisert i akademiske tidsskrifter mellom 1986 og 1996 for amerikanske ingeniører ansatt i stat eller industri var 0,05 (Tenopir og King 2004), noe som viser at publikasjonsraten for ingeniører generelt ikke er spesielt høy.

### **4.3 Avdelningen för Tillämpad Trafiksäkerhet (TTS), Chalmers**

Institusjonen har ansvar for sivilingeniørutdanning, og arbeider med teknisk og biomekanisk sikkerhetsforskning for bilindustrien. Chalmers har konsentrert sin forskning om passiv sikkerhet, det vil si systemer som kan beskytte trafikanter mot skader ved ulykker. Man ønsker nå å endre forskningens innhold og legge mer vekt på aktiv sikkerhet – systemer som kan forebygge ulykker. Chalmers sikkerhetsenhet har i dag rundt 22 forskerårsverk, et tall som har vært økende de senere år.

Viktige arbeidsområder ved Chalmers som har foregått i samarbeid med industrien, er knyttet til:

- ”Sidokollisjonsskydd” som var et industridoktorandprosjekt ved Autoliv, og som resulterte i Volvos sideairbag, se Håland (1994) og vedlegg 5
- Nakkeskade/Whiplashforskningen (se Eriksen m fl 2004)
- Ny dukke for forskning på beskyttelse ved frontkollisjoner
- Kompatibilitet med bl.a. veimiljø - reglementer og testmetoder
- Testmetoder som kan bestemme bilers fotgjengersikkerhet. Bilindustrien har vært negativ til lovverk på dette området, men metodene kan få større betydning etter at fotgjengersikkerhet kom med som en faktor i EuroNCAP
- Nye metoder for beskyttelse av nedre ekstremiteter
- Utvikling av den bakovervendte bilbarnestolen, prototyp på 60-tallet, kommersielt produkt på 70-tallet, se vedlegg 4.

### **4.4 Trafiksäkerhetsseksjonen, Institutionen för Teknik och samhälle, LTH**

Institusjonen er en del av sivilingeniørutdannelsen for trafikkplanleggere, og en seksjon står for trafikksikkerhetsseksjonen. Hovedfokus ligger på sikkerhet for myke trafikanter. Gruppen har hatt stor kontinuitet på personalsiden, og består i dag, etter en viss nedgang de senere år, av rundt 10 forskere. Gruppen har stor grad av samfunnskontakt, med utstrakt etterutdanning og mange innspill til politiske aktører. Gruppen deltar i mange EU-prosjekter, men har tilsynelatende hatt relativt lite publisering i internasjonale tidsskrifter. Tallet har økt de senere år fordi man er gått over til doktorgradsavhandlinger bestående av flere artikler.

Viktige arbeidsområder ved institusjonen er knyttet til:

- Sikkerhet i tettsted, der en har deltatt i utvikling av store demonstrasjonsprosjekter, for eksempel i Växjö og Göteborg. Rondeller og detaljutforming av gangfelt, se vedlegg 3

- Konfliktteknikken som basiskunnskap/metode for å forstå samspillet mellom ulike trafikanter i trafikksystemet
- Forsøk med ISA (Intelligent Speed Adaptation), der evaluering har gitt lovende resultater, men der man fått problemer med finansiering og arbeidet er stoppet opp.

Forskerne ved LTH er sikre på at konfliktteknikken og atferdstudier på sikt vil kunne koples till et produkt, nemlig en billedbehandlingsteknikk som vil gi helt nye muligheter for å demonstrere risiko. Det er grunn til å tro at produktutviklingen innen dette området kan være kommersielt interessant.

ISA-forsøkene blir i EU oppfattet som et viktig svensk forskningsfelt, jmfør avsnitt 8.4. Sverige hadde tidligere et stort forsprang innen feltet, da Lund påbegynte sin ISA-forskning allerede i 1986. I 1996 ble det første ISA-forsøket noensinne gjennomført med en hastighetsbegrenser i 20 personbiler i Eslöv. Senere ble det gjennomført et større forsøk i Lund, med 220 biler som brukte ISA-utrustning i 6-10 måneder (Várhelyi m fl 2004). Systemet gjorde det vanskelig å kjøre fortere enn hastighetsbegrensingen (50 km/h). ISA-forskningen har hatt betydning for eksempel gjennom at LTH har vært deltaker i alle større EU-prosjekter om hastighet og ISA. LTH har også deltatt i debatten om dette i lobbyorganisasjonen ETSC (European Transport Safety Council) i Brussel.

Institusjonen legger stor vekt på kunnskapsspredning. Denne skjer både gjennom regulære utdanningsprogrammer (inkludert etterutdanning og utdanningsprogram for utviklingsland), se kapittel 5, og gjennom opplysningsaktiviteter i forhold til beslutningstakere, både sentralt og lokalt.

#### **4.5 Statens väg- och trafikinstitut (VTI)**

VTI, Statens väg- och transportforskningsinstitut, er et uavhengig forskningsinstitutt innen transportsektoren. VTI ble opprinnelig etablert av Den Kongelige Automobilklubben i 1923 som et Väginstitut, og ble i 1971 utvidet til et Väg- og trafikinstitut. VTI har flere myndighetsfunksjoner og har gjennom dette relativt tette bånd til Vägverket. Man arbeider mye med tekniske utprøvinger av sikkerhetsutstyr, baner og simulatorer, men også med trafikantrrettet forskning, som trafikantopplæring og barns sikkerhet i trafikken.

VTI arbeider med alle trafikkslag og kjernekompetansen finns innen sikkerhet, økonomi, miljø, trafikk- og transportanalyse, kollektivtrafikk, atferd og samspill mellom menneske-kjøretøy-transportssystem, samt innen vegkonstruksjon, drift og vedlikehold. VTIs tjenester omfatter alt fra kvalifiserte utredninger og ekspertinnstillinger til prosjektledelse, forskning og utvikling. Instituttets tekniske utstyr er blant annet kjøresimulatorer for veg- og bane, veglaboratorium, anlegg for dekkprøver og kollisjonsbaner.



VTI har 180 medarbeidere og er lokalisert i Linköping, Borlänge, Stockholm og Göteborg. Ca 40% av aktiviteten er innrettet mot trafikk-sikkerhet. Dette utgjør rundt 50 forskere. Institusjonen har de siste årene fått en sterkere kobling til universitetene, både gjennom samarbeidsprosjekter, adjungerade professorer og deltagelse i flere av VINNOVAs og Vägverkets kompetansesentre, blant annet SAFER i Göteborg.

VTI understreker at det kan være vanskelig å isolere deres innsats på feltet. Den kunnskap de utvikler har betydning for sikkerhetspolitiske beslutninger, og bidrar til det daglige trafikksikkerhetsarbeidet, som veiutforming, fartsgrenser, risikomål, etc. Områder der VTIs forskning har hatt stor betydning er i ifølge deres egnevaluering: Mobilbruk, Beltepåminner, Testing av bilbarnestoler og utvikling av ISO-FIX, Trethetsdetektering og – motvirking, Fleksible belysningsstolper, Fysisk veiutforming og Utforming av sirkulasjonsplasser. Andre VTI-felt er Trafikantopplæring og Barns sikkerhet/skoleskyss.

VTI er også aktive innen formidling av kunnskap gjennom deltagelse i undervisning og VTI-dagene/Transportforum som er Nordens største møteplass for transportsektoren.

## **4.6 Institusjonenes finansieringsprofiler**

### **4.6.1 Utvikling over tid**

For å illustrere hva støtte fra VINNOVA med forgjengere og PFF betyr i forhold til andre finansieringskilder, har vi sett på finansieringsprofilen for de fire forskningsmiljøene over tid. Den offentlige forskningsfinansieringen av trafikksikkerhetsfeltet økte fram til 2000, og ble noe redusert da VINNOVA overtok etter KFB, jamfør tabell 3.1. Relativt sett får alle de fire store en mindre andel av VINNOVA/PFF enn det de tidligere mottok fra TFB/KFB og fra 1994 fra PFF. Vägverkets andel har økt for flere av miljøene og EU har fått økt betydning særlig for VTI og LTH, se tabell 4.2. Tallene er ikke direkte sammenlignbare. De må derfor tolkes med stor forsiktighet.

**Tabell 4.2: Ulike finansieringsaktørers samlede andel av finansieringen av forskning ved VTI, Chalmers TTS, LTH og Uppsala universitet. Gjennomsnittlig andel i ulike perioder**

<b>Chalmers</b>	<b>1971-80</b>	<b>1981-90</b>	<b>1991-2000</b>	<b>2001-05</b>
VINNOVA/ PFF/ TFD /TFB/ KFB	90 %	%	50 %	24%
Offentlig basis				13%
VV+ Næringsliv	10 %	%	%	32 %
Annet (EU)	%	%	%	30%
<b>LTH</b>	<b>1971-80</b>	<b>1981-90</b>	<b>1991-2000</b>	<b>2001-05</b>
VINNOVA/ PFF/ TFD /TFB/ KFB	80 %	60 %	15 %	10 %
Offentlig basis	15 %	15 %	15 %	15 %
Vv+ TSV	5 %	10 %	50 %	55 %
Næringsliv	0 %	0 %	0 %	0 %
Annet (EU)	0 %	15 %	20 %	20 %
<b>Uppsala universitet</b>	<b>1971-80</b>	<b>1981-90</b>	<b>1991-2000</b>	<b>2001-05</b>
VINNOVA/ PFF/ TFD /TFB/ KFB	71 %	95 %	83 %	62 %
Offentlig basis				
VV+ TSV	20 %	2,5 %	9 %	33 %
Næringsliv	6 %	0,3 %	3 %	4,5 %
Annet (EU)	3 %	2,2 %	3 %	0,5 %
<b>VTI</b>	<b>1971-80</b>	<b>1981-90</b>	<b>1991-2000</b>	<b>2001-05</b>
VINNOVA/ PFF/ TFD /TFB/ KFB	10 %	%	%	20 %
Offentlig basis	50 %	50 %	20 %	10 %
VV+ TSV	40 %	%	%	50 %
Næringsliv	10 %	10 %	10 %	10 %
Annet (EU)	%	%	%	5-10 %

Det er også store variasjoner mellom år. Psykologiska institutionen i Uppsala som i snitt oppgir 62 % fra VINNOVA/PFF på 2000-tallet (disse midlene for 2000-2004 var bevilget av KFB), har i 2005 ingen midler fra disse kildene. Idet de offentlige finansieringsorganene har vært den bærende eksterne finansieringskilde for denne institusjonen, står en åpenbart overfor utfordringer når det gjelder å sikre trafikkpsykologisk kompetanseutvikling fremover.

#### **4.6.2 Forskningsmiljøenes vurdering av omstruktureringen i 2001**

Nedleggelsen av KFB skjedde samtidig med at fagmiljøene opplevde at Vägverket avsatte mindre ressurser til trafikantrettet forskning. Det så dermed ikke ut som om et økt ansvar, jfr avsnitt 3.3, ble fulgt med økte ressurser i vegetaten. KFB hadde forutsatt overgangsproblemer og avsatt

midler til flere store flerårige prosjekter, slik at de mest sentrale forskningsmiljøene hadde noe å gå på ved omstillingen. Men alle de fire miljøene forteller likevel om økonomiske problemer, særlig med doktorgradsfinansieringen og den langsiktige kunnskapsbyggingen.

Chalmers, som er det av forskningsmiljøene som har hatt sterkest vekst de senere årene opplever likevel at det er betydelig konkurranse om forskningsmidlene i Sverige. Ett av formålene med å etablere et *Vehicle and Traffic Safety Centre vid Chalmers* (SAFER) er å styrke posisjonen i konkurransen om forskningsmidler. Vetenskapsrådet gir ikke midler til denne typen forskning; grunnforskning på trafikksikkerhetsområdet finansieres enten av VINNOVA eller EU. Selv om samarbeidet med bilindustrien er godt, blir det stadig vanskeligere å få forskningsmidler herfra. Bidrag fra industrien gis nå nesten utelukkende "in kind" det vil si i form av i tid. Dette gjør offentlig støtte viktigere.

VTI mener å ha observert en markant overflytning av midler til kjøretøyteknisk forskning. Viktig forskning som tidligere ble utført ved VTI på områder som eldre i trafikken og vegutforming vil være vanskelig å gjennomføre i dag, siden Vägverket ikke dekker langsiktig kunnskapsbygging, og alle prosjekter må relateres til konkrete tiltak. Forskerne mener at uten midler for teoriutvikling blir forskningen ineffektiv, siden empiriske resultater stadig må gjentas. Samtidig synes VTI å håndtere den mer konsulentpreget virksomhet for Vägverket på en god måte, og de mener problemene har vært større for institusjoner i universitets- og høyskolesektoren.

Også miljøene ved LTH og Uppsala universitet opplever det nye finansieringsregimet som problematisk. Fram til år 2000 var det plass til alle forskningsmiljøene; det fantes tilstrekkelige midler i systemet, og miljøene hadde hver sin nisje. KFB ønsket å støtte universitetsforskning, og satset på langsiktig kunnskapsoppbygging. De opplever også at Vägverket synes å ha liten interesse for psykologisk forskning og for langsiktige prosjekter, noe som har umuliggjort rekruttering av nye doktorander. En del av forskerne som har arbeidet i miljøet er i praksis arbeidsledige eller deltidsansatte. Uppsala universitet er med i et FUD-senter i Borlänge; men har ikke mottatt utlovet støtte. Situasjonen illustrerer finansieringsformens store betydning og at ikke alle modeller nødvendigvis gir den ønskede atferdsaddisjonalitet.

Siden forskningen ved LTH er innrettet mot forskerutdanning, hadde institusjonen store problemer da det en periode var vanskelig å få finansiering til langsiktige prosjekter og doktorgrader. Dette ble eksplisitt tatt opp med Vägverket, og forskergruppen ser mer positivt på fremtiden, på grunn av økte rammer i Vägverket, og mulighet for doktorandmidler. De har også forhåpninger i forhold til planlagte kompetanse- og virtuelle sentra.

En del av problemene kan være overgangsproblemer. Økte ressurser til de forskningsfelt som har fått mindre ressurser og økt konkurransekraft internasjonalt for eksempel gjennom svensk samarbeid i nye sentra kan trolig utløse nye midler. Disse forhold henger sammen, man trenger ressurser for å utvikle en kvalitet som vinner fram internasjonalt. Videre ser det ut til at nye ressurser til sårbare forskningsfelt forutsetter et samordnet ansvar for hele trafikksikkerhetsområdet. Uten dette vil man kunne tape det en har satset på å bygge opp kompetanse ved Uppsala universitet og LTH, satsinger som utgjør viktige deler av helheten på trafikksikkerhetsområdet.

## **4.7 Oppsummering**

Finansieringen fra VINNOVA med forgjengere og PFF har gitt rammer både for universitets- og instituttforskning, for disiplin- og tverrfaglig forskning og for forskning på ulike felt. Fire sterke fagmiljøer med lang kontinuitet er bygget opp og representerer samlet sett mellom 80 og 100 trafikksikkerhetsforskere.

De fire forskningsmiljøene som har mottatt hovedtyngden av midlene fra VINNOVA med forgjengere og PFF har hatt relativt ulike tematiske satsningsområder. Dette medfører blant annet at omleggingen av finansieringssystemet etter år 2000 har slått forskjellig ut. Det later imidlertid til å herske en felles oppfatning om at langsiktig og grunnleggende forskning er vanskeligere å gjennomføre enn tidligere og om at den nye finansieringsmodellen og ansvarsdelingen mellom VINNOVA og Vägverket ikke har virket helt etter hensikten.

# DEL II - Effekter av offentlig forskningsfinansiering

## 5 Akademiske resultater

### 5.1 Grunnleggende forskning med anvendt perspektiv

Et grunnleggende premiss for at offentlig støtte skal få effekter er at en lykkes med det første trinn, nemlig å utvikle gode og konkurransedyktige forskningsmiljøer. I Sverige har en primært, med unntak av VTI, satset på at trafikksikkerhetsforskningen skal være knyttet til universitetene. Utfordringen blir da å sikre at støtteordningene/virkemiddelapparatet utformes slik at relevante universitetsmiljøer blir motivert til å arbeide på sikkerhetsfeltet, både hva gjelder undervisning på ulike nivå, doktorandutdannelse og annen forskning. Vi skal her se på hvordan forskningsmiljøene har svart på innsatsen til VINNOVA med forgjengere og PFF, det vi også kan betegne som atferdsaddisjonalitet.

Undersøkelser har vist (Eaton m fl 1999) at et lands innovasjonsevne og evne til å utnytte ny teknologi er avhengig av landets satsing på grunnforskning, og at i små land med en åpen økonomi blir mesteparten (over 90 %) av produktivitetutviklingen knyttet opp til importert kunnskap. Utbygging av grunnforskningen ved universiteter (eller tilsvarende) blir derfor et viktig redskap for å utvikle et lands *absorpsjonsevne*, evne til ”catching up”. Hervik (2004) peker på at det er en entydig trend at grunnforskning blir viktigere som kilde for utvikling av bedrifter som knytter seg tettere til grunnforskningsmiljøene.

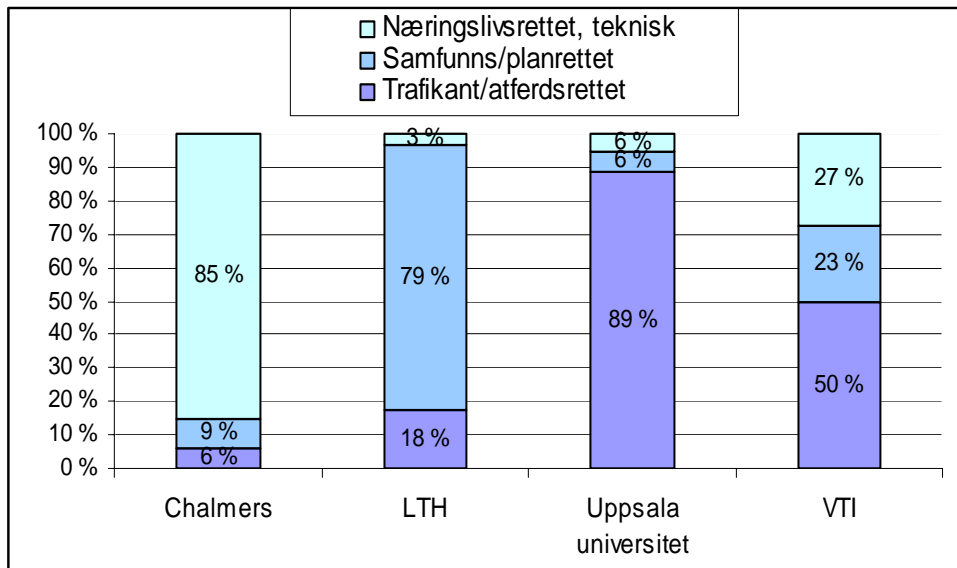
Forskning og framskaffelse av ny viten skjer ved universitetene og forskningsinstitusjoner som har forutsetninger for å gjennomføre egen forskning som kvalitetsmessig bedømmes gjennom vitenskapelige tidskrifter, peer-reviews og evalueringer. Kunnskapen blir tilgjengelig for andre forskere, samfunnet generelt og brukere av ny kunnskap blant annet gjennom utdanning av vitenskapelig personell, kunnskapsoverføring gjennom fagtidsskrifter og konferanser. Forskningsinstitusjonene bygger opp en kunnskapsbase basert på egen og andres forskning (innenlands og utenlands) og som på kort og lang sikt er en ressurs for samfunnet når den anvendes, det være seg av industri/næringsliv, offentlige institusjoner og organisasjoner, politikere og andre.

Med fokus på atferdsaddisjonalitet kan vi ikke bruke markedslignende verdsettingsmetoder men må knytte oss mer opp mot en klassisk evaluering av forskningsinstitusjoner, og snarere forsøke å benchmarke institusjonen mot andre tilsvarende institusjoner gjennom å måle langs flere dimensjoner. Måleindikatorer kan være antall vitenskapelige publikasjoner, produksjon av doktorgrader, veiledning, nettverksbygging og samarbeid mot andre institusjoner, brukernytten av forskningen gjennom antall patenter og innovasjoner i produkt og prosessutvikling og evnen til å bygge og spre kompetanse og kunnskap. (Se eksempler på indikatorer i vedleggstabell V.3, vedlegg 2.)

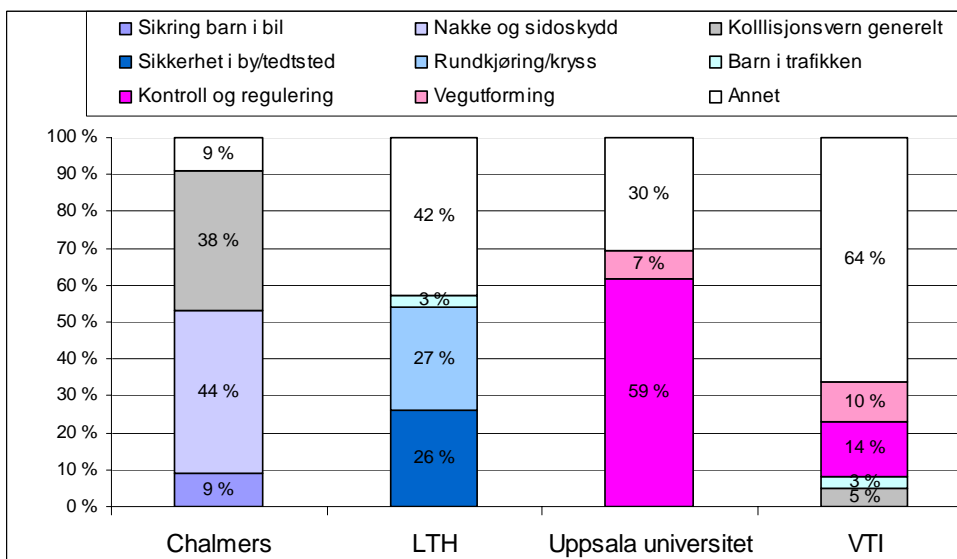
Den klassiske tradisjon for evaluering av en forskningsinstitusjon starter gjerne med en egnevaluering som så følges opp med et panel hvor nøkkelpersonell blir invitert til en åpen høring for å kvalitetssikre egenevalueringen, som igjen blir supplert med ytterligere intervjuer og vurderinger i etterkant av et ekspertpanel. Vi har i hovedtrekk fulgt denne tradisjonen. Hovedproblemet er vektlegging av ulike indikatorer samt å definere et godt grunnlag for vite hva som karakteriserer en velkvalifisert forskningsinstitusjon. Spørsmål blir hvor en skal ”legge lista (ribban)” og hvem en skal benchmarke mot.

## **5.2 Komplementær innretning har svart til samfunnets behov**

I lys av at trafiksikkerhet må forstås ut fra et systemperspektiv, jamfør avsnitt 2.1, er det interessant å se på hvilke temaer innsatsen fra VINNOVA med forgjengere og PFF har stimulert til. Figur 5.1 og 5.2 viser at de fire store trafiksikkerhetsmiljøene i Sverige har en relativt forskjellig profil. Dette gjelder hva enten vi ser på faglig profil og innretning eller på ulike tiltaksområder innenfor trafiksikkerhetsarbeidet.



**Figur 5.1: Forskningsmidler fra VINNOVA med forgjengere og PFF til de fire store svenske Trafikksikkerhetsforskningsmiljøene i perioden 1974-2004 etter prosjektenes faglige innretning. Andel prosjekter (N=253)**



**Figur 5.2: Forskningsmidler fra VINNOVA med forgjengere og PFF til de fire store svenske Trafikksikkerhetsforskningsmiljøene i perioden 1974-2004 etter prosjektenes relasjon til ulike tiltaksområden innenfor trafikksikkerhetsarbeidet. Andel prosjekter (N=244)**

TTS ved Chalmers har et klart fokus på biomekanisk og næringsrettet forskning, mens det psykologiske fagmiljøet ved Uppsala universitet er sterkt konsentrert om trafikantrettet forskning. Ved LTH og VTI har man en større bredde på aktiviteten og dekker flere andre viktige fagfelt av betydning for sikkerheten, som for eksempel planlegging, vegutforming, føreropplæring og IT-teknologi. Samlet dekker de fire store også kunn-

skapsutviklingen på de tiltaksområder som har hatt en spesielt gunstig effekt på trafikksikkerhetsutviklingen, jmfør kapittel 7.

At miljøene har ulik profil har uten tvil vært en styrke for svensk trafikk-sikkerhetsforskning. Med god ressurstilgang har man, ifølge våre informanter, ikke følt konkurranse men har kunnet trekke på hverandre etter behov. Når trafikantrettet forskning nå samlet sett får mindre ressurser enn tidligere, jmfør avsnitt 3.7, er det viktig å ha i mente at denne type kompetanse brukes på flere felt og at de som utdannes i Uppsala gjerne har gått videre til andre institusjoner som VTI og Chalmers. Uansett hvilket miljø de selv kommer fra peker intervjuobjektene på behovet for å sikre ressurser til atferdsvitenskaplig og også planrettet forskning. Innenfor de nye satsningsområdene på ”intelligente” sikkerhetssystemer vil for eksempel atferdsforskning kunne bli langt mer sentral enn det som tidligere har vært tilfelle i relasjon til sikkerhetsteknologien. Den oppbygde kompetansen innenfor atferdsforskning kan derfor vise seg å bli en viktig faktor i fremtiden, også for næringsrettet forskning.

Flere forskningsmiljøer uttrykker derfor bekymring for den vridning som er skjedd, eller rettere sagt for at de oppgavene i KFB som ikke ble lagt til VINNOVA nå har dårligere kår. De mener at dette kan gjøre det vanskeligere å opprettholde den bredde som har kjennetegnet svensk trafikksikkerhetsforskning og som har hatt gode effekter. Bredder og samarbeid på tvers har vært viktig for å sprengre grenser og utvikle helt nye perspektiver. Man er også bekymret for hvordan en skal sikre at slik kompetanse vil finnes den dag en trenger den; jmfør sitatet nedenfor fra en kommentar fra Chalmers i forbindelse med effektanalysen.

*”När industrin ska börja implementera diverse ”intelligenta” säkerhets-system så blir det uppenbart att ingenjörskunnandet måste kompletteras med kunnskap om människan. Svenska biltillverkare har som ett aktuellt exempel färdiga system för detektering av trötta/sömniga förare och vissa utländska tillverkare har så vitt jag förstått redan satt sådana system i produktion. Svenskarna tvekar att sätta in systemen bland annat eftersom man inte vet vad som är en lämplig tröskel för när varningen ska sättas in. Om varningen kommer tidigt är risken stor att föraren upplever den som störande eftersom risk-medvetandet ofta är lågt. Om varningen kommer först vid mycket påtaglig trötthet så kan det vara för sent. Dessutom finns risken att förare kommer att missbruka systemet för att förlänga sina arbetspass och pressa sig närmare gränsen då de somnar framför ratten.*



*Vi har här ett exempel där staten finansierat uppbyggandet av en forskningsmiljö som länge mött ett begränsat intresse från industrin. På ganska kort tid blir nu industrins behov närmast akut. Det blir nu uppenbart att resultatene av statens mångåriga insatser blir en stor tillgång för svensk industri och förhoppningsvis kan detta nu ge oss en konkurrensfördel”.*

I intervjuene understreket forskerne også at forskningen blir ineffektiv hvis man ikke har mulighet til å drive mer teoretisk grunnforskning, ettersom de empiriske resultatene da stadig må gjentas. Dermed kan satsing på kort-siktige prosjekter gi et inntrykk av effektivitet, fordi man oppnår resultater raskt, men likevel være mindre effektive i det lange løp.

### **5.3 Svensk sikkerhetsforskning holder et høyt akademisk nivå**

Det er større sjanse for at forskningen gir effekter på andre områder hvis den holder høy kvalitet. Grad av suksess med hensyn til internasjonal publisering er en måte å måle dette på, deltagelse i EU-prosjekter en annen, se kapittel 8. Kunnskap må overføres til andre for å komme til nytte, og svenske trafikksikkerhetsforskere har vært gode til å publisere og formidle internasjonalt.

Impact factorer (IF)<sup>20</sup> brukes for å gi et grovt inntrykk over tidsskrifters akademiske prestisje, ved at man antar at et tidsskrift med høyere IF har høyere prestisje, og dermed er mer krevende å få publisert i. Den store databasen ISI beregner IF for 11 vitenskapelige tidsskrifter innen feltet ”transportation” hvorav *Accident Analysis and Prevention* og *Journal of Safety Research* hadde en betydelig andel artikler innenfor feltet trafikksikkerhet. I tillegg publiserer tidsskriftet *Safety Science*, som har et bredere fokus på sikkerhet i forhold til vitenskap og teknologi, mange artikler innen feltet transportsikkerhet. Av disse tidsskriftene hadde *Accident Analysis and Prevention* (AAP) i 2005 en ISI Impact Factor på 1,717, *Journal of Safety Research* (JSR) 1,263 og *Safety Science* hadde 0,606.

I perioden 2000-2005 oppgir ISI-databasen at 56 av totalt 635 (8,8 %) artikler i *Accident Analysis and Prevention* hadde Sverige som opphavsland. For *Journal of Safety Research* er de svenske tallene i perioden 6 artikler av

---

<sup>20</sup> ”ISI Impact factor” er et mål på hvor mange ganger en gjennomsnittlig artikkel i et gitt tidsskrift i den store forskningsdatabasen ISI siteres i tidsskrifter i databasen løpet av et gitt år. Den årlige impact faktoren er forholdet mellom siteringer og antall publiserte artikler. Impact faktoren kalkuleres gjennom å dele antallet siteringer et gitt år på antallet siterbare enheter publisert de to foregående årene.

totalt 280 utgitte artikler, det vil si 2, 1 %. *Safety Science* utga 289 artikler i perioden, hvorav 19 svenske, det vil si 6, 6 %. Samlet sto svenske forfattere bak 6,7 % av det totale antall utgivelser i disse tre tidsskriftene i den aktuelle perioden (totalt 1204 artikler), se tabell 5.2. Ved å se på de svenske tallene i forhold til tallene for land det er naturlig å sammenligne med, finner man at Sverige er svært godt representert i forhold til de øvrige landene. Unntaket er England, som både på grunn av språk og akademisk kultur er svært godt representert innen internasjonal publisering, i tillegg til at folketallet er langt høyere (50 mill mot Sveriges 9 mill).

**Tabell 5.2: Artikler i tidsskriftene Accident Analysis and Prevention(AAP), Journal of Safety Research (JSR) og Safety Science(SS) 2000-2005. Antall og prosentandel artikler av forfattere fra land som er et naturlig sammenligningsgrunnlag for Sverige**

Land	AAP	JSR	SS	Samlet %
Sverige	56 (8,81 %)	6 (2,14 %)	19 (6,57 %)	6,7
Danmark	14 (2,20 %)	3 (1,07 %)	6 (2,08 %)	1,9
Finland	16 (2,52 %)	8 (2,86 %)	11 (3,8 %)	2,9
Norge	18 (2,83 %)	1 (0,36 %)	11 (3,8 %)	2,5
Nederland	18 (2,83 %)	1 (0,36 %)	29 (10,0 %)	4,0
England (ikke UK)	48 (7,56 %)	12 (4,2 %)	43 (14,88 %)	8,6

En annen viktig side av den akademiske innsatsen er undervisning og doktorgradsutdanning. Sverige produserer i dag ca 6 trafiksikkerhetsdoktorander pr år. Gitt at en får rammer for fortsatt forskning, danner dette er grunnlag for at den opparbeidede ekspertisen blir opprettholdt og overført til nye generasjoner. Det relativt høye antallet doktorander viser også at en har lyktes i å få universitetsmiljøene til å fokusere på trafiksikkerhetsspørsmål – noe som har vært målet for VINNOVA med forjengere og PFFs støtte opp gjennom årene. Det skapes dermed ikke bare forbigående forskningsprosjekter, men også mer varig grunnlagskompetanse.

## 5.4 Svenske forskere deltar aktivt internasjonalt

### 5.4.1 Deltar i halvparten av EUs sikkerhetsprosjekter

Innen transportfeltet generelt (Surface Transport) har Sverige frem til 24/1 2006 hatt 5,5 % av deltakerne, og 6 % av tilslagene i EUs 6. rammeprogram for forskning. De samlede tilslagene til svenske forskningsmiljøene i denne perioden var på ca 35 mill EURO. Dette plasserer Sverige på en 6. plass, bak Tyskland, Italia, Frankrike, Storbritannia og Nederland, hvilket er imponerende sett i forhold til folketallet. Den høyeste andelen av både budsjett og prosjekter har tilfalt Chalmers.

Vi kan også slå fast at svenske trafikksikkerhetsforskere har vært utpreget synlige og aktive innenfor EU-forskningsystemet. Svenske forskningsinstitusjoner deltar eller har deltatt i bortimot annet hvert trafikksikkerhetsprosjekt i EUs 6. Rammeprogram (31 av totalt 64 prosjekter), se tabell V.1 i vedlegg 2. Den svenske deltakelsen har vært sterkest innenfor temaområdene ”*infrastructure*” og ”*enforcement*” (politikkontroll), mens engasjementet har vært noe lavere innen ”*behaviour*” (atferd).

VTI, Chalmers og Vägverket er alle svært aktive innen systemet, noe som bekreftes av den intervjuede representanten for DGTREN21. Disse tre deltar/har deltatt i henholdsvis 9, 8 og 7 prosjekter, mens andre svenske deltakere bare har deltatt én eller to ganger hver. Sverige har sjelden påtatt seg koordinatoransvar. Chalmers og Vägverket har koordinert hvert sitt prosjekt i EUs 6. rammeprogram, mens Lund koordinerte to prosjekt i 5. rammeprogram. Denne deltakelsen impliserer at forskningen holder høy kvalitet, ettersom deltakerne i EUs konsortier går gjennom en omhyggelig evalueringsprosess, der alle forskerne og institusjonene må levere CVer.

Våre informanter fra DGTREN og ETSC22 hadde en klar oppfatning om at svenske forskere var blant de fremste i Europa innen feltet trafikksikkerhet, at det ofte generelt ble referert til svenske forskningsresultater innenfor feltet, og at man ofte oppsøkte svenske forskere eller institusjoner for å finne svar på spørsmål rundt trafikksikkerhet. Representanten fra DG TREN understreket at de svenske institusjonene var ansett som blant de beste i Europa.

#### **5.4.2 Stor innsats i standardiseringsarbeid**

Deltagelse i ISO-komiteer er en annen internasjonal arena for utnyttelse av forskning. Kunnskap omsatt i internasjonale standarder gir grunnlag for økt sikkerhet i flere land og også for økt bruk av for eksempel svenske produkter som fyller slike standardkrav. Sverige har deltatt aktivt i internasjonalt standardiseringsarbeid på sikkerhetsfeltet. Spesielt vil vi trekke fram ISO-arbeidet for bedre sikring av barn i bil, se vedlegg 4. Dette arbeidet som har pågått siden 1980-tallet har hatt svensk leder og svenske forskere, blant annet fra VTI, som medlemmer.

---

<sup>21</sup> DG TREN (*Directorate General for Energy and Transport*) er det ansvarlige EU-organ for utvikling innenfor transport og energipolitikk, og finansierer og organiserer mye av den EU-finansierte forskningen innen området trafikksikkerhet.

<sup>22</sup> ETSC (*European Transport Safety Council*) er en uavhengig organisasjon som arbeider i forhold til europeiske beslutningstakere (på nasjonalt og overnasjonalt nivå) for å fremme trafikksikkerhet. Organisasjonen finansieres av medlemsorganisasjonene, via bevilgninger fra EU-kommisjonen, og via sponsormidler.

Det synes klart at man i tillegg til publisering må delta i andre former for internasjonalt arbeid for å spre forskningsresultater på en effektiv måte. Case bilbarnestol, jamfør vedlegg 4, viser at deltagelse i internasjonalisert standardiseringsarbeid, og grupper som kan gi anbefalinger (som OECD) er særdeles viktig for praktisk kunnskapsoverføring. Svenske forskere, særlig fra VTI og også fra industrien, har tatt denne utfordringen opp gjennom årene.

### **5.4.3 Omfattende formidling til utviklingsland**

Både VTI og enheten Trafik och Väg ved LTH har gjort en betydelig innsats for å formidle svensk trafikksikkerhetskunnskap og –kompetanse til andre deler av verden, spesielt u-land og land i det tidligere Øst-Europa. Tabell V.2, i vedlegg 2, gir en grov oversikt over formidlingsinnsats til ikke-vestlige land.

Mellom 1985-2003 bedrev VTI hovedsakelig internasjonal oppdrags-utdanning og internasjonal konsulentvirksomhet gjennom datterselskapet *VTI Utveckling AB*; siden 2003 har den internasjonale virksomheten foregått innenfor VTI. Kursene i *Traffic Safety Management*, *Freight Management* og *Environment* og *Public Transport Management* nådde til sammen anslagsvis 1500 deltakere i selskapets levetid. SIDA har senere overtatt ansvaret for flere av disse kursene.

LTH har også gjort en betydelig innsats for å spre trafikksikkerhetskunnskap, delvis i samarbeid med VTI. De er ansvarlige for det internasjonale SIDA-finansierte *Training Programme in Road Traffic Safety* som arrangeres årlig siden 2004, (en videreføring av kursene VTI tidligere sto for). Lundmiljøet gir også korte kurs (1-2 uker), først og fremst om konfliktteknikken, atferdstudier og trafikkplanlegging. Også her har SIDA vært oppdragsgiver. De foreleser også på en rekke kurs arrangert av andre institusjoner. Det totale antallet deltakere ligger på over 200, se oversikt i tabell V.2 i vedlegg 2.

## **5.5 Oppsummering**

Det er opp gjennom årene foretatt flere evalueringer av svensk trafikk-sikkerhetsforskning, både Peer Reviews av fagmiljøer, vurdering av finansieringskildene og enkelte prosjekter. Vi har sett på STU (1986), Bjørnland m fl (1989), Elvik, Salusjärvi og Syvänen (1993), Carlson med flere (1999), Carstensen med flere (2000) og Borcharding (2004). Ut disse, samtaler med de fire store fagmiljøene og den foretatte impactanalysen, konkluderer vi som følger;

- Forskningsfinansieringen fra VINNOVA med forgjengere og PFF har lagt grunnlaget for etablering av flere sterke svenske fagmiljøer på trafikksikkerhetsområdet fra 1970-tallet og framover.
- De fire sentrale miljøene er i økende grad blitt ”akademisert” i perioden etter 1980, i den forstand at en større andel av forskerne har doktorert.
- Disse miljøene har fått til en omfattende doktorgradsproduksjon på trafikksikkerhetsfeltet. Sverige produserer årlig 5-6 doktorgrader på dette området.
- Finansieringen fra VINNOVA med forgjengere har gitt rammer både for universitets- og institutforskning, både for disiplin- og tverrfaglig forskning.
- Finansieringen har også gitt rammer både for samfunnsrelatert og næringsrettet trafikksikkerhetsforskning.
- Kvaliteten på forskning finansiert av VINNOVA med forgjengere og PFF holder god internasjonal kvalitet, har god internasjonal spredning, og aktørene bidrar i internasjonale organisasjoner.

Bredden og kvaliteten på trafikksikkerhetsforskningen ved de fire fagmiljøene er slik at Sverige framstår som en attraktiv samarbeidspartner på det internasjonale forskningsmarkedet.

Som nevnt, har svenske myndigheter og politikere vært opptatt av at nedleggelsen av KFB og opprettelse av VINNOVA fra 2001 ikke skulle ramme trafikksikkerhetsforskningen, se Wijkmark (2005). De forskere som vi har intervjuet, uttrykker alle en viss uro for den langsiktige og grunnleggende kunnskapsutvikling og teoridannelse innen trafikksikkerhet framover og for finansiering av doktorgrader på området. Det er støtte til slike aktiviteter som har gitt insitamenter til å få universitetsmiljøene til å satse tid på trafikksikkerhet og som har gitt det nødvendige grunnlag for den mer anvendte sektorforskningen.

## 6 Forskningens effekter for næringslivet

### 6.1 Næringsrettet forskning – noen utfordringer

En klassisk problemstilling ved all tildeling av forskningsstøtte er om den skal innrettes mot de beste miljøene for å gjøre dem enda bedre eller om støtten skal innrettes mot lovende nye miljø. Ved tildeling av forskningsmidler til næringsrettet forskning tilkommer også problemstillinger relatert til størrelse på risiko ved ulike investeringer og spørsmålet om næringsnøytralitet<sup>23</sup>. Når bør for eksempel offentlige støtte gis for å overvinne risikoaversjon eller andre insentivproblemer? Insentivproblemer finner en både hos søkere og tilskuddsmyndigheter. I kampen om knappe ressurser vil det oppstå spillsituasjoner, og en vil kunne få "feil" beslutninger grunnet mangelfull informasjon om prosjektene. Fokus på resultatmåling kan gi insentiver til å velge sikre prosjekter for å unngå "tabber" som blir synlige dersom man støtter for mange risikable prosjekter (jfr Hervik, Bræin og Bergem 2005).

Allokering av midler til grunnforskning ved universitetene for å kunne høste safunnsmessig nytte og økonomiske gevinster på lang sikt, kan også støte på insentivproblemer. Goldfarb and Henrekson (2003) har for eksempel sett på insentivsystemet i det amerikanske universitetssystemet kontra det svenske. I Sverige har forskerne hatt sterkere insentiver til vitenskapelig publisering enn til kommersialisering av resultater, og man prøver å løse dette med ulike typer byråkratiske tiltak. Man lykkes altså med publisering, men i mindre grad med kommersialisering. I USA har universitetene derimot belønningssystemer og tilrettelegging for at forskerne på en fleksibel måte kan arbeide med å kommersialisere resultater, og her lykkes man også i større grad med kommersialisering. I Norge har vi et tilsvarende problem som Sverige; Hervik med flere (1997) viser at det foreligger svake insentiver for forskerne til å bistå til kommersialisering. De kan bli låst inne i en publiseringskonkurrans som fører til for lite fokus på kommersialisering.

---

<sup>23</sup> Der man ønsker å utvikle virkemidler som målrettes mot FoU-prosjekter i næringslivet, er det vanskelig å se at man kan være næringsnøytral. For å forstå dette, kan det være hensiktsmessig å skille mellom ex ante og ex post næringsnøytralitet (von der Fehr 2002). Ex post går det ikke an å være næringsnøytral. Man må velge de beste prosjektene og dette vil implisere at noen næringer velges fremfor noen andre. Med ex ante næringsnøytralitet, menes at alle næringer i utgangspunktet innrømmes samme mulighet til å vinne i konkurransen om subsidier. Det betyr at man ex ante ikke plukker ut noen vinnernæringer som får fortrinn i konkurransen om tilskudd. Spørsmålet om næringsnøytralitet er imidlertid mindre relevant, når det, som i denne studien, dreier seg om sektorforskning.

På trafikksikkerhetsområdet som omfatter samspillet mellom trafikant, kjøretøy og veg er det utvikling av kjøretøyene som ligger nærmest utvikling av industri og næringsliv. I Sverige er bilindustrien en viktig næring, og ulykkesforskning som kan bidra til utvikling av sikrere svenske biler og svensk utstyrs-/og tjenesteproduksjon på samme område, er et viktig virkemiddel for å utvikle næringen. I svensk transport- og forskningspolicy legges stor vekt på denne koplingen (Regjeringens strategi: Fordonsindustrien – en del av Innovative Sverige, Riksdagsproposition 2005/06:160 og Vägverket 2005:114).

I Sverige har forskning på temaet sikkerhet i bil blitt en suksesshistorie av stor samfunnsøkonomisk betydning, jamfør evalueringen av nakkeskade-forskningen ved Chalmers (Eriksen m fl 2004). Suksessen er et resultat av lang tids arbeid der mange har deltatt både fra akademia, industrien, offentlige myndigheter og forsikring. Dette målrettede samarbeidet har trolig vært et viktig virkemiddel for å unngå den type insentivproblemer som er nevnt ovenfor.

PFF har i perioden 1994 - 2004 støttet vel 30 prosjekter med direkte næringstilknytning, definert som prosjekter der en industripartner står som søker eller som utfører. I tillegg kommer de mange prosjekter der forskningsmiljøene står som søker, men der vi vet eller kan anta at prosjektenes innhold er klart relevant for svensk industri. Prosjekter innenfor temaene biomekanikk, teknologi og IT utgjorde hele 87% av den totale prosjektmassen i PFF i perioden, se figur 3.2.

Egenevalueringer og intervjuer med representanter fra de fire største forskningsmiljøene innen svensk trafikksikkerhetsforskning viser flere eksempler på forskningsaktivitet med kommersiell eller potensielt kommersiell interesse. Vi har i prosjektet sett på tre case av betydning for industriens utvikling av sikkerhetsutstyr, nemlig sidekollisjonsstøtte (se vedlegg 5), bilbarnestoler (se vedlegg 4) og VTIs simulator (se vedlegg 7). I tillegg trekker vi på nakkeskadestudien (Eriksen m fl 2004). Gjennom dette kan vi konkretisere effekter, anslå verdier og drøfte ulike forutsetninger for effekt.

## **6.2 Beregning av nasjonale og internasjonale gevinster**

Som nevnt i avsnitt 1.4 skiller vi mellom næringsmessige gevinster eller effekter på to nivåer;

- De samfunnsøkonomiske gevinster som er et samlet uttrykk for verdien eller forholdet mellom kostnader og nytte for konsumenter, bedrifter og samfunnet som helhet. Den bedriftsøkonomisk gevinsten på nasjonalt nivå inngår i den samfunnsøkonomiske beregning.

- De næringsmessige gevinster ved eventuelt økt eksport kommer i tillegg til de samfunnsøkonomiske beregningene, og må således beregnes for seg.

I vedlegg 3 gis en generell konkretisering av hvordan en kan analysere samlet verdiskaping av prosjekter ut fra en samfunnsøkonomisk nytte-kostnadsmodell. I kalkyler av samfunnsøkonomiske gevinster av trafikksikkerhetstiltak er det vanlig å regne at gevinsten består i reduserte tap av liv og helsetilstand, reduserte kostnader ved inntektstap og reduserte kostnader til behandling (sjukvård) i og utenom sykehus, materielle skader og administrasjon. For dette formål er det i mange land utarbeidet standardiserte satser. Vi benytter de svenske anbefalingene (rekommendationerna) gjengitt i SIKA (2005a), som er som følger;

Skadegrad	Kostnad per reelt tilfelle 2001-priser(SEK)
Dødsfall	17 511 000
Alvorlig/svår skade	3 124 000
Lettere skade	175 000

Ulike ulykker har ulik profil med hensyn til antall drepte, alvorlig/svært skadde og lettere skadde. Dette må beregnes ut fra ulykkesstatistikk eller andre kilder. I tillegg trengs, for mange tiltak, data om bruksandel. For hvert tiltak som gir en bestemt sikkerhetsmessig forbedring, kan vi beregne forventet nedgang i risiko for de ulike trafikkskader. Når vi kjenner hvor mange av disse skadene som kan forventes i løpet av et år, kan vi beregne forventet nedgang i trafikkskader som følge av det aktuelle tiltaket. Multiplisert med gjennomsnittskostnadene for vedkommende skadetype gir dette årlig nyttegevinst.

Nytten av et tiltak som gjør biler sikrere kan forventes å vare hele bilens brukstid. Vi antar svenske biler har en gjennomsnittlig brukstid på 15 år<sup>24</sup>. Årlig gevinst over hele denne brukstiden neddiskonteres til nåverdi ved hjelp av anbefalt diskonteringsrente, som pt er 4% p.a. (SIKA 2005a). I prinsippet skal disse beregningene omfatte hele gevinstene for det svenske samfunnet, både for konsumentene og for industrien. Noe av konsumentenes gevinst ved bedre trafikksikkerhet blir overført til industrien i form av høyere betalingsvillighet.

For gevinster på det internasjonale markedet stiller det seg annerledes. Her kan gevinsten i prinsipp måles ved eksportøkning av trafikksikkerhets-

<sup>24</sup> Det er noe kortere enn hva SIKAs statistikk viser om gjennomsnittlig levetid, nemlig 17 år, men vi antar at kjørelengden avtar med årene, slik at det tilsvarer 15 år med konstant kjørelengde.



produkter og salgsøkning av svenskproduserte biler som skyldes vedkommende tiltak (det vil si der slikt sikkerhetsutstyr er innmontert). Å identifisere denne salgsgevinsten er ikke lett. Vi har valgt en enkel løsning ved å anta at gevinsten minst er like stor som produksjons- og monteringskostnadene for det aktuelle sikkerhetsutstyret. Tanken er at det ellers ikke ville vært bryet verdt å sette inn utstyret.

De økonomiske beregningene er nok noe spekulative og er følsomme for en rekke usikre forutsetninger. Vi har derfor valgt å benytte konservative anslag. Følsomhetsberegninger for et par av de kalkylene vi skal presentere her fins i Eriksen, med flere (2004).

## **6.3 Nakkestøtte og sidekollisjonsputer – vellykket samarbeid**

### **6.3.1 KFB støttet et klart risikoprojekt**

Beslutningen om å satse på langsiktig, kompetanseoppbyggende forskning om nakkeskader ble tatt av KFB i 1985, da en søknad om slik forskning fra Chalmers ble innvilget. Satsingen på nakkeskadeforskning ble betraktet som risikabel. Det var ingen garanti for at en ville lykkes med å finne tiltak som kunne redusere nakkeskadene, som var et økende problem.

For det første hadde man nesten ingen kunnskap om denne skadetypen. Man måtte finne svar på spørsmål som; Hvordan oppstår nakkeskader, særlig nakkesleng (whiplash)? Hva er skadens årsak og art? Uten kunnskap om dette var det ikke mulig å utvikle forebyggende tiltak. Da en fikk midler fra KFB, ble det mulig å sette i gang en doktorgradsstudent i trafikkmedisin.

Den tidlige forskningen bygget blant annet på skadedata fra Folksam. Epidemiologiske analyser av disse dataene viste at nakkeskader syntes å forekomme sjeldnere i bilmodeller der setene var svake og ofte knakk bakover ved en påkjøring bakfra. En annen oppdagelse var at nakkeskader var sjeldnere i bilmodeller med høye og solide hodestøtter enn i bilmodeller der hodestøttene var lave eller manglet helt. Disse to oppdagelsene ga ideer om hvordan nakkeskader oppstod og, indirekte, om hvordan de kunne reduseres.

Forskningen ved Chalmers økte i omfang utover 1980-årene og 1990-årene. Det ble utført dyreforsøk som ga bedre forståelse for skademekanismene som fører til nakkeskader. Disse er fortsatt ikke kjent i detalj; men tidlig i 1990-årene bedømte man likevel kunnskapene som såpass gode at man så at det var mulig å utvikle tiltak for å forebygge eller redusere alvorligheten av slike skader. Et nært samarbeid med bilindustrien om utvikling av tiltak mot nakkeskader ble innledet. Forskningen foregikk nå som et stort konsortium,

der de viktigste partnerne var Chalmers, Folksam, Volvo Car Corporation, Saab og Autoliv.

For å kunne utvikle et faglig begrunnet nakkeskadekriterium, det vil si en grenseverdi for den akselerasjon av hodet og nakken som et menneske kan tåle uten at det oppstår skader, ble det utviklet en egen kollisjonsdukke for ulykker med påkjøring bakfra, BioRID (biofidelic rear impact dummy = biologisk troverdig dukke for påkjøring bakfra). Ved hjelp av kollisjonsforsøk utført med denne dukken er det nå utviklet et sett av nakkeskadekriterier. Chalmers mener at de bør kunne brukes til å utvikle en kollisjonstest bakfra i det internasjonale biltestprogrammet EuroNCAP (European New Car Assessment Programme).

Arbeidet med sidebeskyttelse henger forskningsmessig nært sammen med nakkeskadeforskningen og spesielt anti-whiplash stoler. Det kunnskapsmessige grunnlaget er mye av det samme, men for å teste sidebeskyttelse må det benyttes en ”multi-directional crash-test dummy”. THOR er en amerikansk krockdokka som med utvikling av en ”multi-directional” nakkekonstruksjon inspirert av BioRID vil bli nyttig for testing av sidekollisjonsbeskyttende systemer. En frontkollisjonsdokka med disse egenskapene er under utvikling og skal brukes til testing av beskyttelsessystemer for ”hjørne-mot-hjørne-kollisjoner”, (small overlap). Se nærmere beskrivelse i vedlegg 5.

### **6.3.2 Samarbeid grunnleggende forskning og industri ga effekt**

Den grunnleggende forskningen innenfor medisin og biomekanikk ved Chalmers har vært helt nødvendig for at Volvo Car Corporation og Saab kunne utvikle de tiltak mot nakkeskader som nå er standardutstyr i deres biler. Uten grunnleggende kunnskap om skademekanismen bak nakkeslengskader, hadde man ganske enkelt ikke visst hvordan man kunne forebygge eller redusere alvorligheten av slike skader.

Chalmers vurderer samarbeidet med bilprodusentene og Autoliv som meget fruktbart. Med PFF, som kom i 1994, fikk man en finansieringsform som la til rette for slikt samarbeid. Dermed ble det mulig å dra nytte av kunnskaper til testing og utvikling av produkter for økt sikkerhet. En viktig form for samarbeid har vært såkalte ”industridoktorander”. Dette er ansatte i industrien som gjennomfører doktorgradsstudier ved Chalmers, finansiert av sin arbeidsgiver. Industridoktorene har bidratt til produktutvikling både ved Volvo Car Corporation og Autoliv.

Både TFB/KFB, VINNOVA og PFF har støttet forskningen for utvikling av ulike former for kollisjonsvern. Chalmers vurderer PFF som en fruktbar og ubyråkratisk modell for å få til samarbeid mellom industrien og forskningen, der nærheten mellom deltakerne i konsortiet gir positive effekter.

## **6.4 Bilbarnestoler – en genuint svensk oppfinnelse**

### **6.4.1 Tverrfaglig miljø med kopling til myndigheter, industri og forsikring**

Den bakovervendte bilbarnestolen ble oppfunnet i det tverrfaglige forskningsmiljøet i Trafiksäkerhetsrådet tidlig på 1960-tallet, der en også hadde gode muligheter til praktisk utprøving av ulike sikringsmodeller (Aldman 1962, 1963, 1964, 1966, Isaksson- Hellman m fl 1997, Carlsson m fl 1989), se vedlegg 4. Både teknisk, medisinsk og atferdsmessig forskning var viktig for forstå at barn ikke er små voksne, og at en trenger andre løsninger for å fordele kollisjonskreftene bedre enn ved et vanlig sikkerhetsbelte, noe en bakovervendt stol gjør. Hvis teknikken ikke blir riktig brukt har den liten effekt, det vil si at en også trenger kunnskap om brukernes atferd. Se nærmere forklaring i vedlegg 4.

Forskningen ble støttet med rådets egne midler og også av Volvo (blant annet dekning av kollisjonsprøver) og Forsikringsselskapet Folksam (Chalmers genevaluering 2006). Volvo laget en prototyp av stolen allerede i 1966. Stolen fantes i henhold til Carlsson med flere (1989) på det svenske markedet mot slutten av 60-tallet. Hylte og Klippan produserte barnestoler fra 1968 og fra 1972 kom Volvo med en egenprodusert bakovervendt bilbarnestol. Volvo og Chalmers hadde en dialog om bilbarnestoler i 1972. Tett kontakt mellom ulike aktører i produktutviklingen og også i Trafiksäkerhetsrådets styre, var organisatoriske mekanismer som bidro til rask kunnskapsspredning og implementering av innovasjonen.

Den grunnleggende forskningen på dette feltet ble utført før 1971. Forskningsrådsvirksomheten ble fra 1971 ivaretatt av TFD og etter dem igjen av TFB, KFB og PFF, se kapittel 3. Etter 1971 har en i alt brukt 18,8 mill SEK (2000-kroner) på 19 prosjekter vedrørende barn og trafikk. De fleste prosjektene gjelder barn i trafikken, mens 6,2 mill SEK har gått til barn i bil. Tallet inkluderer deltakelse i internasjonalt standardiseringsarbeid.

### **6.4.2 Atferdsrettet forskning nødvendig for å sikre bruk**

VTI overtok i 1971 deler av Trafiksäkerhetsrådets forskningsoppgaver og laboratorievirksomhet, og VTIs krocklaboratorium har i dag ansvar for testing av barnesikringsutstyr. VTIs virksomhet på feltet barnesikring omfatter både forskning (for eksempel relatert til folks bruk av utstyr), studier av ulykkesutvalg, tester og deltagelse i internasjonal standardutvikling.

Utviklingen og kunnskapen om den bakovervendte stolens fortrinn alene har ikke vært nok for å sikre bruk – og spesielt riktig bruk – av dette tiltaket.

VTI har opp gjennom årene utført en rekke tilknyttede studier som har vært viktige for å ta ut effektene av bakovervendte bilbarnestoler. Fire slike forskningstemaer som det har vært arbeidet mye med både i Sverige og andre land, er:

- 1 Effekter under ulike betingelser – for eksempel barns alder versus lengde, eventuelle uventede skader, problemet med airbag med videre.
- 2 Manglende bruk av produktet, og effekter av tiltak for øke bruken. Her har en blant annet sett på effekter av lovverk, regulering og kampanjer.
- 3 Feilbruk av produktet, grunner til dette og effekter av tiltak for å rette opp dette som kampanjer, informasjon og forenkling av systemene.
- 4 Produktutvikling, ulike typer stoler og festesystem, herunder standardisering av stoler og festeanordninger.

Svenske forskningsmiljøer, særlig VTI (se oversikt over publikasjoner i vedlegg 4) har gjennomført omfattende studier innenfor alle disse feltene. Koplingen mellom prøvingsvirksomheten, laboratoriet og annen forskning anses som grunnleggende for videreutvikling av utstyret og praktisk utnyttelse av forskningsresultater (VTIs egnevaluering 2006). Samtidig peker VTI på at nettopp myndighetsansvaret gjør at man i mindre grad enn andre forskningsaktører kan jobbe tett mot industrien eller for selv å utvikle produkter kommersielt.

VTIs forskning om barn i bil har vært finansiert med egne midler (offentlig basisfinansiering), midler fra TFD, midler fra forvaltningen (Vägverk, Trafiksäkerhetsverk (TSV), Skyltfond) og med gebyrer fra produsenter som skal ha utstyr testet. Ved Chalmers er man nå i gang igjen med arbeid om barnesikring med støtte fra PFF og EU og i samarbeid med Volvo Car Corporation og Saab. Chalmers har tett kontakt med industrien både gjennom finansiering, samarbeid på prosjekt, assosierte (adjungerade) professorer og industridoktorander.

## **6.5 VTIs simulator – nødvendig for produktutvikling**

### **6.5.1 Viktig for forhold som ikke kan studeres i vanlig trafikk**

Den første kjøresimulatoren med bevegelig plattform ble tatt i bruk på VTI våren 1983. Planlegging av kjøresimulator hadde da pågått helt siden 1960-tallet, og enklere simulatorer hadde vært i bruk siden 1978.

Kjøresimulatoren i Linköping er meget avansert og tillater bevegelse i sideledd (skinnegang) i tillegg til bevegelser ved hjelp av hydrauliske sylindere.

Bilindustrien i Sverige (GM/SAAB og Volvo Car Corporation) er viktige brukere og har stort ubytte av VTIs kjøresimulator i Linköping, selv om de også har egne simulatorer og benytter andre simulatorer (for eksempel i

Detroit og Göteborg). Industriens talspersoner mener at de enkelte foretakene ikke selv med egne midler kunne ha bygget en så avansert kjøresimulator i Sverige. VTIs forskere har også kunnskaper om hvordan simulatoren skal brukes for å oppnå brukbare resultater. De foreslår metoder og testprogram for å belyse de problemstillinger som oppdragsgiveren ønsker å belyse og bidrar med vurdering av registrerte data fra tester i simulatoren. VTI har også kontakt med en gruppe testpersoner som ikke har problemer med simulatorsyke og som egner seg for forsøk i simulatoren.

Simulatorens beliggenhet i Sverige medfører at samarbeidet og kompetanseoppbyggingen i svensk industri blir større enn om tilsvarende forsøk hadde blitt utført i USA eller Tyskland. VTIs simulator bidrar også til godt samarbeid og kontakter mellom svenske fagmiljøer som Chalmers, Kungliga Tekniska Högskolan (KTH) Linköpings tekniska högskola (LiTH) og VTI. Flere av simulatorprosjektene har vært gjennomført i samarbeid med andre forskningsinstitusjoner. Det er helt klart at tilgangen til simulatoren i noen tilfeller har vært helt avgjørende for at forsknings-samarbeid er blitt etablert. Også internasjonalt har simulatoren vært en viktig kilde til samarbeid, prosjektdeltagelse og publisering.

En stor del forskning skjer i samarbeid mellom konkurrerende bilprodusenter som Volvo Car Corporation, Saab og/eller Scania. Dette gjelder den mer grunnleggende kunnskapsoppbygging og metodeutvikling. Et eksempel på et slikt felles forskningsområde er testing av validiteten ved simulatorforsøk. Konseptutprøving skjer internt og sammen med betrodd samarbeidspartnere.

Forsøk som innebærer høy risiko for førere kan kun utføres i simulator og ikke i virkelig trafikk. Temaer der det gir klare fordeler å benytte simulatoren er for eksempel forskning om utforming av kompliserte vegsystemer og tunneler, risiko ved alkohol/medisinbruk henholdsvis tretthet/søvnapne mv. Simulatorstudier i samarbeid med VTIs spesialister på trafikksikkerhet har for eksempel resultert i forskning på høyt internasjonalt nivå når det gjelder virkninger av tretthet på kjøreatferd. En har også studert mulighetene for å oppdage tegn på tretthet og å utnytte dette i varslings-systemer med sikte på å hindre bilførere i å sovne eller å kjøre i trøtt tilstand (Ingre m fl 2006a; 2006b).

Vedlegg 7 gir en omfattende oversikt over hva simulatoren ved VTI er benyttet til og publikasjoner som er resultat av denne forskningen. Siden resultatene av bilindustriens simulatorforskning i mange tilfeller er hemmeligstemplede/sekretessbelagda er det ikke mulig å gi en full oversikt over disse eller å gjennomføre en samfunnsøkonomisk analyse av denne forskningens betydning.

## **6.5.2 Offentlig forskningsstøtte har vært en katalysator**

De betydeligste finansieringskildene for de forskningsprosjektene som har vært gjennomført i VTI-simulatoren, har vært Vägverket, KFB, VINNOVA, PFF og EU. Vi har registrert informasjon om finansieringskilder for 39 prosjekter, hvorav flere med delt finansiering (se vedlegg 7). Forskningsrådene har støttet 13 prosjekter, EU 19, industripartnere 5 og offentlig myndighet (hovedsakelig Vägverket og tidligere Trafiksäkerhetsverket) 23 prosjekter. Industriens andel er høyere enn dette anslaget viser. Mange av prosjektene som er finansiert av industrien, er ikke offentlige, og vi kan derfor ikke gi nøyaktige opplysninger om dem. I følge opplysninger fra VTI har simulatoren vært benyttet til oppdrag for bilindustri i følgende land (antall oppdragsgivere i parentes): Tyskland (1), USA (1), Frankrike (2), Japan (3), Sverige (4).

GM (SAAB) er meget fornøyd med prosjekter og forskning finansiert av VINNOVA med forgjengere og PFF. Søknadsprosess og rapportering er rasjonell, kort og ubyråkratisk. Prosjekter med svensk finansiering har vært kjennetegnet av smidighet og gode samarbeidsformer. Prosjekter innen fordonsforskningsprogrammet (PFF) er styrt av industriens behov og ønsker. Prosjekter med svensk finansiering oppleves som administrativt enklere og mer nyttige enn EU-finansierte prosjekter.

Da VTIs simulator er både avansert og kostbar i bruk, blir industriens egenfinansierte prosjekter i stor grad gjennomført ved anlegg som er rimeligere for brukerne. Den mer kostbare VTI-simulatoren blir så brukt til å verifisere resultater under mest mulig realistiske betingelser. I slutfasen av et prosjekt kan også VTIs simulator brukes for velge mellom aktuelle løsninger som er fremkommet ved tester i enklere simulatorer. Brukerne – offentlige og private – er enige om at offentlig finansiering av simulatorutviklingen via KFB, VINNOVA og PFF har vært og er en nødvendig katalysator for grunnleggende forskning og nye prosjekter. Det vil være nødvendig med nye statlige midler når de nåværende programmene utløper, om svensk industri skal opprettholde sin høye kompetanse og sine posisjoner i Ford respektive GM.

## **6.6 Samfunnsøkonomiske effektanalyser**

### **6.6.1 Store gevinster av nakkebeskyttelse**

Hvert år blir 2 000 personer i Sverige invalidisert som følge av nakkeskader (Krafft m fl 2003). Vi velger å anta at dette er synonymt med nakkeskader med symptomer av lengre varighet enn seks måneder, det vil si alvorlige-/svåra nakkeskader. Dessuten er det årlig 20 000 lettere nakkeskader.

Nakkeskader utgjør totalt sett hele to tredeler av alle trafikkskader som gir varige følger.

Ulike tiltak mot nakkeskader (whiplash) er beskrevet i Eriksen med flere (2004) og antas å gjelde alle Volvo Car Corporation og Saab biler. Ifølge en evaluering utført av Folksam (Krafft m fl op. cit.) reduserer Volvos og Saabs nakkeskadebeskyttelse hyppigheten (frekvensen) av nakkeskader som gir symptomer i en periode på inntil seks måneder etter ulykken med 6%. Hyppigheten av nakkeskader som gir symptomer mer enn seks måneder etter ulykken reduseres med 39%. Sammenveid med resultater fra andre studier (se oversikt i Eriksen m fl 2004) finner vi en reduksjon på 50% for alvorlige/svåra nakkeskader og 20% for lettere nakkeskader.

Bilstatistikken fra SIKA viser at nybilsalget i 1997, da whiplash-beskyttelse ble introdusert, var 258 000 personbiler, mens det i 2002 var 290 000 biler. Av disse var 79 000 Volvo eller Saab. Det kan anslås at om lag 250 000 Volvo og Saab har nakkeskadebeskyttelse. Det er i alt en personbilbestand i Sverige på nokså nær 4 000 000 registrerte biler. Antar vi at de 250 000 bilene i utgangspunktet har samme ulykkeshyppighet som resten av bilparken, skulle det blant disse bilene forventes 125 alvorlige/svåra nakkeskader og 1250 lettere nakkeskader. Ut fra beregnet prosentvis skadereduksjon skulle vi dermed årlig kunne unngå 63 av de alvorlige/svåra nakkeskadene og 250 av de lettere.

Ut fra SIKAs (2005a) satser for samfunnsøkonomiske kostnader ved trafikkulykker (2001-priser), får vi en årlig nyttegevinst på;

Færre alvorlige/svåra skader: 2 mill SEK x 63 = 125 mill SEK

Færre lettere skader: 0,175 mill SEK x 250 = 44 mill SEK

Til sammen blir dette 169 millioner SEK per og 675 SEK årlig pr bil. Neddiskontert over hele bilens brukstid, 15 år til 4% p.a, får gevinsten en nåverdi på 1 900 millioner SEK. Vi har ikke tatt med fremtidig økt bruk av nakkeskadebeskyttelse i beregningen.

### **6.6.2 Effektene av sidebeskyttelse for hodet**

En undersøkelse fra det amerikanske Insurance Institute for Highway Safety (IIHS) konkluderer med at ulike typer sidebeskyttelse for hodet kan redusere dødsrisikoen med 45% (Braver og Kyrychenko 2003). I likhet med Krafft med flere (2003) benytter denne studien data fra virkelige ulykker.

Basert på ulykkesstatistikken fra 2002 har vi identifisert de ulykker der sidebeskyttelse kan antas å virke, det vil si rene sidepåkjørslar i kryss, avsvingning fra veg og u-svinger samt en liten andel (10%) av eneulykker og andre ulykker der bilene møtes skjevt. På dette grunnlag, og hensyn tatt

til rapporteringsgrad kommer vi fram til 69 dødsfall, 942 alvorlige/svåra ulykker og 7 815 lettere ulykker som følge av sidepåkjørslar eller skjeve påkjørslar.

I dag er mer enn 75% av nye biler som selges i Sverige utstyrt med sidebeskyttelse for hodet. Antas det at de første biler med sidekollisjonsbeskyttelse kom på markedet i 1998, kan andelen av trafikkarbeidet som utføres av biler med sidekollisjonsbeskyttelse i 2005 konservativt anslås til ca 35%. Dersom biler utstyrt med sidekollisjonsbeskyttelse er like ofte innblandet i ulykker per kjørt kilometer som biler uten slik beskyttelse, kan vi vente at de er innblandet i ulykker med 24 drepte, 330 alvorlig/svårt skadde og 2735 lettere skadde per år.

Basert på Braver & Kyrychenko (2003) regner vi med at sidebeskyttelse for hodet reduserer dødsrisikoen med 45%. Sidebeskyttelsens evne til å redusere alvorlige/svåra ulykker fremgår ikke av denne undersøkelsen. Antar vi at noen dødsfall i stedet blir til alvorlige/svåra hodeskader kan vi sette den ulykkesreduserende effekten til halvparten for alvorlige/svåra ulykker, det vil si 23%. På grunn av usikkerhet har vi ikke antatt noen reduksjon at de lettere skadene. Dette innebærer at sidekollisjonsbeskyttelse rundt regnet kan antas å forebygge 10 dødsfall per år og 75 alvorlige/svåra skader per år.

Ut fra de samfunnsøkonomiske kostnader ved trafikkulykker (SIKA 2005a) blir den årlige nyttegevinsten (2001 priser):

Færre dødsfall: 17,5 mill SEK x 10 = 175 mill SEK

Færre alvorlige/svåra skader: 3,1 mill SEK x 75 = 232,5 mill SEK

Gevinsten blir til sammen 407,5 mill SEK årlig eller i gjennomsnitt 313 SEK per bil per år. Neddiskontert over hele bilens brukstid blir dette 4665 mill SEK for disse ca 1.300.000 bilene. Det er ikke tatt hensyn til at flere biler vil få slik beskyttelse i fremtiden.

### 6.6.3 Bilbarnestoler

Nytten av å sikre barn i bil er beregnet med utgangspunkt i foreliggende ulykkesdata, eksponeringstall fra reisevanedata (Thulin og Kronberg 1998), samt anslag for forventet vekst i trafikkarbeidet, se mer detaljert beskrivelse i vedlegg 4. Dette gir følgende avrundede tall for forventede skadevirkninger for barn i alderen 0-3 år:

- Forventet årlig antall skadde: barn 190
- Forventet årlig antall alvorlig/svårt skadde: barn 15
- Forventet årlig antall drepte: barn 5



Disse skadetallene reflekterer dagens nivå for sikring av barn i bil i Sverige. Det forutsettes at sikringen av barn i bil er som vist i vedlegg 4, med 95% av barn under 1 år, 80% av barn 1-2 år og 20% av barn 2-3 år plassert i bilbarnestol.

For å få fram nytten av dette sikringsnivået for barn i bil, har vi brukt data fra den norske trafikksikkerhetshåndboken (Elvik m fl 1997, Amundsen og Elvik 2007). Håndbokens sammenveing av resultater fra ulike undersøkelser viser at skaderisikoen reduseres med 80% (alle skadegrader sett under ett) for barn plassert i bakovervendt bilbarnestol. Effekten av sittepute kombinert med bilbelte er satt til 60% skadereduksjon og effekten av bilbelte alene er satt til 25% skadereduksjon. Bilbelte alene har mindre skadereduserende virkning for små barn enn for større barn og voksne.

Ut fra dagens forventede årlige skadetall, finner vi at det uten sikring av barn i bil ville ha vært:

- 21 drepte, det vil si 16 flere enn dagens forventede antall.
- 52 alvorlig/svært skadde, det vil si 38 flere enn dagens forventede antall.
- 675 lettere skadde, det vil si 504 flere enn dagens forventede antall.

Gitt en brukstid på tre år for sikringsutstyret blir nytten av færre drepte:

$17,5 \text{ mill SEK} \times 16 \times 2,775 = 777 \text{ mill SEK}.$

Her er 17,5 mill SEK (17 511 000 i 2001 priser) kostnaden ved en drept; 16 er antallet drepte som unngås og 2,775 er nåverdifaktoren for 3 år med 4% kalkulasjonsrente per år. Tilsvarende blir nytten av færre alvorlig/svært skadde 329 mill SEK og av færre lettere skadde 244 mill SEK.

Samlet nytte er beregnet til 1 350 mill SEK. Årlig investering i sikringsutstyr er beregnet til 210 mill SEK. Beregningen tyder på at nytten for samfunnet av sikring av barn i bil klart overstiger kostnadene. Et spørsmål er om en også skal regne med forskningskostnader og offentlige kostnader til informasjon med videre. Vi kan enkelt se at gevinstene langt overgår de offentlige forskningsressurser som er lagt til dette feltet.

Vi har begrenset oss til barn under 4 år, som særskilt anbefales å brukes bakovervendte stoler. En mulig tilleggsberegning, gitt at data finnes, er å se på aldersgruppen under 7 år som etter loven skal sikres spesielt. Det er også mulig å se på samfunnsøkonomien hvis alle brukte anbefalt sikring. En slik tilnærming vil være nyttig for å vurdere nytten av ekstra innsatser for å øke bruken og kanskje også kommersielt potensiale.

## 6.7 Nytte av eksport for industrien

De beregningene som er gjengitt ovenfor, gjengir verdien for den svenske konsument av disse tiltakene. Salgsgevinsten av disse bilene og sikkerhetsproduktene vil være fanget opp i den innenlandske økningen i betalingsvillighet. Netto eksportøkning som skyldes de nevnte kvalitetsforbedringene er imidlertid en gevinst for svensk industri og dermed også for Sverige.

Å isolere virkningen av dette vil være nokså spekulativt. Skulle vi likevel prøve på noen slike beregninger, kan vi anslå at nakkeskadebeskyttelse koster 200 SEK i produksjonskostnader per bil. Sidekollisjonspute av typen "krockgardin" for en bil antas å koste 1000 SEK i produksjonskostnader. Tilsammen koster disse sikkerhetskomponentene etter vårt anslag da 1200 SEK. Antar vi at sikkerhetsutstyret øker bilens markedsverdi med *minst* sin produksjonsverdi, blir dette ca 1200 SEK per bil. Om vi antar at det eksporteres ca 350 000 Saab og Volvo årlig fra Sverige skulle den årlige gevinsten av dette være 420 mill SEK.

Gevinsten av Autolivs eksport av sidebeskyttelse i biler er raskt voksende og antas i 2002 å være på 10 milliarder SEK. En stor del av dette produseres i utlandet for det utenlandske markedet. Autoliv solgte i 2003 sidebeskyttelse til 400 000 svenske biler. Hvis 350 000 av disse ble eksportert, blir verdien av dette sikkerhetsutstyret 420 mill SEK årlig når verdien er 1 200 SEK per bil. Dette er det samme som gevinsten av verdien av eksportøkningen for Saab og Volvo Car Corporation, slik vi beregnet den ovenfor. Autolivs andel av produksjonen av sidekollisjonsputer på verdensmarkedet er stor, men ukjent. Hvor mye av dette overskuddet som kan tilskrives disse produktene og som senere tilflyter Sverige er enda mer usikkert, men dette *kan* være store tall.

For bilbarnestoler, som ikke eksporteres fra Sverige, er en vurdering av internasjonale økonomiske gevinster ikke gjennomført. Den svenske innovasjonen har imidlertid stor utbredelse i andre land, blant annet som følge av svenske forskeres deltakelse i standardiseringsarbeid og annet internasjonalt samarbeid, se kapittel 8 og vedlegg 4.

Usikkerheten i beregningene er stor, men de gir et klart inntrykk av at disse produktgruppene er meget lønnsomme i samfunnsøkonomisk forstand. Selv om vi ikke kjenner alle forsknings- og utviklingskostnadene som ligger bak, er det lite som tyder på at de kommer opp mot nytteverdien regnet i kroner. Beregningene sier heller ikke noe om nytteverdiens sammenheng med forsknings- og utviklingsinnsatsen. Beregningene som er presentert her, gjelder bare eksisterende bilpark. Det er klart at potensialet for fremtidige gevinster kan være betydelig.

Vi har ikke klart å framskaffe en fullstendig oversikt over hva forsknings- og utviklingsarbeidet som ligger bak disse produktene har kostet. Mye av problemet ligger i vanskelighetene med å bestemme og avgrense hvilke kostnader som kan forbindes med hvilke produkter. Bidragene fra statlige finansieringskilder som VINNOVA og PFF lar seg identifisere, men utgjør bare deler av helheten. De totale bevilgningene fra PFF til Avdelingen for Teknisk Trafiksikkerhet (TTS) ved Chalmers fra 1994 til 2003 utgjorde 23,8 mill SEK. Her har industrien bidratt med samme beløp, slik at totalt omfang av denne satsingen har vært 47,6 mill SEK. Chalmers internfinansierte del av nakkeskadeforskningen er ukjent. For VINNOVA og forgjengerne utgjorde bidraget 33,1 mill SEK fra 1985 til 2003. Her må forbehold tas om at TTS har vært deltaker også i andre prosjekter.

For Saab og Volvo Car Corporation anslås utviklingskostnadene for nakkebeskyttelse til mellom 1,5 og 2 mill SEK hver per år fra 1994 til 2003. Anslaget er basert på samtaler med industriens representanter. Dette kommer i tillegg til rene forskningsprosjekter, jamfør PFF over, der også Autoliv deltar. Autoliv er et forskningsbasert konsern som årlig bruker svært store beløp på forskning og utvikling. Nakkeskadetiltakenes andel er ikke kjent. I tillegg har det vært utført nakkeskadeforskning ved andre forskningsmiljøer i Sverige. Det økonomiske omfanget av dette er ukjent.

### **6.7.1 USA – et regneeksempel på verdien for andre land**

Det er ikke bare i Sverige disse sikkerhetsproduktene har hatt stor samfunnsøkonomisk betydning. Som et eksempel på virkningene for et annet vestlig land med store ulykkeskostnader vil vi under forenklete forutsetninger se på hvilken betydning en tilsvarende nakkeskadebeskyttelse ferdig innmontert på Saab- og Volvo-biler som selges på det amerikanske markedet, får for den amerikanske konsument. Vi regner at den ulykkesreducerende effekten er som for Saab og Volvo i Sverige.

Den største forskjellen mellom USA og Skandinavia hva gjelder biler er bilbruken. I en befolkning på 264 mill personer har man 133 mill personbiler, det vil si om lag samme tetthet som i Sverige. Årlig kjørelengde pr bil antas imidlertid å være langt større i USA, noe som skulle gjenspeiles i ulykkestallene.

Verdsettingen av nytten ved unngåtte ulykker baserer seg på en artikkel av Zaloshnja med flere (2004). For bedre sammenlikningsgrunnlag med våre tidligere kalkyler, regner vi om til SEK og slår sammen de to laveste amerikanske skadegradene. Da får vi en verdsetting på ca 3,5 mill SEK for en alvorlig/svår nakkeskade og 200 000 SEK for en lettere nakkeskade. Dette er noe høyere enn hva vi anvendte for Sverige (henholdsvis 2,0 mill SEK og 175 000 SEK).

Vi har ikke sikre tall for hvor mange biler med ferdig innmontert nakkeskadebeskyttelse som fins på det amerikanske markedet, men vi anslår her tallet til å være rundt 1 million. Det totale antallet whiplash-skader i USA er av ulike kilder oppgitt å være 1 million årlig. Av dette er ca 140 000 antatt å være alvorlige/svåra. Vi antar som for Sverige at den skadereduserende effekten av nakkeskadebeskyttelse i bilene er 50 prosent for alvorlige/svåra skader og 20 prosent for lettere skader. For vårt anslag på 1 000 000 biler ville forventet antall alvorlige/svåra nakkeskader bli 1 037. Med nakkeskadebeskyttelse ville forventet skadeantall bli redusert med 519. De lettere skadene ville bli redusert med 1 274 tilfeller.

Dette impliserer en årlig kostnadsparing på 2,1 milliarder SEK. Neddiskontert over en antatt levetid på 10 år for amerikanske biler, blir den totale nytten for disse bilene 18,7 milliarder SEK. Per bil blir den årlige gevinsten 2 070 SEK, og neddiskontert over 10 år blir dette 18 700 SEK.

Vi ser at dette er betydelig høyere gjennomsnittsgevinst enn for Sverige. Dette skyldes en kombinasjon av en dobbelt så høy ulykkesfrekvens pr år og noe høyere kostnad per ulykke. Om den høyere ulykkesfrekvensen er realistisk skal ikke drøftes her, men det er klart at biler som kjøres mer er mer eksponert for ulykker. Hvordan dette bildet er for andre land er ikke kjent, men Sverige antas å være mer likt resten av Europa enn det USA er.

### **6.7.2 Nyttegevinsten av forskningsforsprang**

Autoliv er verdensledende på sideairbags og andre typer beskyttelse som er spesielt beregnet på å beskytte hodet. Også andre produsenter har kommet til, men det er fortsatt grunn til å tro at Autoliv ligger et hestehode foran.

Det vi har beregnet i avsnitt 6.6.1 og 6.6.2 er verdien for Sverige av at to produktgrupper, nakkeskadebeskyttelse og sidebeskyttelse for hodet, fins på markedet. Beregningene alene sier imidlertid ingenting om betydningen av svensk forskningsinnsats. For å kunne si noe om det, må vi først kunne sannsynliggjøre at denne teknologiske utviklingen ikke hadde funnet sted uten støtte fra den svenske stat gjennom VINNOVA med forgjengere. Når det gjelder nakkeskadeforskningen, er det nokså innlysende at den ikke ville kommet i stand uten støtte fra disse aktørene. PFF har også hatt meget stor betydning. Dette fremkom klart i intervjuene med forskere og industri.

Også utvikling av sidebeskyttelse for hodet har i stor grad vært et resultat av forskningsmiljøet ved og rundt Chalmers. Dette miljøet har i meget stor grad vært avhengig av støtte fra KFB, VINNOVA og PFF. Utviklingen av "sidoskydd" har vært helt avhengig av denne støtten. Hvor stort forskningsforspranget er, kan bare vurderes subjektivt og er svært usikkert. I Eriksen med flere (2004) er det foretatt slike beregninger, men vi anser dem som

svært usikre. Det er også usikkert om dette forskningsforspranget kan vurderes på samme måte i dag.

## 6.8 Oppsummering – samlet nytte

Summerer vi de årlige gevinstene for de svenske konsumentene og gevinstene for industrien, kommer vi opp i en samlet årlig gevinst på minst 1 500 mill SEK for disse sikkerhetsproduktene. Det er imidlertid tvilsomt om dette gir mening siden metoden for beregningene er svært ulik.

Casene viser at den offentlige støtten som har vært gitt til disse prosjektene har vært nyttig for industrien. Støtten har vært gitt direkte til bygging av infrastruktur som simulatorer, utvikling av krockdokker, doktorgrads-utdanning og kompetanseoppbygging ved universitetene, og til industrien som har kjøpt tjenester fra disse institusjonene. Støtten til industrien har hatt tilstrekkelig omfang til å bidra til resultater, men det er ikke mulig nå etter mange år å si noe om input-addisjonalitet på støtten. Det framkommer eksempler på at den offentlige støtten har utløst midler og ressurser i industrien, men også på at prosjekt har blitt gjennomført av industrien til tross for at støtten var mindre enn forventet.

Med offentlig støtte er det over tid utviklet et omfattende forsknings-samarbeid som delvis er åpent der flere konkurrerende virksomheter (fra både industri og forskning) kan delta, det er trukket inn kompetanse fra flere disipliner, og det er internasjonal deltaking. Det er derfor grunn til å hevde at støtten har påvirket omfanget av samarbeid på en god måte, det vil si hatt høy atferdsaddisjonalitet. Ut fra informantenes oppfatning, har den svenske sikkerhetsforskningen hatt stor betydning, og kanskje vært avgjørende, for at det fortsatt er bil- og utstørsproduksjon i Sverige. Videre er det dokumentert betydelige samfunnsøkonomiske effekter av sikkerhetstiltak i bil. Denne typen slutteffekter av en langsiktig satsing på sikkerhetsforskning demonstrerer betydelig nytte og dermed høy output-addisjonalitet.

VINNOVA har sammen med øvrige aktører allerede har tatt et neste skritt mot nye mål for forskning og utvikling av sikkerhet i bil. Den pågående utviklingen av infrastrukturen for forskning på Lindholmen i Göteborg rundt kjøretøyindustri-clusteret<sup>25</sup> er ett viktig tiltak for å videreutvikle komparative fortrinn i svensk sikkerhetsrelatert kjøretøy/leverandørindustri.

En slik satsing kan bli et avgjørende tiltak for å sikre videre suksess for den næringsrettede delen av svensk trafikksikkerhetsforskning. Satsingene vil stille betydelige krav til alle aktørene, jamfør diskusjonen i avsnitt 6.1.

---

<sup>25</sup> Her inngår f eks Test Site Sweden og det nye sikkerhetsforskningssentret SAFER. Både Chalmers og VTI er med sammen med VINNOVA og en rekke industripartnere.

I forbindelse med det videre arbeidet, vil vi understreke at det er viktig å stimulere til brukerstyrte program der industrien eller andre brukere definerer problemstillingene, og som gir insentiver til mer bruk av kunnskapskapitalen i grunnforskningsmiljøene. Herunder må en sørge for at universitetsmiljøene også i fortsettelsen sikres ressurser til grunnleggende forskning og kunnskapsbygging av relevans og interesse for framtidens trafiksikkerhetsforskning.

## 7 Effekter på ulykkesutvikling

### 7.1 Analyse basert på faktorer vi kjenner effekten av

Formålet med trafikksikkerhetsforskningen er å bidra til økt sikkerhet. I dette kapitlet skal vi forsøke å anslå størrelsesorden på det bidrag ulike faktorer, og spesielt tiltak basert på svensk forskning, har gitt til trafikksikkerhetsutviklingen i Sverige etter ca 1970. En rekke problemer er knyttet til å forklare den langsiktige utviklingen av trafikksikkerheten (se Elvik 2006). Noen hovedmomenter er;

- 1 Trafikksikkerheten og endringer i denne over tid påvirkes av svært mange faktorer. Det foreligger gode data bare om et fåtall av disse faktorene.
- 2 Ulike faktorer som påvirker trafikksikkerheten er til dels sterkt innbyrdes korrelert. Det gjør det vanskelig, selv med avanserte statistiske analyser, å skille bidragene fra ulike faktorer fra hverandre.
- 3 Med år som enhet, foreligger ca 35 datapunkter etter 1970, det vil si at det er da ytterst begrenset hvor mange faktorer man kan beregne virkningene av ved hjelp av multivariate analyser.

Siden en multivariat analyse av faktorer som kan påvirke trafikksikkerheten ikke er hensiktsmessig, har vi utført en mer uformell analyse, sterkt inspirert av Evans (1991, kapittel 13). Hovedproblemstillingene kan formuleres slik:

- Hva er de viktigste faktorer som har påvirket trafikksikkerhetsutviklingen i Sverige etter 1970?
- Hvilket bidrag har svensk trafikksikkerhetsforskning, og tiltak utviklet ved hjelp av svensk trafikksikkerhetsforskning, gitt til trafikksikkerhetens utvikling?

Studien er begrenset til faktorer det foreligger lett tilgjengelige opplysninger om, og som er bredt utprøvd i praksis. Dette betyr ikke at andre faktorer enn dem som er inkludert ikke har hatt betydning, bare at det på grunnlag av foreliggende opplysninger ikke er mulig å anslå deres virkninger på en meningsfull måte. Det er viktig å huske dette ved tolkning av resultatene. De faktorer som er inkludert i analysen er vist i tabell 7.1.

**Tabell 7.1: Ulike faktorerers bidrag til trafikksikkerhetsutviklingen i Sverige – anslag for forskningens evt betydning. Tiltak relatert til prosjektets casestudier er markert med blå skygge**

Tiltaksområde	Faktor som har påvirket trafikksikkerhetsutviklingen	Forskningens betydning for utvikling av tiltakene
Eksponering	Totalt reiseomfang	Ingen betydning
	Reisers fordeling på transportmidler	Ingen betydning
Vegnettes sikkerhetsstandard	Utbygging av motorveger	En viss betydning
	Utbygging av møtefrie veger	Stor betydning
Bilenes sikkerhetsstandard	Fartsdempende tiltak i byer og tettsteder	Stor betydning
	Utvikling og bruk av bilbelter	En viss betydning
	Utvikling og bruk av sikringsutstyr for barn i bil	Stor betydning
	Utvikling av bedre beskyttelse mot nakkeskader og sidekollisjoner	Stor betydning
Trafikanrettede tiltak	Annen forbedring av bilers kollisjonsvern	En viss betydning
	Mer effektiv politikontroll	En viss betydning

Tabell 7.1 viser bare forskningens betydning for utvikling av tiltakene. Virkningen på ulykkene kommer vi tilbake til i avsnitt 7.2. Tabell 7.1 viser et forsøk på å klassifisere hvor stor betydning svensk trafikksikkerhetsforskning har hatt for de ulike faktorene. Eksempelvis antas det at trafikksikkerhetsforskningen ikke har hatt noen betydning for utviklingen av reiseomfang og transportmiddelfordeling. Derimot antas det at forskningen har hatt en viss betydning for utvikling av metoder for politikontroll. Evaluering og analyse av praktiske tiltak ligger innenfor vår definisjon av forskning. Klassifiseringen er skjønnsmessig og kan diskuteres. Den er gjort ut fra kunnskap om hvor mye forskning som finnes på de ulike områdene, forskningens opphavsland og gjennomslagskraft i Sverige.

Områder der svensk trafikksikkerhetsforskning, bedømt på grunnlag av prosjektets ulike analyser og nakkeskadestudien (Eriksen m fl 2004), antas å ha hatt stor betydning for utvikling og innføring av trafikksikkerhetstiltak er:

- Utvikling og bygging av møtefrie veger, det vil si veger med rekkverk for å skille motgående trafikkkretninger (Carlsson og Brüde 2005). Dette er et tiltak der Sverige har vært et foregangsland. Tiltaket er utviklet som et direkte resultat av at Nullvisjonen er lagt til grunn for svensk trafikksikkerhetspolitikk.



- Utvikling og innføring av fartsdempende tiltak i byer og tettsteder, der svensk forskning var tidlig ute med å studere effekter av humper (gupp) og andre fartsdempende tiltak som for eksempel rondeller. Prinsipper for sikker utforming av gater og veger i byer og tettsteder – Lugna Gatan – er utviklet som et resultat av at Nullvisjonen er lagt til grunn for svensk trafikksikkerhetspolitikk (Brandberg m fl 1998, Svenska kommunförbundet 2000,), se vedlegg 3.
- Utvikling og stimulering til bruk av sikringsutstyr for barn i bil, spesielt bakovervendte bilbarnestoler. Svensk forskning var her svært tidlig ute og utformet prinsippene for dagens løsninger allerede i første halvdel av 1960-årene. Viktig oppfølgende forskning og utvikling har imidlertid skjedd etter 1970, se vedlegg 4
- Utvikling av bedre beskyttelse mot nakkeskader i bil. Dette tiltaket er tidligere evaluert for VINNOVA (Eriksen m fl 2004). Det synes klart at svensk forskning her har vært ledende i verden, med det resultat at svenskproduserte biler først tok disse systemene i bruk, se vedlegg 5.
- Utvikling av bedre beskyttelse mot skader ved sidekollisjoner. Igjen har svensk forskning vært ledende og bedriften Autoliv har etablert seg som en av verdens ledende produsenter av sidekollisjonsputer, se vedlegg 5
- Svensk forskning har hatt betydning for å forstå fartens betydning for ulykkeskonsekvenser. Den har også vært viktig for å forstå bilførers handlinger og valg, deres håndtering av ulike typer informasjon og deres reaksjoner på ulike kontrollformer, se vedlegg 6.

På flere andre områder har svensk trafikksikkerhetsforskning hatt en viss betydning for hva som har skjedd i Sverige. Dette er områder der det finnes en del svensk forskning, men der forskning i andre land kan ha bidratt vel så mye til kunnskapsutviklingen.

## 7.2 Beregning av medvirkende faktorerers bidrag

Beregningene bygger på tidligere arbeider av Brüde (1995 og 2005), Nilsson med flere (2002), Nilsson (2004), Thulin (1987) og Thulin og Kronberg (1998) samt lett tilgjengelige data fra offentlig statistikk.

*Totalt reiseomfang og reisemiddelfordeling.* Ifølge Brüde (2005) økte antall kjøretøykilometer utført av motorkjøretøy fra 37 milliarder kilometer i 1970 til 76,1 milliarder kilometer i 2004. Tallet for 2005 kan anslås til 77 milliarder kjøretøykilometer. Data om omfanget av reiser regnet i personkilometer kan hentes fra reisevaneundersøkelser. Nilsson (2004) oppgir omfanget av reiser på veg i 1997-99 til 101 milliarder personkm. Brüde (1995) har utviklet en enkel modell til forklaring av endringer i antall drepte over tid. Modellen forklarer antall drepte som et produkt av eksponering og risiko. For perioden 1977-1991 ble følgende modell tilpasset (anpasset) til data:

$$\text{Antall drepte per år} = 0.2091 \cdot 0.9562^{\text{År}} \cdot \text{Trafikkarbeid}^{1.851}$$

År er gitt verdien 1 for 1977, 2 for 1978, osv. Koeffisienten for trafikkarbeid innebærer at hvis trafikkarbeidet øker med 1%, vil antall drepte øke med 1,5%. Økende reiseomfang betyr derfor, alt annet likt, at antallet drepte øker. Dette betyr økt reiseomfang ikke kan forklare en bedring av trafikksikkerheten. Det er tvert om riktigere å si at trafikksikkerheten er bedret til tross for at reiseomfanget er økt. At nedgangen kunne ha vært enda større dersom trafikken ikke hadde økt, er ikke relevant her der det er den faktiske nedgangen som skal forklares.

Selv om økt reiseomfang er ugunstig for trafikksikkerheten, kan det ha skjedd endringer i fordeling mellom transportmidler og befolkningsgrupper som har virket gunstig for sikkerheten. Vi har sammenliknet resultater fra studier av slike endringer ved hjelp av reisevanedata fra 1984-85 (Thulin 1987), 1992-95 (Thulin og Kronberg 1998) og 1997-99 (Nilsson 2004). Andelen personkilometer utført av fotgjengere, syklist, personer på moped og personer på motorsykkel ble redusert fra 6,7% i 1984-85, til 5,3% i 1992-95 og 5,0% i 1997-99. Det er anslått at dette har redusert antallet drepte med 50. Videre har tendensen til færre unge førere redusert antallet drepte med 20 per år.

*Utbygging av motorveger henholdsvis møtefrie veger.* VTI (Nilsson m fl 2002) har beregnet at en økning av andelen trafikkarbeid på motorveger fra 18,9% til 22,5% av det totale trafikkarbeid på statlige veger i perioden 1994-2000 reduserte antall drepte med 10 per år. Hvis man ekstrapolerer dette med utgangspunkt i økningen av motorveglengde mellom 1970 og 2005, kommer man til at utbygging av motorveger i denne perioden har redusert antall drepte med ca 30 personer per år. Ved utgangen av 2005 var det bygget 1 190 km møtefri veg i Sverige (Carlsson og Brüde 2005). Det er anslått at dette har forebygget ca 30 drepte og ca 120 alvorlig/svært skadde. Denne trafikksikkerhetsforbedringen er i sin helhet oppnådd i perioden 1998-2005.

*Fartsdempende tiltak i byer og tettsteder.* I tilknytning til casestudien vedrørende sikkerhet i byer og tettsteder, har vi beregnet at utbygging av rundkjøringer – som kan tjene som en indikator også på andre fartsdempende tiltak i byer og tettsteder – har redusert antallet drepte pr år med 40, se vedlegg 3. Systematisk utprøving av fartsdempende tiltak i tettsteder ble iverksatt i Växjö fra 1986, som del av et stort forsøk som ble gjennomført og evaluert av Lunds Tekniska Högskola (Hydén m fl 1995 og 2000). Forsøket var opprinnelig svært omstridt og vakte stor interesse i massemedia. Det regnes i dag som meget vellykket og har tjent som forbilde for tilsvarende programmer i andre svenske byer. I Göteborg er omfattende fartsdempende tiltak gjennomført etter 1978, med økt innsats fra 1990.

Resultatene i form av nedgang i antallet drepte og alvorlig/svært skadde er meget gode (Johansson 2005).

*Utvikling og bruk av bilbelter.* Nilsson med flere (2002) har beregnet at økt bruk av bilbelter i perioden 1994-2001 reduserte antall drepte pr år med nær 11 personer. Fra 1970 til 2005 ble det årlige antallet drepte bilførere i Sverige redusert fra 370 til 192. Siden bruken av bilbelter blant bilførere i hele perioden etter 1983 har vært høyt - over 80% (Cedersund 2006), må det antas at reduksjon av antallet drepte bilførere etter 1983 i hovedsak skyldes andre ting enn økt beltebruk. Størstedelen av effekten av økt bruk av bilbelter ble oppnådd før 1983.

Det er her antatt at bruken av bilbelter blant førere er økt fra 15% i 1970 til 92% i 2005. Førere som ikke bruker belte er oftere innblandet i ulykker enn førere som bruker belte (Evans 2004). Det kan, med utgangspunkt i opplysninger gitt av Krafft med flere (2006), anslås at førere som ikke bruker bilbelte er 3 ganger oftere innblandet i dødsulykker enn førere som bruker belte. Videre er det antatt at bilbelte reduserer føreres dødsrisiko med 50%. Disse antakelsene innebærer at økt bruk av bilbelter fra 1970 til 2005 kan beregnes å ha redusert antallet drepte bilførere med 110 pr år. Et tilsvarende resonnement leder til et anslag på 40 færre drepte passasjerer i bil som følge av økt bilbeltebruk.

*Utvikling og bruk av sikringsutstyr for barn i bil.* I case-studien av dette tiltaket, se vedlegg 4, er virkningen for trafikksikkerheten av bedre beskyttelse av små barn (0-3 år) i bil beregnet. Det er beregnet at bedre sikring av barn i bil har redusert antall drepte per år med 16. Nedgangen i antall alvorlig/svært skadde per år er beregnet til 38. Sverige var tidlig ute med å utvikle sikringsutstyr for barn i bil. Det tok noe lengre tid å oppnå økt bruk av slikt utstyr. I dag er bruken høy og nytten av tiltaket er klart større enn kostnadene. Svenske forskere deltar aktivt i arbeidet for internasjonal standardisering av de sikringsmåter som anbefales i Sverige, og flere land bruker nå den svenkse modellen. Svenske myndigheter arbeider fortsatt for å vinne internasjonalt gjennomslag.

*Bilers kollisjonssikkerhet.* På grunnlag av en tidligere studie (Eriksen m fl 2004) kan anslås at utvikling av bedre beskyttelse mot nakkeskader og bedre beskyttelse ved sidekollisjoner har redusert antall drepte med 10 personer per år, se også vedlegg 5. Hele nedgangen ble oppnådd i perioden 1998-2005. VTI (Nilsson m fl 2002) har beregnet at økt utbredelse av kollisjonsputer mellom 1995 og 2001 har redusert antall drepte i bil med 29 personer. Andelen trafikkarbeid utført av biler med kollisjonsputer økte i perioden fra 15% til 60%. I 2005 antas det at 90% av trafikkarbeidet med bil i Sverige utføres av biler med kollisjonsputer. VTIs beregning viser at effekten av økt bruk av kollisjonsputer er økt fra 15% til 60%, det vil si 45 prosentpoeng.

Økning fra 0% til 90% antas å ha redusert antallet drepte i bil med 55 personer per år.

*Mer effektiv politikontroll.* Fra 1981 til 2004 økte antallet kontrollerte førere i Sverige betydelig (Brüde 2005). Antallet kontrollerte førere per million kjøretøykilometer er et mål på oppdagelsesrisikoen for trafikkforseelser. En analyse av data for perioden 1981-2004 antyder at oppdagelsesrisikoen er økt. Man kan anslå at dette har bidratt til en reduksjon av antallet drepte på ca 150 personer per år, se vedlegg 6.

### 7.3 De utvalgte faktorer står for en stor del av nedgangen

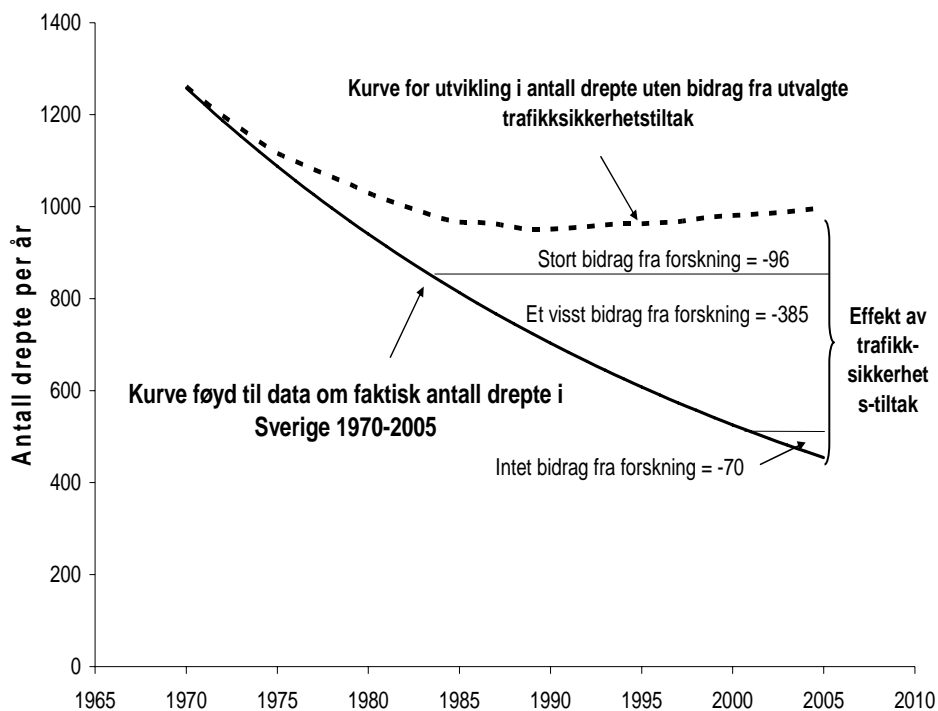
De beregninger som er gjort er oppsummert i tabell 7.2 Det dreier seg om relativt grove anslag, som kun antyder hvilken størrelsesorden de ulike tiltaks effekter har. Anslagene for reduksjonen i antall drepte er av denne grunn avrundede. Til sammen beregnes de faktorer som er inkludert å ha redusert det årlige antallet drepte i svensk trafikk med 551 personer.

**Tabell 7.2: Beregnede effekter av utvalgte faktorer på langsiktig utvikling av det årlige antall drepte i trafikken i Sverige. Forskningens betydning for faktorene er angitt. Tiltak relatert til prosjektets casestudier er markert med blå skygge, og tiltak relatert til eksponering (ikke direkte trafikksikkerhet) med lilla skygge**

Faktor som har påvirket trafikksikkerhetsutviklingen	Forskningens betydning for utvikling av tiltakene	Beregnet bidrag til nedgang i antall drepte
Mindre gang, sykkel-, moped- og motorsykeltrafikk	Ingen betydning	50
Færre unge førere	Ingen betydning	20
Utbygging av motorveger	En viss betydning	30
Utbygging av møtefrie veger	Stor betydning	30
Fartsdempende tiltak i byer og tettsteder	Stor betydning	40
Økt bruk av bilbelter blant bilførere	En viss betydning	110
Økt bruk av bilbelter blant bilpassasjerer	En viss betydning	40
Utvikling og bruk av sikringsutstyr for barn i bil	Stor betydning	16
Utvikling av bedre beskyttelse mot nakkeskader og sidekollisjoner	Stor betydning	10
Annet kollisjonsvern/kollisjonsputer	En viss betydning	55
Mer effektiv politikontroll	En viss betydning	150
<b>TOTALT</b>		<b>551</b>

Figur 7.2 viser kurven som ble føyd (anpassad) til dataene i figur 2.1, sammen med en kurve som antyder hvordan utviklingen av antallet drepte kunne ha vært dersom de faktorer det er beregnet virkninger av ikke hadde bidratt til å redusere antallet drepte. Vi ser at man, selv uten de tiltakene og utviklingstrekkene det er anslått effekter av, kunne ha ventet en viss nedgang i antall drepte i Sverige, fra et føyd tall (anpassat värde) på 1260 i 1970 til et føyd tall på ca 1000 i 2005.

Videre er det i figur 7.2 lagt inn kurver som viser hvor forskningen har hatt stor, en viss eller liten betydning. Det er anslått at tiltak som forskningen har gitt et stort bidrag til å utvikle har redusert antallet drepte med 96 per år. Tiltak der forskningen har gitt et visst bidrag har redusert antallet drepte med 385. Utviklingstrekk som i liten eller ingen grad er påvirket av trafikk-sikkerhetsforskning er beregnet å ha bidratt til en årlig reduksjon av antallet drepte med 70 personer. Alt i alt kan det fastslås at forskningen har bidratt til at antallet drepte i trafikken i Sverige er redusert kraftigere enn tilfellet hadde vært uten denne forskningen.



**Figur 7.2: Langsiktig utvikling av antall drepte i Sverige. Kurve føyd (anpassad) til faktiske data og kurve som viser mulig utvikling uten bidrag fra utvalgte trafikk-sikkerhetstiltak.**

Andre mulige faktorer som kan ha påvirket, men der vi har for dårlig kunnskap om effekter, er:

- En lang rekke andre tiltak på vegnettet, som vegbelysning, vegrekkverk, signalregulerte kryss, trafikksanering, osv.
- Flytting til nye og sikrere boligområder; utbygging av barnehager som har redusert barns eksponering i trafikken.
- Populasjonen av bilførere er i gjennomsnitt blitt mer erfarene.

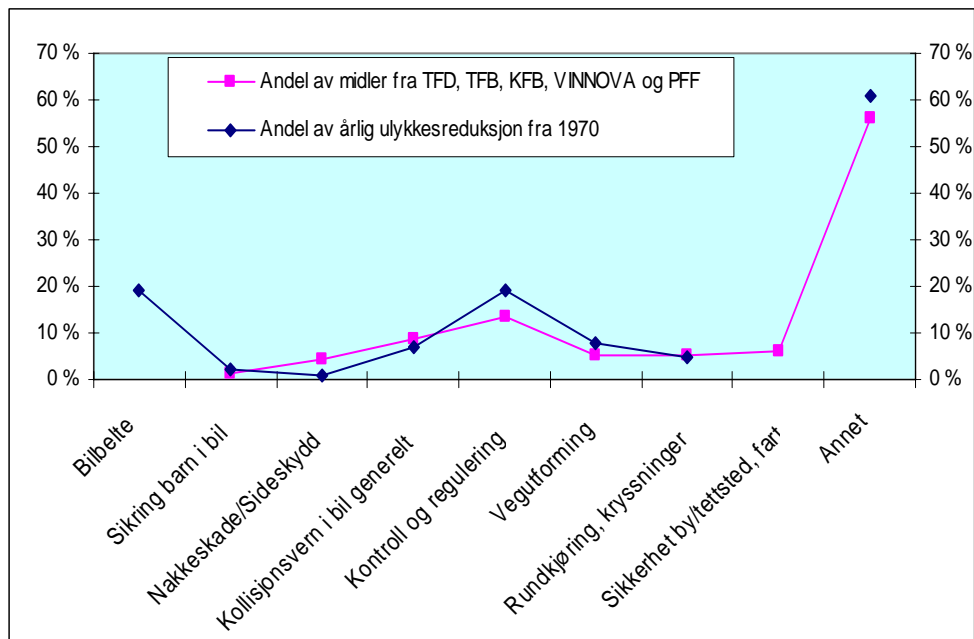
Mange andre faktorer kunne ha vært nevnt. Noen faktorer har også trolig bidratt i motsatt retning, for eksempel trafikkøkning, økt fart og økt andel eldre bilførere.

## **7.4 Forskningsmidlene har gått til nyttige tiltaksområder**

Mange av de trafiksikkertiltak som har dokumentert effekt, er utviklet ved hjelp av forskningsinnsats. For å kunne belyse i hvilken grad spesielt VINNOVA med forgjengere og PFF har bidratt, har vi kategorisert prosjektene i VINNOVAs base etter tiltaksområder. Vi har her tatt de tiltakstyper som vi har vurdert effekten av som utgangspunkt, men brukt en noe videre ramme for kategorisering av prosjekter. Dette betyr at også grunnleggende forskning og generell metodeutvikling av relevans for tiltaket er tatt med under tiltaksområdet.

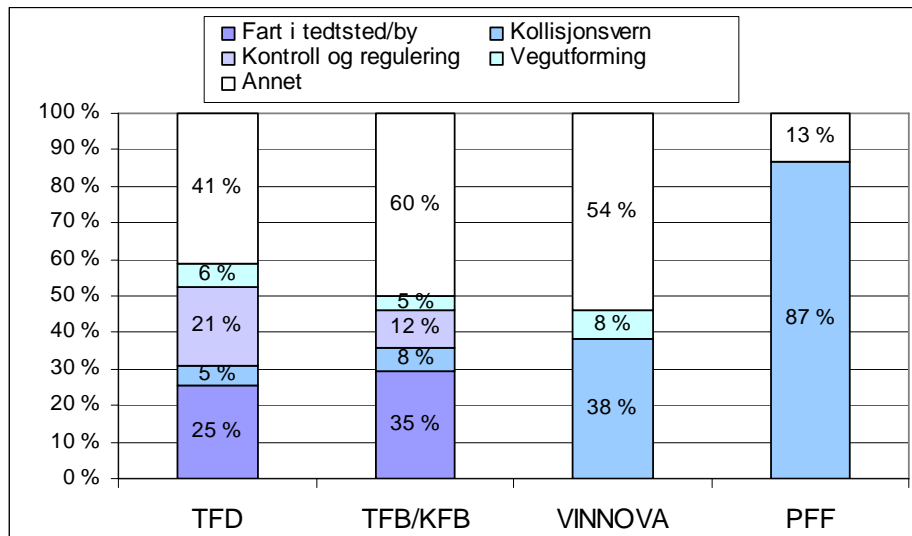
Vi har så sett på andel prosjekter i hver tiltakskategori i forhold til effektberegningene for nøkkeltiltak i gruppen. Resultatet i figur 7.3 viser et godt samsvar mellom input og output. Det viser med andre ord tydelig at innsatsen til de svenske forskningsfinansiererne har hatt god effekt, og at en har satset på viktige prosjektområder.

Vi har i analysene tatt med ulykkeseffekt for bilbelter selv om mye av forskningsinnsatsen her ligger før 1971. Videre har vi vist forskningsinnsatsen for andre tiltak enn rondeller og kryssutforming relatert mot sikkerhet i byer og tettsteder som egen kategori, selv om vi ikke har beregnet den eksakte ulykkesreducerende effekten av disse ulike tiltakene. På et overordnet nivå vet vi imidlertid at nettopp sikkerheten i byer og tettsteder har økt vesentlig, se figur 8.1.



**Figur 7.3: Beregnet effekt av trafikksikkerhetstiltak i relasjon til forskningsinnsats (antall prosjekter) på grupper av tiltak fra VINNOVA med forgjengere og PFF i perioden 1974 - 2004**

I et systemperspektiv må trafikksikkerhetsarbeidet baseres på kunnskap om både kjøretøy, veg og ulike trafikantgrupper og samspillet dem imellom. Som vist, i figur 3.2, har VINNOVA og PFF en annen profil enn forgjengerne. Mens TFD, TFB og KFB dekket hele spekteret, har VINNOVA og PFF en mer fokusert satsing på teknologiutvikling. 69% henholdsvis 87% av deres bevilgninger går til prosjekter innenfor dette feltet. Dette er en viktig satsing i forhold til det effektpotensialet en regner med framover mot 2019 (Elvik 2005). Ulikheten illustreres også i figur 7.4 som viser hvilke tiltak de ulike aktørers forskningsstøtte har vært relatert til. Utfordringen ligger i å sikre forskning på andre innsatsområder med potensielt stor effekt for sikkerheten i Sverige, som veginvesteringer og politikontroller.



**Figur 7.4: Prosjekter innenfor ulike tiltaksområder av betydning for sikkerheten finansiert av TFD, TFB/KFB, VINNOVA eller PFF i 1974-2004 etter hvilke tiltaksområder prosjektene har vært innrettet på. Andel (N=434)**

## 7.5 Oppsummering - nytten er større enn kostnadene

I et makroperspektiv har svensk trafikksikkerhetsforskning vist seg særdeles nyttig. Samlet sett tilsvarer de 471 sparte menneskeliv, som kan relateres til forskningsinnsats på sikkerhetsfeltet, en årlig samfunnsøkonomisk nytte på ca 8,2 mrd SEK, basert på SIKAs (2005) verdsetting av et menneskeliv til 17,5 mill SEK. Dette overskrider langt den halve milliard som VINNOVA med forgjengere totalt sett har satset på trafikksikkerhetsforskning, og de ca 200 mill SEK som har vært avsatt til de effektive tiltak vi her har beregnet effekt for<sup>26</sup>. Tar vi med de skadde i trafikken blir gevinsten mange ganger større.

Tilsvarende finner vi ut fra et mikroperspektiv i casestudiene der vi har kunnet gå mer i detalj på tiltakskostnader og de ulike elementer i en samfunnsøkonomisk beregning, se vedlegg 3 - 7. Analysen her viser at nytten klart overstiger kostnadene. De viktigste resultater fra case-studiene kan oppsummeres slik:

<sup>26</sup> Prosjekt relatert til Rondeller/kryssutforming har fått 21,0 mill SEK, Sikkerhet i tettsted ellers har fått 25,4 mill SEK, Bilbarnestol 6,2 mill SEK, Nakkeskade/sidebeskyttelse 32,3 mill SEK, Kollisjonsvern ellers 66,3 mill SEK, Kontroll 37,0 mill SEK og Vegrelaterte tiltak 25,5 mill SEK. Her er en bred forståelse av forskning relatert til tiltaksområdet brukt, f eks er grunnleggende forskning om trafikantatferd her koplet til kontrollfeltet.



- Det er beregnet at fartsdempende tiltak i byer og tettsteder for Sverige som helhet har gitt en samfunnsøkonomisk nytte (nåverdi) på 17,1 milliarder SEK og en samlet kostnad på 6,9 mrd SEK. For Göteborg er nytten beregnet til 8 mrd SEK, kostnadene til 200 millioner SEK, se vedlegg 3.
- Nyten for samfunnet av bedre sikring av barn i bil er beregnet til 1 350 millioner SEK (nåverdi), se vedlegg 4. Kostnadene er beregnet til 210 millioner SEK per år, se vedlegg 4 og avsnitt 6.4.
- Nyten av bedre nakkeskadebeskyttelse (i nye biler) er beregnet til 1,9 milliarder SEK, se vedlegg 5 og den tidligere nakkeskadestudien (Eriksen m fl 2004). Utviklingskostnadene er anslått til om lag 100 millioner SEK og merkostnadene for bilkjøperne kan anslås til ca 100 millioner SEK.
- Nyten av sidekollisjonsputer er beregnet til 4,6 milliarder SEK (nåverdi). Merkostnadene kan anslås til ca 1 270 millioner SEK, se vedlegg 5 og avsnitt 6.4.
- Mer effektiv politikontroll er beregnet å ha bidratt til 150 færre drepte per år. Politikontroll skiller seg fra de andre tiltakene ved at det er en større grad av samtidighet mellom nytte og kostnader. Når kontrollene trappes ned eller forsvinner, bortfaller også nytten, i motsetning til veginvesteringer og kjøretøytekniske tiltak som har effekter i mange år. De årlige kostnadene til politikontroller i Sverige beregnes til i størrelsesorden 500 millioner SEK (Elvik og Amundsen 2000) Nyten i form av færre drepte og skadde kan beregnes til vel 3,4 milliarder SEK, se vedlegg 6.

Det er ut fra ovenstående helt åpenbart at disse tiltakene er samfunnsøkonomisk meget lønnsomme. De tiltakene som casestudiene behandler har stor netto nytte, sammenlagt ca 20 milliarder SEK. Tallet er ikke eksakt, ettersom det er problematisk å beregne en samlet "oppspart" nytte over flere år for helt ulike tiltak. Særlig gjelder dette for politikontroll der nytten primært oppstår i den perioden kontrollen pågår.

Der svensk forskning har gitt opphav til tiltak som redder mange og som også er implementert andre steder, får en større nytteeffekter av denne forskningen enn det de svenske gevinstene viser. Dette har vi ikke beregnet her, i det slike beregninger blir veldig usikre.

## 8 Kunnskapsutvikling i samfunnet

### 8.1 Forskningens mer indirekte effekter

Som vist i avsnitt 1.3 kan forskning både ha direkte og indirekte effekter. Man kan også skille mellom instrumentell, konseptuell og symbolsk bruk. Mens de foregående kapitler har fokusert på de mer direkte effekter og instrumentell bruk, vil vi i dette kapitlet ta opp den konseptuelle og symbolske bruk av forskning.

Weiss og Bucuvalas (1980) observerte to grunnleggende forutsetninger for at forskning skulle benyttes (i en eller annen av de ovenstående betydninger) av offentlige beslutningstakere: for det første at forskningen ble ansett som *riktig*, for det andre at den ble ansett som *relevant* i forhold til beslutningstakerens fagområde. Begge disse faktorene tyder på at brukernes oppfatninger og erfaringer spiller en stor rolle for hvorvidt forskning blir brukt, og at dette ikke bare avhenger av egenskaper ved forskningen i seg selv. Endring i bruk av forskning kan dermed også henge sammen med endringer i brukerorganisasjonene.

Amara med flere (2004) bekreftet at blant andre de nedenstående faktorene har positiv innvirkning på bruk av forskningsresultater:

- Kvantitative resultater
- Resultater tilpasset til anvendelse
- Relevans i forhold til eksisterende arbeidsområder
- Varig interaksjon mellom forskere og brukere
- Brukernes arbeid for å få tak i informasjonen

Dette viser igjen at anvendelse avhenger både av egenskaper ved forskningsresultatene, egenskaper ved brukerne, og relasjoner mellom forskere og brukere. For eksempel vil det dermed være større sannsynlighet for bruk av kvantitative bestilte forskningsoppdrag utført av forskere som har en varig relasjon til oppdragsgiver, mens kvalitative grunnforskningsprosjekter utført av frittstående forskere sannsynligvis vil finne det vanskeligere å få gjennomslag.

Kvalitative rapporter fører i større grad enn kvantitative til konseptuell bruk, og brukere med høyere utdanning er mer tilbøyelige til å bruke forskningsresultater konseptuelt enn brukere med lavere utdanning (Amara m fl 2004). Dette medfører for det første at virkninger av kvalitativ forskning kan være vanskelig målbare. For det andre kan det også antyde at det er mer naturlig å se etter virkninger av kvalitativ forskning i visse typer organisasjoner enn i andre.

Undersøkelser viser imidlertid at hovedtyngden av forskningsanvendelser er konseptuell (Weiss og Bucuvalas 1980), og dette er også nettopp den typen bruk som er vanskeligst å måle. Vi har derfor benyttet dokumentanalyser og intervjuer for å fange forskningens betydning for tankemåter og policy-utvikling nasjonalt og internasjonalt.

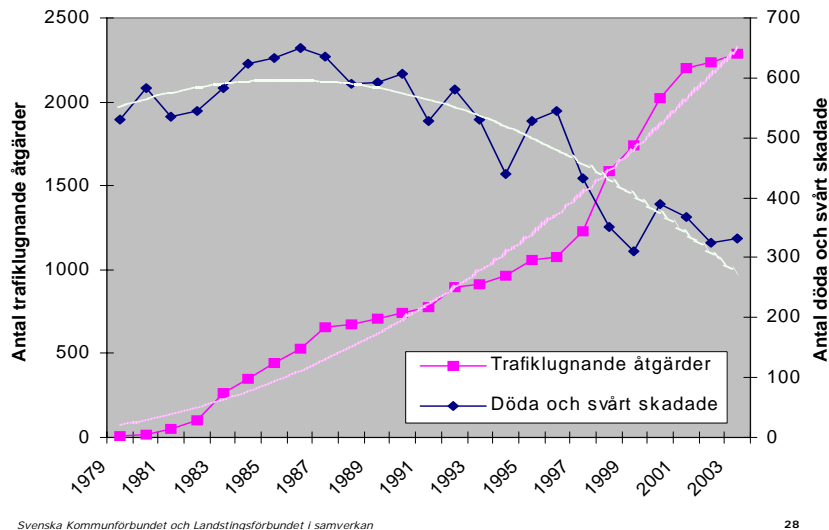
## **8.2 Endring av tenkemåte nasjonalt – eksempler fra casene**

### **8.2.1 Fartsdempende tiltak i byer og tettsteder – en klar suksess**

Analyser av langtidstutviklingen viser at det fra ca 1975 til ca 2003 har vært en sterkere nedgang i antallet drepte og alvorlig/svært skadde i byer og tettsteder enn i spredt bebygde strøk i Sverige. På bakgrunn av analyser som er gjort, er det antatt at den gunstige utviklingen av trafikksikkerheten i byer og tettsteder kan tilskrives økt bruk av fartsdempende tiltak, stimulert av forskning som har vist at disse har gode effekter. Lærdommen kan oppsummeres i følgende punkter:

- En omfattende studie av fartsdempende tiltak i Växjö, utført av Lunds Tekniska Högskola, dokumenterte at rundkjøringer og full stopp skilt fungerer godt som fartsdempende tiltak (Hydén m fl 1995 og 2005).
- Växjö-forsøket vakte stor interesse i massemedia og var til å begynne med svært omstridt. Dette stimulerte interessen for fartsdempende tiltak generelt. I dag betraktes Växjö forsøket som meget vellykket av de aller fleste.
- Blant større svenske kommuner som systematisk har benyttet fartsdempende tiltak for å bedre trafikksikkerheten er Göteborg. Det er der anlagt mer enn 2.000 fartsdempende tiltak etter 1978. Antallet drepte eller alvorlig/svært skadde er redusert med 47% fra 1985-89 til 2003 (Johansson 2005).
- Inspirert av disse erfaringene og av Nullvisjonen utga Svenska Kommunförbundet i 1998 håndboken ”Lugna gatan!”. Den inneholder råd og veiledning til svenske kommuner om reklassifisering av veg- og gatenettet og bruk av fartsdempende tiltak. Boken har vært en stor suksess og mange kommuner har benyttet seg av den i sitt trafikksikkerhetsarbeid.
- Det kan forsiktig anslås at fartsdempende tiltak i byer og tettsteder har redusert antallet drepte med 40 personer per år. Dette er et forsiktig anslag, og effekten kan være en nedgang på 60 drepte per år (fra 1970 til 2005, som et resultat av alle tiltak utført i denne perioden), se vedlegg 3.

- Den samfunnsøkonomiske nytten av fartsdempende tiltak i byer og tettsteder overstiger klart kostnadene tiltakene. For Göteborgs vedkommende er nytten beregnet til 8 mrd SEK og kostnadene til ca 200 millioner SEK.
- Det er i Sverige i dag en høy grad av støtte til fartsdempende tiltak i boligområder. Et stort flertall av befolkningen gir uttrykk for at slike tiltak gjør trafikken tryggere og mindre truende og dermed skaper økt trivsel.



28

**Figur 8.1: Trafikksikkerhetsutvikling og sikkerhetsinnsats i Göteborg. Forskningsbasert utvikling. Kilde: Sveriges Kommuner og Landsting**

Representanter for Göteborgs trafikkontor mener at forskningsbaserte tiltak er en vesentlig forklaring til den positive utviklingen i Göteborg. Følgende forhold eller læringsprosesser har bidratt til at trafikksikkerhet har kommet i fokus i kommunene de siste 10 årene:

- Nullvisjonen. Man har klart å formidle forhold, slik som Krockvoldskurven, som folk og politikere skjønner og kan handle ut fra.
- GNS – Gruppen for Nationell Samverkan der Svenske kommuner og landsting (SKL), Vägverket, Rikspolisstyrelsen, Natinalföreningen för trafiksäkerhetens främjande (NTF) og etter hvert også Näringsdepartementet og bilprodusenter deltar. Dette har gitt en felles plattform for trafikksikkerhetsarbeidet, og for kunnskapsutvikling. Styrken her er koplingene mellom kunnskap og praksis.
- SKLs utvikling av det kommunale trafikksikkerhetsarbeidet. SKL har siden 1990 hatt fokus på å formidle trafikksikkerhetskunnskap til kommunene – både på politiker- og saksbehandlernivå, og på lett forståelige og litt utradisjonelle måter.

Trafikksikkerhetsarbeidet i Göteborg har vært forskningsbasert *direkte* ved de prosjekter som man har deltatt i selv og *indirekte* ved at man alltid har basert seg på forskningsresultater ved gjennomføring og evaluering av

tiltak. Göteborgs kommune har støttet forskning både ved å bidra til programmer (delfinansiering) og ved å komme med støtteuttalelser. Arbeidet er utført i nær kontakt med Lunds Tekniska Högskola og Vägverket.

Dette demonstrerer hvordan langvarig samarbeid mellom forskere og brukere fører til mer effektiv bruk av forskningsresultater. Samarbeidet sikrer både at forskerne er fokuserte på de konkrete problemene brukerne ønsker å løse, og at brukerne får en mer gjennomgående forståelse for hvordan forskningskunnskap kan forstås og benyttes. Langvarig samarbeid kan også bidra til at perspektiver endres, og at man utvikler en felles forståelse av spørsmål og problemer.

Samtidig viser resultatene viktigheten av at forskning gjøres tilgjengelig for brukere og publikum i en pedagogisk form. Både demonstrasjonsprosjektene og nullvisjonen har vært forbilledlige i den forstand at de er lett forståelige for brukergruppen, og at de er tilstrekkelig synlige til å tiltrekke seg oppmerksomhet, også fra presse og publikum. Tettstedsforsøkene er også en usedvanlig velegnet metode for å få mennesker til å endre tenkemåte, ettersom det ofte er vanskelig å argumentere for at problemer må angripes fra en annen vinkel.

### **8.2.2 Bilbarnestol – grunnlag for ny forståelse av barn og ny kultur**

Svensk forskning ligger bak en banebrytende innovasjon som har hatt stor betydning for barns sikkerhet i bil, nemlig den bakovervendte bilbarnestolen, se vedlegg 6. Stolen fordeler kreftene ved en kollisjon på setets rygg i stedet for på barnet og gir riktig brukt en reduksjon i risiko for 0-4 åringer på opp mot 90%. Konseptet ble fulgt opp av myndigheter og produsenter i Sverige, og etter noen år var stolen til salgs og lover vedtatt som påskyndet bruken. Forskning om bruken av stolene ved VTI var utgangspunkt for utdeling av gratis stoler til nyfødte på klinikken, noe som klart bidro til å øke bruken.

Innovasjonen representerte også en revolusjon i synet på barn i trafikken i en videre forstand. Man fikk øynene opp for at barn er ikke små voksne og har andre fysiske og psykiske forutsetninger og evner. Dette har betydd mye også for planlegging av tiltak for å beskytte barn i trafikken (jamfør Sandels 1969). Siden det fortsatt er mange land der systemet ikke brukes, er potensialet både for ytterligere gevinster opplagt til stede. Det er også et potensiale for å utvikle systemene slik at en unngår feilbruk.

Mekanismer som kan bidra til å forklare denne suksessen, er:

- *Konseptet oppsto i et tverrfaglig miljø, men gode muligheter til praktisk utprøving av ulike sikringsmodeller. Både teknisk, medisinsk og atferdsmessig forskning var viktig for forstå problemet, utvikle en løsning og å møte barrierer mot å få effekter.*
- *Kunnskap alene er ikke nok for å få effekter. Transportforskningsrådet la vekt på direkte kontakt mellom forskning og praksis. Med medlemmer fra relevante myndigheter i rådet kunne lover og regler påvirkes. Kontakt med bil- og utstyersindustrien gjorde at produksjonen ble satt i gang forholdsvis raskt.*
- *Når institusjonen der innovasjonen oppsto ble lagt ned, ble det lagt til rette for videreføring i flere fagmiljøer; både ved VTI og Chalmers.*
- *VTI utviklet kunnskap om tiltak for å øke bruken og å få til en riktig bruk av produktet.*
- *VTI fikk også til en gunstig kopling mellom utprøving og forskning som gjorde at en kunne medvirke i internasjonalt standardiseringsarbeid og til utvikling av produktet, herunder det nye festesystemet ISOFIX.*
- *Chalmers på sin side hadde nær kontakt til Volvo Car Corporation, der forskning og utvikling pågått hele tiden selv om Chalmers har fokusert mer på nakkeskader.*

Igen ser vi at viktige suksessfaktorer er samarbeid mellom forskere og brukergrupper. I tillegg er det viktig at produktet ikke anses som ”ferdig” det øyeblikket det tekniske problemet er løst, men at forskermiljøene er involvert i en stadig forbedringsprosess. VTI har innsett at man ikke kan se på mangelfull eller feil bruk som separate problemområder fra de tekniske, men må forsøke å tilpasse løsningen til det *faktiske* problemet, og ikke bare til det tekniske. Slik har forskerne arbeidet aktivt for å få gjennomført en kulturell endring, fra et tidspunkt der bakovervendt bilbarnestol er en teknisk nyvinning, til det fremstår som en selvfølgelig del av ansvarlig barneoppdragelse.

Utfordringer ligger i at det er tungt for små land å vinne fram med sine resultater der det er faglig uenighet og der andre har større makt i viktige beslutningsorgan. Å påvirke og legge til rette for bruk av svenske konsepter og produkter forutsetter ressurser (faglige og økonomiske til å delta i viktige fora), noe VINNOVA med forgjengere har bidratt med.

### **8.2.3 Politikontroll – fra grunnforskning til praksis**

Inntil omleggingen til høyretrafikk i 1967, hadde Sverige fri fart utenfor tettsteder. Fra 1967 ble fartsgrenser innført, først som en forsøksordning, fra 1979 som en permanent ordning. I perioden 1967-1979 ble det gjort en rekke fartsgrenseforsøk som ble evaluert av VTI. Disse forsøkene viste fartens store betydning for trafikksikkerheten og førte etter hvert til utvikling av den såkalte ”potensmodellen” for å beskrive sammenhengen mellom fart og trafikksikkerhet (Nilsson 2004). Denne modellen er også

godt kjent internasjonalt. Det ble etter hvert erkjent at overtredelser av fartsgrensene er et stort trafikksikkerhetsproblem. Dette dannet en viktig del av bakgrunnen for forskning om hvordan man kunne legg opp til effektive politikontroller for å redusere overtredelsene.

Psykologiska institusjonen ved Universitetet i Uppsala har i lange perioder forsket på føreratferd relativ til ulike former for politikontroll, se vedlegg 6. Denne forskningen har – sammen med annen forskning på feltet – bidratt til å dokumentere kontrollenes effekt, og også til å gjøre dem mer effektive.

- Caset demonstrerer hvordan grunnleggende og tverrfaglig kunnskap om et felt er en forutsetning for å drive effektivt trafikksikkerhetsarbeid.
- Politikontroll er et av de mest kostnadseffektive tiltak i trafikksikkerhetsarbeidet
- Kunnskapen om at synlig politi og politikontroll har skadereduserende effekt er blitt etablert blant annet av svenske forskere.
- Kunnskapen om forholdet mellom subjektiv og objektiv oppdagelsesrisiko er avgjørende for utforming av overvåkningsstrategi.
- Forskingen ble initiert gjennom et TFD-forskningsprogram.
- Forskningsresultatene ble mest effektivt formidlet til politiet gjennom langvarig samarbeid, men også gjennom personlige relasjoner, seminarer, konferanser og forelesninger.
- Politiets manglende kompetanse innen forskningsbasert arbeid kan ha vært et hinder for mer eller tidligere bruk av forskningsresultatene.

Igjen ser man at samarbeid later til å være den mest effektive form for formidling. Resultater har i hovedsak oppstått der enkeltmennesker har grepet tak i forskningsresultatene, og samarbeidet med forskersamfunnet i såpass lange perioder at også hele politidistrikter har lært seg å arbeide på en mer vitenskapelig måte, der man forsøker å etablere effekter av forskjellige former for kontroll.

På bakgrunn av forskningsarbeidet om temaet politikontroll skal den i dag være ”evidensbasert”, og ettersom oppdagelsesrisiko endrer atferd skal det antallet kontroller økes betraktelig. Dette viser at politiorganisasjonen har akseptert forskningsresultatene innenfor feltet, men kanskje enda viktigere at man har akseptert at det er mulig å forske seg fram til mer eller mindre effektive former for kontroll.

Eventuelle formidlingsproblemer kan også spores tilbake til brukerorganisasjonene, som ikke alltid har vilje eller kompetanse til å gjøre bruk av tilgjengelig forskningsbasert kunnskap. Som tidligere påpekt (se avsnitt 8.1) er visse typer forskningsbruk mer utbredt i organisasjoner der de ansatte også har akademisk utdanning, noe som kan forklare at det kan være en utfordring å formidle forskningsresultater til praktiserende ”trafikpoliser”, som ikke er vant med denne arbeidsformen.

### **8.2.4 Sidekollisjonsputer – store kommersielle effekter**

Sidebeskyttelse og kollisjonsputer er viktige produkter i trafikksikkerhetens tjeneste de siste tiårene, og har også vært viktige produkter for svensk næringsliv som produserer sidekollisjonsputer og annen avansert sidebeskyttelse. For de svenske bilprodusentene består verdien av sikkerhetsutstyr som sidekollisjonsbeskyttelse i første rekke i at Volvo og SAAB fremstår som attraktive og trafikksikre biler.

Forskningen ved Chalmers Tekniska Högskola har stått og står sentralt ved utviklingen av fysisk sikkerhetsutstyr innenfor et bredt spekter av produkter. Samarbeidet mellom forskere, finansieringsinstitusjoner og industri har vist seg å være effektivt og å resultere i nyskapende og kreative løsninger for svensk bilindustri.

Bidrag til grunnleggende forskning fra VINNOVA og deres forgjengere har vært og er en katalysator som utløser dette samarbeidet og bidrar til produktutvikling og verdiskapning innen svensk industri. I tillegg til å skape kvalitativt gode forskningsmiljøer, har man dermed også bidratt til å styrke svensk bilindustriens konkurransesituasjon på det internasjonale markedet og til å utvikle helt nye produkter og virksomheter.

### **8.2.5 Simulatoren som verktøy for forskning og praksis**

Det er liten tvil om at VTIs kjøresimulator har hatt stor betydning for omfang og innretning av trafikksikkerhetsforskningen ved VTI, og dermed også for Sverige, se vedlegg 7.

Kjøresimulatoren har gjort det mulig med eksperimentelle undersøkelser av problemstillinger som det er vanskelig å undersøke ved andre metodiske tilnærminger. For temaer som veiutforming, skilting og oppmerking, og utstyr i bil er simulatorstudier et alternativ å gjennomføre feltstudier, noe som er svært ressurskrevende. Simulatoren har også gitt mulighet til å studere ulike svekkelser hos bilførere, slik som sykdom, medikamentbruk, trøtthet, og ruspåvirkning, som av juridiske og etiske årsaker vanskelig kan studeres på annen måte. Også når det gjelder kartlegging av menneskelige forutsetninger og begrensninger for sikker kjøring, for eksempel studier av mental og visuell belastning, har simulatoren gitt kunnskap som det er ellers er vanskelig å oppnå. Informanter fra den svenske vegforvaltningen er imidlertid bekymret for kostnadene ved bruk. Man ser store bruksmuligheter, men i praksis blir det kun i de store vegprosjektene en har råd til å benytte simulator.

Brukere både fra næringsliv og industri legger stor vekt på muligheten for å kunne benytte simulatoren (se avsnitt 6.5). Bilindustrien har også vært involvert både som finansiell bidragsyter og som samarbeidspart i flere



prosjekter. Det er gjennomført en rekke studier sammen med bilindustrien i tillegg til det som framgår av publiserte arbeider.

Simulatoren er dermed et eksempel på en teknologi man har investert i, til tross for at den ikke har umiddelbar nytteeffekt, og er dermed eksempel på en mer langsiktig strategi for forskningsfinansiering. Den har vært en forutsetning både for vitenskapelig arbeid på høyt internasjonalt nivå, og for gjennomføring viktige studier om trafikksikkerhet. Samarbeidet mellom forskere, myndigheter og industri har bidratt til at teknologiens potensiale er blitt utnyttet i relativt høy grad.

## **8.3 Bidrag til internasjonal policyutvikling**

### **8.3.1 EUs policydokumenter**

Det kan være problematisk å anslå den svenske transportsikkerhetsforsknings betydning ut fra analyse av EUs policy-dokumenter.

Dokumentene er ikke vitenskapelige publikasjoner, og benytter seg derfor ikke av tradisjonelle vitenskapelige henvisning- og referansesystemer. Ofte gis overhodet ikke kildehenvisninger, mens kildehenvisningene i andre sammenhenger er så mangelfulle at det er vanskelig å oppspore primærkilden. Det vil derfor ofte kreve omfattende bakgrunnskunnskap for å kunne bestemme kildene for de enkelte påstander eller ideer.

Dokumentene er også en blanding av presentasjon av status quo, forskningsresultater og planer for fremtidig trafikksikkerhetsarbeid. Man kan derfor ikke nødvendigvis bestemme omfanget av svensk innflytelse på dokumentene ved å kvantitativt angi andelen av svenske referanser eller ideer. Imidlertid kan en nærmere studie av dokumentene gi et visst inntrykk av Sveriges stilling innen EU når det gjelder trafikksikkerhet, og også når det gjelder svensk påvirkning av overnasjonal policy og agenda på dette feltet.

I EUs *White Paper* om europeisk transportpolitikk omhandler del III blant annet trafikksikkerhet. Sverige nevnes i dette kapitlet i forbindelse med sine gode trafikksikkerhetstall, i forbindelse med nullvisjonen (spesifikt i forhold til sikkerhetskrav i offentlige transportkontrakter) og i forbindelse med den høye andelen bilbeltebruk.

Et enkelt søk viser at i EU's handlingsprogram for trafikksikkerhet fra 2003, *Saving 20 000 Lives...* nevnes ordet Sverige i 4 sammenhenger:

- i forbindelse med å være (sammen med UK og NL) et av de europeiske land med best trafikksikkerhet, og også blant de første til å sette kvantitative mål for reduksjon av trafikkulykker

- i forbindelse med at nullvisjonen har inspirert flere svenske lokal-samfunn til å inkludere trafikksikkerhetskrav i kontrakter på offentlige tjenester, så som transportkjøp og innkjøp av kjøretøy.
- I forbindelse med at Sverige har Europas høyeste sikkerhetsbeltebruk, men at 50 % av omkomne i bilulykker likevel ikke brukte sikkerhetsbelte.
- Som et av flere land som har utført eksperimenter med ISA, som bør studeres av EU for å evaluere hva som er optimale forutsetninger for bruk av systemene

Selv om de fleste av disse referansene ikke eksplisitt omhandler svensk forskning, er det likevel klart at en viser til et forskningsintensivt system, der risiko og effekter er veldokumenterte, og der man har kommet opp med og forsker på nye metoder for håndtering av trafikkulykker. Generelt fremstår Sverige dermed i disse dokumentene som et trafikksikkerhetsmessig foregangsland, som resten av Europa kan bruke som et mønster for eget trafikksikkerhetsarbeid. Sverige fremstår som sikkert, rasjonelt og veldokumentert. Det som presenteres er dermed et velfungerende system der de ulike elementene støtter opp om hverandre.

I tillegg fins det også referanser til tiltak eller teknologi som kan antas å være basert på svensk forskning, der verken nasjonalitet, institusjon eller person oppgis. Disse er ikke enkle å identifisere, og det kan ikke garanteres at listen er komplett:

- direktivene om front og sidekollisjonsbeskyttelse (s.25), må antas å ta utgangspunkt i de svenskutviklede systemene for beskyttelse ved sidekollisjon.
- standardiserte festemekanismer for barnestoler (s.27) omhandler den svenskutviklede standarden ISOFIX.
- Det (bl.a.) svenskutviklede sikkerhetstiltaket ”daytime running lights”(s. 31 & 33) blir referert til som effektivt, selv om det hefter noe usikkerhet ved de samfunnsøkonomiske gevinstene, på grunn av. energikostnadene.
- Uttrykket “forgiving road environment” (s.35) er blitt utviklet i Sverige som en del av begrepsapparatet i nullvisjonen.

Generelt må man dermed kunne si at Sverige og svensk forskning er svært synlig i disse dokumentene, og synlige i en klart positiv forstand.

En gjennomlesning av EUs handlingsprogram for trafikksikkerhet gir også inntrykk av at en del av de svenske ideene om trafikksikkerhet har fått stort gjennomslag, kanskje særlig ideene som ligger til grunn for nettopp nullvisjonen. For eksempel finner man på side 11 i handlingsprogrammet følgende formulering:

*“Since human beings frequently and inevitably make mistakes, the system of infrastructure, vehicles and drivers should be gradually adapted to protect users more effectively against their own shortcomings. This is the approach in other modes of transport and safety at work”.*

Både systemperspektivet og sammenligningene med andre transportgrener og med arbeidsmiljø generelt er argumentasjonsstrategier som man kjenner igjen fra diskusjonen rundt nullvisjonen i Sverige, selv om det ikke gis noen spesifikk referanse til denne. Tilsvarende – og ennå tydeligere – ser man at det svenske nullvisjonsslagordet “delt ansvar” også er blitt tatt opp innen EU i form av undertittelen “Shared responsibility”. På et mer konkret plan fastslår rapporten også at den Europeiske Kommissjon vil forsøke å oppmuntre til spredning av den svenske modellen der man inkluderer trafikk sikkerhetskrav i kontrakter på offentlige tjenester (s. 16).

Dokumentet CARS 21 (*Competitive Automotive Regulatory System for the 21st Century*) er ikke eksplisitt et trafikk sikkerhetsdokument, men omhandler det regulative rammeverket for den europeiske bilindustrien. Også her behandles imidlertid også trafikk sikkerhet i et kapittel, og forut for spesifikke anbefalinger og veikart kan man merke seg at gruppen bak rapporten anbefaler en “holistic, integrated approach involving vehicle technology, infrastructure and the road user” (s. 33). Dette er igjen en type sikkerhetstenkning som har mye til felles med nullvisjonen i sitt fokus på helhet, system og samspill mellom de ulike momentene i veitrafikk systemet. I tillegg anbefales de svenskutviklede sikkerhetstiltakene *daytime running lights*, ISOFIX og setebeltepåminnere.

Også i EUs rammeprogrammer for forskning kan man finne spor av en slik utvikling. Trafikk sikkerhet var i EUs 6. rammeprogram et aspekt av “*Sustainable surface transport*”, og forskningsoppgaven innen dette feltet ble presentert som “advanced design and production techniques leading to improved quality, safety, recyclability and cost-effectiveness”.

Generelt kan man dermed si at mens den generelle svenske synligheten i EU-dokumenter er relativt god, er den implisitte synligheten langt bedre. Dette gjelder i forhold til at mange av dokumentene anbefaler svenskutviklede tiltak og teknologier, men i enda større grad i forhold til at nullvisjonen har bidratt til å endre den europeiske trafikk sikkerhetsdiskursen.

### 8.3.2 Nytte for "the Community" - Analyse av EUs nettsider<sup>27</sup>

I dagens samfunn er organisasjoners nettsider sentrale kanaler for kommunikasjon med publikum. I motsetning til policydokumenter blir nettsider ofte lest av et større publikum uten profesjonell interesse i de temaer som behandles, og formidler dermed organisasjonenes meninger til et langt videre publikum enn det som er tilfelle med de tradisjonelle formidlingskanalene.

I og med at nettsider dermed har en noe annen funksjon enn dokumenter, kan de ikke uten videre forstås ut fra samme rammeverk. Nettsidene skal i likhet med dokumenter formidle fakta, og relevant informasjon til en rekke forskjellige profesjonelle aktører, men de har som en vesentlig tilleggsoppgave å formidle innsikt, oversikt og organisasjonens "image" til et større publikum. Man kan derfor anta at de mest sentrale og synlige delene ved en organisasjons nettside i mindre grad omhandler tekniske detaljer for ekspertisen, men snarere forsøker å tegne opp organisasjonens strukturer og strategier.

På EUs nettsider er "Road Safety" en av 10 sektorer listet opp under temaet *Transport*. Det at trafikksikkerhet presenteres som en egen sektor, og ikke som en undergruppe under Road Transport kan muligens ses som en indikasjon på trafikksikkerhetens tiltakende betydning innen EU-systemet. Hovedsiden om trafikksikkerhet innledes med følgende avsnitt:

*"Every EU citizen has the right to live and work in safety. So, when you are walking, cycling, biking or driving a car or a truck, you should do so with a minimum risk to be hurt or killed. Likewise, other road users should not be damaged by your own participation in traffic".*

*([http://ec.europa.eu/transport/roadsafety/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/transport/roadsafety/index_en.htm).)*

Dette er igjen en type retorikk som ofte har blitt forbundet med nullvisjonen, som ofte har blitt formulert i tilsvarende termer.

Deretter går teksten over til å presentere EU-kommisjonens arbeid med trafikksikkerhet. Aktivitetene deles inn i spørsmål relatert til henholdsvis *Behaviour*, *Vehicle* og *Infrastructure*. I tillegg presenteres på hovedsiden også de ovenfor diskuterte strategidokumentene, og det vises til EUs informasjonsressurser og forskningsprogrammer innen feltet. Det presenteres generelt – ved siden av de EU-konstruerte informasjonsressursene – lite forskningsresultater på disse sidene. Hvis man går videre til sidene som beskriver EUs trafikksikkerhet i forhold til aktivitetsområdene, gis det stort

---

<sup>27</sup> Vi forholder oss her til den engelskspråklige utgaven av EUs nettsider, ettersom det sannsynligvis er denne som benyttes mest.

sett en beskrivelse av aktiviteter på kommisjonsnivå, så som utstedte direktiver, høringer og programmer. Man kan imidlertid merke seg at under temaområdet “infrastruktur”, anbefales “forgiving road sides”, i tråd med nullvisjonen.

## 8.4 Temaer og tiltak der svenske forskere utmerker seg internasjonalt

Gjennom internasjonal publisering blir kunnskap spredd internasjonalt – ikke bare for academia men også til praktisk bruk. For å illustrere dette har vi sett på andelen svenske referanser i den internasjonalt sett mest omfattende oversiktspublikasjonen på trafikksikkerhetsområdet, nemlig den norske Trafikksikkerheshåndboken. Boken er utgitt både på finsk, russisk, engelsk og en spansk versjon er underveis. Av håndbokens 124 tiltak står svenske forskere for mer enn 25% av de undersøkelser som inngår i metaanalysene for hele 14 tiltak, se oversikt i tabell V.4, vedlegg 2. Det må kunne betegnes som en imponerende internasjonal innsats for et lite land som Sverige.

Vi har også sett litt på hva slags tiltak de svenske forskerne har satset på i relasjon til antatt nytteverdi. Et eksempel hentet fra håndbokens kapittel om Vegutforming og vegutstyr er gitt i tabell V.5 i vedlegg 2. Vi ser for det første at svenske forskere er godt representert og har bidratt med undersøkelser som inngår i metaanalysene av tiltaks effekter på mange tiltak. For det andre ser vi at de har gitt solide bidrag på områder med stor ulykkes- eller skadereduserende effekt. Dette gjelder for eksempel Omkjøringsveger, Utforming av kryss, Rondeller, Siktforbedring, Rekkverk og Veglys.

Bedt om å trekke fram områder der svenske forskere utmerker seg nevnte informantene i DG TREN<sup>28</sup> og ETSC<sup>29</sup> ISA (*Intelligent Speed Adaptation*), ettersom Sverige er et av de få landene som har utført forskning innen dette området og EUs handlingsprogram (action programme) peker på at man trenger ytterligere forskning innen dette området, spesielt når det gjelder atferdstilpasninger. Infrastruktur, ulykkesanalyse og kjøretøyteknologi ble også nevnt som viktige svenske kompetansefelt.

Resultater av svensk trafikksikkerhetsforskning som ble trukket fram som spesielt viktig var *daytime running lights*, *midtreggverk* på mindre veier

---

<sup>28</sup> DG TREN (*Directorate General for Energy and Transport*) er det ansvarlige EU-organ for utvikling innenfor transport og energipolitikk, og finansierer og organiserer mye av den EU-finansierte forskningen innen området trafikksikkerhet.

<sup>29</sup> European Transport Safety Council (ETSC) er en uavhengig organisasjon som arbeider i forhold til europeiske beslutningstakere (på nasjonalt og overnasjonalt nivå) for å fremme trafikksikkerhet. Organisasjonen finansieres av medlemsorganisasjonene, via bevilgninger fra EU-kommisjonen, og via sponsormidler.

(2+1 veier), praktisk bruk av *alkolås* og ISA, og kanskje først og fremst *Nullvisjonen*. Denne anses som et slags flaggskip for den svenske trafikksikkerhetstenkningen. Ved siden av visjonens innhold bidrar den også, i kraft av sitt høye ambisjonsnivå, til å tydeliggjøre Sveriges posisjon innenfor feltet. Representanten for DG TREN påpekte at et ikke-intendert budskap i nullvisjonen er at Sverige befinner seg ett skritt foran når det gjelder trafikksikkerhet; mens resten av Europa kjemper for en 50 % reduksjon i antall dødsfall i trafikken, satser Sverige på en 100 % reduksjon.

Ingen av de to informantene ønsket å trekke frem områder der Sverige hadde mangelfull kompetanse, både på grunn av egen manglende kunnskap om den svenske forskningsinnsatsen, og fordi sammenlignet med mange andre EU-land ser Sverige ut til å utmerke seg på de fleste områder. Representanten for ETSC nevnte imidlertid at for ekspertise innen trafikksikkerhetsarbeid på lokalplan ville han henvendt seg til nederlandske forskere, ettersom deres begrep *Woonerf* etter hans mening var det best utviklede i Europa. Tilsvarende ville han også henvendt seg til nederlandske forskere for informasjon om veikategorisering.

## 8.5 Nullvisjonen som europeisk paradigme

Tendensen til at nullvisjonen – eller sikkerhetsfilosofier med mye til felles med denne – er blitt mer sentral innenfor EU-systemet ble bekreftet i intervju med representant for European Transport Safety Council, som ga uttrykk for at nullvisjonen i svært stor grad hadde påvirket den generelle diskusjonen rundt trafikksikkerhet, og at den i økende grad la premissene for alt europeisk trafikksikkerhetsarbeid. Denne endringen var så uttalt at han fremholdt at nullvisjonstenkningen hadde medført en helt ny begrepsmessig forståelse av trafikkulykker: der ulykkene tidligere var forstått nærmest som “Acts of God”, ble de i dag sett på som mulige å forhindre, og et problem som man over tid ville kunne løse. Nullvisjonen er dermed i ferd med å bli et *europeisk* paradigme.

Tilsvarende finner man også at WHO i sin *World Report on Road Traffic Injury Prevention* (WHO 2004) beskriver et nytt trafikksikkerhetsparadigme som i store trekk sammenfaller med nullvisjonen. Et slikt paradigmeskifte innebærer store omveltninger innen tenkningen rundt trafikksikkerhet, og sannsynligvis over tid også store praktiske konsekvenser, og må som sådan ses som en svært vesentlig effekt av det svenske engasjementet.

For de rene EU-organene er det naturlig nok umulig å vedgå at ett lands politikk har blitt førende for EUs helhetlige strategi innenfor området, så det er ikke mulig å få bekreftet denne forståelsen gjennom intervjuer, men dokumentanalysen ovenfor later i stor grad til å støtte opp under den svenske tenkemåtenes betydning.

Begge informantene fra EU-systemet gav uttrykk for at området trafikk-sikkerhet generelt hadde fått større gjennomslag og oppmerksomhet i EU i løpet av de sist fem årene, slik at temaet i dag er mer sentralt enn det som tidligere var tilfelle, og det er lettere å få oppmerksomhet om eller gjennomslag for nye tiltak.

Et påfallende trekk med hvordan begge informanter beskrev systemet var at tiltak i en viss forstand kunne forstås som å bli ”testet ut” i Sverige. Begge beskrev hvordan mange – og kanskje de fleste – nye trafikk-sikkerhetstiltak allerede hadde vært gjennomført i Sverige, og først blir innført i EU etter at tiltaket er blitt etablert og evaluert i en svensk kontekst.

Trafikk-sikkerhet og trafikk-sikkerhetsekspertise ble dermed ansett som en betydelig svensk eksportvare av informantene. Innenfor feltet ble Sverige og svensker ansett som førende, og hadde dermed en betydelig mulighet til å påvirke. I en viss forstand kan man hevde at svenske ulykkestall taler for seg selv, slik at grunnlaget for den svenske anseelsen innen feltet kan forklares ut fra dette alene. Dette virker imidlertid ikke plausibelt, ettersom to andre EU-land har omtrent tilsvarende ulykkestall, og det dessuten ville være mulig å hevde at gjennomføring av trafikk-sikkerhetstiltak er enklere i Sverige, i og med at det er et relativt lite land.

Det var også påfallende at informantene, selv om de vektla de gode svenske ulykkestallene, la mer vekt på andre faktorer når de skulle forklare den svenske innflytelsen innen feltet. Ved siden av en del effektive *politiske* aktører (det ble påpekt at et spesielt trekk ved nullvisjonen var at den også hadde blitt spredt gjennom svenske EU-parlamentarikere, noe som ellers er uvanlig for trafikk-sikkerhetsinnovasjoner), ble det fremhevet at svenske forskere hadde vært dyktige til å fremme sin agenda i overnasjonale fora. Dette kunne skje gjennom deltakelse i forskningsprosjekter, men også i andre sammenhenger, som konferanser, seminarer og strategigrupper. Spesielt Vägverket ble trukket frem som dyktige på å profilere Sverige og svensk trafikk-sikkerhetsforskning internasjonalt. Vägverkets trafikk-sikkerhetssjef angis som en svært viktig person i denne sammenhengen og har ofte har fortalt om nullvisjonen i internasjonale fora.

Representanten for DG TREN nevnte flere veier til spesiell svensk innflytelse på europeisk trafikk-sikkerhetspolitikk. For det første gjør de gode svenske tallene at Sverige får et spesielt gjennomslag i den *normale* politiske dialogen som foregår gjennom Europarådet. Svenske erfaringer og synspunkter på feltet blir ansett som sentrale og viktige. Et annet moment er at det svenske medlemmet Europaparlamentets transportkomité har vært svært aktiv for å promotere svenske synspunkter på trafikk-sikkerhet. På anmodning fra Europarådet er det også blitt dannet en ”High Level Group on Road Safety”, hvor blant andre Vägverkets trafikk-sikkerhetssjef og den

svenske kommunikasjonsministeren er medlemmer. Denne gruppen har betydelig innflytelse (blant annet på utforming av forskningsprogrammer), og er et viktig forum for utveksling av erfaring fra praksis, innovasjoner o.l. Også her gjelder det at Sverige har stort gjennomslag på grunn av sitt solide rykte innenfor feltet.

## **8.6 Oppsummering - trafikksikkerhet som svensk “merkevare”**

Sveriges rykte innenfor trafikksikkerhet er gammelt, og hadde tidligere først og fremst sammenheng med de svenske bilene. I dag har imidlertid bilprodusentene mistet mye av forspranget, men Sverige utmerker seg innen andre områder, som infrastruktur, lovgiving, oppfølging og visjoner.

Både i litteraturstudien og i intervjuene finner man dermed at ved siden av rene forskningsresultater, har også den svenske trafikksikkerhetsdiskursen som sådan hatt stor innflytelse i EU, og man kan si at trafikksikkerhet fremstår som en viktig del av *merkevaren* Sverige i disse sammenhengene. Det er velkjent innen EU-systemet at man i Sverige har gjennomgående god kompetanse og gode resultater innenfor dette feltet. Selv om en del av dette ryktet kan ses på som politisk (ettersom det også handler om vilje til å gjennomføre sikkerhetstiltak) snarere enn forskningsdrevet vil det være unaturlig å skille disse aspektene fra hverandre. Sverige har vært i stand til å føre en vellykket trafikksikkerhetspolitikk delvis på grunn av at man har bygd politikken på solid forskning. Man har kunnet vedta relativt vidtgående trafikksikkerhetsbeslutninger fordi man har kunnet dokumentere en stor effekt. I den forstand kan man kalle det svenske systemet en ”god sirkel”.

Det er også det faktum at det svenske trafikksikkerhetssystemet er forskningsintensivt som gjør det mulig å eksportere det – forskningen garanterer at resultatene kan forstås som universelle fremfor lokale, ved at alle tiltakene er rasjonelt begrunnet, og alle effekter er dokumenterte. Som påpekt av representanten for DG TREN er Sverige et av de landene der man kan regne med at trafikksikkerhetstiltak ikke bare blir lovfestet, men også implementert og evaluert. Den svenske suksessen forklares med et gjensidig forsterkende system, der politikken bygges på forskningsresultater, og politikken og dens resultater kontinuerlig vurderes og evalueres av forskningen.

Tilsvarende ga vår informant fra ETSC uttrykk for at den svenske suksessen innenfor trafikksikkerhet må ses i sammenheng med at politikken har vært basert på solid forskning. På samme måte er også de øvrige SUN-landene (Storbritannia og Nederland, som sammen med Sverige utmerker seg med Europas laveste ulykkestall i trafikken, se figur 2.1) land som har solide



forskningsinstitusjoner og – tradisjoner innenfor feltet. Grunlaget for den vellykkede politikken synes – i følge ETSC – å være gjennomgående kunnskap om årsaker til ulykker eller skader, som i sin tur gjør det mulig å drive forebygging på rasjonelt vis. Rasjonaliteten i systemet blir dermed en viktig grunn til svensk internasjonal innflytelse innen feltet, og denne rasjonaliteten er betinget på solide og etterrettelige forskningsmiljøer. Det er dermed naturlig å se på den svenske diskursen innen området som delvis forskningsdrevet. Det politiske nivået er ikke tenkelig uten, på bakgrunn av kontinuerlige forskningsresultater og evalueringer av systemet.

## DEL III – Refleksjoner

### 9 Oppsummering av effekter

#### 9.1 Finansiering fra VINNOVA med forgjengere og PFF har hatt effekt

Effektanalysen av svensk trafikksikkerhetsforskning som er presentert i denne rapporten gjelder perioden 1970 – 2004. Alt i alt er trafikksikkerheten i Sverige betydelig bedret i denne perioden. Hovedtrekk i utviklingen er at antallet drepte er redusert med om lag 67% og antallet alvorlig/svært skadde med om lag 45% fra 1970 til 2005. Hensyn tatt til at vegtrafikken i dette tidsrom økte med 100% er risikoen for å bli drept henholdsvis skadet i trafikken i Sverige redusert med over 80% henholdsvis vel 50%.

Det svenske samfunnet har satset relativt store summer på forskning om trafikksikkerhet over lang tid. I alt er det bevilget 0,5 mrd SEK fra forskningsorganene TFD, TFB, KFB, VINNOVA og PFF i perioden 1974 – 2004. Omorganiseringen av finansieringsordningen i 2001 var ment å føre til et tettere samarbeid mellom forskning og industri, noe som ser ut til å lykkes. Vi ser en klar tendens til en tematisk vridning av forskningsinnsatsen mot et mer teknisk eller næringsrettet perspektiv.

Sikkerhetsforskningen har vært sentrert rundt et fåtall sentrale forskningsmiljøer med tilhørighet i universitets- eller instituttsektoren, Chalmers, VTI, Lunds tekniske høyskole og Psykologisk institutt ved Uppsala universitet. De fire forskningsmiljøene som har mottatt hovedtyngden av midlene fra VINNOVA med forgjengere og PFF, har satset på relativt ulike tematiske områder. Denne bredden har gitt en forskningsfaglig basis for tiltak rettet mot de mange ulike elementer som inngår i trafikksystemet.

Det er opp gjennom årene foretatt flere evalueringer av svensk trafikk-sikkerhetsforskning. Ut fra disse og våre egne analyser, kan vi konkludere med at finansieringen fra VINNOVA med forgjengere og PFF har lagt grunnlaget for etablering av flere sterke svenske fagmiljøer på trafikk-sikkerhetsområdet fra 1970-tallet og framover. Finansieringen fra VINNOVA med forgjengere har gitt rammer både for universitets- og institutforskning, både for disiplin- og tverrfaglig forskning. Kvaliteten på forskningen holder god internasjonal standard, har god internasjonal spredning, og aktørene bidrar i internasjonale organisasjoner.

## 9.2 Klar nytte i makro og mikro

I et makroperspektiv har svensk trafikksikkerhetsforskning vist seg særdeles nyttig. Årlig blir 481 menneskeliv spart i Sverige fordi en har satt i verk tiltak som kan relateres til forskningsinnsats. Dette representerer en årlig samfunnsøkonomisk nytte på ca 8,4 mrd SEK, basert på SIKAs (2005) verdsetting av et menneskeliv til 17,5 mill SEK. Dette overskrider langt den halve milliard som VINNOVA med forgjengere og PFF totalt sett har satset på trafikksikkerhetsforskning og de ca 200 mill SEK som har vært avsatt til forskning relatert til de effektive tiltak vi her har beregnet effekt for, se avsnitt 7.4. Tar vi hensyn til de skadde i trafikken blir gevinsten mange ganger større.

Ut fra et mikroperspektiv i casestudiene finner vi at:

- Fartsdempende tiltak i byer og tettsteder for Sverige som helhet har gitt en samfunnsøkonomisk nytte (nåverdi) på 17,1 mrd SEK og en samlet kostnad på 6,9 mrd SEK. For Göteborg er nytten beregnet til 8 mrd SEK, kostnadene til 200 millioner SEK
- Nytten for samfunnet av bedre sikring av barn i bil er 1 350 millioner SEK (nåverdi). Kostnadene er beregnet til 210 millioner SEK per år.
- Nytten av bedre nakkeskadebeskyttelse (i nye biler) er 1,9 mrd SEK, mens utviklingskostnadene er anslått til om lag 100 millioner SEK og merkostnadene for bilkjøperne til ca 100 millioner SEK.
- Nytten av sidekollisjonsputer er 4,4 mrd SEK (nåverdi). Merkostnadene kan anslås til ca 1270 millioner SEK.
- Mer effektiv politikontroll har bidratt til 150 færre drepte per år. De årlige kostnadene til politikontroller i Sverige er i størrelsesorden 500 millioner SEK. Nytten i form av færre drepte og skadde kan beregnes til vel 3,4 mrd SEK.

Disse tiltakene er samfunnsøkonomisk meget lønnsomme og har stor netto nytte, sammenlagt ca 20 milliarder SEK. Tallet er ikke eksakt, ettersom det er problematisk å beregne en samlet ”oppspart” nytte over flere år for helt ulike tiltak. Særlig gjelder dette for politikontroll der nytten primært oppstår i den perioden kontrollen pågår.

Summerer vi de årlige gevinstene for den svenske konsumentene/det svenske samfunn for nakkeskadebeskyttelse og sidekollisjonsputer med gevinstene for industrien, kommer vi opp i en samlet årlig gevinst på rundt 1,7 mrd SEK. Der svensk forskning har gitt opphav til tiltak som redder mange og som også er implementert andre steder, får en større nytteeffekter av denne forskningen enn det de svenske gevinstene viser. Dette er ikke inkludert her.

Casene viser også at den offentlige støtten som har vært gitt i disse prosjektene har vært nyttig for industrien. Støtten til industrien har hatt et

tilstrekkelig omfang til å bidra til resultater, men det er ikke mulig nå etter mange år å si noe om input-addisjonalitet på støtten. Det framkommer eksempler både på at industrien har økt sin innsats pga den offentlige støtten, og på at prosjekter er gjennomført til tross for at støtten har vært mindre enn forventet.

Det er utviklet et omfattende forskningssamarbeid nasjonalt og internasjonalt. Det er derfor grunn til å hevde at støtten kan ha påvirket omfanget av samarbeid på en god måte, det vil si at man har hatt høy atferdsaddisjonalitet. Det blir også hevdet at den svenske sikkerhetsforskningen har hatt stor betydning og kanskje vært avgjørende for at det fortsatt er bil- og utstørsproduksjon i Sverige. Videre er det dokumentert betydelige samfunnsøkonomiske effekter av sikkerhetstiltak i bil. Denne typen slutteffekter av en langsiktig satsing på sikkerhetsforskning demonstrerer betydelig nytte og dermed høy output-addisjonalitet.

Ved siden av forskningsresultater, har den svenske trafikksikkerhetsdiskusjonen som sådan hatt stor innflytelse i EU, og man kan si at trafikksikkerhet fremstår som en viktig del av *merkevaren* Sverige, se avsnitt 8.3. Det er velkjent innen EU-systemet at man i Sverige har gjennomgående god kompetanse og gode resultater innenfor dette feltet. Sverige oppfattes som et av de landene der man kan regne med at trafikksikkerhetstiltak ikke bare blir lovfestet, men også implementert og evaluert. Den svenske suksessen forklares med et gjensidig forsterkende system, der politikken bygges på forskningsresultater, og politikken og dens resultater kontinuerlig vurderes og evalueres av forskningen.

Grunnlaget for den vellykkede politikken må være gjennomgående kunnskap om årsaker til ulykker eller skader, som i sin tur gjør det mulig å drive forebygging på rasjonelt vis. Rasjonaliteten i systemet blir dermed en viktig grunn til svensk internasjonal innflytelse innen feltet, og denne rasjonaliteten er betinget av solide og etterrettelige forskningsmiljøer. Det er dermed naturlig å se på den svenske diskusjonen innen området som delvis forskningsdrevet. Det politiske nivået er ikke tenkelig uten bakgrunnen fra av kontinuerlige forskningsresultater og evalueringer av systemet.

Kort oppsummert kan det på grunnlag av denne effektanalysen fastslås at svensk trafikksikkerhetsforskning har hatt betydelige effekter for trafikksikkerhetsutviklingen og kjøretøyindustrien i Sverige og at disse effekter neppe hadde kommet i stand i samme grad uten den langsiktige og brede satsing på slik forskning som TFD, TFB, KFB, VINNOVA og PFF har stått for. Den offentlige forskningsfinansieringen har gitt addisjonalitet i alle ledd dvs økt innsats fra andre finansieringskilder, fokus på sikkerhet i viktige forskningsmiljøer og en rekke effekter for samfunnet.

# 10 En god forskningssirkel

## 10.1 Svensk trafikksikkerhetsforskning – et godt eksempel

Trafikksikkerheten i Sverige er meget god, sammenlignet både med hva den var omkring 1970 og med hva den er i dag i andre land med et høyt motoriseringsnivå, jmfør avsnitt 1.1. Det er ingen tvil om at trafikksikkerhetsforskningen, og forskningsmessig utviklede trafikksikkerhetstiltak, har gitt viktige bidra til dette. Svensk forskning har også bidratt til verdiskaping i den bilrelaterte industrien og gjennom sin høye kvalitet til policy-utviklingen på trafikksikkerhetsområdet både nasjonalt og internasjonalt.

Vi kan altså snakke om en særdeles høy grad av outputaddisjonaltet, jmfør analysemodellen i figur 1.1. Hvilke faktorer eller ledd i effektkjeden er det så som har bidratt til dette? Hva er det som har gitt de det vi vil kalle en god forskningssirkel? I figur 9.1 har vi søkt å gi et bilde av noen viktige tilbakekoplingsmekanismer.



**Figur 10.1:** En illustrasjon på en god forskningssirkel med effekter i samfunn og næringsliv

Kvalitet i forskningen er en forutsetning for å få til en god forskningssirkel. Dette er ofte undervurdert i diskusjoner om hva som bidrar til innovasjon og kreative prosesser. Der helheten i virkemiddel-apparatet bidrar til å utvikle forskning av høy kvalitet vil en muliggjøre spin-offs i alle ledd. Med høy kvalitet genereres både flere brukere og mer krevende brukere, noe som vil motivere forskningsmiljøene til å heve kvaliteten ytterligere. Med høy

kvalitet og brukere som har forståelse for viktigheten av å basere sine valg, strategier og handlinger på forskningskunnskap, øker også sannsynligheten for gode resultater for samfunn og næringsliv. Med gode mekanismer for å synliggjøre resultat og effekter øker mulighetene for å bedre rammene for forskning og innovasjon.

Elementer som kjennetegner den svenske satsingen på sikkerhetsforskning;

- Forståelse for kunnskap og tradisjon for systematisk evaluering av tiltak på trafikksikkerhetsområdet blant svenske politikere og myndigheter, det vil si de som gjennom snart seksti år har sørget for å avsette offentlige ressurser til trafikksikkerhetsforskning.
- Utvikling av høyt kompetente fagmiljøer som til sammen dekker de viktigste kunnskapsområdene innen det veg-, trafikant- og kjøretøysamspill som forårsaker trafikkulykker og alvorlige konsekvenser av dem. Svenske myndigheter har gjennom dette fått hjelpemidler til å kunne håndtere trafikksikkerhet ut fra et systemperspektiv.
- Finansieringssystemene har bidratt til utvikling av nettverk og arenaer for læring og samspill, slik at en utvikler høykompetente brukere i forvaltning og næringsliv, etterspørsel etter forskning og har dermed lagt til rette for at viktig kunnskap faktisk er blitt omsatt i praksis i forvaltning og industri.
- Det svenske støttesystemet med nettverk har også bidratt til diffusjon og formidling av kunnskap til hele samfunnet, noe som har medvirket til endring av tenkemåte og vitenskapelig baserte visjoner og strategier for trafikksikkerhetsarbeidet.

## 10.2 Hva har skapt en god forskningssirkel?

Den gode forskningssirkelen illustrerer betydningen av kvalitet.

Forskningsmiljøenes egne evalueringer, våre samtaler med fagmiljøer og brukere, de fem casestudiene sammen med erfaringer fra tilsvarende effektanalyser i andre land, peker på noen viktige forutsetninger;

- Fokus på kompetanseheving gjennom (1) støtte til utdanningssystemet og grunnforskning kombinert med (2) insentiver for å sikre at den disiplinrettede forskningen ved universitet og høyskoler velger å arbeide med trafikksikkerhet i sin forskning, sine doktorgrader og sin undervisning. Støtteordningene har sikret at det gir prestisje å jobbe med sikkerhetsforskning. De offentlige forskningsorgan har fylt en oppgave som næringslivet ikke like klart har villet eller kunnet støtte.
- Kompetent og ubyråkratisk støtte til forskere og forskningsmiljøer har helt klart vært viktig for å få mest mulig igjen for innsatsen. Alle de svenske miljøene vi har undersøkt fremhever kompetent og enkel saksbehandling som et viktig kjennetegn ved VINNOVA med forgjengere og PFF.

- Fagmiljøene legger stor vekt på at de under perioden 1971-2000 hadde forholdsvis stabile og forutsigbare rammer over tid, for eksempel gjennom tema-program heller enn midler til enkeltprosjekter. En har fått støtte i kritiske faser når andre kilder ikke har hatt midler eller interesse.
- Bredde og størrelse i satsingen fra 1971, har gitt åpning for tverrfaglig innovasjon, og for samspill heller enn konkurranse. Bredden indikerer en risikovillighet som har gitt uttelling. Med bredde har man hatt større sjans for å håndtere uventede kunnskapsbehov når de dukker opp.
- Synliggjøring av effekter i en form som de bevilgende myndigheter forstår, for eksempel gjennom samfunnsøkonomisk måling av resultater har bidratt til å demonstrere forskningens relevans. Dette har vært en viktig vei til økning av de økonomiske rammer.
- God kontakt med hele brukerspekteret har bidratt til at praktiske og politiske implementeringsbarrierer har kunnet overvinnes. Kontakt med brukermiljøene vil også bidra til at forskningsresultater ”pakketeres” på en egnet måte.
- Det ligger også gode sirkeleffekter i den støtte som er gitt til internasjonal aktivitet og deltagelse. Dette har stimulert til kvalitetsheving, noe som igjen har gitt spinoffs både nasjonalt og internasjonalt.

Den gode forskningssirkelen illustrerer behovet for et overordnet ansvar for helheten i virkemiddelapparatet. Vårt hovedinntrykk er at VINNOVA med forgjengere og PFF på mange måter har lagt godt til rette for å drive en god forskningssirkel. Etter at KFB ble lagt ned i 2000 har en ikke lenger en myndighet med et samlet overordnet ansvar for svensk trafikksikkerhetsforskning. Dette skaper nye utfordringer.

Komplementariteten mellom de fire nøkkelmiljøene betyr at omleggingen av finansieringssystemet har slått ulikt ut for de forskjellige institusjonene. Det later imidlertid til å herske en felles oppfatning om at det er vanskeligere enn tidligere å få midler til langsiktig og grunnleggende forskning. De fagmiljøer som vi har intervjuet uttrykker en viss uro for den langsiktige og grunnleggende kunnskapsutvikling og teoridannelse innen trafikksikkerhet framover og for finansiering av doktorgrader på området. Det er støtte til slike aktiviteter som har gitt insitamenter til å få universitetsmiljøer til å satse tid på trafikksikkerhet. Uansett hvilket miljø de selv kommer fra, peker intervjuobjektene på at det trengs ressurser til atferds(beteende)vitenskaplig og planrettet forskning.

Et samlet og overordnet ansvar for svensk trafikksikkerhetsforskning har gjennom 50 år også sikret at det ikke har oppstått hull i finansiering av langsiktig forskning eller viktige deler av den helhet som trengs for å kunne forstå og håndtere trafikksikkerhet i et systemperspektiv. Delingen av det samordnende ansvaret mellom VINNOVA og Vägverket vil stille nye krav til samordning mellom aktørene, om bredden og langsiktigheten i forskningen skal ivaretas på best mulig måte.

# Referanser

Referanser relatert til casestudiene er tatt med i vedlegg 3-7.

## 1 Arbeidsdokumenter fra prosjektet

SM/1747/2006: Effektanalys svensk trafikksikkerhetsforskning. Foreløpige vurderinger og spørsmål ut fra analyse av VINNOVAS prosjektdatabase

SM/1748/2006: Effektanalyse TS-forskning. Referat fra samtaler i Stockholm 26-27 januar 2006. Oversikt materiale i VINNOVAs arkiver

SM/1764/2006: Trafikksikkerhetsutviklingen i Sverige og forskningens mulige bidrag til den

SM/1780/2006: Effekter av svensk TS-forskning. Oppsummering av et forprosjekt for VINNOVA og forslag til hovedstudie

SM/1781/2006: Effekter av svensk TS-forskning. Forslag til hovedstudie

SM/1796/2006: Casestudie: Utvikling og standardisering av bakovervendte barnestoler i bil

SM/1797/2006: Casestudie: Utvikling og bruk av VTIs kjøresimulator

SM/1798/2006: Trend analyse av Svenske ulykkesdata

SM/1801/2006: Arbeidsopplegg TS-effekt med status pr 15.09.2006.

SM/1802/2006: Svensk representasjon i internasjonale tidsskrifter. TS-effekt

SM/1813/2006: Casestudie: Mer effektiv politikontroll/politiovervåkning - mot fartsovertredelser og ruskjøring

SM/1814/2006: Bruk av svensk trafikksikkerhetsforskning innen EU-systemet

SM/1815/2006: Sidebeskyttelse i bil

SM/1816/2006: Casestudie: Fartsreducerende tiltak i byer og tettsteder, herunder rundkjøringer

SM/1833/2007: Casestudie: Utvikling av bedre beskyttelse mot nakkeskader og sidekollisjoner

MFM/2006: Intervjuguide informanter fra næringsliv



## 2 Andre referanser

- Aldman, B. (1962): Biodynamic studies on impact protection. Thesis. *Acta Physiologica Scandinavica. Vol 56 suppl 192.*
- Aldman, B. (1963) : Children's protective devices. *Aspect Techniques de la Securite Routiere 16:7.*
- Aldman, B. (1964): A Protective Seat for Children – Experiments with a Safety Seat for Children between One and Six. Proceedings of the 8<sup>th</sup> Stapp Car Crash and Field Demonstration Conference, Detroit. P 320-328.
- Aldman, B. (1966):Säkerhetsutrustning för barn I bilar. *Läkartidningen 63,1345.* Stockholm.
- Amara, N; Ouimet, M; Landry, R. (2004): “New Evidence on Instrumental, Conceptual, and Symbolic Utilization of University Research in Government Agencies”, *Science Communication*, vol 25, no.1, 2004.
- Andersson, K.; Nilsson, G. (1981): *The effects on accidents of compulsory use of running lights during daylight in Sweden.* Rapport 208A. Linöping, Statens väg- och trafikinstitut.
- Anund, A, Falkmer, T, Forsman, Å, Gustafsson, S, Matstoms, Y, Sörensen, G, Turbell, T, Wenäll, J. (2003): *Child Safety in Cars – Literature Review.* VTI rapport 489A – 2003.
- Assum, Terje, Claus Hedegaard Sørensen: *Muligheder og barrierer for trafikikkerhedsarbejdet i Sverige - en analyse af Vägverket og andre aktører.* TØI rapport 759/2005
- Björklund, G. (2005): Driver Interaction: Informal Rules, Irritation and Aggressive Behaviour, Doctoral dissertation Uppsala University.
- Björnland, Elvik, Talvities (1989): *Rapport från utvärdering av TFBs verksamhet.* Expertgruppen för utvärdering av TFBs verksamhet, TFB dnr 75/89-29.
- Bjørnskau, T. (1994): Hypoteser om adferdstilpasning (risikokompensasjon). TØI arb dok TST/0512/1994. Oslo, Transportøkonomisk institutt.
- Borcherding, Anke (2004): *Smartbench. Final report on Sweden.* Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung. Inngår som vedlegg i Riksdagsrapport 2004/05:TU97
- Brandberg, V.; Johansson, R.; Gustafsson, T (1998): Lugna gatan! En planeringsprocess för säkrare, miljövänligare, trivsammare och vackrare tätortsgator. Stockholm, Svenska kommunförbundet.

- Braver E R & S Y Kyrychenko (2003). *Efficiency of Side airbags in reducing driver deaths in driver-side Collisions*. Insurance Institute for Highway Safety. August 2003.
- Brüde, U. (1995): What is happening to the number of fatalities in road accidents? A model for forecasts and continuous monitoring of development up to the year 2000. *Accident Analysis and Prevention*, 27, 405-410, 1995.
- Brüde, U (2005). *Basstatistik over olyckor och trafik samt andra bakgrundsvariabler. Version 2005-06-30*. VTI-notat 27-2005. Linköping, Väg- och transportforskningsinstitutet.
- Burgess, S. and Metcalfe, P. (1999): *Incentives in Organisations. A Selective Overview of the Literature with Application to the Public Sector*. CMPO Working Paper Series No. 00/16, 1999.
- Carlsson, A.; Brüde, U. (2005): *Uppföljning mötesfria vägar*. VTI notat 47-2005. Linköping, Väg- och transportforskningsinstitutet.
- Carlsson, G., Holmgren, J. og Norin, H. (1987): The child in the Volvo car. Proceedings (VTI-report 332A, 214-236) of Roads and Traffic Safety on Two Continents, Gothenburg, Sweden, 9-11 September, 1987.
- Carlsson, Janne med flere (1999): *Utvärdering av Fordonsforskningsprogrammet*, Regeringsutnämnd utvärderingsgrupp.
- Carstensen, Gitte med flere (2000): *Utvärdering av KFB-finansierad forskning om barn i trafiken*. KFB-Information 2000:11.
- Cedersund, H-Å (2006). *Bilbältesanvändningen i Sverige 2005*. VTI notat 18-2006. Linköping, Väg- och transportforskningsinstitutet,.
- David, P. A, Hall, B. H. and Toole, A. A. (2000): Is public R & D a complement or substitute for private R & D? A review of the econometric evidence. Artikkel i "*Research Policy*" vol. 29, 4-5/2000, s. 497–530.
- Eaton, J., Gutierrez, E. and Kortum, S. (1998): European Technology Policy. Artikkel i "*Economic Policy*", vol. 13,1998, s. 404-438.
- Elvik, R.; Mysen, A. B.; Vaa, T (1997). *Trafikksikkerhetskåndbok*. Tredje utgave. Oslo, Transportøkonomisk institutt,
- Elvik, R. (2005): *Tiltak for å halvere antall drepte eller hardt skadde i vegtrafikken innen 2020*. TØI arb dok SM/1698/2005. Oslo, Transportøkonomisk institutt
- Elvik,R.; Salusjärvi, M. og Syvänen, (1993): *Peer review of TFB-funded research on road safety*, TFB-information nr. 11.

- Englund, A. (2000a): *KFB och dess föregångare. En exposé över delar av statens insatser för kommunikationsforskning*. KFB Information 2000:26
- Englund, A. (2000b): *Trafiksäkerhet i fokus. En redovisning av utförande och resultat i KFB-finansierade forskningsprojekt 1996-1999*. KFB-rapport 2000:2
- Englund, A. (2005): *Svensk trafiksäkerhetsforskning i tätposition. Framträdande forskare och forskningsmiljöer i statligt finansierad trafiksäkerhetsforskning 1949-2005. Et uppdrag för VINNOVA inom projektet "Effektanalys trafiksäkerhet"*. VINNOVA rapport 2005.
- Eriksen, K. S.; Hervik, A.; Steen, A.; Elvik, R.; Hagman, R. (2004) *Effektanalys av nackskadeforskningen vid Chalmers*. VINNOVA analys VA 2004:07. Stockholm, VINNOVA,.
- European Commission, (2006): *CARS 21. Competitive Automotive Regulatory System for the 21<sup>st</sup> century*. Final Report.. Enterprise and Industry Directorate-General, EC,.
- European Transport Safety Council. Brussels. (2003): *Assessing Risk and Setting Targets in Transport Safety Programmes*.
- Evans, L. (1991) *Traffic safety and the driver*. New York, Van Nostrand Reinhold,.
- Evans, L. (2004) *Traffic safety*. Bloomfield Hills, Science Serving Society.
- Faugert, S., J. Dovelius, C. Johannesson, P. Kempinsky, L. Leden, M. Salusjärvi. (1998): *Hur FUD-baserat är det nationella trafiksäkerhetsprogrammet (NTP)?* KFB-Information no. 3
- Fridstrøm, L.(1999) *Econometric models of road use, accidents, and road investment decisions*. Volume II. Report 457. Oslo, Institute of Transport Economics.
- Gibbons, R. (1998): *Incentives in Organizations*. Artikel i "Journal of Economic Perspectives", vol. 12/1998, s. 115-132.
- Goldfarb, B. and Henrekson, M. (2003): *Bottom-up versus top-down policies towards the commercialization of university intellectual property*. Artikel i "Research Policy" vol.32, 2003, s. 639-658.
- Griliches, Z. (1957): *Hybrid corn: an exploration in the economics of technological change*. Artikel i "Econometrica", vol 25, 1957, s. 501-522.
- Griliches, Z. (1995): *R&D and Productivity Econometric Results and Measurement Issues*. Artikel i Stoneman P. (red.) "Handbook of the Economics of innovation and Technical Change", Blachwell, Oxford. 1995.

- Hervik, A. (2004): *Kunnskapsstatus - Samfunnsøkonomisk avkastning fra forskning*. Rapport nr. 0406 Møreforskning Molde AS. Molde: Møreforskning Molde AS, 2004.
- Hervik, A. og Bræin, L. (2003): Resultatmåling av brukerstyrte prosjekter i Forskningsrådet/IE 2002. Møreforskning Molde AS, 2003.
- Hervik, A. Bræin, L. og Bergem, B.G. (2005): Resultatmåling av brukerstyrt forskning i 2004. Rapport 0509. Møreforskning Molde AS, 2005.
- Hervik, A. Bræin, L. Bremnes, H. og Bergem, B.G. (2006): Resultatmåling av brukerstyrt forskning i 2005. Rapport 0616. Møreforskning Molde AS, 2006.
- Hervik, A. og Rye, M. (2002): Customer inquiries of R&D institutes in Norway 1996-2000. Arbeidsrapport M0202. Møreforskning Molde AS, 2002.
- Hervik, A., Arnestad, M. og Wichsteed, B. (1997): Evaluering av FORNY-programmet. Rapport 9703. Møreforskning, Molde, 1997.
- Hervik, A., Bræin, L. og Rye, M. (2002): Om grunnlaget for næringspolitiske virkemidler i Norge. Arbeidsrapport M 0206. Møreforskning Molde, 2002.
- Hydén, C., Odelid, K., Várhelyi, A. (1995): Effekten av generell hastighetsdampning i tätort. Resultat av ett storskaligt försök i Växjö. Huvudrapport. Bulletin 131. Lund, Institutionen för trafikteknik, Lunds Tekniska Högskola.
- Hydén, C., Várhelyi, A. (2000): The effects on safety, time consumption and environment of large scale use of roundabouts in an urban area: a case study. *Accident Analysis and Prevention*, 32, 11-23, 2000.
- Håland, Y. (1994): Car-to-car side impacts: occupant injuries, test methods, and the development and evaluation of protective systems. Doctoral dissertation, Chalmers tekniska högskola, Göteborg.
- Ingre, M., Åkerstedt, T., Peters, B., Anund, A., Kecklund, G., Pickles, A., (2006a): Subjective sleepiness and accident risk avoiding the ecological fallacy. *Journal of Sleep Research* 15(2), 142-148.
- Ingre, M., Åkerstedt, T., Peters, B., Anund, A., Kecklund, G., (2006b): Subjective sleepiness, simulated driving performance and blink duration: Examining individual differences. *Journal of Sleep Research* 15(1), 47-53.

- Isaksson-Hellman, I, Jakobsson L, Gustafsson, C & Norin H. (1997): Trends and effects of child restraint systems based on Volvo's Swedish Accident database. SAE Technical paper 973299, in Proceedings of Second Child Occupant Protection, Society of Automotive Engineers, Inc, Warrendale, PA, pp 43-54.
- Johansson, R. (2005): Lugn och trygg i Göteborg. God effekt av trafiklugnande åtgärder. Stockholm, Sveriges Kommuner och Landsting.
- KFB (2000): Svensk transportforskning. En kartläggning KFB-Information, 2000:1. Stockholm, Kommunikationsforskningsberedningen
- Krafft, M.; Kullgren, A.; Lie, A.; Tingvall, C. (2006) The use of seat belts in cars with smart seat belt reminders – results of an observational study. *Traffic Injury Prevention*, 7, 125-129.
- Lindstedt, G. (2004); Säkerhetsprojekt inom fordonsforskningsprogrammet. Uppföljning av projekt inom första programperioden. PFF, november 2004.
- Louis, KS: (1999) "Making Meaning of the Relationship Between research and Policy: An Epilogue". *Educational Policy*, vol. 13, no. 1.
- Mansfield, E. (1991a): *Social returns from R&D: Findings, methods and limitations*. Artikel i "Research. Technology Management", vol. Nov/des, 1991, s 24-28.
- Mansfield, E. (1991b): *Academic research and industrial innovation*. Artikel i "Research Policy", vol 20, 1991, s 1-12.
- Minken, H.; Eriksen, K.S; Samstad, H.; og Jansson, K (2001): *Nyttkostnadsanalyse av kollektivtiltak – Veileder*. TØI rapport 526A/2001. Oslo, Transportøkonomisk Institutt.
- Murray, C.J.L. and Lopez, A.D. (1996): The global burden of disease: a comprehensive assessment of mortality and disability from diseases, injuries and risk factors in 1990 and projected to 2020. Harvard University Press, Baltimore, MD.
- Nilsson, G. (2004): Traffic safety dimensions and the power model to describe the effect of speed on safety. Bulletin 221. Lund Institute of Technology, Department of Technology and Society, Traffic Engineering.
- Nilsson, G.; Andersson, G.; Brüde, U.; Larsson, J.; Thulin, H. (2002): *Trafiksäkerhetsutvecklingen i Sverige fram till år 2001*. VTI rapport 486. Linköping, Väg- och transportforskningsinstitutet,
- Prendergast, C. (1999): The provision of incentives in firms. Artikel i "Journal of Economic Programrådet för fordonsforskning: PFF och dess verksamhet. februari 2005

- Programrådet för fordonsforskning. (2004): Redogörelse för verksamheten inom det Fordonstekniska forskningsprogrammet under 2003/2004 PFF juni 2004
- Programrådet för fordonsforskning (2005): Redogörelse för verksamheten inom det Fordonstekniska forskningsprogrammet under 2004/2005. PFF juni 2005.
- Regeringskansliet. (2005a): *Fordonsindustrin – en del av Innovative Sverige*. Rapport N5055. Stockholm, Näringsdepartementet 2005.
- Regeringskansliet. (2005b) *Moderna transporter*. Regeringens proposition 2005/06:160
- Eriksen, S. K.; Hervik, A.; Steen, A.; Elvik, R. og Hagman, R. (2004): *Effektanalys av nackskadeforskningen vid Chalmers*. VINNOVA analys VA 2004:07. Stockholm, Verket för innovationssystem.
- Sandels, S. (1969): *Små barn i trafiken*. Läromedelsförlagen, Stockholm.
- Saving 20 000 lives on our roads. A shared responsibility. European road safety action programme*. Communication from the commission com (2003) 311 final.
- Statens Institut för Kommunikationsanalys (SIKA). (2005a): *Kalkylvärden och kalkylmetoder (ASEK)*. En sammanfattning av Verksgruppens rekommendationer 2005. SIKA PM 2005:16. Stockholm, SIKA.
- Statens Institut för Kommunikationsanalys (SIKA). (2005b): *Vägtrafikskador 2004*. SIKA Statistik 2005:14. Stockholm, SIKA.
- STU. (1986): *Svensk forskning på den internationelle arenan - publiceringsaktivitet*. STU-information 530-1986, issn 0347-8645 ISBN 91-7850-106-7
- Svensk forskning; *Översikt över större forskningsfinansiärer*. 2006. [www.svenskforskning.se](http://www.svenskforskning.se)
- Svenska kommunförbundet. (2000): *Lugna gatan! En planeringsprocess för säkrare miljövänligare trivsammare och vackrare tätortsgator*. Stockholm, Svenska kommunförbundet 1998. Tredje upplagan 2000.
- Tenopir and King (2004): *Communication Patterns of Engineers*. Wiley-IEEE Press.
- Thulin, H. (1987): *Olika åldersgruppers risker och exponering i trafiken*. VTI-meddelande 536. Linköping, Väg- och transportforskningsinstitutet.
- Thulin, H. og Kronberg, H. (1998): *Exponering, skaderisk och skadekonsekvens I vägtrafiken för olika trafikantgrupper*. VTI meddelande 822. Linköping, Väg- och transportforskningsinstitutet.

- Tingvall, C. (1987): Children in cars. Some aspects of the safety of children as car passengers in road traffic accidents. *Acta Paediatrica Scandinavica*, Supplement 339. Stockholm og Göteborg, Almqvist och Wiksell.
- Treat, j.r. (1980): A Study of Prescrash Factors Innvolved in Trafic Accidetns. The HSRI Research review, 10, 6 and 11,1 1-35, 1980. University of Michigan, Highway Safety Research Institute.
- Turbell, T, Lowne, R, Lundell, B & Tingvall, C: "ISOFIX – A new concept of installing child restraints in cars". SAE SP-986. Society of Automotive Engineers (SAE). Warrendale, PA. 1993. Pp 35-41. *Utilization*, Vol. 1, no. 3, 1980.
- Várhelyi, A.; Hjæømdahl, M.; Hydén, C.; Draskóczy, M. (2004): Efects of an active accelerator pedal on driver behaviour and traffic safety after long-term use in urban areas. *Accident Analysis and Prevention*, 36, 729-737, 2004.
- Victor, T (2005): Keeping Eye and Mind on the Road, Doctoral dissertation, Uppsala Universitet.
- VINNOVA: *Nationell strategi för transportrelaterad FUD*. VINNOVA Policy VP 2004:01
- VINNOVA: *Oversikt transportrelaterade prosjekt finansierade av VINNOVA*
- VINNOVA: *VINNOVAs verksamhet inom transporter*. Januar 2005
- Vaa, T. (2003): Overlevelse eller avvik? En modell for bilføreres atferd. Sluttrapport SIP føreratferdsmodeller. TØI rapport 666:2003. Oslo, Transportøkonomisk institutt .....
- Von der Fehr, N. H. M (2002): *Næringspolitikk på like vilkår? Noen prinsipielle betraktninger*. Artikkel i "Næringspolitikk for en ny økonomi". Fagbokforlaget, 2002.
- Vägverket (2003); *Program för kunskap och innovation inom vägtransportssystemet. FUD 2004 – 2013*. Publikation 2003:125. Borlänge, Vägverket
- Vägverket (2005); *Förnyelse av vägtransportsektoren med kunskaps- och innovationsprocessen i centrum*. Publikation 2005:114. Borlänge, Vägverket
- Wallèn Warner, H. (2006): Factors Influencing Drivers' Speeding Behaviour, Doctoral dissertation, Uppsala Universitet.

- Weiss, CH & Bucuvalas, MJ (1980): "Truth Tests and Utility Tests: Decision-Makers' Frames of Reference for Social Science Research", *American Sociological Review*, vol. 45, no. 2.
- Weiss, CH (1980): "Knowledge Creep and Decision Accretion", *Knowledge: Creation, Diffusion*, , 1(3).
- Weller, Ann (2001): *Editorial Peer Review. Its strengths and weaknesses*. Asis&T Monograph Series. EU (2001): *White Paper on Transport Policy. European transport policy for 2010:time to decide*.
- WHO (2004) *World Report on Road Traffic Injury Prevention*, Geneva.
- Wijkmark, Bo (2005): *Transportforskning i en föränderlig värld*. Rapporter från riksdagen 2005/05:RFRI
- Zaloshnja E, Miller T, Romano E, Spicer R (2004): Crash costs by body parts injured, fracture involvement and threat-to-life severity, United States, 2000. *Accident Analysis & Prevention*. 36 (2004) 415-427.



## Vedlegg 1: Oversikt over intervjuobjekter og samtalepartnere

Navn	Tittel/ansvarsområde
<b>Vägverk sentralt</b>	
Thomas Lekander	Trafikksikkerhetsanalytiker
<b>Vägverket Region Stockholm</b>	
Mats Broman,	Sjef for avdeling for Trafiksikkerhet og Miljø avd planl Södra Länken i Sthlm, bruk av simulator
Per Erik Wikström	Trafiksikkerhetsstrateg, Avdeling Trafiksikkerhet og Miljø
Therese Malmström	Avdneling Trafiksikkerhet og Miljø
<b>Vägtrafikinspektionen</b>	
Lars Bergfalk	Sjef for Vägtrafikinspektionen
Hans Rydgren	Analytiker, FoU-ansvarlig
<b>Sveriges kommuner og landsting SKL</b>	
Jan Söderström	Seniorhandläggare, tidligere sjef for avd for tillväxt och samhällsbyggnad.
Sara Hesse	Handläggare, avd for tillväxt och samhällsbyggnad. Arbetar med trafikksikkerhetsspørsmål
<b>Lokale myndigheter, Göteborgs kommun, trafikkontoret</b>	
Lennart Adolfson,	Tidligere sjef for enheten
Suzanne Andersson	Trafiksikkerhetssamordnare
<b>Politi</b>	
Sten Byström, Rikspolisen	Jobbet med trafikksikkerhet og ATK
Rune Petterson	Tidligere politisjef i Umeå
Gunnar Andersson	Tidligere forsker VTI
Nils Göran Strömberg	Emnesansvarlig for trafikk, polisutbildningen, Växjö universitet
Håkan Jaldung	Tidligere politisjef i Göteborg; tidligere i Rikspolisstyrelsen
Håkan Fuhrman	Politilærer og videreutdanningsansvarlig, polisutbildningen, Umeå universitet
Magnus Westergren	Polishögskolan
Per-Ove Nordquist	Polishögskolan

**Chalmers Tekniska Högskola**

Per Lövsund      Professor, prefekt  
Mats Svensson    Professor

**Lunds Universitet, Institutionen för teknik och samhälle**

Christer Hydén    Professor  
Lisa Jonson,      Doktorand  
Åsa Svensson     Universitetslektor  
Andras Varhelyi   Professor

**Navn                      Tittel/ansvarsområde****Statens väg-och transportforskningsinstitut**

Pontus Matstoms   Avdelingssjef  
Hans Erik            Professor Chalmers, forsknings- og markedsdirektør  
Petterson  
Hans Thulin         Forskningsleder  
Thomas Turbell     Overingeniør

**Uppsala Universitet, Institutionen för Psykologi**

Mats Haglund      Forsker  
Henriette Wahlin   Doktorand  
Warner  
Lars Åberg          Professor (20 % Uppsala universitet, 80 % Högskolan i Dalarna)

**Nationalföreningen för Trafiksäkerhetens Främjande**

Gunnar Carlson    Tidligere trafiksäkerhetschef NTF og forskningschef VTI  
Nils Petter         Professor, tidligere forsker VTI, nå trafiksäkerhetssjef NTF  
Gregersen

**Industri**

Hans Norin           Volvo Car Corporation. Professor sikkerhetsforskning Chalmers  
Yngve Håland        Autoliv. Adjungerand professor Chalmers  
Björn Lundell        Ekspert indre sikkerhet Volvo Car Corporation  
Arne Wåbo            Gruppeleder ergonomi, GM (Saab i Trollhättan)

**Folksam**

Maria Krafft        Sjef, Trafik og samhälle  
Anders Kullgren     Sjef, Trafiksäkerhetsforskning

**EU-systemet**

Jean-Paul            Policy officer i Directorate General for Energy and Transport (DGTREN)  
Repussard  
Antonio Avenoso    Deputy director i European Transport Safety Council (ETSC)

**Andre**

Anders Englund     Tidligere forskningschef VTI. Adjungerad professor emir. Uppsala universitet, NTF m v  
Ernst Nilsson        OECD, tidligere TOS-AB

---

## Samtalepartnere og informanter i VINNOVA og Programrådet för fordonsforskning (PFF)

---

Tittel	Ansvarsområde
Torbjörn Winqvist	Utvärderingsansvarig
Joakim Appelquist	Analytiker
Gunnar Lindstedt	Programledare, PFF
Hans Mohlin	Utvecklingsdirektör
Carl Naumburg	Programledare
Ove Pettersson	Analytiker/rådgivare
Joakim Tiséus	Enhetschef transport

---



## Vedlegg 2 : Tabeller og oversikter

*Tabell:V.1: Svensk deltagelse i trafikksikkerhetsprosjekter under EUs 6.*

*Rammeprogram.*

*Kilde: EUs nettsider*

Temaområde/ Prosjektnavn	Koordinator	Antall partner e	Svenske partnere/ Total andel
<b>Road Safety Observatory</b>			2/6
ECBOS	<u>Technische Universität Graz</u>	6	-
ETAC	International Road Transport Union	8	-
MAIDS	<u>Association des Constructeurs Européens de Motorcycle</u>	8	-
PENDANT	Loughborough University	14	Chalmers
SAFETYNET	Loughborough University	20	Chalmers
SAU	INTRAS	5	-
<b>Vehicle Safety</b>			12/22
ADVISORS	SVOW	15	VTI
ALCOLOCK	Belgian Institute for Road Safety	4	-
APROSYS	TNO Automotive	46	Chalmers
APSN	TNO Automotive	50+	Chalmers
AUTOFORE	CITA	5	-
CHILD	Renault	13	Chalmers
CITA 1	CITA	10	Bilprovingen
CLEANER	Energy Saving Trust	16	TFB
DRIVE			
CONSPICUIT Y	TÜV Rheinland	2	-
COST 327	TRL	13	Göteborgs Univ.
DRL	TNO Automotive	2	-
FID	TNO Automotive	5	-
HASTE	ITS Leeds	8	Volvo, VTI
IDELSY	RWTÜV Fahrzeug GmbH	0	-
MIRRORS	Jacobs	0	-
NPACS	Der Österreichische Automobil-, Motorrad- und Touring Club	12	-
PROSPER	Vägverket	13	Lund Univ, Trasek, SWECO VBB VIAK
SARAC II	Comité Européen des Assurances	17	Folksam
SPEEDALERT	Intelligent Transport Systems and Services - Europe	15	Vägverket
VC-COMPAT	TRL	12	Chalmers, Scania Volvo

<b>Temaområde/ Projekt navn</b>	<b>Koordinator</b>	<b>Antall partner e</b>	<b>Svenske partnere/ Total andel</b>
VERONICA	Siemens VDO	34	-
VIRTUAL	Scuola Superiore Sant'Anna	7	-
<b>Behavior</b>			31/16
CAST	Belgian institute for road safety	18	VTI
EURO-BOB	Belgian institute for road safety	3	-
2004-2005			
EURO-RS	Belgian institute for road safety	7	-
WEB			
GADGET	Kuratorium für Verkehrssicherheit	0	-
GLARE	The Netherlands Ophthalmic Research Institute	5	-
IMMORTAL	Kuratorium für Verkehrssicherheit	9	-
MEDRIL	International commission for driver testing	4	-
NESA	Fondation Tanguy Moreau de Melen Responsible Young Drivers	2	-
PROMISING	SVOW	13	Vägverket
QUAVADIS	Elderly and Disabled Project Consultancy	7	-
RED CROSS	Red Cross/EU Office	0	-
2004-2005			
RESPER			
Temaområde/ Projekt navn	Koordinator	Antall partner e	Svenske partnere
ROSE-25	European Commission – DG TREN	0	-
ROSITA 2	Ghent University	10	-
TRAINER	Belgian institute for road safety	12	VTI
YOUTH ON	PAU	0	-
THE ROAD			10/15
EURORAP	The AA	26	Motormännens RF Vägverket
EURORAP II	The AA	18	Motormännens RF Vägverket
EUROTAP	ADAC	15	-
FAIR	Deutsches Zentrum für Luft und Raumheit	7	-
FORMAT	Dienst Weg- en Waterbouwkunde	16	VTI
IASP	Provincia Regionale di Catania	0	-
IMPROVER	BAST	14	Chalmers VTI
RANKERS	Centre for Automotive Research and Development	16	Chalmers Vägverket
RIP-CORD	BAST	16	-
RISER	Chalmers	9	-

<b>Temaområde/ Prosjektnavn</b>	<b>Koordinator</b>	<b>Antall partner e</b>	<b>Svenske partnere/ Total andel</b>
SAFE-T	TNO Automotive	22	Fire Safety Design
SAMARIS	Danish Road Directorate	22	VTI
IN-SAFETY	Centre for Research and Technology	28	VTI
SENSOR	ETRA	7	-
SILVIA	Belgian Road Research Centre	15	Skanska AB VTI
<i>Enforcement</i>			4/5
ESCAPE	VTT	12	VTI
IMPACT	ICF Consulting	1	-
ECONOMIC			
PEPPER	VTT	17	VTI
SARTRE	INRETS/VTT	20	Vägverket
TRAFFIC	INRETS/VTT	21	Vägverket
RULES			
STUDY			

**Tabell V.2: VTIs og Universitetet i Lunds internasjonale formidlingsinnsats i utviklingsland henholdsvis land i det tidligere Øst-Europa. Antall deltakere i parentes**

VTI		
Utdanningsinnsatser	Periode	Målgruppe (antall deltakere)
Kurs i <i>Traffic Safety Management</i>	1985-2002	U-land
Kurs i <i>Traffic Safety Management</i>	1995-1998	Øst-Europa
Kurs i <i>Freight Management</i>	1995-2002	U-land/ Øst-Europa
Kurs i <i>Environment and Public Transport Management</i>	1995-2002	U-land/ Øst-Europa
Kurs og seminarer om trafiksikkerhet på oppdrag direkte fra utviklingsland eller –regioner.	Ca. 90 - 2002	Bl.a. Panama, Argentina, Chile, Brasil (flere) Costa Rica, Uruguay, Sør-Afrika (flere) Botswana, Uganda, Ghana og Russland (flere).
Fjernundervisningsopplegg i trafiksikkerhet	1999-2002	Sør-Afrika, Botswana, Namibia, Malawi og Zimbabwe.
Konferanser	Periode	Målgruppe/deltakere
13 konferanser om trafiksikkerhet, 250-300 deltagere per konferanse.	1988-	Internasjonal
<i>International Forum on Road Safety Research</i> , regionale konferanser.		Bl.a. Thailand, Brasil, Sør- Afrika, Bahrain.
Nasjonale trafiksikkerhetskonferanser		Bl.a. Russland, Estland, Litauen, Polen, Latvia.
Universitetet i Lund, enheten "Trafik och Väg"		
Lengre kurs	Periode/	Oppdragsgiver (antall deltakere)
<i>Training Programme in Road Traffic Safety</i>	2004-	SIDA
Frittstående internasjonalt 1 semesters kurs i <i>Traffic Safety Science</i>	2004-	
Korte kurs (1-2 uker)		
Bolivia	1992	SIDA (10)
Brasil	1992	SIDA (15)
Jamaica	1993, 2000	Sweroad/SIDA (15)
Thailand	1996, 99	Sweroad/World Bank (25)
Uruguay	1997	VTI Utv/IADB (25)
Panama	1995	VTI Utv/IADB (25)
Brasil	1996-97	VTI Utv/IADB (30)
Botswana	Ca 1999	VTI Utv (35)
Chile	1999	Uni. i Concepcion (20)
Chile	1998	Comisión Nacional de Seguridad de Tránsito (35)
Sri Lanka	2002	SIDA (15)
Tyrkia	1999	Sweroad (20)
Uganda	1999	VTI Utv/IADB (25)



VTI		
Ungarn	1993, 94	KTI, Ungarn (20)
Tanzania	1996	Lokalt universitet (15)
Costa Rica	1999	Sweroad (48)
Medvirkning		
Kurs i <i>Urban transport</i>	2005-	SIDA
<i>Science and Management of Road Safety</i>	2004-05	Universitetet Rey Juan Carlos i Madrid.
<i>Traffic Safety Management</i>	1985-02	VTI

**Tabell V.3: Datamoduler som grunnlag for å måle verdier av FoU-investeringer og modellramme for analyse av samlet verdiskapning i brukerstyrte prosjekter.**

*Kilde: Norges Forskningsråd (Provis er Norges forskningsråds seleksjonssystem)*

Datamoduler	Kommentarer
1 Prosjektvurdering og – seleksjon (Provis*) – systematisk vurdering av alle søknader til brukerstyrte programmer	Ved prosjektseleksjon vurderes en rekke indikatorer som er relevante/viktige mål og vilkår for bruk av FoU-midler i programmene. Samlekarakteren i Provis blir et viktig grunnlag for beslutning om prosjektstøtte.
2 Bedriftenes forventninger ved oppstart – utvalgsundersøkelser ved prosjektstart, telefonintervju, Møreforsking Molde (MFM)	Ved oppstart blir prosjekteierens (bedriftens) forventninger til resultat undersøkt og beskrevet langs ulike indikatorer for å måle addisjonaltet mm.
3 Resultatoppnåelse ved prosjektavslutning – utvalgsundersøkelser, telefonintervju (MFM)	Når prosjektet avsluttes i Forskningsrådet, blir prosjekteier på nytt intervjuet med spørsmål om oppnådde resultater og videre forventninger til prosjektet.
4 Resultatrapportering – obligatorisk rapportering fra prosjekteier til Forskningsrådet, "tellekanter"	Underveis og ved avslutning av prosjektet rapporterer alle prosjekteierne målbare resultater (artikler i internasjonale referee journaler, doktorgrader, antall nyetable-ringer, nye produkter utviklet, patenter mv.) som følge av prosjektet. Dette gir kvantitative mål på hva man skaper.
5 Langsiktig resultatmåling – utvalgsundersøkelser, telefonintervju (MFM)	4 år etter avslutningen i Forskningsrådet blir prosjekteier igjen intervjuet for å konfrontere dem med hva som har blitt langsiktige resultater.

## Trinn I N/K-Analysen

## Kommentarer

A	Prosjektets privatøkonomiske avkastning i hovedprosjekt og spin-offs	Langsiktig resultatmåling gir informasjon om økonomiske resultater som legges til grunn for en kvantitativ økonomisk analyse (beregning av netto nåverdi).
B	Indikatorer som kan supplere den privatøkonomiske analysen	Det etableres et sett av indikatorer fra de ulike datamoduler som er supplerende til analysen av privatøkonomisk avkastning. Her fremkommer hvilke andre resultatmål fra FoU-aktiviteten som betyr mye for bedriftene, og det etableres et kvantitativt mål for hva disse betyr i forhold bedriftens økonomimål.
C	Omfang (grad) av eksterne virkninger	Det etableres et sett av indikatorer som kan si noe om graden av eksterne virkninger, det vil si. ulike effekter som ikke kan måles som resultat hos prosjekteier, men som har ulike positive økonomiske implikasjoner for andre bedrifter eller FoU-institusjoner.
D	Konsumentoverskudd	Det etableres indikatorer på samfunnsøkonomiske gevinster som kan oppstå som konsumentoverskudd som følge av nye eller forbedrede produkter. I faglitteraturen betyr konsumentoverskudd den ekstra nytte som brukerne av et nytt gode oppnår utover det som betales for godet. Eksempel på konsumentoverskudd kan være at gevinstene av å få tilgang til mobiltelefon for de fleste brukerne langt overstiger det man betaler for den.
E	Addisjonalitet Prosjektstøttens betydning for realisering av prosjektet	Fra datamodulene kan det hentes indikatorer for addisjonalitet.
F	Forskningsrådets evne til å selektere de beste prosjektene	Er det noen sammenheng mellom seleksjonskriteriene (ex ante) og oppnådde resultater i prosjektet på lang sikt? Dersom vi ikke finner noen signifikant sammenheng, kan det bety at det ikke er mulig å "pick the winner" i en søkerpopulasjon. Det betyr det at man like gjerne kan erstatte saksbehandlingen med et "rent lotteri". Dersom det er en stor andel prosjekter med relativt gode vurderinger i Provis, men som får avslag, kan seleksjonsmodellen være et viktig grunnlag for å vurdere om det bevilges nok midler til slike brukerstyrte program.

---

**Tabell V.4: Tiltak i den norske Trafikksikkerhetshåndboken (Elvik m fl 1997) der svenske forskere står for mer enn 25% av de undersøkelser som inngår i metaanalysene. I alt har Trafikksikkerhetshåndboken 124 tiltak**

Staggered junctions (cross-Roads to Two T-Junctions)
Reconstruction
Rehabilitation and Resurfacing of roads
Erecting game barriers
Winter maintenance of roads
Pedestrian streets
Stop signs at junctions
Improving vehicle headlights
Under-run guard rails on trucks
Safety equipment on trucks and heavy vehicles
Fire safety standards
Hazardous goods regulations
Motivation and incentive systems in the work place
Education of pre-school children (0-6 years) NB sier Englund.

**Tabell V.5: Vegutforming og vegutstyr i Trafikksikkerhetshåndboken. Andel svenske referanser og tiltakets potensielle ulykkesreducerende effekt (her brukt B/C-ratio = nyttekostnadsbrøk). Tiltak med B/C > 1,0 er markert med lyseblå skygge i tabellen. De av disse tiltak der Sverige har bidratt er markert med fet skrift**

Tiltak	Andel svenske ref	Totalt antall	B/C-ratio
Tracks for Walking and Cycling	19	32	unknow n
Motorways	0		0,15- 0,35
Bypasses	20	10	1,1
Arterial roads in and around cities	0		1,1- 3,0
Channelisation of junctions	19	26	1,1 - 2,67
Roundabouts	15	33	2,0 - 2,5
Redesigning junctions	17	6	0,1
Staggered junctions (Reconfiguring crossroads to two T-Junctions)	33	9	0,66
Interchanges	11	9	0,66
Black spot treatment	3	38	1,9
Cross-section improvements	16	63	
Roadside safety treatment	0		
Improving alignment and sight distances	22	9	3,25
Reconstruction, Rehabilitation and Resurfacing of roads	45	11	0,5
Guardrails and crash cushions	11	?	2
Errecting game barriers	47	7	0,1
Horizontal curve treatments	8	12	0,25 - 12,6

<b>Tiltak</b>	<b>Andel svenske ref</b>	<b>Totalt antall</b>	<b>B/C-ratio</b>
Road lighting	8	63	0,5-1,9
Improving tunnel safety	0		1,1
Rest stops and service areas	0		unknown

Arbeidsdokument av 20.07.06  
(revidert 15.01.07)  
O-3165 TS Effekt  
Forskningsleder Rune Elvik

SM/1816/2006

**VEDLEGG 3**

## Casestudie: Fartsreduserende tiltak i byer og tettsteder, herunder rundkjøringer

# Innehåll

Innehåll .....	2
1 Innledning.....	3
2 Et forslag til disposisjon og modell for effektberegninger .....	4
3 Trinn 1: Hva har svensk trafikksikkerhetsforskning bidratt med? .....	5
4 Trinn 2: Bruk av kunnskapen i Sverige – fartsdempende tiltak i byer og tettsteder .....	6
5 Trinn 3: Effekter i makro av bygging av rundkjøringer .....	7
6 Trinn 4: Økonomisk verdsetting av nytten av fartsdempende tiltak .....	10
7 Trinn 5: Kostnader til forskning og utvikling .....	11
8 Trinn 6: Samfunnsøkonomisk analyse av fartsdempende tiltak .....	12
9 Fartsdemping i form av kjøretøyteknologi: ISA .....	14
10 Konklusjoner.....	15
11 Referanser .....	16

# 1 Innledning

Transportøkonomisk institutt og Møreforskning Molde er engasjert av VINNOVA til å gjennomføre en analyse av svensk trafikksikkerhetsforsknings effekter for næringsliv og samfunn. Studien omfatter fem ulike casestudier, valgt fordi de representerer ulike typer forsknings, ulike trafikksikkerhetstiltak og arbeid ved bestemte fagmiljøer i perioden 1970-2004. Tilnærmingen betyr at vi ikke presenterer fullstendige oversikter over all svensk trafikksikkerhetsforskning på det aktuelle caseområdet.

I dette dokumentet presenterer vi en slik casestudie og effektanalyse for eksemplet Fartsdempende tiltak i byer og tettsteder. Fokus her ligger på den forskning som er utført ved Lunds tekniska högskola, spesielt utviklingen av rundkjøringer som fartsdempende tiltak i byer og tettsteder og forsøkene i Växjö. Dette innebærer at vi for eksempel ikke går inn på tidligere arbeider ved Chalmers (sektion för stadsbyggnad).

Framstillingen er også ment å gi en modell for de samfunnsøkonomiske beregningene i de øvrige casestudiene. Poenget her er å vise gangen i analysene og hvilke typer opplysninger man trenger.

## 2 Et forslag til disposisjon og modell for effektberegninger

Hvert case-studium forutsettes lagt opp etter mønster av studien av effekter av nakkeskadeforskning (Sandberg Eriksen m fl 2004). Det vil si at man for hver case vil gjennomføre en analyse i følgende trinn:

- 1 Foreliggende studier som har evaluert effekter på trafikksikkerheten av tiltak som er utviklet som del av forskningsprosjektet blir skaffet og oppsummert. Man får dermed et anslag på prosentvis virkning på ulykker eller skader.
- 2 Det tas kontakt med brukere av forskningsresultater for å kartlegge omfanget av bruk av tiltaket, for eksempel antall rundkjøringer som er bygget, begrunnelsen for å bygge disse (hvilken rolle forskningen har spilt) og så videre.
- 3 Ved å kombinere anslag på effekter fra evalueringsstudier med svensk ulykkesstatistikk og opplysninger fra brukerne om bruken av tiltaket, utvikles anslag på de totale effekter av vedkommende tiltak for ulykker og skader i Sverige.
- 4 Antallet ulykker og skader som er forebygget som følge av et forskningsbasert tiltak omregnes til en nytte for samfunnet ved å benytte foreliggende verdsetting av trafikksikkerhet i Sverige (det er gjort en rekke verdsettingsstudier og offisielle tall foreligger).
- 5 Kostnadene til utvikling og gjennomføring av et forskningsbasert tiltak identifiseres. Kostnadene til forskningen vil ikke fullt ut kunne anslås på grunnlag av VINNOVAs prosjektdatabase. Kostnadene til tiltakene må også anslås på grunnlag av andre kilder.
- 6 Det gjøres en sammenstilling av nytte og kostnader for å vise den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av tiltakene. Videre drøftes mulige bedriftsøkonomiske gevinster.



### **3 Trinn 1: Hva har svensk trafikksikkerhetsforskning bidratt med?**

Ifølge det internett-baserte leksikonet Wikipedia ble verdens første rundkjøring anlagt i 1904. Utbygging av såkalt moderne rundkjøringer, der trafikk i vegarmene har vikeplikt for trafikk inne i rundkjøringen, begynte imidlertid først omkring 1980, etter at man i Storbritannia hadde gjort gunstige erfaringer med denne typen rundkjøringer.

En metaanalyse av rundkjøringers virkning på ulykkene, basert på studier utført utenfor USA (Elvik 2003) viste at rundkjøringer reduserer antall dødsulykker med 50-60% og det totale antall personskadeulykker med 20-40%. Metaanalysen bygde på 28 undersøkelser. Av disse var 4 svenske. De svenske undersøkelsene representerte imidlertid hele 36% av de samlede statistiske vekter som ble tillagt undersøkelsene i metaanalysen.

Transportforskningsberedningen finansierte sammen med flere andre oppdragsgivere et stort prosjekt ved Lunds Tekniska Högskola om hvordan trafikksikkerheten i en svensk kommune kunne bedres. Växjö kommune ble valgt som eksempel. På grunnlag av en ulykkesanalyse konkluderte man med at høy fart i kommunens bysentrum var en viktig medvirkende faktor til ulykkene. For å redusere farten ble 21 kryss i byen ombygd til rundkjøringer og 4 kryss fikk såkalt firevegsvikeplikt, det vil si at vikepliktskilt ble satt opp i alle vegarmer. Hovedrapporten fra prosjektet (Hydén, Odelid og Vårhelyi 1995) viste at farten gikk betydelig ned i kryss som ble bygget om til rundkjøring. Antall konflikter og antall trafikkulykker ble også sterkt redusert. De viktigste resultater av undersøkelsen er presentert i en artikkel i *Accident Analysis and Prevention* (Hydén og Vårhelyi 2000).

Studien i Växjö ble viet stor oppmerksomhet i massemediene i Sverige. Dette kan ha medvirket til at studien ble godt kjent og til at også de sikkerhetsgevinster ombygging av kryss til rundkjøringer kan gi ble godt kjent. Alt i alt kan man si at svensk trafikksikkerhetsforskning har gitt et betydelig bidrag til kunnskapene om virkninger av rundkjøringer. Disse kunnskapene er blitt formidlet både gjennom vitenskapelig publisering, forskningsrapporter, veiledere fra SKL (Sveriges Kommuner og Landsting), kurser og seminarer samt oppslag i massemedia.

## **4 Trinn 2: Bruk av kunnskapen i Sverige – fartsdempende tiltak i byer og tettsteder**

Ifølge en kunnskapsoversikt utarbeidet av VTI (Vadeby og Brüde 2006) fantes det i 1980 ca 150 rundkjøringer i Sverige. Dette tallet har økt til ca 1500 i 2006. Det har følgelig skjedd en betydelig ombygging av kryss til rundkjøringer i Sverige i perioden 1980-2006.

Inspirert av Växjö forsøket har flere byer i Sverige satset på fartsdempende tiltak for å bedre trafikksikkerheten. Ett av de mest vellykkede programmene er gjennomført i Göteborg (Johansson 2005). Der er over 2.200 fartsdempende tiltak bygget ut, fordelt på 621 opphøyde gangfelt, 62 bussholdeplasser med veginnsnevring, 1315 humper, 145 sideforskyvninger, 138 rundkjøringer og 38 opphøyde kryss. I perioden fra 1985-1989 til 2003 er det beregnet at disse tiltakene har bidratt til en nedgang på 47% i antallet drepte eller alvorlig/svært skadde i Göteborg.

## 5 Trinn 3: Effekter i makro av bygging av rundkjøringer

SIKA (Statens Institut för Kommunikationsanalys) utgir offisiell statistikk over vegtrafikkulykker i Sverige. Denne statistikken inneholder forholdsvis detaljerte oversikter over trafikkulykker med personskaade. Det er blant annet opplyst om ulykker med drepte eller alvorlig skadde har skjedd på strekning eller i kryss, og hvilken type kryss ulykkene har skjedd i. Disse opplysningene oppgis imidlertid bare for siste år. Man må derfor enten gå gjennom mange årganger av statistikken, eller bestille spesialutkjøringer, for å få opplysningene tilbake til for eksempel 1980.

Rundkjøringer bygges stort sett i byer og tettsteder. Vi vet at rundkjøringer reduserer antall drepte eller alvorlig skadde mer enn antallet lettere skadde. Dersom rundkjøringer har bidratt målbart til å bedre trafiksikkerheten i Sverige, vil vi derfor vente at det fra ca 1975 (da det fantes få rundkjøringer) fram til i dag har vært en sterkere nedgang i antallet drepte eller alvorlig skadde i tettsteder enn i spredt bebygde områder. Vi kommer tilbake til at en slik nedgang også vil henge sammen med andre tiltak og strategier.

I tabell 1 er endringer i antall skadde eller drepte fra perioden 1974-76 (årlig gjennomsnitt) til perioden 2002-04 (årlig gjennomsnitt) vist for tettsteder og spredtbygde strøk i Sverige.

**Tabell 1: Endringer i antall skadde eller drepte i vegtrafikkulykker i Sverige fra 1974-76 til 2002-04 etter bebyggelsesgrad. Kilde: SIKA 2005.**

Periode	Skadegrad	Tettbygd	Spredtbygd	Hele Sverige
1974-76	Drepte	404	775	1179
	Alvorlig skadde	3317	3479	6796
	Lettere skadde	7972	6416	14388
2002-04	Drepte	135	388	523
	Alvorlig skadde	1941	2485	4426
	Lettere skadde	11591	10127	21718
Endring i prosent	Drepte	-67%	-50%	-56%
	Alvorlig skadde	-41%	-29%	-35%
	Lettere skadde	+45%	+58%	+51%
Netto endring i tettsteder	Drepte	-34%		
	Alvorlig skadde	-18%		
	Lettere skadde	-8%		

Det har vært sterkere nedgang i antallet drepte eller alvorlig skadde i tettsteder enn utenfor tettsteder. Dersom man antar at nedgangen i skadde eller drepte i spredtbygde strøk i svært liten grad kan forklares med bygging av rundkjøringer, kan man bruke endringene i spredtbygde strøk som kontrollgruppe for å beregne netto endringene i tettsteder som kan forklares av andre faktorer enn dem som også virker i spredtbygde strøk. Man kommer da til en netto nedgang på 34% i antallet drepte, 18% i antallet alvorlig skadde og 8% i antallet lettere skadde.

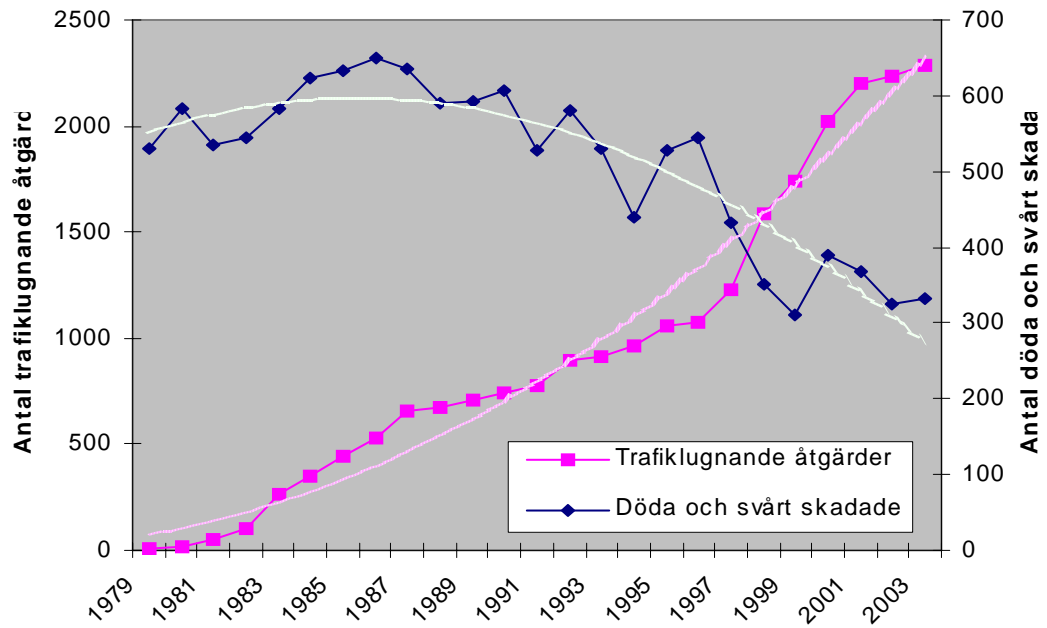
Disse oversiktstallene forteller i seg selv ikke noe om hva som forklarer at trafikksikkerhetsutviklingen har vært gunstigere i tettsteder enn i spredtbygde strøk i Sverige. Bygging av rundkjøringer kan uten tvil være en av faktorene, men også andre trafikksikkerhetstiltak er gjennomført. Det er forbundet med store metodeproblemer å identifisere særlig presist hvor stort bidrag ett bestemt trafikksikkerhetstiltak har gitt til den langsiktige utviklingen av antallet skadde eller drepte. Mer detaljerte analyser av utviklingen kan muligens gjøres ved å studere andelen av ulykker i kryss. Til dette formål kreves imidlertid spesialutkjøringer fra ulykkesstatistikken.

Nilsson med flere (2002) har i en analyse av trafikksikkerhetsutviklingen i Sverige fra 1990 til 2001 anslått at bygging av rundkjøringer har redusert antall drepte med 20. Det ble fra 1990 til 2000 bygget ca 500 rundkjøringer i Sverige, det vil si om lag 1/3 av det samlede tallet som finnes i 2006. En enkel oppblåsning av tallet antyder dermed at rundkjøringer kan ha redusert antallet drepte i trafikken i Sverige med 60 personer.

Nedgangen i årlig antall drepte i tettsteder i Sverige fra 1974-76 til 2002-04 var på 269 personer. Netto nedgangen, kontrollert for utviklingen i spredtbygde strøk kan anslås til 137 personer. Tallet over antyder at bygging av rundkjøringer kan forklare bortimot halvparten av netto nedgangen i antallet drepte i tettsteder. Sett i sammenheng med beregninger av hva andre forklaringsfaktorer kan ha betydd, virker dette noe høyt (Nilsson med flere 2002). I den videre analysen tas det utgangspunkt i at bygging av rundkjøringer i Sverige har redusert antallet drepte med 40 personer. Reduksjoner på henholdsvis 20 eller 60 benyttes i følsomhetsanalyser.

Hvis man antar at bygging av rundkjøringer har gitt det samme forholdsmessige bidraget til netto reduksjon av antallet alvorlig skadde og antallet lettere skadde i tettsteder i Sverige som deres bidrag til netto reduksjon av antallet drepte ( $40/137 = 29\%$ ), kan deres netto bidrag beregnes til om lag 170 færre alvorlig skadde og om lag 180 færre lettere skadde (enn det ellers ville ha blitt; det faktiske antall lettere skadde har økt).

Figur 1 viser utviklingen av antall fartsdempende tiltak og antallet drepte eller alvorlig skadde i Göteborg.



Figur 1: Utvikling av antall fartsdempende tiltak og antall drepte eller alvorlig skadde i Göteborg 1979-2003. Kilde: SKL 2005

## 6 Trinn 4: Økonomisk verdsetting av nytten av fartsdempende tiltak

SIKA har utarbeidet offisielle økonomiske verdsettinger av virkninger av transporttiltak for bruk i nyttekostnadsanalyser. Regnet i 2001-priser var nytten for samfunnet av å forebygge et dødsfall i trafikken verdsatt til SEK 17.511.000, nytten av å forebygge en alvorlig skadet person verdsatt til SEK 3.124.000 og nytten av å forebygge en lettere skadet person til SEK 175.000.

Rundkjøringer kan under visse forutsetninger også påvirke trafikkavviklingen (framkommeligheten) og avgassutslipp. Virkningen på trafikkavvikling og avgassutslipp avhenger først og fremst av trafikkmengden i rundkjøringen, fordelingen av innkommende kjøretøy mellom vegarmer og tidligere reguleringsform i krysset (vikeplikt, stopplikt eller signaler). Vi bedømmer det som mindre viktig å inkludere disse effektene i en oversiktsanalyse. Å inkludere dem vil dessuten kreve at man gjør detaljerte beregningsforutsetninger knyttet til fart, trafikkmengde, osv. Det er usikkert hvor representative slike beregningsforutsetninger vil være.

I Växjö oppnådde man stor tidsgevinst i et tidligere signalregulert kryss, men netto tidstap i andre kryss. Det er ukjent hvor mange av de 1.500 rundkjøringene som finnes i Sverige som tidligere var signalregulerte og hvor mange som hadde en annen reguleringsform. Virkningene på tidsbruk er følgelig vanskelige å beregne. Det synes derimot klart at trafikkstøy (buller) er redusert i de fleste kryss.

## 7 Trinn 5: Kostnader til forskning og utvikling

Bevilgningen fra Transportforskningsberedningen til prosjektet "Trafiksikkerhet i en svensk kommune" (Växjö-prosjektet), medregnet oppfølging, var på ca 2,3 millioner SEK. Dette prosjektet hadde imidlertid også bevilgninger fra andre oppdragsgivere. Forskning om utforming og effekter av rundkjøringer er dessuten utført ved andre institusjoner i Sverige enn Lunds Tekniska Högskola, i første rekke VTI.

En rekke andre prosjekter finansiert av VINNOVA, PFF med forgjengere har også hatt sikkerhet i by og tettsted som tema. Dette gjelder alt fra metodiske og teoretiske studier for å forstå samspillet i trafikken til studiet av spesielle tiltak som rondeller.

Skjønnsmessig kan man anslå kostnadene til forskning og utvikling knyttet til rundkjøringer til 10-20 mill SEK. Dette tilsvarer tilnærmet nyttet av ett spart menneskeliv, som i 2001 var beregnet til 17,5 mill SEK.

De representanter for Göteborgs trafikkforvaltning som vi har intervjuet mente at forskningsbaserte tiltak er en vesentlig forklaring til den positive utvikling i Göteborg. Trafikksikkerhetsarbeidet i Göteborg har vært forskningsbasert *direkte* ved de prosjekter som man har deltatt i selv på ulike måter og *indirekte* ved at man alltid har basert seg på forskningsresultater ved gjennomføring og evaluering av tiltak. Årsaken til at Stockholm har hatt en økning i personskaueulykker mener de er at man har satset på feil tiltak (politikerstyrt?). Man har satset på 30 kilometers fartsgrenser i stor stil uten fysiske tiltak. Göteborgs kommune har støttet forskning både ved å bidra til programmer (delfinansiering) eller ved å komme med støtteuttalelser. Arbeidet er utført i nær kontakt med Lunds Tekniska Högskola. Andre samarbeidspartnere har blant andre vært Vägverket. Forskningsinstitusjonene har ellers ikke vært flinke nok til å markedsføre seg selv overfor kommunene. Her har de et potensiale.

## 8 Trinn 6: Samfunnsøkonomisk analyse av fartsdempende tiltak

Tidligere analyser av svensk trafikksikkerhetspolitikk (Elvik og Amundsen 2000) tyder på at bygging av rundkjøringer i firearmede kryss er samfunnsøkonomisk lønnsomt hvis trafikkmengden er mer enn 5.000 kjøretøy per døgn. Det ble forutsatt at ombygging av et firearmet kryss til rundkjøring i gjennomsnitt ville koste 2 mill SEK. Brude og Larsson (1985) oppgir kostnadene til bygging av en rundkjøring til 1 mill SEK (prisnivå ca 1980). Prisjustering av dette kostnadstallet gir en kostnad på ca 2,8 mill SEK i 2006. I Norge ligger kostnadene til bygging av en rundkjøring for tiden på 4-5 mill SEK.

Rundkjøringene i Sverige er bygget gjennom lengre tid. De historiske kostnader til bygging av rundkjøringene er lavere enn hva det koster å bygge et tilsvarende antall nye rundkjøringer i dag. For å gjøre analysen så enkel som mulig, er likevel dagens kostnadstall brukt i den samfunnsøkonomiske analysen.

Det antas at 1500 rundkjøringer er bygget i Sverige. Antas at det at bygging av hver rundkjøring koster 3 mill SEK, regnet i dagens priser, kan den samlede investeringen det svenske samfunnet har gjort i rundkjøringer beregnes til 4,5 milliarder SEK ( $1500 \times 3 = 4500$  mill SEK).

Investeringen har belastet offentlige budsjetter. SIKAs anbefaler at man i samfunnsøkonomiske analyser av offentlige investeringer legger til en skattekostnadsfaktor til budsjettkostnaden. Denne faktoren er for tiden 1,53. Multipliserer man budsjettkostnaden med denne faktoren får man en samfunnsøkonomisk kostnad på 6,89 milliarder SEK.

Nytten er over anslått til 40 færre drepte, 170 færre alvorlig skadde og 180 færre lettere skadde enn man ellers ville ha hatt. Dersom man regner nytte for kun ett år, blir den:

For drepte:	$17.511.000 \times 40$	=	700 mill SEK
For alvorlig skadde:	$3.124.000 \times 170$	=	530 mill SEK
For lettere skadde:	$175.000 \times 180$	=	30 mill SEK

Samlet nytte i ett år blir dermed 1,26 milliarder SEK.

En rundkjøring er en varig ombygging av en veg som gir nytte i mange år. I en samfunnsøkonomisk analyse må den fremtidige nytten inkluderes, ikke



bare nytten første år. Et problem i denne sammenheng, er at noen av dagens rundkjøringer i Sverige er gamle og trolig, for å si det slik, allerede har gjort nytten sin. Vi velger imidlertid igjen å se bort fra denne komplikasjonen og anlegge samme resonnement som i en vanlig samfunnsøkonomisk analyse. Spørsmålet blir da: Hvis vi i dag bygger 1500 rundkjøringer som reduserer antall drepte med 40, antall alvorlig skadde med 170 og antall lettere skadde med 180, hva er da nåverdien av nytten av denne investeringen?

SIKA anbefaler at man for trafikksikkerhetstiltak anvender 20 års tidshorisont og en kalkulasjonsrente på 4% per år. Nåverdien av nytten som er beregnet over blir da 17,1 milliarder SEK. Nyttens overstiger klart den investering som er gjort.

Regner man med at effektene bare er halvparten så store som her anslått, blir nytten 8,56 milliarder SEK, som fortsatt er større enn kostnadene.

Det er gjort en tilsvarende analyse for Göteborg (Johansson 2005). Der er nytten beregnet til 8 milliarder kroner. Kostnadene til utbygging av tiltakene er beregnet til 170 millioner kroner. Økningen av årlige vedlikeholdskostnader er beregnet til 30 millioner kroner. Selv med korreksjon for skattekostnader blir nytten betydelig større enn kostnadene.

## 9 Fartsdemping i form av kjøretøyteknologi: ISA

Fartsdempende tiltak på vegnettet kan være kostbare. Dette gjelder i det minste rundkjøringer. Mindre tiltak, som humper, er rimeligere å anlegge.

De siste årene er det gjort omfattende forsøk i Sverige med kjøretøyteknologi som skal sikre bedre overholdelse av fartsgrensene, intelligent støtte til fartstilpasning, også kalt ISA. Det er publisert flere rapporter om disse forsøkene. En oppsummering av forsøket i Lund er gitt av Varhelyi med flere (2004).

ISA finnes i flere varianter. Den varianten av teknologien som trolig kan ha størst virkning på trafikksikkerheten er et tvingende system, som gjør det umulig eller svært vanskelig å overskride fartsgrensen. Et slikt system kan sikre tilnærmet 100% overholdelse av fartsgrensene. Man kan på denne måten oppnå fartsdemping i tettsteder uten fysiske tiltak.

En beregning for Norge viser at tvingende ISA kan redusere antallet drepte i trafikken med om lag 29% (Elvik 2006). Nyten er større enn kostnadene. For å vinne mer erfaring med systemet er det viktig at forsøksvirksomheten fortsetter.

# 10 Konklusjoner

Konklusjonene i denne case-studien kan oppsummeres slik:

- 1 Svensk trafikksikkerhetsforskning har gitt viktige bidrag til utvikling av kunnskaper om rundkjøringer. Deler av disse bidragene er publisert i anerkjente vitenskapelige tidsskrift.
- 2 Det er bygget et stort antall rundkjøringer i Sverige de siste 25 år. Kunnskap om at rundkjøringer er et effektivt trafikksikkerhetstiltak er høyst sannsynlig en medvirkende faktor til at rundkjøringene er bygget.
- 3 Det har vært en sterkere nedgang i antallet drepte og alvorlig skadde i trafikken i tettsteder i Sverige enn utenfor tettsteder. Bygging av rundkjøringer er ett tiltak som har medvirket til dette, men det er meget vanskelig å tallfeste nøyaktig hvilket bidrag rundkjøringer har gitt.
- 4 Forskningen har også omfattet en rekke andre tiltak for økt sikkerhet i tettsted som har bidratt til den gunstige utviklingen.
- 5 Dersom man legger forsiktige anslag på nytten av rundkjøringer til grunn, er den større enn de investeringer som er gjort til bygging av rundkjøringer. Rundkjøringer bidrar til at antallet drepte i trafikken i Sverige trolig er 20-60 lavere per år enn det ellers ville ha vært. Nytten overstiger kostnadene selv om det laveste antallet for nedgang i antall drepte legges til grunn.

# 11 Referanser

- Brüde, U.; Larsson, J. Korsningsåtgärder vidtagna inom vägförvaltningarnas trafiksäkerhetsarbete. Regressions- och åtgärdseffekter. VTI-rapport 292. Linköping, Statens väg- och trafikinstitut (VTI), 1985.
- Elvik, R. Effects on road safety of converting intersections to roundabouts. Review of evidence from non-US-studies. *Transportation Research Record*, 1847, 1-10, 2003.
- Elvik, R. Road Safety Impact Assessment. A case study for Norway. Report XXX/2006. Oslo, Institute of Transport Economics, 2006. *At work*.
- Elvik, R., Amundsen, A. H. Improving road safety in Sweden. Main report. Report 490. Oslo, Institute of Transport Economics, 2000.
- Elvik, R., Rydningen, U. Effektkatalog for trafikksikkerhetstiltak. Rapport 572. Oslo, Transportøkonomisk institutt, 2002.
- Hydén, C., Odelid, K., Várhelyi, A. Effekten av generell hastighetsdämpning i tätort. Resultat av ett storskaligt försök i Växjö. Huvudrapport. Bulletin 131. Lund, Institutionen för trafikteknik, Lunds Tekniska Högskola, 1995.
- Hydén, C., Várhelyi, A. The effects on safety, time consumption and environment of large scale use of roundabouts in an urban area: a case study. *Accident Analysis and Prevention*, 32, 11-23, 2000.
- Johansson, R. Lugn och trygg i Göteborg. God effekt av trafiklugnande åtgärder. Stockholm, Sveriges Kommuner och Landsting, 2005.
- Nilsson, G., Andersson, G., Brüde, U., Larsson, J., Thulin, H. Trafiksäkerhetsutvecklingen i Sverige fram till år 2001. VTI-rapport 486. Linköping, Väg- och transportforskningsinstitutet, 2002.
- Sandberg Eriksen, K.; Hervik, A.; Steen, A.; Elvik, R.; Hagman, R. Effektanalys av nackskadeforskningen vid Chalmers. VINNOVA analys VA 2004:07. Stockholm, Verket för innovationssystem, 2004.
- Statens Institut för Kommunikationsanalys (SIKA). Kalkylvärden och kalkylmetoder (ASEK). En sammanfattning av Verksgruppens rekommendationer 2005. SIKAPM 2005:16. Stockholm, SIKAPM, 2005.
- Statens Institut för Kommunikationsanalys (SIKA). Vägtrafikskador 2004. SIKASTatistik 2005:14. Stockholm, SIKAPM, 2005.

- Svenska kommunförbundet. Lugna gatan! En planeringsprocess för säkrare miljövänligare trivsammare och vackrare tätortsgator. Stockholm, Svenska kommunförbundet 1998. Tredje upplagan 2000.
- Svenska kommunförbundet. Rondellerna i Växjö. Vad hände sedan? Stockholm, Svenska kommunförbundet.
- Söderström J. Kommunalt trafiksäkerhetsarbete. Föredrag i Eskilstuna 11.10.2006. Sveriges Kommuner och Landsting 2006.
- Tran, T. Vegtrafikkulykker i rundkjøringer - 1999. En analyse av trafikkulykker i rundkjøringer bygd før 1995 på Europa- og riksvegnettet. Rapport TTS 2 – 1999. Oslo, Statens vegvesen, Vegdirektoratet, Transport- og trafikksikkerhetsavdelingen, 1999.
- Vadeby, A., Brude, U. Korsningsutformning. En kunskapsöversikt. Rapport under utgivelse. Linköping, Väg- och transportforskningsinstitutet, 2006.
- Várhelyi, A.; Hjæmdahl, M.; Hydén, C.; Draskóczy, M. Effects of an active accelerator pedal on driver behaviour and traffic safety after long-term use in urban areas. *Accident Analysis and Prevention*, 36, 729-737, 2004.



Arbeidsdokument av 20.07.06, rev 23.10.06,  
rev. 17.01.07  
O-3165 TS Effekt  
Avd. leder M. Kolbenstvedt

SM/1796/2006  
**VEDLEGG 4**

## Casestudie: Utvikling og standardisering av bakovervendte barnestoler i bil

# Innehåll

<b>1</b>	<b>Barn er utsatt i trafikken .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Ulike sikringsmåter og effekter .....</b>	<b>5</b>
2.1	Sikringsmåter – metaanalyse av effekter .....	6
2.2	Effekter av ulike festeanordninger – ISOFIX .....	7
<b>3</b>	<b>Bilbarnestolens historie .....</b>	<b>9</b>
3.1	Aldmans innovasjon – en ny tenkemåte .....	9
3.2	Det innovative hovedgrepet kom før 1971 .....	11
3.3	TFD, TFB og PFF har støttet utviklingen .....	11
<b>4</b>	<b>De ulike fagmiljøenes rolle .....</b>	<b>13</b>
4.1	VTIs forskning - grunnlag for å ta ut effektene .....	13
4.2	VTI – en nøkkelrolle i standardiseringsarbeidet mv .....	14
4.3	Chalmers liten aktivitet, men tar opp temaet nå .....	15
4.4	Forskning i industrien – løpende aktivitet hos Volvo .....	16
<b>5</b>	<b>Samfunnsmessige effekter - store sikkerhetsgevinster .....</b>	<b>17</b>
5.1	Drepte i trafikkulykker i bil kraftig redusert .....	17
5.2	Utvikling av den svenske ”Bilbarnstolkulturen” .....	17
5.3	Bruken av sikringstiltak er økt .....	18
<b>6</b>	<b>Nytten er større enn kostnadene .....</b>	<b>20</b>
6.1	Kostnadene for kjøp av stol er ca 210 mill SEK årlig .....	20
6.2	Risiko og skadetall med og uten sikring av barna .....	21
6.3	Nytten for samfunnet overstiger klart kostnadene .....	23
<b>7</b>	<b>Kommersielle effekter – utnyttede og potensielle .....</b>	<b>24</b>
7.1	Bruken av bilbarnestoler i andre land .....	24
7.2	Betydningen av svensk kunnskapsutvikling internasjonalt .....	26
7.3	Markedsmuligheter etter GMs Love Seats .....	27
7.4	Standardisering øker bruken – men er ikke en strategi for kommersialisering .....	28
<b>8</b>	<b>Konklusjoner .....</b>	<b>29</b>
	<b>Referanser .....</b>	<b>32</b>
	<b>Vedlegg 1: Volvos produktutvikling på sikkerhetsområdet .....</b>	<b>38</b>
	<b>Vedlegg 2: Nasjonale anbefalinger fra 25.4.2006 .....</b>	<b>42</b>



# 1 Barn er utsatt i trafikken

Trafikkulykker står for en stor andel av barneulykker med dødelig utgang. OECD (2004) oppgir at andelen er 40% for OECD-landene. Over tid er imidlertid ulykkesrisikoen for barn i trafikken og i bil blitt stadig lavere, ikke minst i Sverige (Brüde 2005). Svensk trafikksikkerhetsforskning har uten tvil bidratt til dette, gjennom utvikling av kunnskap og ulike tiltak, både i forhold til sikkerhet i nærmiljø, på skoleveg og i bil. Her skal vi fokusere på sikring av små barn i bil (CRS – Child Restraint Systems). Vi vil spesielt se på *bakovervendte bilbarnestoler* beregnet på 0-4 åringer og på mekanismer for stimulere til bruk av slike stoler, et felt der Sverige og svensk forskning har ligget i forkant. Sverige har også stått sentralt i utvikling av en rekke andre viktige sikringstiltak for barn som for eksempel ulike bilputer til bruk sammen med sikkerhetsbelte for større barn. Dette går vi ikke inn på her.

Forskning relatert til dette temaet har vært gitt offentlig finansiering helt fra starten;

- Forskningsrådsfinansiering, først fra Statens Trafiksäkerhetsråd og deretter både fra VINNOVA, PFF og deres forgjengere
- Basisfinansiering til VTI og Chalmers
- Finansiering fra ulike trafikkmyndigheter, primært Vägverk men også Trafiksäkerhetsverk og Skyltfonden

Videre har bilindustrien og forsikringsbransjen bidratt økonomisk og med egen forskning. Flere organisasjoner, for eksempel NTF (Nationalföreningen för Trafiksäkerhetens Främjande) har bidratt. De av dagens forskningsinstitusjoner som særlig har jobbet med barn i bil er VTI, Chalmers og Volvos forskningsavdeling. VTI er også akkreditert myndighet for testing av sikringsutstyr for barn.

Med dette eksemplet ønsker vi spesielt å undersøke mekanismer for å oppnå faktiske endringer/resultater på grunnlag av forskningsbasert kunnskap. Kunnskap alene er som regel ikke nok; det trengs samspill med myndigheter, organisasjoner og næringsliv, jamfør effektmodellen vist i kapittel 7. Standardisering og lovverk/retningslinjer vil kunne være viktige mekanismer for å dra praktisk nytte av forskningskunnskap. I tillegg er det, når det som i dette eksemplet gjelder utvikling av produkter av betydning for sikkerheten, trolig påkrevet med en nær kopling til industrien, ettersom kompetansen for å utnytte kunnskap i kommersielt øyemed normalt fins her.

Vi vil i det følgende først beskrive ulike sikringsmåter og deres effekter, slik at en har dette som bakgrunn. Deretter beskrives historien til forskning om bakovervendte bilbarnestoler, og hvordan denne innovasjonen blitt støttet av ulike finansieringskilder (Inputaddisjonalitet) og er blitt fulgt opp i ulike svenske fagmiljøer (Atferdsaddisjonalitet). Når det gjelder slutteffektene

(Outputaddisjonalitet) ser vi både på effekter for det svenske og det internasjonale samfunnet, på de kommersielle muligheter og på de mekanismer som kan gi slike effekter.

## 2 Ulike sikringsmåter og effekter

Barn i bil som ikke er fastspent eller sikret på annen måte, har ved velt, kollisjon eller brå oppbremsing stor risiko for å bli skadd mot bilens interiør eller bli kastet ut gjennom dører eller vinduer. Et barn som bruker barnestol/-bilbelte eller annet sikringsutstyr vil under en ulykke bli holdt på plass i setet og farten vil reduseres sammen med bilen. Utstyret må kunne overføre forandringer i bilens bevegelsesenergi, slik at den kraften som virker på kroppen blir spredd over et lengre tidsrom, en lengre distanse og over større deler av barnets kropp enn uten sikringsutstyr.

I dag fastslår det svenske regelverket (Trafikförordningen (1998:1276) og Vägverkets föreskrifter (VVFS 1993:5) at alle som ferdes i bil skal bruke bilbelte. For barn under 6 år i privatbil gjelder videre at de skal *”benytte en särskild skyddsanordning, babyskydd, bilbarnstol eller bältestol/kudde.”* VVFS 1993:5

foreskriver også at *”Skyddsanordning skall vara lämplig för användaren och användas på avsett sätt”. og at ” Bakåtvänd skyddsanordning får inte monteras eller användas på sittplats utrustad med krockkudde. Första stycket gäller inte om krockkudden automatiskt sätts ur funktion när en bakåtvänd skyddsanordning används på platsen i fråga.”*

Loven sier ikke noe om hvordan en barnestol skal plasseres, men på grunnlag av den forskning vi skal se på i dette kapitlet anbefales en bakovervendt plassering som for barn opp til 4 år. Vi siterer fra VTIs hjemmeside:

# Varför bakåtvänt?



Skillnaden på ett krockprov i 50 km/h och ca 20 g belastning i en bakåtvänd bilbarnstol och en framåtvänd bilbarnstol är att den bakåtvända bilbarnstolen sprider krockkraften på en stor yta, hela ryggen, nacken och bakhuvudet och hela paketet bromsas effektivt av stolens ryggstöd.

I den framåtvända bilbarnstolen bromsar endast bältena barnets kropp. Inget hjälper till att bromsa huvudet, enbart nacken får likt ett rep försöka fånga huvudet. Givetvis blir krafterna på nacken stora, i prov liknande det som visas ovan kan man mäta ca 50 kg dragkraft i halsen när man använder en bakåtvänd bilbarnstol och ca 300–320 kg dragkraft i halsen när man istället brukar en framåtvänd bilbarnstol.

Barn är inte små miniatyrer av vuxna. På en vuxen människa med vikten 70–75 kg är huvudets vikt ca 6 % av kroppsvikten eller ca 4,5–4,6 kg. För ett barn som är drygt året är huvudet normalt drygt 25 % av kroppsvikten. Du som är vuxen, föreställ dig hur du skulle gå, cykla, åka bil m.m. om du hade samma proportioner som ett litet barn.

Regelverket er nylig justert, jf regjeringsproposisjon RP 207/2005rd med forslag til endring av vegtrafikkloven. Fra 1. januar 2007 ble det pålagt at alle barn som er kortere enn 135 cm skal anvende særskilt sikringsutstyr (babyskydd, bilbarnestol, bältestol/kudde). I tillegg står det at barn under 3 år ikke har lov til å ferdes i personbiler eller lastebiler uten særskilte sikringsutstyr (med unntak av for korte reiser med Taxi).

## 2.1 Sikringsmåter – metaanalyse av effekter

Avgjørende for graden av sikkerhet er om en velger;

- Utstyr som er tilpasset barnets alder, vekt og lengde eller ikke.
- Sitteplass for barn i forsete eller baksete
- Barnevognbag/bakovervendt barnestol for de minste eller ikke
- Forovervendt eller bakovervendt barnestol
- Kun bilbelte eller bilbelte kombinert med egen støttepute.

**Tabell 2.1: Virkninger av sikring av barn i bil på barns skaderisiko som bilpassasjer. Prosent endring av skaderisiko. Kilde: TØIs Trafikksikkerhetshåndbok, nettversjon med oppdateringer fra 2007.**

Skadegrad i ulykken	Ulykkestyper som påvirkes	Beste anslag	Usikkerhet i virkning
<b>Sikring av spedbarn med barnevogninnsats</b>			
Personskade (alle grader)	Alle ulykker	-25	(-75; +120)
<b>Sikring av barn i alderen 0-4 år med barnestol og bilbelte</b>			
Personskade (alle grader)	Alle; forovervendt stol	-55	(-76; -39)
Personskade (alle grader)	Alle; bakovervendt stol	-71	(-83; -51)
Personskade (drept/alvorlig)	Alle; bakovervendt stol	-90	(-96;-77)
<b>Sikring av barn i alderen 0-4 år med bilbelte alene</b>			
Personskade (alle grader)	Alle ulykker	-32	(-35; -29)
<b>Sikring av barn i alderen 5-9 år med barnestol og bilbelte</b>			
Personskade (alle grader)	Alle ulykker	-57	(-64; -50)
<b>Sikring av barn i alderen 5-9 år med bilbelte alene</b>			
Personskade (alle grader)	Alle ulykker	-24	(-34; -14)
<b>Sikring av barn i alderen 10-14 år med bilbelte alene</b>			
Personskade (alle grader)	Alle ulykker	-46	(-52; -39)
<b>Sikring av barn i alderen 1-7 år i barnsstol kontra i bilbelte</b>			
Personskade (alvorlig skade)	Alle ulykker	-71	(-79;-59)

Den norske Trafikksikkerhetshåndbokens metaanalyser av de undersøkelser som forelå pr 2006 viser at det er sikrest å plassere barn i baksetet. Best sikret er barnet hvis det bruker eget sikringsutstyr for barna og da spesielt bakovervendte barnestoler, som er sikrere enn de forovervendte, se tabell 2.1. Barnestolene er særlig effektiv når det gjelder å motvirke de alvorlige personskadene. Tallene i tabell 2.1 bygger på 19 effektstudier utført 1977 – 2006, hvorav 7 svenske (Norin og Andersson 1978, Norin m fl 1978, Norin m fl 1980, Aldman m fl 1987, Carlsson m fl 1987, Tingvall 1987 og Jakobsson m fl 2005).

## 2.2 Effekter av ulike festeanordninger – ISOFIX

For at utstyret skal ha best mulig effekt er det viktig at utstyret brukes riktig, det vil si riktig festet i bilen og at barna er riktig festet i setet. Om utstyret er integrert i bilen eller ikke og hva slags festeanordning som brukes for løst utstyr er av betydning for hvor lett det er å bruke utstyret og dermed for effektene. En analyse som VTI og Vägverket (2006) nettopp har utført, konkluderer med at monteringen ikke er det største sikkerhetsproblemet ved barns ferdsel i bil. Det som teller er om en bruker sikringstiltakene riktig eller feil. Er for eksempel beltet feil festet kan det medføre skader på barna. Det finnes heller ikke egne effekttall for ISOFIX i forhold til feste med bilbelte hhv i forhold til andre tilsvarende ordninger. I beregningene har vi derfor fokusert sikringsmåte, og ikke på festeanordninger.

I den internasjonale diskusjonen om hvilke sikringstype som er best er man også opptatt av hva som kan underlette bruken. I Sverige legger man opp til bakovervendte stoler som kan være vanskelige å montere, særlig i baksetet der de ofte krever en form for underforankring eller støttebein (Vägverket 2006). Med ISOFIX som kopler barnestolen til bilsetet, blir det lettere å feste de bakovervendte stolene. Systemet har to ankerpunkter nede i sete (mellom rygg og pute) som skal begrense foroverrotasjonen til barnestolen.

Det finnes også andre festesystemer. LATCH som brukes i USA er en amerikansk variant av ISOFIX og fullt ut kompatibelt med dette systemet. UAS er en annen type med ett tilleggsfeste øverst på bilsetet (top tether). Dette brukes i Australia som er et av de land som foretrekker forovervendte seter kombinert med en 6 punkt sele med doble stropper for å feste barnet i selen. De mener denne modellen gir økt og riktigere bruk og derfor lavere risiko enn bakovervendte seter som kanskje festes feil (Paine m fl 2002). At australske barneseter alltid brukes i baksetet gjør at man slipper problemer med airbagutløsning.

## 3 Bilbarnestolens historie

Det er vanskelig å definere hvem som kommer først med en ide. Noen ganger ligger ting ”i luften” og oppstår flere steder samtidig, så også i trafikk-sikkerhets-forskningen. Det vil ofte også være slik at nye ting baseres på flere brikker som hver kan komme fra ulike miljøer, det vil si det ideelle bilde av den kumulative forskning. Synlighet i det internasjonale forskersamfunnet er heller ikke jevnt fordelt. Her spiller for eksempel ressurser til internasjonal deltagelse, språk- og kulturfære og nærhet til industri og forvaltning som kan omsette kunnskap i praksis en rolle.

Vi har prøvd å spore opphav og kunnskapsspredning for forskning om bakovervendte bilbarnestoler, og referanser til svensk forskning ved å se på følgende publikasjoner og referanser i disse igjen; Originalreferanser til kapittel 4.13 i TS-håndboken 1997, artikler i *Accident Analysis and Prevention* fra 1969 til 2006, *Journal of Safety Research* fra 1969-2006, *Injury Prevention* fra 1995-2006, VTIs litteraturstudie *Child safety in cars* (Anund m fl 2003) og OECDs rapport *Keeping Children Safe in Traffic* fra 2004. I tillegg har vi sett på Englands (2000 og 2005) beskrivelser av svensk trafikk-sikkerhets-forsknings historie, og fått innspill fra flere av de personer vi har intervjuet i tilknytning til prosjektet eller som har kommentert utkast til case-beskrivelse.

Ut fra det materiale som er fremkommet, kan vi konstatere at svenske myndigheter, svensk forskning og svensk bilindustri var tidlig ute med å ta opp behovet for særskilte sikkerhetstiltak for barn. Det er rimelig å anta at *Samarbetskomiteen mot barnolyckor* som ble etablert allerede i 1956 spilte en viktig rolle og dannet mønster for et nært samarbeid mellom ulike aktører. Den svenske innsatsen gjelder flere tiltak for sikring av barn i bil. I dette prosjektet fokuserer vi på svensk forsknings rolle for utvikling av bakovervendte bilbarnestoler og ser til dels også på utviklingen av standardiseringssystemet ISOFIX.

### 3.1 Aldmans innovasjon – en ny tenkemåte

Det var den svenske legen Bertil Aldman som ”fant opp” den bakovervendte barnestolen. Dette skjedde tidlig på 1960-tallet (Isaksson- Hellman m fl 1997, Carlsson m fl 1989). De første referansene vi har funnet på temaet *Child Restraints* er fra tidlig 1960-tall og er skrevet av Aldman (1963 og 1964). Aldman hadde på dette tidspunktet en av Transportforsknings-årets forskerstillinger og ledet rådets medisinske forskningslaboratorium. Hans doktorgrads-vhandling ”*Biodynamic studies on Impact Protection*” (Aldman 1962) dannet utgangspunkt for hans innovasjon på barnesikringsområdet.

I henhold til Carlsson m fl (1989) designet Aldman den bakovervendte barnestolen på grunnlag av prinsipper fra romforskningen kombinert med anatomisk

kunnskap om barnet. Hensikten med den bakovervendte stolen er å spre kreftene som oppstår ved en frontal-ollisjon over en så stor del av barnets kropp som mulig og å gi støtte til ryggraden (the spine). Dette er viktig for små barn hvis kropp har et uproporsjonalt stort hode og en svak nakke.

Stolen ser ut til å ha vært en av de første sikkerhetsinnretningene for barn, og Aldmans innovasjon dannet grunnlaget for en helt ny sikkerhetstenking om barn i bil, ja kanskje også for barn og trafikk i stort. Vi tenker her på at en fra dette tidspunkt ikke lenger ser barn som en slags små voksne, men som egne grupper med helt spesielle egenskaper og fysiske og psykiske forutsetninger for å håndtere trafikken eller rammes av skader i bil. Når det gjelder barn i trafikken var Stina Sandels (1969) arbeid om barns manglende evner til forstå trafikk en klar (psykologisk) parallell til Aldmans påpekning av at barn har en annen anatomi enn voksne og derfor er særlig utsatt for bestemte skader i bil.<sup>1</sup>

Ytterligere en illustrasjon på hvor banebrytende Aldmans forskning var finner vi i den svenske Barnmiljøutredningen fra 1975. I behandlingen av barneulykker er det barn i trafikken som er i fokus. Sikring av barn i bil nevnes kun i et kort avsnitt og da med Aldman som eneste referanse:

*”I detta sammanhang bör påpekas att barn som passagerare i bil också varit föremål för särskilda undersökningar (Aldman 1966). Särskilda säkerhetsbälten och säkerhetsstolar har testats och rekommenderas för att förhindra trafikolycksfall av denna typ som är mycket svårartade.” (SOU 1975:32)*

Volvos oversikt over milepæler i utviklingen av sikrere biler ([www.Volvo.se](http://www.Volvo.se)), viser også at Aldmans bilbarnestol var et startpunkt. Volvo laget en prototyp av stolen allerede i 1966 og produserte den fra 1972. Stolen fantes i henhold til Carlson m fl (1989) på det svenske markedet mot slutten av 60-tallet. Hylte og Klippan produserte barnestoler fra 1968 og fra 1972 kom Volvo med en egenprodusert bakovervendt barnestol. Volvo og Chalmers (Aldman) hadde en dialog om barnestoler i 1972 og Volvo kan ha bekostet kollisjonsprøvene.

Myndigheter og organisasjoner støttet raskt opp med anbefalinger, lovverk og andre tiltak. Aldmans innovasjon ga grunnlag for omfattende forskning på tilgrensende temaer og for samarbeid mellom forskning og bil/utstyrsindustri og dermed for en hel serie sikkerhetsprodukter for barn. Aldmans barnestol vakte også internasjonal oppmerksomhet og skapte diskusjon om ulike løsninger som pågår den dag i dag

---

<sup>1</sup> Sandels dokumenterte på en innsiktsfull måte at barn helt opp til 10 årsalderen ikke forstår ting på samme måte som voksne (for eksempel at å ”se opp i trafikken” ikke betyr at man skal se opp i himmelen) og heller ikke relative forhold (man kan f eks ikke stå ved fortauskanten å se seg for, selv om det er det en har fått beskjed om, når det står en bil i veien). Da må man gå ut til kanten av bilen for å se noe). I tillegg er barn små og får ikke overblikk, har ikke ferdig utviklet sidesyn osv..



Australske forskere og myndigheter var også tidlig ute med arbeid for å øke barns sikkerhet i bil, men det ser ut til at dette startet noe seinere enn det svenske. Paine m fl (2002) angir at den australske forskningen startet på slutten av 1960-tallet og at en australsk designforskrift forelå i 1976. Man hadde også et tidlig samarbeid mellom svenske og australske forskere.

### **3.2 Det innovative hovedgrepet kom før 1971**

Vår studie fokuserer på svensk offentlig forskningsfinansiering etter 1971, det vil si perioden der TFD, TFB, KFB, PFF og VINNOVA har hatt ansvar for deler av den offentlige finansierte trafikksikkerhetsforskningen. Siden innovasjonen bakovervendte barnestoler ble utviklet av Bertil Aldman allerede tidlig på 1960-tallet, må vi her gå litt lenger bakover i tid enn 1971.

Statens trafiksäkerhetsråds medisinske forskningslaboratorium arbeidet med tester og kollisjonsprov spesielt vedrørende sikkerhetsbelters tøyningsegenskaper og biologisk toleranse for retardasjonskrefter ved kollisjoner. Rådet hadde også et barnpsykologisk laboratorium og tre forskertjenester utenfor rådets egen virksomhet. Det medisinske laboratoriet brukte halvparten av rådets midler til egen forskning. Denne forskningen fikk også støtte av Volvo der en prototyp av stolen, som nevnt, ble testet i 1964 og produsert i 1972. Forsikringselskapet Folksam var en annen støttespiller (Chalmers egenevaluering 2006).

Rådet ble etablert i 1949 for å styrke kunnskapsgrunnlaget for transportpolitikken og sikre praktisk bruk av kunnskapen. Blant rådets 16 medlemmer var viktige aktører i forvaltning (Sjefen for Väg- och vattenbyggnadsstyrelsen, Rikspolisjefen) og samfunnet ellers (NTFs direktør). Rådets forskere dannet en tverrfaglig gruppe (TRAFO) som integrerte ulike typer fagkunnskap og gjorde det lettere for rådet å gi høringsuttalelser samt ellers å påvirke trafikk-sikkerhetsrelaterte beslutninger (se Englund 2000 og 2005). Det er grunn til å tro at disse organisatoriske mekanismer bidro til rask kunnskapsspredning og implementering av Aldmans innovasjon.

### **3.3 TFD, TFB og PFF har støttet utviklingen**

Rådet ble lagt ned i 1971, og den egne forskningsvirksomheten overført til VTI og Chalmers. Forskningsrådsvirksomheten ble ivaretatt av den nyetablerte Transportforskningsdelegationen (TFD), og etter den igjen av TFB, KFB, PFF og VINNOVA.

Etter 1971 har en i alt brukt 18.8 mill SEK (2004-kroner) på 19 prosjekter vedrørende barn og trafikk. De fleste prosjektene gjelder barn i trafikken. Følgende fire prosjekter (for i alt 4,3 mill SEK) gjelder temaet barn i bil;

- CTH v/Aldman: Barn i bil. Utvärdering av skyddsutrustning för barn i personbil. 1983 -1984, TFD
- VTI v/Turbell: Svenskt deltagande i internationellt arbete angående bilbarnstolar. 1900, TFB
- CTH v/Løvsund: Barn i bil: användningssätt av skyddssystem för barn. 1985-1993, TFB
- CTH/SAAB/Autoliv/Volvo/Folksam: Barnsäkerhet i bilolyckor. 2003 – 2006, PFF

Fram til 1990 lå basisfinansieringen til VTI på rundt 90 % og forskningen var dermed, i motsetning til i dag, i liten grad avhengig av oppdragsmidler.

Tilsvarende var universitetene tidligere ikke avhengige av eksterne midler.

Den omfattende aktiviteten relatert til sikring av barn i bil, se nedenfor, har dermed primært blitt finansiert gjennom andre offentlige og private midler.

## 4 De ulike fagmiljøenes rolle

### 4.1 VTIs forskning - grunnlag for å ta ut effektene

I 1971 ble det tidligere Vägtrafikinstitutet utvidet til Väg- och trafikinstitutet (VTI) og overtok da deler av Trafiksäkerhetsforskningsrådets forskningsoppgaver og laboratorie-irksomhet, for eksempel det medisinske laboratoriet. Thomas Turbell som arbeidet sammen med Aldman i laboratoriet ble leder for VTIs krocklaboratorium som har ansvar for testing av barnesikringsutstyr. VTIs virksomhet på feltet barnesikring omfatter både forskning (for eksempel relatert til bruk av utstyr), oppfølging av ulykkesutvalgene, tester og deltagelse i internasjonal standardutvikling.

Aldmans innovasjon og kunnskapen om den bakovervendte stolens fortrinn alene har ikke vært nok for å sikre bruk – og spesielt riktig bruk – av dette tiltaket. VTI har opp gjennom årene utført en rekke tilknyttede studier som har vært viktige for å ta ut effektene av bakovervendte barnestoler. Fire slike forskningstemaer som det har vært arbeidet mye med både i Sverige og andre land, er:

- 1 Effekter under ulike betingelser – for eksempel alder versus lengde, eventuelle uventede skader, problemet med airbag med videre.
- 2 Manglende bruk av produktet, og effekter av tiltak for øke bruken. Her har en blant annet sett på effekter av lovverk, regulering og kampanjer.
- 3 Feilbruk av produktet, grunner til dette og effekter av tiltak for å rette opp dette som kampanjer, informasjon og forenkling av systemene.
- 4 Produktutvikling, ulike typer stoler og festesystem, herunder standardisering av stoler og festeanordninger.

Svenske forskningsmiljøer, særlig VTI, med Turbell, Arnberg og Anund som nøkkelpersoner har gjennomført omfattende studier innenfor alle disse feltene. For eksempel kan følgende nevnes ad de ulike tema;

- 1 De overlegne *effektene av bakovervendte barnestoler* er demonstrert av dybde-analyser, svenske ulykkes- og forsikringsdata og Volvos ulykkes-database (Turbell 1974, Arnberg og Ericsson 1976, Arnberg 1977, Arnberg 1978, Arnberg m fl 1978, Carlsson m fl 1987 og 1989 (?), Turbell 1989 og 1990, Kamren m fl 1993 og Isaksson-Hellman 1997). Det er vist at disse stolene ikke må brukes i forsete uten at airbag demonteres eller settes ut av funksjon (Forsman m fl 2003). Andre har påvist uventet risiko ved bruk av vanlige bilbelter (Bjørnstig m fl 1997)

- 2 I Sverige har man studert bilbeltebruk kontinuerlig siden 1983 (Cedersund 2002). *Andelen sikrede barn* er økt fra 20% i 1983, til vel 60% i 1986 da det ble påtvunget gjennom lov og nesten 90% mot slutten av 1990-tallet.<sup>2</sup> Man har også studert årsaker til at barna ikke sikres, for eksempel psykologiske forhold (Arnberg 1974) og effekter av spesielle kampanjer og informasjonstiltak (for eksempel Ekman m fl 2001, Anund og Sørensen 2001).
- 3 Et annet stort problem er at *barna ikke blir riktig festet*. Det ble studert av Tingvall (1987) ved hjelp av både intervjuer, observasjoner og ulykkesdata, og er seinere studert flere ganger ved VTI. Både spørreskjemaundersøkelser (Anund m fl 1999) og observasjoner (Nygren m fl 1987, Anund 1998) viser en feilbruk på ca 40% (ikke bruk + feilbruk)<sup>3</sup>. Feilbruken er større i lavinntektsgrupper og blant innvandrere (Gustavsson m fl 2003, Forward m fl 2000). Man finner langt høyere tall for feilbruk/-manglende bruk i andre land enn i Sverige (Anund m fl 2003)<sup>4</sup>.

På grunn av den omfattende feilbruken har flere svenske forskere anbefalt at barnesikringsutstyr skal inngå som en del av bilens faste utstyr (Tingvall 1987, Anund m fl 2003). Utprøving av et *enhetlig festesystem* i bilen (Berg og Gregersen 1992 og Berg 1998) viser at systemet reduserer feilbruk, og at ISOFIX virker best.

VTI har en relativt stor forskergruppe involvert i feltet, og har i de seinere år utarbeidet flere nyttige kunnskapssammenstillinger. Disse blir det referert til internasjonalt for eksempel i OECDs nøkkelrapport "Keeping Children Safe in Traffic" (OECD 2004) som ellers er svært fokusert på amerikansk og canadisk litteratur.

VTI ble også tidlig trukket inn som rådgiver for studier i andre land. Trinca m fl (1981) forteller at en omfattende australsk studie om bakovervendte seter ble startet opp i 1978 på initiativ av the Road Trauma Committee of the Royal Australasian College of Surgeons og der VTI bisto.<sup>5</sup>

## 4.2 VTI – en nøkkelrolle i standardiseringsarbeidet mv

Koplingen mellom prøvningsvirksomheten, laboratoriet og annen forskning anses som grunnleggende for videreutvikling av utstyret og praktisk utnyttelse av forskningsresultater (VTIs egevaluering 2006). Samtidig peker VTI på at nettopp myndighetsansvaret gjør at man i mindre grad enn andre forsknings-

<sup>2</sup> Trafikksikkerhetshåndboken har metaanalysert syv studier av effekter av påbud om sikring av barn i bil (Elvik m fl 1997). De finner at et påbud gir en nedgang i antall skadde barn på 15%. I Norge økte andelen sikrede barn som følge av påbudet fra 42% til 82%.

<sup>3</sup> Det er viktig å skille mellom ulovlig bruk og feilbruk. I norsk studie ble 3.000 barnehagebarn kontrollert (Amundsen 2004). 5% var helt usikret, 5% ulovlig sikret (vanlig bilbelte) og 7% feilsikret ( for eksempel stol løst festet, barnesete feil plassert, gammelt sete, sete ikke kompatibelt med biltype, airbag ikke utkoplest i forsete, bilte over barnets hals, kun mavebelte brukt).

<sup>4</sup> Uten oversikt over hva som er registrert som feilbruk, er det vanskelig å sammenlikne land.

<sup>5</sup> Australia har seinere jobbet mest med å utvikle en framovervendt stol.

aktører kan jobbe tett mot industrien eller selv å utvikle produkter kommersielt.

VTI har i flere sammenhenger jobbet tett sammen med myndighetene for å vurdere aktuelle tiltak og for å gi et faglig grunnlag for myndighetenes beslutninger. Det seineste eksemplet på barnesikringsfeltet er utredningen av om en burde sette i gang inspeksjon av bilbarnstolers montering. Regjeringen ga i sitt tildelingsbrev (Regleringsbrev) for 2006 Vägverket i oppdrag å utrede dette. Vägverket ga da VTI i oppdrag å utarbeide faktagrunnlaget og analyser og konklusjoner ble utarbeidet i fellesskap (se Vägverket 2006).

Forskere fra VTI (blant annet Thomas Turbell) har deltatt i nasjonalt og internasjonalt standardiseringsarbeid på feltet. Dette arbeidet er primært publisert i form av ”promemorier” til de aktuelle myndigheter. Her har provningsvirksomheten dannet et viktig grunnlag. Dette gjelder for eksempel:

- Den svenske T-standarden som er en markering av godkjenning av stoltypen. T testen er noe ”strengere” enn EUs standard<sup>6</sup>. Det er i dag bare bakovervendte stoler som klarer denne testen. VTI utviklet disse normene i samarbeid med TSV (Trafiksäkerhetsverket). Grunnlaget var VTI rapport 36 (Turbell 1974) som gjorde rede for kollisjonstester med alle typer barneutstyr som fantes.
- VTI har også engasjert seg i arbeidet med EU-standarder for bilbarnstoler. Ett ECE-direktiv (ECE R44) ble antatt i 1981, og stadig flere europeiske land har vedtatt dette. Direktivet oppdateres jevnlig, sist i 2006 (ECE R44/04).
- Arbeidet med festeanordninger innen det internasjonale standardiseringsorganet ISO. VTI har hatt en ledende rolle i det internasjonale arbeidet med å utvikle ISOFIX konseptet for enklere feste av barneseter (Turbell m fl 2003). Deltagelsen ble støttet av TFB i 1990. ISO har også jobbet med problemet kollisjonspute sammen med bilbarnstol i forsetet. Her var VTI i henhold til Englund (2005) først med å studere problemet i kollisjonstester.

VTIs forskning om barn i bil har vært finansiert med egne midler (offentlig basisfinansiering), midler fra TFD, midler fra forvaltningen (Vägverk, Trafiksäkerhetsverk/TSV, Skyltfond) og med gebyrer fra produsenter som skal ha utstyr testet.

### **4.3 Chalmers liten aktivitet, men tar opp temaet nå**

Ved nedleggelsen av Trafiksäkerhetsrådet fikk Chalmers en ny enhet (institution) og et professorat i trafiksikkerhetsforskning<sup>7</sup>. Det sistnevnte fikk en til ved hjelp av en donasjon fra Volvo. Stillingen ble besatt av Bertil Aldman som ledet institusjonen fra 1972 – 1991 da han gikk av med pensjon.

---

<sup>6</sup> En forskjell er at T-testen også undersøker utstyrets evne til å sikre barnets hode (Wenäll 2003).

<sup>7</sup> Enheten har byttet navn et flertall ganger opp gjennom årene.

Den støtbiomekaniske forskningen ved institusjonen ble styrket i 1985 da Per Lövsund ble rekruttert fra VTI. Man fikk samtidig midler fra TFD til en doktorgrad på temaet barn i bil. Dette resulterte i Claes Tingvalls (1987) avhandling "Children in Cars". En ansatt ved GM/SAAB er doktorand ved Chalmers. Hennes forskning omhandler barnsikkerhet og hun har ansvar for SAABs barnestoler og barnesikring.

Fra midten av 1980-tallet ble nakkeskedeforskningen det dominerende feltet ved institusjonen og barnsikkerhetsområdet ble liggende nede (Chalmers egevaluering 2006). Man er nå i gang igjen med arbeid på feltet med støtte fra PFF og EU og i samarbeid med Volvo/Saab. Chalmers trafiksikkerhetsinstitusjon har tett kontakt med industrien både gjennom finansiering, samarbeid på prosjekt, adjungerede professorer og industridoktorander.

#### **4.4 Forskning i industrien – løpende aktivitet hos Volvo**

Volvos egen forskningsenhet har gjennom mange år jobbet med barnesikkerhet, og vurdert effekter av ulike typer seter og festeanordninger. Volvo har utviklet en egen ulykkesdatabase og foretar også egne surveys vedrørende bruk av utstyr og holdninger til sikkerhet. Dette gir forskergruppen et godt grunnlag for analyser, og er et viktig element i produktutviklingen hos Volvo. Volvo oppgir at omsorg og profilering av sikkerhet for barn har meget stor betydning for at markedet skal identifisere Volvo som en sikker og attraktiv bil.

Volvos arbeid har foregått i samarbeid med forskere utenfor institusjonen. Volvo har også utgitt rapporter sammen med svenske myndigheter og forskere fra andre fagmiljøer, for eksempel sammen med det tidligere Trafiksäkerhetsverket (Norin m fl 1980). Viktig kunnskap som Volvo-forskerne (Norin 1978, Norin m fl 1978 og 1979, Isaksson-Hellman m fl 1997, Jakobsson m fl 2005) har bidratt med er blant annet;

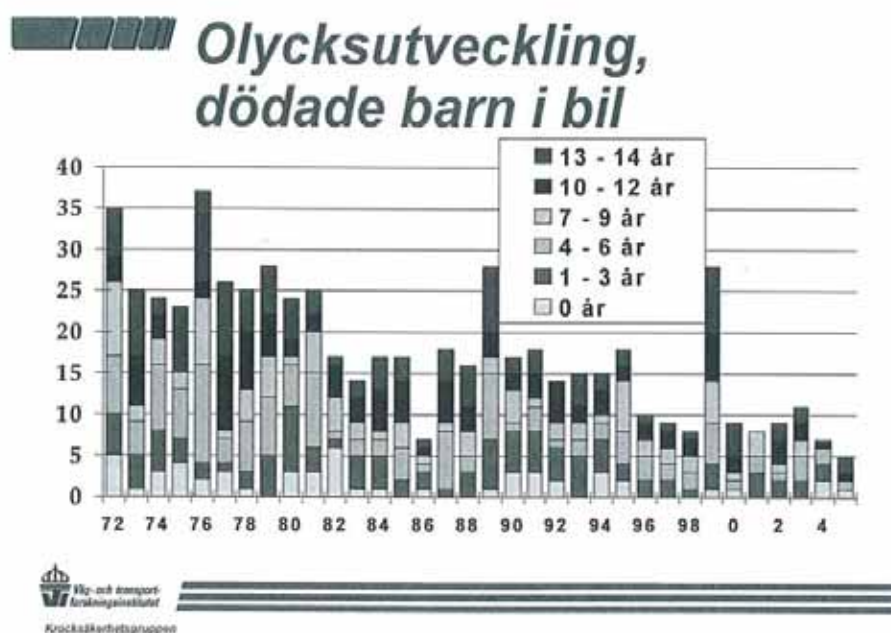
- Bruken av ulike barnsikringssystemer i ulike aldre
- Skadegrader ved bruk av ulike sikringssystemer
- Typer skader, deler av kroppen som blir skadet i ulike situasjoner

## 5 Samfunnsmessige effekter - store sikkerhetsgevinster

### 5.1 Drepte i trafikkulykker i bil kraftig redusert

At ulike former for sikring av barn i bil har hatt stor betydning både i Sverige og andre land er godt dokumentert. I Sverige drepes idag meget få barn mens de sitter i bil. Mens ca 35 barn under 15 år årlig ble drept i bil rundt 1970 er det på 2000-tallet 5-10 barn. For de minste (<4 år) er færre enn 5 barn drept årlig, se figur 5.1. Også antallet alvorlig skadde er gått kraftig ned.

Vägverket og VTI (2006) har sett nærmere på Folksams statistikk for de 20 barn under 6 år som ble drept, og de 30 som ble alvorlig skadde i perioden 1996-2002. 18% av de drepte eller skadde barna hadde ikke sikringsutstyr. Man antar at 9 barn, det vil si ca halvparten, hadde overlevd hvis de hadde benyttet bakovervendt stol. For de øvrige var kollisjonen så kraftig at ikke heller denne form for sikringsanordning hadde hjulpet. Av de 30 alvorlig skadde barna vil 12 fått lettere eller ingen skader hvis de hadde brukt bakovervendt stol. For de øvrige hadde en slik stol hatt liten betydning.



Figur 5.1: Ulykkesutvikling for barn i bil fra 1972 – 2005. Antall drepte barn i ulike aldre. Kilde: Vägverket 2006.

### 5.2 Utvikling av den svenske ”Bilbarnstolkulturen”

Grunnlaget for de nevnte effekter er også at svenske myndigheter har fulgt opp kunnskaps-tviklingen på feltet med lover og regler (se kapittel 2), standardiseringsarbeid (se kapittel 4.4), testkrav til utstyr, informasjonstiltak mv.

Forskningsmiljøene har også bidratt. For eksempel var det VTI som kom med forslaget om at landstingene (fylkene) skulle ta ansvar for at fødselsavdelingene kunne leie ut spebarnstoler. Tanken var at anbefaling fra en person i hvit frakk ville bli fulgt opp av foreldrene. Värmland og Blekinge var først ute, og på 1980-tallet hadde de fleste svenske sykehus et system for utleie av babystoler. Dette bidro sterkt til å øke bruken. Sikring på den aller første reisen bidro til å etablere gode vaner. Ordningen fins ikke lenger, men var viktig for introduksjonen av babystoler og bakovervendte bilbarnestoler.

Også sikkerhetsorganisasjoner (som NTF – Nationalföreningen för trafik-säkerhetens främjande) og de viktigste bil- og utstyringsprodusentene har fulgt opp med anbefalinger. Fram til 2005 hadde NTF en nasjonal service telefon med rådgivning i spørsmål vedrørende trafikksikkerhet for barn. Man samarbeider med helsestasjonene og holder kurs.

Våren 2006 ble en felles nasjonal policy for sikring av små barn i bil vedtatt, se vedlegg 2. Vägverkets (2006) beskrivelse av denne policyen peker på en viktig effektmekanisme, utvikling av en felles sikkerhetskultur:

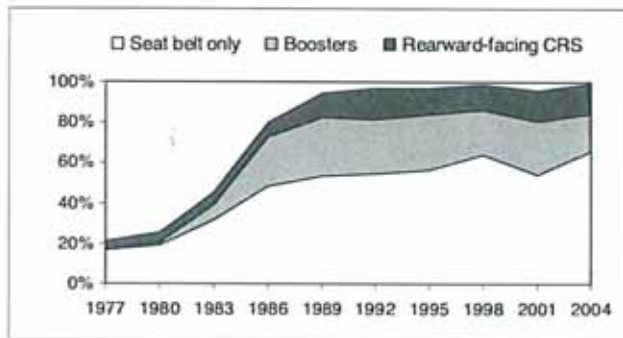
”Unikt för denna satsning är att stora delar av bilindustrien står bakom. Det innebär att risken för motstridiga uppgifter till kunderna minskar, vilket i sin tur bidrar till att stärka den svenska bilbarnstolkulturen”.

En tidlig samfunnsmessig effekt er regelverket om at barneseter skal godkjennes, som kom allerede i 1973 (Carlsson m fl 1989). Det er i dag VTI som står for utproving og Vägverket som godkjenner. VTI har i tilknytning til dette også en egen nettside med informasjon om Sikring av barn i bil med svar på de vanligste spørsmålene. Sverige ligger også langt fremme når det gjelder sikring av barn som har vokst fra den bakovervendte bilbarnestolen. Volvo lanserte allerede i 1978 den første belteputen.

### **5.3 Bruken av sikringstiltak er økt**

Alt dette har bidratt til at bruken av barnesikringstiltak generelt er økt kraftig, jf figur 5.2. VTIs årlige undersøkelse av bruk av bilbelter (Cedersund 2006) oppgir bruk av bilbelte blant barn i baksetet til 93,3% i 2005. Ifølge Anund med flere (2003) og Anund (2003b) sikres over 90% av alle barn under 1 år i Sverige med bakovervendt bilbarnestol. Andel som bruker en spesiell barnestol synker med alderen, selv om de stoler som i dag produseres kan brukes helt opp til 4 år. 78% av barn i alderen 1-2 år og 19% av barn på 3 år sikres med bakovervendt stol. Dette er tall fra en spørreundersøkelse blant de foresatte. Ved observasjon og kontroll er tallet trolig lavere, jf Amundsen (2004)





**Figur 5.2: Andel sikrede barn under 15 år i Volvobiler i perioden 1977 – 2004.**

*Kilde: Jakobsson m fl 2005)*

Siden det er bakovervendte stoler som anbefales som det sikreste til 4-årsalderen og lengre for barn kortere av vekst, er det fortsatt et stort potensiale for å øke barns sikkerhet i bil.

## 6 Nytten er større enn kostnadene

### 6.1 Kostnadene for kjøp av stol er ca 210 mill SEK årlig

Ved utgangen av 2004 var det 392.539 barn i alderen 0-3 år i Sverige. Det antas at 95% av disse tilhører familier med bil, det vil si 372.912 barn.

I den følgende analysen forutsettes at andelene som sikres med bakovervendt stol er 95% for barn inntil 1 år, 80% for barn 1-2 år og 20% for barn 3 år.<sup>8</sup> Det nødvendige antall stoler (forutsatt at 95% tilhører husholdninger med bil) for å sikre disse andelene av barn er 91.233 for barn inntil 1 år, 150.409 for barn 1-2 år og 17.773 for barn på 3 år, til sammen 259.415.<sup>9</sup>

Ved beregning av hvor mange nye stoler som må kjøpes hvert år, må en både ta hensyn til at mange stoler brukes av flere barn og til hvor lenge hvert barn bruker stolen. Den rekommanderte levetiden for en stol er 10 år<sup>10</sup> og en stol vil således i prinsipp kunne brukes av opptil 3 barn, hvis vi forutsetter at hvert barn bruker stolen ca 3 år.

Anund (2003b) viser at 65% av svenske barn har ett eller to søsken yngre enn 10 år som de kunne arve en stol fra. I tillegg kan de få stoler av andre eller kjøpe brukt. Anund (1998b) har vist at 48% av barn 0 år brukte nytt sikkerhetsutstyr, mens resten hadde brukt stol som de hadde leiet, fått, arvet eller lånt. Tilsvarende tall for 1-2 åringene var 67% og for 3-10 åringer 78% (Anund 1998b).

Hvis vi bruker Anunds tall fra 1998 på andelen nykjøp, trenger vi

$$0,48 \times 91.233 + 0,67 \times 150.409 + 0,78 \times 17.773$$

eller i alt ca 160.000 nye stoler for å dekke en barnepopulasjons behov. Gitt at hvert barn bruker stolen i tre år, trengs dermed ca 60.000 nye stoler pr år.

Prisen på stoler varierer etter type og fabrikant. Babybeskyttelse er billigere enn stoler for de litt større barna. Etter hvert fins det stoler (for eksempel fra Folksam) som kan brukes helt fra 0-4 år slik at en ikke må ha to stoler til hvert barn. Vi har ikke finregnet på andel som har henholdsvis én eller to stoler gjennom hele småbarnsperioden, men antar at en nykjøpt stol koster 3.500 kroner. Årlige kostnader til anskaffelse av bilbarnestoler blir dermed  $3.500 \times 60.000 = 210$  mill SEK.

---

<sup>8</sup> Vi bruker her noe høyere (1 og 2 % er ikke mye høyere) tall enn det Anund m fl (2003) fant, idet vi i beregningene tar med alle stoler ikke bare de bakovervendte.

<sup>9</sup> Dette gitt at en ikke trenger en stol til hver bil. Anund m fl (2003b) viser at 50% av de som har barn fra 2 mnd – 9 år har to biler.

<sup>10</sup> Å definere brukstiden for sikringsutstyr er komplisert. For barnestoler angis den av VTIs krokklaboratorium til maksimalt 10 år (Wenäll 2003), men varierer med hva stolen har vært utsatt for.

## 6.2 Risiko og skadetall med og uten sikring av barna

Nytten av å sikre barn i bil kan anslås med utgangspunkt i foreliggende risikotall. Dessverre er de siste publiserte risikotall som omfatter barn i alderen 0-3 år relativt gamle og bygger på reisevanedata for årene 1992-1995 (Thulin og Kronberg 1998). For barn i alderen 1-3 år er eksponeringen som passasjer i personbil i perioden 1992-1995 oppgitt til 2.444 millioner personkilometer. Skaderisikoen er oppgitt til 0,052 skadde per million personkilometer. Risikoen for alvorlig skade er oppgitt til 0,007 per million kjøretøykilometer. Risikoen for å bli drept er oppgitt til 0,0016 per million personkilometer.

I det følgende antas det at disse risikotallene er representative for barn i alderen 0-3 år, selv om de er beregnet på grunnlag av data for barn i alderen 1-3 år. Forventet årlig antall skadde barn i bil kan dermed beregnes slik:

$$2444 \times (4/3) \times (105/95) \times 0,052 = 187$$

Her er 2444 eksponeringen i perioden 1992-1995 regnet i millioner personkilometer. Faktoren 4/3 er en oppblåsning av eksponeringen fra gruppen 1-3 år til gruppen 0-3 år. Faktoren 105/95 viser veksten i totalt antall personkilometer med bil fra 1992-1995 til 2001 (kilde: SIKAs statistisk årbok). På tilsvarende vis kan forventet årlig antall alvorlig skadde beregnes til 25, og forventet årlig antall drepte til 6. Registrerte tall i 2004 var 190 skadde, 12 alvorlig skadde og 4 drepte. De registrerte tallene kan svinge tilfeldig rundt de forventede tallene. I det følgende benyttes følgende avrundede tall som grunnlag for beregningene:

- Forventet årlig antall skadde: 190
- Forventet årlig antall alvorlig skadde: 15
- Forventet årlig antall drepte: 5

Disse skadetallene reflekterer dagens nivå for sikring av barn i bil i Sverige. Det forutsettes at sikringen av barn i bil er som vist i tabell 6.1. Anslagene i beregningen er basert på data fra ulike svenske undersøkelser vist til i tideligere kapitler.

**Tabell 6.1: Andel svenske små barn sikret på ulike måte etter alder.**

Sikringsmåte	Barnets alder		
	0 år	1-2 år	3 år
Barnestol	95%	80%	20%
Sittepute og belte	0%	10%	25%
Bilbelte	0%	5%	50%
Usikret	5%	5%	5%
Sum	100%	100%	100%

Hva er så nytten av denne sikringen av barn i bil? Hvor mange færre skadde eller drepte er det i dag, med disse nivåene for sikring av barn i bil, enn det

ville ha vært dersom ingen barn ble sikret i bil, spesielt dersom ingen ble sikret med bilbarnestol?

For å svare på dette spørsmålet er det tatt utgangspunkt i foreliggende tall for effekter av sikring av barn i bil, vist i tabell 2.1. Det er her forutsatt at de fleste småbarn som sikres med stol sitter i en bakovervendt stol.

Det er forutsatt at skaderisikoen reduseres med 80% (alle skadegrader sett under ett). Effekten av sittepute kombinert med bilbelte er satt til 60% skadereduksjon og effekten av bilbelte alene er satt til 25% skadereduksjon. Bilbelte alene har mindre skadereducerende virkning for små barn enn for større barn og voksne. Dagens forventede årlige skadetall er vist i tabell 6.2.

**Tabell 6.2: Dagens forventet skadegrad for de 190 skadde barna i alderen 0-3 år. Gitt dagens sikringsnivå.**

Skadegrad	Barnets alder		
	0 år	1-2 år	3 år
Drept	2	2	1
Alvorlig skadd	3	6	5
Lettere skadd	40	87	44
Alle skadde	45	95	50

Dersom for eksempel barn på 0 år ikke var sikret, ville forventet antall skadde ha vært:

$$[45 \times 0,95 \times (1/0,20)] + [45 \times 0,05] = 213,75 + 2,3 = 216,05 \approx 216$$

45 er dagens antall skadde; 0,95 er andelen som er sikret; 1/0,20 er økningen i risiko dersom barna ikke var sikret (tilsvarende 80% risikoreduksjon). På tilsvarende måte kan forventet antall skadde eller drepte dersom ingen var sikret beregnes for de andre aldersgruppene. Resultatet fremgår av tabell 6.3.

**Tabell 6.3: Forventet skadegrad for barna i alderen 0-3 år. Gitt at ingen barn sikres.**

Skadegrad	Barnets alder		
	0 år	1-2 år	3 år
Drept	10	9	2
Alvorlig skadd	14	26	12
Lettere skadd	192	380	103
Alle skadde	216	415	117

Til sammen er det beregnet at det uten sikring av barn i bil ville ha vært:

- 21 drepte, det vil si 16 flere enn dagens forventede antall.
- 52 alvorlig skadde, det vil si 38 flere enn dagens forventede antall.
- 675 lettere skadde, det vil si 504 flere enn dagens forventede antall.

### 6.3 Nytten for samfunnet overstiger klart kostnadene

De samfunnsøkonomiske kostnader ved trafikkskader i Sverige oppgis av SIKA til følgende:

- 17.511.000 for en drept
- 3.124.000 for en alvorlig skadet
- 175.000 for en lettere skadet

Nytten av færre drepte kan beregnes slik:

$$17.511.000 \times 16 \times 2,775 = 777 \text{ mill SEK.}$$

Her er 17.511.000 kostnaden ved en drept; 16 er antallet drepte som unngås og 2,775 er nåverdifaktoren for 3 år med 4% kalkulasjonsrente per år. Nytten av færre alvorlig skadde er beregnet til 329 mill SEK. Nytten av færre lettere skadde er beregnet til 244 mill SEK. Samlet nytte er beregnet til 1 350 mill SEK. Årlig investering i sikringsutstyr er beregnet til 210 mill SEK.

Beregningen tyder på at nytten for samfunnet av sikring av barn i bil klart overstiger kostnadene.

Et spørsmål er om en også skal regne med forskningskostnader og offentlige kostnader til informasjon mv. Vi kan enkelt se at gevinstene langt overgår de offentlige forskningsressurser som er lagt til dette feltet.

Vi har begrenset oss til de under 4 år som særskilt anbefales å brukes bakovervendte stoler. En mulig tilleggsberegning, gitt at data finnes, er å se på aldersgruppen under 7 år som etter loven skal sikres spesielt. Det er også mulig å se på samfunnsøkonomien hvis alle brukte anbefalt sikring. En slik tilnærming vil være nyttig for å vurdere nytten av ekstra innsatser for å øke bruken og kanskje også kommersielt potensiale.

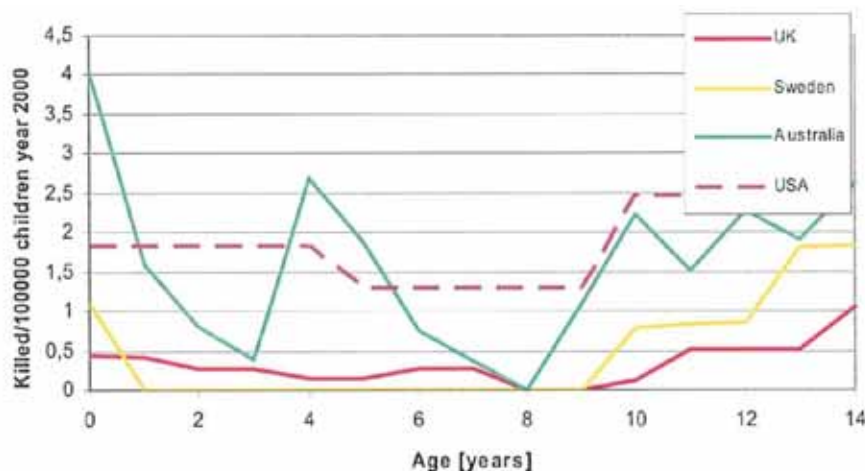
## 7 Kommersielle effekter – utnyttede og potensielle

Ved intervjuer med representanter for Volvo og SAAB fremkommer at barnesikring har meget stor betydning for markedsføringen av disse bilmerkene. Volvo ser meget begrenset bedriftsøkonomisk gevinst i selve salget av barnestolene.

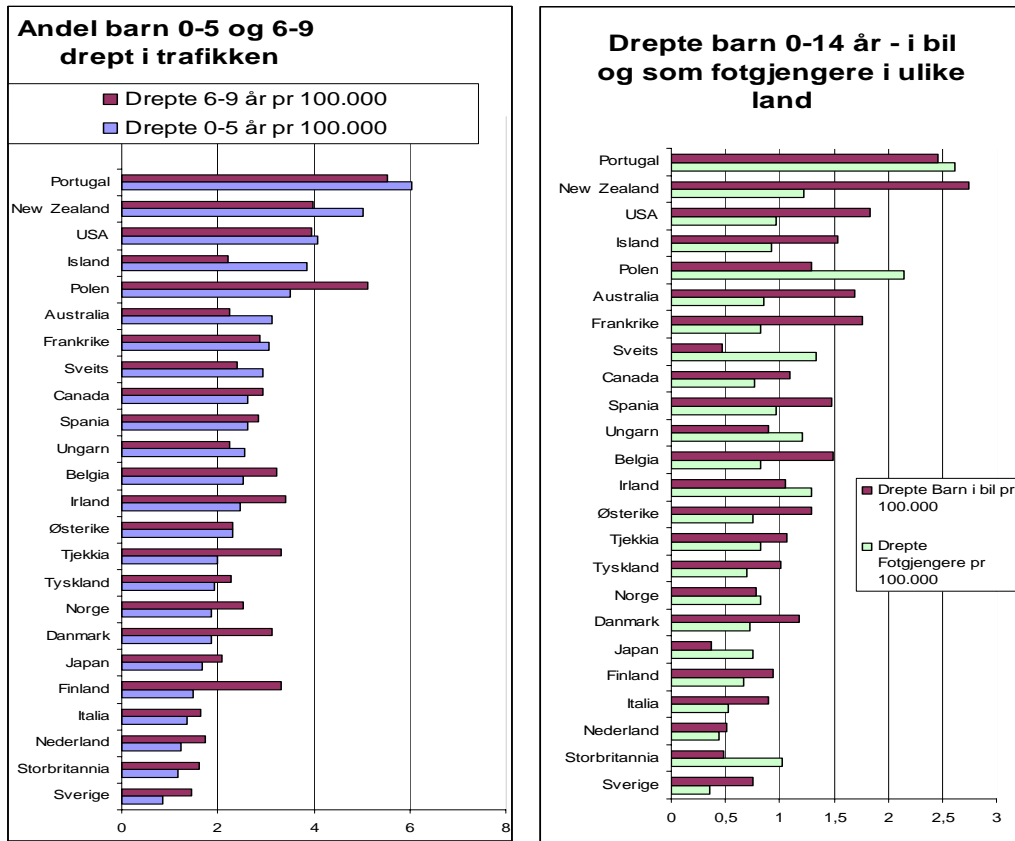
### 7.1 Bruken av bilbarnestoler i andre land

Det er store forskjeller i praksis mellom Sverige og andre land når det gjelder bruken av bakovervendte barnestoler. Også i andre skandinaviske land er bruken av bakovervendte stoler og annet sikringsutstyr relativt stor opp til 4 år, men klart mindre enn i Sverige. I Norge (Amundsen 2004) bruker 39% av 0-1 åringene og 20% av 2 åringene bakovervendt bilbarne-stol. I resten av verden brukes denne stolmodellen for de aller minste opp til 9 mnd/1 år og deretter sikres barn med stoler vendt framover eller med puter og bilbelte (OECD 2004).

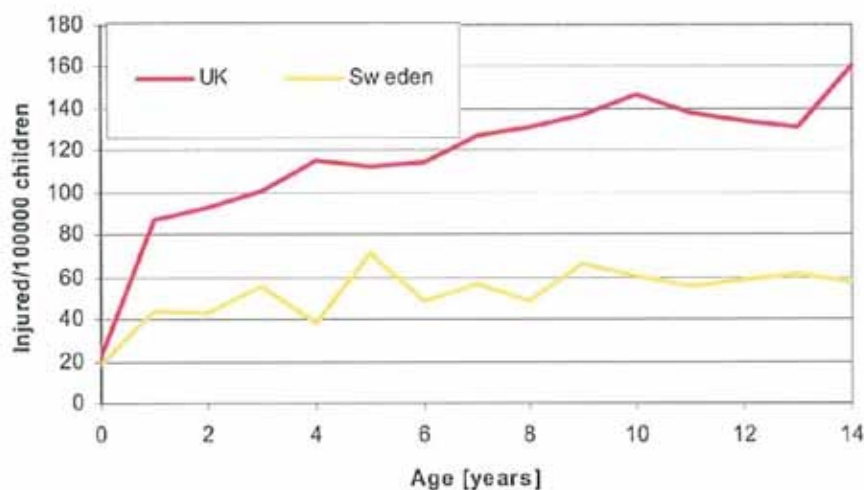
De skandinaviske landene har alle hatt en god utvikling når det gjelder ulykker med barn i bil, og Sverige ligger særdeles godt an når det gjelder ulykkesrisikoen for barn i ulike aldersgrupper og for barn både i bil og i trafikken, se figur 7.1. Land som ikke bruker de svenske sikringsmodellene synes å ha høyere ulykkesrisiko for barna sine. Dette gjelder både risikoen for å bli drept og alvorlig skadet, se figur 7.2 og 7.3. For eksempel viser en amerikansk studie omtalt av Gustavsson m fl (2003) at av de barn som omkom som bilpassasjerer i 1997 var hele 46% uten belte eller sikring. Et tilsvarende svensk tall for barn drept i bil mellom 1972 og 2002, er på 18%.



Figur 7.2: Andel drepte barn pr 100.000 i ulike aldre. Kilde OECD (2004).



**Figur 7.1: Risiko for å bli drept i trafikken i ulike OECD-land, for barn i ulike aldersgrupper og for barn under 14 år som fotgjengere og bil. Kilde: IRTAD-databasen, tall angitt i OECD (2004)**



Figur 7.3: Andel skadde barn pr 100.000 i ulike aldre. Kilde OECD (2004).

## 7.2 Betydningen av svensk kunnskapsutvikling internasjonalt

At andre land i mindre grad bruker den svenske sikringsmodellen betyr ikke at barna der ikke er sikret, men at en ut fra sin historie og kultur mener andre modeller passer bedre. Vi kan likevel si at de er påvirket av den svenske barnesikringsforskningen som bidro sterkt til at sikring av barn i bil kom på dagsorden.

Arbeidet med ISOFIX for snabbkopling av bilbarnestoler til bilen, se avsnitt 2.2, viser at internasjonalt standardiseringsarbeid er viktig. Systemet er utviklet av en ISO komité under svensk ledelse og er nå vanlig i nye europeiske, japanske og koreanske biler. Også i amerikanske biler fins ISOFIX, men systemet kalles her for LATCH. Målet sett med svenske øyne er at dette skal bli en felles standard for feste av barnestoler, men alle er ikke enige. Motstanden kommer særlig fra Australia, noe Paine m fl (2002) uttrykker slik.

*”Remaining opposition to top tethers, which is now mostly German-researcher based, the unique CRS provisions is unfortunate but has no significant effect on the global adoption of top tethers.”*

Det kan være flere grunner til at svensk kunnskap ikke har fått gjennomslag i alle land. Både eget lands næringsinteresser (bil- og utstyrproducenter) kan spille inn, og at små land/språkgrupper publiserer mindre og dermed syns mindre internasjonalt.



Med hensyn til det sistnevnte ser vi ut fra det materialet vi har hentet inn om bilbarnestoler at enhver forfatter primært refererer til andre publikasjoner i eget land. Det er få referanser til svenske arbeider i andre lands artikler. Referanser til svenske arbeider gjelder primært tidligere arbeider, mens når omfanget artikler på temaet øker blir det lengre mellom svenske referanser. Men dette er ikke noen fullstendig bibliometrisk analyse, en analyse som også ville vanskeliggjøres av at mye av de tidlige referansene er innlegg på konferanser og ikke artikler.

Det synes klart at man i tillegg til publisering må delta i andre former for internasjonalt arbeid. Dette eksemplet viser at deltagelse i internasjonalt standardiseringsarbeid, og grupper som kan gi anbefalinger (som OECD) er særdeles viktige for praktisk kunnskapsoverføring. Svenske forskere, særlig fra VTI, har som nevnt i avsnitt 4.2, tatt denne utfordringen opp gjennom årene.

### **7.3 Markedsmuligheter etter GMs Love Seats**

Det første bakovervendte setene fantes for salg i Sverige på slutten av 1960-tallet/tidlig 1970-tall, altså bare ganske få år etter at Bertil Aldman publiserte sine forsknings-resultater og sitt forslag. Ifølge Carlsson m fl (1989) ble konseptet introdusert i USA noen få år seinere av General Motors under betegnelsen GM Infant Love Seats.

I Sverige fikk produktet helt fra starten av støtte fra myndigheter og trafikksikkerhets-organisasjoner. Allerede i 1973 kom den første svenske lover som krevde godkjenning av systemer for barnesikring, og i 1987 kom loven som pålegger sikring for barn opp til 4 år. I 1988 var kun et par prosent av svenske barn i alderen 0-4 i bil usikret og de aller fleste sikret med bakovervendt sete eller støttepute (booster). (Carlsson m fl 1989.)

Dette betyr altså at det årlig selges en god del sikringsutstyr og bakovervendte barnestoler i Sverige. (Noe utstyr som støtteputer fins nå fastmontert i bilen og kostnaden blir en del av bilkostnaden – hva enten kjøperne har barn eller ikke. En tidligere ordning med utlån av barneutstyr, jf avsnitt 5.2, har opphørt uten at man vet hvorfor (Anund m fl 2003).

Fra starten ble de bakovervendte stolene produsert i Sverige, med først og fremst modellen Hyltestolen og Klippanstolen. Volvo var også tidlige med sin stol, men har aldri hatt noe stor markedsandel (Opplysning fra Turbell, VTI). I dag er det ca 16 produsenter å velge mellom i Sverige, så og si alle er utenlandske. Produksjonen skjer i lavkostland som Portugal og Asia, og de fleste stolene er varianter av forovervendte stoler som er modifisert for bakovervendt montering. Volvos barnestoler og integrerte setteputer for

original levering med bilen kommer i følge Autoliv. Volvos barnestol for ISOFIX leveres av utenlandsk produsent.

#### **7.4 Standardisering øker bruken – men er ikke en strategi for kommersialisering**

Utviklingen av sikringssystem for barn omfatter også andre elementer. Dette gjelder for eksempel festesystem i bilen som er helt sentralt for at stoler skal bli riktig brukt og at en skal få effekt av tiltaket. De fleste barnesikrings-systemer ble i utgangspunktet utformet med tanke på å installeres ved hjelp av bilens sikkerhetssele. Men det er etter hvert utviklet andre systemer. Med et felles internasjonalt festesystem vil en god bilbarnestol lett kunne brukes i biler av flere ulike merker.

Sverige har hatt en viktig rolle i det internasjonale standardiseringsarbeidet under ISO som startet opp på 1980-tallet, og fortsatt pågår. ISOgruppen ISO/TC22/SC12/WG1 som har arbeidet frem ISOFIX har hele tiden hatt en svensk leder (Bjørn Lundell fra Volvo) og en svensk sekretær (Peter Claeson fra SIS). Videre har VTIs forskere deltatt aktivt i dette standardiseringsarbeidet, blant annet finansiert av TFB og Vägverket. Folksam har også deltatt. Se Turbell m fl (2003) og Lundell m fl (1991 og 1993) for erfaringer.

Internasjonal standardisering kan være et viktig virkemiddel for spredning av kunnskap og for tilrettelegging for bruk av effektive tiltak. Standardiseringsarbeid er et felles arbeid der flere land deltar, og til dels ”slåss” om å få fram ”sitt” system, det vil si at man ikke nødvendigvis kan spore eksakt opphav til det som kommer ut av slike prosesser og forhandlinger. Svensk forskning har åpenbart gitt et grunnlag for den svenske innsatsen.

VTI mener at deres bidrag til ISOFIX-arbeidet er et resultat av provningsvirksomheten ved instituttet, og at det er de som har stått i forkant av utviklingen (Egenevaluering VTI 2006). Tanken har imidlertid aldri vært å kommersialisere dette. Forutsetningen for en internasjonal standard er at den er åpen og kan brukes av alle. VTI hadde under 10 år en varemerkebeskyttelse på navnet ISOFIX for å hindre at en produsent skulle ta navnet.

VTIs rolle som statlig myndighet for testing betyr dessuten at de må utføre aktivitet uten avhengighet til bestemte kommersielle interesser. Myndighetsutøvelsen kan sette begrensninger for muligheten for å skaffe inntekter av kommersiell virksomhet.

## 8 Konklusjoner

Svensk forskning ligger bak en banebrytende innovasjon som har hatt stor betydning for barns sikkerhet i bil, nemlig den bakovervendte barnestolen. Stolen som ble designet av Bertil Aldman fordeler kreftene ved en kollisjon på setets rygg før de på en kontrollert måte overføres til barnets kroppsdeler og gir riktig brukt en reduksjon i risiko for alvorlige personskader for 0-4 åringer på rundt 90%. Aldmans innovasjon representerte også en revolusjon i synet på barn i trafikken i en videre forstand. Man fikk øynene opp for at barn ikke er små voksne og har andre fysiske og psykiske forutsetninger. Sikker trafikk for barn må ta utgangspunkt i dette grunnleggende faktum.

Konseptet ble på kort tid fulgt opp av myndigheter og produsenter i Sverige, og allerede etter noen år var stolen til salgs og lover vedtatt som påskyndet bruken. Dette første sikringstiltaket for barn har også hatt stor internasjonal innflytelse selv om ikke alle land har valgt helt samme konkrete utforming som er vanlig i Sverige. Mange barneliv er spart, og mange ulykkers alvorlighetsgrad redusert, både i Sverige og utenlands, som følge av dette forskningsarbeidet.

Hvilke mekanismer kan vi se som kan bidra til å forklare denne suksessen:

- *Konseptet oppsto i et tverrfaglig miljø*, men gode muligheter til praktisk utprøving av ulike sikringsmodeller. Man trenger ofte flere fag for å utvikle smarte løsninger. Både teknisk, medisinsk og atferdsmessig forskning var viktig for forstå problemet, å utvikle en løsning og å møte barrierer mot å få effekter. Hvis teknikken ikke blir riktig brukt har den liten effekt, det vil si at en også må forstå brukernes atferd.
- *Kunnskap alene er ikke nok for å få effekter*. Rammebetingelsene i Statens trafiksikkerhetsråd var slik at en la vekt på direkte kontakt mellom forskning og praksis. Med medlemmer fra de viktige myndighetene i rådet kunne lover og regler påvirkes. En hadde også kontakt med bil- og utstyersindustrien (Englund 2005, Volvos nettsider) slik at en fikk produksjon i gang forholdsvis raskt.
- Når det stedet der innovasjonen oppsto ble lagt ned, ble det *lagt til rette for videreføring i flere fagmiljøer* VTI og Chalmers. Selv om en ikke fikk store ressurser fra de nye forskningsrådene, TFD med etterkommere, var forskningen på denne tid ikke så avhengig av slike bevilgninger.
- VTIs rammer med høy basisbevilgning gjorde det mulig å studere tiltak for å øke bruken av den nye stoltypen og å *få til en riktig bruk av produktet*. Å forstå rammebetingelser for implementering av innovasjoner er en viktig nøkkel til suksess.

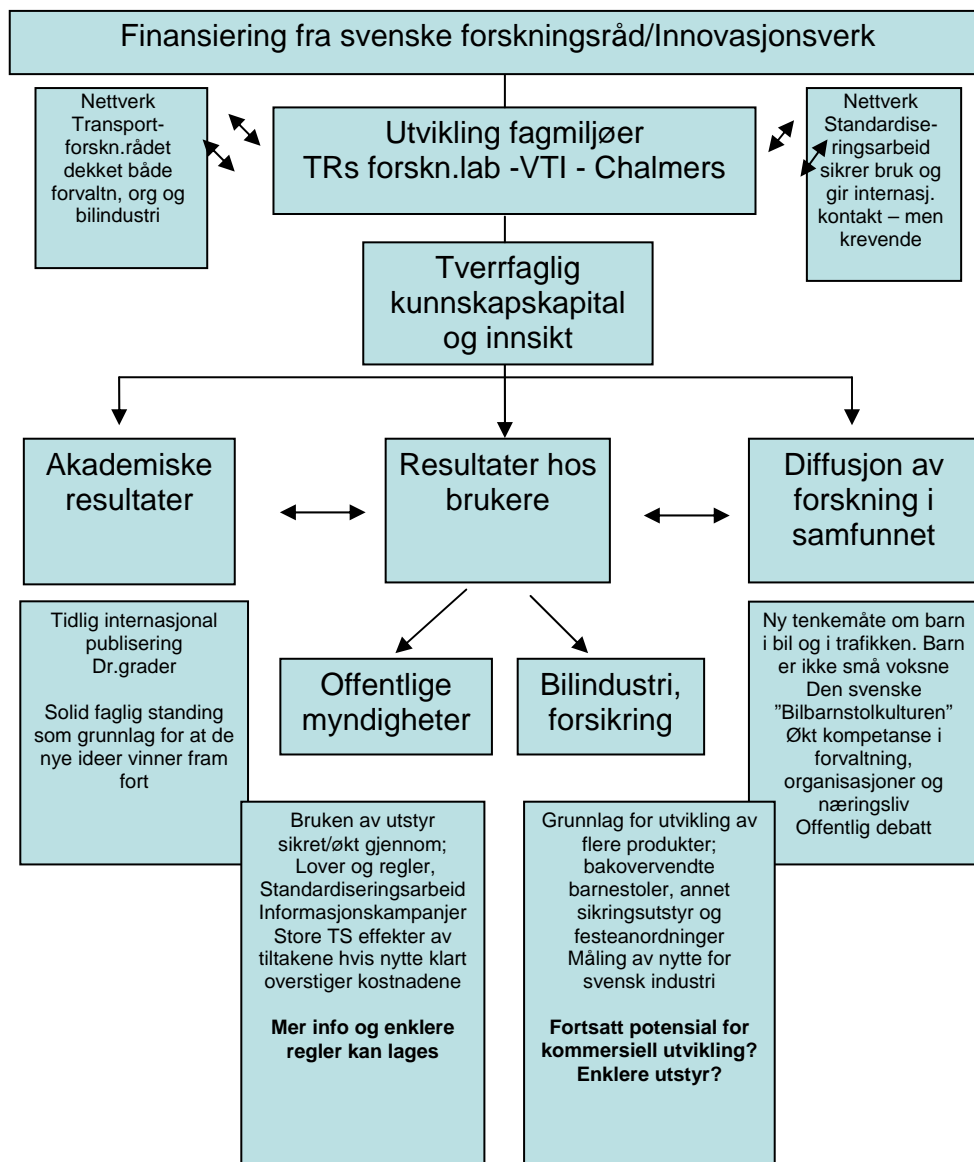
- VTI fikk også til en gunstig kopling mellom utprovning/testing og forskningsvirksomheten som gjorde at en kunne medvirke i internasjonalt standardiseringsarbeid og til utvikling av produktet, herunder det nye festesystemet ISOFIX
- Chalmers på sin side hadde nær kontakt til Volvo, der forskning og utvikling har pågått hele tiden selv om Chalmers der Aldman ble professor, etter hvert ble mer fokusert på nakkeskader.

Utfordringer ligger i at:

- Det er vanskelig for små land å vinne fram med sine resultater hvis det er faglig uenighet og der andre har større makt i viktige beslutningsorgan. Å påvirke og legge til rette for bruk av svenske konsepter og produkter forutsetter ressurser (faglige og økonomiske til å delta i viktige fora).
- Offentlige organer kan ha formelle problemer med å utnytte ting til kommersialisering. Nær kopling til industrien er viktig for å utnytte kunnskap i kommersielt øyemed.
- Rammevilkårene for både institutter og universiteter blir stadig tøffere. Med mindre basisfinansiering er det gode grunner for å øke VINNOVA og PFFs innsats på dette feltet, spesielt hva gjelder internasjonalisering og markedsføring av svensk kunnskap og forskning.

Bruken av den bakovervendte bilbarnestolen har gitt store samfunnsmessige gevinster. Siden det fortsatt er mange land der systemet ikke brukes i samme grad, er potensialet både for ytterligere samfunnsmessige gevinster og kommersiell interesse opplagt til stede. Det er også et potensial for å utvikle systemene slik at en unngår feilbruk. Bedre integrering i selve bilen er en mulighet, og tiltak for barn med spesielle behov er en annen utfordring. Det ligger også et potensial i bedre og enklere informasjon til barns foresatte, (bedre veiledning og klarere samsvar mellom lovverk og anbefalinger).

Figur 8.1 plasserer konklusjonene i forhold til effektstudiens tankemodell. Modellen ser på offentlig finansiert forskning. I tillegg kommer i dette tilfelle selvsagt de ressurser bil- og utstyersindustrien selve har lagt i produktutvikling.



Figur 8.1: Effekter av den offentlig finansierte forskningen om barns sikkerhet i bil – spesielt barnestoler – en skisse av effektkjeder.

## Referanser

- Aldman, B. 1962. Biodynamic studies on impact protection. Thesis. *Acta Physiologica Scandinavica. Vol 56 suppl 192.*
- Aldman, B. 1963. Children's protective devices. *Aspect Techniques de la Securite Routiere 16:7.*
- Aldman, B. 1964 A Protective Seat for Children – Experiments with a Safety Seat for Children between One and Six. Proceedings of the 8<sup>th</sup> Stapp Car Crash and Field Demonstration Conference, Detroit. P 320-328.
- Aldman, B. 1966 Säkerhetsutrustning för barn i bilar. *Läkartidningen* 63,1345. Stockholm.
- Aldman, B, Gustafsson, H, Nygren, Å, Tingvall, C. 1987. Child restraints. A prospective study of children as car passengers in road traffic accidents with respect to restraint effectiveness. *Acta Paediatrica Scandinavica, Supplement 339, 1987, paper II* (reprinted in Tingvall, 1987).
- Amundsen, AH. 2004. Sikring av små barn i bil. Evaluering av et informasjons- og kontrollprosjekt i seks fylker. TØI rapport 732/2004. Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Amundsen, AH & Kolbenstvedt, M. 2003. Sikringssystemer og sikring av barn i bil. Litteraturgjennomgang for OECD. TØI arbeidsdokument SM/1493/2003. Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Anund, A. 1998. Skyddsutrustning för barn i ett användarperspektiv – en studie i tre delar. VTI notat 50-1998. Swedish National Road and Transport Research institute (VTI). Linköping.
- Anund, A, Falkmer, T, Forsman, A, Gustafsson, S, Matstoms, Y, Sorensen, G, Turbell T & Wenäll, J. 2003a. Child safety in cars – literature review, Swedish National Road and Transport Research Institute, VTI Rapport 489 A.
- Anund, A, Forsman, A, Gustafsson, S & Sorensen, G. 2003b. Barn i bil – Sosioøkonomiske faktorer. Litteratur- og enkätstudie. VTI Rapport 496. Linköping.
- Anund, A, & Sörensen, G. 2001. Säkerheten under Säkeråken: en utvärdering av satsningen på trafiksäkerhetsinformation anpassad till småbarnsföräldrar. VTI meddelande 914. Swedish National Road and Transport Research institute (VTI). Linköping.

- Anund, A, Sörensen, G & Yahya, M-R. 1999. Barns säkerhet i bil. En enkätundersökning i västra Sverige. VTI notat 20-1999. Swedish National Road and Transport Research institute (VTI). Linköping.
- Anund, A, Yahya, M-R & Sörensen, G. 1998. Marknadsundersökning. Skyddsutrustning för barn i bil. VTI notat 51-1998. Swedish National Road and Transport Research institute (VTI). Linköping.
- Arnberg, P W. 1974. Child restraint systems. Psychological problems related to the use of rearward-facing child seats. VTI report no. 38A. Swedish National Road and Transport Research institute (VTI). Linköping.
- Arnberg, P W. 1977. Child restraint systems in Sweden. Proceedings Sixth International Conference of the International Association for Accident and Traffic Medicine, Melbourne.
- Arnberg, P. 1978. The design and effect of child restraint systems in vehicles. *Ergonomics* 21: Pp 681-690.
- Arnberg, P W, Arnberg, L & Trinca, G W. 1978. Practical aspects of child restraint use. Proc. Symp. Restraining the child in a Car. Road Trauma Committee, Royal Australasian College of Surgeons, Melbourne.
- Arnberg, P W & Ericsson A L. 1976. Child restraint systems. The opinions of 1575 parents concerning the obtaining and installation of child seats. National Swedish Road and Traffic Research Institute. Report 106.
- Berg, H-Y & Gregersen N P. 1992. ISOFIX – Parents testing three different systems of child seat attachment. VTI meddelande 688A. Swedish National Road and Transport Research institute (VTI). Linköping.
- Berg, H-Y. 1998. ISOFIX, UNIFIX, BJÖRNKLO and MACRO – fyra sätt att fästa en barnstol i bil. VTI notat 30-1998. Swedish National Road and Transport Research institute (VTI). Linköping.
- Björnstig, U, Eriksson, A & Holm, S. 1997 Varning för felaktig användning av bilbarnstol. *Oväntad risk för strypning. Läkartidningen* 94 (47), 4326.
- Brüde, U. 2005. Basstatistik över olyckor och trafik samt andra bakgrundsvariabler Version 2005-06-30. VTI notat 27-2005. VTI, Linköping.
- Carlsson, G, Holmgren, J & Norin, H. 1987. The child in the Volvo car. Proceedings (VTI-report 332A, 214-236) of Roads and Traffic Safety on Two Continents, Gothenburg, Sweden, 9-11 September, 1987.
- Carlsson, G, Norin, H & Lysander, L. 1989. Rearward facing child seats – the safest car restraint for children? In: Proceedings 33<sup>rd</sup> AAAM Conference, Baltimore, Maryland.

- Carlsson, G, Norin, H & Lysander, L. 1991. Rearward facing child seats – the safest car restraint for children? *Accident Analysis and Prevention*, 23 (2-3), 175-182.
- Cedersund, H-Å. 2002. Bilbältesanvändningen i Sverige 2001. VTI meddelande 927. Swedish National Road and Transport Research institute (VTI). Linköping.
- Cedersund, H-Å. Bilbältesanvändningen i Sverige 2005. VTI notat 18-2006. Linköping, Väg- och transportforskningsinstitutet, 2006.
- Ekman, R, Welander, G, Svanström, L & Schelp, L. 2001. Long-term effects of legislation and local promotion of child restraint use in motor vehicles in Sweden. *Accident Analysis and Prevention*, 33, 793-797.
- Elvik, R, Vaa, T, Borger Mysen, A. 1997. Trafikksikkerhetshåndbok, Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Englund A. 2000. KFB och dess föregångare. En exposé över delar av statens insatser för kommunikationsforskning. KFB-Information 2000:26. Kommunikationsforskningsberedningen, Stockholm.
- Englund, A. 2005 Svensk trafiksäkerhetsforskning i tätposition. Framträdande forskare och forskningsmiljöer i statlig finansierad trafiksäkerhetsforskning 1949-2005. Vinnova Analys VA 2005:08. Vinnova, Stockholm.
- Folksam 2003. Barnsäkerhet i bil. Folksam.  
[Http://www.folksam.se/forskning/index.htm](http://www.folksam.se/forskning/index.htm).
- Forsman, Å, Hellsten, H & Falkmer, T. 2003. Krockkuddar i bilen – konflikt mellan barns och vuxnas säkerhet? VTI notat 16-2003. Swedish National Road and Transport Research institute (VTI). Linköping.
- Forward, S, Kós-Dienes, D & Ovrenovic, S, 2000. Invandrare i trafiken: en attitydundersökning i Värmland och Skaraborgs län. VTI rapport 454. Swedish National Road and Transport Research institute (VTI). Linköping.
- Gustafsson, S, Anund, A, Sörensen, G & Vogel K. 2003. Samband mellan socioekonomisk bakgrund och användning av skyddsanordningar för barns säkerhet i bil: en litteraturstudie. VTI notat 17-2003. Swedish National Road and Transport Research institute (VTI). Linköping.
- International Organization for Standardization. 1999. Road vehicles – anchorages in vehicles and attachments to anchorages for child restraint systems – Part 1: Seat belt anchorages and attachments (ISOFIX). ISO 13216-1. International Organization for Standardization (ISO), Geneva.



- Isaksson-Hellman, I, Jakobsson L, Gustafsson, C & Norin H. 1997. Trends and effects of child restraint systems based on Volvo's Swedish Accident database. SAE Technical paper 973299, in Proceedings of Second Child Occupant Protection, Society of Automotive Engineers, Inc, Warrendale, PA, pp 43-54.
- Jakobsson L, Isaksson-Hellman, I & Lundell, B. 2005. Safety for the growing child – experiences from Swedish accident data. Paper nr 05-0330. ESV Conference.
- Kamren, B, Koch, M v, Kullgren, A, Lie, A, Tingvall, C, Larsson, S & Turbell, T. 1993. The protective effects of rearward facing CRS: An overview of possibilities and problems associated with child restraints for children aged 0-3 years. SAE 933093, in Proceedings of Child Occupant Protection, Society of Automotive Engineers, Inc, Warrendale, PA, pp 113-119.
- Krafft, M, Nygren, C. & Tingvall, C. 1990. Rear Seat occupant protection. A study of children and adults in the rear seat of the cars in relation to restraint use and car characteristics. *Journal of Traffic Medicine* 18(2):51-53; 1990
- Lang, D, Paine, M, Griffiths, M & Brown J. 2002 *Protecting Children in car crashes: Lessons from Australia*. Australian Automobile Association.
- Lundell, B, Carlsson, G, Nilsson, P, Persson, M & Rygaard, C. 1991. Improving rear seat safety – a continuing process. Paper no S9-W-35; In Proceedings of the 13<sup>th</sup> International Technical Conference on experimental Safety Vehicles, Paris, France. Pp 1194-1201.
- Lundell, B, Claesson, P & Turbell T. 1993. Experience from four years of activity in the ISO working group on child restraint systems. SAE SP-986. Society of Automotive Engineers (SAE) Warrendale, PA. Pp 25-28.
- Lundell, B, Claesson, P & Langwieder, K. 2005. Promotion of CRS Safety by ISO TC22/SC12/WG1 Child Restraint Systems. "Protection of Children in Cars" 3<sup>rd</sup> International Conference, dec 2005, Munich, Germany.
- Norin, H & Andersson, B. 1978. Kan barn använda bilbälte? AB Volvo Personvagnar, Trafikolycksforskningen, Göteborg.
- Norin, H, Nilsson-Ehle, A, Saretok, E & Tingvall, C. 1980. Injury - reducing effect of seat belts on rear seat passengers. Volvo Car Corporation and The Swedish Road Safety Office, Göteborg and Borlänge.

- Norin, H, Saretok, E, Jonasson, K & Samuelsson, S. 1978. Barnet i Volvobilen. Om Volvos forskning för ökad barnsäkerhet. AB Volvo Personvagnar, Göteborg.
- Norin, H, Saretok, E, Jonasson, K, Andersson, Å, Kjellberg, B & Samuelsson, S. 1979. Child Restraints in cars – An Approach to Safe Family Transportation. Congress Detroit feb 26 – march 2, 1979. SAE paper 790320.
- NTF 2006. Svenska rekommendationer för små barn i bil. 2006-04-25. [www.NTF.se/barn i bil](http://www.NTF.se/barn%20i%20bil)
- Nygren, A, Tingvall, C, Turbell, T. 1987 Misuse of child restraints in cars and potential hazards from such misuse. Road traffic observations and barrier sled tests. Acta Paediatrica. Scand Suppl 339; ISSN 0300-8843.
- OECD. 2004. Keeping children safe in traffic. OSBN-92-64-10629-4.
- Paine, M, Griffiths, M, Brown J, Case, M & Johstone, O. 2002. *Protecting Children in car crashes: Lessons from Australia*. Paper no 193. Australia.
- Sandells, S. 1969. Små barn i trafiken. Läromedelsförlagen, Stockholm.
- Statens Institut för Kommunikationsanalys (SIKA). 2005. Kalkylvärden och kalkylmetoder (ASEK). En sammanfattning av Verksgruppens rekommendationer 2005. SIKA PM 2005:16. Stockholm, SIKA, 2005.
- Statens offentliga utredningar (1975) Barns Hälsa. Rapport från barnmiljöutredningen v/ Owe Petersson. SOU 1975:32. Stockholm.
- Sörensen, G, Anund, A, Falkmer, T, Gregersen, N-P, Gustafsson, S, Hellstén, H & Wenäll, J. 2003. Tryggare kan ingen vara – en översyn av Trafikförordningen ur ett barnperspektiv. Linköping, Väg- och transportforskningsinstitutet.
- Thulin, H.; Kronberg, H. 1998 Exponering, skaderisk och skadekonsekvens i vägtrafiken för olika trafikantgrupper. VTI meddelande 822. Linköping, Väg- och transportforskningsinstitutet, 1998.
- Tingvall, C. 1987. Children in cars. Some aspects of the safety of children as car passengers in road traffic accidents. Acta Paediatrica Scandinavica, Supplement 339, 1987. Thesis; ISSN 0300-8843. Stockholm and Göteborg, Almqvist og Wiksell.
- Trinca, G W, Arnberg, P V, Arnberg, L. 1981. Evaluation of different types of child restraint systems for cars. Accident Analysis and Prevention, vol 13, pp 11-16.

- Turbell, T. 1974. Child restraint systems. Frontal impact performance. Report No. 36A. National Swedish Road and Traffic Research Institute, Linköping.
- Turbell, T. 1989. Children in cars, The Swedish experience. 12<sup>th</sup> ESC conference, Göteborg, Sweden May/June 1989.
- Turbell, T. 1990. Safety of children in cars – Use of restraint systems in Sweden. National Swedish Road and Traffic Research Institute, Linköping.
- Turbell, T, Lowne, R, Lundell, B & Tingvall, C. 1993. ISOFIX: a new concept of installing child restraints in cars. In; Proceedings of the 2nd Symposium on Child Occupant Protection. SAE Paper 933085, pp 35-41.
- Vägverket 2003. *Barn i bil – så skyddar du ditt barn*. Brochyr. Borlänge 2003.
- Vägverket og VTI 2006. Redovisning av uppdrag att utreda möjligheten för Aktiebolaget Svensk Bilprovning att genomföra inspektioner av hur bilbarnstolar är monterade. Rapport. EK 10A 2005:25339. Vägverket, Borlänge.
- Wenäll, J. 1997. Children in car – study of fatalities 1996. VTI notat 50. National Swedish Road and Traffic Research Institute, Linköping.
- Wenäll, J. 2001. Barn i bil – en studie av dödsolyckor under åren 1992-1997. VTI notat 46-2001. National Swedish Road and Traffic Research Institute, Linköping.
- Wenäll, J. 2003: Barn i bil: Lagkrav, råd och tips Lägesrapport april 2003. VTI notat 26-2003. National Swedish Road and Traffic Research Institute, Linköping.

### **Lover, regler og forskrifter**

EU: Direktiv 2003/20/EG om ändring av direktiv 91/671/EEG om medlemsstatenes lagstiftning om obligatorisk användning av bilbälten i fordon på väg.

Regeringskansliet. 2006 Viktigare lagar och förordningar. Inför årsskiftet 2006/2007

Trafikförordningen (1998:1276, med ändringar i kapittel 4, §10 från 1.1.2007, se Regeringskansliet 2006

Vägverkets föreskrifter (VVFS 1993:5)

# Vedlegg 1: Volvos produktutvikling på sikkerhetsområdet

Avsnitt relatert til bilbarnestoler markert med lys blå farve

Safety – a never ending Volvo commitment



A tagline in a Volvo ad from the past stated, “every year is a road safety year at Volvo”. And the safety history of Volvo Car Corporation proves that this is true. The track record includes some 75 ground-breaking safety innovations since the company was founded in 1927.

Fra Volvos hjemmeside

Volvo Car Corporation had a human-based philosophy already from the start.

The founders of Volvo, Assar Gabrielsson and Gustaf Larson, stated: “Cars are driven by people – the guiding principle behind everything we make at Volvo, therefore, is and must remain – safety.”

## **Safety cage and laminated windscreen**

The safety cage and the laminated windscreen, both introduced in the Volvo PV 444 in the 1940’s were among the first important safety features in Volvo cars.

The most prominent of all the innovations is of course the three-point safety belt in 1959, considered to be one of the most life-saving technical innovations in the history of mankind.

The first rearward-facing child safety seat prototype was developed and tested back in 1964 (introduced 1972) and the Side Impact Protection System from 1991 are a couple of other classic examples.

## **Own Road Accident Research Team**

In 1970, Volvo Cars established its own Road Traffic Accident Research Team to study and learn from accidents involving Volvo cars. The team has injected vital knowledge into Volvo's research and development during its 35 years of operation.

In recent years, the development of new safety features has continued, including world firsts in the Volvo S80, Volvo XC90, the all-new Volvo S40 and Volvo V50.

## **Safety innovations year by year**

Here follows a complete list of all important safety features introduced during the history of Volvo Cars.

### **1940's**

- 1944 Safety cage
- 1944 Laminated windscreen

### **1950's**

- 1954 Defroster vents for windscreen
- 1956 Windscreen washers
- 1957 Anchor points for 2-point safety belts front
- 1958 Anchor points for 2-point safety belts rear
- 1959 3-point front safety belts standard

### **1960's**

- 1960 Padded instrument panel
- 1964 Disc brakes front
- 1964 First rearward-facing child safety seat prototype tested
- 1966 Rear windscreen defroster
- 1966 Disc brakes all around
- 1966 Dual split triangular braking system
- 1966 Crumple zones front and rear
- 1966 Safety door-locks
- 1967 Safety belt rear seats
- 1968 Head restraints front
- 1969 Interia reel safety belts
- 1969 Heated rear windscreen

### **1970's**

- 1971 Reminder safety belt

1972 3-point safety belts – rear  
1972 Rearward-facing child safety seat  
1972 Childproof locks on rear doors  
1972 Warning lights (hazard)  
1973 Side collision protection  
1973 Collapsible steering wheel  
1974 Energy absorbing bumpers  
1974 Safe location of fuel tank  
1974 Multistage impact absorbing steering column  
1974 Bulb integrity sensor  
1974 Headlight wiper/washer  
1975 Day running lamps  
1975 Braking system with stepped bore master cylinder  
1978 Child safety booster cushion

### **1980's**

1982 “Anti-submarining” protection  
1982 Fog lamps front  
1982 Fog lamps rear  
1982 Warning lights in opened door  
1982 Wide angle rear view mirror  
1984 ABS anti-locking brakes  
1985 ETC – Electronic Traction Control  
1986 Brake lights in rear window  
1986 Three-point safety belt centre rear seat  
1987 Mechanical safety belt pre-tensioner  
1987 Airbag – driver

### **1990's**

1990 Integrated child safety cushion in centre rear seat  
1991 SIPS – Side Impact Protection System  
  
1991 Automatic height adjusting safety belt  
1992 Reinforced rear seats in estate models  
1992 Passenger airbag front  
1993 Three-point inertia-reel safety belts - all rear positions  
1994 SIPS-bag, side airbag  
1995 DSA – Dynamic Stability Assistance  
1995 Integrated child safety cushion outer rear seats  
1997 ROPS – Roll Over Protection System (C70)  
1998 WHIPS – Whiplash Protection System  
1998 IC – Inflatable Curtain  
1998 STC – Stability and Traction Control

1998 DSTC – Dynamic Stability and Traction Control  
1998 EBD – Electronic Brake Distribution

**2000's**

2000 ISOFIX anchorages with rearward-facing child safety seat  
2000 Dual Stage Airbag  
2001 SCC – Volvo Safety Concept Car  
2002 RSC – Roll Stability Control  
2002 ROPS – Roll Over Protection System (XC90)  
2002 New integrated child seat 2nd row (XC90)  
2002 Lower Cross Member (XC90)  
2002 New compatible front design (XC90)  
2002 Safe 3rd row seats (XC90)  
2002 New Front Structure (XC90)  
2003 New Front Structure (S40, V50)  
2003 IDIS – Intelligent Driver Information System  
2004 BLIS – Blind Spot Information System  
2004 Water repellent glass

**50220/HÅ**

The descriptions and data contained in this press material (release) apply to the international model range of Volvo Car Corporation. Specifications may vary from country to country and change without notice.

## Vedlegg 2: Nasjonale anbefalinger fra 25.4.2006

Alle de svenske bilprodusentene og organisasjoner som jobber med sikkerhet har den 25.april.2006 undertegnet følgende anbefalinger (NTF: 2006):

- Små barn åker säkrast i bakåtvända bilbarnstolar.Vår rekommendation är att barn ska sitta bakåtvänt till cirka fyra års ålder eller så länge det är möjligt.
- Placeringen av bilbarnstol i främre eller bakre passagerarsätet är likvärdig ur krocksäkerhetssynpunkt. Däremot medger framsätet oftast större benutrymme, vilket gör att barn kan åka bakåtvänt högre upp i åldern. Därför ska vi så långt som möjligt tillgodose föräldrarnas krav på tillgänglighet till såväl främre som bakre passagerarsätena.
- Vi har ett ansvar att informera om faran med att placera barn i babyskydd, bakåtvänd bilbarnstol, framåtvänd bältesstol eller bälteskudde på en plats utrustad med en icke avstängd passagerarkrockkudde.
- Vi har en aktiv roll för att all hantering med avstängning av krockkudden ska ske på ett så säkert sätt att riskerna för felanvändning av systemet minimeras.

### **Övrig information om krockkudde**

Barn som är kortare än 140 cm ska inte sitta på en plats utrustad med en icke avstängd passagerarkrockkudde. Sidokrockkudde utgör ingen fara för barn i bakåtvänd bilbarnstol. De flesta framåtvända bilbarnstolar hjälper till att hålla barnet i upprätt åkställning vilket gör att krockkuddar kan ge avsedd skyddseffekt.

De som har undertegnet er;

Vägverket, Bilprovningen, VTI, Folksam, NTF, Scandinavian Safety, AKTA Graco, Autoliv, Volvo, Saab, WW, Skoda, Peugeot og Hyundai



Arbeidsdokument av 17.01.07  
O-3165 TS Effekt  
Knut S Eriksen

SM/1833/2006  
**VEDLEGG 5**

## Casestudie: Utvikling av bedre beskyttelse mot nakkeskader og sidekollisjoner

# Innehåll

<b>Innehåll .....</b>	<b>2</b>
<b>1 Innledning.....</b>	<b>3</b>
<b>2 Samfunnsøkonomisk analyse .....</b>	<b>5</b>
2.1 Metodisk opplegg .....	5
2.2 Konsumentnytte .....	5
2.3 Oppdateringer vedrørende sidebeskyttelse .....	6
2.4 Verdi for industrien.....	7
2.5 Kostnader .....	7
2.6 USA – et regneeksempel.....	8
2.7 Oppsummering.....	9
<b>3 Resultatmåling av TTS .....</b>	<b>10</b>
3.1 Undervisning.....	10
3.2 Grunnleggende forskning .....	10
3.3 Forskningsnettverk.....	11
3.4 Produktutvikling .....	12
3.5 Oppsummering.....	12
<b>4 Verdien av TTS basert på forventning om fremtidig verdiskaping gjennom forskningsresultat.....</b>	<b>14</b>
4.1 Regionalt forskningssamarbeid.....	14
4.2 Verdien av forskningen.....	15
<b>5 Finansieringsordningenes betydning .....</b>	<b>16</b>
<b>6 Konklusjoner .....</b>	<b>18</b>
<b>7 Referanser .....</b>	<b>19</b>

# 1 Innledning

Mye kan gjøres for å få til en sikrere bilpark. Blant tiltak (åtgärder) som svensk forskning har vært med på å utvikle er nakkeskade- (whiplash-) beskyttelse og sidebeskyttelse for hodet. Vi skal nedenfor oppsummere prosjektet "Effekter av nakkeskedeforskningen i Sverige", som ble gjennomført i 2003 og 2004 og presentere noen nye opplysninger vedrørende sidebeskyttelse for hodet.

Nakkeskader er et alvorlig helseproblem i det svenske samfunnet. Flere enn 2000 tilfeller årlig, leder i følge Folksam til medisinsk invaliditet.

Fra 1985 og fram til i dag har VINNOVA og forgjengerne TFB og KFB støttet forskning om nakkeskader ved "Avdelningen för teknisk trafik-säkerhet" (TTS) ved Chalmers. For 2003 ble det hovedsakelig bevilget til planleggingsformål, idet programmet da syntes å være i en mellomfase. Fra 2004 er det ordinære bevilgninger igjen. PFF (Programmet för fordonsforskning) har støttet nakkeskedeforskningen ved Chalmers fra 1994 og fram til i dag.

På oppdrag fra VINNOVA har Transportøkonomisk institutt, Oslo og Møre-forskning, Molde laget en effektanalyse av nakkeskedeforskningen ved Chalmers etter 1985, hvor vi ser på verdien for samfunnet, for foretakene og for forskningen. Virkningene skal så langt som mulig tallfestes i kroner eller fysiske størrelser og forskningens bidrag skal belyses i et innovasjons-systemperspektiv. For å svare på mandatet har vi valgt tre ulike metodiske tilnærminger som hver seg dekker deler av mandatet og supplerer hverandre:

- 1 I den samfunnsøkonomiske analysen gjør vi forsøk på å tallfeste bestemte deler av nyttegevinsten i kroner både for den vanlige svenske borger, for industrien og utenfor Sverige som stilles opp mot kostnadene. Gevinsten utgjøres av samfunnets betalingsvilje for å unngå disse ulykkene sparte liv og menneskelige lidelser, behandlingskostnader og administrasjon.
- 2 Den andre metoden knytter oss mer opp mot en klassisk evaluering av et FOU-institutt hvor man ikke direkte prøver å verdsette den aktuelle institusjonen i markedslignende mål, men prøver å benchmarke institusjonen mot andre tilsvarende FOU-institusjoner hvor man måler langs flere dimensjoner.

- 3 I privat sektor vil verdien av et selskap ikke fastlegges ut fra historiske data, men ut fra fremtidig forventet inntjening. I sin enkleste form blir da børs verdien den neddiskonterte fremtidige kontantstrøm som markedet forventer at denne FOU-enheten skal kunne skape. FOU-enheten må da på grunnlag av sine strategier kunne sannsynliggjøre at de kan redusere whiplash-skader ytterligere med de gevinster dette kan gi i tillegg til mulighetene for å bevege forskningen i nye retninger.

Dette dokumentet oppsummerer prosjektet "Effekter av nakkeskade-orskningen på Chalmers" som ble fullført i 2004 (Eriksen m fl 2004). I tillegg er det foretatt en oppdatering av opplysningene om sidebeskyttelse for hodet, bla med hensyn til effektberegninger.

## 2 Samfunnsøkonomisk analyse

### 2.1 Metodisk opplegg

Nytten for samfunnet av effektiv skadebeskyttelse faller beregningsmessig i to deler. Den ene er gevinsten for den vanlige borger av at noen biler får høyere kvalitet. Den andre delen er gevinsten for svensk næringsliv av økt eksport av disse produktene eller biler som inneholder slike til utlandet. Denne delen reflekterer delvis utlendingenes gevinst av disse produktene, men er beregnet ved hjelp av en helt annen metode.

Metoden for beregning av konsumentenes nytte bygger på det samme metodeapparatet som benyttes i nytte-kostnadsanalyser av infrastruktur-investeringer i transportsektoren. En søker her å måle den økte betalingsviljen som skyldes kvalitetsforbedringen. Dette kan måles som et konsument-overskudd idet vi antar at kvalitetsforbedringen ikke tas ut som prisøkning på det svenske markedet.

Blant annet bygger beregningene på SIKAs anbefalinger for kostnadstall for skader ved trafikkulykker. Her er et dødsfall beregnet til 17,5 mill SEK, en alvorlig (svår) skade 3,1 mill SEK og en lettere skade til 175 000 SEK. Nakkeskader er vanskelig å passe inn i det vanlige skademønsteret, men vi har satt kostnadene ved en nakkeskade som gir symptomer mer enn seks måneder (alvorlig nakkeskade) til 2 mill SEK.

Gevinsten for svensk næringsliv er beregnet i form av økt verdi av eksporten av disse produktene på verdensmarkedet.

### 2.2 Konsumentnytte

**Nakkeskadebeskyttelse** i form av aktiv beskyttelse i bilseter og nakketøtter gjelder i hovedsak de svenskproduserte modellene til Volvo og Saab. Analysen er basert på anslag fra Folksam over antall alvorlige og lettere nakkeskader og fem analyser av den skadereduserende effekten, fire svenske og en amerikansk. Veid sammen gir disse et anslag for den skadereduserende effekten på 50 % for de alvorlige ulykkene og 20 % for de lettere ulykkene.

Tallet på svenske biler med slik beskyttelse er beregnet til 250 000 fra den ble introdusert i 1997 og fram til i dag. Vi har kommet fram til at nyttegevinsten per bil i gjennomsnitt blir 675 kr årlig. For hele bilparken utgjør dette 169 mill SEK. Når vi diskonterer dette ned over antatt brukstid på 15 år for bilene, blir gevinsten for de svenske konsumentene i alt 1900 mill SEK for de biler som hittil har fabrikkmontert nakkebeskyttelse.

**Ettermontering av nakkeskadebeskyttelse** er aktualisert i den senere tid. I et felles prosjekt har Folksam og Autoliv utviklet en ny whiplash-beskyttelse for ettermontering i eksisterende bilpark. Kostnaden for ettermontering er 1000 kr per bil. For å teste effekten av et slikt tiltak har Folksam latt montere slik nakkeskadebeskyttelse i 8000 Toyota Corolla av årgang 93 til 97. De foreløpige resultatene tyder på at skaderisikoen for alvorlige whiplash-skader om lag halveres der nakkeskadebeskyttelse er montert. Dette stemmer godt med tidligere beregninger.

Antar vi at det er realistisk å få ettermontert nakkeskadebeskyttelse i 10 % av den svenske personbilparken på ca 4 000 000 registrert biler, dvs 400 000 biler, forventes uten tiltak 200 alvorlige nakkeskader og 2000 lettere skader for denne delen av bilparken. Med nakkeskadebeskyttelse skulle dette bli redusert med henholdsvis 100 alvorlige skader og 400 lettere skader.

Anvender vi de samme kostnadsvurderingene som i Eriksen m fl (2004), kommer vi fram til en kostnadsinnsparing for det svenske samfunnet på i alt 226 mill SEK når monteringskostnader er trukket fra. Neddiskontert over bilens gjenstående levetid (antas å være 10 år) blir dette 2040 mill SEK. I gjennomsnitt pr bil med ettermontert nakkebeskyttelse blir det 564 SEK per år og 5105 SEK neddiskontert.

**Sidebeskyttelse for hodet** fins i form av flere produkter for hodebeskyttelse, blant disse "inflatable curtain" (krockgardin). Utvikling av disse produktene har hatt nær tilknytning til forskningsmiljøet rundt Chalmers. Autoliv har vært markedsleder på dette feltet. Bl a alle Volvo og Saab biler har slik beskyttelse. En ny amerikansk undersøkelse viser at disse typene sidebeskyttelse reduserer dødsrisikoen ved ulykker med 45 %. Vi har anslått reduksjonen i alvorlige (svåra) ulykker til å være halvparten av denne prosenten. Ut fra ulykkesstatistikken har vi anslått tallet på drepte i trafikken som skyldes sidekollisjoner og skjeve kollisjoner. Antallet biler i Sverige med ulike typer sidebeskyttelse for hodet er anslått til 460 000, men tallet er usikkert og ble i 2004 ansett å være i høyeste laget. (Senere oppdatert, se kapittel 2.3.)

Beregningene viser at nyttegevinsten pr bil i gjennomsnitt pr år blir 305 SEK. For hele bilparken blir dette 140 mill SEK årlig, og neddiskontert over bilenes levetid blir det 1600 mill SEK.

### **2.3 Oppdateringer vedrørende sidebeskyttelse**

Nye typer sidebeskyttelse som gir enda bedre beskyttelse er nå i ferd med å bli markedsført. En type er f eks i stand til å absorbere energien fra et støt nr to i tilfelle det skulle inntreffe i løpet av de neste seks sekundene. En annen type er avstivet slik at den også gir beskyttelse i åpne biler.

Antallet biler med sidebeskyttelse har vokst kraftig siden de ovenfor refererte beregningene ble foretatt. Nyere anslag tyder på at antall biler med sidebeskyttelse for hodet nå er om lag 1300 000.

Dette er en betydelig del av bilbestanden i Sverige, og antar vi at disse nyere bilene kjører litt mer enn gjennomsnittet, kan vi sette at de har 35 % av trafikkarbeidet i Sverige. Da viser beregningene at nyttegevinsten pr bil og år i gjennomsnitt blir 313 SEK. Dette blir for hele bilparken 408 mill SEK årlig og neddiskontert over bilens levetid vel 4650 mill SEK.

## **2.4 Verdi for industrien**

For svensk industri består gevinsten i netto økt salgsverdi på eksportmarkedet som følge av disse forbedringene. På grunnlag av opplysninger fra Autoliv har vi anslått denne verdien til å ligge i nærheten av 1200 SEK per bil. Antar vi at det eksporteres 350 000 svenske biler med slik beskyttelse, får vi en gevinst på 420 mill SEK per år. Summerer vi den årlige gevinsten for Sverige av disse fabrikkmonterte produktene, kommer vi fram til et tall på rundt 700 mill SEK. Det er imidlertid ikke uproblematisk å summere tall som er tilkommet på så ulike måter.

Verdien av forspranget for svensk forskning er svært avhengig av hvor langt vi tror dette forspranget er, noe som er svært usikkert. For nakkeskadebeskyttelse har vi anslått forspranget til seks år. Neddiskontert over 10 år gir dette en gevinst på 1,3 milliarder SEK. For sidebeskyttelse for hodet er forspranget anslått til to år. Det gir en gevinst på 960 mill SEK etter neddiskontering.

Graden av usikkerhet er stor. Vi mangler i mange tilfeller sikre data. Det er derfor gjennomført følsomhetsanalyser som viser at resultatene er robuste for endringer i kostnadsverdsettingene. Se Eriksen m fl (2004).

## **2.5 Kostnader**

Vi har ikke klart å framskaffe en fullstendig oversikt over hva det forsknings- og utviklingsarbeidet som ligger bak disse produktene har kostet. Mye av problemet ligger i vanskelighetene med å bestemme og avgrense hvilke kostnader som kan forbindes med hvilke produkter. Bidragene fra statlige forskningsfinansiører som VINNOVA og PFF lar seg identifisere, men utgjør bare deler av helheten. De totale bevilgningene fra PFF til Avdelningen för Teknisk Trafiksikkerhet (TTS) ved Chalmers fra 1994 til 2003 utgjorde 26,4 mill SEK. Her har industrien bidratt med samme beløpet slik at totalt omfang av disse programmene har vært 52,9 mill SEK. Chalmers internfinansierte del av nakkeskadeforskningen er ukjent.

For VINNOVA og forgjengerne utgjorde bidraget 18,8 mill kroner fra 1985 til 2003. Her må tas forbehold om dobbelttelling og at TTS har vært deltaker også i andre prosjekter.

For Saab og Volvo anslås utviklingskostnadene for nakkebeskyttelse til mellom 1,5 og 2 mill SEK hver per år fra 1994 til 2003. Dette er vår vurdering basert på samtaler med industriens representanter. Dette kommer i tillegg til rene forskningsprosjekter, jfr PFF over, der også Autoliv deltar. Autoliv er et forskningsbasert konsern som årlig bruker svært store beløp på forskning og utvikling. Nakkeskadetiltakenes andel er ikke kjent.

I tillegg har det vært utført annen nakkeskadeforskning ved andre forskningsmiljøer i Sverige. Det økonomiske omfanget av dette er ukjent.

## **2.6 USA – et regneeksempel**

Det er ikke bare i Sverige disse sikkerhetsproduktene har hatt stor samfunnsøkonomisk betydning. Som et eksempel på virkningene for et annet vestlig land med store ulykkeskostnader vil vi under forenklete forutsetninger se på hvilken betydning en tilsvarende nakkeskadebeskyttelse ferdig innmontert på biler som selges på det amerikanske markedet, får for den amerikanske konsument. Vi regner at den ulykkesreducerende effekt er som for Saab og Volvo i Sverige.

Den største forskjellen mellom USA og Skandinavia hva gjelder biler er bilbruken. På en befolkning på 264 mill personer har man 133 mill personbiler, dvs om lag samme tetthet som i Sverige. Årlig kjørelengde pr bil antas imidlertid å være langt større i USA, noe som skulle gjenspeiles i ulykkestallene.

Verdsettingen av nytten ved unngåtte ulykker baserer seg på en artikkel av Zaloshnja et al (2004). For å få bedre sammenlikningsgrunnlag med våre tidligere kalkyler, regner vi om til svenske kroner og slår sammen de to laveste amerikanske skadegradene. Da får vi en verdsetting på ca 3,5 mill SEK for en alvorlig nakkeskade og 200 000 SEK for en lettere nakkeskade. Dette er noe høyere enn hva vi anvendte for Sverige (henholdsvis 2,0 mill SEK og 175 000 SEK).

Vi har ikke sikre tall for hvor mange biler med ferdig innmontert nakkeskadebeskyttelse som fins på det amerikanske markedet, men vi anslår foreløpig tallet til å være rundt 1 million. Det totale antallet whiplash-skader i USA er av ulike kilder oppgitt å være 1 million årlig. Av dette er ca 140 000 antatt å være alvorlige. Vi antar som for Sverige at den skadereducerende effekten av nakkebeskyttelse i bilene er 50 % for alvorlige skader og 20 prosent for lettere skader. For vårt anslag på 1000 000 biler ville forventet antall alvorlige nakkeskader være 1037. Med nakkeskade-



beskyttelse ville forventet skadeantall være redusert med 519. De lettere skadene ville være redusert med 1274 tilfeller.

Dette impliserer en årlig kostnadsinnsparing på 2,1 milliarder SEK. Neddiskontert over en antatt levetid på 10 år for amerikanske biler, blir den totale nytten for disse bilene 18,7 milliarder SEK. Pr bil blir den årlige gevinsten 2070 SEK, og neddiskontert over 10 år blir dette 18 700 SEK.

Vi ser at dette er betydelig høyere gjennomsnittsgvinst enn for Sverige. Dette skyldes en kombinasjon av en dobbelt så høy ulykkesfrekvens pr år og noe høyere kostnad per ulykke. Om den høyere ulykkesfrekvensen er realistisk skal ikke drøftes her, men det er klart at biler som kjøres mer er mer eksponert for ulykker. Hvordan dette bildet er for andre land er ikke kjent, men Sverige antas å være mer likt resten av Europa enn det USA er.

## 2.7 Oppsummering

Graden av usikkerhet i disse beregningene er stor. Det er derfor gjennomført følsomhetsberegninger (se Eriksen m fl 2004), som viser at beregningene er meget robuste med hensyn til kostnadselementene og den skadereduserende effekt.

Hovedinntrykket er at det er **store samfunnsøkonomiske gevinster** av de skadebeskyttelsessystemene som er beskrevet ovenfor. Det er ikke gjort forsøk på å stille opp nytte-kostnadsbrøker for disse tiltakene, da vi kun har oversikt over deler av kostnadsbildet. Det er imidlertid lite sannsynlig at kostnadene kommer i nærheten av den samfunnsøkonomiske gevinsten.

Analysene tar ikke hensyn til potensialet for framtidige gevinster av disse tiltakene ved at utbredelsen øker, heller ikke til mulighetene for beslektede produkter fra det samme miljøet.

## **3 Resultatmåling av TTS**

TTS har som målsetting å drive grunnforskning samt mer anvendt forskning innrettet mot brukere som Volvo og Saab. TTS skal drive undervisning på grunn- forsknings- og videreutdanningsnivå og har et eget budsjett for det. Som en tredje målsetting skal man spre kunnskapen ved deltakelse i den allmenne samfunnsdebatt.

### **3.1 Undervisning**

En indikator på måloppnåelse for grunnforskningsdelen er uteksaminering av doktorgradskandidater. Siden 1985 for oppstart har man uteksaminert 15 kandidater, hvorav 5 nå er tilsatt ved Chalmers, 3 er ved svensk bilindustri (inklusive utstyr), 5 til bilindustri i andre land og 2 til forskningsinstitusjoner i andre land. Nesten halvparten av doktorandene er gått til utlandet, og det er en høy andel. At 1/3 har blitt på Chalmers er ikke spesielt høyt. Denne doktorgradsutdannelsen er et svært viktig bidrag for å spre forskningskunnskapen til industrien, men bare 1/5 av kandidatene har gått til svensk industri. TTS har en stab på 7 forskere og det blir da godt under 1 doktorand i året som ikke er spesielt mye. Utdannelsen av de ulike kandidatene blir i egenerklæringen fremhevet som det viktigste produktet. TFB/KFB var en viktig finansieringskilde for å få fram de første doktorgradskandidatene.

### **3.2 Grunnleggende forskning**

En annen viktig indikator på deltakelsen for TTS i grunnleggende forskning er publiseringer i anerkjente tidsskrift med referee-ordning. I 2003 hadde man 8 slike publiseringer som er rimelig bra i forhold til institusjonens størrelse spesielt siden halvparten også var i de som stiller høyest krav til kvalitet, de mest prestisjefylte. To fra denne årgangen var plukket ut blant dem man ønsket å fremheve. Vurdert ut fra publiseringen synes man å holde et godt nivå på sin grunnforskning basert på volum og kvalitet på tidsskrift man publiserer i. Sammen med produksjonen av rundt to doktorgradskandidater pr år de siste årene så tyder dette på en god deltakelse på grunnforskningssiden.

Basisfinansiering for undervisning er statlig, og det er balanse i økonomien for undervisningen. Den eksternt finansierte forskningen har vokst med 50 % i perioden 2001 til 2003. Denne sterke veksten skjuler et problem for utviklingen av grunnforskningen med at midlene til grunnforskning er redusert fra 50 % ned til 14 %. TFB/KFB/VINNOVA har fra 1985 til og med 2002 bidratt med ordinær finansiering både av grunnforskning og prosjektrettet forskning.

Man er blitt mer avhengig av prosjektmidlene fra PFF som kommer gjennom industripartnerne samt EU-prosjekter. PFFs støtte har hatt stor betydning nettopp for samarbeidet mellom industrien og denne behovsmotiverte grunnforskningen. Nettopp det tette samarbeidet mellom industri og forskning, der en blir ”tvunget” til å inngå i et samspill, oppleves av begge parter som meget fruktbart. Men avhengigheten av slik finansiering gjør gruppen generelt mer sårbar for svingninger i finansieringen samt at man i mindre grad kan fokusere på grunnforskningen.

Det forhold at TFB/KFB trådte inn og finansierte virksomheten til TTS i oppstartsfasen var trolig av stor betydning for at forskningsprogrammet om nakkeskedeforskning i det hele tatt kom i gang. Per Lövsund og hans gruppe hadde på det tidspunktet ikke den tilstrekkelige akademiske merittering for å få støtte fra de ordinære forskningskilder for universitetsforskningen. Samarbeidet mellom TTS og disse ikke primært grunnforskningsrettede forskningsrådene (TFB/KFB/ VINNOVA) har fra begge parter vært fremhevet som meget positivt og fruktbart.

Frem til nå synes man i rimelig grad å ha lyktes på grunnforskningssiden. Det er en klar oppfatning i fagmiljøet at TTS opp til nå har vært og er verdensledende på området. Dette synspunktet støttes klart av representanter for TTS’ partnere i industrien, Saab, Volvo og Autoliv. Svekingen av grunnforskningens andel av virksomheten gjør at man blir mer sårbar, siden denne forskningen er basis for den øvrige virksomheten.

Den synergien man har til undervisning og medfinansiering fra statlige undervisningsmidler svekker problemet noe, men også industrien viser gjennom intervjuer at de er svært opptatt av at det blir midler til grunnforskning. Slike midler kan man bare i mindre grad tilføre fra brukermiljøene. Den kundelisten som TTS kan vise til som grunnlag for ekstern finansiering har bare disse tre brukerne, Volvo, Saab og Autoliv de siste tre årene og denne avhengigheten til disse få brukerne med så stor andel av budsjettet markerer også en viss risiko.

### **3.3 Forskningsnettverk**

Over tid har TTS bygget opp et betydelig forskningsnettverk innad i forskningssystemet og mot brukermiljøene. Deltakelsen på internasjonale konferanser med presentasjon av egne arbeider med referee samt andre forskningskonferanser gir en indikasjon på nettverksbygging i forskningssystemet. I 2003 var man på 9 slike konferanser med referee og 5 andre. I 2002 henholdsvis 8 og 2 og i 2001 10 og 2. I snitt er da forskerne på rundt 2 internasjonale konferanser med egne arbeider i året. Dette er ikke spesielt mye, men man deltar på de viktigste av disse konferansene.

Helt siden starten på denne forskningen har man hatt et tett nettverk til bilindustrien og i dag er dette nettverket mot Volvo, Saab og Autoliv viktig både for faglig utvikling og finansielt. I 2003 kommer halvparten av midlene fra prosjektsamarbeid som ubetales gjennom disse bedriftene.

Folksam har også over mange år vært en samarbeidspartner. Andre viktige nasjonale samarbeidspartnere som trekkes frem på helsesiden er Göteborgs Universitet, Karolinska Institutet og Lunds universitet. Her mangler som samarbeidspartner for helserelatert whiplash den viktige forskningen som finner sted på KTH. Det er et visst samarbeid med whiplash-miljøet på Sahlgrenska i Göteborg. Det er en lang liste over nasjonale og internasjonale samarbeidspartnere. De sistnevnte inngår først og fremst i EU-prosjektene.

Det er bygget opp et betydelig forskningsnettverk over lang tid som viser at man både har høy aktivitet mot brukerne og mot andre forskningsmiljø. TTS' samarbeid med næringsliv og andre forskningsinstitusjoner, spesielt innenfor Göteborgsregionen, virker å ha vært en viktig forutsetning for fremgangen til nakkeskadeforskningen ved Chalmers. For dette samarbeidet har finansieringen fra TFB/KFB/VINNOVA og PFF vært av avgjørende betydning.

### **3.4 Produktutvikling**

På whiplash-området er det utviklet et eget produkt, den fysiske modellen eller dukken BioRID som brukes innen industri og i akademia og bygger på den grunnleggende forskningen innefor teoretiske og fysiske modeller, testmetoder, kriterier og hode-ryggstøtte. BioRID er i salg med egne patentinntekter. Denne dukken sammen med matematiske modeller smeltet sammen med kunnskap om skademekanismer og skadekriterier har ført til utviklingen av beskyttelsessystemer hos Volvo og Saab hvor SAHR og WHIPS har vært i deres biler siden 1998. Også for sidekollisjonsbeskyttelse og fotgjengerbeskyttelse har man bidratt til å utvikle systemer som i dag er i salg hos Autoliv.

### **3.5 Oppsummering**

Som en oppsummering av denne målingen av TTS med ulike typer indikatorer kan vi si at de hevder seg rimelig godt som grunnforskningsmiljø med hensyn til internasjonal publisering i anerkjente tidsskrift med snitt på godt ett publisert arbeid pr forsker og med produksjon av rundt to doktorgradskandidater de siste to årene. De inngår i undervisningen også på lavere nivå og bidrar derved til spredning av kunnskap om sikkerhetsforskning med den synergien forskningen har til denne undervisningen. De dokumenterer å ha bygget opp et betydelig forskningsnettverk som likevel kunne vært styrket med deler av den ledende medisinske whiplash-

forskningen i Sverige. De synes frem til nå å ha en god balanse mellom grunnforskning og anvendt forskning og kan vise til betydelige økonomiske gevinster gjennom produkter de har bidratt til å utvikle for Volvo, Saab og Autoliv. Den finansielle sårbarheten deres har økt de siste årene på grunn av sterkt fall i grunnforskningens andel av virksomheten, noe som spesielt gjør at grunnforskningen kan bli skadelidende på sikt. Sårbarheten forsterkes av den finansielle avhengighet av noe ganske få kunder i Sverige, som i hovedsak er amerikansk eid, samt av EU-prosjekter som ofte er underfinansiert, som regel bare med 50 %.

## **4 Verdien av TTS basert på forventning om fremtidig verdiskaping gjennom forskningsresultat**

I egenerklæringen utfordres TTS til å gå gjennom sin strategiske tenkning på hvordan forskningen deres kan styrkes i fremtiden. Verdien på det som er bygget opp av forskningskompetanse er ikke hva som er skapt i fortid, men hva man kan forvente kan skapes i fremtiden med dette kompetansegrunnlaget og det nettverket man har. Støtbiodynamisk forskning er den kjernekompetansen som er bygget opp og utgjør den grunnleggende forskning som også vil bety mest for den anvendte forskningen og videre nytte for brukerne. Modellutvikling, simulering, optimering og bruk av algoritmer på komplekse system inngår som viktige byggesteiner for grunnforskningen ved TTS.

Tradisjonen har vært forskning innenfor det som betegnes som passiv sikkerhet. Det fremgår fra strategiplanen at man nå snakker om et paradigmeskifte over mot mer aktiv sikkerhet og en bredere tilnærming til problemet spesielt ved mer tverrfaglig tilnærming hvor den medisinske forskningen blir viktigere. Dette er også utviklingen internasjonalt.

### **4.1 Regionalt forskingssamarbeid**

TTS arbeider nå aktivt med å utvikle denne bredere anvendelsen og tverrfaglige tilnærmingen til sin forskning gjennom oppbygging av et større kompetansesenter for sikkerhetsforskning, GVSCC (Göteborg Vehicle Safety Centre at Chalmers), senere kalt SAFER. Hovedbasen for dette senteret synes å være Chalmers, men det er en betydelig utvidelse av kompetansemiljøet og knytter til seg alle relevante aktører for å utvikle et mer fullstendig innovasjonssystem i regionen. Dette knyttes finansielt opp mot VINNOVAs utlysning av forskningsmidler, VINN EX 2003.

Hensikten er å opprettholde og skape ny verdensledende tverrfaglig grunnforskning, knytte sammen industri/forskning/samfunn i nyttige samarbeidsprosjekt, skape førsteklasses undervisning på alle nivå, bidra til rekruttering til industrien og være møteplass for alle relevante aktører. Både Volvo og Saab er i dag "Centres of Excellence" innenfor forskning og utvikling på sikkerhet innenfor sine internasjonale konsern. Dette nye kompetansesenteret er også en del av en strategi for å styrke denne forskningen innenfor konsernet. De lever med en løpende konkurranse på kvalitet med hvor man velger å lokalisere forskningen.

TTS inngår med sitt kompetansegrunnlag innenfor utviklingen av SAFER for en slik bredere satsning. De har sin kjernekompetanse som kan komme enda mer til sin rett innenfor en slik bredere satsning. Det vil alltid være knyttet stor risiko til om man vil oppnå like gode resultat i fremtiden med denne forskningen som den vi har sett frem til nå. Vi kan ikke vite sikkert om denne forskningen kan bidra til å få antall alvorlige whiplash-skader ytterligere ned, gi gevinster for bilindustrien eller generere spin-off med stor verdi på nye områder som vi ikke kan se i dag.

## **4.2 Verdien av forskningen**

Å vurdere verdien av forskningen med basis i fremtidige gevinster blir da en parallell til hvordan man på børsen vil verdsette en nyetablert FOU-bedrift. Denne formen for verdiskaping vil alltid være å se fremover og gjøre antakelser om hvilke inntekter man vil kunne skape i fremtiden for å dekke de utgiftene man får i dag. Nåverdien av den fremtidige netto kontantstrøm blir verdien på dette FOU-selskapet. I analysen blir det viktig å vurdere om den kompetansen man har bygget opp har potensial til å forbedre denne typen forebyggende tiltak ytterligere gjennom forskning slik at skadeomfanget kan gå enda lenger ned. Det vil fortsatt være kvaliteten på den grunnleggende forskningen som blir det viktigste kriterium for å lykkes for TTS. All satsing på å bygge grunnforskning for å høste fremtidige verdier blir imidlertid preget av stor risiko. De finansierende institusjoners evne til å tenke langsiktig er derfor avgjørende.

## 5 Finansieringsordningenes betydning

Sentrale personer innenfor ulike deler av kjøretøys- (fordons-) relatert forskning, bilindustri og forskningsfinansiering har gitt sitt syn på hvordan de eksisterende finansieringsordningene fungerer.

Med hensyn til **grunnleggende forskning** er den dominerende holdningen at en stor del av denne forskningen ikke hadde kommet i stand om det ikke hadde vært for støtten fra VINNOVA og dets forgjengere. 100 % finansiering av grunnleggende forskning er viktig for å kunne satse for å oppnå resultater det kan bygges videre på i tillempet forskning og produktutvikling. Betydningen av VINNOVA og forgjengerne for målrettet, men likevel grunnleggende forskning blir fremhevet.

For nakkeskadeforskningen har støtten fra VINNOVA og forgjengerne vært av avgjørende betydning. Betydningen av denne satsningen ble tidlig forstått av sentrale personer i VINNOVAs forløper TFB, og finansieringen av TTS' grunnforskning kom i alle år hovedsakelig fra TFB/KFB/VINNOVA.

Den **anvendte eller tillempede** forskningen ble tidligere finansiert gjennom TFB/KFB, men finansieres nå ved en brukerstyrt ordning, PFF, der bilindustrien og staten bidrar med 50 % hver.

De fleste synes å mene at denne ordningen fungerer utmerket. Spesielt for leverandørindustrien, som regel de små eller mellomstore foretakene, fremheves det at forskningsinnsatsen har gått fra nesten ingenting til et betydelig omfang. Det påpekes at det likevel er langt igjen før et tilfredsstillende nivå er nådd. Det er delte meninger om ordningen også har ført til mer effektiv forskning eller om det bare er omfanget som har økt.

Hovedvekten av forskningen for de små foretakene har gått i retning av produktutvikling, mens for de store har den ofte gått mot mer grunnleggende forskning. For mange av de små foretakene oppleves delt finansiering som en nødvendig forutsetning for at forskningen har kommet i stand, mens for de større hadde forskningen i mange tilfeller kommet senere og i mindre omfang.

Å stimulere til **positive samspillseffekter** på ulike plan har vært et viktig motiv ved etablering av den brukerstyrte modellen, med har også spilt en rolle for VINNOVA/TFB/KFB.



Brukerstyring og delt finansiering har helt klart ført til et bedre samarbeid mellom industrien og forskningsinstitusjonene. At foretaket formelt står som søker, mens forskerne i mange tilfeller er den som har ideen, bidrar til en effektiv informasjonsutveksling. Tillit preger samarbeidet, mens tilbakeholdelse av informasjon ikke har vært sett på som noe problem.

Samarbeidet mellom store foretak innbyrdes arter seg som et horisontalt samarbeid om målemetoder, standarder og felles hjelpemidler, f eks BioRID-dokka. På dette planet fungerer samarbeidet meget godt, noe som finansieringsordningene stimulerer til. Samarbeid om produkter mellom store foretak begrenses av konkurransen.

De små foretakene har oftest samarbeidet med et større foretak om forbedringer i et produkt som det lille foretaket leverer til det store.

Også samspillet med finansiørene har betydning. Selv om f eks både VINNOVA og PFF stort sett spiller en tilbaketrukket rolle, kan de bidra positivt som katalysatorer spesielt for de små foretakene ved å bringe sammen foretak innbyrdes og sammen med forskere.

Samspillet mellom den grunnleggende forskningen og den tillempede forskningen som grenser mot produktutvikling fremheves som nødvendig for at produktutvikling skal finne sted. Industrien peker på sine behov, noe som også påvirker prosjekter av mer grunnleggende karakter.

Inntrykket er at samarbeid mellom alle typer aktører på samme plan eller ulikt plan innenfor fordonsforskningen ofte fører til større effektivitet og synergi ved at en jobber mot et felles mål. Under mer uheldige betingelser kan imidlertid slikt samarbeid føre til økt byråkrati, intern konkurranse og koordineringsproblemer. De pekes imidlertid av flere på at innenlands finansierte prosjekter, f eks ved VINNOVA og PFF, skiller seg fordelaktig ut i forhold til internasjonale prosjekter. VINNOVA og PFF fremheves også av flere som ubyråkratiske og fleksible organisasjoner.

## 6 Konklusjoner

Nakkeskadetiltakenes (-åtgärdernas) betydning for samfunnet er belyst gjennom både de samfunnsøkonomiske analysene av de trafikksikkerhetsproduktene som er utviklet og tatt i bruk. At disse tiltakene virker, vet vi nå gjennom flere store, både svenske og amerikanske undersøkelser.

Til sammen har verdien av sparte liv og menneskelige lidelser, helse-tjenestekostnader og materielle kostnader samt tapt produksjon beløpt seg til betydelig større verdier enn det som etter beregningene er lagt ned i forskning og produktutvikling. Størrelsene på forsknings- og utviklingskostnadene er usikre, da vi bare kjenner eksternt bevilgede kroner og ikke hva forskningsinstitusjonene og industrien har brukt "av egen kasse". Gevinstene overstiger imidlertid langt det man med rimelig sikkerhet kan anta er brukt av ressurser, slik at det ikke er tvil om at dette er meget lønnsomme investeringer for samfunnet.

Sidebeskyttelse og kollisjonsputer er viktige produkter i trafikksikkerhetens tjeneste de siste tiårene. Systemer for sidekollisjonsbeskyttelse er teknisk avanserte produkter, som krever dyp innsikt i biomekanikk og høyt utviklet teknologisk kompetanse. Bruk av sidekollisjonsputer har gitt et betydelig bidrag til bedring av trafikksikkerheten.

Sidekollisjonsbeskyttelse i biler kan være av karosserimessig karakter med dører som reduserer inntrenging og er innvendig beskyttelse mot skader. Om lag 1 300 000 svenske biler har sidebeskyttelse for hodet. Samfunnsnyttene av at personbiler i Sverige har sidekollisjonsputer er ca. 310 SEK pr bil og år eller til sammen ca 410 mill SEK årlig.

Verdien for svensk næringsliv som produserer sidekollisjonsputer og annet avansert sikkerhetsutstyr består i betydelig salg innenlands og utenlands. For de svenske bilprodusentene består verdien av sikkerhetsutstyr som sidekollisjonsbeskyttelse i første rekke ved at Volvo og SAAB fremstår som attraktive og trafikksikre biler. Å kunne tilby attraktive trafikksikre biler har vært og er et meget viktig salgsargument for Volvo og SAAB.

Forskningen ved Chalmers Tekniska Högskola har stått og står sentralt ved utviklingen av fysisk sikkerhetsutstyr innenfor et bredt spekter av produkter. Samarbeidet mellom forskere, finansieringsinstitusjoner og industri har vist seg å være effektivt og å resultere nyskapende og kreative løsninger for svensk bilindustri. Bidrag til grunnleggende forskning fra VINNOVA og forgjengerne har vært og er en katalysator som har utløst dette samarbeid og sammen med PFF bidratt til produktutvikling og verdiskapning innen svensk industri.

## 7 Referanser

Eriksen, K. S.; Hervik, A.; Steen, A.; Elvik, R.; Hagman, R. (2004):  
*Effektanalys av nackskadeforskningen vid Chalmers*. VINNOVA analys  
VA 2004:07. Stockholm, VINNOVA, 2004.

Zaloshnja E, Miller T, Romano E, Spicer R (2004): Crash costs by body  
parts injured, fracture involvement and threat-to-life severity, United  
States, 2000. *Accident Analysis & Prevention*. 36 (2004) 415-427.



Arbeidsdokument av 3.11.06, revidert 21.1.07  
O-3165 TS Effekt  
Forsker Beate Elvebakk

SM/1813/2006  
**VEDLEGG 6**

## Casestudie: Mer effektiv politi- kontroll/politiovervåkning - mot fartsovertredelser og ruskjøring

# Innehåll

<b>Innehåll .....</b>	<b>2</b>
<b>1 Innledning.....</b>	<b>3</b>
<b>2 Forskning om politiovervåkning ved Psykologiska institutionen, UiU .....</b>	<b>4</b>
<b>3 Referanser til og fortolkning av forskningen i senere litteratur .....</b>	<b>7</b>
<b>4 Problemer ved å bestemme effekter av forskningen.....</b>	<b>11</b>
<b>5 Akademisk samarbeid.....</b>	<b>13</b>
<b>6 Politiets overvåkningsinnsats i dag.....</b>	<b>14</b>
<b>7 Nedslag i politiutdanningen.....</b>	<b>16</b>
<b>8 Sannsynlige effekter av forskningen .....</b>	<b>18</b>
<b>9 Mekanismer som fremmer eller hemmer forskningens nytte .....</b>	<b>21</b>
9.1 Forskningens utforming.....	21
9.2 Forskernes forhold til brukerne.....	22
9.3 Organisasjonelle fenomener i politiet .....	23
9.4 Politiske og samfunnsmessige forutsetninger.....	24
<b>10 Nyttten av politikontroll.....</b>	<b>25</b>
<b>11 Oppsummering .....</b>	<b>26</b>
<b>12 Referanser .....</b>	<b>27</b>
<b>Vedlegg 1: Intervjugrunnlag.....</b>	<b>29</b>
<b>Vedlegg 2: liste over forskningsprosjekter om politiovervåkning ved Psykologiska Institutionen, Uppsala Universitet.....</b>	<b>30</b>

# 1 Innledning

Inntil omleggingen til høyretrafikk i 1967, hadde Sverige fri fart utenfor tettsteder. Fra 1967 ble fartsgrenser innført, først som en forsøksordning, fra 1979 som en permanent ordning. I perioden 1967-1979 ble det gjort en rekke fartsgrenseforsøk som ble evaluert av VTI. Disse forsøkene viste fartens store betydning for trafikksikkerheten og førte etter hvert til utvikling av den såkalte ”potensmodellen” for å beskrive sammenhengen mellom fart og trafikksikkerhet (Nilsson 2004). Denne modellen er også godt kjent internasjonalt. Det ble etter hvert erkjent at overtredelser av fartsgrensene er et stort trafikksikkerhets-problem. Dette dannet en viktig del av bakgrunnen for forskning om hvordan man kunne legg opp til effektive politikontroller for å redusere overtredelsene.

Å redusere fartsnivået til det som er egnet i ulike situasjoner krever et bredt spekter av tiltak rettet mot så vel trafikanter, vegsystem som kjøretøy. Mange svenske fagmiljøer har bidratt med et forskningsfaglig grunnlag til dette arbeidet. I denne case-studien fokuserer vi på et spesifikt område innenfor arbeidet med fartsbegrensning – nemlig utvikling av en effektiv politiovervåking. Analysen omfatter også kontroll av promillekjøring. Vi ser på ett bestemt fagmiljø, nemlig Psykologiska Institutionen ved Uppsala Universitet.

## 2 Forskning om politiovervåkning ved Psykologiska institutionen, UiU

Forskning om virkningen av overvåkning har en relativt lang historie i Sverige, der den begynte allerede på 1960-tallet (Se for eksempel Ekström, Kritz og Strömgren, 1966). Forskningen som fant sted ved Psykologiska Institutionen ved Universitetet i Uppsala begynte ved slutten av 1970-tallet, da institusjonen ble knyttet til et forskningsprogram om politiovervåkning finansiert av TFD (etablert i samarbeid med Rikspolisstyrelsen, Vägverket og Trafiksäkerhetsverket) og ble medlemmer i *Kommitten för Övervakning och Påföljd*.

Mye av forskningen i Uppsala handlet om opplevd eller subjektiv ulykkes- og oppdagelsesrisiko, i forbindelse med både brudd på fartsgrenser og promillekjøring. En del av hensikten var å finne om denne subjektive risikoen var en målbare størrelse, og hvilken relasjon den har til objektiv oppdagelsesrisiko. Forskningen ble ledet av professor Lars Åberg, og utført i samarbeid med en varierende gruppe medarbeidere.

Mye av forskningen (to eller tre prosjekter) i forhold til hastighet og promillekjøring ble utført i samarbeid med forskere fra konsulentfirmaet TOS-AB i Stockholm. Forskning har også blant annet vært utført i samarbeid med VTI. I de nordiske studiene ble det samarbeidet med TØI i Norge, *Trafikskyddet* og VTT i Finland og med *Rådet for Trafikksikkerhed* i Danmark.

Det første prosjektet utført i Uppsala innenfor dette området var en litteraturstudie og gjennomgang av kunnskapssituasjonen innen feltet (TFD, 1980). Instituttet deltok deretter i et prosjekt om overvåkningens langsiktige effekter (TFD, 1983) som blant annet viste at langvarig overvåkingsinnsats på veier med 90-grense hadde effekter både på oppdagelsesrisiko, atferd og ulykkefall.

Nilsson og Åberg, (1986) gir resultater fra to evalueringer, der den ene vurderer virkning på hastighetsovertredelser mens den andre vurderer virkning på ulykker. Analyseresultatene viste at det på strekninger med minst to ganger det normale overvåkingsnivå, var en statistisk signifikant reduksjon i andel ulykker mellom kjøretøy på 13 %. På to strekninger med henholdsvis fire og fem ganger det normale overvåkingsnivået var reduksjon i andel ulykker ca 19 %. Det ble ikke observert noen virkning på singel-ulykkene.



Det ble også utført forskning på veier med fartsgrense på 30 km/t (Åberg, Haglund, 1989) og også her ble det påpekt klare effekter av overvåkning på både oppdagelsesrisiko og atferd. Gjennomsnittsfarten ved 30 km/t var signifikant lavere på de overvåkede strekningene enn på veiene uten overvåking. Av førerintervjuene fremgikk det også at 92 % av de spurte pleide å kjøre de respektive strekningene minst én gang i uka. Blant førerne på de overvåkede strekningene oppga 71 % at de selv hadde sett kontroll(er) de siste tre årene, mens bare 8% på de ikke-overvåkede strekningene hadde sett dette. På spørsmål om føreres vurdering av risikoen for å bli tatt for å kjøre for fort svarte 57 % på ikke-overvåkede strekninger at sannsynligheten var mindre enn én gang pr år, mens bare 30 % på overvåket strekning anså sannsynligheten for å være så lav.

En studie basert på intervjuer, spørreskjemaer og laboratoriemålinger (Åberg, Haglund, 1990) omhandlet blant annet oppdagelsesrisiko. Man har også studert betydningen av bøter for hastighetsvalg. (Åberg, Engdahl & Nilsson, 1989) samt betydningen av politiets marginaler når de skal håndheve fartsgrenser (Nilsson, Andersson, Haglund og Åberg i VTI:s serie).

Det har også blitt gjennomført forskning i Uppsala om hastigheter uten å foreta en evaluering av politiovervåkning (for eksempel Haglund, 2001). Dessuten ble det utført en del forskning der hovedformålet var noe forskjellig, blant annet et nordisk prosjekt som sammenlignet hastighets-tilpasning i tettsteder i Danmark, Finland, Norge og Sverige (Åberg, Larsen, Glad, Beilinson, 1998) og evaluering av et ISA-projekt i Sverige ([www.vitsa.se](http://www.vitsa.se)). I disse prosjektene ble oppdagelsesrisiko studert som ett av flere momenter.

Man har også studert politiets promillekontroller i områder (*län*) som praktiserte utåndingstester med ulik hyppighet. Man studerte her subjektiv og objektiv oppdagelsesrisiko og ulykkesutvikling, og resultatene demonstrerte at førerne var bevisste om overvåkning og at økt overvåkning hadde effekt på ulykkestallene (Åberg, Engdahl, Nilsson, 1986). Noe senere utførte man en stor studie med spørreskjemaer (man mottok svar fra 2500 respondenter) om deres oppfatninger om promillekontroller, og om egen atferd i forbindelse med alkohol og bilkjøring (Åberg, 1990). Et felles nordisk prosjekt studerte blant annet forholdet mellom oppdagelsesrisiko og selvrappertert atferd (Åberg, Glad, Bernhoft, Mäki, 1990).

Det kan være noe problematisk å beregne hvor mye støtte miljøet i Uppsala har mottatt fra VINNOVA med forgjengere til denne forskningen, ettersom feltet ikke er eksakt avgrenset mot andre forskningsområder ved institusjonen. En del av midlene er blitt brukt til evalueringer av tiltak, noe som også kan ses på som separate oppdrag, snarere enn som utvikling av et

forskningsfelt. På den annen side har fagmiljøet fått ressurser til generell kunnskapsoppbygging av relevans for overvåkingstemaet. Eksempler på mer generelle forskningstemaer av betydning for å forstå bilføreres atferd (beteende) og mulige effekter av ulike former for kontroll er; Feilhandlinger, Attityder og sikkerhet, Modeller for bilføreres oppfatning av avstand, Modeller for informasjonsbearbeiding og beslutningstaking, Formelle og uformelle trafikkregler. Samlet har denne forskningen mottatt 26 479 415 SEK. Dette inkluderer for to av prosjektene også midler til TOS AB.

Merk imidlertid at forskningsfeltet ”politiovervåkning” her er temmelig vidt definert, slik at man også kunne forsvare å ta utgangspunkt i færre prosjekter, og følgelig en betydelig lavere samlet sum. Fullstendig liste over de medregnede prosjektene fins i vedlegg.

### 3 Referanser til og fortolkning av forskningen i senere litteratur

I *Trafikksikkerhetshåndboka* kapittel 8, som omhandler kontroll og sanksjoner, henvises til forskningen i Uppsala (Nilsson og Åberg, 1986) i forbindelse med undersøkelser av *bøtesatsenes* betydning for antall farts- overtredelser og gjennomsnittsfart. Man henviser også til Åberg, Engdahl og Nilsson (1989), som en av relativt få inngående drøftelser av effekten av bøter som har utkommet internasjonalt. Det gis også en referanse til Åberg, Engdahl og Nilsson, (1986) i forbindelse med studier av promillekontroller.

Vaa (1995) er en rapport skrevet på oppdrag av det norske Vegdirektoratet, som har som formål å samle relevant kunnskap om tiltak som påvirker trafikantenes fartsvalg, for å bruke denne som grunnlag for en effektiv trafikkovervåkingsstrategi for politiet i Norge. Denne rapporten er basert på litteraturstudier, og benytter i tillegg til referansene fra *Trafikksikkerhetshåndboka* også en del annet materiale. I denne rapporten gjennomgås de relevante publikasjonene i relativt stor detalj, for å avdekke styrker og svakheter ved undersøkelsene, og for å trekke ut den relevante informasjonen. Rapporten behandler tre ulike publikasjoner utgitt av forskergruppen i Uppsala.

- 1 Åberg, L., Haglund, M. 1989 Övervakning i tätort. Hastighetsanpassning på vägar med temporär begränsning till 30 km/h. TFB-meddelande 95

Vaa konkluderer her med at:

*”Noe av det mest oppsiktsvekkende ved denne undersøkelsen er at selv disse meget lave overvåkingsnivåer ser ut til å gi effekt - både på subjektiv oppdagelsesrisiko og på valg av kjørefart. Vi tror imidlertid man bør være varsom med generaliseringen av disse resultatene. Det kan her være tale om til dels homogene, kanskje avgrensede bomiljøer med mye lokaltrafikk og lite fjerntrafikk. At 92 % av førerne kjører strekningen minst én gang i uka, tyder på at selv med få fartskontroller kan en relativt høy andel av førerne som bruker veiene, ha sett kontrollene. (...) En rimelig konklusjon kan derfor være at denne overvåkingsmengde og -frekvens synes å gi effekt innenfor vel avgrensede, homogene områder, men antakelig ikke innen andre, mer heterogene bo- og byområder, enn si utenfor tettbygd strøk med andre fartsgrenser og annen sammensetning av lokal- og fjerntrafikk.”*

Med andre ord hevder denne undersøkelsen både at et svært lavt overvåkningsnivå gir effekt, også på fart, og at denne typen tiltak vil ha større effekt hvis henvendt mot lokaltrafikken/pendlertrafikken.

- 2 I Nilsson og Åberg (1986): Övervakning och påföljd. TFD-forskning 1976-1983. Stockholm, TFB, 1986 (TFB-rapport 1986-11) presenteres resultater av intensivt overvåking på veier utenfor tettbygde strøk og med fartsgrense på 90 km/t.

Vaas fortolkning av resultatene fra denne studien er som følger:

*”Analysene viste statistisk signifikante forskjeller i andel førere over 105 km/t. Andel førere over 100 km/t var 40 % lavere i eksperimentgruppen. Forfatterens forklaring på at effekten først viser seg ved 105 km/t var at trafikantene kjenner til at det kreves en overskridelse på minst 10 km/t før man blir stoppet i radarkontroll på 90-strekninger. (...) En mulig forklaring til de reduserte ulykkestall kan være en reduksjon i antallet ulykker under forbikjøring på grunn av redusert variasjon i hastighetsfordelingen. Forfatterne påpeker at disse resultater bare kan generaliseres til veier med fartsgrense på 90 km/t. De påviste reduksjoner i ulykkestall gjelder for spesielt ulykkesbelastede strekninger. Det er derfor ikke sikkert at lignende resultater ville blitt oppnådd på strekninger med mer "normale" ulykkestall”.*

På bakgrunn av de 15 undersøkelsene om stasjonære hastighetskontroller som gjennomgås i rapporten, hvorav publikasjonene fra miljøet i Uppsala altså utgjorde 2, konkluderer Vaa:

*”Det gjennomgående trekk ved undersøkelsene er en klar og konsistent tendens til at stasjonære fartskontroller reduserer gjennomsnittsfart, andel overtredelser og/eller spredning. Flere studier viser også en reduksjon i ulykkene. Det er ikke dokumentert effekt av rene mobile kontrollformer, effekt av disse opptrer bare i kombinasjon med stasjonære kontrollformer. Det er heller ikke dokumentert effekt av overvåking med sivile biler. Denne kontrollformen er imidlertid ikke tilfredsstillende undersøkt”.*

Mens det altså er vanskelig å fordele æren for at denne typen forskningsresultater spres, er det klart at forskningsresultatene fra Uppsala er en betydelig faktor i seg selv i forhold til den tilgjengelige mengden av slike studier. Enda viktigere er kanskje det faktum at den samlede mengden undersøkelser til sammen bidrar med en viss tyngde, noe som gjør at myndigheter nå kan gå ut fra at politiovervåking er effektiv form for

ulykkes-bekjempelse, på grunn av at økt overvåkning fører til redusert gjennomsnittsfart, etc.

- 3 I tillegg gjennomgås i rapporten også Åberg, Engdahl og Nilsson (1989) i forbindelse med betydningen av bøter og bøtestørrelse for hastighetsvalg. Konklusjonene i denne studien var at:

*”Fartsmålingene tydet på at fordoblingen av bøtene ikke hadde ført til noen signifikant endring i kjørefarten. Intervjuundersøkelsene viste at bare 1/3 av førerne kjente bøtestørrelsen. I etterperioden oppga nær halvparten av førerne et for lavt beløp. Mellom 30 og 50 % visste når bøtestørrelsen var blitt hevet. (...) Mangelen på effekt kan delvis skyldes at mange førere ikke kjente til hevingen av bøtene og at mange undervurderte bøtestørrelsen. På den annen side er det sannsynlig at det ville gitt seg utslag i fartsmålingene om førerne som kjente til hevingen og bøtestørrelsen, hadde vært påvirket av hevingen av bøtene”.*

På bakgrunn av denne og én annen (også svensk) studie gir Vaa følgende vurdering:

*”Ut fra disse undersøkelsene kan en selvfølgelig ikke hevde at bøter ikke påvirker førernes fartsvalg og heller ikke at endringer i bøtestørrelsen er uten virkning. Det er imidlertid sannsynlig at virkningen av bøter er avhengig av overvåkningsnivået. Hvis det ikke er overvåkning og subjektiv oppdagelsesrisiko er null spiller det ingen rolle hvilken størrelse bøtene har.”*

Dette sitatet demonstrerer hvordan studier virker sammen – to studier er ikke tilstrekkelig til å trekke bastante konklusjoner. Likevel er disse funnene tilstrekkelig til å antyde hva som er rimelige satsningsområder, og hvordan man bør forsøke å innrette trafikksikkerhetsarbeidet i fremtiden.

I en østerriksk litteraturstudie om kjøring i påvirket tilstand, siteres Åbergs (1993) studie av holdningsendringer i forbindelse med reduksjonen av promillegrensen i Sverige, som indikasjon på at en lavere promillegrense kan bidra til å fjerne sosialt stigma ved promillekjøring, slik at lovbruddet nå ble ansett som mindre alvorlig.

(Kuratorium für Verkehrssicherheit, Vienna, 2003)

Om man skal oppsummere på bakgrunn av dette, kan man se at både forskningen om promillekjøring og forskningen om subjektiv oppdagelsesrisiko i relasjon til hastighetsvalg fremdeles anses som originale forskningsbidrag, som fremdeles spiller en rolle som en del av et større forskningskorpus omkring disse temaene. Selve funnene er altså fremdeles relevante.

En del av forskningen kan også anses som metodisk interessant, i det den for eksempel omhandler forholdet mellom atferd og selvrapportert atferd, eller forholdet mellom subjektiv og objektiv oppdagelsesrisiko. Selv om denne type forskning ikke alltid kan brukes direkte i trafikksikkerhetsarbeidet, er kunnskap om hva man kan få ut av forskjellige typer undersøkelser avgjørende for å bedrive effektiv forskning innen trafikksikkerhetsfeltet i fremtiden, og et bidrag til en mer tilfredsstillende forståelse av interaksjon i trafikksystemet.

## 4 Problemer ved å bestemme effekter av forskningen

Av forskjellige årsaker er det i dag vanskelig å nøyaktig bestemme effektene av den forskningen om politiovervåking som er blitt utført ved instituttet. En del av årsakene til at disse er vanskelig både å avdekke og å avgrense er:

- 1 **Forskningen som her behandles ligger tildels langt tilbake i tid**, ut fra de vanlige horisonter i trafikksikkerhetsarbeid. Dette gjør at det er problematisk å oppspore en del av de menneskene som har benyttet forskningen. Det har vært en relativt tidkrevende prosess å finne frem til en del av dem som har vært involvert i denne forskningen, på en eller annen måte. Mange av dem er i dag pensjonerte, eller arbeider nå innen helt andre felter\*. Også de menneskene som faktisk lar seg oppspore kan ha problemer med å huske på hvilke måter disse forskningsresultatene influerte deres eget arbeid, eller politiske avgjørelser på denne tiden. Mange gir uttrykk for at de har problemer med å huske dette i detalj, og selv der man ikke nødvendigvis opplever dette som problematisk, er det sannsynlig at tolkningen av begivenhetene vil være påvirket av mye av det som har hendt i ettertid. Som en av informantene uttrykte det: “Forskning er jo også til en viss grad en ferskvare, og mye av det blir mindre relevant og interessant etter hvert som samfunnet og holdninger endrer seg. En del av tiltakene vil kunne bli mer eller mindre relevant ut fra hvorvidt hovedvekten legges på kollektivet eller individet”. Forskningens relevans kan med andre ord endres også gjennom politiske, ikke forskningsmessige, forandringer.
- 2 **Forskningen hadde også en akademisk innretning**, som kunne nødvendiggjøre et visst “oversettelsesarbeid” for å kunne dras nytte av i praktisk trafikksikkerhetsarbeid. Dette innebærer også at en del av anvendelsen kunne være i form av såkalt “konseptuell” forskningsbruk, noe som innebærer at resultatene ikke nødvendigvis er synlige i første instans.
- 3 **Mye av forskningen ble utført i samarbeid med andre forskere og forskergrupper**. Dette kan gjøre det vanskelig å bestemme hvilke konkrete prosjekter og hvilke konkrete forskningsresultater som har ført til en gitt effekt. Dette gjelder både fordi man i samarbeidsprosjekter med vanskelighet kan skille de enkelte bidragene fra hverandre (og man

---

\* For eksempel har det dessverre vist seg umulig å få kontakt med to personer som var Rikspolisstyrelsens representanter i *Kommitteen för Övervakning och Påföljd*. I egenskap av denne stillingen kunne de sannsynligvis gitt betydelige bidrag til forståelsen av hvordan forskningen som ble utført gjennom denne komiteen ble spredt og tatt i bruk i politiet.

i praksis dessuten vil ha innflytelse på de andre forskernes bidrag), og fordi politiske endringer ofte kommer som en følge av en massiv forskningsinnsats over tid, der man har kunnet dokumentere hva slags type tiltak som vil ha effekt. Ett enkelt forskningsprosjekt eller én enkel studie vil sjelden alene være tilstrekkelig til å medføre praktiske eller politiske tiltak. En mengde studier som peker i samme retning vil derimot over tid kunne gi tilstrekkelig momentum til at slike endringer blir gjennomførte. Hvordan “æren” for slike endringer skal fordeles på de ulike forskningsprosjektene er imidlertid svært uklart.

- 4 Kunnskap kan også være av avgjørende betydning som grunnlag for beslutninger, selv om den ikke i seg selv medfører en sikkerhetsøkning. Det er viktig for beslutningstakere å vite hvilke tiltak som har effekt, og hvor stor denne effekten er. Betydningen av vitenskapelig kunnskap som beslutningsgrunnlag i veipolitisk sektor har blitt stadig sterkere understreket de senere år. Basisen i vitenskapelig fremskaffet kunnskap skal sikre både tiltakenes effektivitet og deres legitimitet. Tilsvarende er det også viktig å vise hvilke tiltak som har ingen eller begrenset effekt, slik at man kan fokusere ressurser og oppmerksomhet på de områdene der man faktisk har et forbedringspotensiale.
- 5 **Brukerne kunnskaper om kunnskapene kan være mangelfulle.** Selv de av brukerne som er klare over at de benytter seg av forskningsresultater, er vanligvis ikke akademiske forskningsbrukere. Dette innebærer ofte at de er mer interessert i forskningens innhold, enn i forskningens opphav. Med andre ord kan man komme til å bruke forskningsresultater som man ikke vet at man bruker. De forskergruppene som er kjente for de fleste brukerne, er forskergrupper som de selv har hatt personlig kontakt med, og som dermed har bidratt med å gjøre forskningsresultater kjente for brukerne. Det er imidlertid ikke gitt at de forskningsresultatene man sprer er basert på egen forskning, og dette er heller ikke vesentlig for brukerne. Samtaler med brukere kan derfor bare i begrenset grad gi inntrykk av hvilken forskning de baserer sin praksis på.



## 5 Akademisk samarbeid

Forskningen om politiovervåkning ble som nevnt ovenfor i stor utstrekning gjennomført i form av samarbeidsprosjekter, da spesielt med forskere fra VTI, og fra konsulentfirmaet TOS AB. Dette samarbeidet medførte blant annet en rekke felles publikasjoner, og var generelt en viktig faktor for alt arbeidet om trafikkovervåkning som skjedde i denne perioden.

Forskerne som deltok i prosjektene hadde noe forskjellige bakgrunner, og også noe varierende faglig fokus i forhold til forskningsobjektet. For eksempel konsentrerte gruppen i Uppsala seg først og fremst om spørsmålet om subjektiv oppdagelsesrisiko, og dennes påvirkning på atferd. TOS AB var opptatt av objektiv oppdagelsesrisiko, og forskerne ved VTI var oftest noe mer praktisk orientert, og arbeidet mer direkte mot brukerne.

Flere av de forskerne som har deltatt i dette samarbeidet, understreker at det i et slikt samarbeid vil være en kontinuerlig gjensidig påvirkning, som gjør det vanskelig å si hvor ideene kommer fra. En del av samarbeidspartnerne hadde en mindre akademisk innrettet form for forskningspraksis, og har derfor ikke skrevet artikler der de gir klare henvisninger til inspirasjonskilder.

Samarbeidspartnerne fremhever at alle deltakerne i samarbeidet spilte viktige roller, og bidro til en større *generell* forståelse av overvåkningens effekter. De fant at feltet atferdsforskning var en avgjørende form for bakgrunnsforståelse for annen forskning innen feltet, i og med at atferdsforskningen også ga kausale forklaringer. Denne typen kunnskap ble trukket frem som viktig i utformingen av forskningsdesign, og som sådan en vesentlig implisitt faktor i mange studier som ikke i seg selv studerer atferd. En av samarbeidspartnerne viste for eksempel til at man av og til ser studier av forskere som åpenbart ikke kjenner til denne typen atferdsforskning, og at dette stort sett er svært dårlig arbeid. En viss bakgrunnskunnskap innen feltet ble dermed ansett som viktig også for mer praktisk eller naturvitenskapelig innrettet forskning.

## 6 Politiets overvåkningsinnsats i dag

Det fins en del forfatninger fra Rikspolisstyrelsen som angår trafikk-overvåkning (så som RPSFS 2000:37, RPSFS 2000:39, RPSFS 2000:41, RPSFS 2000 42, RPSFS 2000:43, RPSFS 2003: 6, RPSFS 2004:8), men disse omhandler utelukkende tekniske og juridiske detaljer rundt overvåkningsaktiviteten, som for eksempel hyppighet av tilsyn av utstyr, opplæringskrav, og krav til juridisk dokumentasjon.

I tillegg fins ble det i 2006 publisert et nytt strategidokument om trafikk-overvåkning (Rikspolisstyrelsen, 2006a), og en nasjonal handlingsplan for politiet trafikksikkerhetsarbeide (Rikspolisstyrelsen 2006b). Strategien henviser bare i begrenset grad til akademiske utgivelser – og da oftest til Vägverkets hjemmesider – men gir generelt et klart inntrykk av et ønske om å befinne seg på trygg evidensbasert grunn. Det vises for eksempel til at “en rad utredningar påvisar att det finns stora möjligheter att utveckla Polisens trafiksäkerhetsarbete”. Det vises også til at

*“Forskning har påvisat att poliskontroll är samhällsekonomiskt effektiv om den utförs på rätt sätt. Bäst resultat ger hastighetskontroll, nykterhetskontroll och bälteskontroll. Stora kontroll- och rapporteringsvolym, speciellt när regelefterlevnaden är låg, påverkar trafiksäkerheten i positiv riktning. Trafiksäkerhetsforskare bedömer att per 100.000 nykterhetskontroller räddas fyra personer från att omkomma i trafiken.”*

Til tross for mangelen på direkte henvisninger, gir strategien dermed inntrykk av å basere seg på forskning, både i spørsmålet om overvåkningens nytte i det hele, og i spørsmålet om hva slags type overvåkning som er mest ønskelig.

Strategien understreker ellers at trafikkpolitiets oppgave i henhold til nullvisjonen er å forebygge ulykker gjennom å forhindre at farlige situasjoner oppstår, samt å bidra til bedret regelfølgning gjennom kontroller. Det er fire prioriterte områder for overvåkingen; “hastighet”, “nykterhet”, “skyddsutrustning” og “aggressiv körning”, hvorav det siste innsatsområdet er nytt med denne strategien.

Den nasjonale handlingsplanen går mer i detalj i forhold til hvordan strategien skal følges opp i 2006, blant annet i form av konkrete mål innen hver av de prioriterte overvåkningsområdene. De av disse målene som er

spesielt relevante i denne sammenhenger, er målene for hastighetsovervåkning og promillekontroll. De er:

- Medelhastigheten på ulycksdrabbade vägar ska sänkas
- Hastighetsövervakningen ska genomföras planlagt och underrättelselett för att uppnå bästa effekt
- Rapportgränsen för gällande hastighetsöverträdelser ska sänkas. Det innebär att rapportering sker från och med överträdelse med 6 km/t
- Antalet rapporter ska öka i huvudsak genom utfärdande av ordningsbot
- Polisen ska genomföra två miljoner alkoholutandingsprov. (...) Kontrollerna ska genomföras planlagt och underrättelselett för att uppnå bästa effekt
- För att kunna utföra den mängd kontroller som anges i bilaga 1 ska alkoholutandingsprov, i normalfallet, utföras vid varje polisinitierat möte med en förare i en trafiksituation

Mye av dette kan enten direkte eller indirekte tilbakeføres til forskning om politiovervåkning, se avsnitt 1. Intervjuer med tidligere og nåværende svenske trafikkpoliti bekreftet at den nasjonale overvåkningsstrategien ble oppfattet som basert på og informert i forhold til forskning. Flere opplevde imidlertid at det kunne være et stort sprang mellom disse strategiene, og hva som faktisk foregår lokalt. Enkelte områder kan dyktige ledere sørge for at strategien blir tilpasset, men andre steder kan det være vanskelig å få brukt strategien lokalt på en meningsfylt måte. Spesielt ble det trukket frem at målet om økt antall rapporter kan bidra til at fokuset fjernes fra lokale trafikkproblemer.

## 7 Nedslag i politiutdanningen

I Sverige tilbys grunnleggende politiutdanning på tre forskjellige steder: ved Polishögskolan i Sörentorp, ved Universitetet i Växjö, og ved Universitetet i Umeå. For å bli *trafikpolis*, kreves i tillegg en videreutdanning bestående av minimum to kurs.

Som en del av den grunnleggende politiutdanningen gis også opplæring i trafikk-sikkerhetsarbeid. I studiehandboka for Polishögskolan 2006/07 heter det at studentene skal oppnå “fördjupad kunskap om och forståelse för det nationella trafiksäkerhetsarbetets mål, frunktion och utveckling.” og at de skal ha en “förmåga att omsätta de övergripande målen för trafiksäkerheten i en kunskapsbaserad och problemorienterad trafikövervakning.”

I praksis er trafikkovervåkningen imidlertid ikke en veldig stor del av pensum, og de ulike læresstedene oppgir at bruken av forskningsresultater i undervisningen er relativt begrenset. Studentene skal lære seg å drive trafikkovervåkning med henblikk på, i henhold til den nye strategien, å forhindre høy fart, promillekjøring, mangelfull bruk av sikkerhetsutstyr og aggressiv kjøring. I og med at denne utdanningen hovedsakelig er konkret og håndgripelig, brukes lite forskningslitteratur direkte overfor studentene, men flere av institusjonene understreket at kunnskapen som formidles likevel må anses å være forskningsbasert, både gjennom at den baserer seg på den nasjonale strategien, og ved at man gjør sitt ytterste for å videreformidle selve oppfatningen om at overvåkning er et effektivt trafikk-sikkerhetstiltak. Noe av dette kan også finnes i pensumslitteraturen, men hvor mye man går i detalj innen disse temaene varierer tilsynelatende noe mellom lærestedene. Ett sted ble det understreket at man bestrebet seg på å benytte den samme – oppdaterte – informasjonen som myndighetene benytter, og at man derfor lærer studentene å tenke på effektivitet i forhold til overvåkning, og fokuserer mye på problembasert arbeid. Dette innebærer blant annet at man vet at man skal legge trafikkkontrollene til problemområder (enten disse identifiseres via statistikk eller via klager fra publikum), og man lærer hvordan man skal se på problemområder både på kort og lang sikt.

I tillegg bruker politiutdanningene også eksterne forelesere rundt disse temaene, spesielt representanter for VTI, som har kommet inn og fortalt om den mest mulig effektive form for overvåkning. Også representanter fra Vägverket har bidratt i slike sammenhenger.

Innen videreutdanningen for “trafikkpoliser” har trafikkovervåkning naturlig nok en større plass. For det første obligatoriske videreutdanningskurset i trafikkovervåkning ved Polishögskolan beskrives kursets mål slik:

”Kursdeltagarna skall efter utbildningen:

- forstå och kunna tillämpa ett problemorienterat förhållningssätt i ett närpolis- eller trafikpolisarbete
- ha allmänna baskunskaper dels om det politiska målet för trafik-säkerheten, dels om trafiksäkerhetsforskningen inom vägtransportsystemet
- ha grundkunskaper om hur trafiksäkerhetsarbetet bedrivs, myndig-heternas olika roller och samverkansformer
- ha fördjupade kunskaper inom trafikjuridiska områden”

Selv om det er som ett av flere temaer, ser man at kunnskap om trafikk-sikkerhetsforskningen er en del av det som skal formidles til trafikpolis-studentene. I og med at en vesentlig del av kompetansen man skal tilegne seg er god kjennskap til Rikspolisens overvåkningsstrategi, vil denne også i noen grad bestemme innholdet i kurset.

Ved Polishögskolan er man også akkurat nå i ferd med å starte opp et nytt fem poengs kurstilbud for ledere innen trafikk-sikkerhetsarbeidet. Dette kurset vil spesielt fokusere på å gjøre trafikkpolitets arbeid “evidensbasert”, og omhandler strategisk analyse, og hvordan man skal legge opp over-våkning. Formålet med kurset er analyseplanlegging og oppfølging, med sikte på å skape problemorientert og evidensbasert planlegging og arbeid innen trafikkovervåkning. Man skal fokusere blant annet på hvor man kan finne tilgjengelig forskningsbasert informasjon, det politiske rammeverket, og spørsmål rundt nullvisjonen.

Selv om resultatene av dette kurset selvfølgelig overhodet ikke er kjent på det nåværende tidspunkt, kan det være interessant å merke seg at selve eksistensen av et forbedret tilbud til lederne innen feltet har vært etterspurt av brukerne (se senere avsnitt).

## 8 Sannsynlige effekter av forskningen

I de to ovenstående avsnittene har vi gått gjennom den offisielle, dokumenterbare tilstanden for politiovervåking av trafikk i Sverige i dag. Det er til dels enkelt å se effekter av forskning om overvåking her. Noen av de mest synlige og åpenbare momentene er:

- At politiovervåking faktisk er blitt forskningsbasert, eller at dette i hvert fall fremstilles som et mål. Dette har skjedd i løpet av de siste 15 år.
- Generell tillit til at politiovervåking er et effektivt trafikksikkerhetstiltak. Dette er noe av det mest vesentlige den samlede forskningen om politiovervåking har bidratt til. Dette uttrykkes for eksempel i utsagnet om at overvåking er samfunnsøkonomisk lønnsomt.
- Antakelsen om at økt overvåkningsvolum medfører bedret regeltetterfølging. (Bl.a. demonstrert i TFD, 1983, Nilsson og Åberg, 1986, Åberg og Haglund, 1989) .
- Fokuset på ulykkesbelastede veier (som understreket i Nilsson & Åberg, 1986).
- Systematisk og planmessig gjennomføring av overvåking for best effekt. Dette forutsetter at man har kunnet vise effektforskjeller mellom ulike former for overvåking.
- Senket rapporteringsgrense for fartsovertredelser. (Studert i Nilsson, Andersson, Haglund og Åberg, i VTI:s serie)
- Økt antall utåndingstester. Dette viser igjen til betydningen av oppdagelsesrisiko for regelfølgning.

Disse punktene fra nasjonal strategi og handlingsplan vil også gjenspeiles i både grunnutdanning og etterutdanning i politiet. Hvilken rolle forskningsresultatene spiller ut over dette later til å variere mellom læresteder, og sannsynligvis også i forhold til hvem som underviser. Hvis strategiutdannelsen for trafikpolitiet blir en suksess, er det sannsynlig at forskningsresultater vil bli brukt mer og bedre i fremtiden.

Hvis man beveger seg nedenfor det nasjonale nivået, og ser på hvordan politiovervåking i praksis legges opp, er bildet noe mindre klart. I og med at politivesenet i Sverige er desentralisert, og hver lenspolitimester er operativt suveren, er det store forskjeller mellom politidistriktene. Det nasjonale strategiprogrammet og handlingsplanen skal skape en enhetlig og effektiv overvåking, men det fins ikke direkte styrende sentrale forskrifter om hvordan man skal legge opp overvåkingen for best effektivitet, dette er opp til hver "trafikpolis"sjef, som legger opp sitt lens egen strategi.

Dette vil si at mens man i visse politidistrikter finner at forskningsresultater brukes aktivt og kontinuerlig for å fremme en mest mulig effektiv overvåkning, er disse andre steder nærmest ukjente. Enkelte av informantene hadde tilknytning til slike svært aktive politidistrikter, å de oppga å bruke forskningen aktivt. Den forskningen som her ble brukt er dermed samtidig å anse som et utappet potensial for andre politidistrikter. Blant de innsiktene man hadde fått fra forskningen ble blant andre de følgende trukket frem:

- man planlegger i forhold til risikonivået på de ulike veiene, og legger overvåkning til de stedene der risikoen er høyest (for eksempel 90-veier uten midtdelere).
- Promillekontroll legges ofte rundt utsalg, eller ferger, eller rundt spesielle evenementer. Dette har å gjøre med at man inkluderer misbrukerperspektivet.
- Å skille mellom preventiv overvåkning, der målet er at man skal ses av så mange mennesker som mulig, og repressiv overvåkning, der man retter seg inn mot kjente mål, som for eksempel kjente strekninger eller også kjente individer.
- Forskningen har også bidratt til at man bedre forstår konsekvensene av høy fart.
- Observasjonen om at man må henvende seg til pendlere. Politiet har også selv erfart forskjellen mellom å foreta overvåkning på pendlerveier og veier med mer blandet trafikk – det viser seg at man får svært dårlige resultater på veier som ikke er pendlerveier, mens ulykkestallene forbedres markert på pendlerveier der man setter inne samme overvåkingsressurser.
- Manuell overvåkning kan ikke konkurrere med automatisk trafikkovervåkning, som gir mindre skader og er mer kostnadseffektivt.
- Hyppighet av overvåkning er grunnet på forskning. Dette gjelder alko-kontroll, beltekontroll, hastighetskontroll, som er basert helt holdent på de dokumenterte effektene av overvåkning, og hvordan dette medfører skadereduksjon.
- Viktigheten av å jobbe systematisk, for å se på effektene av overvåkning, og å sammenligne resultater i perioden før man satte i gang overvåkning, med målinger tatt på forskjellige tidspunkter etter overvåkingen. Erfaringene stemmer med forskernes konklusjoner, nemlig at det er liten langtidseffekt av overvåkning, effektene varer høyst rundt 14 dager etter avsluttet overvåkingsperiode. Dette har også blitt brukt som et argument for innføring av ATK. Når man tar utgangspunkt i at hyppig overvåkning virker når det henvendes mot riktig målgruppe, har det vært mye lettere å få gjennomslag for å innføre ATK som et supplement til tradisjonell overvåkning. ATK med den ”svenske modellen” der man bruker mange kameraer og dekker store veistrekninger skaper en langt større oppdagelsesrisiko, og dermed mye større effekter på trafikantenes atferd.

- Forskning som viser for eksempel at bilistene raskt oppfatter og sprer hvor det er kontroll, hvor lenge kontrollen varer, hva politiet kontrollerer og toleransegrensene.
- Forskning om fysiske tålegrenser.
- Forskning på promillekjørere, som viser at svært mange av dem har et skadelig høyt forbruk av alkohol.

Som nevnt kan effekter være utydelige å vanskellige å bestemme entydig. En tidligere samarbeidspartner mente for eksempel at i og med at en del av forskningen om trafikkovervåkning fant at den objektive oppdagelsesrisikoen var forsvinnende liten, og forskergruppen i Uppsala fant at det var en sammenheng mellom subjektiv og objektiv oppdagelsesrisiko, er det mulig at disse resultatene førte til en overgang til mer bruk av promillekontroll, som ofte hadde en større effekt, fordi det ble godt dekket av media. En annen aktør antydte at man kanskje delvis på grunn av forskningsresultatene fra Uppsala har vært mer opptatt av førerkortinndragelse som virkemiddel enn av bøteforhøyelse, ettersom forskningen tydet på at bøteforhøyelsen måtte være ekstremt stor for å oppnå effekt.

Mer generelt ble det også trukket frem at i og med at denne typen forskning også har sterke teoretiske innslag, er det mulig at selve atferdsmodelltenkningen er blitt utviklet gjennom disse forskningsprosjektene.

Andre aktører mente imidlertid at gruppen i Uppsala hadde vært relativt anonym i forhold til politiet, og at politiet i større grad hadde forholdt seg til forskningsgrupper ved VTI og ved Universitetet i Lund, som har vært utført mer konkrete forskningsprosjekter, og vært mer aktive i sitt forhold til brukere. Dette er selvfølgelig også grupper som i noen grad har samarbeidet med Uppsala, så resultatene som er blitt formidlet kan likevel komme fra flere miljøer, og en mer samlet svensk forskningsinnsats.



## 9 Mekanismer som fremmer eller hemmer forskningens nytte

I intervjuene som ble utført i forbindelse med denne case-studien, kom det frem en mengde synspunkter på hva som må til for at forskningen om politiets trafikksikkerhetsarbeid skal få en praktisk effekt. En del av disse betraktningene er kanskje av såpass lokal og spesifikk karakter at de vanskelig kan generaliseres til andre felter, men de fleste fenomenene vil sannsynligvis kunne gjenkjennes også innen andre fagområder og organisasjoner. Nedenfor er disse synspunktene inndelt i fire brede kategorier, alt etter hvor i kunnskapskjeden mekanismene eller hindrene ble ansett å befinne seg. Merk imidlertid at det kan være en viss overlapp mellom de forskjellige kategoriene, siden dette ikke dreier seg om fire fullstendig uavhengige variabler.

### 9.1 Forskningens utforming

#### a) Forskningsspørsmålet

Mange av informantene trakk frem betydningen av at forskningen er utformet på en slik måte at den faktisk lar seg bruke også utenfor forskningsmiljøene. For eksempel, ble det fremhevet at *Kommitteen för Övervakning och Påföljd* fungerte svært godt fordi den gav muligheter for tett og vedvarende samarbeid mellom forskere og brukere. Gjennom denne komiteen var det mulig for representantene for Rikspolisstyrelsen å gi uttrykk for hvilken type forskning man hadde behov for i organisasjonen, og for forskerne å utforme prosjekter i samarbeid med brukergruppen. Generelt ble det altså trukket frem at man må fokusere på hvilke spørsmål som er sentrale for brukergruppen. Tilsvarende mente også andre at politiet ofte hadde hatt problemer med å utnytte forskningsresultater, nettopp fordi de ikke selv var forskningsfinansierer, og involvert i denne prosessen.

#### b) Forskningskommunikasjon

Det ble nevnt at man ikke kan ta for gitt at brukerne oppsøker resultater i den vanlige formen. ”Resultatene må derfor presenteres bra, man trenger bra sammendrag, gode overheads, og generelt en overbevisende fremstilling. Det er viktig at publikum kan se mulighetene for en praktisk gjennomføring av en teoretisk innsikt. Man må kunne se hvordan dette kan konkretiseres i arbeidet, ellers blir forskningen bare litteratur”.

## 9.2 Forskernes forhold til brukerne

En viktig forutsetning for at denne typen forskning skal kunne bli effektivt brukt, er at den blir kommunisert til brukerne. En vesentlig del av denne kommunikasjonen skjer selvsagt gjennom de formaliserte kanalene diskutert over (strategier og utdannelser), men disse kan begge være av svært generell art, og forutsetter dessuten kommunikasjon på et høyere nivå.

Politiet stiller her i en noe annen klasse enn øvrige trafiksikkerhetsarbeidere, ettersom de som arbeider med trafiksikkerhet i organisasjonen forøvrig ofte har en viss forskerbakgrunn, og dermed har et profesjonelt forhold til forskningsresultater, og både nettverket og kompetansen som er nødvendig for å holde seg oppdatert innenfor forskningsutviklingen.

Innenfor politiet er derimot bruk av profesjonelle kanaler som akademiske tidsskrifter lite utbredt, selv blant dem som organiserer utdanningen. Vanligere er bruk av svenske forskningsrapporter, og tidsskrifter utgitt av de svenske aktørene innenfor feltet, som for eksempel VTI-Nytt.

Hva som oppgis som informasjonskilder avhenger ellers både av brukernes stilling i systemet, erfaringer, nettverk, og interesse. Mens noen av politibrukerne hadde en sterk personlig interesse i feltet, og dermed aktiv oppsøkte forskere, forskningsinstitusjoner og –resultater (og for eksempel fast leste forskningsrapporter fra de større institusjonene), forholdt andre seg mer passivt til feltet, og mottok bare den informasjonen som ble eksplisitt henvendt til dem (gjennom for eksempel foredrag).

### a) Tilpasset formidling av forskning

- Forskereksponeering

Ikke alle politifolk leser om forskning, eller drar på konferanser. Det ble derfor understreket at forskerne selv burde forsøke å nå politifolk der de er, for eksempel gjennom møter og forelesninger.

- Populærvitenskapelige fremstillinger

Flere informanter etterlyste forskning som var “synlig og lesbar”, og forståelig for et publikum av legfolk. Dette innebar for eksempel å tydeliggjøre hva som er ny kunnskap, og dens potensielle anvendelsesmuligheter, gjerne gjennom en alternativ forskerrapport, som er skrevet eksplisitt for brukerne, og tar utgangspunkt i deres situasjon.

### b) Varig personlig kontakt

Et påfallende trekk er at personlig kontakt med forskerinstitusjonene lot til å være svært vesentlig for å opparbeide kunnskap om forskning. Et personlig forhold til forskere gjorde det tilsynelatende langt enklere å holde seg

oppdatert innen feltet, og muligens også å nyttiggjøre seg funn, ettersom man kunne diskutere disse med forskerne selv.

Mange av politiinformantene trakk spesielt frem VTI som en viktig organisasjon, som de hadde tett samarbeid med. Både som organisasjon og via enkeltpersoner har VTI vært svært synlige i feltet, for eksempel ved å bidra med forelesninger, kurs og møtedeltakelse. Enda viktigere oppgis imidlertid det varige forskningssamarbeidet, som gjorde at man "ikke sendte resultatene over som papir". Personlige relasjoner med de ansvarlige gjorde også at man fikk gode samarbeidsrutiner, og dermed også bedre gjennomført forskning (for eksempel høy svarfrekvens). Dette er imidlertid tillitsrelasjoner det tar tid å bygge opp.

Også Vägverket ble av mange oppgitt som viktige både som samarbeidspartnere, og som kilde til informasjon om forskning. En tredje institusjon som gjorde seg bemerket var Universitetet i Lund.

### **9.3 Organisasjonelle fenomener i politiet**

#### a) Informasjonsspredning/skolering

Mange informanter trakk frem at selv om forskningen får gjennomslag i Rikspolisstyrelsen, så er ikke resultatene nødvendigvis kjent på alle nivåer i organisasjonen.

- For at kunnskapen skulle kunne spres, mente noen at man hadde behov for en "forbedret og kontinuerlig videreutdanning av politifolk". Dette oppgis å ha fungert relativt bra i de to nordligste lenene, selv om man også der gjerne ville kunne kommunisere oftere.

#### b) Inertia/konservatisme

- En del av informantene, både blant forskerne og i politiet, fremhever at det er vanskelig å bevege politiet til å gjøre bruk av forskningsresultater, selv når de er konkrete, håndfaste og formulerte til relevante aktører. Mange av brukerne oppgis å anse sin egen erfaring som overlegen i forhold til forskningsresultater. I tillegg vil bruk av forskningsresultater ofte innebære en omlegning, noe som medfører merarbeid.
- Et relatert problem er manglende åpenhet i forhold til forskningsresultater, som også kan ha sammenheng med at man ikke er vant med å forholde seg til materien, og derfor har problemer med å orientere seg i feltet. Det ble derfor også uttrykt ønsker om å skape "hybrider", med en fot innen forskningsverdenen, og en i politiet. Dette kan for eksempel skje gjennom den nye lederutdanningen, nevnt ovenfor, eller gjennom at man får politidoktorander ved politiutdanningene som jobber med trafikk sikkerhetsspørsmål.

c) Organisasjon/hierarki

- Flere informanter påpekte at politiet er strengt hierarkisk, og at endringer i grunnutdanningen, for eksempel, derfor vil ha liten effekt. Man blir i stor grad avhengig av enkeltpersoner i riktige posisjoner og deres engasjement.
- Det ble også påpekt at det lot til å være vanskelig å få gjennomslag for endringer i trafikpolitiet generelt, og at forbedret lederutdanning derfor sannsynligvis hadde vært viktig for å spre kunnskapen nedover i systemet. Slik utdannings- og etterutdanningssystemet nå fungerer, er det de underordnede som går på etterutdanning og får informasjonen, ikke lederne.
- I og med større mobilitet i organisasjonen kan kunnskapsoverføringen lide. Folk bygger ikke lenger i like stor grad opp kompetanse over tid. Det ble også nevnt at tiden til å lese forskningsresultater er blitt redusert.
- Den drastiske reduksjonen i antallet trafikpoliser gjør at engasjementet i forhold til trafikksikkerhetsspørsmål kan være mindre, noe som gjør det mindre sannsynlig at folk skal oppsøke forskningsresultater.

## 9.4 Politiske og samfunnsmessige forutsetninger

En del kjente forskningsresultater blir også ikke tatt i bruk fordi de av ulike årsaker ikke får gjennomslag politisk. For eksempel ble det manglende påbudet om sykkelhjelm nevnt som et slikt tilfelle. De to faktorene som ble trukket fram her var:

a) manglende kunnskap i det politiske systemet

Det ble påpekt at i likhet med andre brukere, har ofte politikere mangelfulle kunnskaper om trafikksikkerhet, og manglende muligheter til å nyttiggjøre seg den forskningen som faktisk fins. De har oftest heller ikke tid til å arbeide inngående med slike spørsmål. En informant mente at dette også hang sammen med hvordan forskningsresultatene formidles, og at tiltak burde presenteres gjennom en dokumentert konsekvensanalyse, også på lokale politiske plan.

b) manglende aksept i befolkningen

En del tiltak blir ikke gjennomført fordi politiske myndigheter ikke ønsker å fremme forslag som møter stor motstand i befolkningen, som for eksempel senkede fartsgrenser.

## 10 Nytten av politikontroll

Effektene av trafiksikkerhetsforskning vil i siste instans være en reduksjon i antall drepte og skadde i trafikken, eller en reduksjon av risikonivået i trafikksystemet. Det er vanskelig å tegne opp eksakte kausale piler innen dette feltet, men Elvik (2005) sannsynliggjør en betydelig trafiksikkerhetsgevinst av effektivisert politikontroll.

Fra 1981 til 2004 økte antallet kontrollerte førere i Sverige betydelig (Brüde 2005). Antallet kontrollerte førere per million kjøretøykilometer er et mål på oppdagelsesrisikoen for trafikkforseelser. En analyse av data for perioden 1981-2004 antyder at oppdagelsesrisikoen er økt. Man kan anslå at dette har bidratt til en reduksjon av antallet drepte på ca 150 personer per år.

Som sådan er dette det enkelttiltaket som i følge Elvik (2005) oppgis å ha hatt høyest skadereduserende effekt av dem som blir behandlet i dokumentet.

Det er vanskelig å stipulere de monetære kostnadene for den effektiviserte overvåkingen; i den grad det er snakk om en reell effektivisering er kostnaden nærmest ikke-eksisterende, men i den grad det er snakk om økning av kontrollvolum, er det selvsagt også en kostnad i form av personalressurser (eller eventuelt teknisk utstyr). Man kan likevel sannsynligvis gå ut fra at den effektiviserte overvåkingen er blant de rimeligere tilgjengelige trafiksikkerhetstiltak i Sverige.

Som det påpekes i Rikspolisstyrelsens nasjonale strategi for trafikkovervåkingen, er det fremdeles svært store forskjeller mellom de ulike politidistriktene når det gjelder overvåkingens effektivitet, noe som indikerer at det fremdeles er et betydelig potensiale på dette tiltaksnivået.

Man kan selvfølgelig ikke påstå at det er en direkte sammenheng mellom forskningen i Uppsala og sikkerhetsøkningen. Det er likevel sannsynlig at denne forskningen, sammen med beslektet forskning som ble utført på samme tid, og dels i samarbeid, har bidratt betydelig til forståelsen av politi-overvåking som trafiksikkerhetstiltak. Ikke minst er de mest grunnleggende innsiktene betydningsfulle; nemlig at subjektiv og objektiv oppdagelsesrisiko ko-varierer i temmelig sterk grad, og at økt subjektiv oppdagelsesrisiko medfører senket fart og reduserte ulykkestall. En annen vesentlig innsikt er tilsynelatende den mer systematiske og planmessige tilnærmingen til overvåkingen, som blant annet har medført at man velger ut strekning, tidspunkt og målgruppe med større omhu.

# 11 Oppsummering

Resultater fra effektanalysen kan oppsummeres slik;

- Caset demonstrerer hvordan grunnleggende og tverrfaglig kunnskap om et felt er en forutsetning for å drive effektivt trafikksikkerhetsarbeid.
- Politikontroll er et av de mest kostnadseffektive tiltak i trafikksikkerhetsarbeidet
- Kunnskapen om at synlig politi og politikontroll har skadereduserende effekt er blitt etablert blant annet av svenske forskere
- Kunnskapen om forholdet mellom subjektiv og objektiv oppdagelsesrisiko er avgjørende for utformingen av overvåkningsstrategi
- Forskningen ble initiert gjennom et TFD-forskningsprogram.
- Forskningsresultatene ble mest effektivt formidlet til politiet gjennom langvarig samarbeid, men også gjennom personlige relasjoner, seminarer, konferanser og forelesninger.
- Politiets manglende kompetanse innen forskningsbasert arbeid kan ha vært et hinder for mer eller tidligere bruk av forskningsresultatene.

## 12 Referanser

- Connolly, T., Åberg, L. (1993): "Some contagion models of speeding". *Accident Analysis and Prevention*, 25, 57-66
- Brüde, U. (2005) What is happening to the number of fatalities in road accidents? A model for forecasts and continuous monitoring of development up to the year 2000. *Accident Analysis and Prevention*, 27, 405-410.
- Elvik, R. (2005): Tiltak for å halvere antall drepte eller hardt skadde i vegtrafikken innen 2020. TØI Arbeidsdokument, SM/1698/2005 TØI, Oslo.
- Ekström, B, Kritz, L-B & Strömberg, L (1966): *Försök med förstärkt trafikövervakning på europavägarna 3 och 18 sommaren 1965*. Stockholm, Statens Trafiksäkerhetsråd.
- Haglund, M. (2001): *Speed choice. The driver, the road and speed limits*. Acta universitatis Upsaliensis, Uppsala (Doctoral dissertation)
- Kuratorium für Verkehrssicherheit, Vienna, (2003): *Preventative measures to prevent driving while under the influence of alcohol/drugs*. Austrian Road Safety Board
- Polishögskolan (2006): Studiehåndbok för Polisprogrammet läsåret 2006/07.  
[http://www.polisen.se/inter/mediacache//1685/4881/studiehandbok\\_060830.pdf](http://www.polisen.se/inter/mediacache//1685/4881/studiehandbok_060830.pdf)
- Nilsson, G, (2004): *Traffic safety dimensions and the power model to describe the effect of speed on safety*. Bulletin 221. Lund Institute of Technology, Department of Technology and Society, Traffic Engineering.
- Nilsson, E. og Åberg, L. (1986): Övervakning och påföljd. TFD-forskning 1976-1983. Stockholm, TFB, 1986 (TFB-rapport 1986-11)
- Rikspolisstyrelsen (2006a): Polisens arbete med trafiksäkerhet i vägtrafik och terräng. Nationell strategi. Polisavdelningen, 2006-04-11.  
[http://www.polisen.se/inter/mediacache//4347/3474/trafiksakerhet\\_Nationell\\_strategi.pdf](http://www.polisen.se/inter/mediacache//4347/3474/trafiksakerhet_Nationell_strategi.pdf)
- Rikspolisstyrelsen (2006b): *Polisens arbete med trafiksäkerhet i vägtrafik och terräng. Nationell handlingsplan 2006*. Polisavdelningen, 2006-04-11.  
[http://www.polisen.se/inter/mediacache//4347/3474/Trafiksakerhet\\_Handlingsplan\\_2006.pdf](http://www.polisen.se/inter/mediacache//4347/3474/Trafiksakerhet_Handlingsplan_2006.pdf)

- TFD (1980): *Trafikövervakning. Riktlinjer för fortsatt FoU*. Transportforskningsdelegationen, 1980:5
- TFD (1983): *Trafikövervakningens långsiktiga effekter på olyckor och beteenden*. Transportforskningsdelegationen, 1983:13
- Vaa, T. (1995): *Påverking av fart: En vurdering av politiovervåkning, automatisk trafik kontroll, sanksjoner mot regelbrudd, informasjonskampanjer, individuell og kollektive tilbakemelding*. TØI-rapport 1006, Oslo,.
- Åberg, L. (1987): "Routine Breath testing and drivers' perceived probability of breath test". In P.C. Noordzij and R. Roszbach (eds.) *Alcohol drugs and traffic safety – T86*. Elsevier Science Publishers, Amsterdam.
- Åberg, L. (1990): *Bilförarens beslutsfattande i anslutning till alkoholförtäring*. Enkätstudie. TFB-meddelande 170.
- Åberg, L. (1993): "Drinking and driving: Intentions, attitudes, and social norms of Swedish male drivers". *Accident Analysis and Prevention*, 25, 289-296
- Åberg, L. (1998): "Traffic rules and traffic safety", *Safety Science*, 29, 205-215
- Åberg, L., Engdahl, S., Nilsson, E. (1986): *Intensifierad övervakning med utandningsprov*. Transportforskningsberedningen 1986:12
- Åberg, L., Engdahl, S., Nilsson, E. 1989. *Höjda hastighetsböter. Effekter av förarens kunskaper om bötesbelopp och val av hastighet*. TFB-meddelande 100
- Åberg, L., Glad, A., Bernhoft, I.M., Mäki, M. 1990." Social norms, attitudes, and intentions concerning drinking and driving. A cross-national comparison". In M.W.B. Perrine (ed) *Proceedings of the T89 11<sup>th</sup> International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety*. National Safety Council, Chicago, 300-306.
- Åberg, L., Haglund, M. 1989 *Övervakning i tätort. Hastighetsanpassning på vägar med temporär begränsning till 30 km/h*. TFB-meddelande 95
- Åberg, L., Haglund, M. 1990, *Sällsynta händelser i trafiken*. TFB-meddelande 169
- Åberg, L., Larsen, L.L., Glad, A., Beilinson, L. 1997 "Observed vehicle speed and drivers' perceived speed of others". *Applied Psychology: An International Review*, 46, 287-302



# Vedlegg 1: Intervjugrunnlag

Dette dokumentet er i hovedsak basert på informasjon innhentet per telefon eller per e-post fra:

Navn	Tittel/ansvarsområde
<b>Uppsala Universitet, Institutionen för Psykologi</b>	
Lars Åberg	Professor (20 % Uppsala universitet, 80 % Högskolan i Dalarna)
<b>Statens väg- og trafikinstitut VTI</b>	
Göran Nilsson	Tidligere forskningssjef VTI
<b>Nationalföreningen för Trafiksäkerhetens Främjande</b>	
Gunnar Carlsson	Tidligere trafiksäkerhetschef NTF og forskningschef VTI
Nils Petter Gregersen	Professor, tidligere forsker VTI, nå trafiksäkerhetssjef NTF
<b>Politi</b>	
Sten Byström, Rikspolisen	Jobbet med trafiksikkerhet og ATK
Rune Petterson	Tidligere politisjef i Umeå
Gunnar Andersson	Tidligere forsker VTI
Nils Göran Strömberg	Emnesansvarlig for trafikk, polisutbildningen, Växjö universitet
Håkan Jaldung	Tidligere politisjef i Göteborg; tidligere i Rikspolisstyrelsen
Håkan Fuhrman	Politilærer og videreutdanningsansvarlig, polisutbildningen, Umeå universitet
Magnus Westergren	Polishögskolan
Per-Ove Nordquist	Polishögskolan
<b>Andre</b>	
Ernst Nilsson	OECD, tidligere TOS-AB

## Vedlegg 2: liste over forskningsprosjekter om politiovervåkning ved Psykologiska Institutionen, Uppsala Universitet

Vi har lagt til grunn at de følgende prosjektene fra VINNOVAs database har støttet opp under forskningen på politiovervåkning. Prosjekter i uthevet skrift er evalueringer (utvärderingar), prosjekter merket med \* ble utført i samarbeid med TOS AB, slik at man ikke kan gå ut fra at hele summen tilfalt miljøet i Uppsala, årstall angir prosjektets startår:

TFB/KFB	Effekter av overvåkning i tätortstrafik för BÅ 1984/85	1986	746 952
<b>TFB/KFB</b>	<b>Utvärdering av effekterna av höjda böter</b>	<b>1982</b>	<b>591 303</b>
<b>TFB/KFB</b>	<b>Utvärdering av den i Sverige införda 0,2 promille-gränsen i trafiken</b>	<b>1991</b>	<b>333 008</b>
TFB/KFB	Undersökning av måttet subjektiv upptäcktsrisk	1983	513 046
TFD	Undersökning av måttet subjektiv upptäcktsrisk	1984	401 429
TFB/KFB	Trafikonykterhet och de trafikonyktra	1986	427 285
TFD	Övervakningsintensitet och subjektiv upptäcktsrisk	1981	316 424
TFD	Trafikövervakning - riktlinjer för fortsatt FoU	1980	168 056
<b>TFD</b>	<b>Utvärdering av intensifierad övervakning med utandningsprov</b>	<b>1983</b>	<b>415 855</b>
<b>TFD</b>	<b>Utvärdering av effekterna av höjda hastighetsböter*</b>	<b>1983</b>	<b>490 495</b>
TFD	Översikt rörande resultaten av TFD hittillsvarande FoU om övervakning	1983	85 304
TFB/KFB	Laglydiga och lagbrytare i trafiken	1983	998 087
TFB/KFB	Konsekvenser av hastighetsdämpning	1980	229 553
TFB/KFB	Stabilitet och generaliserbarhet i observerade beteenden	1986	1 064 741
TFB/KFB	Inventering av bilförarens säkerhetsmarginaler	1986	1 060 622
TFB/KFB	Bilförarens bromsreaktionstid	1988	791 754
TFB/KFB	Bilförarens felhandlingar och automatiserat beteende	1989	1 233 037
TFB/KFB	Samarbetsgrupp för forskare aktiva inom området trafikanter	1989	157 710
TFB/KFB	Subjektiva faktorerens betydelse för förarens val av hastighet	1990	1 236 496

TFB/KFB	Effekter av övervakning i tätortstrafik för BÅ 1984/85	1986	746 952
TFB/KFB	Attityder och trafiksäkerhet. Litteraturgenomgång	1993	113 467
TFB/KFB	Utveckling av metod för att undersöka individuella beslutsmod. hos bilförare	1993	412 207
TFB/KFB	Utveckling av metoder för att studera faktorer som påverkas av förarens val av avstånd mellan fordon	1993	466 358
TFB/KFB	Samarbetsgrupp för forskare inom området trafikanters beteende	1994	33 153
TFB /KFB	Utveckling av modeller för trafikanters beslutsfattande och beteende	1994	3 160 875
TFB/KFB	Modeller för förarens beslutsfattande och beteende	1997	3 270 712
	Beteendevetenskapliga undersökningar	1979	1 618 954
TFD	Upplevd och verklig olycksrisk - utveckling av mätmetoder/ form och styrka hos sambandet	1980	831 082
TFD	Formella och informella trafikregler	1981	101 256
TFD	Hastighetsdämpningsprojektet. Konsekvenser av hastighetsdämpning på samspelet mellan trafikanter	1981	313 893
TFD	Förekomst av informella trafikregler	1982	418 354
TFD	Förarens förmåga att värdera olycksrisk. Möjligheter till påverkan	1982	1 660 216
TFD	Undersökningar för att utveckla ett polariserat mötesljus	1975	88 117
TFD	Trafikanters informationsselektion. Metodutveckling och situationsmätning	1975	2 199 095
TFD	Trafikanters informationsinhämtning i kritiska situationer	1978	1 953 654
TFD	Laglydiga och lagbrytare i trafiken	1984	195 819





Transportøkonomisk institutt  
Postboks 6110 Etterstad, 0602 Oslo  
Telefonnr: 22 - 57 38 00  
Telefaxnr: 22 - 57 02 90  
<http://www.toi.no>

Arbeidsdokument av 5. september 2006  
O-3165  
Effektanalyse av svensk trafikksikkerhetsforskning  
Forskningsleder, cand.psychol. Fridulv Sagberg

SM/1797/2006  
VEDLEGG 7

## Casestudie: Utvikling og bruk av VTIs kjøresimulator

# Innhold

<b>1</b>	<b>Formål og historie .....</b>	<b>3</b>
1.1	Lang historie i trafikksikkerhetsforskningen .....	3
1.2	Kjøresimulatoren ved VTI .....	4
<b>2</b>	<b>Evalueringskriterier .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Forskningstemaer som har vært undersøkt i simulatoren.....</b>	<b>7</b>
3.1	Bredt anvendingsområde .....	7
3.2	Også metodeutvikling - Validitetsspørsmålet.....	10
<b>4</b>	<b>Publisering av arbeider utført i kjøresimulatoren .....</b>	<b>12</b>
4.1	Fjerdeparten av VTIs artikkelproduksjon .....	12
4.2	Siteringer av de publiserte artiklene .....	12
4.3	Avhandlinger - Doktorgrader.....	13
4.4	Prosjekter rapportert som VTI-publikasjoner .....	13
4.5	Metode- og valideringsstudier .....	14
<b>5</b>	<b>Kjøresimulatoren en nøkkel til deltagelse i EU-prosjekter.....</b>	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>Nytte for industrielle brukere og samfunn.....</b>	<b>17</b>
6.1	Finansieringskilder – viser hvem som er brukere.....	19
6.2	Samarbeid med forskningsinstitusjoner.....	19
6.3	Samarbeid med myndigheter .....	20
6.4	Samarbeid med industrien .....	20
<b>7</b>	<b>Praktisk anvendelse av forskningsresultater .....</b>	<b>22</b>
7.1	Eksempler fra samfunn og næringsliv .....	22
7.2	Noen prosjekter er ikke offentlige .....	23
7.3	VTI-simulatorens betydning for simulatorforskning andre steder .....	23
7.4	Kunne kunnskapen vært oppnådd på andre måter? .....	23
<b>8</b>	<b>Sammenfattende vurdering .....</b>	<b>25</b>
<b>9</b>	<b>Publikasjoner fra forskning i VTIs kjøresimulator .....</b>	<b>27</b>
9.1	Artikler i internasjonale tidsskrifter .....	27

# 1 Formål og historie

Forskningen omkring betydningen av bilføreres atferd (beteende) for trafikk-sikkerheten har de senere år beveget seg mer og mer i retning av **direkte studier av kjøreatferd** (til forskjell fra indirekte studier vha selv-rapportering fra førere, etc.). Dette reflekterer et sterkere fokus på den rolle det direkte samspillet mellom trafikanter, vei og kjøretøy spiller for trafikk-sikkerheten, i forhold til betydningen av bakgrunnsfaktorer hos førerne, som en kan få kunnskap om på annen måte (f.eks. gjennom spørreskjemaer og statistikk). Denne utviklingen kan også relateres til at forskningen innenfor dette området har et generelt høyt nivå, og at teknologien har muliggjort mer avanserte forskningsmetoder når det gjelder atferdsregistrering, både ved hjelp av kjøresimulatorer og instrumenterte biler.

## 1.1 Lang historie i trafikk-sikkerhetsforskningen

Bruk av kjøresimulatorer av ulike typer har en lang historie i trafikk-sikkerhetsforskningen, først og fremst som et verktøy for å kunne studere bilføreres atferd, og de faktorer som påvirker atferden, både når det gjelder forhold ved veien, kjøretøyet og førerens egen tilstand. Med andre ord er formålet å oppnå en bedre forståelse av det psykologiske grunnlaget for sikker kjøring. Hovedbegrunnelsen er at en gjennom simulering kan teste ut virkningene av påvirkningsfaktorer som det er vanskelig eller kostbart å undersøke i virkelig trafikk. Eksempelvis vil en moderne simulator ha gode muligheter for simulering av ulike måter å utforme veisystemet på, både når det gjelder veigeometri, skilting og oppmerking, noe som ville vært nærmest uoverkommelig å gjøre i stor skala gjennom å bygge prøvestrekninger for utprøving med virkelig trafikk. Simuleringen gir dermed et grunnlag for å velge ut løsninger som senere kan prøves ut i feltundersøkelser på virkelig vei. Gjennom manipulering av trafikkforholdene (simulering av andre trafikanters atferd) vil en i simulatoren også kunne teste føreres atferd under betingelser som forekommer svært sjelden i virkelig trafikk, men som er alvorlige når de først skjer; dermed vil en få kunnskap om føreres forutsetninger for å mestre ulike typer kritiske trafikksituasjoner. Også når det gjelder forhold ved kjøretøyet, vil simulatoren gi mulighet til å undersøke virkninger av utstyr og modifikasjoner som ikke kan utføres på biler i vanlig trafikk, enten det skyldes juridiske eller etiske begrensinger. Det samme gjelder forhold ved føreren, slik som f.eks. påvirkning av lovlige eller ulovlige medikamenter eller rusmidler, eller andre tilstander som trøtthet eller sykdommer. Forskning i kjøresimulatorer forventes dermed å gi kunnskap om bilføreres atferd som kan benyttes som grunnlag for implementering av effektive trafikk-sikkerhetstiltak.

I følge Straus (2005)<sup>1</sup> ble de første kjøresimulatorer utviklet før 1920, med sikte på å teste ferdighetene til førere av offentlige transportmidler. I løpet av de følgende 40 år skjedde det en utvikling i retning av at ”mockup” biler ble utstyrt slik at de kunne teste førernes reaksjoner på ulike stimuli. Mekaniske bevegelige scener eller film ble i noen tilfeller benyttet. I løpet av 1960-årene ble det vanlig å benytte film for å framstille ulike vei- og trafikkmiljøer. Det var først og fremst bilprodusentene som utviklet de første simulatorene, men også forskningsinstitusjoner, forsikringsselskaper og andre har utviklet simulatorer. Fram til rundt 1970 var simulatorene uten bevegelse, slik at det bare var den visuelle informasjonen som kunne simuleres, og førernes reaksjoner på ulike situasjoner kunne måles. Senere kom det simulatorer som stod på en bevegelig plattform, slik at en også kunne simulere hvordan akselerasjonskrefter både i side- og lengeretning påvirket føreren.

## 1.2 Kjøresimulatoren ved VTI

Den første kjøresimulatoren på VTI med bevegelig plattform ble tatt i bruk våren 1983. Planlegging av kjøresimulator hadde da pågått helt siden 1960-tallet, og enklere simulatorer hadde vært i bruk siden 1978.

Simulatoren med bevegelig plattform var inspirert av simulatorer som var utviklet andre steder, først og fremst Volkswagens simulator. Den teoretiske modellen for bevegelse som VTI-simulatorene var basert på, er beskrevet av Nordmark (1984).

Dagens simulator (”Driving Simulator III”) ble tatt i bruk i april 2004 og er den tredje i rekken av simulatorer med bevegelig plattform. Grunnprinsippet har vært det samme for alle tre utgavene. Simulatoren består av en bil som er fastmontert på den bevegelige plattformen, og som betjenes på normal måte som en vanlig bil. Veien og trafikkmiljøet presenteres på en stor skjerm foran (og delvis på sidene av) bilen. Skjermen står i fast posisjon i forhold til bilen og beveger seg dermed sammen med bilen.

Bilens bevegelser i forhold til veien og trafikken simuleres gjennom bevegelsene av bildet på skjermen. Bevegelsene av bildet styres av en datamaskin koblet til bilens drivverk og styring. Systemet for simulering av veien og trafikken kan være likt for en fastmontert simulator og en simulator med bevegelig plattform.

Poenget med den bevegelige plattformen er at simulatoren i tillegg til å simulere den *visuelle påvirkningen* fra veien og trafikken kan benyttes for å

---

<sup>1</sup> Straus, S.H., 2005. New, improved, comprehensive, and automated driver’s licence test and vision screening system. Report FHWA-AZ-04-559(1). Phoenix, AZ: Arizona Department of Transportation.



simulere påvirkning av akselerasjons- og retardasjonskrefter på føreren (*proprioceptiv informasjon*). Eksempelvis kan bremsing simuleres ved at hele plattformen vipper framover, og akselerasjon ved at den vipper bakover. Fordi bildet av veien følger med under bevegelsen, vil føreren ikke eller i liten grad oppleve at plattformen vipper. Endringen i påvirkningen av tyngdekraften vil i stedet oppleves som retardasjon (forover) eller akselerasjon (bakover). Formålet med å simulere proprioceptiv i tillegg til visuell informasjon er å gjøre kjøreopplevelsen i simulatoren mer realistisk, dvs. mer lik det å kjøre bil i virkeligheten.

Hoveddelen av forskningen i VTIs simulatorer har dreid seg om personbiler. Imidlertid kan det også settes inn førerhytte for lastebil i simulatoren, og det har vært gjort omfattende forskning på sikkerhet for lastebiler, først og fremst i samarbeid Volvo [Technology Corporation](#).

## 2 Evalueringskriterier

Som grunnlag for evaluering av kjøresimulatorens betydning innenfor trafikksikkerhetsforskningen har vi satt opp følgende kriterier.

- **Internasjonal publisering og doktorgrader**  
Det blir sett på publiserte artikler i internasjonale tidsskrifter med ”peer review”-ordning. Betydningen vurderes både ut fra mengden artikler som er publisert på grunnlag av forskning i kjøresimulatoren, og i hvor stor grad disse er blitt referert senere. Doktorgradsarbeider basert på studier i simulatoren er også et viktig kriterium
- **Bruk av kjøresimulatoren i internasjonale prosjekter**  
Internasjonale samarbeidsprosjekter, først og fremst EU-finansierte prosjekter, hvor kjøresimulatoren er blitt brukt, er en indikator på dens betydning, som det legges vekt på i vurderingen.
- **Samarbeid med bilindustrien**  
Det blir vurdert i hvilken grad forskning i kjøresimulatoren er blitt gjennomført i samarbeid med bilindustrien med sikte på forbedringer i bilers egenskaper, og i hvilken grad resultater fra denne forskningen er blitt tatt i bruk.
- **Samarbeid med veimyndigheter**  
Vurderingen av simulatorens betydning legger vekt på hvorvidt resultater fra forskningen er blitt brukt av veimyndighetene som grunnlag for gjennomføring av sikkerhetstiltak.
- **Samarbeid med andre forskningsinstitusjoner**  
En nytte av simulatoren kan være at andre forskningsinstitusjoner kan få gjennomført prosjekter gjennom å leie simulatoren til sine prosjekter, slik at det dermed etableres et forskningssamarbeid mellom VTI og andre forskningsinstitusjoner.
- **Innovasjon og produktutvikling**  
Det kan videre tenkes at simulatoren har hatt samfunnsmessige nyttevirksomheter i form av innovasjon knyttet til selve utviklingsarbeidet, f.eks. at det er utviklet ny teknologi eller kunnskap som har kunnet anvendes kommersielt, enten det gjelder bruk av simulatorer i andre sammenhenger (f.eks. opplæring og trening), eller helt andre anvendelser hvor deler av samme teknologi eller kunnskap er relevant. Det kan også tenkes at utvikling og bruk av en så vidt avansert simulator har påvirket bruken av kjøresimulatorer også andre steder. Slike eventuelle nyttevirksomheter er berørt bare i liten grad her.

## 3 Forskningstemaer som har vært undersøkt i simulatoren

### 3.1 Bredt anvendingsområde

En rekke ulike problemstillinger innenfor trafikksikkerhetsfeltet har vært undersøkt gjennom eksperimenter i VTI-simulatoren. Her er en liste over temaer som til sammen antas å dekke mesteparten av forskningen i simulatoren.

- virkninger av mental og visuell belastning på kjøreatferd (inkludert studier av mobiltelefonbruk)
- virkninger av ulike aspekter ved vei og trafikkforhold (tunnel, veioppmerking, vinterføre, tåke, mm.)
- virkninger av trøtthet
- utprøving av ulike informasjons- og førerstøttesystemer
- betydning av førerens tilstand for kjøreatferd (helse, medisiner, alder; funksjonshemning)
- bilers kjøreegenskaper

I tabell 3.1 har vi presentert en oversikt over forskningstemaer og referanser til publiserte arbeider fra forskningen ved VTI-simulatoren. Tabellen viser også en del samarbeidsparter, samt EU-prosjekter hvor simulatorforskning har inngått. Oversikten er ikke nødvendigvis komplett, men den antas likevel å gi et tilstrekkelig grunnlag for å vurdere betydning av simulatorforskningen ved VTI.

**Tabell 3.1. Oppsummering av forskningstemaer som har vært undersøkt i VTIs kjøresimulator, med referanser til publiserte arbeider, EU-prosjekter og samarbeidsparter. Finansieringskilder er angitt med følgende tallkoder: 1-Forskningsråd, 2-Offentlig myndighet eller organisasjon, 3-Industri, 4-EU.**

Forskningstema	Referanser (internasjonale artikler uthevet)	Antall ganger sitert	Finan- siering	EU- prosjekter	Samarbeidende institusjon
Helsetilstand og medisinbruk					
- sovemedisiner	Laurell & Törnros, 1984 <b>Laurell &amp; Törnros, 1986</b> <b>Törnros &amp; Laurell, 1990</b> Törnros et al., 1998a; b	12 5			Diverse sykehus i Stockholm og Linköping.
- søvnapné (effekt av operasjon)	Haraldsson et al., 1990 Haraldsson et al., 1991 Haraldsson et al., 1995	34 21 18		2	Karolinska sjukhuset, otorhinolaryngologisk avdeling.
- synsfeltdefekt	Törnros, 1986 Lövsund et al., 1987 <b>Lövsund et al., 1991</b>				Karolinska sjukhuset, oftalmologisk avd.
-benzodiazepiner	<b>Törnros et al. 2001</b>	?			Chalmers.
-blennellsedemp	Laurell & Törnros, 1987				
- ende medisin					
Forskningstema	Referanser (internasjonale artikler uthevet)	Antall ganger sitert	Finan- siering	EU- prosjekter	Samarbeidende institusjon
Bruk av mobiltelefon under kjøring	Alm & Nilsson, 1991 Nilsson & Alm, 1991 <b>Alm &amp; Nilsson, 1994</b> <b>Alm &amp; Nilsson, 1995</b> <b>Alm &amp; Nilsson, 2001</b> Kircher et al., 2004 Nilsson et al. 2005 <b>Törnros &amp; Bolling, 2005</b> <b>Törnros &amp; Bolling, 2006</b>	53 62 4 0 0	1,2,4 1,2,4	BERTIE "	
Trøtthet og fysisk anstrengelse	Törnros & Laurell, 1987 Törnros, 1989 Kircher et al., 2002 <b>Åkerstedt et al., 2005</b> <b>Ingre et al., 2006a</b> <b>Ingre et al., 2006b</b>		2 3 6 0 0		Karolinska institutet, Institutet för psykososial medicin.
Mental (kognitiv) og visuell belastning; oppmerksomhet, distraksjon	Harms, 1990, 1991a,b Harms, 1992 Nilsson et al., 1998 Falkmer et al., 2000 Almén, 2001, 2002 Östlund et al., 2006	?	1 2 1		HASTE

Forskningstema	Referanser (internasjonale artikler uthevet)	Antall ganger siteret	Finan- siering	EU- prosjekter	Samarbeidende institusjon
Rusmidler	Laurell & Törnros, 1986,1987 Törnros & Laurell, 1987 Laurell & Törnros, 1991 Törnros & Laurell, 1991 Björkman, 2005	?			
		?			
			2		
Veiutforming:					
- Tunneler	Törnros, 1996 <b>Törnros, 1998</b> Törnros, 2000	10	2		
- Rumlestriper	Anund et al., 2005				
			2,4		
- Vinterføre	Wallman, 1997, 1998			SENSA- TION	
			1		
- Midtfelt	Vaa & Ulleberg, 2006				
			2		TØI, Oslo
- Tåke	Harms, 1993 Nilsson & Alm, 1996				
- Overhøyde	Helmers & Törnros, 2004		3		
- Sporet veidekke	Törnros & Wallman, 2003		1		
- Kjørefeltsignal	Harms, 1997		2		
- Overgangskurver	Helmers & Törnros, 2006		2		
Stress (infralyd, støy, varme)	Nilsson et al., 1988 Morén et al., 1989		1,3 1,3		Arbetsmiljø- instituttet i Umeå
Føreropplæring	Nalmpantis et al., 2005		2,4	TRAINER	
Trafikkstyring	Bolling, 2004		2,4	FORMAT	
Funksjonshem- mede førere	Peters & Nilsson, 1994 Peters, 1999 Peters & Østlund, 2005		1,4 2	TELAID	
Eldre førere (validering)	Hakamies-Blomqvist et al. 2000		1		

Forskningstema	Referanser (internasjonale artikler uthevet)	Antall ganger sitert	Finan- siering	EU- prosjekter	Samarbeidende institusjon
Kjøretøyteknologi					
- Antikollisjons- system	Janssen & Nilsson, 1992 Nilsson et al., 1992 Törnros & Harms, 1999 Nilsson & Peters, 1998, 1999 Hjälmdal & Torslund, 2006		2,4  2,4  2,4 1,2,3	GIDS  IN-ARTE AC- ASSIST	
- Adaptiv fartsholder	Nilsson, 1996 Nilsson & Näbo, 1996 Oskarsson, 1999 Törnros et al., 2002 Engström et al., 2005		4	AIDE  EMMIS	Saab Automobile Saab Automobile
- Informasjons- systemer	<b>Alm &amp; Nilsson, 2000</b>	?		HOPES	Linköping Uni- versitet
- "Incident warning"	Harms & Törnros, 2004				
- Automatisk bremsesystem	Peters & van Winsum, 1998, 1999		2,4	SAVE	
- "Driver monitoring"	Nordmark et al., 1999			IN-SAFETY	
- ITS generelt	Bertolini & Hogan, 1999				
- ABS-bremser	Aurell et al., 2000				
- kjøreegenskaper	Pettersson et al., 2006				
- lastebil					
- " -					
Generelle oversikter over simulator-basert forskning og muligheter; metodeutvikling; validering	Nordmark et al., 1986 Törnros et al., 1988 Nilsson, 1989 Nordmark, 1994 Nilsson, 1993a,b, 2005 Harms et al., 1996 Törnros et al., 1997 Björkman, 2003		1,2,4	BERTIE  GEM - " -	

### 3.2 Også metodeutvikling - Validitetsspørsmålet

Siden forskning i kjøresimulator forutsettes å gi kunnskap om kjøreatferd i virkelig trafikk, er det rimelig å stille spørsmål om den eksterne validiteten til resultatene fra forskningen, dvs. i hvilken grad resultatene kan generaliseres til virkelig trafikk. Det er ikke noe enkelt svar på om resultater fra

kjøresimulatorer er valide eller ikke. Dette avhenger av den problemstillingen som undersøkes, og visse studier kan ha god validitet, mens andre kan ha mindre god. Og det er ikke nødvendigvis slik at en realistisk kjøreopplevelse ("high fidelity") er nødvendig for at resultatene skal være valide. Det kan godt tenkes at visse problemstillinger kan undersøkes med like høy validitet i en enkel simulator. I visse undersøkelser kan det være andre ting enn simulatorens utforming som påvirker validiteten; f.eks. dersom førerens forhold til risiko er avgjørende for atferden, vil bevisstheten om at det å kjøre utfor veien i simulatoren ikke er farlig, gjøre at en i større grad "tar sjanser" i simulatoren enn i en tilsvarende situasjon i virkeligheten. Det er derfor viktig at det gjøres valideringsstudier hvor en sammenligner atferd i simulatoren med atferd under virkelig kjøring for å kartlegge hvilke faktorer det er som påvirker simulatorens validitet.

Aktuelle praktiske anvendelser av kjøresimulatorer er testing av kjøreferdigheter hos bilførere i forbindelse med førerprøve eller annen evaluering av enkeltførere, og som treningsverktøy i føreropplæring. Det bør nevnes at slike anvendelser er forbundet med spesielle validitetsproblemer. Som regel er det enklere simulatorer som brukes for slike formål, men forskning i en avansert simulator kan gi viktig kunnskap for validering av praktiske anvendelser av simulatorer til trening og testing.

## **4 Publisering av arbeider utført i kjøresimulatoren**

Både omfanget av internasjonale artikler fra studier i VTIs kjøresimulator og av senere forskning som har referert til disse, indikerer en høy grad av internasjonal anerkjennelse av trafikksikkerhetsforskningen som utføres på VTIs kjøresimulator. I tillegg kommer de mange rapporter i egne publikasjonsserier og andre dokumenter som papers.

### **4.1 Fjerdeparten av VTIs artikkelproduksjon**

Vi har registrert 21 internasjonale artikler basert på trafikksikkerhetsrelatert forskning i VTIs kjøresimulator, som er publisert i tidsrommet 1986-2006. I denne oversikten har vi bare inkludert artikler i tidsskrifter med "peer review" av artiklene. Det er to hovedtemaer hvor det har vært særlig mange publikasjoner, nemlig virkninger av helseforhold og medikamenter på kjøreferdighet og virkninger av mobiltelefonbruk under kjøring.

Når det gjelder helse og medikamenter, ble det i tidsrommet 1986-95 publisert 7 artikler, samt en i 2001, og når det gjelder mobiltelefonbruk er det publisert 5 artikler i tidsrommet 1994-2006. Det er publisert to artikler om virkninger av alkohol.

Det er videre publisert 3 artikler som behandler trøtthet og sovning, to om visuell og mental belastning, og en valideringsstudie som sammenligner simulert og faktisk kjøring i tunnel (Ekeberg tunnelen i Oslo).

I sin egevaluering har VTI listet opp 82 publikasjoner, og en del av disse er ikke relatert til trafikksikkerhet. Når vi har funnet minst 21 artikler basert på studier i kjøresimulatoren, kan vi dermed fastslå at disse utgjør minst en firedel av samtlige internasjonale artikler om trafikksikkerhet ved VTI.

Vi vil bemerke at det for noen av temaene hvor det har vært gjennomført flere studier i simulatoren, ikke foreligger publiserte artikler i internasjonale tidsskrifter. Det gjelder funksjonshemmede og eldre førere, samt kjøretøyteknologi og ITS. Når det gjelder virkninger av vei- og trafikkforhold, hvor det foreligger en rekke studier, er det bare publisert én artikkel.

### **4.2 Siteringer av de publiserte artiklene**

En del av de publiserte artiklene er referert i et betydelig antall senere arbeider. De to første artiklene av Alm og Nilsson (1994; 1995) om effekter av mobiltelefonbruk og kjøreatferd kom i begynnelsen av en periode hvor bruken av mobiltelefon økte kraftig, og hvor dette temaet fikk stor interesse



innenfor trafikksikkerhetsforskningen. Disse studiene viste svært klare negative effekter av mobiltelefonbruk, bl.a. på reaksjonstid, og at dette gjaldt også ved bruk av håndfri telefon. På grunn av klare resultater basert på metodisk solide eksperimenter samt praktisk relevans, er disse artiklene blitt mye sitert, henholdsvis i 53 og 62 senere arbeider (iflg. statistikk fra ISI Institute of Scientific Information).

Også en del av artiklene om helseforhold er blitt mye sitert, med henholdsvis 34, 21 og 17 siteringer for de tre artiklene av Haraldsson et al. (1990, 1991, 1995).

Seks av de publiserte arbeidene er publisert i 2005 og 2006. Det er for tidlig å vurdere effekten av disse på senere forskning, spesielt når en tar hensyn til at publiseringstiden fra innsending til publisering kan være opptil et år (og noen ganger mer). At en av artiklene fra 2005 om temaet trøtthet allerede er referert 6 ganger tyder på stor interesse for simulatorstudiene på dette temaet.

### **4.3 Avhandlinger - Doktorgrader**

Det har vært gjennomført flere doktorgradsarbeider innenfor trafikksikkerhet hvor forsøk i simulatoren har inngått:

- Lisbeth Harms: "Studier av kognitiv belastning i trafikken" (Københavns universitet, 1992)
- Jan Törnros: "Hangover effects of alcohol and carry-over effects of certain Benzodiazepine hypnotics on driver performance" (Uppsala universitet, 2000).
- Bjørn Peters: "Evaluation of adapted passenger cars for drivers with physical disabilities" (Linköpings Universitet, 2004).

For øyeblikket pågår det arbeid med en doktorgrad innenfor trøtthet hos førere. I tillegg foreligger det et større antall lisensiatgrader og eksamensarbeider.

### **4.4 Prosjekter rapportert som VTI-publikasjoner**

En gjennomgang av VTIs publikasjonsserier ("VTI rapport", "VTI meddelande", "VTI notat" og "VTI særtrykk") samt andre tilgjengelige kilder viser at det i tillegg til de internasjonale artiklene omtalt ovenfor foreligger minst 70 publikasjoner som er basert på forskning i kjøresimulatoren (se tabell 10.1).

En del av disse er "papers" på internasjonale konferanser, slik at den internasjonalt rettede publiseringen er noe mer omfattende enn det som framgår av oversikten over tidsskriftartikler ovenfor. I tillegg til de temaene hvor det også foreligger internasjonale artikler, dekker de øvrige

publikasjonene temaer som veiutforming, kjøretøyutforming og ITS, samt utprøving av spesialtilpasninger av biler for funksjonshemmede førere.

#### **4.5 Metode- og valideringsstudier**

En betydelig gruppe publikasjoner er metodearbeider som beskriver simulatorens muligheter som forskningsverktøy, og til dels gir oversikter over typiske forskningstemaer og problemstillinger som har vært undersøkt eller kan undersøkes i simulatoren. En del av arbeidene som er ført opp under de enkelte temaer, har også et metodepreg. Eksempelvis er det flere valideringsstudier, slik som undersøkelsen av kjøring i tunnel (Törnros, 1996; 1998) som er en sammenligning av fart og annen kjøreatferd mellom kjøring i en faktisk tunnel og i en simulert versjon av den samme tunnelen. Studien av eldre førere (Hakamies-Blomqvist et al., 2000) er også en valideringsstudie, hvor en sammenligner kjøreatferd i simulatoren med kjøring på tilsvarende vei i virkeligheten. Disse valideringsstudiene danner et viktig grunnlag for å vurdere generaliserbarheten av forskning som gjøres i simulator generelt, og de har derfor en nytteverdi for trafiksikkerhetsforskning som gjøres ved hjelp av kjøresimulatorer også andre steder, og på andre tema.

## 5 Kjøresimulatoren en nøkkel til deltagelse i EU-prosjekter

En betydelig del av forskningen ved VTIs kjøresimulator har vært gjennomført som del av prosjekter under EUs rammeprogrammer. Da disse prosjektene som regel består av et betydelig antall partnere fra mange land, betyr dette at et betydelig antall forskningsinstitusjoner og brukere har fått direkte tilgang til forskningsresultatene. Vi vil her nevne noen av EU-prosjektene hvor forskning i VTI-simulatoren har inngått.

Under EUs forskningsprogram DRIVE på slutten av 1980-tallet deltok VTI i prosjektet BERTIE "Changes in Driver Behaviour Due to the Introduction of RTI Systems" med simulatorstudier av virkninger av mobiltelefonbruk på kjøreatferd (Nilsson, 1989; Alm og Nilsson, 1991; Nilsson og Alm, 1991). Et annet prosjekt under det samme programmet hvor det også inngikk studier i VTI-simulatoren, var GIDS "Generic Intelligent Driver Support Systems" (Nilsson et al. 1992; Janssen og Nilsson, 1992).

I DRIVE II inngikk prosjektene ARIADNE "Application of Real-time Intelligent Aid for Driving and Navigation Enhancement", TELAID "Telematic Applications for Drivers with Special Needs" med simulatorstudier av spesialtilpasninger av biler for funksjonshemmede førere (Peters og Nilsson, 1994), EMMIS "Evaluation of Man-Machine Interface by Simulation Techniques" (Nilsson og Nåbo, 1996), GEM "Generic Evaluation Methodologies for Integrated Driver Support" (Harms, Törnros och Alm, 1996; Törnros, Harms och Alm, 1997) og HOPES "Horizontal Project for Evaluation of Safety" (Alm och Nilsson, 2000).

Under 4. rammeprogram gjennomførte VTI en simulatorstudie som del av prosjektet IN-ARTE "Integration of Navigation and Anticollision for Rural Traffic Environments" (Törnros og Harms, 1999). I tillegg ble simulatoren benyttet i prosjektene SAVE "System for Effective Assessment of the Driver State and Vehicle Control in Emergency Situations" (Peters och van Winsum, 1998; 1999) og AC-ASSIST "Anti-Collision Autonomous Support and safety Intervention System (Nilsson och Peters, 1998; 1999).

I 5. rammeprogram har VTI-simulatoren vært benyttet i prosjektet HASTE "Human Machine Interface and the Safety of Traffic in Europe" (Östlund et al., 2006; Engström et al., 2005), i samarbeid med bl.a. Volvo Technology Corporation. Den ble også benyttet i prosjektet TRAINER (Nalmpantis et al., 2005), hvor det ble utviklet en enklere simulator for føreropplæring; VTI simulatoren ble brukt i et eksperiment for å måle effekten av opplæring i TRAINER-simulatoren på kjøreferdighet. Andre prosjekter i 5.

rammeprogram hvor simulatoren ble benyttet, var ADVISORS “Action for advanced Driver assistance and Vehicle control systems Implementation, Standardisation, Optimum use of the Road network and Safety” (Törnros, Nilsson, Östlund och Kircher, 2002), FORMAT “Fully Optimised Road Maintenance”. (Bolling, 2004). VERT “Vehicle Road Tyre Interaction: Full Integrated and Physical Model for Handling Behaviour Prediction in Potentially Dangerous Situations”, og AWAKE “System for Effective Assessment of Driver Vigilance and Warning According to Traffic Risk Estimation”

I EUs 6. rammeprogram pågår det flere prosjekter hvor VTI deltar med simulatorstudier. SENSATION ”Advanced Sensor Development for Attention, Stress, Vigilance and Sleep/Wakefulness Monitoring” (Anund et al., 2005) har bl.a. som formål å utvikle systemer for å detektere trøtthet og redusert årvåkenhet hos bilførere. I prosjektet IN-SAFETY ”Infrastructure and safety” inngår testing av informasjonssystemer i VTIs kjøresimulator. Andre pågående prosjekter er AIDE “Adaptive Integrated Driver-vehicle Interface” (Hjälmdahl och Thorslund, 2006), VERTEC”Vehicle, Road, Tyre and Electronic Control Systems Interaction: Increasing Vehicle Active Safety by Means of a Fully Integrated Model for Behaviour Prediction in Potentially Dangerous Situations”, INTRO “Intelligent Roads”, COOPERS “Co-operative Networks for Intelligent Road Safety”, og DRUID “Driving under the Influence of Drugs, Alcohol and Medicine”.

Simulatoren inngår også som en viktig del av den felles infrastruktur for forskning som etableres innenfor nettverket HUMANIST ”Human Centred Design for Information Society Technologies”.

I mange EU-prosjekter er simulatoren en viktig forutsetning for VTIs deltakelse. I andre tilfeller kan deltakelsen være en indirekte effekt av simulatoren, ved at den teknologiske og atferdsvitenskapelig kompetanse som er bygd opp rundt simulatoren er viktig for prosjektene.

## 6 Nytte for industrielle brukere og samfunn

GM (SAAB i Trollhättan) har stort ubytte og er en stor bruker av VTIs kjøresimulator i Linköping. Kjøresimulatoren i Linköping er meget avansert og tillater bevegelse i sideledd (skinnegang) i tillegg til bevegelser ved hjelp av hydrauliske sylindere. SAAB ville ikke med egne midler ha kunnet bygge en så avansert kjøresimulator i Sverige.

Nytten av samarbeid med VTI og VTIs kunnskaper er stor og til nytte for GM (SAAB i Trollhättan). VTIs forskere har kunnskaper om hvordan simulatoren skal brukes for å oppnå ønskede resultater. VTI foreslår metoder og testprogram for å belyse de problemstillinger som oppdragsgiveren ønsker å belyse. VTI bidrar med utvurdering av registrerte data fra tester i simulatoren. VTIs simulator og nærheten med beliggenhet i Sverige medfører at kompetanseoppbyggingen blir større enn om tilsvarende forsøk måtte gjøres i Detroit eller Tyskland. VTIs simulator bidrar til godt samarbeid og kontakter med Chalmers, KTH, LiTH og VTI. VTI har en gruppe personer som ikke har problemer med simulatorsyke og som egner seg for tester og forsøk i simulatoren.

En stor del forskning skjer åpent og i samarbeid med konkurrerende bilprodusenter som Volvo. Et slikt forskningsområde er validitet for simulatorforsøk. Prøvekjøring i virkelig trafikkmiljø er i noen tilfeller nødvendig og kan ikke erstattes av prøver i kjøresimulator. Konseptutprøving skjer internt og sammen med betrodde samarbeidspartnere. Forsøk som innebærer høy risiko for førere kan kun utføres i simulator og ikke i virkelig trafikk.

GM (SAAB i Trollhättan) har gjennomført, deltar i og gjennomfører prosjekter med følgende innhold og spørsmålstillinger:

- IVSS (In Vehicle Safety Systems) hvor Svenska Vägverket er sponsor
- EMMI – kognitiv belastning som i 1992 var et EU prosjekt i samarbeid med blant annet VTI
- Testing av hvordan adaptive fartsholdere skal utformes som et utviklingsprosjekt for GM Europa
- Hvilke tilbakemeldinger som er viktige for at førere skal føle god kontroll ved bilkjøring. Eksempel på tilbakemeldinger er rattmoment og reaksjonstider på styringssignaler (rattutslag, brems, akselerasjon med mer) fra føreren. Dette er en intern GM studie.
- To doktorandstuderende (KTH) undersøker hvilke styrsystemer som er optimale for avanserte bilførere (rallyførere) respektive vanlige bilister

GM/SAAB er meget fornøyd med prosjekter og forskning finansiert av VINNOVA og dess forgjengere. Prosjektsøknadsprosessen og rapportering er rasjonell, kort og ikke byråkratisk. Gode samarbeidsformer og smidighet er kjennetegnende for prosjekter med svensk finansiering. Prosjekter innen fordonsforskningsprogrammet, FFP er styrt av industriens behov og ønsker. Prosjekter med svensk finansiering oppleves som enklere og mer nyttige enn EU finansierte prosjekter.

Volvo Car Coporation oppgir å ha god nytte av VTIs kjøresimulator i Linköping. VINNOVA støtter i tillegg også arbeid ved andre simulatorer. Volvo Technology har en simulator i Göteborg som også brukes av Volvo Car Corporation. I tillegg bruker Volvo Fords simulator i Detroit. Kjøresimulatorene i Linköping og Sverige gir en nærhet som bidrar til samarbeid og høy kompetanse innen svensk industri. Offentlig finansiering via VINNOVA er en nødvendig katalysator for grunnleggende forskning og nye prosjekter. Det er når de nåværende programmene går ut nødvendig med nye statlige midler for at svensk industriutvikling skal kunne opprettholde sin høye kompetanse og sin posisjon i Ford respektive GM.

Alle kjøresimulatorer har begrensninger i forhold til utprøving i virkelig trafikk og det er viktig med kompetanse om hvilke problemer som kan studeres med forskjellige typer av simulatorer. Generell kompetanse om simulatorer og analysemetoder er et viktig bidrag fra VTI.

Samarbeid mellom Chalmers og Volvo Car Corporation bidrar til å finne metoder for å teste og vurdere de nye systemer som nå kommer når det gjelder aktiv sikkerhet. Hans En adjungerad professor som er delvis ansatt ved VTI og har også en 20 % stilling ved Chalmers er et bindeledd som bidrar til økt forståelse av kognitive problemstillinger. Et spesielt veikryss på Hisingen i Göteborg brukes i simulatorforsøk med kognitive problemstillinger.

En stor del forskning skjer åpent og i samarbeid med konkurrerende bilprodusenter. Et slikt forskningsområde er validitet for simulatorforsøk. Volvo er meget fornøyd med prosjekter og forskning finansiert av og dess forgjengere. Prosjektsøknadsprosessen og rapportering er rasjonell, kort og lite byråkratisk. Prosjekter innen fordonsforskningsprogrammet, FFP er styrt av industriens behov og ønsker. Prosjekter med svensk finansiering oppleves som enklere og mer nyttige enn EU finansierte prosjekter. Volvos interesse og delaktighet i EU prosjekter innen sikkerhet er økende.

Det viktigste med statlig finansiering er at den skaper samarbeid mellom forskning og industrien, og staten fungerer som katalysator for denne prosessen. Forskningen medfører en bedre grunnleggende høyere utdanning. FFP og avtalen om samarbeid utgjør en drivkraft i seg selv.

Avtalen medfører at industrien avsetter midler til forskning. Statlige midler er en drivkraft og forutsetning for Volvos satsinger innen FFP og IVSS.

Volvo Technology som utvikler og produserer tunge kjøretøy er den industriaktør som kanskje i størst utstrekning bruker VTIs kjøresimulator.

For samfunnet har kjøresimulatoren i første hånd indirekte nytte ved utvikling av mer trafikksikre kjøretøy og at samspillet mellom menneske og kjøretøy blir tilpasset menneskets evner og kapasitet. I tillegg har forskjellige løsninger på store trafikk og tunnelprosjekter blitt simulert slik at trafikksikre løsninger har kunnet studeres og vurderes før byggingen startes.

## **6.1 Finansieringskilder – viser hvem som er brukere**

De betydeligste finansieringskildene for de forskningsprosjektene som har vært gjennomført i VTI-simulatoren, har vært Vägverket, forskningsrådene (KFB, VINNOVA mm.) og EU. Vi har registrert informasjon om finansieringskilder for 39 prosjekter;

- 23 har vært finansiert helt eller delvis av offentlig myndighet (hovedsakelig Vägverket og tidligere Trafiksäkerhetsverket)
- 13 har vært finansiert av forskningsråd
- 19 av EU
- 5 av industripartnere

Summen er mer enn 39, fordi mange prosjekter har flere finansieringskilder. Det er klart at industriens andel er høyere enn dette anslaget viser; mange av prosjektene som er finansiert av industrien, er ikke offentlige, og vi har derfor ikke gi nøyaktige opplysninger om dem. Volvo Car Corporation og GM/SAAB er brukere av VTIs simulator men har også tilgang til egne enklere kjøresimulatorer. Da VTIs simulator er både avansert og kostbar blir egenfinansierte prosjekter ofte til stor del gjennomført ved anlegg som er rimeligere for brukerne. Den mer kostbare VTIs simulator blir så brukt til å verifisering resultater under mest mulig realistiske betingelser. I slutfasen av et prosjekt kan også VTIs simulator brukes for velge mellom aktuelle løsninger som er fremkommet ved tester i enklere simulatorer.

## **6.2 Samarbeid med forskningsinstitusjoner**

Flere av prosjektene i VTI-simulatoren har vært gjennomført i samarbeid med andre forskningsinstitusjoner, og det er helt klart at tilgangen til simulatoren i noen tilfeller har vært helt avgjørende for at forsknings-samarbeid er blitt etablert, og også i tilfeller der det tidligere var etablert samarbeid med VTI, har muligheten for å kunne gjennomføre simulator-studier ført til økt samarbeid.

Et godt eksempel er samarbeid med medisinske forskningsmiljøer når det gjelder virkninger av føreres helsetilstand på bilkjøring, som var et sentralt tema i mange av de tidligste prosjektene i simulatoren. Studier av søvnapné og effekter av operativ behandling foregikk i samarbeid med Otorhinolaryngologisk avdeling ved Karolinska sjukhuset, og studier av synsfeltdefekter i samarbeid med Oftalmologisk avdeling samme sted. I en senere studie av medikamentbruk (Törnros, 1998) var flere sykehus i Stockholm og Linköping involvert som samarbeidsparter.

De seneste studiene av trøtthet og bilkjøring er gjennomført i samarbeid med Institutt for psykososial medisin (IPM) ved Karolinska instituttet. Trøtthet hos bilførere er et tema som er svært godt egnet for simulatorstudier, bl.a. på grunn av de etiske og juridiske betenkelighetene med å la førere med søvnmangel kjøre i vanlig trafikk. IPMs forskergruppe er blant verdens aller fremste på trøtthet og søvn, både når det gjelder helsemessige aspekter og implikasjoner for sikkerhet i transport og i arbeidslivet for øvrig. Simulatorstudier i samarbeid med VTIs spesialister på trafikkikkerhet har derfor resultert i forskning på høyt internasjonalt nivå når det gjelder virkninger av trøtthet på kjøreatferd, og også når det gjelder mulighetene for å oppdage tegn på trøtthet og å utnytte dette i varslingsystemer med sikte på å hindre bilførere i å sovne eller å kjøre i trøtt tilstand (Ingre et al., 2006a; 2006b).

### **6.3 Samarbeid med myndigheter**

Brukere både fra næringsliv og industri legger stor vekt på muligheten for å kunne benytte simulatoren. Når det gjelder samarbeid med myndigheter, er det først og fremst Vägverket som har vært samarbeidspartner. De regionale vegmyndigheter ser et stort potensial for bruk av simulatoren for å studere trafikkikker veitforming. At bruken ikke er mer omfattende henger sammen med at simulatorstudier blir for dyrt for det enkelte prosjekt. Man ønsker derfor en offentlig basisfinansiering av trafikkikkerhetsrelaterte simulatorer.

### **6.4 Samarbeid med industrien**

Bilindustrien har også vært involvert både som finansiell bidragsyter og som samarbeidspart i flere prosjekter. I følge opplysninger fra VTI er det gjennomført en rekke studier sammen med bilindustrien i tillegg til det som framgår av publiserte arbeider. Dette henger sammen med at bilindustrien i mange tilfeller ikke ønsker at resultatene skal offentliggjøres. I de tilfellene hvor det inngår finansiering fra andre kilder enn bilindustrien, som f.eks. fra PFF (Programrådet för fordonsforskning, under VINNOVA) eller EU, finnes det imidlertid en viss dokumentasjon. Undersøkelsene for bilindustrien har i stor grad handlet om ulike aspekter ved kjøredynamikk og



styring, bl.a. for å undersøke muligheter, begrensninger og validitet ved kjøresimulatorer, som grunnlag for eventuell anskaffelse av egne simulatorer. Noen studier handler også om hvordan førere oppfatter ulike egenskaper ved bilen (f.eks. Bertollini & Hogan, 1999; Nordmark et al., 1999).

I samarbeid med Volvo Lastvagnar AB har det vært gjennomført studier av kjøreegenskaper ved lastebiler (f.eks. Aurell et al., 2000). I følge opplysninger fra VTI har simulatoren vært benyttet til oppdrag for bilindustri i følgende land (antall oppdragsgivere i parentes): Tyskland (1), USA (1), Frankrike (2), Japan (3), Sverige (4).

## 7 Praktisk anvendelse av forskningsresultater

### 7.1 Eksempler fra samfunn og næringsliv

En viktig indikator på nytten av trafikksikkerhetsforskningen er at kunnskapen anvendes i praksis, enten til utvikling av produkter som bidrar til økt trafikksikkerhet, eller at den legges til grunn for myndighetenes beslutninger om tiltak som kan ha betydning for trafikksikkerheten.

Flere av prosjektene har som eksplisitt formål å evaluere ulike tekniske løsninger enten det gjelder utforming av kjøretøy eller veisystem, og siden både Vägverket og bilindustrien er involvert i mange prosjekter, er det grunn til å tro at resultatene vil bli anvendt, selv om det pr. i dag ikke er mange konkrete eksempler på løsninger som direkte kan sies å være et resultat av studier i VTI-simulatoren. Aktuelle trafikksikkerhetstiltak hvor kunnskap fra utprøving i simulatoren kan være viktig, er ulike informasjonssystemer i bil, f.eks. antikollisjonssystemer (Nilsson et al., 1992; Janssen & Nilsson, 1992), intelligente avstandsholdere (Nilsson, 1996; Nilsson & Nåbo, 1996), og systemer for forsterkning av visuell informasjon f.eks. i tåke ("visual enhancement system", Nilsson & Alm, 1996). Kunnskap om optimal utforming og eventuelle negative effekter på kjøreatferd er avgjørende for å vurdere implikasjonene for trafikksikkerheten. Når både intelligent fartsholder og antikollisjonssystem er blitt standard på noen av Volvos modeller, er det grunn til å tro at utprøvingene i simulatoren har vært medvirkende til dette, og til utformingen av grensesnittet for disse systemene. (Her må det også legges til at det kan tenkes å være kjøretøy-tekniske forbedringer som er basert på upubliserte studier i simulatoren, og som derfor ikke inngår i denne evalueringen.)

I følge opplysninger fra VTI har en studie på oppdrag fra Volvo Technology AB i lastebilsimulatoren bidratt direkte til å løse et trafikksikkerhetsproblem knyttet til dekkeksplisjon i forhjul på tunge kjøretøy (Pettersen et al., 2006).

Et annet konkret tiltak er veioppmerking og bruk av rumlefelt og rumlelinjer for å vekke førere som er uoppmerksomme eller sovner. Hvordan oppmerkingen skal utformes for å gi gunstigst mulig effekt på kjøreatferden, har vært en sentral problemstilling for flere prosjekter (se Anund et al., 2005).

Et eksempel på at kunnskap fra simulatorforskningen har vært lagt til grunn for myndighetenes beslutninger gjelder spørsmålet om lovgivning vedrørende bruk av mobiltelefon i bil. Vägverket gjennomførte en omfattende utredning av dette spørsmålet (Vägverket, 2003), hvor simulatorstudier var en viktig del. Mens mange andre land har vedtatt

forbud mot håndholdt telefon i bil og tillatt bruk av håndfri telefon, konkluderte Vägverket med at det ikke er forskningsmessig grunnlag for å skille mellom håndfri og håndholdt telefon når det gjelder risiko. Dette var blant annet basert på simulatorstudier som viser at hovedproblemet er knyttet til den kognitive belastning under samtalen, og ikke til det å holde telefonen (Kircher et al., 2004). Det var derfor ikke vitenskapelig grunnlag for å forby håndholdt telefon uten samtidig også å forby håndfri telefon.

## **7.2 Noen prosjekter er ikke offentlige**

Bilindustrien ønsker i mange tilfeller av konkurransemessige grunner ikke å offentliggjøre resultatene av sin forskning. Dette gjelder også for en del prosjekter som er gjennomført i simulatoren. VTI opplyser at de er i stadig dialog med oppdragsgiverne med sikte på oppnå større offentlighet. I følge VTI er begrenset offentlighet knyttet til 8-10 oppdragsgivere med varierende omfang av oppdragene. Det er også eksempler på at resultater fra EU-finansierte prosjekter hvor bilindustrien er involvert, er blitt offentlige først flere år i ettertid. Dette betyr at forskningen ved VTIs simulator er mer omfattende enn det som framgår av publiserte arbeider.

## **7.3 VTI-simulators betydning for simulatorforskning andre steder**

I følge VTI har deres simulator vært det system som andre simulatorer sammenligner seg med, både når det gjelder teknologi for å simulere akselerasjonskrefter, og for å oppnå minst mulig tidsforsinkelse i bildegrafikken. Bevegelsessystemet er senere blitt benyttet i simulatorer hos Mazda og Daimler-Chrysler. Den nåværende simulatoren benyttes som referanse ("benchmark") for bilprodusenter som planlegger avanserte simulatorer.

Det er videre en sterk kobling mellom simulatoren ved VTI og planlagte simulatorer i tilknytning til SAFER-samarbeidet i Göteborg. Der tas det sikte på å samordne og standardisere simuleringverktøy som benyttes av Chalmers, Volvo Car Corporation, Volvo AB, SAAB og VTI.

## **7.4 Kunne kunnskapen vært oppnådd på andre måter?**

Et nøkkelspørsmål når en skal vurdere simulatorforskningenes nytte, er selvsagt om en kunne oppnådd det samme med andre metoder. Forskning i kjøresimulator gir kunnskap hovedsakelig om hvordan kjøreatferden påvirkes av forhold ved kjøretøyet, trafikken, veisystemet og føreren selv. I og med at slik kunnskap også fås gjennom andre metodiske tilnærminger, kan det være relevant å stille spørsmålet om simulatorforskningen har gitt

kunnskap som det ville vært vanskelig å få gjennom alternative forskningsmetoder.

Det er i hovedsak tre tilnærminger til direkte studier av kjøreatferd, som hver er forbundet med både styrker og svakheter:

- Observasjoner av biler ute i trafikken
  - Fordeler: Kjøring i normal trafikk
  - Ulemper: Begrensninger mht hvilken atferd som kan observeres, liten kontroll over trafikksituasjonene og lite kunnskap fra/om førerne
- Undersøkelser i kjøresimulator
  - Fordeler: God kontroll over forsøksbetingelser og få begrensninger på observasjon av atferd
  - Ulempe: Begrenset realisme
- Instrumentert bil
  - Fordeler: Kjøring i normal trafikk, få begrensninger på observasjon av atferd og god kunnskap om kjennetegn ved førerne
  - Ulempe: Begrenset kontroll over trafikksituasjonene ved kjøring i normal trafikk

Disse tre tilnærmingene vil i stor grad supplere hverandre. Eksempelvis kan en utnytte simulatorens fortrinn til å variere forsøksbetingelser for å kunne velge ut betingelser for etterfølgende utprøving og validering i virkelig trafikk. Og motsatt vil data fra kjøring i trafikk med instrumentert bil kunne bidra til å generere hypoteser for mer systematisk utprøving i simulator. Når det gjelder VTI-simulatoren, er det vår vurdering at mange av de viktige forskningsresultatene den har gitt, sannsynligvis ikke ville framkommet dersom en bare skulle basere seg på de øvrige to tilnærmingene. Simulatorforskning generelt har sammen med øvrige tilnærminger klart bidratt til å øke vår kunnskap om kjøreatferd og sikkerhet, og simulatoren ved VTI har spilt en viktig rolle for å oppnå dette.

## 8 Sammenfattende vurdering

Det er liten tvil om at VTIs kjøresimulator har hatt stor betydning for omfang og innretning av trafikksikkerhetsforskningen ved VTI, og dermed også for Sverige. Gjennom VTIs omfattende internasjonale publisering og deltakelse i EU-prosjekter har simulatoren blitt et varemerke for VTIs trafikksikkerhetsforskning, og den har dermed bidratt til å skaffe VTI en framstående posisjon blant trafikksikkerhetsinstituttene i Europa.

Når det gjelder vitenskapelig publisering ved VTI, utgjør internasjonale artikler fra prosjekter i kjøresimulatoren minst en firedel av samtlige internasjonale artikler om trafikksikkerhet som har vært publisert ved VTI de siste 20 år. Omfattende sitering av de publiserte arbeidene tyder også på at simulatorforskningen ved VTI har hatt betydelig innflytelse på annen trafikksikkerhetsforskning. Denne innflytelsen kunne trolig vært økt dersom det hadde vært publisert internasjonale artikler fra flere av studiene ved simulatoren, eksempelvis når det gjelder effekter av vei- og trafikkforhold på kjøreatferd. På den andre siden har en del av disse studiene vært rettet mot konkrete praktiske problemstillinger og kan derfor ha vært viktige for oppdragsgiverne og dermed også for samfunnet, selv om de ikke har vært publisert internasjonalt.

Større grad av offentliggjøring av resultater fra studier av kjøretøyteknologi ville også være en fordel, med sikte på størst mulig spredning av trafikksikkerhetskunnskapen.

Kjøresimulatoren har gjort det mulig med eksperimentelle undersøkelser av problemstillinger som det er vanskelig å undersøke ved andre metodiske tilnærminger. Når det gjelder veiutforming, skilting og oppmerking, er et alternativ å gjennomføre feltstudier, hvor en implementerer tiltak som forsøk ute på veien. Dette er svært ressurskrevende, og en får ikke de samme mulighetene til å prøve ut ulike løsninger som en har i simulatoren. Det samme gjelder i noen grad også utstyr i bil. Med simulatoren har en mulighet for å teste ut flere ulike løsninger for så å velge ut de mest lovende løsningene for videre utprøving i feltforsøk. Simulatoren er dermed et betydelig supplement til andre metoder for å utvikle og evaluere trafikksikkerhetstiltak.

Et annet problemområde hvor det er vanskelig å gjennomføre forsøk i normal trafikk, gjelder ulike svekkelser hos bilførere, slik som sykdom, medikamentbruk, trøtthet, og ruspåvirkning, hvor juridiske og etiske forhold begrenser mulighetene. Simulatoren har derfor gitt unike mulighet for bl.a. å undersøke hvordan en best kan påvise svekkelser som har betydning for trafikksikkerheten.

Også når det gjelder kartlegging av menneskelige forutsetninger og begrensninger for sikker kjøring, f.eks. studier av mental og visuell belastning, har simulatoren gitt kunnskap som er vanskelig å oppnå på annen måte, fordi den gir helt andre muligheter for kontroll over de påvirkninger føreren utsettes for enn det en har i normal trafikk. Muligheten for å teste førere under betingelser som forekommer sjelden i normal trafikk, men som kan være kritiske når de først oppstår, er et viktig aspekt ved simulatoren.

Det er vanskelig, for ikke å si umulig, å kvantifisere hvilken betydning forskningen i kjøresimulatoren har hatt for trafikksikkerheten, f.eks. indikert ved reduksjon i antall drepte eller skadde. Det er imidlertid ingen tvil om at denne forskningen har gitt vesentlig ny kunnskap, med særlig relevans for trafikksikkerheten i Sverige, men også internasjonalt. Og dersom en antar at det er en sammenheng mellom omfang og kvalitet av trafikksikkerhetsforskningen på den ene siden, og faktisk sikkerhet på den andre siden, kan det også antas at kjøresimulatoren har bidratt til høyere sikkerhet.

## 9 Publikasjoner fra forskning i VTIs kjøresimulator

### 9.1 Artikler i internasjonale tidsskrifter

- Alm, H., Nilsson, L., 1994. Changes in driver behavior as a function of handsfree mobile phones - A simulator study. *Accident Analysis and Prevention* 26(4), 441-451.
- Alm, H., Nilsson, L., 1995. The effects of a mobile telephone task on driver behavior in a car following situation. *Accident Analysis and Prevention* 27(5), 707-715.
- Alm, H., Nilsson, L., 2001. The use of car phones and changes in driver behaviour. *International Journal of Vehicle Design* 26(1), 4-11.
- Alm, H., Nilsson, L., 2000. Incident warning systems and traffic safety: a comparison between the PORTICO and MELYSSA test site systems. *Transportation Human Factors*, 2(1), 77-93.
- Engström, J., Johansson, E., Östlund, J., 2005. Effects of visual and cognitive load in real and simulated motorway driving. *Transportation Research Part F-Traffic Psychology and Behaviour* 8(2), 97-120.
- Haraldsson, P.O., Carenfelt, C., Laurell, H., Törnros, J., 1990. Driving vigilance simulator test. *Acta Oto-Laryngologica* 110(1-2), 136-140.
- Haraldsson, P.O., Carenfelt, C., Persson, H.E., Sachs, C., Törnros, J., 1991. Simulated long-term driving performance before and after uvulopalatopharyngoplasty. *Orl-Journal for Oto-Rhino-Laryngology and Its Related Specialties* 53(2), 106-110.
- Haraldsson, P.O., Carenfelt, C., Lysdahl, M., Törnros, J., 1995. Long-term effect of uvulopalatopharyngoplasty on driving performance. *Archives of Otolaryngology-Head & Neck Surgery* 121(1), 90-94.
- Harms, L., 1992. Experimental studies of dual-task performance in a driving simulator: The relationship between task demands and subjects' general performance. *IATSS Research* 16(1), 35-41.
- Ingre, M., Åkerstedt, T., Peters, B., Anund, A., Kecklund, G., Pickles, A., 2006a. Subjective sleepiness and accident risk avoiding the ecological fallacy. *Journal of Sleep Research* 15(2), 142-148.
- Ingre, M., Åkerstedt, T., Peters, B., Anund, A., Kecklund, G., 2006b. Subjective sleepiness, simulated driving performance and blink duration: Examining individual differences. *Journal of Sleep Research* 15(1), 47-53.

- Laurell, H., Törnros, J., 1986. The carry-over effects of triazolam compared with nitrazepam and placebo in acute emergency driving situations and in monotonous simulated driving. *Acta Pharmacologica et Toxicologica* 58(3), 182-186.
- Laurell, H., Törnros, T., 1991. Interaction effects of hypnotics and alcohol on driving performance. *Journal of Traffic Medicine*, 19, 1, 9-13.
- Lövsund, P., Hedin, A., Törnros, J., 1991. Effects on driving performance of visual-field defects - A driving simulator study. *Accident Analysis and Prevention* 23(4), 331-342.
- Törnros, J., Laurell, H., 1990. Acute and carry-over effects of brotizolam compared to nitrazepam and placebo in monotonous simulated driving. *Pharmacology & Toxicology* 67(1), 77-80.
- Törnros, J., Laurell, H., 1991. Acute and hang-over effects of alcohol on simulated driving performance. *Blutalkohol*, 28, 24-30.
- Törnros, J., 1998. Driving behaviour in a real and a simulated road tunnel - A validation study. *Accident Analysis and Prevention* 30(4), 497-503.
- Törnros, J., Vikander, B., Ahlner, J., Jönsson, K-Å., 2001: Simulated driving performance of benzodiazepine users. *Journal of Traffic Medicine*, 29(3-4), 4-15.
- Törnros, J., Bolling, A., 2006. Mobile phone use - effects of conversation on mental workload and driving speed in rural and urban environments. *Transportation Research Part F-Traffic Psychology and Behaviour* 9(4), 298-306.
- Törnros, J.E.B., Bolling, A.K., 2005. Mobile phone use - Effects of handheld and handsfree phones on driving performance. *Accident Analysis and Prevention* 37(5), 902-909.
- Åkerstedt, T., Peters, B., Anund, A., Kecklund, G., 2005. Impaired alertness and performance driving home from the night shift: a driving simulator study. *Journal of Sleep Research* 14(1), 17-20.
- Rapporter i VTIs publikasjonsserier ("VTI rapport", "VTI meddelande", "VTI notat")
- Anund, A., Hjalmdal, M., Sehammar, H., Palmqvist, G., Thorslund, B., 2005. Placement and design of milled rumble stirps on centre line and shoulder - A driving simulator study. VTI rapport 523A. Linköping: VTI.
- Falkmer, T., Nilsson, L., Törnros, J., 2000. Detection and identification of information presented peripherally inside the car. Effects of driving task demands, stimulus position and direction of motion of the stimulus. VTI rapport 461A. Linköping: VTI.



- Hakamies-Blomqvist, L., Östlund, J., Henriksson, P., Heikkinen, S., 2000. Äldre bilförare i simulator - En valideringsstudie. VTI rapport 464. Linköping: VTI.
- Harms, L., 1990. Subject's task performance, speed and cognitive load as a function of task demands in driving simulation. VTI rapport 355A. Linköping: VTI.
- Harms, L., 1997. Simulatorförsök med körfältssignalering. VTI meddelande 823. Linköping: VTI.
- Helmers, G., Törnros, J., 2004. Effekt på hastighet och sidoacceleration av läget hos rotationscentrum för snäva kurvors skevning samt inverkan av träning - ett försök i körsimulator. VTI meddelande 967. Linköping: VTI.
- Helmers, G., Törnros, J., 2006. Effekt av övergångskurvor på förarens säkerhetsmarginal samt inverkan av träning – ett försök i körsimulator. VTI rapport 501. Linköping: VTI.
- Kircher, A., Uddman, M., Sandin, J., 2002. Vehicle control and drowsiness. VTI meddelande 922A. Linköping: VTI.
- Kircher, A., Vogel, K., Törnros, J., Bolling, A., Nilsson, L., Patten, C.J.D., Malmström, T., Ceci, R., 2004. Mobile telephone simulator study. VTI meddelande 969A. Linköping: VTI.
- Laurell, H., Törnros, J., 1984. Carry-over effects of Oxazepam compared to Nitrazepam and placebo in acute emergency driving situations and in monotonous simulated driving. Rapport till uppdragsgivaren. VTI notat TF 57-06. Linköping: VTI.
- Laurell, H., Törnros, J., 1986. Effekt på simulerad bilkörning av hostmediciner i kombination med alkohol. Rapport till uppdragsgivaren. VTI notat 57-04. Linköping: VTI.
- Laurell, H., Törnros, J., 1987. Inverkan av Naproxen och Indometacin på prestation i simulerad bilkörning och på reaktionstid. Rapport till uppdragsgivaren. VTI notat 57-05. Linköping: VTI.
- Morén, B., Landström, U., Nilsson, L., Sandberg, U., Törnros, J., 1989. Inverkan av infraljud, buller och värme på prestation och vakenhet under fordonskörning. VTI rapport 340. Linköping: VTI.
- Nilsson, L., Falkmer, T., Samuelsson, S., 1998. Möjligheterna att under bilkörning inhämta information med det perifera seendet - En simulatorstudie. VTI rapport 428. Linköping: VTI.
- Nordmark, S., 1984. VTI driving simulator - Mathematical model of a four-wheeled vehicle for simulation in real time. VTI rapport 267A. Linköping: VTI.

- Oskarsson, P.-A., 1999. Driving with automation. The association between subjective opinions of automated in-vehicle systems and quantitative measures of driving performance. VTI meddelande 870A. Linköping: VTI.
- Peters, B. and Östlund, J., 2005. Joystick controlled driving for drivers with disabilities - A driving simulator experiment. VTI rapport 506A. Linköping: VTI.
- Törnros, J. and Laurell, H., 1987. Långvarig kroppsansträngning i kombination med sömnbrist: Effekt på prestation i simulerad bilkörning och på enkel reaktionstid. VTI meddelande 520. Linköping: VTI.
- Törnros, J., Laurell, H., 1987. Dagen-efter-effekter av alkohol på körförmågan i simulerad bilkörning. VTI Rapport 314. Linköping: VTI.
- Törnros, J., 1989. Rattrörelsemönster som sömnighetsvarning - En simulatorstudie. VTI notat TF 57-02. Linköping: VTI.
- Törnros, J., 1996. Körbeteende i verklig och simulerad vägtunnel - En valideringsstudie. VTI meddelande 804. Linköping: VTI.
- Törnros, J., Vikander, B., Ahlner, J., Jönsson, K.-Å., 1998. Lugnande medel och sömnmedel. Försök med läkemedelsanvändare och friska personer i simulerad bilkörning och laborietester. VTI rapport 425. Linköping: VTI.
- Törnros, J., Vikander, B., Ahlner, J., Jönsson, K.-Å., Bendtsen, P., 1998. Lugnande medel. Simulerad bilkörning och prestation på laborietester hos läkemedelsanvändare före, under och efter nedtrappning. Pilotstudie. VTI report 841. Linköping: VTI.
- Törnros, J., Wallman, C.-G., 2003. Inverkan av spår i beläggningen på förarbeteendet. En förstudie i VTI:s körsimulator. VTI meddelande 940. Linköping: VTI.
- Wallman, C.-G., 1997. Driver behaviour on winter roads. A driving simulator study. VTI rapport 419A. Linköping: VTI.
- Östlund, J., Nilsson, L., Törnros, J., Forsman, Å., 2006. Effects of cognitive and visual load in real simulated driving. VTI rapport 533A. Linköping: VTI.

#### **Andre publikasjoner ("papers", EU-rapporter, mm)**

- Alm, H., Nilsson, L., 1991. Changes in driver behaviour as a function of handsfree mobile phones - A simulator study. VTI särtryck 175. Linköping: VTI.
- Almén, Lisbeth (2001). Using the cocktail party effect as driver attention control. Proceedings fra Human Factors and Ergonomics Society 45th Annual Meeting, Minneapolis.

- Almén, Lisbeth (2002). Comparing audio and tactile inputs as driver attention control. Proceedings fra Human Factors and Ergonomics Society 46th Annual Meeting, Baltimore.
- Aurell, J., Nordmark, S., Fröjd, N., 2000. Correlation between objective handling characteristics and subjective perception of handling qualities of heavy vehicles. AVEC 2000, Ann Arbour Michigan.
- Bertollini, G.P., Hogan, R.M., 1999. Applying driving simulation to quantify steering effort preference as a function of vehicle speed. SAE Technical Papers: Document no. 1999-01-0394
- Björkman, M., 2003. Utvärdering av mätmetod för icke verbal kopplingsgrad i interaktionen mellan förare och fordon. Rapport Vägverket (Skyltfonden).
- Björkman, M., 2005. Simulatorstudie alkohol. Rapport Vägverket (Skyltfonden).
- Bolling, A., 2004. The VTI trial. In: Assessment of innovative traffic management in driving simulators. EU-project FORMAT, Deliverable D16.
- Harms, L., 1991. Experimental studies on variations in cognitive load and driving speed in traffic and in driving simulation. I: A.Gale (Ed.) Vision in vehicles – III. Amsterdam: Elsevier.
- Harms, L., 1993. The influence of sight distance on subjects' lateral control: A study of simulated driving in fog. I: A.Gale (Ed.) Vision in vehicles – IV. Amsterdam: Elsevier.
- Harms, L., Törnros, J., Alm, H., 1996. Three studies of behavioural validity of a driving simulator - the impact of face-validity on vehicle control. Paper presented at the Symposium on the design and validation of driving simulators. Valencia 1996.
- Harms, L., Törnros, J., 2004. The brake activity of car drivers and that of an automatic brake system in simulated critical and non-critical driving scenarios. Traffic and transport psychology: Theory and application. Proceedings of the ICTTP 2000. 317-322.
- Hjälmdahl, M., Thorslund, B., 2006. Driver response to adaptive forward collision warning systems. Chapter 5 in: Brouwer R., Hoedemaeker, M., (Eds.) Driver support and information systems: Experiments on learning, appropriation and effects of adaptiveness, EU-project AIDE, Deliverable D1.2.3.
- Janssen, W., Nilsson, L., 1992. An experimental evaluation of in-vehicle collision avoidance systems. VTI särtryck 181. Linköping: VTI.
- Laurell, H., Törnros, J., 1987. Hypnotic drug-alcohol interaction - effects on simulated driving performance. Paper presented at the 10th International Conference on Alcohol, Drugs and Traffic Safety, Amsterdam, 1986.

- Lövsund, P., Hedin, A., Törnros, J., 1988. A method for studying the effect of visual field defects, which could be a tool when formulating standards for visual fields. Proceedings of Roads and Traffic Safety on Two Continents, Göteborg 1987.
- Nalmpantis, D., Naniopoulos, A., Bekiaris, E., Panou, M., Gregersen, N.P., Falkmer, T., Baten, G., Dols, J.F., 2005. "TRAINER" project: Pilot applications for the evaluation of new driver training technologies. I: G. Underwood (Red.). Traffic and transport psychology. Theory and application. Amsterdam: Elsevier Science. Ch. 12, pp. 141-156.
- Nilsson, L., Morén, B., Törnros, J., Landström, U., 1988. The influence of noise, infrasound and temperature on driver performance and wakefulness during standardized conditions. 3<sup>rd</sup> International Conference on the Combined Effects of Environmental Factors. Tampere, Finland, 15-18 August 1988, 117-133. (VTI särtryck 128, 1989).
- Nilsson, L., 1989. The VTI driving simulator. Description of a research tool. VTI särtryck 150. Linköping: VTI.
- Nilsson, L., Alm, H., 1991. Effects of mobile telephone use on elderly drivers' behaviour - including comparisons to young drivers' behaviour. VTI särtryck 176. Linköping: VTI.
- Nilsson, L., Janssen, W., 1992. Collision avoidance systems - Effects of different levels of task allocation on driver behaviour. VTI särtryck 182. Linköping: VTI.
- Nilsson, L., 1993. Behavioural research in an advanced driving simulator - Experiences of the VTI system. VTI särtryck 197. Linköping: VTI.
- Nilsson, L., 1993. Contribution and limitations of simulator studies to driver behaviour research. In: Parkes, A. and Franzén S. (Eds.) Driving Future Vehicles. Taylor and Francis, pp. 401-407.
- Nilsson, L., 1996. Safety effects of adaptive cruise controls in critical traffic situations. VTI särtryck 265. Linköping: VTI.
- Nilsson, L., Nåbo, A., 1996. Evaluation of application 3: Intelligent cruise control simulator experiment. VTI särtryck 266. Linköping: VTI.
- Nilsson, L., Alm, H., 1996. Effects of a vision enhancement system on drivers' ability to drive safely in fog. VTI särtryck 264. Linköping: VTI.
- Nilsson L., Peters B., 1998. Report on simulator study results. Effects of ACA functionality, and drivers' age and experience on driving behaviour and system acceptance. EU-project AC ASSIST, Deliverable D 05.1.
- Nilsson L., Peters B., 1999. Report on simulator study results. Effects of driving with ACA under adverse weather conditions. EU-project AC ASSIST, Deliverable X 09.1.

- Nilsson, L., Falkmer, T., Samuelsson, S., 2000. Drivers' ability to acquire in-car information presented in the peripheral field of view without fixating – A simulator study. *Vision in Vehicles VII*, Marseilles, France, September, 1997, 83-91 (VTI särtryck 337, 2000).
- Nilsson, L., Törnros, J., Ceci, R., 2005. Using the mobilephone while driving – how much load does it impose on the driver? Paper presented at the Road Safety on Four Continents Conference, 5-7 October 2005, Warsaw, Poland.
- Nilsson, L., 2005. Automated driving does not work without the involvement of the driver. In: Underwood, G. (Ed) *Traffic and Transport Psychology, Theory and Application*. Elsevier, pp. 293-301.
- Nordmark, S., Jansson, H., Lidström, M., Palmqvist, G., 1986. A moving base driving simulator with wide angle visual system. VTI särtryck 106A. Linköping: VTI.
- Nordmark, S., 1994. Driving simulators, trends and experiences. VTI särtryck 204. Linköping: VTI.
- Nordmark, S., Jansson, H., Palmqvist, G., 1999. ABS braking in an emergency situation – a simulator study using hardware in the loop. *Driving Simulator Conference DSC '99*. Paris.
- Peters, B. and Nilsson, L., 1994. Driving performance of DSN (Drivers with Special Needs) using hand controls for braking and accelerating. VTI särtryck 198. Linköping: VTI.
- Peters, B., van Winsum, W. (Eds.), 1998. Pilot results and their evaluation, part 1. EU-project SAVE, Deliverable Del 10.3.1.
- Peters, B., van Winsum, W. (Eds.), 1999. Pilot results and their evaluation, part 2. EU-project SAVE, Deliverable Del 10.3.2.
- Pettersson, H.E., Aurell, J., Nordmark, S., 2006. Truck driver behaviour in critical situations and the impact of surprise. A pilot study of a sudden blow-out on the front axle of a heavy truck. *DSC 2006*. Paris.
- Törnros, J., 1986. Effekter på förarprestation av synfältsdefekter. *Seminarium Trafikk og Syn*, Kongsberg, 1986.
- Törnros, J., 2000. Effects of tunnel wall pattern on simulated driving behaviour. VTI EC Research 9.
- Törnros, J., Harms, L., Alm, H., 1997. The VTI driving simulator - validation studies. *Driving Simulator Conference DSC97*, Lyon, France, September 8-9, 1997 (VTI särtryck 279. Linköping: VTI). Törnros, J., Harms, L., Alm, H., 1997. The VTI driving simulator - validation studies. VTI särtryck 279. Linköping: VTI.

- Törnros, J., Harms, L., 1999. Validation of the IN-ARTE system: A simulator study of driving with brake interventions on a motorway and on a rural road. Part of IN-ARTE project, 4012, ID 7.1.
- Törnros, J. Jansson, J., Laurell, H., Lidström, M., Morén, B., Nordmark, S., Palmkvist, G., 1988. The VTI driving simulator - driver performance applications. workshop - Simulation in Traffic Systems (CEC), Bremen.
- Törnros, J., Nilsson, L., Östlund, J., Kircher., 2002. Effects of ACC on driver behaviour, workload and acceptance in relation to minimum time headway. ITS, Chicago, 14-17 October 2002.
- Wallman, C.-G., 1998. Driver behaviour on wither roads. A driving simulator study. VTI s

# VINNOVAs publikationer

April 2007

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

## VINNOVA Analys

### VA 2007:

- 01 Nanoteknikens innovationssystem
- 02 Användningsdriven utveckling av IT i arbetslivet - Effektivvärdering av tjugo års forskning och utveckling kring arbetslivets användning av IT. *För kortversion se VA 2007:03*
- 03 Sammanfattning - Användningsdriven utveckling av IT i arbetslivet - Effektivvärdering av tjugo års forskning och utveckling kring arbetslivets användning av IT. *Kortversion av VA 2007:02.*
- 04 National and regional cluster profiles - Companies in biotechnology, pharmaceuticals and medical technology in Sweden 2004. *Finns endast som PDF. För svensk version se VA 2005:02*
- 05 Nationella och regionala klusterprofiler - Företag inom fordonsindustrin i Sverige 2006
- 06 Behovsmotiverade forskningsprogram i sektoriella innovationssystem
- 07 Effekter av den svenske trafikksikkerhetsforakningen 1971-2004. *För svensk kortversion se VA 2007:08*
- 08 Sammanfattning - Effekter av den svenska trafikksikkerhetsforskningen 1971-2004. *Svensk kortversion av VA 2007:07*
- 11 Svenskt deltagande i sjätte ramprogrammet. *Finns endast som PDF*

### VA 2006:

- 01 End of an era? Governance of Swedish innovation policy. *För svensk version se VA 2005:07*
- 02 Forskning och utveckling vid små och medelstora företag. *Finns endast som PDF*
- 03 Innovationsinriktad samverkan. *Finns endast som PDF*
- 04 Teknikbaserat nyföretagande i Sverige 1990 - 2003. *Finns endast som PDF*
- 05 Offentligt stöd till universitetens samverkansuppgift - en internationell kartläggning. *Finns endast som PDF*
- 06 Inkubatorer i Sverige - analys av indikatordimensioner och nyttoeffektivitet. *Finns endast som PDF*

### VA 2005:

- 01 Wood Manufacture - the innovation system that beats the system. *För svensk version se VA 2004:02.*

- 02 Nationella och regionala klusterprofiler - Företag inom bioteknik, läkemedel och medicinsk teknik i Sverige 2004. *För engelsk version se VA 2007:04*
- 03 Innovation policies in South Korea and Taiwan. *Finns endast som PDF*
- 04 Effektanalys av nackskadeforskningen vid Chalmers - Sammanfattning. *Kortversion av VA 2004:07, för kortversion på engelska se VA 2005:05*
- 05 Impacts of neck injuries research at Chalmers University of Technology - Summary. *Kortversion av VA 2004:07, för kortversion på svenska se VA 2005:04*
- 06 Forskningsverksamhet inom produktframtagning i Sverige - en ögonblicksbild år 2004
- 07 En lärande innovationspolitik - samordning och samverkan? *För engelsk version se VA 2006:01*
- 08 Svensk trafikksikkerhetsforskning i tätposition - Framträdande forskare och forskningsmiljöer i statligt finansierad trafikksikkerhetsforskning 1949 - 2005

### VA 2004:

- 01 The Swedish National Innovation System 1970-2003 - a quantitative international benchmarking analysis
- 02 Trämanufaktur - det systembrytande innovationssystemet. *För engelsk version se VA 2005:01*
- 03 Impacts of the Swedish Competence Centres Programme 1995-2003. *För kortversion på engelska respektive svenska se VA 2004:05 och VA 2004:06*
- 04 Telecom Dynamics - History and State of the Swedish Telecom Sectors and its Innovation System 1970-2003. Final Report. *Finns endast som PDF*
- 05 Impacts of the Swedish Competence Centres Programme 1995-2003 - Summary Report. *Kortversion av VA 2004:03, för kortversion på svenska se VA 2004:06*
- 06 Effekter av det svenska kompetenscentrumprogrammet 1995-2003 - Sammanfattande rapport. *Kortversion av VA 2004:03, för kortversion på engelska se VA 2004:05*
- 07 Effektanalys av nackskadeforskningen vid Chalmers. *För kortversion på svenska och engelska se VA 2005:04 och VA 2005:05*

## VINNOVA Forum

### VFI 2007:

- 01 Universitetet i kunskapsekonomin (*Innovationspolitik i Fokus*)

## VINNOVA Information

### VI 2007:

- 01 Forska&Väx - Program som främjar forskning, utveckling och innovation hos små och medelstora företag
- 02 MERA-programmet - Projektkatalog. *För engelsk version se VI 2007:03*
- 03 The MERA-program - Projects. *För svensk version se VI 2007:02*
- 04 DYNAMO 2 - Startkonferens & Projektbeskrivningar
- 05 IT för sjukvård i hemmet - Projektkatalog
- 06 VINNVÄXT - Ett program som sätter fart på Sverige! *För engelsk version se VI 2006:15*
- 07 Årsredovisning 2006

### VI 2006:

- 01 VINNOVAs verksamhet inom Transporter. *För engelsk version se VI 2006:07*
- 02 Årsredovisning 2005
- 03 Paving the Road. For Transport Innovation and Research
- 04 Drivkraft för tillväxt. VINNOVA 2005. *För engelsk version se VI 2006:08*
- 07 VINNOVA's activities within the Transport Sector. *För svensk version se VI 2006:01*
- 08 A driving Force for Growth. VINNOVA 2005. *För svensk version se VI 2006:04*
- 09 Komplexa sammansatta produkter - Projektkatalog 2006
- 10 VINNVINN - Mötesarena för nya affärsmöjligheter och arbetstillfällen
- 13 VINNOVA's Activities in Biotechnology.
- 14 Arbetslivsutveckling - VINNOVAs satsningar inom arbetslivsområdet
- 15 VINNVÄXT - A programme to get Sweden moving! *För svensk version se VI 2007:06*
- 16 Competence Centres in Figures - Kompetenscentrum i siffror
- 17 E-tjänster i offentlig verksamhet. *För engelsk version se VI 2006:18*
- 18 E-Services in Public Administration.

*För svensk version se VI 2006:17*

- 19 Effektiv Produktframtagning - Projektkatalog 2006
- 20 Forskning och innovation för hållbar tillväxt

#### **VI 2005:**

- 02 Årsredovisning 2004
- 04 DYNAMO -Beskrivningar av de 18 projekt som ingår i programmet
- 05 Den dubbla vinsten. VINNOVA 2004
- 06 VINNOVA - For an innovative Sweden!
- 08 Swedish research for growth. A VINNOVA magazine
- 09 Kunskapsbildning och organisering - Ett program för förnyelse och innovation
- 10 Innovationsprocesser i Norden - Ett program för organisering av utvecklingsarbete med bred medverkan. *Finns endast som PDF*

## **VINNOVA Policy**

### **VP 2006:**

- 01 På spaning efter innovationssystem. *För engelsk version se VP 2006:02*
- 02 In search of innovation systems. *För svensk version se VP 2006:01*

### **VP 2005:**

- 01 Kunskap för säkerhets skull. Förslag till en nationell strategi för säkerhetsforskning. *För engelsk version se VP 2005:03*
- 02 Strategi för tillväxt - Bioteknik, en livsviktig industri i Sverige
- 03 Knowledge to safeguard security. Proposals for a national strategy for security research. *För svensk version se VP 2005:01*
- 04 Produktionsteknik & Fordonstelematik. Förslag till FoU-program
- 05 VINNOVA's views on the European Commission's proposal for the Seventh Framework Programme on Research & Technological Development 2007 - 2013. Position paper

## **VINNOVA Rapport**

### **VR 2007:**

- 01 Design of Functional Units for Products by a Total Cost Accounting Approach
- 02 Structural Funds as instrument to promote Innovation - Theories and practices. *Finns endast som PDF*
- 03 Avancerade kollektivtrafiksystem utomlands - mellanformer mellan buss

och spårväg. Tillämpningsföresättningar i Sverige. *Finns endast som PDF*

- 04 VINNVÄXTs avtryck i svenska regioner - Slutrapport

### **VR 2006:**

- 01 Det förbisedda jämställdhetsdirektivet. Text- och genusanalys av tre utlysningstexter från VINNOVA
- 02 VINNOVAs FoU-verksamhet ur ett jämställdhetsperspektiv. Yrkesverksamma disputerade kvinnor och män i VINNOVAs verksamhetsområde
- 03 ASCI: Improving the Agricultural Supply Chain - Case Studies in Uppsala Region. *Finns endast som PDF*
- 04 Framtidens e-förvaltning. Scenarier 2016. *För engelsk version se VR 2006:11*
- 05 Elderly Healthcare, Collaboration and ICT - enabling the Benefits of an enabling Technology. *Finns endast som PDF*
- 06 Framtida handel - utveckling inom e-handel med dagligvaror
- 07 Tillväxt stavas med tre T
- 08 Vad hände sen?- Långsiktiga effekter av jämställdhetssatsningar under 1980- och 90-talen
- 09 Optimal System of Subsidization for Local Public Transport. *Finns endast som PDF*
- 10 The Development of Growth oriented high Technology Firms in Sweden. *Finns endast som PDF*
- 11 The Future of eGovernment - Scenarios 2016. *För svensk version se VR 2006:04*
- 12 Om rörlighet - DYNAMO-programmets seminarium 12 - 13 juni 2006
- 13 IP-telefoni - En studie av den svenska privatmarknaden ur konsument- & operatörsperspektiv
- 14 The Innovation Imperative - Globalization and National Competitiveness. Conference Summary
- 15 Public e-services - A Value Model and Trends Based on a Survey
- 16 Utvärdering av forskningsprogrammet Wood Design And Technology - WDAT

### **VR 2005:**

- 01 Effektivt arbete i processindustrin Hur man gör. Från strategi till genomförande
- 02 Teori och metod för val av indikatorer för inkubatorer. *Finns endast som PDF*
- 03 Informations- och kommunikationsteknik i USA. En översiktsstudie om satsningar och trender inom politik, forskning och

näringsliv.

- 04 Information and Communications Technology in Japan. A general overview on the current Japanese initiatives and trends in the area of ICT.
- 05 Information and Communications Technology in China. A general overview of the current Chinese initiatives and trends in the area of ICT.
- 06 Hälsa & lärande. Frågor för hälso- och sjukvårdssystemet
- 07 Samhandling för innovationsledd tillväxt
- 08 Tekniköverföring från landbaserade fordon till mindre fartyg - fas 1. *Finns endast som PDF*
- 09 Nya emissionskrav för dieselmotorer - en katalysator för svensk industri? *Finns endast som PDF*
- 10 Samarbete mellan KTH och kringliggande industriforskningsinstitut - nuläge och utvecklingsmöjligheter
- 11 ICT-based Home Healthcare. *Finns endast som PDF*
- 12 Kompetensutveckling i små och medelstora företag - SMF. En kvalitativ studie av konferensdeltagares utsagor
- 13 The KTH Entrepreneurial Faculty Project
- 14 OLD@HOME Technical Support for Mobile Close Care. Final Report. *Finns endast som PDF*
- 15 Värdeskapande innovationsmiljöer
- 10 Forskning och Innovation i Småföretag. SBIR - Small Business Innovation Research. Ett amerikanskt program för behovsmotiverad forskning utförd av mindre företag
- 11 Arbetsgivarringar i Sverige - förekomst, funktion och nytta
- 12 Evaluation of the Öresund contracts for cross-border R&D cooperation between Denmark and Sweden
- 13 Det öppna svenska innovationssystemet - en tillgång för Sverige?



**Produktion & layout:** VINNOVAs Kommunikationsavdelning  
**Omslagsbild:** Anders Gunér, [www.guner.se](http://www.guner.se)  
**Tryck:** CM Digitaltryck AB, [www.cm.se](http://www.cm.se)  
April 2007  
**Försäljning:** Fritzes Offentliga Publikationer, [www.fritzes.se](http://www.fritzes.se)



VINNOVA är en statlig myndighet  
med uppgift att främja hållbar tillväxt  
genom finansiering av behovsmotiverad forskning  
och utveckling av effektiva innovationssystem.

---

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