



Fordonsstrategisk forskning och innovation Programutvärdering

RAMBOLL

Bright ideas. Sustainable change.

Sammanfattning

Programmet Fordonsstrategisk forskning och innovation (FFI) lanserades 2009 och syftar till att stärka svensk fordonsindustris konkurrenskraft. Programmet låter staten och industrin samfinansiera problemdriven forskning i tidiga faser med fokus på de två målområdena Klimat och miljö samt Trafiksäkerhet. I FFI samverkar Energimyndigheten, Trafikverket och Vinnova som representanter för staten och Volvo Group, Volvo Cars, Scania samt Fordonskomponentgruppen som representanter för industrin. FFI bygger vidare på tidigare fordonsforskningsprogram där staten och industrin har samverkat sedan början av 1990-talet.

Sedan starten för 10 år sedan har FFI finansierat forskning och innovation för totalt 10 miljarder kronor fördelat på drygt 1 000 projekt, varav de offentliga medlen utgör knappt hälften av finansieringen. Över 500 organisationer har deltagit i FFI. De främsta enskilda deltagarna i programmet utifrån projektens totala kostnader är Volvo Group, Volvo Cars, Scania, Chalmers, KTH och de institut som i dag ingår i RISE. Industrin har stått för en huvuddel av medfinansieringen medan beviljade bidrag till stor del har gått till akademi och institut.

I november 2018 fick Ramboll i uppdrag av Vinnova att utvärdera FFI. Utvärderingen fokuserar på FFI:s bidrag till fordonsindustris konkurrenskraft samt programmet bidrag till säkrare och mer energieffektiva fordon med mindre utsläpp. Totalt har Ramboll samlat in aktuella inspel från över 400 personer genom enkäter, fallstudier och intervjuer. Utvärderingen bygger också på forskningsöversikter som rör respektive målområde, en analys av programmets fördelning av projektmedel, en bibliometrisk analys av programmets forskningseffekter samt Rambolls bearbetning av de enkäter som har skickats ut av myndigheterna. Slutsatserna av detta arbete presenteras nedan.

FFI:s inriktning på fordonsrelaterad FoU är relevant för att bidra till fordonsindustris konkurrenskraft och Sveriges transport- och klimatpolitiska mål. FFI fokuserar i första hand på att initiera och genomföra teknikutvecklingsprojekt som rör själva fordonet. Programmet är därmed en del av en större policymix som exempelvis består av politiska styrmedel, regelverk och infrastrukturinvesteringar. Dessa delar bidrar tillsammans till de övergripande transport- och klimatpolitiska mål som programmålen också kopplar till. Ramboll bedömer att FFI:s fokus på FoU-projekt rörande trafiksäkerhet samt klimat och miljö är relevant i förhållande till kommande lagkrav och de globala trender som just nu omger fordonsindustrin. FFI:s fokus bedöms som motiverat då det är genom ökad konkurrenskraft som de lösningar som utvecklas inom programmet kan introduceras på marknaden och bidra till att minska fordonens utsläpp och antal skadade och omkomna i trafiken.

FFI har genomförts på det sätt som avses med programmet och har gett betydande effekter. FFI präglas av en tydlig programlogik som beskriver vad FFI ska bidra till och på vilket sätt. FFI:s genomförande och de typer av effekter som programmet har resulterat i bedöms ligga i linje med programlogiken och de styrande avtal som utgör grunden för programmet. Nedan följer de centrala prestationer och effekter som framkommit i Rambolls utvärdering av FFI.

- Genom FFI har staten och industrin enats om prioriterade utvecklingsområden för svensk fordonsrelaterad forskning och innovation. Förutom att FFI har fördelat medel till dessa utvecklingsområden i linje med uppsatta intentioner har programmet bidragit till att skapa en **samsyn om inriktningen för fordonsrelaterade insatser** för företag, akademi, institut och myndigheter i Sverige.

- FFI har bidragit till att industri, akademi, institut och myndigheter i samverkan har utvecklat kunskap inom flera fordonsrelaterade teknikområden. Den omfattande kunskapsbank som finns tillgänglig från de knappt 800 projekt som hittills har avslutats inom programmet har i flera fall varit **avgörande för att reducera osäkerhet för olika teknikers potential**. Därigenom har FFI påverkat industrins investeringsbeslut och sannolikt tidigare lagt introduktion av nya tekniker. Ramboll kan inte slå fast att FFI bidragit till att öka industrins FoU-satsningar inom berörda områden. Däremot har programmet sannolikt påverkat FoU-arbetets inriktning och kvalitet positivt genom den forskningssamverkan som programmet har möjliggjort. Detta uppges i sin tur haft en positiv inverkan på Sveriges attraktivitet för fordonsrelaterad FoU.
- De frågor som FFI-projekten har utforskat formuleras främst av industrin och är därmed **behovsmotiverade** ur ett industriellt perspektiv. Men projektens inriktning överensstämmer ändå med strategiska utvecklingsområden inom akademi och institut, enligt deltagare från dessa organisationer. Vidare har staten genom Vinnova, Energimyndigheten och Trafikverket haft ett stort inflytande över projektportföljens samlade inriktning genom de strategier och färdplaner som formulerats i samverkan med övriga programparter.
- De forskare från akademien som lett ett FFI-projekt befinner sig i genomsnitt i början av sin karriär. De cirka 650 publikationer i vetenskapliga tidskrifter som hittills har följt av FFI-projekten håller dock en genomsnittligt hög nivå och har citerats mer än den typiska publikationen inom samma forskningsområde inom OECD under tidsperioden. Ramboll bedömer därför att FFI har **stärkt den vetenskapliga kvaliteten** inom de berörda ämnesområdena.
- Fler än 500 FFI-projekt uppger att deras resultat har tagits vidare till nya tekniska projekt. Detta sker i nya projekt inom ramen för FFI, internt eller med stöd från andra program. Detta har sammantaget bidragit till att **kumulativt bygga upp kunskapen** inom de teknikområden som FFI fokuserar på.
- FFI har haft en **stor påverkan på den yrkesmässiga kompetensutvecklingen** för de drygt 650 personer som lett och avslutat ett FFI-projekt. Dessa personer arbetar företrädesvis i industrin. Ramboll bedömer även att övriga projektmedarbetare har stärkt sin kompetensutveckling, inte minst de doktorander som har genomfört delar av sin forskarutbildning med stöd från FFI.
- Uppskattningsvis 314 doktorander har genomfört eller genomför just nu sina forskarstudier med finansiering från FFI. Detta bidrar till ett förhållandevis stort **tillskott av forskarutbildad kompetens** inom fordonsrelaterade frågor till svensk industri och akademi där dessa idag främst är verksamma.
- FFI har involverat ett stort antal organisationer i de genomförda projekten. Ramboll bedömer att FFI främst har bidragit till att **fördjupa befintliga nätverk** och möjliggöra för den samverkan som har skett, snarare än att bredda dessa nätverk till nya aktörer. Detta innebär bland annat att fordonstillverkarna sinsemellan idag bedriver samfinansierad forskning på en nivå som är betydligt högre än för 10 år sedan som följd av FFI.
- Utvärderingen har identifierat flera fall av **innovationseffekter** inom de fokuserade teknikområdena som har bidragit till att stärka fordonstillverkarnas konkurrenskraft. De har också stärkt det målområde som innovationerna hör till. Ramboll bedömer exempelvis att FFI direkt har påverkat Volvo Groups utveckling av elektriska bussar, Scantias utveckling av hybridbussar och autonoma fordon samt Volvo Cars utveckling av mer effektiva förbränningsmotorer och nya trafiksäkerhetslösningar.
- Det finns en förväntan att FFI ska bidra till att politik och myndigheter utvecklar mer effektiva regelverk och åtgärder. Enskilda FFI-projekt har haft en tydlig policypåverkande effekt på regelverk och standarder i både Sverige och utomlands. Ramboll bedömer att detta är positivt men att programmets samlade **bidrag till mer effektiva regelverk och politiska åtgärder** inom fordonsrelaterade frågor är begränsat.

Ramboll bedömer att den observerade kompetensutvecklingen och kompetenstillförsen av FFI-finansierade doktorander har **påverkat industrins förmåga att initiera och omsätta forskningsprojekt** på ett positivt sätt. Fordonstillverkarna lyfter fram programmet som det viktigaste samverkansforskningsprogrammet och de har även blivit alltmer drivande i att utforma FFI-projektens inriktning och genomförande över tid. Som följd av detta bedömer vi att den forskning som sker vid lärosätena har blivit mer behovsmotiverad utifrån industrins perspektiv. Detta har även förbättrat den vetenskapliga kvaliteten.

Uppsatta program mål är styrande för FFI:s inriktning, men fyller en begränsad roll för att följa upp programmets effekt. De målbildikatorer som är satta för att följa upp målområdena Trafiksäkerhet (antal omkomna/allvarligt skadade i trafiken) respektive Klimat och miljö (energieffektivisering) kopplar till Sveriges transport- och klimatpolitiska mål. Utvecklingen av dessa mål kan förklaras av en mängd faktorer som ligger utanför FFI i form av exempelvis nya lagar eller infrastrukturinvesteringar i säkrare vägar. Sådana investeringar är betydligt mer omfattande än investeringen i FFI. Vidare står de främsta mottagarna av stöd inom FFI i form av de svenska fordonstillverkarna enbart för en mindre del av alla fordon i Sverige. Det är således inte rimligt att förvänta sig att en i sammanhanget begränsad investering i FFI ger direkt mätbara effekter på Sveriges transportpolitiska mål. Programmålen är därmed att betrakta som visioner snarare än verktyg för att följa upp programmets effekt. Samtidigt har flera projekt inom FFI visat sig innebära stora effekter i absoluta termer. Baserat på de effekter som utvärderingen identifierat bedömer vi att den offentliga investeringen i programmet är samhällsekonomiskt motiverad.

Styrning, hantering och administrering av FFI fungerar överlag bra. FFI är ett program som har växt fram under en längre tid och som har präglats av ständiga förbättringar. Projektledarna är generellt sett mycket nöjda med FFI:s upplägg sett till hur myndigheterna hanterar programmet. Samtidigt bedömer vi att det finns utvecklingspotential. Programmets styrning i programråd och fördelning av medel präglas av en ojämn könsbalans. Vidare upplever vissa projektledare att det finns problem som har att göra med olikheter i hur Vinnova och Energimyndigheten hanterar exempelvis ersättningsnivåer, administrativa rutiner och projektuppföljning.

Rambolls rekommendationer rör främst FFI:s roll i förhållande till andra program och stöd samt projektportföljens framtida sammansättning. Det finns ett antal strategiska områden som styrelsen bör utforska för att säkerställa programmets relevans på sikt. För det första bör en fördjupad analys av FFI:s roll i en större policy- och stödinstrumentmix av kompletterande program och styrmedel genomföras. Detta innefattar ifall FFI bör ta ett större system- och policyperspektiv eller inte, om vissa programområden bör sorteras under andra satsningar än FFI, om FFI bör verka än mer för att involvera nya aktörer i programmet samt om och i så fall hur FFI kan kopplas närmre till internationella FoU-program. För det andra bör det specificeras riktvärden för de prestationer och effekter på kort sikt som FFI förväntas att uppnå. Detta möjliggör för förbättrad uppföljning och styrning av programmet under dess genomförande. För det tredje bör en vision formuleras avseende projektportföljens önskade sammansättning och inriktning. Idag bygger en stor del av de FFI-projekt som genomförs på tidigare projekt inom programmet. Vidare är projektdeltagandet koncentrerat till ett mindre antal organisationer utifrån nettobeviljat bidrag och programmet präglas av etablerade samverkanskonstellationer. Detta medför en hög effektivitet och kvalitet i projektgenomförandet. Men det innebär också en potentiell risk att programmet blir spårbundet och mindre mottagligt för nya perspektiv och konstellationer. Att formulera en önskvärd balans mellan dessa två mervärden bör ligga i fokus för styrelsen framöver.

Executive summary

The Strategic vehicle research and innovation initiative (hereafter FFI) is a partnership programme run jointly by the Swedish state and Swedish automotive industry. The programme was launched in 2009 with the purpose of strengthening the competitiveness of Sweden's automotive industry. Within FFI, research and development activities are funded relating to climate, environment and traffic safety. There are three agencies representing the government: The Swedish Energy Agency, the Swedish Transport Administration and Sweden's Innovation Agency, and four businesses representing the automotive industry: Volvo Group, Volvo Cars, Scania and the Scandinavian Automotive Supplier Association. FFI builds upon a previous automotive research programmes in Sweden from the early 1990s, where the government and the industry also co-funded research projects.

Since its launch roughly 10 years ago, FFI has financed research and innovation to a net value of 10 billion SEK, split between more than 1,000 projects. Of this, a bit less than half the funding comes from public funds. Moreover, over 500 organisations have participated in FFI and the main participants (based on net grants) is Chalmers University of Technology, Volvo Group, Volvo Cars, Scania, the Royal Institute of Technology, as well as members of Research Institutes of Sweden (RISE).

In November 2018, Ramboll were commissioned by Vinnova to evaluate FFI. The evaluation focuses on FFI's contribution to the competitiveness of the automotive industry in Sweden, and FFI's contribution to safer and more energy efficient vehicles. Ramboll has collected and analysed information from over 400 individuals through surveys, case studies and interviews. Ramboll has also analysed findings from previous research relating to FFI's overarching objectives, analysed FFI's funding, and carried out a bibliometric analysis of the impacts of FFI's research. The conclusions from the material gathered are presented below.

FFI's focus on automotive R&D is relevant for the industry's competitiveness as well as for achieving Swedish transport policy objectives. FFI mainly initiates and implements technology development projects relating to vehicles. Through this, FFI is a part of a wider policy-mix such as political instruments, legal frameworks and investments in infrastructure. Together they contribute to Sweden's transport policy objectives, which the objectives set for FFI also relates to. Ramboll finds that FFI's focus on R&D projects related to Traffic Safety as well as Climate and Environment is relevant with respect to future legal demands as well as the global trends within the automotive industry.

The implementation of FFI is coherent with its programme logic and has resulted in significant effects. FFI follows a clear theory of change that explains what FFI should contribute to and how. Ramboll finds that the implementation of FFI and the various effects resulting from FFI, is in line with the theory of change and the underlying legal agreements governing the programme. Below, Ramboll outlines the key identified results and effects of FFI.

- Through FFI, the government and industry has enabled an agreement with respect to defining areas of priority relating to automotive-related R&D in Sweden. Aside from FFI staying on track with its original intentions, FFI has also contributed to creating **consensus regarding what direction initiatives relating to the automotive industry should take.** This incorporates initiatives within businesses, universities, institutes and public authorities in Sweden.

- FFI has enabled a collaboration between industry, universities, institutes and public authorities which has led to increased knowledge within several key technology areas. In many cases, the extensive collection of knowledge that is available from the almost 800 projects that have been completed within FFI so far has been **crucial in reducing uncertainty around the potential of different technologies**. As a result, FFI has influenced the industry's investment decisions and likely contributed to an early introduction of new technologies. Ramboll cannot comment on whether FFI has contributed to increasing the industry's R&D initiatives relating to FFI's main objective areas. On the other hand, FFI is likely to have contributed to a positive impact on the focus and quality of R&D work, through the research collaboration that FFI has enabled. This, in turn, is believed to have had a positive impact on Sweden's attractiveness for automotive-related R&D investments.
- The research questions examined by the FFI projects have primarily been developed by industry and are therefore **connected to the industry needs**. Yet, the projects' focus is still in line with strategic development areas within academia and institutes, according to representatives from these organisations. Furthermore, the government has (through Vinnova, the Swedish Energy Agency and the Swedish Transport Administration) had a large influence on the overall focus of the project portfolio, through the strategies and roadmaps that have been formulated in collaboration with other programme partners.
- University based researchers who leads an FFI project are on average at the beginning of their careers. Yet, Ramboll finds that the approximately 650 publications in scientific journals that have resulted from FFI projects on average maintain a high level of quality. The publications have been cited more than the typical publication in the same research area within the OECD, during the time period. Ramboll therefore considers that FFI has **strengthened the scientific quality** in the research areas concerned.
- More than 500 FFI projects state that their results have been passed on to new technology projects. These new projects are carried out either as another project within FFI, or with support from other programs or internally within industry. This has contributed to a **cumulative build-up of knowledge** in the areas of technology that FFI focuses on.
- FFI has had a **significant impact on the development of professional skills** of the 650+ people who project managed and completed an FFI project so far. These people mainly work within industry. Moreover, Ramboll finds that other project staff have strengthened their professional skills – one key group being PhD students who have completed parts of their postgraduate education with support from FFI.
- 314 PhD students have completed or are currently conducting their research with funding from FFI. This is a relatively **large contribution of academic and research expertise** to the automotive industry in Sweden. Today, most of these PhD students remain within the automotive industry or academia.
- FFI has involved many organisations in the projects and Ramboll finds that FFI has primarily contributed to **deepening existing networks**, rather than broadening them to new organisations. Furthermore, Ramboll finds that the deepened networks among vehicle manufacturers have resulted in a significant increase in co-funded research, compared to 10 years ago as a result of participation in FFI.

- Ramboll has identified several **innovation effects** and that have contributed to strengthening the competitiveness of Swedish vehicle manufacturers. It has also strengthened the focus area to which the innovations belong. For example, Ramboll finds that FFI has directly influenced Volvo Group's development of electric buses, Scania's development of hybrid buses and autonomous vehicles, and Volvo Cars' development of more efficient internal combustion engines and new road safety solutions.
- Ramboll finds that some FFI projects have had a clear positive policy impact on regulations and standards in both Sweden and abroad. However, FFI's overall **contribution to more effective regulations and policy measures relating to automotive matters is limited.**

Ramboll finds that the competence development of project leaders and participants, mainly in the form of funded PhD student, have had a **positive impact on the industry's ability to initiate and implement research projects together with other actors.** Vehicle manufacturers highlight FFI as the most important collaborative research programme and over time, they have gotten a more important role when it comes to designing the projects' orientation and implementation. As a result, Ramboll finds that the research carried out at the Universities has become better aligned with the industry needs. This has further improved scientific quality.

The programme goals are the guiding principle for FFI but play a limited role in following up on FFI's effects. The quantitative goal indicators that are set for the objective areas Traffic Safety (number of killed / seriously injured in traffic) and Climate and Environment (energy efficiency) respectively, are linked to Sweden's transport policy objectives. The progress of these goals can be explained by several external factors not relating directly to FFI. Examples include new laws or infrastructure investments in safer roads. Such investments are considerably more extensive than the investment in FFI. Furthermore, the key recipients of grant support within FFI account only for a small portion of all vehicles in Sweden. Drawing on this, it is not reasonable to expect measurable effects on Sweden's transport policy objectives as a direct result of the investment in FFI. The programme goals are thus to be regarded as visions rather than KPIs (used to follow up the programme's effect). Nevertheless, Ramboll finds that several projects have had large impacts in absolute terms. Based on the impacts identified in this evaluation, Ramboll finds that the public funds used for this programme is supported from a socio-economic standpoint.

Programme governance, management and administration generally work well. Since FFI's implementation, FFI has developed and several improvements has been made along the way. The project managers are generally very satisfied with FFI's programme design in terms of how the authorities handle the programme. At the same time, Ramboll finds that there are areas that can be improved. The programme's management in programme-councils and its distribution of funds is characterised by an uneven gender balance. Furthermore, some project managers find that there are problems with differences in how Vinnova and the Swedish Energy Agency handle, for example, remuneration levels, administrative routines and project follow-ups.

Ramboll's recommendations mainly concern FFI's relation to other programmes and government support and the future composition of the project portfolio. There are several strategic areas that the Board should explore to ensure the relevance of FFI over time. Firstly, an in-depth analysis should be conducted that explores FFI's role in a wider policy- and support instrument mix, where supplementary programs and instruments are considered. This includes exploring whether FFI should take a larger system and policy perspective; if certain programme areas should be sorted under other initiatives than FFI; if FFI should involve new organisations or businesses in the programme and if so how FFI can be more closely linked to international R&D programmes.

Secondly, KPIs should be specified and implemented with respect to expectations around FFI's short-term results and effects. This allows for improved monitoring and control of the programme during its implementation phase. Thirdly, a vision should be formulated regarding the desired composition and orientation of the project portfolio. Today, a large part of new projects within FFI follows from previous projects within the programme. Furthermore, project participation (with respect to net grants) is concentrated to a smaller number of organisations and the program is characterised by established collaborative constellations. Ramboll finds that this has resulted in high efficiency and quality in project implementation. However, a potential risk is that this leads to path dependency and the programme being less susceptible to new perspectives and constellations. Finding a desirable balance between these two added values should be the focus of the Board going forward.

Innehållsförteckning

1. Inledning	1
1.1 En utvärdering av 1000 projekt över 10 år med samlad budget om 10 miljarder	1
1.2 Guide till rapportens struktur och innehåll	2
2. Genomförande av utvärderingen	4
2.1 Utvärderingen utgår ifrån programlogiken	4
2.2 Utvärderingen styrs av en transparent analysram	5
2.3 Flera olika metoder används för datainsamling och analys	5
2.4 Utvärderingen fokuserar både på programmets teoretiska antaganden och praktiska genomförande	6
3. Beskrivning av vad FFI ska bidra till och hur	9
4. Bedömning av FFI:s genomförande och effekter	14
4.1 Genomförda aktiviteter inom programmet	14
4.2 Prestationer från genomförda aktiviteter	24
4.3 Observerade effekter på kort sikt	31
4.4 Bidrag till effekter på lång sikt	43
4.5 Samlad bedömning av FFI:s genomförande och effekter i förhållande till programlogiken	50
5. Bedömning av FFI:s förutsättningar att påverka programmålen	54
5.1 Målindikatorernas utveckling och påverkansfaktorer – Trafiksäkerhet	54
5.2 Målindikatorernas utveckling och påverkansfaktorer – Klimat och miljö	57
5.3 Målindikatorernas utveckling och påverkansfaktorer – Fordonsindustrins konkurrenskraft	59
5.4 Samlad bedömning av kopplingen mellan effekt- och program mål i FFI:s programlogik	62
6. Bedömning av programmets styrning och administration	65
6.1 Om programmets organisering	66
6.2 Bedömning av ändamålsenlighet och effektivitet i programorganisationen	67
6.3 Bedömning av transparens och öppenhet i programmets ansöknings- och bedömningsprocess	67
6.4 Bedömning av objektivitet och effektivitet i bedömningen av projektansökningar	68
6.5 Bedömning av likvärdighet och effektivitet i handläggningen av projekt oberoende av vilken myndighet som är ansvarig	69
6.6 Bedömning av jämställdhet i styrning och inflytande över programmet	70
7. Slutsatser	73
8. Rekommendationer	76



1

Inledning

Fordonsindustrin spelar en viktig roll för Sveriges ekonomi. Branschens beräknas sysselsätta 135 000 personer i Sverige och branschens aktörer investerar omfattande medel i forskning och utveckling. Men de produkter som levereras av fordonsindustrin påverkar också vår miljö och medborgarnas hälsa och säkerhet.

Programmet Fordonsstrategisk forskning och innovation (FFI) startade 2009 och syftar till att stärka svensk fordonsindustris konkurrenskraft och ge fordonsindustrin och vägtransportsystemet en hållbar inriktning genom problemdriven, samfinansierad forskning och innovation. Programmet fokuserar på två målområden — *Klimat och miljö* samt *Trafiksäkerhet*. Målet är att bidra till att utveckla ett nationellt innovationssystem i världsklass inom fordonsområdet. FFI bygger vidare på tidigare fordonsforskningsprogram där staten och industrin sedan början av 1990-talet har samverkat.¹

I FFI samverkar Energimyndigheten, Trafikverket och Vinnova som representanter för staten och Volvo Group, Volvo Cars, Scania samt Fordonskomponentgruppen som representanter för industrin. Branschorganisationen BIL Sweden deltar som adjungerad part i styrelsen och i de olika programråden. Sedan starten har FFI finansierat forsknings- och innovationsverksamhet för 10 miljarder kronor genom drygt 1 000 projekt, varav de offentliga medlen utgör knappt hälften. Programmet har inget slutdatum.

Programmet är indelat i fem programområden som vart och ett har en ansvarig myndighet:

- Energi och miljö (Energimyndigheten)
- Trafiksäkerhet och automatiserade fordon (Trafikverket)
- Elektronik, mjukvara och kommunikation (Vinnova)
- Hållbar produktion (Vinnova)
- Effektiva och uppkopplade transportsystem (Vinnova)

Tre fjärdedelar av de offentliga medlen går till delprogrammen enligt en fördelningsnyckel som parterna i programmet har förhandlat fram. En fjärdedel av FFI:s medel används till strategiska satsningar. Dessa satsningar ger FFI:s styrelse möjlighet att under en begränsad period om 3-4 år stärka upp ett utpekat område med särskilda medel.

1.1 En utvärdering av 1000 projekt över 10 år med samlad budget om 10 miljarder

I november 2018 fick Ramboll Management Consulting AB (Ramboll) i uppdrag av Vinnova att utvärdera FFI. Utvärderingen täcker programmets genomförande under tidsperioden från programmets start 2009 och de projekt som har beviljats fram till juni 2019.

Utvärderingen fokuserar på programmets bidrag till målområdena *Trafiksäkerhet* respektive *Klimat och miljö*, samt hur programmet har bidragit till svensk fordonsindustris *konkurrenskraft*. Utvärderingen är därmed inte en utvärdering av de enskilda delprogrammen.

Utvärderingen svarar på följande övergripande utvärderingsfrågor:

1. Hur har respektive målområde utvecklats under de senaste 20 åren?

¹ Till exempel forskningsprogrammen PFF, VICT, IVSS och MERA, för mer information se vinnova.se/ffi.

2. Vilka faktorer har i huvudsak bidragit till målområdet utveckling?
3. På vilket eller vilka sätt FFI har bidragit till utvecklingen inom målområdet?

Uppdraget handlar således främst om att identifiera hur de beviljade projekten bidrar till att nå programmens uppsatta mål, snarare än att identifiera om det finns någon direkt kausalitet mellan projektens insatser och att nå de uppsatta målen.

Inom ramen för utvärderingen har vi även analyserat programmets styrning och administration. Detta sker huvudsakligen utifrån följande frågor:

4. Har programmet utförts på ett transparent och öppet sätt? Har programmet inkluderat objektiv och effektiv bedömning av ansökningar, spridning av resultat samt uppmuntrat till samverkan mellan programmets parter?
5. Har både kvinnor och män på ett jämställt sätt tagit del av bidragsstöd samt deltagit i och haft inflytande över programmet?

Utvärderingen har letts av Johannes Henriksson (Ramboll) och genomförts tillsammans med Erica Iseborn och Martin Fröberg (Ramboll). Projektportföljanslysen har genomförts av Pauline Mattsson (Lunds universitet). Kunskapsöversikten för målområde Trafiksäkerhet har tagits fram av professor Andras Varhelyi (Lunds universitet) och professor Claes Tingvall (Chalmers, ÅF). För målområde Klimat och miljö har forskarna Linda Olsson ansvarat med stöd från Johanna Mossberg (RISE). Lina Eriksson (RISE) har bistått i genomförandet av projektfallstudier. Den bibliometriska analysen har tagits fram av Rasmus Lund Jensen (DAMVAD). Kontaktpersoner för utvärderingen hos Vinnova har varit Christina Kvarnström, Linda Svanhed och Josefin Lundström. Hos Energimyndigheten har Peter Kasche varit kontaktperson och hos Trafikverket Ulrika Landelius.

1.2 Guide till rapportens struktur och innehåll

Kapitel 2 presenterar hur Ramboll gått till väga för att besvara utvärderingsfrågorna och de metoder och datakällor som använts.

Kapitel 3 presenterar en programlogik som beskriver vad FFI ska bidra till och på vilket sätt.

Kapitel 4 presenterar Rambolls bedömning av FFI:s genomförande och effekter i förhållande till programlogiken.

Kapitel 5 presenterar Rambolls bedömning av vilka förutsättningar effekterna från FFI har att även påverka programmålen. Bedömningen baseras på kunskapsöversikter om målindikatorens utveckling, externa påverkansfaktorer och trender för respektive målområde.

Kapitel 6 presenterar Rambolls bedömning av programmets styrning och hantering.

Kapitel 7 presenterar våra huvudsakliga slutsatser i förhållande till utvärderingsfrågorna.

Kapitel 8 presenterar de rekommendationer som följer av Rambolls analys.

I Bilaga 1 presenteras de forskningsöversikter som genomförts över målområde Klimat och miljö, Trafiksäkerhet samt Fordonsindustrins konkurrenskraft. I Bilaga 2 presenteras de organisations- och projektfallstudier som genomförts och vilka kort återges i huvudrapporten. I Bilaga 3 presenteras en detaljerad beskrivning av de metoder och underlag som utvärderingen bygger på.



2

Genomförande av utvärderingen

Detta kapitel presenterar den metodologiska ansats som utvärderingen av FFI vilar på. Kapitlet beskriver även de metoder som har använts för datainsamlingen.

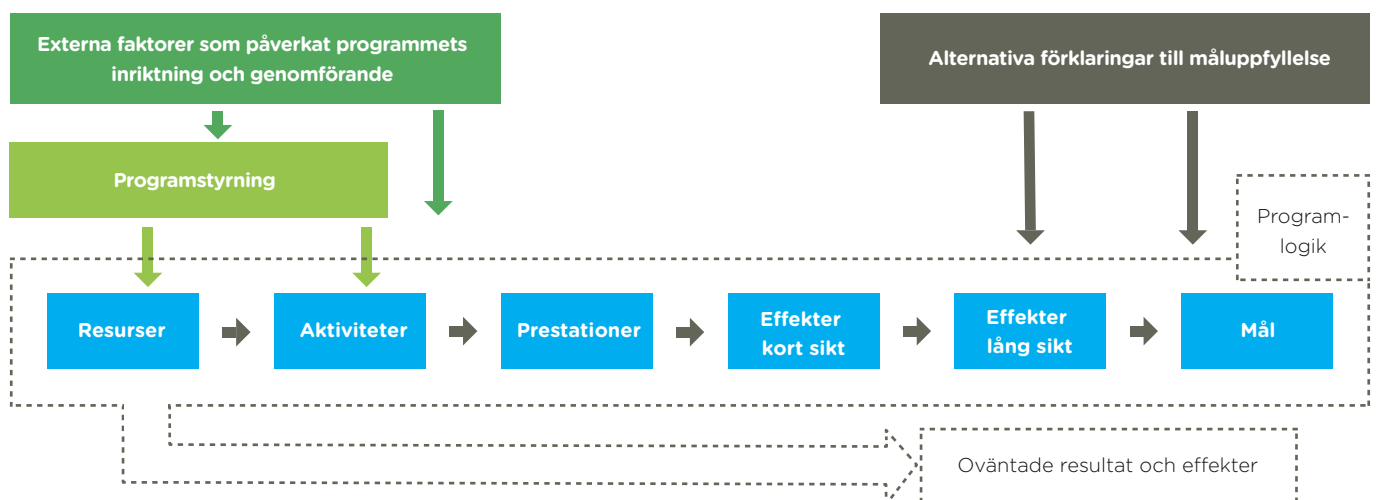
2.1 Utvärderingen utgår ifrån programlogiken

Ramboll utgår ifrån en så kallad teoribaserad ansats för att bedöma FFI:s genomförande och resultat. Detta innebär att vi har konstruerat en idealmodell som beskriver vad programmet ska leda till (vilka effekter), hur de ska leda till dessa effekter och för vem. Programlogiken beskriver insatsens målhierarki och skapar grund för att mäta resultat och effekter. Utifrån denna teoretiska bild över vad programmet är tänkt att genomföra och uppnå kan vi föra kvalificerade resonemang om hur programmet bidrar till att nå de uppsatta målen. Vi kan föra dessa resonemang även om det i praktiken är svårt att belägga orsakssambanden mellan aktiviteter och effekter.

Vi utgår exempelvis ifrån att starka forskningsmiljöer som involverar företag, akademi, myndigheter och institut även bidrar till att stärka företagets konkurrenskraft. Om vi i utvärderingen kan belägga att programmets insatser har bidragit till att skapa sådana miljöer, då antar vi även att programmet stärker företagets konkurrenskraft, trots att vi inte kan mäta och isolera det direkta sambandet däremellan. På samma sätt kan vi göra ett antagande om ett motsatt förhållande. Det innebär att vi kan anta att de avsedda effekterna troligtvis inte uppstår som följd av programmet om vi inte kan fastställa att programmet har bidragit till starka forskningsmiljöer.

Men FFI genomförs inte isolerat från omvärlden. Utvärderingen har därför behövt ta hänsyn till händelser och faktorer som ligger utanför programmets kontroll och som har påverkat de mål som programmet avser att bidra till. Detta kan illustreras i en så kallad inbäddad programlogik som både tar hänsyn till hur FFI-programmet är tänkt att bidra till att uppnå uppsatta mål, liksom vilka externa faktorer som underlättat respektive begränsat programmets förutsättningar att nå dessa (figur 1).

Figur 1: Inbäddad programlogik för bedömning av FFI:s målpuppfyllelse



2.2 Utvärderingen styrs av en transparent analysram

Utvärderingen av FFI utgår ifrån programlogiken. För att bedöma programlogikens aktiviteter, prestationer och effekter har vi tagit fram cirka 60 indikatorer som vi utgår ifrån i bedömningen. Det innebär att utvärderingens analysram utgörs av dessa indikatorer, tillsammans med en beskrivning av vilken empiri och datainsamlingsmetoder som har använts. Syftet med analysramen är att tydliggöra och avgränsa vad utvärderingen har grundat sina bedömningar på samt att skapa en transparens för dessa bedömningar.

Uppdragets analysram presenteras i **Bilaga 3**.

2.3 Flera olika metoder används för datainsamling och analys

Utvärderingen av FFI-programmet grundar sig på såväl primär- som sekundärdata som analyseras utifrån den analysram som styr uppdragets datainsamling. Olika metoder och underlag har använts för att besvara olika utvärderingsfrågor. Vilken metod som används för olika frågor presenteras i analysramen. Totalt har Ramboll samlat in inspel från över 400 personer genom enkäter, fallstudier och intervjuer. De källor och analysmetoder som används för utvärderingens olika steg illustreras i figur 2.

Figur 2: Genomförande av utvärderingen



2.4 Utvärderingen fokuserar både på programmets teoretiska antaganden och praktiska genomförande

Det finns sannolikt inget FFI-projekt vars effekt har uppstått isolerat från interna utvecklingsprocesser hos företagen eller det utvecklingsarbete som har skett i tidigare projekt inom FFI eller andra program och samverkansmiljöer. Det beror bland annat på att resultat från ett Fol-projekt i regel går in i nya satsningar och kombineras med kunskaper från andra projekt. Vi kan därför inte fastställa kausala samband som visar hur aktiviteter i

enskilda projekt i FFI har påverkat de övergripande indikatorerna för målområdena. Dessa övergripande målandikatorer påverkas även av händelser som ligger utanför programmen som konjunktur, regler, lagar eller normer.

För att kunna bedöma FFI utifrån dessa förutsättningar fokuserar utvärderingen både på om FFI:s programlogik är korrekt (det vill säga om FFI är utformat på rätt sätt) och om implementeringen av programmet har skett i linje med programlogiken (det vill säga om FFI har genomförts på rätt sätt). Utifrån detta resonemang finns det enbart ett teoretiskt scenario där det går att uppnå de önskade och förväntade effekterna (figur 3).

Figur 3: Förutsättningar att nå avsedda effekter av FFI-programmet

	Programlogiken bygger på fel antaganden	Programlogiken bygger på rätt antaganden
Programmet genomförs ej enligt programlogiken		
Programmet genomförs enligt programlogiken		Avsedda effekter uppnås

Vad utvärderingen har sökt efter är eventuella så kallade teori- respektive implementeringsfel. Exempel på teorifel i den uppsatta programlogiken hade kunnat vara antagandet att FFI finansierar Fol-projekt som annars inte hade skett. Om vi enbart skulle ha fokuserat på projektens producerade resultat och inte tagit hänsyn till att genomförandet grundade sig på felaktiga antaganden skulle vi även ha missbedömt programmets verkliga nettobidrag. Detta nettobidrag är alltså vad FFI har bidragit till som annars inte skulle ha skett i termer av exempelvis investeringar, beteenden och effekter (så kallad additionalitet). Rambolls utvärdering av FFI utgår därmed både från en bedömning av programmets genomförande i förhållande till programlogiken och en bedömning av programlogiken som sådan.



3

Beskrivning av vad FFI ska bidra till och hur

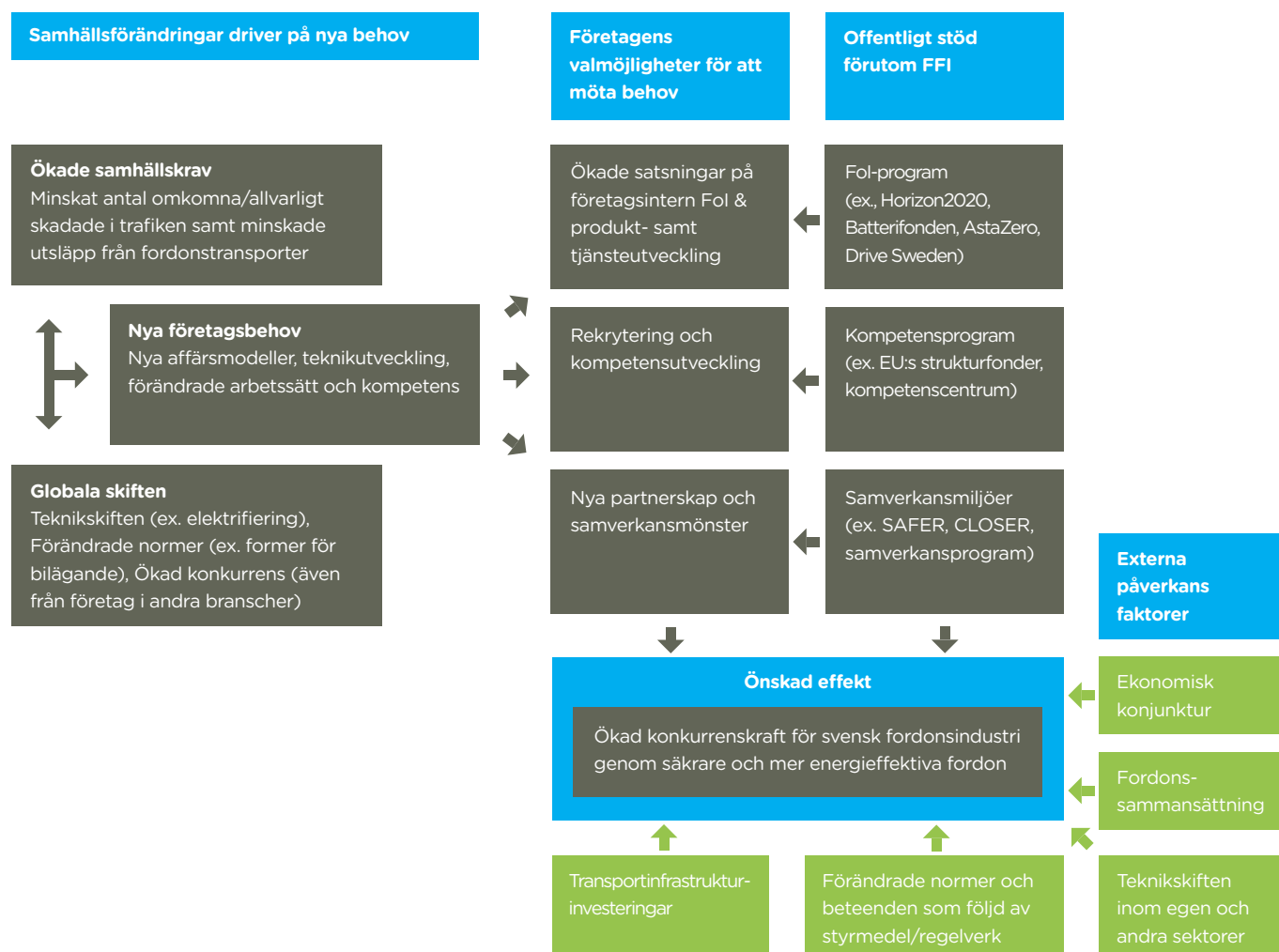
Detta kapitel beskriver Rambolls tolkning av FFI:s logiska grund när det gäller vad programmet vill uppnå och på vilket sätt programmet ska nå dessa mål. Kapitlet presenterar även FFI:s programlogik.

Vi sammanfattar de antaganden som motiverar programmet FFI i följande resonemang.

1. Fordonsindustrin avstår ibland från att investera tillräckligt med kapital eller initiera (nödvändig) samverkan med lärosäte, institut, myndigheter eller andra företag för långsiktig och riskfylld forskning, trots potentiellt stora vinster för företag och samhälle.
2. FFI bidrar genom finansiering och en neutral plattform för samverkan i projektform till att öka omfattningen av forskning och även till att till att forskning sker i en inriktning och med en kvalitet som annars inte skulle ha skett.
3. De genomförda projekten bidrar till ökad kunskap och starkare FoU-miljöer samt bättre förmåga för industrin att ta vara på dessa resurser för att utveckla nya processer, produkter eller tjänster. Dessa sprids såväl inom som utanför fordonsindustrin och fordonstillverkarna.
4. Den nya kunskapen omsätts i lösningar för säkrare och mer energieffektiva fordon som bidrar till att påverka uppsatta målindikatorer

FFI är inte den enda lösningen för att nå de transport- och klimatpolitiska målen som har att göra med utsläpp och trafiksäkerhet. Programmet är en pusselbit i en större policymix som består av exempelvis politiska styrmedel, regelverk och infrastrukturinvesteringar samt påverkansfaktorer i form av förändrade samhällsnormer, kundbeteenden och globala teknikskiften. Programmet existerar även i en komplex verklighet i relation till andra satsningar och initiativ som rör andra delar av policymixen (figur 4).

Figur 4: FFI genomförs i ett bredare sammanhang av parallella insatser och externa påverkansfaktorer²



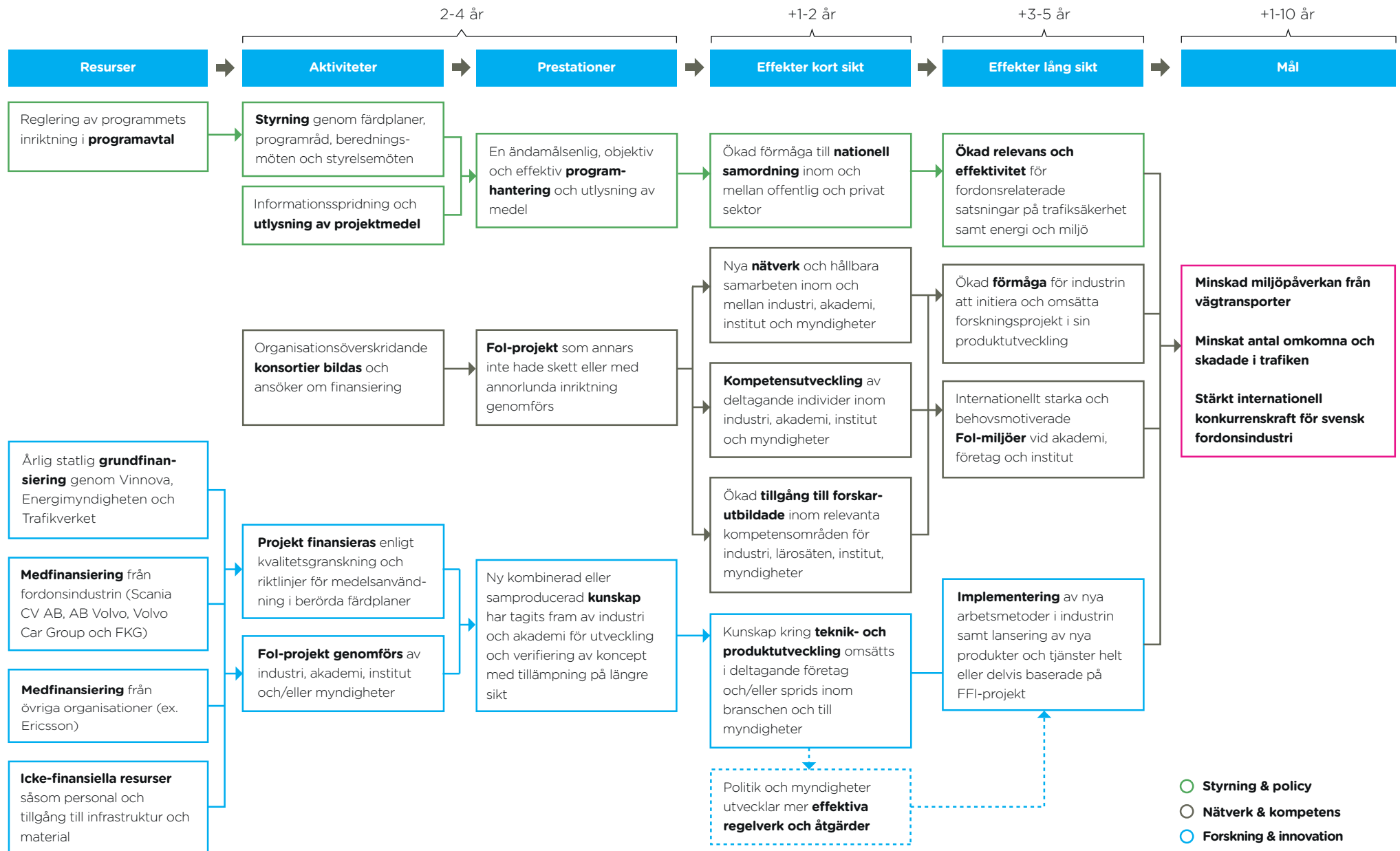
I samråd med Vinnova har vi tagit fram en *programlogik* för att förtydliga vad FFI avser att bidra till och på vilket sätt programmet avser att detta ska ske.³ Programlogiken visar de grundläggande antaganden som fungerar som villkor för att effekter ska uppstå i nästa led (figur 5). Figuren kan läsas både horisontellt och vertikalt. Varje "box" visar en kategori av förväntade aktiviteter, prestationer och effekter inom programmet. *Aktiviteter* är de konkreta insatser som måste genomföras för att nå önskade *prestationer*. *Effekter på kort sikt* är de förändringar som sker i direkt anslutning till programmet och som programmet till stor del har kontroll över. *Effekter på lång sikt* påverkas i större utsträckning av faktorer som helt eller delvis ligger utanför programmets kontroll.

Även om huvuddragen i FFI:s programlogik varit stabil sedan programmet initierades, har inte programmet som sådant varit statiskt. En central förändring skedde 2015 när programmet öppnades upp genom att det inte längre finns krav på att fordonstillverkarna deltar aktivt i varje projekt. Av de 178 projekt som startade 2009 var exempelvis enbart sex av de sökande ej en avtalspart. I senaste ansökningstillfället 2019 startade 39 projekt och i 28 av dessa var de sökande ej en avtalspart. En annan förändring är ökade jämställdhetskrav på projektens inriktning och organisation sedan 2019. Programmets ämnesmässiga inriktning har även förändrats i takt med att nya färdplaner antagits och nya strategiska projekt har beviljats. En sådan förändring är att allt fler projekt beviljats med fokus på fordonets roll i systemet.

² Exempel på valmöjligheter för att möta behov har inspirerats av Västra Götalandsregionen (2019). Teknikskifte och kompetensomställning i fordonsindustrin. Rapport från förstudie 2019-09-30.

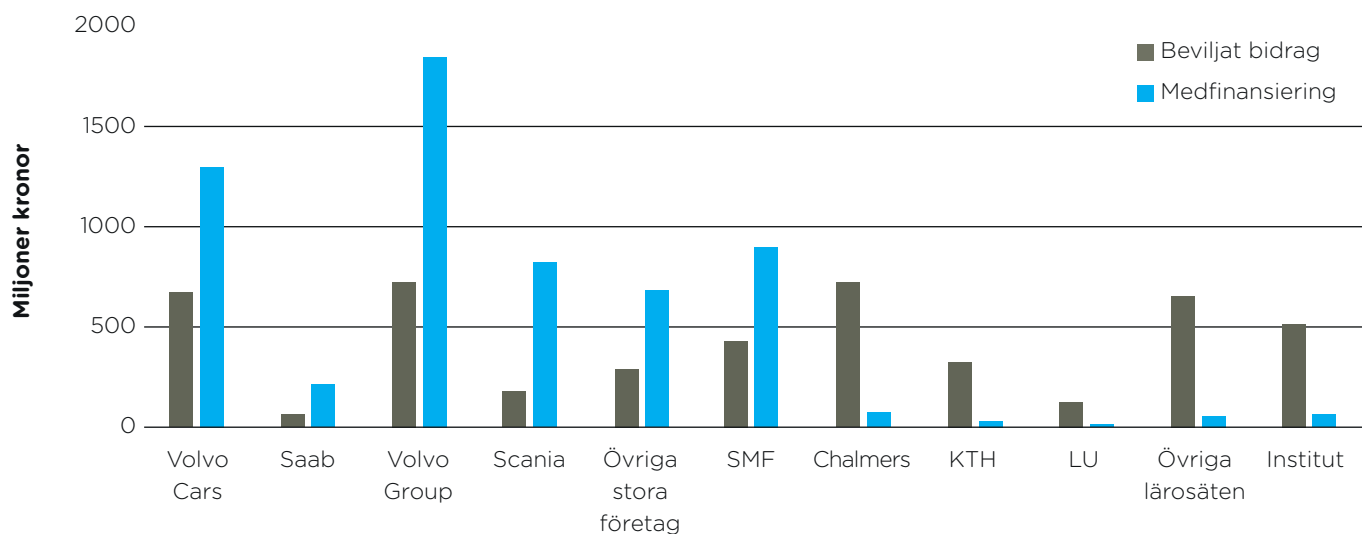
³ Programlogiken har tagits fram i samråd med Vinnova och baseras på flera källor, såsom årsrapporter, samverkansavtal, färdplaner och Vinnovas tidigare beskrivningar av programmets logik. Ett första utkast av programlogiken presenterades för FFI:s programledning och styrgrupp. I detta skede genomförde Ramboll också intervjuer med avtalsparter för att samla in inspel på programlogiken. I nästa led togs en ny version av programlogiken fram som förankrades vid flera workshops och tolkningsseminarium. FFI:s påverkan på mer effektiva regelverk och åtgärder i programlogiken har en streckad ram då detta är en förväntad bieffekt av programmet

Figur 5: Översiktlig programlogik för FFI



De projekt som finansieras inom FFI genomförs av olika organisationer. Chalmers, Volvo Group, Volvo Cars, Scania, KTH och instituten är de som tar emot mest bidrag från FFI och industrin är de främsta medfinansierarna (figur 6). Av instituten består dessa nästintill uteslutande av de institut som idag ingår i RISE.

Figur 6: Erhållet nettobidrag och medfinansiering per organisation och sektor, FFI 2009–2019



Samtliga projekt inom FFI ska kunna klassificeras som tillhöra antingen Trafiksäkerhet eller Klimat och miljö.⁴ Programmets bidrag till utvecklingen av säkrare och mer energieffektiva fordon antas i sin tur bidra till en ökad konkurrenskraft för svensk fordonsindustri. Programmålen är därmed sammanflätade snarare än isolerade från varandra som de skulle ha varit i en traditionell målhierarki.

FFI skiljer sig från andra FoU-program som genomförs i Sverige på flera sätt. För det första är programmet relativt omfattande sett till hur mycket medel som har beviljats. Under 2018 var FFI exempelvis Vinnovas största program baserat på antal aktiva projekt och nettobeviljat bidrag. Programmet har också existerat under lång tid. Programmet har funnits i snart 20 år om vi räknar med dess föregångare och det finns inget fastställt slutdatum. Dessutom bygger programmets inriktning, genomförande och finansiering på en mycket nära samverkan mellan stat och industri. Programmet liknar därför de så kallade utvecklingspar som historiskt har funnits mellan svenska staten och dess affärsverk och storföretag inom tekniktunga branscher. Grundtanken för dessa satsningar är att industrin ska kunna investera i samhällsnyttig FoU som kräver stort risktagande och långsiktighet. Detta sker genom att erbjuda de två centrala resurser som staten har i form av kapital och humankapital från det statliga universitetssystemet.

Men FFI skiljer sig också från de historiska exemplen som nämns ovan. För det första är inte staten den primära kunden för de innovationer som ska utvecklas, utan det är marknaden. För det andra sker inte finansieringen genom att staten köper in företagets produkter utan genom att medfinansiera FoU-projekt. De innovationer som utvecklas genom statens insatser i FFI måste därför vara konkurrenskraftiga på marknaden för att skapa nytta för samhället i stort. Det är alltså helt avgörande att de lösningar som utvecklas introduceras på marknaden genom konkurrenskraftiga företag för att uppnå FFI:s mål om att minska fordonens utsläpp och antal skadade och omkomna i trafiken.

⁴ För tre av delprogrammen (EMK, HP, EUTS) går det inte att rakt av klassificera dem som tillhöra Trafiksäkerhet eller Klimat och miljö. Denna klassificering får istället göras på projektbasis och kan vara mer eller mindre tydlig. Exempelvis autonoma fordon kan ha bäring både på antal skadade i trafiken liksom utsläpp baserat på annorlunda körbeteenden.



4

Bedömning av FFI:s genomförande och effekter

Detta kapitel presenterar vår bedömning av FFI:s genomförande och effekt. Bedömningen presenteras stegvis och fokuserar på genomförda aktiviteter, prestationer och effekter på kort och lång sikt i programlogiken. För respektive steg beskriver vi vår sammantagna bedömning, vilka aspekter som bedömningen har fokuserat på samt den empiri som motiverar bedömningen.

4.1 Genomförda aktiviteter inom programmet

Bedömningen av de aktiviteter som genomförts inom FFI fokuserar på följande aspekter av programlogiken:

1. **Information och kunskap om programmet sprids** och utlysningar av projektmedel genomförs
2. **Organisationsöverskridande konsortier bildas** och ansöker om finansiering
3. **Projekt finansieras** enligt kvalitetsgranskning och riktlinjer för medelstildelning
4. **Fol-projekt genomförs** av industri, akademi, institut och/eller myndigheter

Sammanfattande bedömning av genomförda aktiviteter inom FFI

Programmets genomförda aktiviteter ligger sammantaget i linje med programmets intentioner i programlogiken. FFI är ett välkänt program för fordonsindustrin och de berörda forskningsmiljöerna och programmet genomför betydande spridningsaktiviteter i form av årsvisa resultatkonferenser inom delprogrammen, årskonferenser och information till SMF via FKG. Programmet har sedan starten 2009 involverat ett stort antal organisationer i projekt fördelade på målområdena Trafiksäkerhet respektive Klimat och miljö. Vi bedömer att de drygt 1 000 projekt som har finansierats inom FFI ligger i linje med de målnivåer som finns i styrande programdokument och avtal för hur mycket medel som ska omsättas, andel som industrin ska medfinansiera samt projektens ämnesmässiga inriktning. Vi bedömer att det främst är industrin som formulerar denna inriktning och att den motiveras av företagets behov. Denna forskningsinriktning bedöms även ligga i linje med akademins och RISE-institutens strategiska prioriteringsområden, som även akademi och institut prioriterar.

Deltagandet i programmet är starkt koncentrerat till ett fåtal organisationer sett till beviljat bidrag och de forskare som deltar i programmet är i regel i början av sin karriär. Vi bedömer att det är i enlighet med programmets intentioner. Vi bedömer även att de insatser som har genomförts för att öka deltagandet av SMF i programmet har fallit väl ut.

4.1.1 Informationsinsatser och utlysningar

Bedömning: Ramboll bedömer att FFI är välkänt bland relevanta företag, lärosäten, institut och myndigheter. FFI gynnas av att programmet har en avgränsad målgrupp i form av fordonsrelaterad FoI samt att programmet har pågått under en längre tid. Samtidigt visar våra genomförda intervjuer att det finns en begränsad syn på vad programmet egentligen syftar till att åstadkomma och hur. Många av de intervjuade säger att FFI är ett program som främst definieras av och ser till de stora fordonstillverkarnas intresse. Detta bedömer Ramboll inte stå i motsats till programmets övergripande syfte men riskerar att begränsa antalet relevanta ansökningar till programmet från en bredd av miljöer.

Motivering: Vi grundar vår bedömning av programmets förmåga att sprida kunskap om FFI och därmed generera relevanta ansökningar till sina utlysningar på en genomgång av genomförda kommunikationsinsatser för att nå nya och befintliga sökande till programmet samt på projektledarnas uppfattning om utlysningsprocessen.⁵

Inom FFI anordnar samtliga delprogram resultatkonferenser där bland annat projektresultat visas och diskuteras. Även aktuella frågor inom de olika områdena presenteras. Anmälan till resultatkonferenserna är öppen. Varje år anordnas även en årskonferens för programmet som helhet. En sammanställning av dessa evenemang och antal deltagare presenteras nedan (tabell 1).

Tabell 1 Sammanställning av större spridningsaktiviteter inom FFI

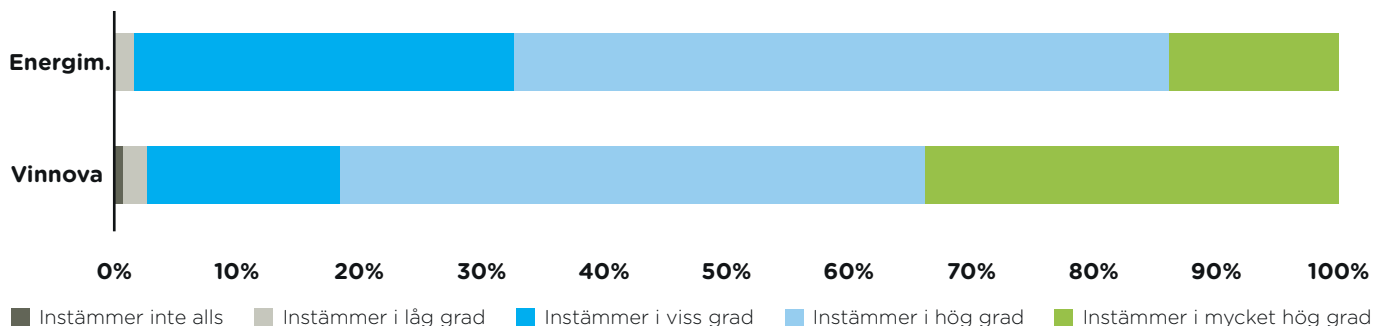
Delprogram	Frekvens för resultatkonferens	Antal deltagare vid senaste tillfälle
Elektronik, mjukvara och kommunikation	Två gånger per år. Konferens genomförs i samverkan med VICTA Innovation Bazaar	150-180 deltagare
Trafiksäkerhet och automatiserade fordon	En gång per år	Cirka 100 deltagare
Klimat och miljö	Var 18:e månad inom ramen för Energimyndighetens fordonskonferens som innefattar samtliga av myndighetens transportrelaterade program.	270 deltagare
Hållbar produktion	En gång per år	Cirka 190 deltagare
Effektiva och uppkopplade transportsystem	En gång per år	Cirka 30 deltagare
FFI Årskonferens	En gång per år	350-400 deltagare

FKG har också ett särskilt ansvar för kunskapsspridning om FFI direkt till målgruppen leverantörer och SMF. Detta sker årligen genom road shows, veckobrev, tidningen *Fordonskomponenten*, seminarier och direktkontakt med målgruppen.

Utlsysningar inom FFI har tidigare skett fyra gånger per år, för att succesivt minska till tre gånger per år och sedan 2019 två gånger per år. Den enkät som Ramboll har skickat ut till samtliga projektledare inom FFI visar att de uppfattar att informationen om utlysningarna överlag är lätt att hitta, och att de är ännu något mer positiva när det gäller de projekt som administreras av Vinnova (figur 7). Men urvalet är snedvridet till förmån för de som faktiskt har ansökt. En majoritet av respondenterna har enbart projektlett ett FFI-projekt och bedömningen gäller därmed för deras uppfattning av första gången de ansökte om medel.

⁵ En traditionell indikator på programmets attraktivitet och förmåga att attrahera sökande vore att använda programmets beviljandegrad. Men flera respondenter vittnar om att projektförslag ofta utformas i nära samarbete med någon av FFI-parterna innan en ansökan går in. På så sätt är det få projektansökningar som inte på förhand har en god uppfattning om ifall projektansökan kommer att godkännas och det blir därmed missvisande att studera beviljandegraden.

Figur 7: Projektledarnas värdering av påståendet att information om utlysningen var lätt att hitta fördelat på ansvarig myndighet (n=204)



4.1.2 Konsortier bildas och söker projektfinansiering från programmet

Bedömning: Fordonstillverkare, leverantörer, akademi och institut har alla olika motiv för att söka sig till FFI. Representanter från flera av dessa organisationstyper förekommer i de flesta FFI-projekt. Därför bedömer Rambolls att det är relevanta organisationer som deltar i programmet. Denna bedömning omfattar inte om organisationerna deltar i tillräcklig utsträckning eller inte.

Motivering: Vi har utgått från två källor för att bedöma FFI:s förmåga att bidra till att organisationsöverskridande konsortier bildas och ansöker om finansiering utgår. Den först källan är projektdata över vilka organisationer som deltar i FFI.⁶ Den andra är fallstudier av de organisationer som i störst utsträckning deltar i FFI med fokus på deras primära motiv för att söka sig till programmet.

De projekt som finansieras inom FFI har involverat hundratals olika organisationer. Under 2015 öppnades FFI upp på så sätt att det inte längre finns krav på att fordonsindustrin deltar aktivt i varje projekt. Efter knappt fyra år har detta medfört att fler företag inom andra branscher deltar i FFI-projekt. Utöver industriorganisationer och universitet/högskolor har även ideella organisationer, förbund och intresseorganisationer deltagit inom båda målområdena. Även landsting, kommuner, myndigheter och science parks har medverkat. Nettobidraget inom FFI till organisationer som inte är företag, lärosäten eller institut uppgår till enstaka procent av de beviljade medlen. Nedan presenteras en sammanfattning av antal organisationer som deltagit i FFI per målområde.

Spridning av deltagande organisationer i FFI-projekt per målområde	Projekt inom Klimat och miljö	Projekt inom Trafiksäkerhet
	Har totalt involverat åtminstone 441 olika organisationer	Har totalt involverat 249 olika organisationer
	I genomsnitt deltar 6 organisationer per projekt	I genomsnitt deltar 4 organisationer per projekt
	Som mest har 38 organisationer involverats i ett enskilt projekt	Som mest har 23 organisationer involverats i ett enskilt projekt
	Åtminstone 75 av 717 projekt har inkluderat andra organisationer än industri, akademi eller institut	Åtminstone 47 av 301 projekt har inkluderat andra organisationer än industri, akademi eller institut

De organisationer som deltar samarbetar mer med vissa organisationer än med andra. Utifrån data från Vinnovafinansierade projekt kan vi exempelvis utläsa att Volvo Cars inom

⁶ En analys på organisationsnivå har endast kunnat genomföras för målområde trafiksäkerhet och de projekt inom energi och miljö som finansierats av Vinnova då information på organisationsnivå inte finns tillgänglig för Energimyndighetens finansierade projekt (endast projektledare och de fyra stora företagen finns namngivna).



”Som SMF måste man se till att förankra sina idéer hos de stora företagen innan man skickar in en ansökan. Det är svårt att komma i kontakt med företagen för att göra detta.”

– Representant för SMF

Trafiksäkerhet främst ansöker om och genomför FFI-projekt tillsammans med Chalmers, Autoliv, Volvo Group och RISE. Scania samarbetar i stället främst med KTH, Volvo Group, RISE och Linköpings universitet inom samma område. Det finns uppenbart invanda samarbetsmönster som syns även i FFI-projekten. I Rambolls enkät till projektledarna uppger även över 70 procent av projektledarna att de har erfarenhet av att samverka med de organisationer som ingick i projektet. Nästan lika hög andel har erfarenhet av att samverka med samma individer.

Det framgår i fritextsvaren i våra genomförda enkäter att det kan finnas utmaningar med att bryta de samverkansmönster som har etablerat sig mellan tidigare projektpartner. De mindre företagen upplever att de behöver förankra projektidéer hos fordonstillverkarna, vilket vissa respondenter anser är en utmanande process. Även doktorander som fått finansiering från FFI vittnar i enskilda fall om att det ur deras synpunkt inte alltid är den bäst lämpade forskargruppen som väljs för samarbete utan att de alltid tillfrågar ”samarbetsuniversitetet” i första hand, det vill säga Chalmers eller KTH. Baserat på våra fallstudier av organisationer som i störst utsträckning deltar i FFI samt våra projektenkäter framträder olika typer av anledningar att söka sig till FFI.⁷

Huvudsakliga anledningar till att företag, lärosäten och institut söker sig till FFI

OEM:er

SAMVERKAN: Möjliggöra samverkansforskning med industri, akademi och institut inom företagsrelevanta områden

RISKMINIMERING: Test av nya teknologier i tidiga stadier som beslutsunderlag för framtida produktutvecklingsinsatser och investeringar

KOMPETENSFÖRSÖRJNING: Ökad tillgång till kvalificerad och relevant forskarutbildad kompetens från de Fol-miljöer som deltar i FFI

SMF

KOMPETENSUTVECKLING: Ökad kunskap för att möta nya trender kring ex. elektrifiering.

TILLÄMPNINGSFÖRMÅGA: Översättning av forskning till för företagen tillämpbar kunskap

RISKMINIMERING: Delad risk för utveckling av produkter eller tjänster i samarbete med framtida kunder och partners

MARKNADSFÖRING: Kvalitetsstämpel som används i företags-kommunikation

Lärosäte

FINANSIERING: Förutsättning för att forskning inom berörda områden kan genomföras

FORSKNINGSUPPSLAG: Möjliggörande av forskning som kräver industriellt samarbete

KRITISK MASSA: Möjlighet för unga forskare att genomföra sin forskning och doktorandutbildningar i samverkan med industrin

RISE

RELEVANS: Möjlighet att bekanta sig med industriella frågeställningar och därmed förbättra sitt tjänsteerbjudande

KAPACITET: Uppbyggnad av kapacitet och kompetens för RISE provnings- och testererbjudande till fordonsindustrin

BREDD OCH SPRIDNING: Inspel till nya projekt och satsningar inom RISE med relevans för både fordonsindustrin och andra sektorer



”FFI är det viktigaste samverkansforskningsprogrammet för oss.”

– Representant för Volvo Cars

Dessutom säger samtliga fordonstillverkare att FFI är det mest attraktiva och välfungerande programmet för samverkansforskning i tidiga skeden.

4.1.3 Projektportföljens omfattning och inriktning

Bedömning: Vi bedömer att FFI lyckas omsätta de medel som allokeras till programmet. Det finns baserat på denna indikator inga utmaningar som gäller programmets attraktivitet. Projektportföljensanalys visar även att programmet följer den avtalsenliga medfinansieringsgraden för industrin liksom fördelningen av projektmedel mellan målområde Trafiksäkerhet (30 %) respektive Klimat och miljö (70 %). Fördelningen mellan de två områdena är samtidigt inte alltid enkel att beräkna. Vår bedömning grundar sig därmed på en grov uppskattning av projektens inriktning per målområde baserat på myndigheternas klassificering.

⁷ Inspel kring SMF baseras på FKG:s samlade bedömning från deras dialog med SMF och leverantörsföretag.

Motivering: Vi har bedömt projektportföljens samlade inriktning utifrån

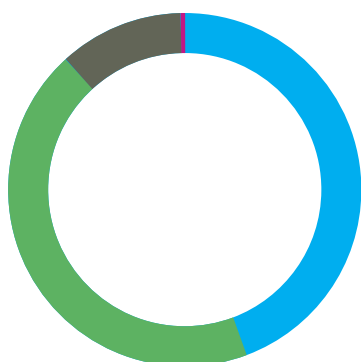
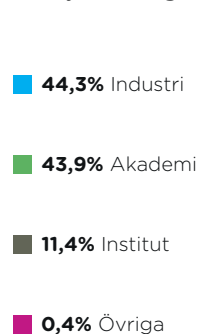
- medelsfördelning per ämnesområde av finansierade projekt i relation till program- och samverkansavtal samt färdplaner för delprogrammen
- projektledarenkät om vem som varit drivande i att utforma projektets huvudsakliga frågor
- doktorandernas uppfattning om FFI:s påverkan på deras forskningsinriktning.

Programavtalet för FFI reglerar inriktning för och finansiering av de aktiviteter som bedrivs inom ramen för Samverkansavtalet. Programavtalet revideras vartannat år men den övergripande inriktningen har varit kontinuerlig sedan programmets start. Programavtalet medverkar med en årlig finansiering med minst 420 miljoner kronor, varav Energimyndigheten med 115 miljoner kronor, Vinnova med 255 miljoner kronor och Trafikverket med 50 miljoner kronor, förutsatt att näringslivet finansierar minst lika mycket. Enligt programavtalet mellan staten och industrin ska 67 procent av medlen gå till Klimat och miljö och 33 procent till Trafiksäkerhet.

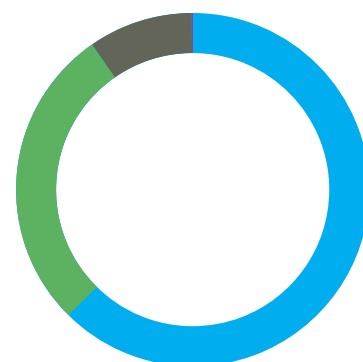
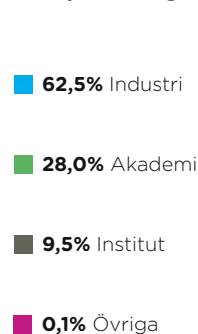
Sedan starten av FFI 2009 fram till och med februari 2019 har 301 projekt finansierats inom Trafiksäkerhet och 717 projekt inom Klimat och miljö.⁸ Industrin är den sektor som har fått mest medel i båda målområdena följt av akademien och instituten (figur 8). Inom både Trafiksäkerhet och Klimat och miljö står industrin för hela 95 procent av medfinansieringen.

Figur 8: Beviljat bidrag fördelat på målområde och sektor, FFI 2009-2019

Beviljat bidrag Klimat & miljö



Beviljat bidrag Trafiksäkerhet

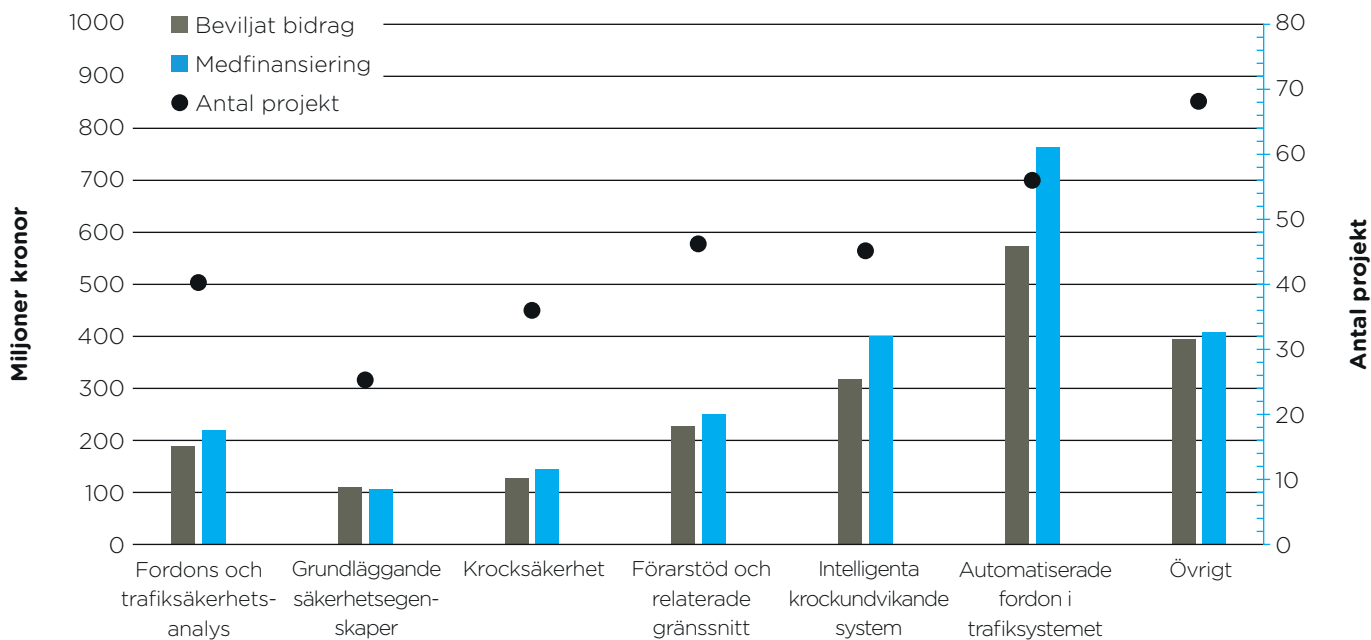


Projekten har kategoriserats ytterligare utifrån projektens ämnesmässiga inriktning för att vi ska kunna bilda oss en uppfattning om den ämnesmässiga fördelningen av medel inom respektive målområde (figur 9). Kategoriseringen har genomförts manuellt av FFI:s kansli och innebär att en förenklad version av de kategorier som används av delprogrammen "Trafiksäkerhet och automatiserade fordon" respektive "Klimat och miljö" har tillämpats på hela projektportföljen. Eftersom båda målområdena innehåller ett bredare urval av projekt än vad som ingår i respektive delprogramportfölj, hamnade ett många projekt i kategorin "övrigt". Antingen passar dessa projekt inte in i en av de befintliga delområdeskategorierna, eller så är de av mer möjliggörande karaktär. En närmare beskrivning av kategoriseringen återfinns i bilaga 3.

Den ämnesmässiga fördelningen inom Trafiksäkerhet visar att "Automatiserade fordon i trafiksystemet" både har fått mest bidrag och bidragit med högst medfinansiering.

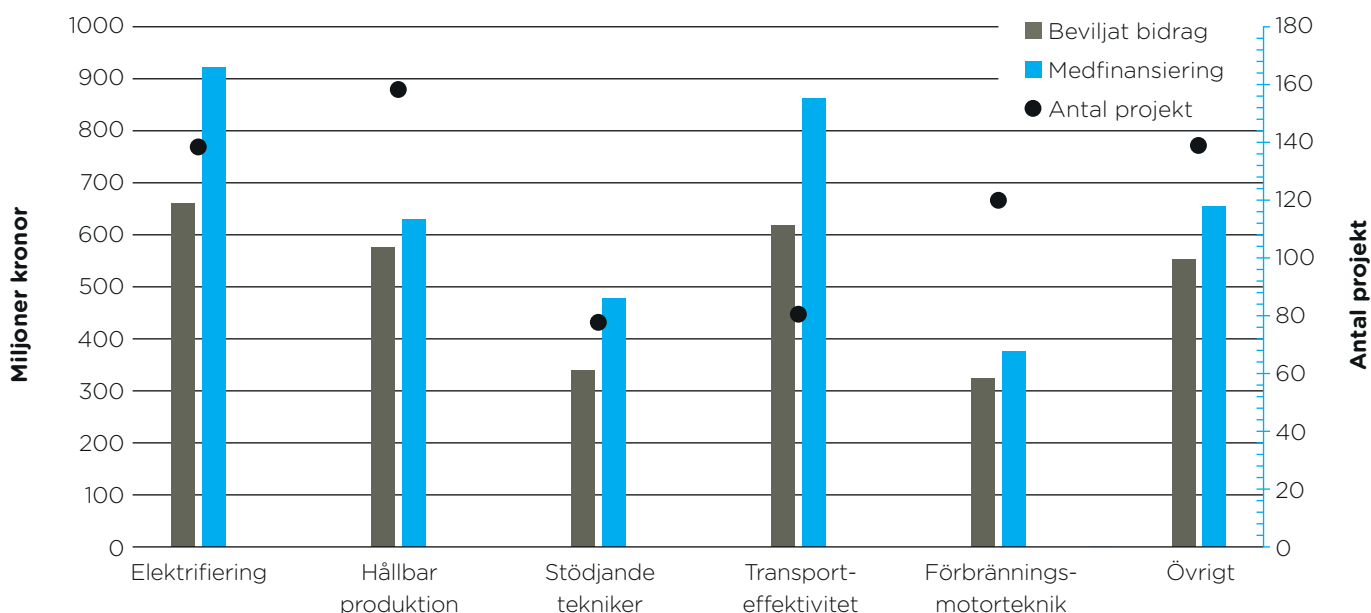
⁸ Kategoriseringen av projekt inom respektive målområde har genomförts av Vinnova. För att underlätta analysen fick ett och samma projekt endast en målområdestillhörighet, trots att projektet i praktiken kan vara av relevans för båda målområdena. En närmare beskrivning av hur vi gått tillväga för att kategorisera projekten finns i bilaga 3.

Figur 9: Antal projekt, beviljat bidrag och medfinansiering efter ämne inom målområde Trafiksäkerhet, FFI 2009-2019



Delkategoriseringen av projekt inom målområde Klimat och miljö visar att det finns flest projekt inom "Hållbar produktion", men att kategorierna "Elektrifiering" och "Transporteffektivitet" har fått mest bidrag och även bidragit med högst medfinansiering (figur 10). Sammantaget gäller att båda målområdena har allokerat en majoritet av medlen till projekt som rör de huvudsakliga trender som just nu påverkar fordonsindustrin - automatiserade fordon och elektrifiering.

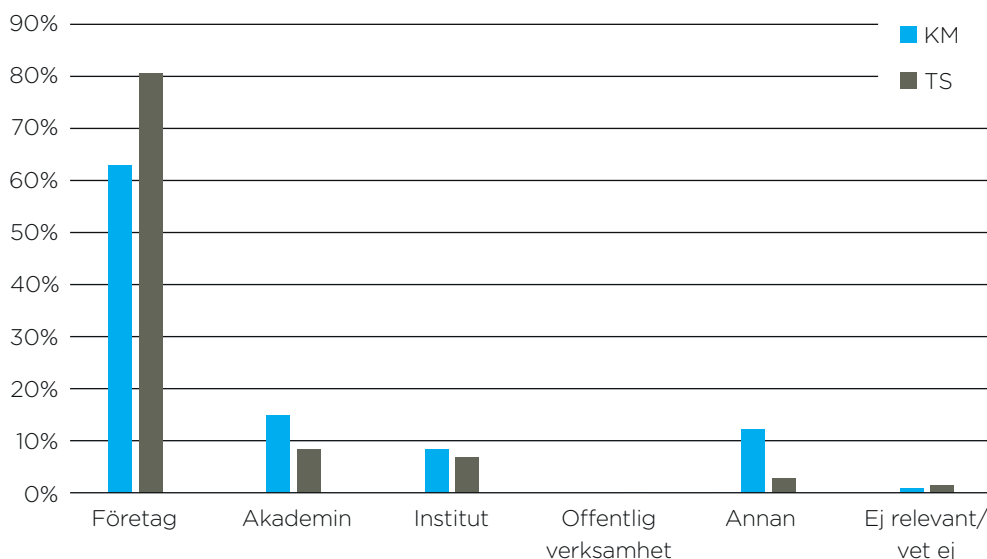
Figur 10: Antal projekt, beviljat bidrag och medfinansiering efter ämne inom målområde Klimat och miljö, FFI 2009-2019



En intressant följdfråga är vem som är drivande i att utforma de frågor som projekten ska utforska inom de listade ämnena samt om samtliga projektdeltagare uppfattar att dessa ämnen är relevanta. I projektledarenkäten framgår att det främst är företagen som är drivande i att utforma projektens huvudsakliga frågor inom FFI. Enligt projektledarna har

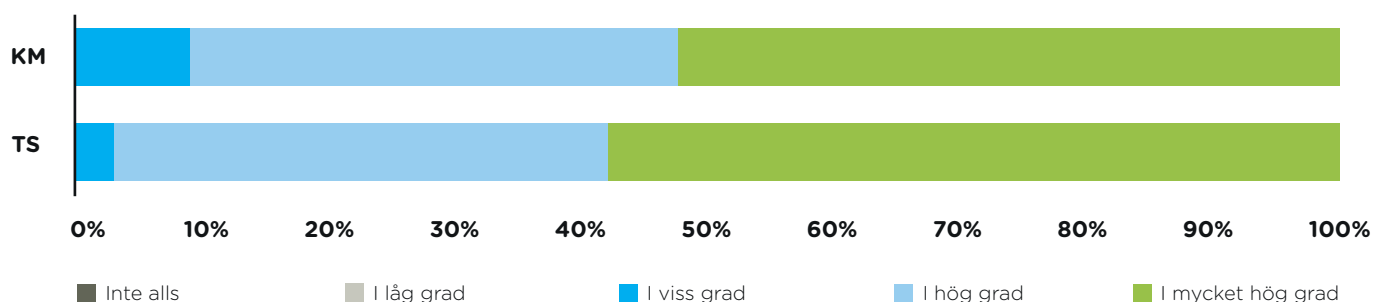
representanter för företag varit drivande i knappt 70 procent av projekten. Vi ser en tydlig skillnad mellan målområdena där företag har än mer tyngd inom Trafiksäkerhet. Eftersom en majoritet av respondenterna är representanter för företag tyder detta på att de överlag anser att de själva kan påverka projektets inriktning. Knappt hälften av respondenterna från forskningsinstituten anser att det främst är instituten som var drivande i att utforma projektets huvudsakliga frågor (figur 11). En viktig poäng att bära med sig i figuren nedan är att staten genom Vinnova, Trafikverket och Energimyndigheten har ett stort inflytande över FFI:s strategier och färdplaner som i sin tur påverkar projektets inriktning och framtagning. Denna påverkan är sannolikt inte lika tydlig när olika organisationer ska formulera en projekttid, men alltså avgörande för projektportföljens samlade inriktning.

Figur 11: Vem var primärt drivande i att utforma projektets huvudsakliga frågeställning? (n=218)



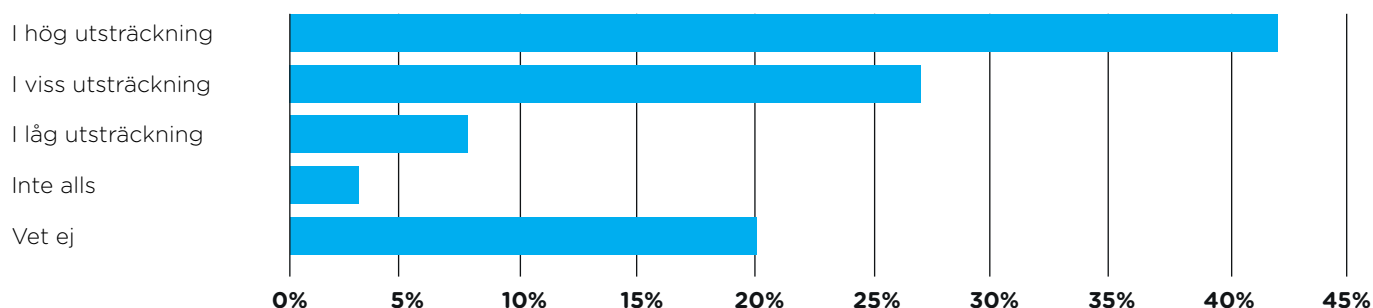
En potentiell risk ligger i att FFI-projektets inriktning enbart avspeglar de större företagens intressen och inte överensstämmer med de strategiska visionerna hos mindre företag, akademi och institut. Men i enkäten till projektledare inom FFI framgår att ingen av de drygt 200 respondenterna anser att projektets inriktning inte alls eller i låg grad stämmer överens med den strategiska forskningsinriktningen i sin egen organisation. Istället framträder en bild att så var fallet i hög eller mycket hög grad. Detta gäller inte bara för företagen utan även för institut och lärosäten (figur 12). Att en majoritet av FFI-projekten definieras av företagen behöver i sammanhanget inte betyda att akademin och institutens forskning skulle sett annorlunda ut utan FFI. För att studera industriella frågeställningar (ex. personskadeprevention i personbil) krävs i regel ett samarbete med personbiltillverkare för tillgång till relevanta data. I sådana samarbeten behöver den industriella relevansen säkerställas på samma sätt som i genomförda FFI-projekt.

Figur 12: I vilken utsträckning bedömer du att projektets inriktning stämde överens med den prioriterade och strategiska forskningsinriktningen i din avdelning/enhet/forskargrupp? (n=218)



Vi har identifierat 314 doktorander som antingen har avslutat eller just nu genomför en forskarutbildning med stöd från FFI.⁹ I enkät till de doktorander som vi har kunnat hitta kontaktuppgifter till har över hälften kommit in med svar på om FFI:s påverkan på deras forskarutbildning. En majoritet av dem anser att möjligheten till finansiering från FFI har påverkat inriktningen på den forskning som de har bedrivit inom ramen för sin forskarutbildning (figur 13).

Figur 13: Doktorandernas uppfattning om i vilken utsträckning möjligheten till finansiering från FFI påverkade inriktningen på deras forskning? (n=114)



4.1.4 Fol-projekt genomförs av industri, akademi, institut och/eller myndigheter

Bedömning: FFI har finansierat ett stort antal projekt fördelat på ett stort antal projektdeltagande organisationer. En stor andel av beviljade bidrag inom FFI har gått till ett fåtal enskilda organisationer (Volvo Group, Volvo Cars, Scania, Chalmers, KTH, RISE) och projekten leds i stor utsträckning av industrin. De forskare från akademien som leder projekt inom FFI är ofta "juniora" i meningen att de är i början av sin karriär men med avslutade doktorandstudier. Vi bedömer att detta ligger i linje med programmets intentioner kopplat till kompetensutveckling, men i mindre grad kopplat till ambitionen att attrahera framstående forskare. SMF:s deltagande är begränsat sett till fördelning av medel, med dess deltagande har ökat över tid. Vi bedömer att även detta motsvarar programmets intentioner. Enbart en mindre andel projekt leds av kvinnliga projektledare. Detta återspeglar könsfördelningen i branschen som helhet, men vi bedömer att det ändå finns potential att öka andelen kvinnliga projektledare ytterligare baserat på de ökade jämställdhetskrav på projektens inriktning och organisation som FFI implementerat sedan 2019.

Motivering: För att bedöma sammansättningen av organisationer som har deltagit i FFI har vi fokuserat på finansiella data över antal beviljade projekt, beviljat nettobidrag och medfinansiering fördelat på organisationstyp och sektor. Vi har även inkluderat en fördjupad analys av de forskare som deltar i programmet.¹⁰

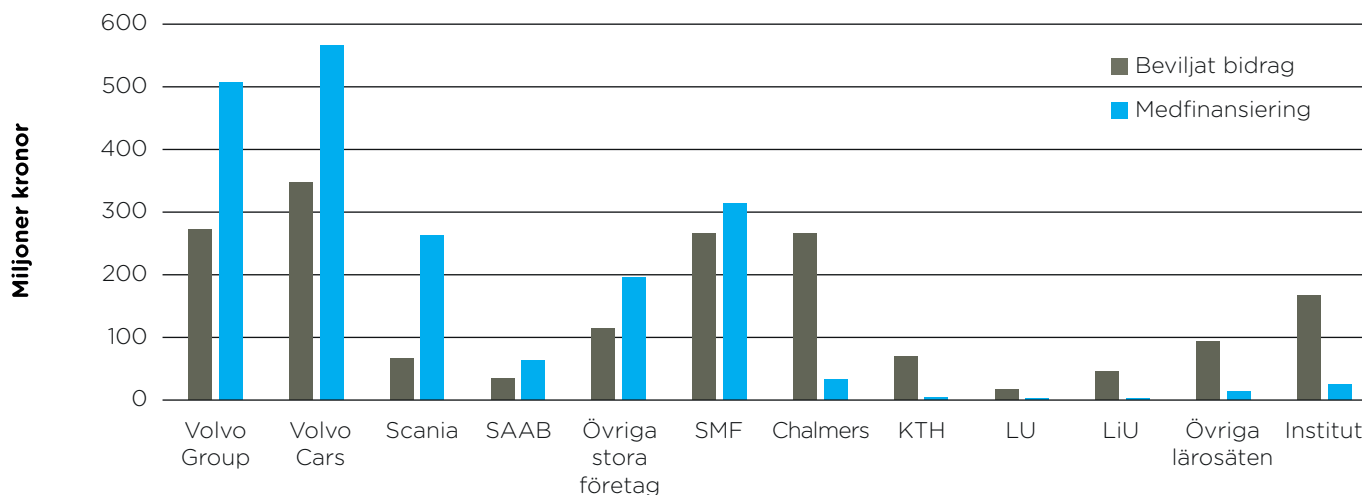
Sedan starten av FFI 2009 fram till och med februari 2019 har FFI finansierat 1 018 projekt. Chalmers är den organisation som har fått mest bidrag följt av Volvokoncernerna.¹¹ Volvokoncernerna har tillsammans bidragit med 3,1 miljard kronor i medfinansiering och fått 30 procent av bidragen. Scania har finansierat nästan fyra gånger så mycket som de har fått i bidrag. Detta förklaras delvis av var de doktorander som ingår i projekten är anställda. Figur 14 visar fördelningen av beviljat bidrag och medfinansiering för området Trafiksäkerhet. Volvo Cars följt av Volvo Group och Chalmers är de största bidragsmottagarna. Utifrån sektor är akademien och instituten de största bidragsmottagarna inom FFI.

⁹ Se bilaga 3 för beskrivning av processen att identifiera berörda doktorander

¹⁰ Optimalt hade vi här även inkluderat en analys av de företag som deltar i programmet utifrån olika ekonomiska nyckeltal. Tyvärr har utvärderingen inte tillgång till organisationsnummer för samtliga deltagande företag, och därför har vi inte genomfört någon sådan analys.

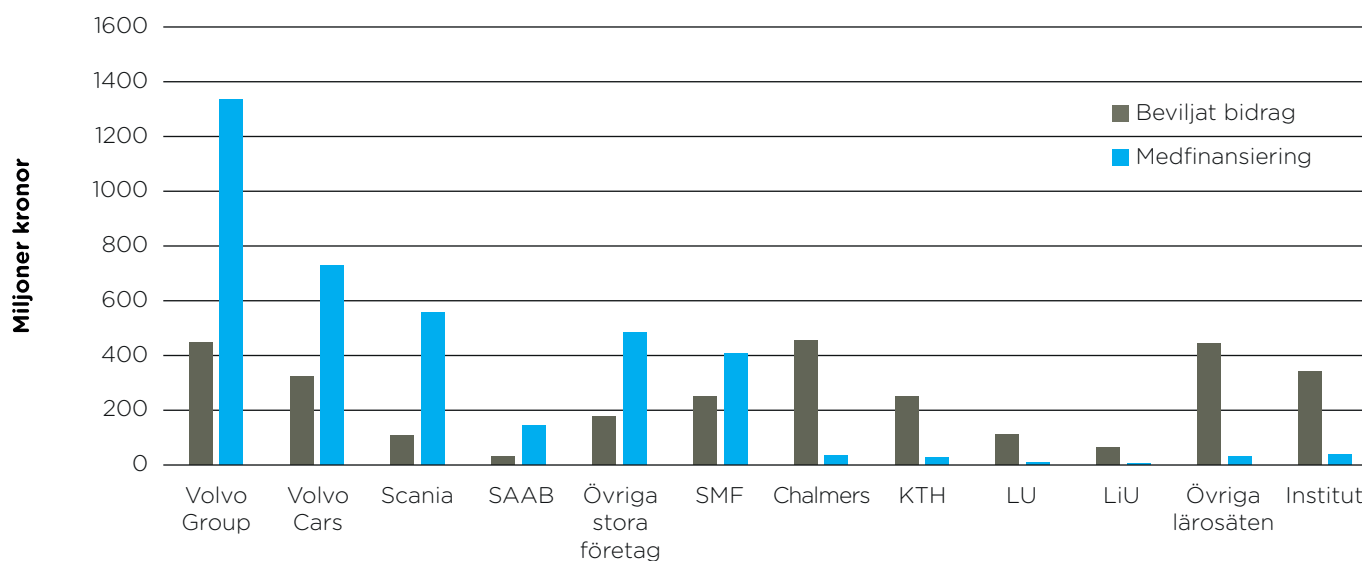
¹¹ Inkluderar alla företag i Volvo AB- och Volvo Cars-koncernerna.

Figur 14: Erhållet nettobidrag och medfinansiering per organisation och sektor inom målområde Trafiksäkerhet, FFI 2009-2019



För området Klimat och miljö är Chalmers den största bidragsmottagaren följt av Volvo Group och Volvo Cars. Chalmers och KTH får tillsammans mer bidrag från FFI än vad samtliga övriga lärosäten får tillsammans. Liksom för målområde Trafiksäkerhet står industrin för nästintill all medfinansiering till projekten (figur 15).

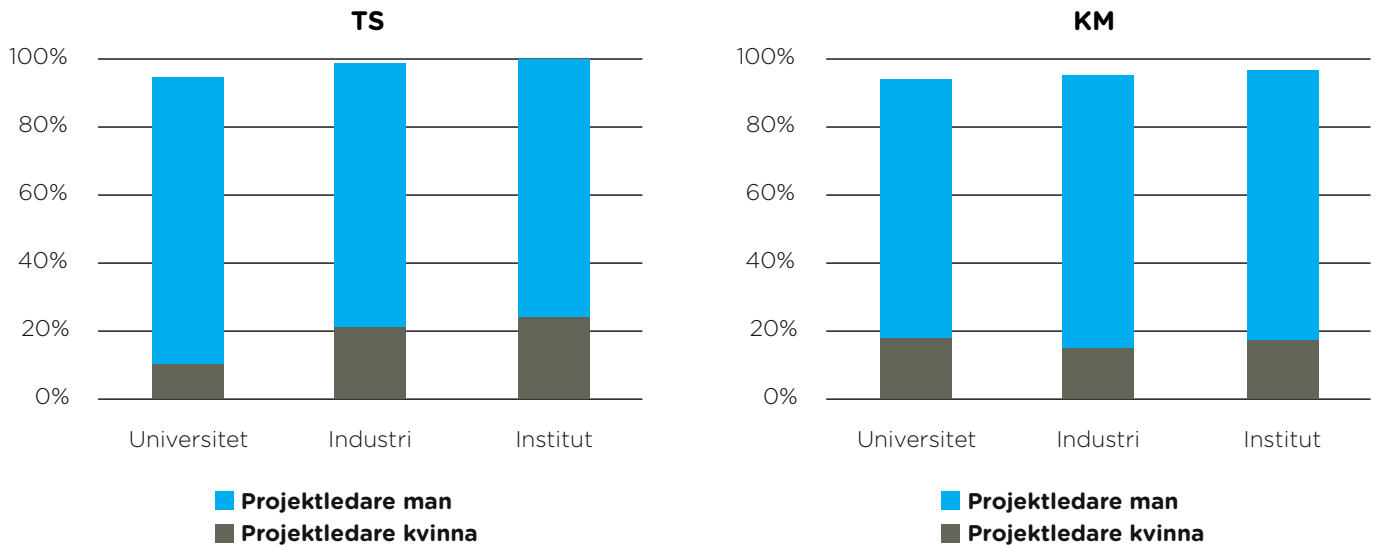
Figur 15: Erhållet nettobidrag och medfinansiering per organisation och sektor inom målområde Klimat och miljö, FFI 2009-2019



Flest antal projekt inom FFI leds av industrin. Hela 73 procent av projekten inom Trafiksäkerhet och 72 procent av projekten inom Klimat och miljö leds av industrin, följt av instituten och akademien i fallande ordning. Volvo-företagen har varit projektledare i 39 procent av alla projekt.

Det finns en tydlig snedfördelning till förmån för manliga projektledare inom FFI. Endast 21 procent av projekten inom Trafiksäkerhet och 16 procent av projekten inom Klimat och miljö leds av en kvinna. Det skiljer sig något åt mellan olika sektorer och målområden, där exempelvis universitetsledda projekt inom Trafiksäkerhetsområdet i minst utsträckning leds av en kvinna (figur 16). Figuren summerar ej till 100 procent på grund av att det för enstaka projekt inte är angett kön på projektledaren. Dessa är därför okända.

Figur 16: Projektledare som är kvinna respektive man fördelat efter målområde och sektor, FFI 2009-2019



Ett av målen med FFI är att öka antalet SMF som deltar i projekten. Vi har inte kunnat få fram organisationsnummer för samtliga deltagare i de projekt som Energimyndigheten har hanterat, vilket har gjort det svårt att genomföra någon analys av deltagande företag utifrån deras storleksordning.¹² Men Energimyndigheten har information om den övergripande medverkan av SMF.¹³ Sammantaget för båda målområdena har SMF erhållit 9 procent av totalt utbetalda medel fram till februari 2019.

För målområde Trafiksäkerhet har vi tillgång till komplett data över samtliga deltagande organisationer. Dessa data visar att SMF har beviljats cirka 267 miljoner kronor. Detta är mindre än vad Volvo Group och Volvo Cars enskilt har fått från programmet. Även inom målområde Klimat och miljö är de större företagen överrepresenterade som bidragsmottagare.

Av de medel som har tilldelats industrin har SMF fått cirka 23 procent. Det svårt att dra några generella slutsatser när det gäller antal projekt som har inkluderat SMF från 2009. Däremot framgår att antalet tydligt har ökat sedan 2015. För Trafiksäkerhetsområdet kan vi sedan 2015 observera en ökning med 83 procent och för Klimat och miljö med 53 procent.

De 799 FFI-projekt som har genomförts och avslutats sedan programmets start 2009 har letts av 656 olika projektledare. 111 (17 %) av dessa är kopplade till ett svenskt lärosäte och kan därför kallas för akademiska projektledare. Dessa 111 personer har i genomsnitt lett 1,4 projekt och finns på 16 olika svenska lärosäten. De absolut vanligaste lärosätena är Chalmers (44 %) och KTH (23 %).

De akademiska projektledarna inom FFI håller en genomsnittlig akademisk nivå som ligger tre procent över OECD-genomsnittet inom samma forskningsområde och tidperiod. 15 procent av projektledarnas vetenskapliga publikationer är i de topp-10 procenten av de mest citerade inom respektive forskningsområde och tidsperiod i berörda tidskrifter. Detta ligger över det globala genomsnittet på 10 procent.

De deltagande forskare har en lägre vetenskaplig genomsnittskraft än andra forskare i Sverige inom samma forskningsområden som inte har deltagit i FFI (figur 17). De svenska forskarna ligger i genomsnitt 23 procent över OECD-genomsnittet i citeringsgrad jämfört med FFI-forskarnas 3 procent. Detta antar Ramboll beror på att de forskare som deltar i FFI befinner sig i början av sin forskningskarriär. Övriga forskare i Sverige inom

111

avslutade FFI-projekt har letts av personer vid ett svenskt lärosäte

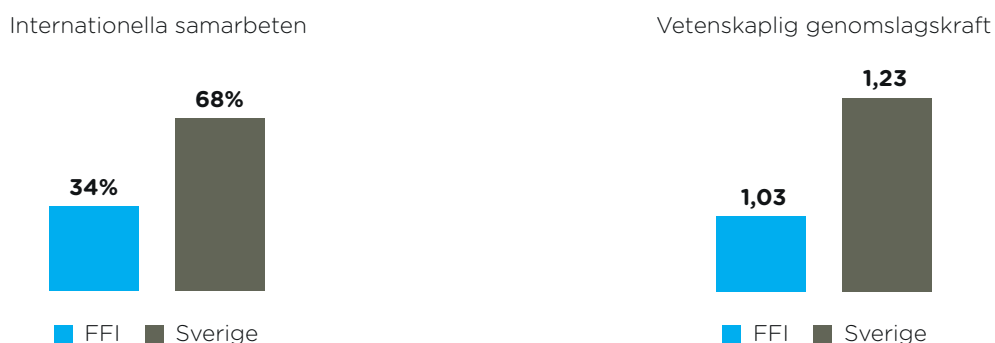
Vetenskaplig genomsnittskraft definieras som antal citeringar per publikation under perioden 2008-2017 i förhållande till den genomsnittliga citeringsgraden inom samma forskningsfält i OECD-länderna. Summan beräknas som en Field Normalized Citation Score. Ett värde över 1 visar att publikationerna citeras mer än genomsnittet i OECD.

¹² Klassificeringen är baserad på EU rekommendation 2003/361. Alla småföretag som ingår i en koncern har räknats in i moderkoncernen.

¹³ Företag som har färre än 250 anställda.

forskningsområdet Physical Science & Engineering där många av forskarna publicerar samarbetar också i betydligt högre utsträckning tillsammans med forskare i andra länder (68 % jämfört med FFI-forskarnas 34 procent).

Figur 17: Genomsnittligt internationellt samarbete och genomslagskraft för akademiska projektledare inom FFI i jämförelse med andra forskare i Sverige inom samma forskningsområde som ej deltagit i FFI (2009–2018)



4.2 Prestationer från genomförda aktiviteter

Bedömningen av de prestationer som följer av genomförda aktiviteter inom FFI fokuserar på följande aspekter av programlogiken:

1. **FoU-projekt genomförs** som annars inte hade skett eller med annorlunda inriktning
2. **Ny kombinerad eller samproducerad kunskap tas fram** av industri, akademi, institut och/eller myndigheter för att utveckla och verifiera koncept med tillämpning på längre sikt

Sammanfattande bedömning av FFI:s prestationer

Vi bedömer att FFI har bidragit till en omfattande kunskapsproduktion. Knappt 650 artiklar i vetenskapliga tidskrifter har hittills publicerats baserat på resultat som har sitt ursprung i ett FFI-projekt. Över 500 FFI-projekt uppger att de har fört sina resultat vidare till nya tekniska projekt. Detta sker både i nya projekt inom ramen för FFI, internt eller med stöd från andra program. Vi bedömer också att en stor del av doktorander som har fått finansiering från programmet inte hade kunnat genomföra sin forskarutbildning utan stöd från FFI. Rambolls bedömning är att industrins FoU-satsningar kopplat till trafiksäkerhet respektive Klimat och miljö kanske inte skulle ha minskat utan FFI, men de skulle sannolikt ha sett annorlunda ut och inte genomförts i samma utsträckning i samverkan med akademi, institut och andra företag. Vi bedömer därför att FFI främst har påverkat forskningens inriktning samt att kunskapsproduktionen inte skulle ha skett i sin nuvarande form utan programmet.

4.2.1 Genomförande av FoU-projekt som annars inte skett

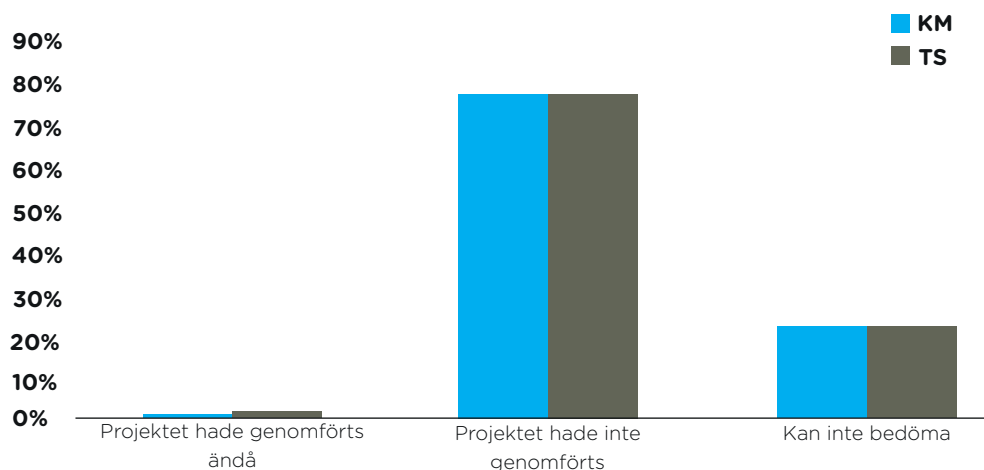
Bedömning: Ramboll bedömer att de genomförda projekten inte skulle ha genomförts med motsvarande inriktning och utformning utan stöd från programmet. Företagens FoU-satsningar inom området hade möjligtvis inte minskat utan FFI, men de hade sannolikt sett annorlunda ut och med mindre samverkan. Detta avspeglar att det inte bara är finansieringen som är avgörande för företagen, utan även den "plattform" som FFI utgör för samverkansforskning med akademi, institut, myndigheter och andra företag. Vi bedömer också att tillgången till finansiering är särskilt avgörande för att kunna genomföra projekten när det gäller projekt som leds av representanter från akademi och institut.

Motivering: En central uppgift för en utvärdering är att utforska vad som hade skett i frånvaro av en intervention, så kallad additionalitet. Detta kan handla om investeringar som annars hade uteblivit, att företag och akademi/institut skulle ha fokuserat och agerat på annorlunda sätt eller att exempelvis den kunskap som produceras genom programmet skulle ha uteblivit. Vi har bedömt FFI:s additionalitet utifrån.

- projektledarnas uppfattning om projektets genomförande i frånvaro av FFI
- företagens uppfattning om hur FFI påverkat sin interna FoU-finansierings omfattning och inriktning
- doktorandernas uppfattning om hur FFI påverkat inriktningen av den forskning som bedrivits inom och efter programmet
- vilka komplementära offentliga finansieringskällor som fordonsindustrin kan ta del av.

En tydlig majoritet av projektledarna bedömer att det projekt som de har ansvarat för inte skulle ha genomförts utan stöd från FFI (figur 18). Nästintill inga respondenter uppger att projektet skulle ha genomförts ändå.

Figur 18: Projektledarnas syn på vad som sannolikt hade hänt om projektet ej fått finansiering från FFI (n=218)



”Programmet utgör en möjlighet att innovera, utvärdera och utveckla nya koncept med stort risktagande. Dvs något som industrin och ibland även högskolan inte skulle starta om inte denna finansiering fanns”
 – Projektledare av FFI-projekt

Finansiering från FFI uppges vara avgörande för att såväl stora företag som SMF vågar ta risken att satsa på den form av FoU som bedrivs i programmet. I genomförda enkäter och fallstudier med industrin framförs att det inte enbart är själva finansieringen från FFI som har haft betydelse för att forskningen har genomförts. FFI öppnar även upp för möjligheter att samverka med företag som annars är konkurrenter. FFI blir ur detta perspektiv en plattform där deltagarna gemensamt kan utforma projektidéer från ett tidigt stadium, ofta med en god uppfattning redan från början om att idén kan få finansiering från programmet. FFI uppges vidare skapa incitament för såväl industri och akademi att genomföra projekt i samverkan. Här kan industrin bidra testanläggningar och empiriska data och akademien med spetskunskap inom områden som datahantering och beräkningsmetodik. För akademien uppges själva projektfinansieringen vara av särskilt stor betydelse. De uppger att FFI gör att de kan finansiera fler doktorander än de skulle ha kunnat utan FFI. Ett exempel på hur FFI-projekt kan dra nytta av resurser hos både akademi och industri och skapa incitament för båda parter presenteras i projektfallstudien nedan.

PROJEKTEXEMPEL

Upp till en tredjedel av det aerodynamiska luftmotståndet hos en personbil skapas i området bakom bilen, även kallat vaken. För att kunna möta framtidens krav på minskad bränsleförbrukning genomförde Volvo Cars och Chalmers projektet

Reduktion av personbilars luftmotstånd genom vakkontroll och optimering.

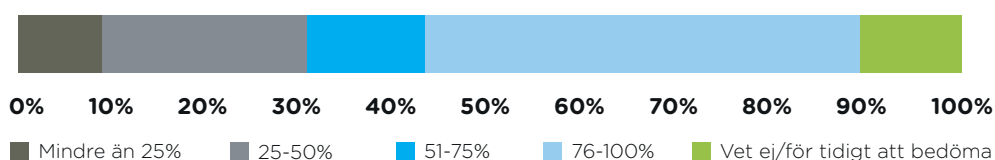
Målet med projektet var att undersöka och verifiera nya metoder och koncept som gör det möjligt att sänka luftmotståndet hos personbilar. Projektet kopplades till tre doktorandprojekt på Chalmers som alla samfinansierades genom FFI. I projektet användes Volvo Cars anläggningar och resurser för att prova, validera och förfina det teoretiska arbetet via vindtunneexperiment av modeller i full skala.

De koncept som tagits fram inom projektet sänker luftmotståndet med 6 procent på ett traditionellt fordon och med 10 procent på ett elfordon. Projektet resulterade förutom i en doktorsavhandling och flera vetenskapliga artiklar till att den metod som utvecklats i projektet har använts i arbetet med att designa nya fordon hos Volvo Cars.

I våra fallstudier av de stora fordonstillverkarna uppger deltagarna att FFI har initierat en form av långsiktig FoU i tidiga faser som annars inte hade skett. Men flera respondenter invänder mot detta resonemang och anser att FFI-projekten ofta befinner sig så nära produktutvecklingsstadiet att företagen skulle ha kunnat finansiera detta med egna medel utan stöd från FFI. Det är svårt för Ramboll att värdera om så är fallet i en projektportfölj med över 1 000 projekt. Om vi ser till projektledarnas uppfattning framgår däremot att runt 14 procent av de tillfrågade projektledarna bedömer att projektens primära fråga har validerat koncept med potentiell tillämpning på kort sikt (1-3 år), medan resterande ser tillämpning på medellång (3-5) eller lång sikt (5+ år). Dessa respondenter representerar främst företag och visar därmed på företagens uppfattning i frågan.

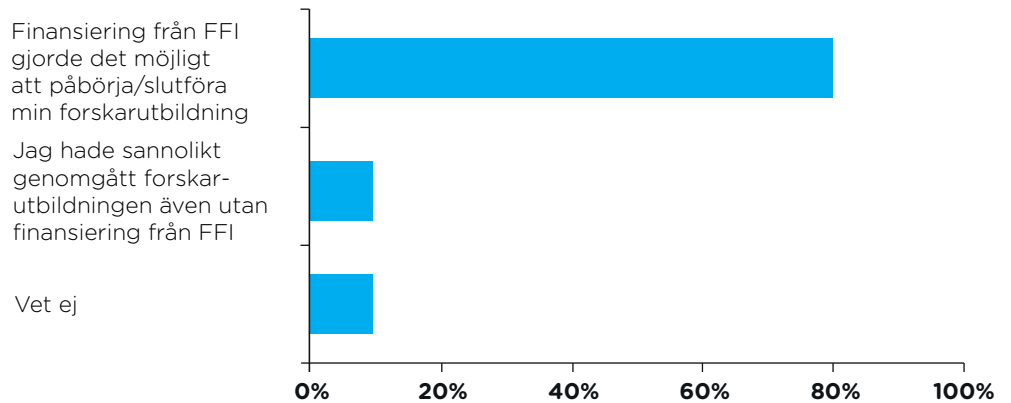
Inom ramen för utvärderingen har vi identifierat de doktorander som har fått hela eller delar av sin forskarutbildning finansierad av programmet. För en majoritet av respondenterna har finansieringen från FFI motsvarat mer än hälften av deras forskarstudier (figur 19). Om detta är representativt för samtliga doktorander kan vi inte uttala oss om.

Figur 19: I vilken utsträckning finansierades din forskarutbildning av FFI? (n=111)



En stor andel av doktoranderna som besvarat Rambolls enkät anser att stödet från FFI var avgörande för att utbildningen kunde genomföras (figur 20). Ungefär hälften av respondenterna var institutionsdoktorander och resterande industridoktorander. En lika stor andel har avslutat sina forskarstudier respektive genomför dessa vid tid för utvärderingen.

Figur 20: Vilken betydelse hade finansieringen från FFI för att din forskarutbildning kan/kunde genomföras (n=114)



”Viktigt program men också viktigt att särskiljande kan ses till andra strategiska program t ex Produktion2030, LIGHTER mm.”
- Projektledare FFI-projekt

Vi bedömer att en avsaknad av komplementära program sannolikt bidrar till att FFI:s betydelse blir än mer avgörande. Vi redovisar en översikt av de mest relevanta program och resurser för att stötta fordonsindustrin kopplat till Klimat och miljö, trafiksäkerhet och konkurrenskraft nedan (tabell 2). Finansiering till dessa miljöer från FFI (och vice versa) är både vanlig och förhållandevis komplex. RISE kan exempelvis genomföra projekt inom FFI för att utveckla provningsmetodik på testbanan AstaZero som de driver tillsammans med Chalmers och som finansieras exempelvis av EU:s regionalfond och Västra Götalandsregionen. FFI är samtidigt en finansär av AstaZero, som i sin tur samarbetar med andra miljöer, såsom SAFER. Vidare kommer flera av dessa miljöer delvis från den utveckling som främjats inom ramen för FFI och dess föregångare FFP (exempelvis SAFER).

Tabell 2 Exempel på komplementära finansieringskällor för respektive program mål

Exempel på andra externa finansieringskällor eller resurser för fordonsrelaterad Fol	Klimat och miljö	Trafiksäkerhet	Konkurrenskraft
	<ul style="list-style-type: none"> • CLOSER • LIGHTER • InfraSweden • Trafikverket (F3) • Energimyndigheten (ex. Batterifonden, Biodrivmedelsprogrammet, Demonstrationsprogram för elfordon, Energieffektiva fordon) • Vinnova (kompetenscentrum) • VTI • EU:s ramprogram 	<ul style="list-style-type: none"> • SAFER • AstaZero • Trafikverket • VTI 	<ul style="list-style-type: none"> • Produktion2030 • Drive Sweden • Viable Cities • EU:s regionalfond ERUF • EU:s ramprogram

4.2.2 Ny samproducerad kunskap med tillämpning på längre sikt

Bedömning: Ramboll bedömer att FFI har bidragit till ett omfattande kunskapsmaterial inom flera för fordonsindustrin centrala teknikområden. Det råder delade meningar bland respondenterna om denna kunskap är tillämpbar på kort eller längre sikt och om motsvarande arbete skulle initieras av företagen även utan FFI. Ramboll bedömer att detta är en förenklad bild av verkligheten. Vi bedömer att en stor andel FFI-projekt genomförs som stegvisa utvecklingsinsatser i flera efterföljande projekt där nya funktioner och förutsättningar adderas. Givet den ökade ambitionsnivån rör sig projekten för varje delprojekt närmre och längre ifrån produktutvecklingsstadiet på samma gång beroende på vilken aspekt av tekniken som åsyftas.

Motivering: FFI syftar till att producera ny kunskap för att utveckla och verifiera koncept och teknik på längre sikt. Erfarenheter och resultat från projekten dokumenteras och publiceras i slutrapporter, konferensbidrag eller vetenskapliga artiklar för andra att ta del av. Vi har bedömt av programmets kunskapsproduktion genom att fokusera på

- om den utvecklade kunskapen har förts vidare och använts i fortsatta projekt eller inte
- kunskapsproduktion i form av publikationer i vetenskapliga tidskrifter
- projektledarnas uppfattning om projektens hur långt ifrån tillämpning som projekten befunnit sig
- fallstudier av projekt som utvecklat och verifierat koncept på tidiga stadier som senare omsatts av industrin.

60-70%

av projekten uppges ha resulterat i ny kunskap som även tas vidare i nya avancerade tekniska projekt. (Myndighetsenkät)

Samtliga FFI-projekt resulterar i fördjupade slutrapporter om projektets genomförande och resultat. Projekt rapporterna är i de absolut flesta fall tillgängliga för andra att ta del av och bygga vidare på. Totalt har knappt 800 slutrapporter producerats inom FFI under perioden 2009-2018. Detta är i sig en omfattande kunskapsbank som samtliga grundar sig på genomförd samverkansforskning.

Förutom projekt rapporter sprids kunskap från FFI genom olika former av vetenskapliga publikationer. I de myndighetsenkäter som projektledarna behöver fylla i samband med projektavslut anges de publikationer som projektet resulterat i vid den aktuella tidpunkten. En översikt av de publikationer som FFI har bidragit till redovisas nedan (tabell 3).

Tabell 3 Översikt av publikationer från avslutade FFI-projekt 2009-2018¹⁴

799	317	1573	647
FFI-projekt har genomförts och avslutats mellan 2009 och 2018	av projekten har angivit att de resulterat i publikationer i sin projekt rapportering	publikationer har rapporterats från dessa projekt i form av ex. konferensbidrag eller vetenskapliga artiklar	av angivna publikationerna är registrerade i publikationsdatabasen Scopus

221 projekt anger att de har bidragit till publikationer som Ramboll i nästa led även har kunnat identifiera i Scopus. Mindre än en tredjedel av de avslutade projekten har medverkat i minst en vetenskaplig publikation. Inom båda målområdena är konferensbidrag den vanligaste publikationstypen. Sammantaget visar analysen att antalet projekt som resulterar i vetenskapliga publikationer ökar för varje år inom programmet fram till 2018.

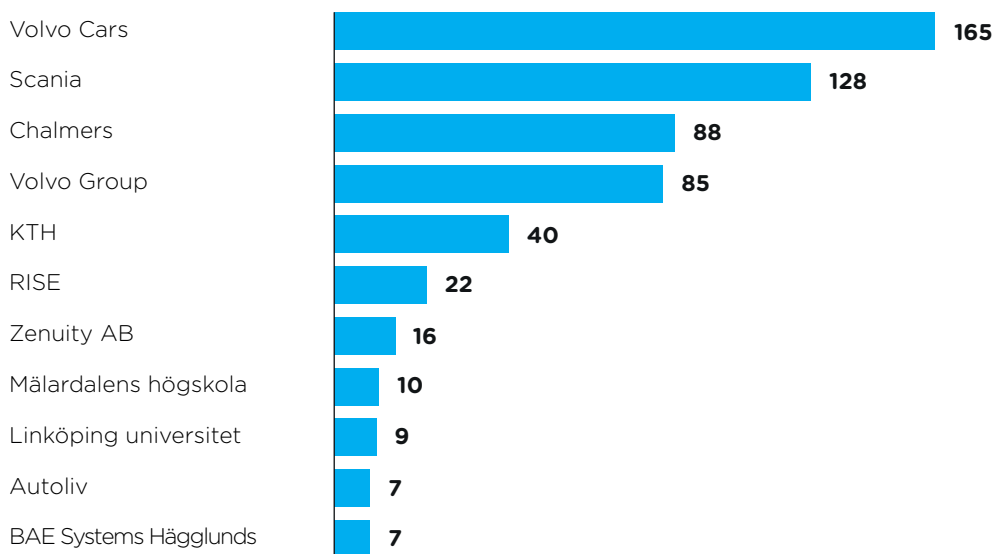
Sett till organisationstillhörighet står projekt som leds av företag för flest publikationer inom FFI, följt av lärosäten. Men lärosätena är mest produktiva om vi mäter antal publikationer i relation till antal projekt i stället. Lärosätena har 1,1 publikationer per projekt, vilket är betydligt mer än företagsledda projekt som enbart leder till 0,6 publikationer per projekt. Projektledare för forskningsinstitut har en ännu lägre vetenskaplig produktivitet med 0,3 publikationer per projekt.

Projekt som leds av projektledare från Volvo Cars bidrar till flest publikationer, följt av projekt som leds från Scania, Chalmers och Volvo Group. Viktigt att återigen understryka är att ytterligare publikationer kan följa av projekten efter den analysperiod som tillämpats

¹⁴ Ytterligare publikationer har sannolikt skett efter det att projekten angav antal publikationer vid tid för projektavslut. För 2009-2012 omfattade inte heller projekt rapporteringen denna typ av rapporteringskrav varför totalt antal publikationer sannolikt är högre. Se närmare metodbeskrivning för hur publikationer identifierats och sorterats i bilaga 3.

i utvärderingen. Att exempelvis Volvo Cars står som projektledare för ett FFI-projekt som resulterat i en publikation i en vetenskaplig tidskrift kan även innebära att en representant från akademien har varit medförfattare till publikationen.

Figur 21: Antal publikationer i vetenskapliga tidskrifter fördelat per projektledarorganisation, 2013-2018



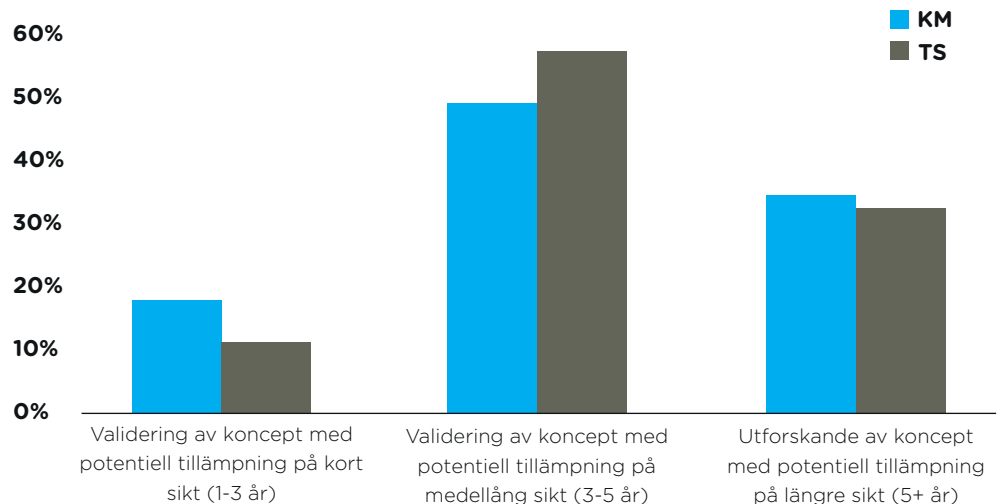
”Långsiktig forskning borde premieras och universiteten borde vara drivande. Industrin bör fortfarande vara involverade, då detta medför större nytta för Sverige, men som det funkat hittills (...) är inte optimalt.”
-Projektledare för FFI-projekt

Det är viktigt att notera att deltagande företag exempelvis inom Trafiksäkerhet medvetet väljer att främst publicera för konferenser i stället för i vetenskapliga tidskrifter. De uppger att forskningen får betydligt större spridning genom att publicera i anslutning till konferenser, inte minst till de lagstiftare och organisationer som beslutar om kommande krav i EURO-NCAP.

De projekt som FFI finansierar ska enligt programmets logik och syfte handla om att utvärdera ny teknik som kräver högt risktagande. Projekten ska även samverka med akademi, institut och även andra företag som det antas vara svårt att få medel för internt hos företagen. För industrin ska FFI innebära ett kostnadseffektivt och möjliggörande sätt att tidigt utvärdera potentialen med ny teknik.

Enligt projektledarna inom FFI handlar de projekt som de har ansvarat för om frågor med tillämpning på företagets produkter först på medellång- och längre sikt (figur 22).

Figur 22: Vilken beskrivning stämmer bäst in på projektets primära frågeställning? (n=217)



Det är främst företagsrepresentanter som har svarat på frågan om projektets primära frågeställning. I intervjuerna framkommer skilda åsikter där vissa anser att FFI-projekten befinner sig i produktutvecklingsstadiet, medan andra anser att de befinner sig i mycket tidiga faser. Det finns sannolikt inte någon enhetlig bild av projektens samlade karaktär, eftersom FFI har finansierat över 1 000 projekt. Från fordonstillverkarnas sida är bilden tydlig att FFI-projekten handlar om att minimera riskerna för utvecklingsprojekt i tidiga stadier. En liknande bild ges av FKG för SMF:ernas räkning. I stället är det främst representanter från akademi och i viss utsträckning RISE som ger uttryck för att vissa projekt ligger så pass nära produktutveckling att företagen kunde ha finansierat forskningen själva. Detta skulle då ske på bekostnad av annat experimentellt utvecklingsarbete i tidiga faser.



”De FFI projekt som jag varit projektledare för (...) har haft en mycket positiv inverkan på kunskapsbyggnad för intern användning för metod och produktutveckling. Samarbete mellan industriparter och akademi har varit starkt bidragande till att möjliggöra denna kunskapsuppbyggnad”
-Projektledare för FFI-projekt

I myndighetsenkäterna uppger respondenterna att mellan 60–70 procent av de avslutade projekten har resulterat i kunskap som har förts vidare till nya avancerade tekniska projekt. Detta innebär att över 500 FFI-projekt bidragit till att bygga upp kunskap inom de områden som är relevanta för projekten även efter projektavslut. För att illustrera hur ett FFI-projekt kan bidra med kunskapsuppbyggnad från tidiga koncept till verifiering och demonstration för att sedan användas i produktutveckling presenterar vi projektet *Aktiv humanmodell för prediktering av mänsklig rörelse* nedan. Projektet illustrerar två vanliga aspekter inom FFI. Den första är hur det inom FFI ofta genomförs stegvisa projekt kopplat till ett enskilt teknikområde och den andra är hur dessa projekt ökar ambitionsnivån för varje steg och därmed rör sig närmre och längre ifrån produktutvecklingsstadiet på samma gång beroende på vilken aspekt av tekniken som åsyftas.

PROJEKTEXEMPEL

Bilåkande personer har en tendens att instinktivt röra på sig och genom muskelspänningar försöka hålla emot vid exempelvis kraftiga inbromsningar. Olika skyddssystem som bilbälte påverkas av detta agerande för att fungera optimalt samtidigt som utvecklingen av relevanta säkerhetssystem (ex. genom krockdockor) inte tar hänsyn till detta beteende. 2011 finansierade FFI projektet *Aktiv humanmodell för prediktering av mänsklig rörelse* som följde av ett tidigare projekt inom SAFER. Projektet genomfördes av Volvo Cars, Autoliv och Chalmers med målet att utveckla en matematisk modell av en människa (HBM) som kan prediktera en människas rörelse i en bil som automatbromsar före en krock. Detta var en pionjärartad ansats och hade inte tidigare genomförts inom fordonsindustrin. Mellan 2014 och 2017 genomfördes ett fortsättningsprojekt inom FFI som även inkluderade filbytessituationer i modellen, med och utan bromsning. Sedan 2018 och fram till 2021 vidareutvecklas modellen i ett fortsatt FFI-projekt med målet att ytterligare validera manövrar som kombinerad bromsning och svängning samt att utöka modellernas användningsområde till att inkludera vertikala fordonsrörelser. Modellen som utvecklades i projektet finns nu tillgänglig och används av de industriella parterna Autoliv och Volvo Cars för att utveckla integrerade säkerhetssystem som är aktiva även före krock. Metoden tros även få betydelse för framtida utveckling av säkerhetssystem i autonoma fordon.

4.3 Observerade effekter på kort sikt

Vår bedömning av effekter på kort sikt har fokuserat på följande aspekter av programlogiken:

1. **Nya nätverk och hållbara samarbeten**

inom och mellan industri, akademi, institut och myndigheter

2. **Kompetensutveckling** av deltagande individer

inom industri, akademi, institut och myndigheter

3. **Ökad tillgång till forskarutbildade**

inom relevanta kompetensområden för industri, akademi, institut och myndigheter

4. Kunskap kring **teknik och produktutveckling** omsätts i deltagande företag och/eller sprids inom branscher och till myndigheter

5. Politik och myndigheter utvecklar **mer effektiva regelverk och åtgärder**

Sammanfattande bedömning av FFI:s effekter på kort sikt

FFI har involverat ett stort antal organisationer i de projekt som har genomförts. Samtidigt bedömer Ramboll att FFI inte har bidragit lika mycket till att bredda som till att fördjupa existerande nätverk. Vi bedömer att FFI har påverkat den yrkesmässiga kompetensutvecklingen mycket för de drygt 650 personer som har lett och avslutat ett FFI-projekt, liksom för övriga projektdeltagare och de uppskattningsvis 314 doktorander som har genomfört åtminstone delar av sin forskarutbildning med finansiering från FFI. Stödet till doktorander har även bidragit till ett stort tillskott av forskarutbildad kompetens inom fordonsrelaterade frågor i relation till forskningsområdets totala storlek och antal personer med forskarutbildning hos fordonstillverkarna. Kunskap från de genomförda projekten uppges i hög utsträckning ha förts vidare i fortsatta utvecklingsinsatser och produktutveckling. Vi bedömer att enskilda projekt tydligt har påverkat policyer, men att programmets samlade bidrag till mer effektiva regelverk och politiska åtgärder inom fordonsrelaterade frågor har varit begränsat.

4.3.1 Nya nätverk och hållbara samarbeten

Bedömning: FFI har involverat ett stort antal organisationer i de genomförda projekten. Samtidigt bedömer vi att FFI inte har bidragit lika mycket till att bredda som till att fördjupa existerande nätverk. Men bilden skiljer sig åt mellan organisationstyper och en hel del insatser har skett inom programmet för att attrahera nya sökande. För SMF bedömer vi att programmet har bidragit till nya nätverk med såväl fordonstillverkarna som institut och akademi. För fordonstillverkarna och inte minst lastbilstillverkarna möjliggör FFI fördjupade samarbeten dem emellan på en nivå som var mindre framträdande för 10 år sedan. Inom FFI samarbetar respektive fordonstillverkare främst med de lärosäten och forskare som de tidigare har samarbetat med. Vi bedömer att kopplingen till internationella program och samarbeten är mindre tydlig, men exempel från genomförda projekt visar att internationella samarbeten kan uppstå till följd av genomförda FFI-projekt och att programmet bidragit till nödvändig kompetensutveckling och nätverk för att lyckas med exempelvis en EU-ansökan.

Motivering: För att bedöma FFI:s bidrag till nya nätverk och hållbara samarbeten har vi utgått från

- projektdata över vilka organisationer som deltar i FFI
- fallstudier av organisationer som deltar i FFI
- projektledarnas erfarenhet av att samverka med övriga projektdeltagare i berörda projekt och de nätverkseffekter som följer av detta
- fallstudier av projekt som illustrerar hur FFI-projekt kan bidra till utvidgade eller nya FoU-konsortier i nya projekt utanför FFI.

FFI ska bidra till nya och hållbara samverkansstrukturer mellan akademi, institut, myndigheter och företag av olika storlek. I vår projektpportfölj analys som presenteras i tidigare kapitel har vi observerat att ett stort antal organisationer deltar i FFI, men att deltagandet är koncentrerat till sex organisationer när det gäller nettobeviljat bidrag eller medfinansiering. Dessa organisationer samverkar i olika utsträckning och i olika konstellationer med varandra. Exempelvis genomför Scania oftare projekt tillsammans med KTH, medan Volvo Group mer ofta samverkar med Chalmers. Även om ett stort antal organisationer deltar i FFI är det få av de nya organisationerna i programmet som har en central roll i de projekt som genomförs i förhållande till projektets budget. Samtidigt lyfter FKG fram att ett av de främsta mervärdena som SMF ser med FFI är möjligheten att samarbeta med andra likasinnade företag, institut och lärosäten inom avgränsade teknikområden. Projektfallstudierna vittnar även om att FFI-projekten kan bidra till att skapa relationer mellan mindre teknikbolag och fordonstillverkarna liksom mellan olika fordonstillverkare på ett sätt som annars skulle vara svårt att etablera.

Upplivda nätverks-effekter för deltagande fordons-tillverkare

Volvo Group

Fördjupad samverkan mellan akademi, institut och industri lyfts fram som ett mycket viktigt resultat av FFI.

Programmet upplevs bidra till ett starkare FoU-kluster som i sin tur underlättar för identifiering av relevanta projektpartners och idéer för nya utvecklingsprojekt.

Samarbetet med akademien har utvecklats markant över tid och man är idag betydligt mer aktiva i att själva och tillsammans med akademien utforma nya projekt-idéer. FFI-projekten bedöms ha lett till eller framöver sannolikt kommer att leda till nya samarbetsprojekt mellan deltagande organisationer.

Volvo Cars

För att vara konkurrenskraftiga framhäver Volvo Cars att man som globalt sett relativt liten fordonstillverkare behöver vara bättre på att ta vara på resurser från olika håll utanför bolaget. FFI ses som ett mycket viktigt verktyg för att denna samverkan ska komma till stånd.

FFI ses som ett program som fördjupar snarare än breddar de FoU-relationer som Volvo Cars har med underleverantörer, akademi, institut och myndigheter.

Scania

Scania betonar vikten av samarbetet med konkurrenten Volvo Group inom FFI. De båda lastbilstillverkarna deltar i gemensamma projekt där det finns behov av att utveckla kunskap tillsammans från olika infallsvinklar, ofta rörande lägre TRL-nivåer.

Avseende akademien samverkar Scania främst med KTH, vilket förklarar att häften av ingenjörerna på Scantias FoU-avdelning kommer från KTH.

FFI upplevs i flera fall ha utgjort ett startskott för vidare EU-projekt och därmed bidragit till internationella kontaktytor.

67%

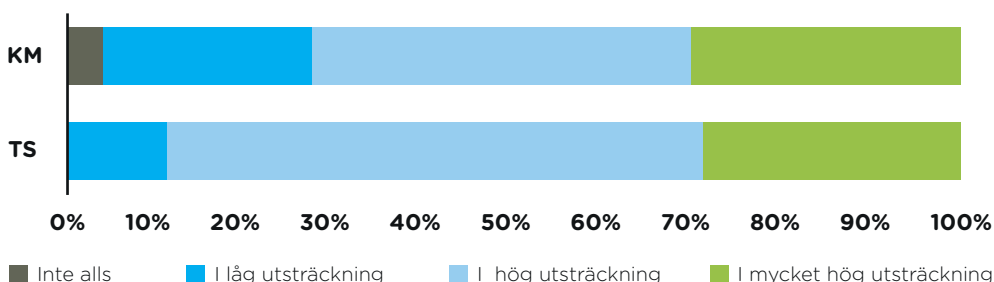
av de projekt som startade under 2018 inkluderade minst en leverantör. (FFI:s årsrapport 2018)

En viktig fråga är hur "öppet" FFI är för nya organisationer, inte minst SMF, att delta i och därmed bidra till att skapa nya samverkanskonstellationer. Fordonstillverkarna är tydliga med att det finns högt ställda krav på exempelvis kompetens och inte minst leveranskapacitet för att vara underleverantör till bolagen. Populationen av potentiella nya företag är därför begränsad. Samtidigt pågår utveckling kring exempelvis digitalisering, elektrifiering, och självkörande fordon som bör bredda denna population. FFI har en uttalad ambition om att öka andelen aktiva SMF i FFI. 67 procent av de projekt som startade under 2018 inkluderade minst en leverantör. Cirka 130 olika leverantörer deltar i dessa projekt.

Antalet SMF som deltar i programmet har ökat över tid. Ramboll kan inte bedöma om andelen SMF som i dag deltar i programmet är för liten eller för stor. Att styra om programmet genom att ställa krav på att fler SMF deltar riskerar att påverka programmets grundläggande logik och göra det mindre attraktivt för fordonstillverkarna. Alla förändringar bär med sig konsekvenser. Men både fordonstillverkare och leverantörer behöver växla sin kompetens i förhållande till exempelvis trenden om ökad elektrifiering. Därför bör leverantörernas involvering vara fortsatt prioriterad för att säkerställa hela industrins konkurrenskraft på sikt.

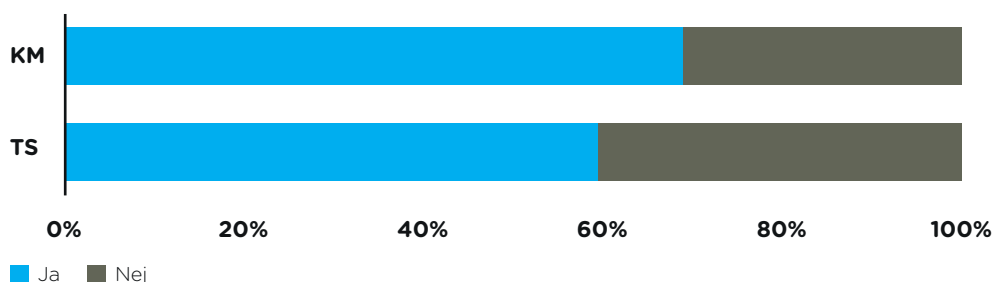
Projektledarna anser tydligt att det överlag finns omfattande erfarenhet av att tidigare ha samverkat med övriga projektparter (figur 23).

Figur 23: I vilken utsträckning har din avdelning/enhet/forskargrupp tidigare erfarenhet av att samverka med de organisationer som ingick i projektet (n=216)



De projektledare som har angett att de samverkar med deltagande organisationer i hög eller mycket hög utsträckning fick i nästa led ta ställning till ifall de samverkat med samma personer i tidigare projekt. Då uppger en majoritet av projektledarna att så var fallet (figur 24).

Figur 24: Har du samverkat med samma personer från deltagande organisationer i tidigare projekt? (n=165)



Figurerna ovan ger en bild av ett program som präglas av upparbetade kontaktytor och samverkansmönster mellan de deltagande organisationerna. Samtidigt finns det en tydlig uppfattning hos de projektledare som inte hade tidigare erfarenhet av att samverka med deltagande projektpartners att de inte skulle ha gjort det utan FFI.

Programmet har förutsättningar att bidra till internationella nätverkseffekter som uppstår i nya projekt utanför FFI. Våra projektfallstudier visar flera sådana exempel. Direkt efter avslut av steg 3 i projektet *Aktiv humanmodell för prediktering av mänsklig rörelse* blev två följdprojekt inom Horizon-2020 godkända med Chalmers som en av de största bidragsmottagarna. Resultat från projektet HyRange har använts i flera nya projekt på EU-nivå (Optimore och Fuerex). Med de så kallade VETT-projekten som utgångspunkt har ett flertal följdprojekt utförts på lärosäten i Sverige och internationellt, vilket uppges ha främjat samverkan. Samtidigt framkommer en uppfattning i den datainsamling som vi har genomfört att FFI har en svag koppling till internationella program (ex: EU:s ramprogram eller internationella motsvarigheter till FFI). De internationella nätverkseffekter som uppstår sker därmed som en följd av projektens utveckling och inte genom FFI:s styrning.

4.3.2 Ökad kompetensutveckling

Bedömning: Ramboll bedömer att FFI har haft en betydande och positiv påverkan på den yrkesmässiga kompetensutvecklingen av de personer som har lett projekt inom programmet. Sannolikt har FFI även höjt kompetensen för övriga projektdeltagare på ett betydande sätt, inte minst för det stora antal doktorander som genomfört hela eller delar av sin forskarutbildning inom ramen för ett FFI-projekt.

Motivering: Vi har baserat vår bedömning av FFI:s bidrag till kompetensutveckling för de individer som deltagit i finansierade projekt på

- enkät till projektledare för FFI-projekt kring deltagandets påverkan på deras yrkesmässiga kompetensutveckling
- om den vetenskapliga kvalitén mätt som citeringar ökar för forskare som deltar i flera FFI-projekt eller inte
- fallstudier av projekt och organisationer deltagit i FFI.

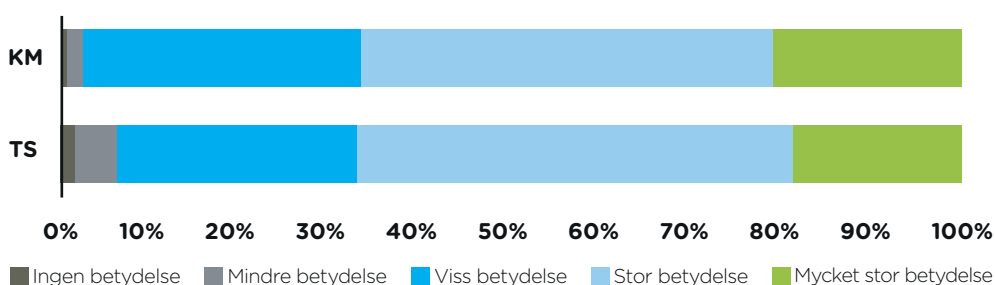
Totalt 656 personer har lett och avslutat ett FFI-projekt sedan programmets start 2009. Förutom dessa har ett stort antal individer ingått i projekten som projektpartner. En sådan kategori är de som finansierar hela eller delar av sin forskarutbildning genom FFI och därmed har fått en betydande kompetensutveckling inom sitt forskningsområde.

70%

av projektledarna uppger att FFI haft en stor eller mycket stor betydelse för deras yrkesmässiga kompetensutveckling.

Vår enkätundersökning visar att knappt 70 procent av de projektledare som har svarat anser att deltagandet i FFI har haft en stor eller mycket stor betydelse på deras yrkesmässiga kompetensutveckling (figur 25).

Figur 25: Vilken betydelse har projektet haft för din yrkesmässiga kompetensutveckling? (n=218)



”Den största fördelen med det som görs genom FFI-projekten är (...) möjligheten att göra företagsnära forskning med forskningshöjd. Resultaten blir en allmänt höjd kompetensnivå, bättre motiverade och kunniga medarbetare och en förståelse och erfarenhet av att dra nytta av akademins och andra företags kompetens”
-Projektledare för FFI-projekt

Ett sätt att följa projektledarnas kompetensutveckling är att undersöka om individer som leder fler FFI-projekt också blir starkare i sitt arbete utanför FFI. Därför har vi valt att fokusera på de projekt som leds av personer från akademien. Om vi ser till den akademiska kvaliteten mätt som citeringar av individens publikationer framgår att de som lett högst ett projekt har en genomsnittlig vetenskaplig genomslagskraft tre år före det första projektet (1,10) som är lägre än för de som har lett två FFI-projekt (1,23) och ännu lägre än de som lett tre eller fler projekt (1,28) efter att de deltagit i FFI. Detta gäller även om vi inte attribuerar detta förhållande enbart till faktumet att personerna deltagit i FFI.

Ett exempel på hur FFI-projekt kan bidra till att bygga upp kompetens för företagen inom ett specifikt teknikområde presenteras nedan.

PROJEKTEXEMPEL

Den första automatiseringen på det allmänna vägnätet förväntas bli kolonnkörning med lastbilar på motorväg eller på liknande enkelriktade vägar. Tekniken kallas platooning, vilket innebär kolonnkörning där lastbilar kör tätt efter varandra och i sin utvecklade form tillämpar trådlös kommunikation för att kopplas samman. Scania har sedan 2009 tillsammans med bland annat Volvo Group, KTH och RISE genomfört flera projekt kring platooning inom FFI (ex. *Distribuerad Reglering av Fordonståg* (2009–2014), *iQFleet* (2011–2014), *Koordinering av Tunga Fordons Platooner i Trafik* (2015–2017), *Sweden4Platooning* (2017–2019)). Flera doktorander har finansierats genom projekten.

Projekten inom platooning har varit avgörande för att bygga upp kompetens hos projektparterna kring kooperativa funktioner, trådlös fordon-till-fordonskommunikation och i synnerhet funktionen Platooning i Scantias lastbilar, där de i dag är världsledande.

4.3.3 Ökad tillgång till forskarutbildade

Bedömning: Ramboll bedömer att FFI har haft en betydande påverkan på utbudet och sysselsättningen av fordonsrelaterad forskarkompetens till lärosäten, fordonstillverkare och annan industri. Däremot bedömer vi att betydelsen för myndigheter och annan offentlig sektor sannolikt har varit obefintlig. Samtidigt kan vi inte bedöma om den ökade tillgången är relevant i förhållande till behovet eller om FFI borde fokuserat på att finansiera ännu fler eller färre doktorander.

Motivering: Det är viktigt att FFI-programmet bidrar till industri, akademi, institut och myndigheters kompetensförsörjning inom fordonsrelevanta områden. För att bedöma om FFI har lyckats med denna ambition har vi fokuserat på att

”

”FFI-programmet har starkt bidragit till kompetensuppbyggande hos inblandade industriföretag, samt har gett mycket bra möjligheter att utbilda doktorander som senare har kunnat anställas hos industriföretagen
- Projektledare FFI-projekt

314

individer har identifierats som fått åtminstone 20 procent av sin forskarutbildning finansierade av FFI.

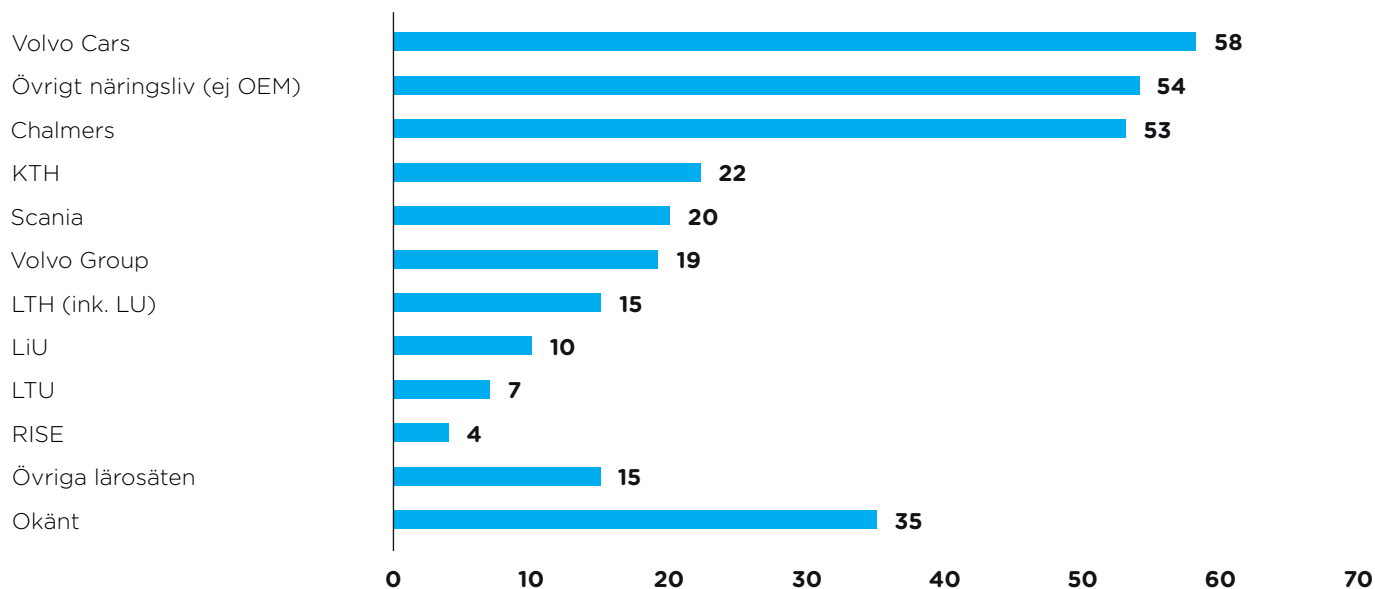
- identifiera personer som just nu genomför eller har avslutat en forskarutbildning (doktorand) med minst 20 procents finansiering från FFI
- kartlägga var dessa personer arbetar idag och deras syn på utbildningens påverkan på deras karriär
- analysera FFI:s betydelse för kompetensförsörjningen till deltagande organisationer baserat på fallstudier.

Det är vanligt att FFI-projekt finansierar hela eller delar av någons forskarutbildning. Av drygt 200 svar på Rambolls enkät till projektledare inom FFI anger hela 67 procent att projektet de ledde finansierade minst 20 procent av någons forskarutbildning. Detta är även något som lyfts fram av programdeltagarna som en särskilt attraktiv och förhållandevis unik aspekt av FFI i jämförelse med andra program. De företag som deltar i FFI-programmet tillämpar i sammanhanget olika upplägg för att involvera doktorander i de samverkansprojekt som de deltar i.

Vi har genomfört ett omfattande arbete genomförs för att dels identifiera personer som fått hela eller delar av sin doktorandutbildning finansierad av programmet, dels få en bild över var de arbetar i dag.¹⁵ Baserat på dessa källor har totalt 314 personer identifierats som får eller har fått mer än 20 procent av sin forskarutbildning finansierad av FFI.¹⁶ Detta inkluderar även personer som just nu genomför sin forskarutbildning med stöd från FFI. Dessutom uppskattar vi att FFI har bidragit till 204 licentiatexamina och 1155 examensarbeten.¹⁷

De individer som har fått eller får delar av sin forskarutbildning finansierad av FFI finns i dag i en bredd av sektorer. Ett undantag är offentliga myndigheter (utom lärosäten) där inga doktorander sannolikt arbetar i dag.

Figur 26: Sannolik arbetsplats idag för identifierade doktorander som får eller har fått delar av sin forskarutbildning finansierad av FFI (n=314)



15 För att identifiera FFI-finansierade doktorander har utvärderingen utgått ifrån följande källor: (i) sammanställning av de enkäter som Energimyndigheten skickat ut till projektledare sedan 2013 avseende frågan om projektet finansierat åtminstone 20 % av doktorandutbildning, (ii) namn som angetts i Rambolls projektledarenkät till samtliga projektledare, (iii) namn som framkommer i slutrapporter för projekt (totalt 90) som handläggs av Vinnova baserat på ifall projektledaren i myndighetens enkät tidigare besvarat att projektet finansierat någons doktorandutbildning. Baserat på dessa källor har en bruttolista tagits fram som kontrollerats genom skrivbordsstudier och genom kvalitetssäkring av Volvo Group, Volvo Cars och Scania för individer som kopplats till dessa organisationer.

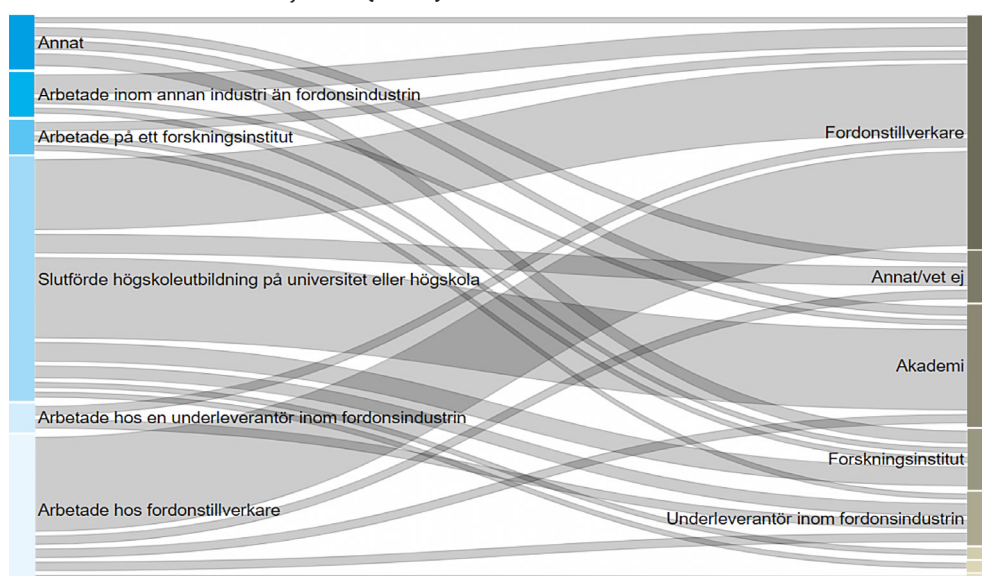
16 Siffran skiljer sig därför från Vinnovas årsrapportering av FFI som enbart inkluderar examinerade doktorander. Populationen innehåller inte licentiat eller de som har gjort examensarbete.

17 FFI:s årsrapport 2018.

Vi uppskattar att kompetenstillskottet från dessa doktorander är betydande utifrån antalet anställda hos fordonstillverkarna i Sverige med forskarutbildning i relation till antalet FFI-finansierade doktorander som i dag är verksamma i industrin. I kategorin "Övrigt näringsliv" återfinns ett stort antal företag. Somliga har en direkt koppling till fordonsindustrin såsom Autoliv och andra utgörs av teknikintensiva företag som ABB eller Siemens. Vi har enbart uppgifter om vilken organisation som doktoranderna arbetar på idag. Då detta i flera fall rör sig om internationella organisationer kan arbetsstället vara lokaliserade både i Sverige eller utomlands. Rambolls övergripande bild är dock att en stor majoritet av doktoranderna är verksamma i Sverige.

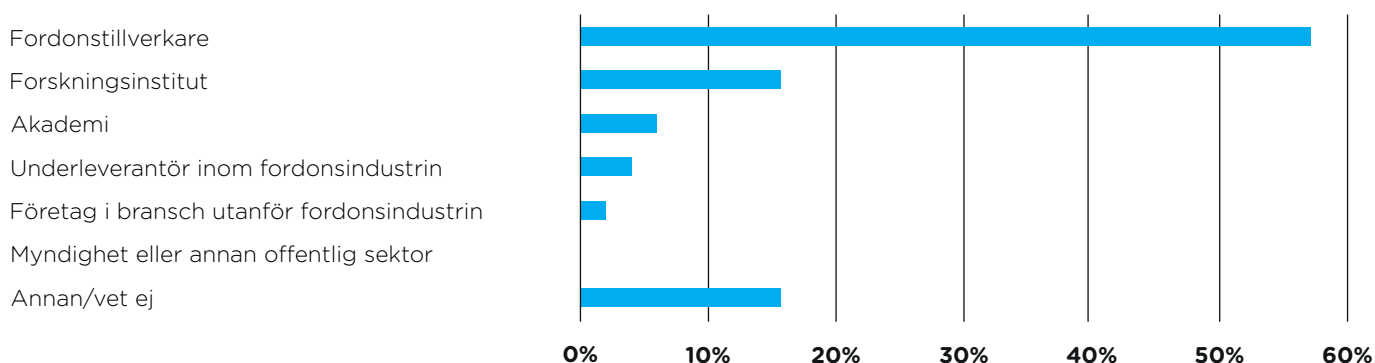
En intressant fråga är vad de doktorander som har avslutat sina forskarstudier hade för primär sysselsättning före studierna och deras huvudsakliga sysselsättning direkt efter studierna. Som framgår nedan (figur 27) hade en majoritet av doktoranderna studier som huvudsaklig sysselsättning före doktorandstudierna. Den näst största kategorin består av personer som arbetade hos fordonstillverkare innan forskarstudierna. Rörande doktorandernas huvudsakliga sysselsättning efter forskarstudierna inkluderar figuren nedan även svar från de som just nu genomför sin utbildning utifrån frågeställningen om var de sannolikt tar anställning efter studiernas slut. Sammantaget framgår en stor rörlighet till fordonstillverkarna, men även de akademiska forskarmiljöerna får ett betydande kompetenstillskott.

Figur 27: Huvudsaklig sysselsättning före och efter forskarutbildning för FFI-finansierade doktorander, urval (n=115)



För de individer som just nu genomför sin forskarutbildning med stöd från FFI framkommer i enkäten till de identifierade doktoranderna att en stor andel ser fordonstillverkarna som en sannolik framtida arbetsgivare. Även instituten är en potentiell arbetsgivare, medan myndigheter eller annan offentlig sektor inte verkar vara ett alternativ för doktoranderna (figur 28).

Figur 28: Var bedömer du att du sannolikt kommer att ta anställning direkt efter avslutad forskarutbildning? (n=51)



Vår enkät visar att enbart drygt hälften av de som har avslutat sin forskarutbildning uppger att deras nuvarande arbetsuppgifter omfattar forskning. En fjärdedel anser att de delvis arbetar med forskning och en femtedel att deras arbetsuppgifter inte omfattar forskning. En majoritet (86 %) uppger att de i dag arbetar med frågor som har anknytning till den forskning de bedrev under sin forskarutbildning. På samma sätt anger en majoritet (82 %) att deras arbetsuppgifter rör fordonsrelaterade frågor. nedan presenteras en sammanställning av de kompetensrelaterade effekter som framkommit i enkäter och fallstudier.

Upplevda kompetensrelaterade effekter av FFI

Volvo Group

Programmet har en viktig roll för företagets rekrytering av strategiska FoU-resurser. Av de PhD:s som idag arbetar på Volvo Group har ca 15-20 helt eller delvis finansierats av FFI.

Kompetens uppges ha byggts upp inom flera strategiska områden. 70 % av projektledarna från Volvo Group anser att FFI haft en stor eller mycket stor betydelse för deras yrkesmässiga kompetensutveckling.

FFI har möjliggjort en längre planeringshorisont för att tillsammans med högskolorna bygga upp kompetens inom nya områden som exempelvis elektrifiering och hybridbussar.

Scania

FFI har lett till att Scania fått bättre möjligheter att rekrytera ingenjörer och doktorander inom viktiga tekniområden. Uppskattningsvis 10 doktorander som finansierats av FFI arbetar idag på Scania.

För Scania är tillgången till kompetens avgörande för att behålla utveckling och produktion i Sverige. FFI bidrar genom samverkan med akademi och industriella partners till medarbetarnas kompetens-utveckling.

60 % av projektledarna inom Scania anser att FFI haft en stor eller mycket stor betydelse för deras yrkesmässiga kompetensutveckling.

Akademi

Baserat på en samlad bild från Chalmers, KTH och LiU framgår att FFI framförallt innebär att unga forskare ges möjlighet att genomföra sina forskarstudier och utveckla en hög och industrirelevant kompetens.

FFI bidrar även till en kritisk massa av forskare inom fordonsrelaterade frågor vid lärosätena. Totalt uppskattas 95 personer idag vara verksamma vid Chalmers, KTH och LIU som får eller har fått delar av sin forskarutbildning finansierad av FFI.

Projektledare från akademien anser sammantaget att FFI haft en viktig betydelse för deras yrkesmässiga kompetensutveckling.

Volvo Cars

FFI har bidragit till kunskapsuppbyggnad inom flera strategiska utvecklingsområden, exempelvis AI och aerodynamik.

En viktig upplevd effekt av FFI är att fordonsrelaterade FoU-miljöer i Sverige får liknande strategiska inriktningar för att samlat bygga upp en kritisk massa av kompetens. 65 % av projektledarna inom VCC anser att FFI haft en stor eller mycket stor betydelse för deras yrkesmässiga kompetens-utveckling.

FFI har möjliggjort för att finansiera industridoktorander i en utsträckning som inte vore möjlig utan programmet. Uppskattningsvis 66 FFI-doktorander arbetar idag på VCC.

RISE

FFI uppfattas som viktigt för att bibehålla och utveckla den kompetens och kapacitet som finns inom mobilitetsområdet på RISE, ex inom elektrifiering, automatisering och mjukvaru-utveckling.

Genom FFI får RISE möjlighet att bygga upp kapacitet och kompetens för sitt provnings- och testerbidjande till fordonsindustrin utifrån industrins behov, inte minst inom de test- och demonstrationsanläggningar som RISE leder (ex. AstaZero).

59 % av projektledarna inom RISE anser att FFI haft en stor eller mycket stor betydelse för deras yrkesmässiga kompetens-utveckling.

SMF

Baserat på inspel från FKG och de fallstudier som genomförts av SMF framgår att dessa likt OEM:erna påverkas av breda trender kring elektrifierade, självkörande och uppkopplade fordon. Därför finns ett stort kompetensväxlingsbehov då det exempelvis är betydande skillnad att leverera komponenter till el- istället för förbrännings-motorer.

FFI bidrar med kompetens-utveckling för SMF genom samverkan med lärosäten, institut och andra företag. Det finns även exempel på att SMF kunnat anställa ny FoU-personal, etablera hållbara relationer med lärosäten i hela Sverige samt deltagit i EU-program som följd av FFI.

4.3.4 Kunskap kring teknik- och produktutveckling

Bedömning: Ramboll bedömer att många FFI-projekt är så kallade pärlbandsprojekt som bygger på insikter och resultat från tidigare insatser, ofta i tidigare FFI-projekt. En hög andel projektledare anser att resultat från FFI används i nya utvecklingsinsatser och nästintill samtliga anser att projekten lyckas nå sina mål. Ramboll bedömer att programmet

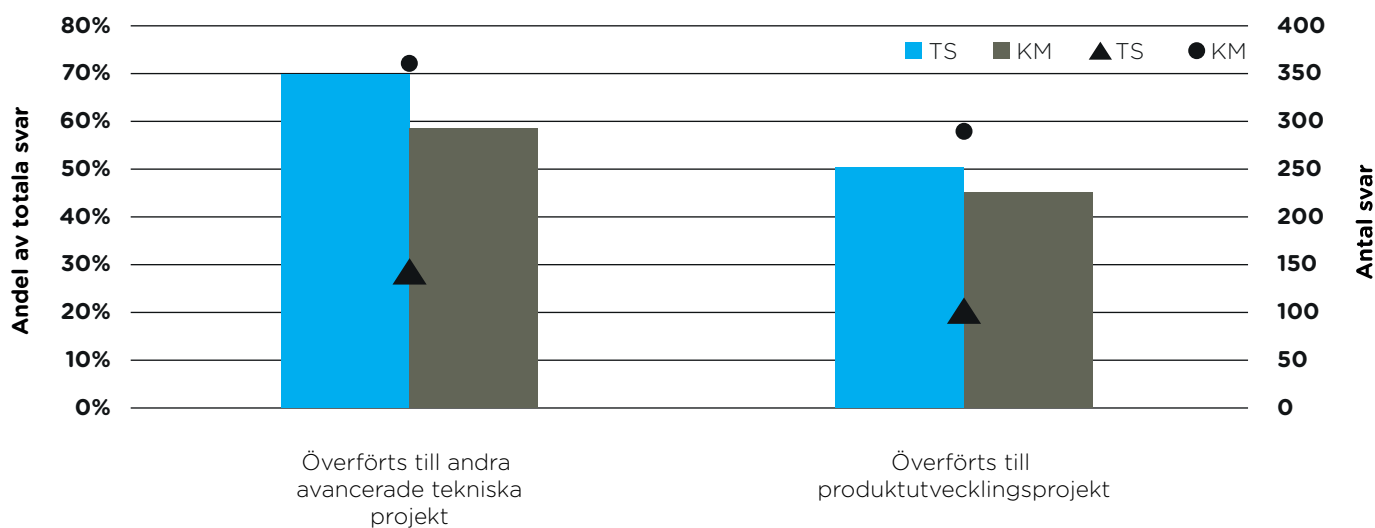
har bidragit till en omfattande kunskapsutveckling inom dessa områden i de deltagande företagen. Detta gäller om vi ser på FFI:s projektportfölj som klustrad kring ett antal vitt skilda teknikområden i stället för som enskilda projekt.

Motivering: Teknikutvecklingsprojekt som misslyckas med att uppnå en förväntad effekt är inga misslyckanden om de baserat på vetenskapliga metoder och har bidragit med insikter exempelvis kring begränsningar i teknikens potential. Sådan kunskap kan fungera som viktiga underlag för företagets beslut om framtida inriktningar av sitt FoU-arbete. Det är därför inget självändamål att samtliga projekt ska överföras till andra följdprojekt eller in i produktutveckling. Samtidigt är det intressant att utforska de situationer där så har skett. För att bedöma hur FFI har bidragit till kunskap kring teknik- och produktutveckling som omsatts i deltagande företag och/eller sprids inom branschen eller till myndigheter har vi fokuserat på

- antal resultat från FFI-projekt som överförts till andra produktutvecklingsprojekt eller följdprojekt
- projektledarnas syn på innovationshöjden av de projekt som genomförts och dess måloppfyllelse
- fallstudier av organisationer och projekt som illustrerar hur projektresultat omsatts i den egna organisationen och spridits.

Den enkät som Vinnova eller Energimyndigheten har skickat ut till samtliga projektledare inom FFI visar att resultat eller erfarenheter från 70 procent av projekten inom Trafiksäkerhet och 58 procent av projekten inom Klimat och miljö har förts vidare till nya avancerade tekniska projekt efter projektens avslut¹⁸. Resultat från en något lägre andel har förts vidare till produktutvecklingsprojekt.

Figur 29: Har det framkommit resultat i projektet som har ökat kunskapen, överförts till olika utvecklingsprojekt (samtliga projektledare)



Det är en förhållandevis hög andel projekt som anger att resultat tagits vidare i nya projekt eller produktutvecklingsinsatser. Detta betyder inte att lösningarna som sådana har introducerats på marknaden. Det är vanligt bland finansierade FFI-projekt att resultat från ett projekt förs vidare i ett annat nytt eller parallellt projekt inom och utanför programmet och att kunskapen då byggs upp kumulativt inom ett särskilt teknikområde. Nedan presenterar vi exempel på detta från de tre fordonstillverkarna.

¹⁸ Både Vinnova och Energimyndigheten har skickat ut uppföljningsenkäter till pågående och avslutade projekt. Dessa enkäter har sett olika ut per år och även mellan de två aktörerna. Dessutom har olika enkäter skickats till samma projekt och projektledare. De resultat som presenteras är därmed hämtade från den enkät som besvarades senast i projektet. Det är därför svårt att analysera hur utvecklingen har sett ut över tid.

Exempel på kluster av FFI-projekt inom enskilda teknikområde

Scania - Platooning

Redan 2009 deltog Scania i det första FFI-projektet med fokus på kolonnkörning, s.k. platooning (Distribuerad Reglering av Fordonståg (2009–2014). Resultaten från projektet visade att det var möjligt att realisera kolonnkörning utan att äventyra säkerheten men frågor kring hur det praktiskt skulle gå till, affärsmodeller och arbetsmiljö, etc. återstod att besvara.

Dessa och snarliga frågeställningar utforskades i FFI-projektet iQFleet (2011–2014) som följdes av Koordinering av Tunga Fordons Platooner i Trafik (2015–2017) och i pågående projekt Sweden4Platooning (2017–2019).

Även på EU-nivå deltar Scania i liknande utvecklingsarbete genom projektet ENSAMBLE och COMPANION och flera parallella FFI-projekt som fokuserat på fordon-till-fordonkommunikation har bidragit till projekten såsom Förstudie kring trådlös kommunikation, HEVNEC (2009–2010) och Reliable Communication for Heavy Vehicles, RelCommH (2013–2014).

Volvo Group - VETT

För att utveckla, demonstrera och utvärdera tekniska lösningar kring att tillåta tyngre totalvikter för lastbilar genomfördes redan 2006 förstudien En Trave Till av Volvo Group som undersökte möjligheterna att effektivisera transporten från skog till fabrik.

Detta följdes av totalt sex delprojekt (VETT-projekten) som genomfördes i omgångar från 2009 till 2017 och vilka tog fram provekipage, tekniska lösningar och genomförde fältprov. I ett parallellt projekt (DUO2) från 2012 berördes liknande frågeställningar fokuserat på volymbegränsade transporter.

Resultaten från VETT och DUO2 projekten har förts över till FFI projekt som Utveckling HCT-fordon Volvo. Andra nya projekt som startats som en följd av arbetet i VETT-projekten rör DUO-trailer, DUO-kärva, Typfordon, PBS (Performance Based Standards), HCT inom anläggning, Autofreight och E-dolly.

Volvo Cars - HyRange

För att bygga upp kunskap om vilken kombination av elmaskin och förbränningsmotor i drivlinan som är mest kostnadseffektiv genomförde Volvo Cars mellan 2010-2010 etapp 1 av projektet HyRange. I efterföljande etapp (2011-2013) konstuerades en demobil där resultat från övriga hybridprojekt inom Volvo Cars integrerades.

Förutom att den drivlina som projektet utvecklade idag används i vissa modeller av Volvo XC40 har kunskap som erhållits inom HyRange gått in i flera nya projekt inom FFI såsom projekten V-CLOUD I&II där demobilerna varit en av referensbilarna.

Resultaten har även använts av Volvo Cars i EU-projekten Optimore med fokus på att ta fram en fungerande demonstrator för ett nytt transmissionskoncept och Fuerex där hårdvara och basmotor från HyRange anpassats till Miller/Atkinson cykel och seriehybriddrift.



”FFI är ett väldigt värdefullt program för att nytveckla teknik som kräver hög innovationshöjd och komplexitet, och som inte haft möjlighet att genomföras endast inom företaget.”
-Projektledare för FFI-projekt

Om vi ser till hur projektledarna inom FFI uppfattar innovationshöjden inom programmet och projektets måluppfyllelse framkommer en tydlig bild. Projektledarna uppfattar att FFI-projekten befinner sig mitt emellan de två ytterligheterna radikal respektive inkrementell innovationshöjd. Dessutom uppfattar en stor majoritet att deras projekt har lyckats att nå målen för projektet i stor eller mycket stor utsträckning. Sammantaget tolkar vi detta som att FFI är ett verktyg för en stegvis kunskapsuppbyggnad. Hur detta kan se ut i praktiken exemplifieras nedan.

PROJEKTEXEMPEL

I många arbetsfordon konkurrerar flera system om operatörens uppmärksamhet. För att prioritera och visa relevant information vid rätt tillfälle har tekniken med en HeadUp-Display (HUD) länge använts inom civil och militär flygindustri och på senare år även installerats i personbilar. Men det har visat sig att det är svårt att använda HUD-teknik i arbetsfordon och det saknas produkter i serieleverans.

FFI-projektet *HeadUp-Display för arbetsfordon* hade som huvudmål att utvärdera om det går att använda HUD-teknik i arbetsfordon. Projektet leddes av HUD Solutions i ett branschöverskridande samarbete med företag som Volvo Construction Equipment AB och Konecranes Lifftrucks AB. I ett första steg genomförde parterna workshops för att teoretiskt specificera till exempel storleken på installationen, kontrast och fokusedjup för en HUD som bas för en prototyp. Prototyperna utvecklades, testades och utvärderades installationstekniskt och testkördes av en referensgrupp. Baserat på detta formulerades förslag för framtida utvecklingsprojekt. Efter projektet har ytterligare fallstudier genomförts och därefter har ett utvecklingsprojekt för en produkt för serieinstallation startats. Hittills har utvecklingen finansierats bland annat med egna medel, medfinansiering från kunder samt ett EU-bidrag inom Horizon2020.

4.3.5 Policypåverkan

Bedömning: FFI:s policypåverkan kan ske på två huvudsakliga sätt. För det första utgör FFI i sig självt ett policyverktyg eftersom programmet påverkar fördelningen av betydande summor FoU-stöd. För det andra kan FFI bidra till att påverka policy genom den tekniska utveckling som följer av projekten. För enskilda projekt finns exempel på när vidimering av ny teknik har påverkat lagstiftningen. Rambolls bedömning är att detta är en sidoeffekt av FFI som är välkommen, men att programmets samlade bidrag till mer effektiva regelverk och åtgärder inom fordonsrelaterade frågor på det stora hela är begränsad.

Motivering: De projekt som genomförs inom FFI kan inte bara påverka produktutveckling i de deltagande företagen. Kunskap från projekten kan även bidra till att öka politikernas och myndigheters förståelse för den tekniska möjligheterna och framsteg samt fungera som inspel till en evidensbaserad policyutveckling genom exempelvis nya regleringar, program och politiska beslut. För att bedöma FFI:s påverkan på i första hand nationell policy har vi utgått från

- myndigheternas uppföljning av FFI-projekt avseende policypåverkan
- intervjuer med styrelserepresentanter för FFI om dialog och samverkan mellan politik och industri inom ramen för FFI
- konkreta exempel på FFI-projekt som medfört en policypåverkan.

FFI är ett samverkansprogram mellan staten och industrin och utgör i sig självt ett forum för att samordna de FoU-insatser som sker för att bidra till de transportpolitiska målen inom berörda områden. FFI:s existens och fortsatta genomförande är därmed ett resultat av policypåverkan. FFI är i sammanhanget inte ett program med policyutveckling som ett uttalat primärt mål. Påverkan sker enligt programlogiken i stället mer indirekt genom teknikutveckling och genom att verifiera nya tekniska lösningar.

I myndigheternas uppföljning av FFI-projekten anger runt 16 procent av projekten att resultat från projekten har använts i utredningar, regelverk, tillståndsärenden, eller politiska beslut. Frågan inkluderar inte om detta rör nationell eller internationell påverkan. Inom trafiksäkerhetsområdet finns exempelvis en stor potential att genom att förmedla resultat på internationella konferenser förmedla inspel till representanter för organ som EURO-NCAP och potentiellt påverka framtida kravbilder. Sådan internationell påverkan har sannolikt en betydande påverkan på trafiksäkerhetsutvecklingen globalt men även på

128

projekt anger i myndigheternas uppföljningsenkät att resultat från projektet har använts i utredningar/regelverk/tillståndsärenden/politiska beslut, fördelat på 34 projekt inom området Trafiksäkerhet och 94 projekt inom Klimat och miljö.

förmågan för svensk fordonsindustri att vara väl förberedda på kommande krav. I regel finns en mängd olika delförklaringar till varför politiken utvecklas i en särskild inriktning. Men det finns inom FFI indikationer på att resultat från enskilda projekt har varit en faktor av flera som bidrar till mer effektiva regelverk och politiska åtgärder genom exempelvis harmonisering av tekniker, nya standarder eller påverkan på policy. Exempelvis uppger fordonstillverkarna att det FFI-finansierade Heavens-projektet har påverkat ISO och den standardiserade programvara som flera fordonstillverkare använder för fordonens elektroniska system (Autosar) när det gäller hotanalys och riskbedömning av datasäkerheten hos fordonssystem. Även resultat från de projekt om platooning som har letts av Scania har använts i EU-projekt som *ENSAMBLE* där Scania tillsammans med Volvo Group och andra europeiska lastbilstillverkare utvecklar en gemensam europeisk standard för att skapa fordonståg med fordon av olika fabrikat. Nedan beskriver vi ett exempel på ett FFI-projekt med särskilt stor policypåverkan.

PROJEKTEXEMPEL

Godstransporter på väg ökar och sker i huvudsak med fossila bränslen. Samtidigt saknas hänsyn till transporteffektivitet i de gemensamma europeiska överenskommelserna kring tillåten storlek och tyngd för godsfordon. Det FFI-finansierade projektet *Modulsystem för energieffektiva timmertransporter: Volvo En Trave Till Steg 2-6* (VETT-projekten) genomfördes av Volvo Group och en mängd andra företag som SCA, Stora Enso och SSAB samt flera lärosäten och myndigheter. Projektet syftade till att minska de totala CO₂-utsläppen genom att öka mängden virke som transporteras per ekipage utan ökat vägslitage och med förbättrad trafiksäkerhet. I projekten ingick även en vision om att bidra till att skapa en ny vägtrafikförordning som möjliggör en bred implementering av mer transporteffektiva fordon.

VETT kunde genom tester av timmertransporter på allmänna vägar påvisa att tyngre och längre fordon (74 ton) kunde minska CO₂-utsläppen och samtidigt inte försämra vare sig trafiksäkerhet eller vägslitage.

För att påverka regelverk och policy inom området så att dessa kombinationer blir tillåtna, har den kunskap som erhållits spridits i rapporter via medverkan på konferenser och seminarier. Projektet har även medverkat i ett stort antal remisser från år 2010 och framåt. Projektet har också försett myndigheterna med underlag, exempelvis typfordon för utveckling av ny bruttoviktstabell. De forskningsresultat som erhållits i projektet har varit bidragande till att Finland år 2013 införde en lag som tillåter 76 ton på det allmänna vägnätet. De har också legat till grund för att den svenska riksdagen införde den nya bärighetsklassen BK4 år 2017, vilken tillåter bruttovikt på upp till 74 ton, samt att Sverige successivt har utvidgat antalet vägar som dessa fordon är tillåtna på.

4.4 Bidrag till effekter på lång sikt

Bedömningen av effekter på lång sikt har fokuserat på följande aspekter av programlogiken:

1. **Ökad förmåga** för industrin att initiera och omsätta forskningsprojekt i sin produktutveckling

2. **Internationellt starka och behovsmotiverade miljöer** för fordonsrelaterad FoU vid akademi, företag och institut

3. Implementering av nya arbetsmetoder i industrin samt lansering av **nya produkter och tjänster** helt eller delvis baserade på FFI-projekt

Sammanfattande bedömning av FFI:s effekter på lång sikt

FFI bedöms ha bidragit till betydande innovationseffekter inom särskilda teknikområden. Fordonstillverkarna lyfter fram programmet som det viktigaste samverkansforskningsprogrammet. De har även blivit alltmer drivande i att utforma FFI-projektens inriktning och genomförande över tid. Som följd av detta bedömer Ramboll att den forskning som sker vid lärosätena blivit mer behovsmotiverad utifrån industrins perspektiv. Detta har även förbättrat den vetenskapliga kvalitén.

Vi bedömer även att kompetenstillförseln av FFI-finansierade doktorander har förbättrat industrins förmåga att initiera och omsätta forskningsprojekt, liksom den kompetensutveckling som projektledarna uppger att FFI har bidragit till. Vi bedömer också att programmet har bidragit till att stärka FoU-miljöer inom fordonsrelaterad forskning. Denna bedömning grundar vi på analyser av vetenskapliga publikationer från FFI. Flera konkreta produkter och tjänster som i dag finns på marknaden bedöms ha sitt ursprung i ett FFI-projekt.

4.4.1 Ökad förmåga för industrin att initiera och omsätta forskningsprojekt i sin produktutveckling

Bedömning: Fordonstillverkarna räknar FFI som det viktigaste programmet för samverkansforskning. För SMF uppges programmet öppnat upp för nya FoU-samarbete med andra företag, akademi och institut. Vidare har ett stort antal FFI-finansierade doktorander tagit anställning hos fordonstillverkarna och företagen anser att industrin i dag är mer drivande i att utforma projekt inom FFI än när programmet startade. Sammantaget underbygger detta bedömningen att FFI haft en viktig roll i att stärka industrins förmåga att i första hand initiera forskningsprojekt. I princip samtliga industriella projektledare bedömer att fortsatta projekt kommer att ske som följd av genomförda FFI-projekt, vilket tyder på att industrin kan omsätta forskningsresultaten i sin produktutveckling.

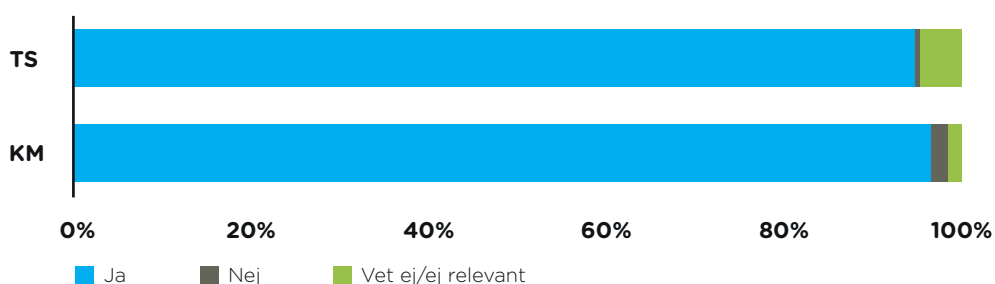
Motivering: Den samverkansforskning som genomförs inom FFI ska inte enbart resultera i nya produkter och tjänster. I programlogiken finns även ett antagande om att samverkansprojekten ska generera "mjuka" värden i form av ökade förmågor för fordonsindustrin, till exempel att bättre kunna initiera utvecklingsprojekt med akademi och institut samt bättre kunna omsätta denna kunskap i sitt produktutvecklingsarbete. För att bedöma om FFI bidragit till dessa förmågor har vi fokuserat på

- antalet FFI-finansierade doktorander som i dag arbetar med forskningsrelaterade frågor inom fordonsindustrin
- hur projektledare och deltagande organisationer från industrin uppfattar att FFI har påverkat deras förmåga till samverkansforskning baserat på enkäter och fallstudier.

Vår enkät till FFI-finansierade doktorander visar att cirka 75 procent av de som i dag arbetar inom fordonsindustrin har forskningsrelaterade arbetsuppgifter. Denna grupp av individer antar vi vara väl lämpade att "översätta" och genomföra forskningsprojekt tillsammans med akademien. Om vi antar att de som besvarat enkäten är representativa för FFI-doktoranderna i sin helhet, innebär detta att drygt 70 personer som fått sin forskarutbildning finansierad av FFI i dag arbetar med forskning vid en fordonstillverkare.

Inte alla projektledare av FFI-projekt har forskarbakgrund. Det finns därmed potential för FFI att även påverka förmågorna att samverka med akademi hos anställda inom fordonsindustrin som inte har forskarexamen. Totalt har industrin lett över 700 projekt inom FFI. De bedömer även att projektet har lett till att förstärka den yrkesmässiga kompetensutvecklingen samt att insatserna inom FFI framöver kommer att leda till nya samarbetsprojekt.

Figur 30: Bedömer du att projektet har lett till eller framöver kan leda till nya samarbetsprojekt mellan de organisationer som deltog i FFI-projektet? (n=218)



”FFI programmet fungerar mycket bra och just finansieringen av industridoktorander är mycket viktig då det bygger broar mellan akademi och företag. Dessutom innebär det forskning som snabbt kommer till nytta för industriföretagen i Sverige”.

- Projektledare FFI-projekt

I myndighetsenkäten framgår att ungefär hälften av FFI-projekten (knappt 400 projekt) har fört vidare projektresultat i fortsatta produktutvecklingsprojekt. Detta visar att företagen kan omsätta forskningsresultat från FFI i sin egen verksamhet. Tillsammans med projektledarnas uppfattning om att FFI-projekten med stor sannolikhet kommer att leda till nya samarbetsprojekt är detta en tydlig indikator på det värde som industrin lägger vid sin förmåga att omsätta FoU-projekt även framöver. Vidare finns en utbredd bild bland fordonstillverkarna av att företagen sedan starten av FFI blivit betydligt mer aktiva i att själva formulera forskningsprojekt som är relevanta för företagen själva. Detta pekar på att industrins förmåga att initiera forskningsprojekt med externa parter har ökat över tid.

Vår fallstudie med FKG visar att SMF bedömer att det finns ett särskilt mervärde i att FFI-projekt samarbetar med instituten. De antar att dessa kontaktytor senare kan användas för att "översätta" den forskning som sker vid lärosätena. Våra fallstudier visar även att FFI uppfattas som en bra väg för SMF att komma i kontakt och samarbeta med fordonstillverkarna på ett sätt som annars inte skulle ha varit möjligt. Samtidigt finns det anledning att utforska om FFI kan stärka kontaktytorna mellan fordonstillverkare och SMF ytterligare. Inte minst då andelen SMF som har kapacitet, kunskap och nätverk att själva bedriva ett eget FoU-arbete av Ramboll antas vara en mindre del av samtliga SMF kopplade till fordonsindustrin. Särskilda stöd är därför motiverade.

4.4.2 Starka och behovsmotiverade FoU-miljöer

Bedömning: Ramboll bedömer att FFI har bidragit till de starka och behovsmotiverade FoU-miljöer som vi i dag ser hos fordonstillverkare, lärosäte, institut och leverantörer. Denna bedömning baseras på att den forskning och forskare som produceras inom FFI håller en hög nivå, att fordonstillverkarna haft en stor påverkan på inriktningen av denna forskning samt att det finns en uppfattning hos fordonstillverkarna att FFI har bidragit till att göra Sverige mer attraktivt när de fördelar interna FoU-investeringar.

Motivering: Det finns olika sätt att bedöma de FoU-miljöer som deltar i FFI. Inom ramen för utvärderingen har vi valt att fokusera på

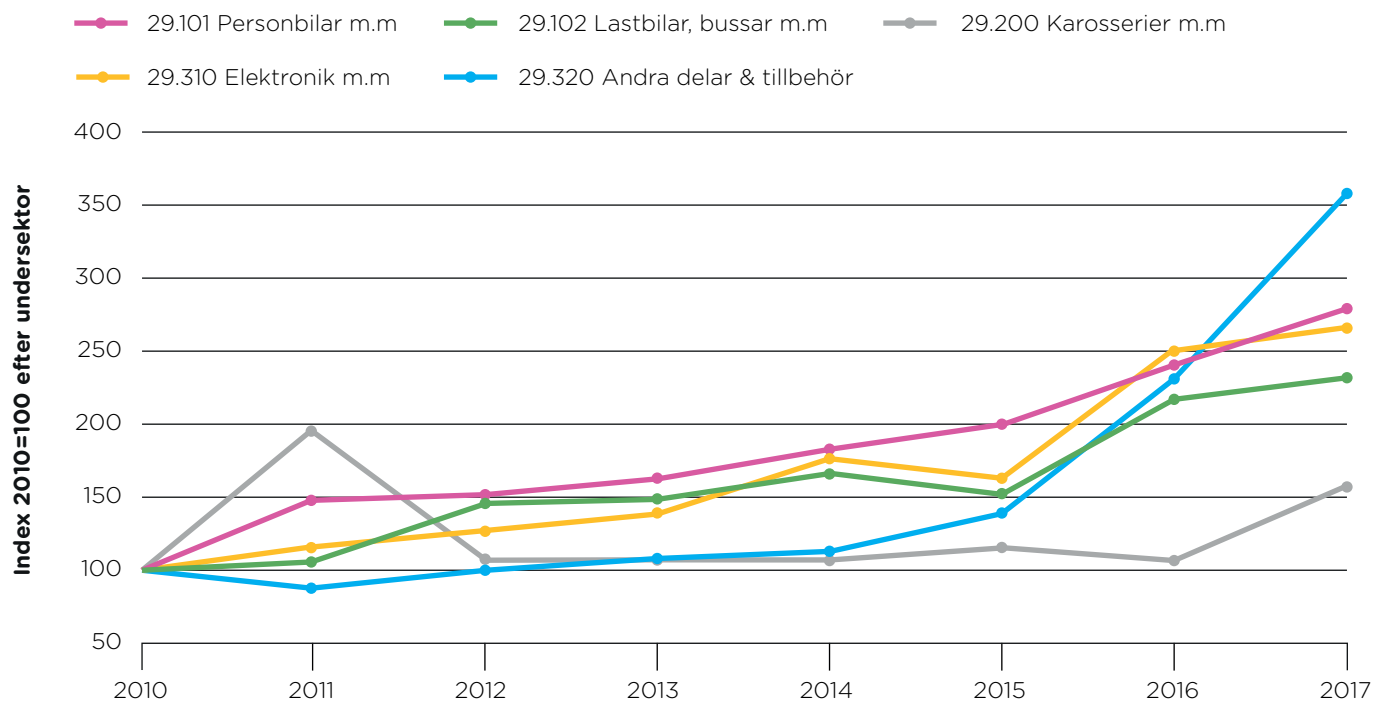
- övergripande nyckeltal kring fordonsindustrins FoU-investeringar i Sverige och

forskningsmiljöernas kvalitet inom utvalda områden

- FFI:s förmåga att producera forskning och forskare av hög kvalitet
- hur företag, lärosäten och institut uppfattar FFI:s påverkan på fordonsrelaterad FoU i Sverige om kvalitet och attraktionskraft.

De FoU-relaterade nyckeltalen för svensk fordonsindustri har ökat sedan FFI-programmet startade (figur 31).

Figur 31: Utveckling av FoU-investeringar inom svenska fordonsindustrins undersektorer, 2010-2017



Källa: Retriever, bearbetning av Ramboll.

Notering: Statistiken avser undergrupper inom SNI29. Företag placeras in den grupp som de placerat högst i rapporteringen av verksamhetens SNI-tillhörigheter.

En liknande bild gäller även för de tre fordonstillverkarna, där samtliga har ökat sina FoU-investeringar under tidsperioden. I FKG:s undersökning med leverantörsföretag ("Vägvisaren") syns det sedan 2012 en tydlig ökning i andelen leverantörsföretag som anger att en av de enskilt viktigaste åtgärderna för att förbättra sin konkurrenskraft det kommande året är att utöka sitt fokus på FoU.

En avgörande indikator på om de svenska FoU-miljöerna är konkurrenskraftiga är hur utvecklingen av investeringarna i Sverige jämfört med utomlands ser ut för de tre fordonstillverkarna. Som framgår av tabellen nedan har de tre fordonstillverkarnas FoU-investeringar och/eller antal FoU-anställda ökat över tid. Det gäller även för den relativa fördelningen av FoU-resurser i Sverige.

Tabell 4 Fordonstillverkarnas FoU i Sverige kontra utomlands 2009 jämfört med 2019¹⁹

Utveckling av fordons-tillverkarnas FoU i Sverige år 2019 jämfört med 2009	Volvo Group	Volvo Cars	Scania
	Volvo Group har 10 000 personer FoU-anställda globalt, varav 4 000 i Sverige. Sedan FFI startade 2009 har andelen av Volvo Groups FoU-utgifter som genomförs i Sverige ökat från 50 till 60 %.	År 2009 hade Volvo Cars 3 500 FoU-anställda i Sverige (exklusive konsulter). År 2019 hade denna siffra växt till 6 005 FoU-anställda i Sverige. Totalt har Volvo Cars 8 160 FoU-anställda globalt.	År 2009 hade Scania 2 500 FoU-anställda i Sverige (exklusive konsulter). År 2019 hade denna siffra växt till 3 300 FoU-anställda i Sverige. Totalt har Scania 3 500 FoU-anställda globalt och cirka 95 % av FoU-utgifter sker i Sverige.

Delvis som en följd av de ökade FoU-investeringarna har de tre fordonstillverkarna kontinuerligt ökat sina rörelsemarginaler och visat en i stor sett årlig försäljningstillväxt och ökad exportmarknad sedan 2010.

En annan aspekt av svenska FoU-miljöers konkurrenskraft är om den fordonsrelaterade forskning som sker vid svenska lärosäten, företag och institut håller en hög kvalitet. För att bedöma detta har vi valt att fokusera på ett avgörande teknikområde för framtidens fordonsindustri, nämligen elektrifiering. En av målbildindikatorerna för målområdet Klimat och miljö är även att svenska fordonstillverkare ska vara världsledande inom området energieffektiva fordon. Som framgår av sammanfattningen nedan av forskning kopplat till elektrifierade transporter står sig den svenska forskningen väl i en internationell jämförelse. Svensk forskning producerar relativt sett färre publikationer inom området, men det som publiceras är av relativt hög kvalitet mätt i antal citeringar.

Tabell 5 Översikt av svensk forskning om elektrifierade transporter

Svensk forskning om elektrifierade transporter	
23%	av fordonsrelaterade publikationer i Sverige mellan 2014-2018 rörde elektrifierade transporter. Antal svenska publikationer inom elektrifierade transporter har ökat från ca 40 publikationer år 2009 till knappt 100 stycken år 2018.
11%	publikationstillväxten i Sverige mellan 2014-2018 inom elektrifierade transporter, vilket kan jämföras med en global tillväxt av antal publikationer om 32 %.
118%	mer citerade är svensk forskning inom elektrifierade transporter jämfört med det globala genomsnittet inom samma vetenskapsområde. Detta är betydligt högre än flera jämförbara länder som Tyskland, Frankrike och Storbritannien.
20%	av de svenska publikationerna 2014-2018 genomfördes i samarbete industriakademi
De högst rankade svenska FoU-miljöerna inom elektrifierade transporter sett till antal publikationer är Chalmers (plats 29:e globalt), KTH (plats 58 globalt), Volvo (AB Volvo+Volvo Cars), Lunds universitet, Linköpings universitet.	
Källa: Pohl, H. & Karlström, M. (2019). Publication study of vehicle electrification in Sweden.	

Svensk fordonsindustri står sig mycket väl både sett till omfattning av investeringar och utfall genom ökad omsättning, rörelsemarginal, exportvärde samt starka FoU-miljöer inom centrala områden. En för utvärderingen avgörande fråga är därför vilken roll som FFI har spelat för denna utveckling?

¹⁹ De siffror som redovisas ska tolkas med viss försiktighet. För exempelvis Scania beror en kraftig förbättring under senare år på en omdefinition av vilka som arbetar med FoU och inte verkliga förändringar av personalstyrkan. Siffrorna anger inte heller konsulter som anlitats för FoU. För Volvo Group uppgår detta exempelvis till 1 700 konsulter anlitats för FoU och 1 400 för Volvo Cars. Ny Teknik (2019). FoU-ligan för år 2009 och 2019. Se: <https://www.nyteknik.se/innovation/kartlaggning-har-ar-teknikforetagen-som-satsar-mest-pa-fou-i-sverige-6963610> samt <https://www.nyteknik.se/innovation/sveriges-fou-stjarna-6404889#6490457>



”FFI har inte bara gjort att vi har kvar forskning utan även i flera fall lett till att volymen forskning har ökat, nya akademiker har examinerats och anställts vid högskolorna men även inom industrin och samhälle”

- Projektledare för FFI-projekt

På en övergripande nivå finns tydliga indikationer på att storföretag som Volvo Group, Volvo Cars och Scania värderar tillgång till kompetens mycket högt när de fattar investeringsbeslut.²⁰ FFI:s betydande bidrag av forskarutbildad kompetens möter därmed detta behov väl. De forskningsmiljöer och kompetenser som FFI varit med och byggt upp har i detta avseende haft en stor betydelse för att öka attraktiviteten för att bedriva FoU i Sverige. Samtidigt ser vi att starka forskningsmiljöer kan växa fram inom områden som exempelvis elektrifierade transporter trots att dessa miljöer deltar i FFI i relativt begränsad omfattning. Detta gäller framför allt för Lunds universitet. Vi är därför intresserade av den konkreta forskningsrelaterade nyttan för de FoU-miljöer som deltagit i FFI. Därför har vi valt att fokusera på de 647 vetenskapliga publikationer från FFI-projekten som vi har identifierat i publikationsdatabasen Scopus. För dessa publikationer har vi mätt den vetenskapliga genomslagskraften.²¹ Vi har även undersökt hur stor andel av de avslutade FFI-projektens publikationer som finns bland de topp 10 procent mest citerade under utgivningsåret i det specifika forskningsfältet. Detta är i sig ett mått på vetenskaplig excellens. Nedan presenterar vi en sammanfattning av den bibliometriska analysen av FFI-projektens publikationer.

Genomförande och kvalitet för FFI-relaterade vetenskapliga publikationer	Trafiksäkerhet	Klimat och miljö
27% mer citerade än genomsnittet i OECD inom samma forskningsfält	25% mer citerade än genomsnittet i OECD inom samma forskningsfält	
12% är bland de 10% mest citerade i berörda tidskrifter under publikationsåret	15% är bland de 10% mest citerade i berörda tidskrifter under publikationsåret	
17% sker genom samarbete med forskare i andra länder	19% sker genom samarbete med forskare i andra länder	
45% sampublicerat med representanter från både akademi och industri	43% sampublicerat med representanter från både akademi och industri	

82%

FFI-projektens vetenskapliga publikationer har citerats från forskare lokaliserade i Sverige.

Vår sammanvägda bild är att FFI-projektens vetenskapliga publikationer i genomsnitt har citerats mer än en typisk publikation från OECD inom samma forskningsområde under tidsperioden. Samtidigt är de i mindre utsträckning utarbetade i samarbete med internationella författare än publikationer i Sverige inom forskningsområdet Physical Science & Engineering. Ett stort antal av författarna är kopplade till ett företag. I tidigare kapitel kunde vi slå fast att de akademiska projektledarna hade en genomsnittligt lägre vetenskaplig genomslagskraft jämfört med sina forskarkollegor. Ovan redovisade siffror visar att den forskning som dessa och andra individer publicerar inom ramen för FFI trots detta håller en genomsnittligt högre nivå. FFI bidrar därmed med andra ord till att relativt mindre framstående forskare i början av sin karriär ges möjlighet att genomföra forskning som leder till en relativt stor spridning och att denna forskning därmed antas hålla en relativt hög kvalitet.

I den förra utvärderingen av PFF framfördes att vissa av de forskningsmiljöer som ingick i programmet har blivit för beroende av anslagen från programmen. Detta var en följd av att fordonsforskning var något delvis nytt för lärosätena. Dessutom hade merparten av de medverkande FoU-miljöerna vid lärosätena blivit extremt beroende av anslag från programmen och hade inga eller obetydliga intäkter från andra finansörer i öppen konkurrens.²² Detta förhållande kan fortfarande stämma, men den bibliometriska

20 När storföretag rankar de viktigaste faktorerna för var de väljer att placera sin FoU hamnar ”kompetenstillgång” på överlägsen förstaplats i IVA (2019). FoU-barometern 2019. Näringslivets FoU-investeringar september 2019.

21 Publikationernas vetenskapliga genomslagskraft har mätts genom ett så kallat ”Field Normalized Citation Score” vilket definieras som antal citeringar per publikation under perioden 2008–2017 sett i förhållande till den genomsnittliga citeringsgraden inom samma forskningsfält inom OECD. Forskningsfält definieras utifrån de tidskrifter som forskarna publicerar i.

22 Faugert & Co Utvärdering AB (2007).



”Nu när man ser på det med några års perspektiv så ser man vilken framgång det var och vilka positiva effekter det gav i form av nya framsteg, samarbeten, tekniker, arbetstillfällen med mera.”
- Projektledare för FFI-projekt

analysen visar att de publikationer som genereras från FFI ändå håller hög kvalitet. Projektledarenkäten visar även att representanter från akademien upplever att FFI-projekten starkt har bidragit till att höja deras yrkesmässiga kompetens.

FFI:s direkt monetära bidrag till de berörda FoU-miljöerna är omfattande, men begränsade sett till framför allt fordonstillverkarnas totala FoU-investeringar. Samtidigt är de mer betydande sett i relation till fordonstillverkarnas investeringar i mer långsiktig och osäker samverkansforskning. Fordonstillverkarna anser att motsvarande investeringar i långsiktig FoU inte skulle ha skett utan programmet. Det är svårt för Ramboll att värdera detta påståendet. Dels är påståendet en partsinlaga från en mottagare av statligt FoU-stöd. Dels har FFI och dess föregångare funnits under en så pass lång tid att det kan vara svårt för företagen att förhålla sig till det kontrafaktiska alternativet (det vill säga att dessa program inte skulle ha funnits). I analyser av offentligt FoU-stöd²³ som ej inbegriper FFI framgår vidare att sådana stöd sannolikt är mer effektiva för att öka privat FoU i små snarare än i stora företag. Vi kan därmed inte göra en bedömning att FFI bidragit till att öka fordonstillverkarnas FoU-investeringar. Oavsett om detta skett eller ej som följd av FFI gör vi ändå bedömningen att de investeringar som faktiskt skett sannolikt skulle se annorlunda ut utan FFI. Detta grundar vi på projektledarnas syn på förutsättningarna att projektet genomförts i frånvaro av programmet.

4.4.3 Implementering och spridning av nya arbetsmetoder, produkter och tjänster

Bedömning: Rambolls bedömning av FFI-programmets innovationseffekter är splittrad. Å ena sidan anger projektledare representerande cirka 120 projekt att resultat från de berörda projekten har introducerats på marknaden. Vidare visar våra projektfallstudier att det finns tydliga innovationseffekter i form av tekniska lösningar som har omsatts i produkter som i dag finns på marknaden. Å andra sidan är den centrala frågan om FFI bidragit till nya innovationer i tillräcklig utsträckning i förhållande till programmets omfattning. Den absolut största andelen utvecklingsinsatser som har initierats genom FFI befinner sig fortfarande i ett stadie av utforskande och verifiering av tekniska möjligheter. FFI har med andra ord bidragit till omfattande effekter i form av kunskap och innovationer, men vi kan ännu inte bedöma om programmet har bidragit till dessa på ett effektivt sätt eller inte.

Motivering: Ett viktigt syfte med FFI är att bidra till nya innovationer och därigenom bidra till att uppnå programmets mål. Bedömningen av FFI:s innovationseffekter har fokuserat på

- andel projekt som i myndigheternas projektenkät uppger att projektresultat har introducerats på marknaden
- fallstudier med deltagande organisationer i FFI avseende innovationseffekter från programmet
- fallstudier av enskilda projekt som bidragit till nya innovationer.

125

projekt har i myndigheternas uppföljningsenkät angett att resultat från projektet har introducerats på marknaden, fördelat på 35 projekt inom området Trafiksäkerhet och 90 projekt inom Klimat och miljö.

Den enkät som Vinnova eller Energimyndigheten skickar ut till samtliga projektledare inom FFI visar att 17 procent av projekten inom Trafiksäkerhet (35 projekt) och 14 procent av projekten inom Klimat och miljö (90 projekt) har bidragit med resultat som har introducerats på marknaden efter projektens avslut. Ungefär lika många patent uppges i enkäten att FFI-projekten har bidragit till. I Rambolls enkät till projektledare anger i sammanhanget en mycket liten andel att projektens innovationshöjd var begränsad eller inkrementell. Vi kan därmed räkna med att antalet resultat som har introducerats på marknaden motsvarar innovationer av större betydelse.

Vi har inte haft tillgång till så omfattande utvärderingsresurser som hade krävts för att utforska hur samtliga FFI-projekt har utvecklats från experimentella insatser i tidiga skeden till produktutveckling och sedermera kommersialisering. En utmaning vore att isolera nettobidraget från FFI-projekten i relation till andra parallella påverkansfaktorer. I stället har vi valt att visa en samlad bild av vilka FoU-effekter som FFI uppfattas ha bidragit

²³ Svensson, Roger (2019). Hur bör statens FoU-budget allokteras? Svenskt näringsliv; Forslid, R. & Ulltvei-Moe (2009). Industripolitik för den svenska fordonsindustrin. Rapport till Finanspolitiska rådet 2009/3.

till för deltagande organisationer. Denna bild grundar sig på våra fallstudier med de organisationer som i störst utsträckning har deltagit i FFI.

FoI-effekter från FFI fördelat på organisation

Volvo Group

Projekt som letts av Volvo Group har hittills resulterat i 37 patent och i 31 av projekten har det framkommit resultat som introducerats på marknaden. Projekt som letts av Volvo Group har hittills resulterat i 85 vetenskapliga artiklar och i hela 86 projekt har projektresultat överförs till produktutveckling.

De FoI-miljöer och kompetenser som byggts upp genom FFI uppges ha bidragit till en ökning av andelen av Volvo Groups FoU-utgifter som sker i Sverige från 50 till 60%.

Volvo Group kan ge flera exempel på FFI-projekt som lagt grunden för nya produkter inom olika områden. VEV-projektet uppges ex. varit avgörande för den hybridteknik som nu rullas ut. FFI har även använts i framtagandet av Vera, ett elektriskt, uppkopplat och självkörande fordon. Genom OEM-projektet har en ny kolvlösning utvecklats som implementerats globalt i koncernen.

Scania

Projekt som letts av Scania har hittills resulterat i 21 patent och i 15 av projekten har det framkommit resultat som introducerats på marknaden. 54 projekt har överfört projektresultat till fortsatta produktutvecklingsprojekt och totalt 128 vetenskapliga artiklar har publicerats.

Enligt Scania har FFI varit viktigt för att utveckla kunskap i relativt tidiga skeden (TRL 3-5) och kunna göra mer välgrundade beslut om det fortsatta interna utvecklingsarbetet. Inriktningen av Scantias FoI kan därmed sägas ha påverkats av programmet inom flera teknikområden. Inte minst har detta skett kopplat till automatiserade fordon genom FFI-projekt som iQDrive, iQPilot och iQMobility och det arbete som skett inom kolonnkörning (s.k. platooning), vilket idag är ett högt prioriterat utvecklingsområde för Scania.

Akademi

Baserat på en samlad bild från Chalmers, KTH och LiU framgår att FFI är en viktig finansör för att kunna genomföra viss typ av forskning i samarbete med näringslivet. FFI uppfattas i begränsad utsträckning bidra till antal publikationer som sker inom berörda områden vid lärosätena. Det uppfattas därför inte heller påverka lärosätenas "konkurrenskraft" i termer av fler och mer citerade publikationer.

Volvo Cars

Projekt som letts av Volvo Cars har hittills resulterat i 16 patent och i 14 av projekten har det framkommit resultat som introducerats på marknaden. 55 projekt har överfört resultat till fortsatta produktutvecklingsprojekt. Totalt 165 vetenskapliga artiklar har publicerats från FFI-projekt som letts av VCC.

FFI har spelat en viktig roll för VCC inom flera områden som aerodynamik, trafiksäkerhet och elektrifiering. Flera trafiksäkerhetslösningar som exempelvis finns i Volvos modell XC90 kan direkt spåras till enskilda FFI-projekt. De forskargrupper som VCC samarbetar med idag skulle vara betydligt svagare utan FFI.

Inom elektrifiering används idag den drivlina som utvecklats i projekt HyRange i Volvo XC40 samt ligger till grund för framtida drivlinor i plug-in hybrider som ska produceras i Sverige. Att en 3-cylindrig motor finns i produktion är tack tekniken demonstrerats inom FFI.

RISE

FFI uppskattas stå för cirka 10 % av RISE totala omsättning inom mobilitetsområdet, vilket i sig är ett område som växt kraftigt över tid.

FFI har haft en särskilt stor direkt nytta för RISE inom ramen för det FoI-arbete som sker för att utveckla teknologier och metoder för provning av nya funktioner och egenskaper. Genom metodutvecklingsprojekt inom FFI har RISE exempelvis i HiFi-projekten stärkt sin kapacitet att genomföra mer avancerade provningar på AstaZero samt utveckla sitt erbjudande inom aktiv säkerhet.

SMF

Baserat på inspel från FKG och de fallstudier som genomförts av SMF framgår att FFI varit betydande för att få till närmre samarbeten mellan SMF, forskningsinstitut och dels andra leverantörer inom samma bransch och dels fordonstillverkarna. De industriella nätverken har vid flera tillfällen givit upphov till nya affärer och produkter.

FFI uppfattas ha bidragit med ökad kompetens för det egna FoU-arbetet för flera SMF.

Nedan sammanfattar vi hur processen från ett FFI-projekt i tidiga faser till en kommersiell produkt har sett ut. I detta projekt är resan från idé till produkt en process som har tagit flera år. Detta gäller även för flera av de FFI-projekt som Ramboll har studerat.

PROJEKTEXEMPEL

För elbilar är batteriet den enskilt dyraste komponenten och den del som har störst klimatavtryck under produktionen. I en hybridbil är det möjligt att begränsa batteristorleken genom att elmotorn används vid låga hastigheter och förbränningsmotorn vid höga. Syftet med FFI-projektet *HyRange* var att bygga upp kunskap kring elbilar/plug-in-hybrider. Projektet genomfördes av Volvo Personvagnar AB tillsammans med Chalmers och delades upp i två etapper. Parterna tog först fram en metod för att utvärdera drivlinors kundegenskaper mot kostnad. I en andra etapp påbörjade de att ta fram en demobil med optimal styrsystemstrategi för drivlinan. Genom projektet har en helt ny drivlina kunnat utvecklas som klarar att möta de miljö- och utsläppskrav som ställs. Efter projektet har drivlinan implementerats i Volvo XC40 T5 Twin-Engine och XC40 T4 Twin-Engine och ligger även till grund för framtida drivlinor som ska produceras och utvecklas i Sverige. Som direkt följd av projektet produceras i dag en 3-cylindrig motor. Erfarenheter och kunskaper från projektet har kommit till fortsatt nytta i andra FFI- och EU-projekt.

4.5 Samlad bedömning av FFI:s genomförande och effekter i förhållande till programlogiken

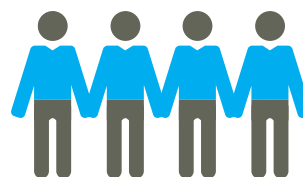
En central fråga för utvärderingen är om programlogikens antaganden stämmer överens med FFI:s genomförande och observerade bidrag baserat på vår empiri. Rambolls sammanfattande bedömning är att så är fallet och att FFI i hög grad genomförs och bidrar till de typer av effekter på kort och lång sikt som avses med programmet. Tabellen på nästa sida presenterar kortfattat motiveringen bakom Rambolls bedömning av respektive del av programlogiken.²⁴

Ramboll har inom ramen för utvärderingen även utforskat om vilka effekter som i teorin krävs för att FFI ska vara samhällsekonomiskt motiverat. Därför har vi genomfört en kostnads-nyttoanalys baserad på den statliga investering som årligen tilldelas respektive målområde inom FFI, det vill säga inte inräknat industrins medfinansiering. Resultaten av denna förenklade teoretiska övning presenteras nedan men den tar inte hänsyn till eventuella effekter på företagets konkurrenskraft.

Figur 32: Samhällsekonomiska tröskelvärden för FFI fördelat på målområde²⁵



De årliga FFI-investeringarna i området Klimat & miljö behöver motsvara CO2-reduktioner på omkring **300 000 ton per år**. Denna siffra beräknas utifrån årliga FFI-investeringar i Klimat & miljö på 350 miljoner kronor och CO2-värde på 1,14 kr.



De årliga FFI-investeringarna i området Trafiksäkerhet behöver leda till att närmare **4 människoliv räddas per år**. Denna siffra beräknas utifrån årliga FFI-investeringar i Trafiksäkerhet på 150 miljoner kronor och ett värde på ett statistiskt liv motsvarande 40,5 miljoner kronor.

²⁴ Grön markering indikerar att aspekten bedöms som uppfylld, gul indikerar delvis uppfylld och röd ej uppfylld.

²⁵ Räkneexemplen ska ses som förenklade och teoretiska. I praktiken hade vi för trafiksäkerhet behövt inkludera nyttan av ett minskat antal skadade och invaliderade för att ge en mer rättvis bild. Syftet är dock att ge läsaren en bred uppfattning om omfattningen av realiserade effekter som krävs för att samhällsekonomiskt motivera programmet. Därför har vi valt att enbart inkludera variabeln omkomna.

Baserat på de tröskelvärden som anges ovan har Ramboll försökt identifiera FFI-projekt som har beräknat långsiktiga effekter av utvecklad teknik på relevanta utfallvariabler. Ett projekt som identifierades var det så kallade LOEM-projektet (Dnr. 32105-1) som genomfördes i samarbete mellan Volvo Technology AB, Volvo Cars, Chalmers och Lunds universitet. Projektet syftade till att minska bränsleförbrukning och emissioner genom att optimera balansen mellan en modern dieselmotors prestanda och förmågan hos ett avgasreningssystem att rena avgaserna. Projektet ledde till en ny patenterad kolvdesign som förbättrar förbränning och bränsleförbrukning med 2-3 procent. Denna har också lanserats globalt inom Volvokoncernen. Enligt Rambolls beräkningar medför enbart den förväntade CO₂-besparingen som följer av LOEM-projektet (allt annat lika) en global CO₂-besparing vars samhällsekonomiska värde i teorin överstiger statens kostnader för finansiering av *samtliga* projekt inom FFI Klimat och miljö.

AKTIVITETER

<i>Informationsspridning och utlysning av projektmedel</i>	●	Ett stort antal informationsinsatser sker årligen genom FFI:s årskonferens och delprogrammets resultatkonferenser samt riktad info till SMF. Projektledarna anser att information om utlysningar är lätt att hitta.
<i>Organisationsöverskridande konsortier bildas som ansöker om finansiering</i>	●	Åtminstone 400 olika organisationer från olika samhällssektorer har deltagit i FFI sedan 2009 och bildar konsortium för projektansökan. Spridningen är stor och andelen medel som inte går till industri, akademi eller institut är liten.
<i>Projekt finansieras enligt kvalitetsgranskning och riktlinjer för medelsanvändning i berörda färdplaner</i>	●	FFI omsätter allokerade medel enligt den fördelning och medfinansieringsgrund som anges i styrande avtal och i linje med uppsatta färdplaner. Men det finns utmaningar när det gäller att genomföra fördjupade analyser av medelsfördelningen.
<i>Fol-projekt genomförs av industri, akademi, institut och/eller myndigheter</i>	●	Samtliga projekt genomförs i samverkan. Men det finns en tydlig koncentration av projektmedel som omsätts av förhållandevis få organisationer och programmet upplevs av somliga respondenter som "stängt".

PRESTATIONER

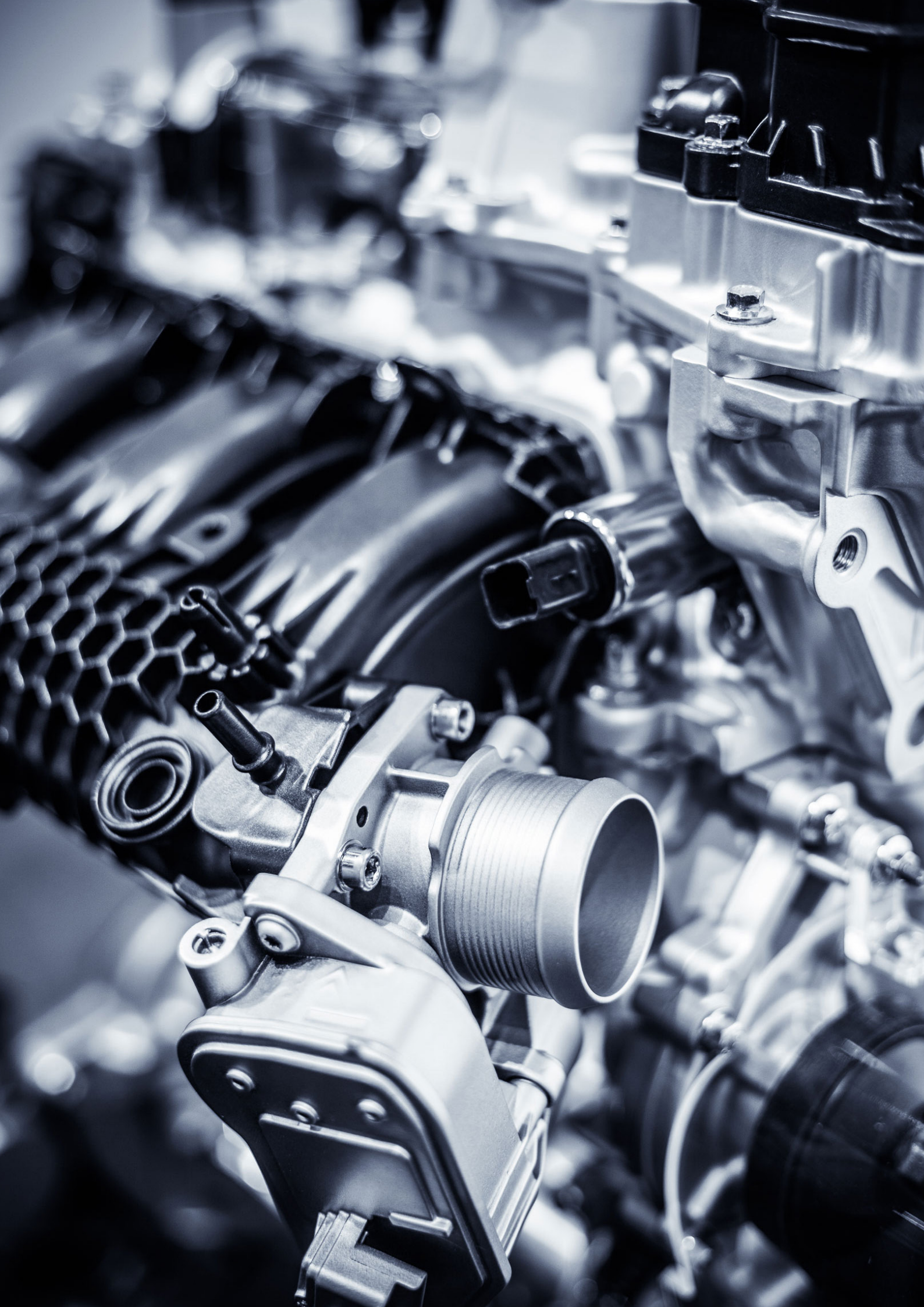
<i>Fol-projekt som annars inte hade skett eller hade genomförts med annorlunda inriktning genomförs</i>	●	I enkäter och fallstudier framkommer en samstämmig uppfattning att projekten inte hade kunnat genomföras med samma inriktning, konstellation eller omfattning utan FFI. Anledningen skiljer sig åt mellan olika organisationstyper.
<i>Ny kunskap tas fram av industri och akademi för utveckling och verifiering av koncept med tillämpning på längre sikt</i>	●	Det finns meningsskillnader bland de olika organisationstyperna som deltar i FFI om programmet finansierar projekt med tillämpning på kort eller längre sikt. En delvis spridd uppfattning är att projekten ibland ligger för nära produktutveckling och därför borde finansieras av företagen själva.

EFFEKTER PÅ KORT SIKT

<i>Nya nätverk och hållbara samarbeten</i>	●	FFI bedöms främst ha bidragit till fördjupade snarare än till breddade/nya nätverk. De individer som deltar i projekten har ofta samarbetat i tidigare projekt. Men andelen involverade leverantörer och SMF ökar över tid i FFI.
<i>Kompetensutveckling av deltagande individer</i>	●	Projektledarna anser i stor utsträckning att FFI bidragit till att höja deras yrkesmässiga kompetens. Det finns tecken på att deltagande forskare publicerar mer högkvalitativ forskning efter deltagande i FFI.
<i>Ökad tillgång till forskarutbildade</i>	●	Uppskattningsvis 314 personer bedöms ha fått minst 20 % av sin forskarutbildning finansierad av FFI. Av dessa finns en god spridning sett till nuvarande arbetsgivare inom och utanför fordonsindustrin.
<i>Kunskap kring teknik- och produktutveckling omsätts i deltagande företag och/eller sprids</i>	●	Resultat från mellan 60 och 70 % av FFI-projekten uppges föras vidare i nya tekniska projekt och ungefär hälften fortsätter som rena produktutvecklingsprojekt. Det finns flera exempel på klustrade projekt inom särskilda teknikområden.
<i>Politik och myndigheter utvecklar mer effektiva regelverk och åtgärder</i>	●	Även om enskilda exempel kan identifieras har FFI-projekten i regel inte ett systemperspektiv med fokus på beslutsfattare och policy. FFI-projekten påverkar främst indirekt genom teknisk utveckling och verifiering.

EFFEKTER PÅ LÅNG SIKT

<i>Ökad förmåga för industrin att initiera och omsätta forskningsprojekt i sin produktutveckling</i>	●	Industrin har blivit mer drivande i att initiera forskningsprojekt inom FFI, ett stort antal projektledare har fått erfarenhet av samverkansforskning genom programmet och flera FFI-doktorander arbetar i dag i industrin.
<i>Internationellt starka och behovsmotiverade Fol-miljöer vid akademi, företag och institut</i>	●	Fordonsrelaterade Fol-miljöer vid industri, lärosäten och institut har samtliga ökat sina forskningsinvesteringar sedan 2009 och är internationellt konkurrenskraftiga. FFI bedöms ha bidragit till denna utveckling på flera sätt.
<i>Implementering av nya arbetsmetoder i industrin samt lansering av nya produkter och tjänster</i>	●	Flera enskilda exempel på innovationer sprungna ur FFI går att identifiera. Cirka 15-20 % av projekten uppgår att lösningar från FFI-projekt har introducerats på marknaden.



5

Bedömning av FFI:s förutsättningar att påverka programmålen

I föregående kapitel framgick att FFI:s genomförande och de effekter som kunde observeras i stort ligger i linje med programlogiken. Utöver detta är vi intresserade av om de effekter som vi har observerat på kort och lång sikt är relevanta även för att bidra till programmets mål i förhållande till externa påverkansfaktorer och trender. Denna fråga besvaras genom en granskning av målindikatorernas utveckling inom respektive målområde, vilka programexterna faktorer som förklarar denna utveckling sedan FFI lanserades 2009 samt viktiga trender framöver. Kunskapsöversikter har genomförts för målområdena Trafiksäkerhet, Klimat och miljö samt Fordonsindustrins konkurrenskraft. I följande kapitel presenterar vi en sammanfattning av kunskapsöversikterna fördelat på de olika målområdena.²⁶ Kapitlet avslutas med en sammanfattande bedömning av FFI:s förutsättningar att påverka programmålen.

5.1 Målindikatorernas utveckling och påverkansfaktorer - Trafiksäkerhet

FFI utgår ifrån de målsatta indikatorer som Trafikverket använder för att följa upp trafiksäkerhetsarbetet i Sverige. Av dessa är det i första hand målindikatorerna antal dödade i trafiken och antal allvarligt skadade i trafiken som ligger i fokus för programmet. Det svenska trafiksäkerhetsarbetet utgår i sin tur från den så kallade *Nollvisionen* och de etappmål som har specificerats för att nå dit. Det nuvarande etappmålet för vägtrafiken innebär att antalet omkomna ska halveras mellan 2007 och 2020. Detta motsvarar högst 220 omkomna år 2020. Etappmålet innebär också att antalet allvarligt skadade i vägtrafiken ska minska med en fjärdedel.²⁷

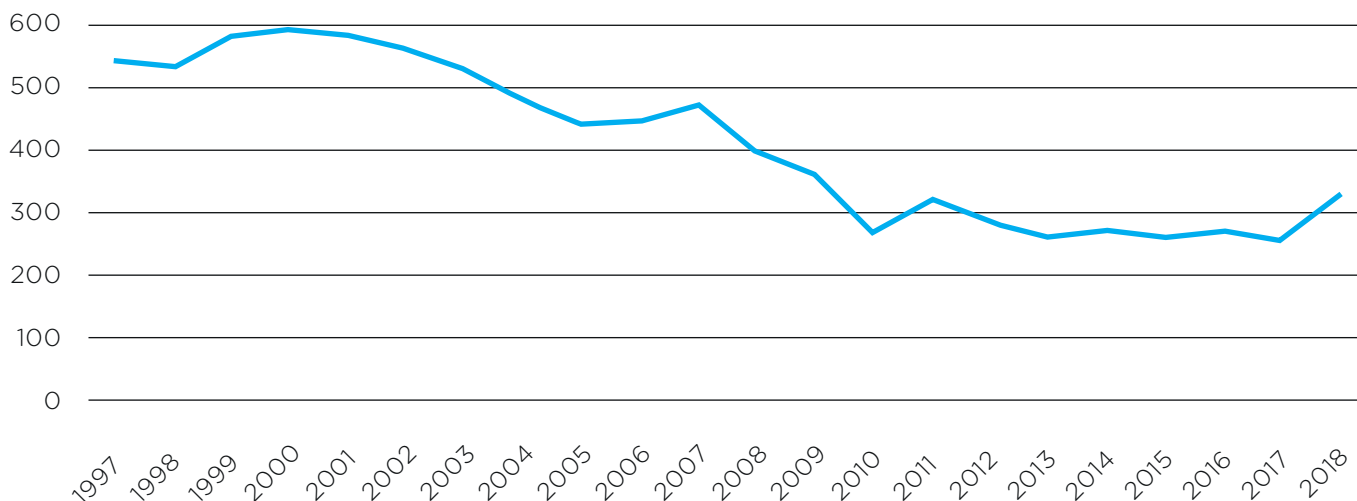
5.1.1 Målområdets utveckling

Under 2018 omkom 325 personer (253 män och 72 kvinnor) i vägtrafikolyckor. Detta innebär att antalet omkomna är 40 procent lägre än år 1997 (figur 33). Antalet omkomna i trafiken per år har minskat med 49,6 procent sedan 1997, om vi jämför antal omkomna år 1997 med medelvärdet för de senaste sex åren ("stagnationsåren" 2013–2018).

²⁶ Kunskapsöversikterna i sin helhet återges i bilaga 1

²⁷ Trafikverket (2018). Analys av trafiksäkerhetsutvecklingen 2017. Målstyrning av trafiksäkerhetsarbetet mot etappmålen 2020.

Figur 33: Antal omkomna i vägtrafikolyckor per år 1997–2018. (baserat på Trafikanalys: Vägtrafikskador och Transportstyrelsen: Nationell statistik)



Not: Från och med 2010 räknas inte självmord med i statistiken för omkomna i trafikolyckor.

Sammantaget är vi långt från det mål som satts upp av Sverige Riksdag 1997 på noll omkomna och allvarligt skadade. Trafikverket bedömer att Sverige med största sannolikhet inte kommer att nå etappmålet för antal omkomna år 2020 medan det finns möjlighet att nå målet för antalet allvarligt skadade.²⁸ Ur ett globalt perspektiv innebär det att Sverige har näst lägst antal omkomna i trafiken per capita. Utvecklingen är även mycket positiv om vi ser på indikatorn antal omkomna över en ännu lägre tidsperiod. Minskningen är hela 85 procent om vi jämför Sveriges sämsta år för antal omkomna per invånare (1965 respektive 1966) med vårt hittills bästa år (2017). Men minskningen har stagnerat sedan 2013.

För 2017 uppgick antalet *allvarligt skadade* i trafiken till knappt 4 400. År 2007 (då Trafikverket började med redovisningen av allvarligt skadade även från sjukhusregistrering) var siffran 5 400. Det motsvarar en genomsnittlig årlig minskning på 2 procent och en total minskning på 18,5 procent från 2007 till 2017. Antalet personer som skadas allvarligt i personbil har minskat kontinuerligt – under 2017 var det drygt 1 400 personer, vilket är den lägsta nivån hittills.

5.1.2 Programexterna förklaringar till utvecklingen

Den långsiktigt positiva utvecklingen av antal omkomna och skadade i trafiken ska ses i relation till flera faktorer. Ny teknik i fordon, nya sätt att bygga bostadsområden, nya regler om hastigheter eller nya vägtyper är sådant som tillsammans har förändrat situationen. Även antalet bilar och tunga fordon på våra vägar, fordonssammansättning, befolkningens ålderssammansättning och vädret påverkar förutsättningarna att nå de uppsatta målen.

Ett sätt att belysa hur olika faktorer påverkar antal omkomna och allvarligt skadade i trafiken är att skatta hur mycket olika riskfaktors marginalbidrag till utvecklingen. En sådan analys utifrån data från senare hälften av 1990-talet visade att antalet omkomna kunde minska med 17,2 procent och antalet skadade med 12,5 procent om den största riskfaktorn "Överträdelse av hastighetsgränser" kunde elimineras.²⁹ Dessutom har fordonens påverkan på trafiksäkerheten i ett historiskt perspektiv varit mycket framgångsrik. I mitten av 1960-talet tog säkerhetsutvecklingen på allvar fart i våra personbilar i samband med att de första egentliga säkerhetskraven för nya personbilar infördes. I mitten av 1990-talet började den andra verkligt kraftiga utvecklingen av bilsäkerhet genom nya lagkrav inom EU (frontal och sidokollisionsskydd) och genom

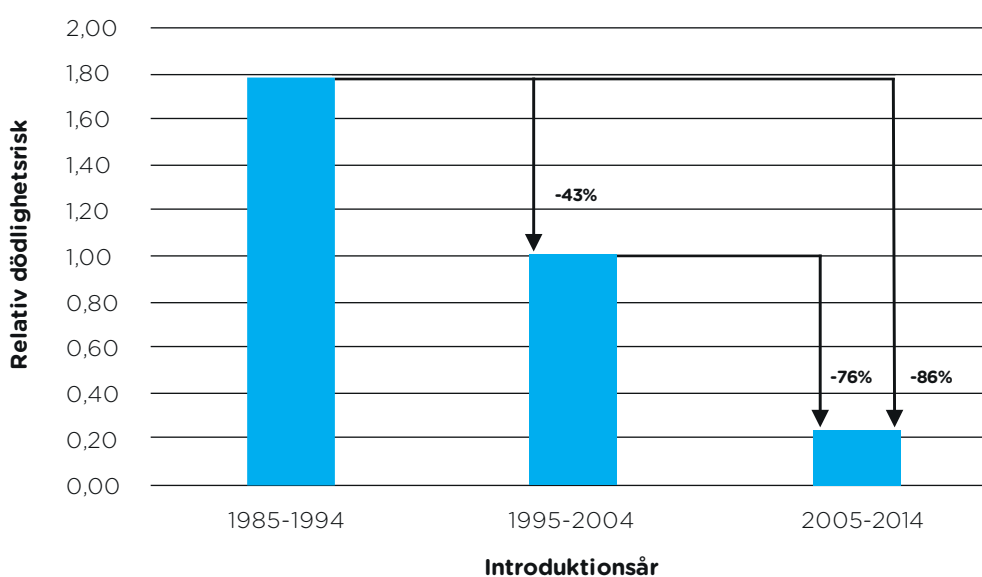
²⁸ Ibid

²⁹ Elvik, R., Amundsen A.H. (2000) *Improving Road Safety in Sweden. Main report*. Report 490. Institute of Transport Economics, Oslo

Euro-NCAP, som successivt skulle ta över som den främsta drivkraften för att utveckla av nya bilar. I början av 2000-talet vidgades säkerhetsutvecklingen i samband med att antisladdsystemet ESC infördes. Det intressanta är att ESC ingriper i körprocessen utan att föraren behöver aktivera systemet. På enbart fyra år ökade andelen sålda bilar med ESC från 15 procent till 90 procent, utan lagkrav eller någon form av ekonomisk stimulans.³⁰ Andelen trafik med fordon med högsta säkerhetsbetyg i Euro-NCAP har kontinuerligt ökat från år 2002 och ligger i dag på runt 90 procent. Svenska bilar presterar i sammanhanget normalt bättre än marknaden i genomsnitt i Euro-NCAP.

Nyttan av utvecklad fordonssäkerhet kan analyseras utifrån risk för dödsfall vid en kollision mellan två personbilar, med hänsyn tagen till faktorer som exempelvis krockvård och massrelation. Resultaten visar att en bil som har lanserats mellan 2005-2014 som kolliderar med en bil från 1985-1994 nästan har 90 procent lägre dödsrisk. Vid motsvarande jämförelse mellan bilar som har lanserats från 2005-2014 respektive 1995-2004 är minskningen i storleksordningen 50 procent. Detta är en extrem förbättring som i grunden handlar om flera förbättrade egenskaper hos bilen (figur 34).

Figur 34: Utvecklingen av krocksäkerhet för bilar lanserade under åren 1985 till 2014. Omkomna i tvåbilskollisioner (Folksam, 2018)



Olika säkerhetssystem är ofta sammanlänkade med varandra. Ett exempel på hur detta kan se ut är mötesolyckor. De två vanligaste orsakerna till en mötesolycka är "loss of control", ofta en sladd, respektive "drifting" som ofta är insomning eller visuell distraktion. Här verkar två helt olika system: ESC och filhållningssystem. De är effektiva var för sig och tillsammans kan de eliminera nästan alla mötesolyckor. Det har lett till att säkerhetsutvecklingen har blivit mer och mer systemorienterad. Detta innebär att nyttan av en teknik är beroende av en annan. Det blir därmed allt svårare att isolera nyttan av enskilda tekniker.

5.1.3 Framtida utvecklingsområden

Det finns andra risker som behöver hanteras för att nå de uppsatta målen. Dessa risker är dels olyckor där en motpart varit alltför tung och stor för att kunna hanteras samt olyckor där föraren har kört på ett extremt sätt. Hur dessa områden har hanterats beskrivs nedan.

Den positiva trafiksäkerhetsutveckling som beskrivits för personfordon gäller tyvärr inte i lika hög grad för nyttofordon (speciellt tunga fordon) och inte heller för tvåhjuliga fordon. Den stora utmaningen är att flera av de säkerhetssystem som har ökat trafiksäkerheten för

³⁰ Kraftt M, Kullgren A, Lie A, Tingvall C. From 15 % to 90 ESC penetration in new cars in 48 months – the Swedish experience. In *Proc 21st ESV Conference paper O9-0421*, Stuttgart 2009

personbilar inte har utvecklats eller implementerats i samma takt för tunga fordon, delvis som en följd av att det inte finns något instrument som motsvarar Euro-NCAP för tunga fordon och nyttofordon. Vi bedömer att teknikinhållet i tunga lastbilar och bussar ligger mellan 10 och 20 år efter tekniken som finns i personbilar (allt gäller produkter tillverkade i Sverige). Detta påverkar det nationella utfallet av omkomna i Sverige på ett avgörande sätt även framöver.

Det andra stora utvecklingsområdet handlar om att hantera beteenden där säkerhetsfunktioner behöver ligga tidigt i händelsekedjan och tydligt ingripa i förarens kontroll. Euro-NCAP slår i sin framtidsplanering fast att system för att förhindra osäker körning ska ingå i bedömningen av en ny bil. Det innebär att det inte är långt borta att automatiserad eller autonom körning som tillsammans med funktioner som i större utsträckning ingriper i förarens körning tidigt i händelsekedjan blir avgörande faktorer för att nå framtida trafiksäkerhetspolitiska mål. Trafikverkets utblick mot 2050 konstaterar att det inte är självkörande fordon som ska köra som människor, utan människor som ska köra som självkörande fordon.³¹

5.2 Målordikatorernas utveckling och påverkansfaktorer – Klimat och miljö

FFI specificerar målen om energieffektivitet, förnybara drivmedel och luftföroreningar för målområdet Klimat och miljö enligt följande:

- 50 procent energieffektivisering (kWh/km) för personbilar 2020, jämfört med 2008
- Minst 20 procent energieffektivisering (kWh/ton km) för kommersiella fordon (lastbilar, bussar och arbetsmaskiner) 2020, jämfört med 2008
- Minst 10 procent förnybara drivmedel i vägtrafikens bränslemix 2020
- Energianvändning per producerat fordon skall 2020 vara 20 procent lägre än 2008
- Buller och utsläpp av partiklar och kväveoxider ska minska
- Svenska fordonstillverkare ska vara världsledande på området energieffektiva fordon

Nationellt är målet en fossiloberoende fordonsflotta 2030 och netto-noll utsläpp av växthusgaser 2045.

5.2.1 Målområdets utveckling

Målområdet har en övergripande utmaning i att flera mål inte är formulerade på ett sätt som gör det enkelt att följa upp dem. Delvis beror det på att det inte finns överensstämmande och tillgänglig statistik att utgå ifrån. Dessutom är systemgränsen och baslinjen för flera av målen otydlig. Men vi kan redan se att målet på att använda 10 procent förnybart bränsle i vägtransportsektorn redan har uppnåtts. Vi kan också se att luftföroreningarna har minskat, och att de finns goda möjligheter att minska bullret med hjälp av att öka elektrifieringen. Men när det gäller målen om energieffektivisering och energianvändning per producerat fordon kan vi inte bedöma sannolikheten för att uppnå dem.

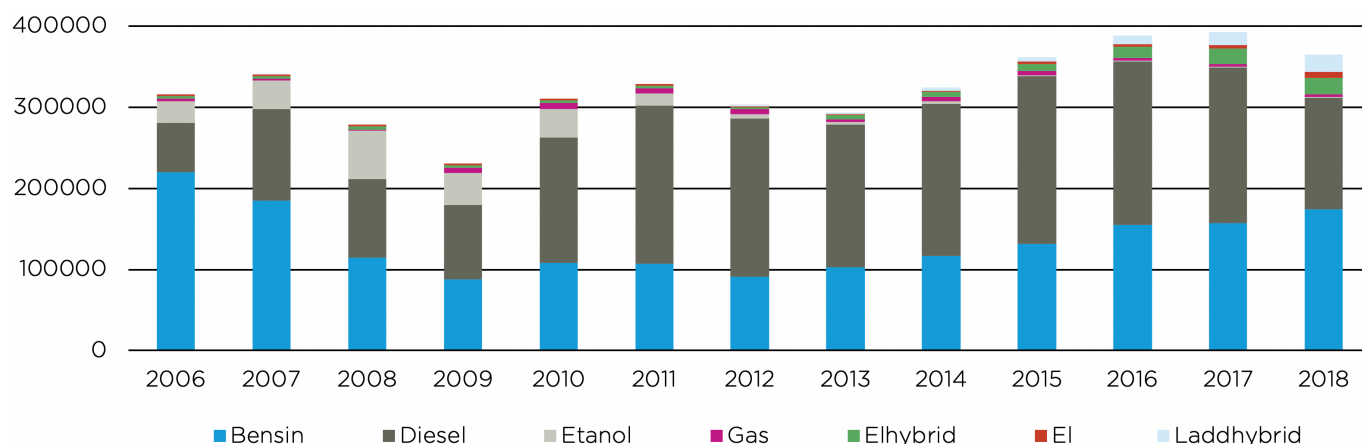
Utsläppen från personbilstrafiken har minskat sedan 2007 trots att personbilstrafiken i Sverige har ökat under samma period. Detta beror främst på att volymen förnybara drivmedel har ökat (både som låginblandning och som rena/höginblandade drivmedel) samt på att vägtrafikens energiintensitet har minskat som en konsekvens av en

31 Trafikverket & Transportstyrelsen (2016). Översyn av etappmål för säkerhet på väg till 2020 och 2030, med en utblick mot 2050

energieffektivare vägfordonsflotta.³²

Figur 35 illustrerar antalet nyregistrerade personbilar efter typ av drivlina. Bland annat syns en ökning av etanolbilar runt 2008, en ökning av dieslbilar sedan 2010 och en tilltagande elektrifiering under de senaste åren. Svenska biltillverkare står för cirka 20 procent av försäljningen och redovisningen innehåller således även bilar från många andra tillverkare.³³

Figur 35: Antal nyregistrerade personbilar i Sverige 2006–2018 efter typ av drivlina³⁴



Den generella trenden för personbilar är att det har skett en energieffektivisering. Sett till hela fordonsflottan har elektrifiering och hybridisering stor inverkan. Men rena bensin- och dieselmotorer har också blivit mer bränslesnåla, åtminstone fram till 2016. Den genomsnittliga bränsleförbrukningen bland personbilar som registrerades i Sverige under 2017 var högre än föregående år, och 2018 skedde ingen förbättring. Antalet personbilar med riktigt låga utsläpp (<60 g CO₂/km) ökar kraftigt, men det kompenseras inte för att andelen nyregistrerade personbilar med låga utsläpp (61-120 g CO₂/km) minskar samtidigt som andelen med riktigt höga utsläpp (>160 g CO₂/km) ökar.³⁵ Svenska Volvo Cars bilar är tyngre än genomsnittet av personbilar sålda inom EU, men deras CO₂-utsläpp har minskat och ligger nu nära EU-genomsnittet.

För lätta lastbilar finns data som pekar på att det har skett en energieffektivisering sedan 2013.³⁶ För tunga lastbilar är det svårt att tolka tillgängliga data, eftersom deras energianvändning påverkas av en mängd faktorer. Men det är ändå tydligt att andelen riktigt tunga lastbilar (>26 ton) har ökat väsentligt sedan slutet av 1990-talet, vilket också tyder på att det har skett energieffektivisering.³⁷

För ett konventionellt, bensin- eller dieseldrivet fordon utgör energianvändningen i användningsfasen generellt den största delen av fordonets totala energianvändning. Men det omvända gäller för laddbara bilar, eftersom tillverkningen är mer energikrävande och elmotorn är mycket mer energieffektiv.³⁸ Tabell 6 visar två svenska fordonstillverkares energianvändning per producerat fordon, baserat på energianvändningen i produktionsanläggningarna (logistik eller underleverantörer inkluderas inte). Som kan ses i tabellen har båda tillverkarna blivit mer energieffektiva under den period då data finns att tillgå. Data från en tredje svensk tillverkare, Volvo Group, visar att deras energianvändning generellt minskar i förhållande till företagets omsättning (Volvo Group, 2019).

32 Utsläpp av växthusgaser från inrikes transporter. https://www.naturvardsverket.se/Sa-mar-miljon/Statistik-A-O/Vaxthusgaser-utslapp-fran-inrikes-transporter/?_tillganglig=2019-05-24; Energimyndigheten, 2018b. Indikatorer i SOFT som följer upp transportomställningen. <http://www.energimyndigheten.se/globalassets/klimat--miljo/transporter/soft/indikatorer/sammanstallning-indikatorer-transportomstallningen.pdf>.

33 BIL Sweden, <http://www.bilsweden.se/statistik/nyregistreringar>.

34 SCB, <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/transporter-och-kommunikationer/vagtrafik/fordonsstatistik/>.

35 Trafikverket, PM om vägtrafikens utsläpp 2019.

36 Trafikverket, PM om vägtrafikens utsläpp, utgåvorna 2014–2018.

37 Trafikanalys, Trafikarbete på svenska vägar, 2018; Vierth, CTS Working Paper 2013:4; Odhams 2010, J Mec Eng Sci 224:1995–2010.

38 Ellingsen 2016, *Environ Res Lett* 11, 054010.

Tabell 6: Energianvändning per producerat fordon, i produktionsfasen. Källor: VCC (2019), Scania (2016, 2017, 2018, 2019).

	2014	2015	2016	2017	2018
Volvo Cars (Europa)	1,8 MWh	1,7 MWh	1,7 MWh	1,6 MWh	1,6 MWh
Volvo Cars (Asien)	-	4,1 MWh	4,1 MWh	3,2 MWh	2,3 MWh
Scania	-	8,1 MWh	7,9 MWh	7,2 MWh	6,9 MWh

5.2.2 Programexterna förklaringar till utvecklingen

Försäljningen av alternativa fordon och användningen av förnybara drivmedel har sannolikt påverkats av styrmedel, bland annat i form av olika nationella miljöbilsdefinitioner och relaterade subventioner. Transportsektorn i sin helhet påverkas i stor utsträckning av institutionella förutsättningar som styrmedel, standarder och lagar.

Sedan början av 1990-talet finns europeiska utsläppsklasser som fastställer gränser för avgasutsläpp från nya fordon. Utsläppsklasserna har successivt skärpts och utvecklingen från Euro 1/I till Euro 6/VI har radikalt minskat utsläppen av kolmonoxid, kolväten, kväveoxider och partiklar från nya fordon. EU har även flera direktiv som påverkar transportsektorn. Dessutom finns det även ett antal svenska styrmedel och regleringar som sannolikt har påverkat utvecklingen av energieffektivisering och utsläpp inom transportsektorn. Några exempel är pumplagen och subventioner kopplade till miljöbilspremier samt skattebefrielser.

5.2.3 Framtida utvecklingsområden

Vi förväntar oss att förändringar i EU-direktiv och nya nationella styrmedel kommer att påverka utvecklingen. Direktivet om utsläppsnormer för koldioxid för nya tunga fordon innehåller bindande mål om minskade koldioxidutsläpp från och med 2025, och vägledande mål för 2030.³⁹ Det är koldioxidutsläppen från fordonet som räknas, oavsett om det drivmedel som används har fossilt eller förnybart ursprung. Detta stimulerar elektrifiering kraftigt. I det svenska perspektivet förväntar vi oss att bonus-malus kommer att påverka mycket.⁴⁰ Bonus-malus ger en inköpsbonus till fordon med utsläpp under 60 g CO₂/km. Vi förväntar oss också stor påverkan från reduktionsplikt, vilket är en gradvis ökande inblandning av biodrivmedel i bensin och diesel.⁴¹ Dessa styrmedel styr mot en ökad elektrifiering och mot att biodrivmedel ska användas för låginblandning snarare än i ren form. Dessutom finns det stora förväntningar på automatisering, uppkoppling, digitalisering och tjänstefiering som verktyg för att effektivisera transportbehovet. Dessutom behöver Sverige både öka elektrifieringen och öka användningen av biodrivmedel för att kunna nå sina klimatmål.⁴²

5.3 Målindikatorernas utveckling och påverkansfaktorer - Fordonsindustrins konkurrenskraft

För målområdet Konkurrenskraft finns det inte några kvantitativa målindikatorer på motsvarande sätt som för målområdena Trafiksäkerhet respektive Klimat och miljö. Fokus ligger i stället på förmågor som stärkt kompetens och kompetensförsörjning, samverkansmönster, teknikutveckling och spridning. Ramboll har valt att fokusera på utvecklingen av centrala ekonomiska nyckeltal för svensk fordonsindustri sedan 2009 för att beskriva detta målområde.

39 Riksdagen, https://www.riksdagen.se/sv/dokument-lagar/dokument/fakta-pm-om-eu-forslag/co2-krav-for-tunga-fordon_H506FPM108

40 Transportstyrelsen, <https://www.transportstyrelsen.se/bonusmalus>

41 Regeringskansliet, Promemoria 2017, *Reduktionsplikt för minskning av växthusgasutsläpp från bensin och dieselbränsle*.

42 Klimatpolitiska rådet, 2019. Klimatpolitiska rådets rapport 2019.

5.3.1 Målområdet utveckling

Under krisåren 2008–2009 var fordonsindustrin skadad i grunden.⁴³ Det senaste decenniet har i stället på många sätt varit en framgångssaga för svensk fordonsindustri. Mellan 2009 fram till 2017 ökade antalet anställda inom svensk fordonsindustri med 11 procent.⁴⁴ Under samma tidsperiod har nettoomsättningen och produktionsvärdet inom branschen dubblerats, medan förädlingsvärdet har ökat med 240 procent. Tillväxten har också varit mycket stark sett till nettoinvesteringarna, från cirka 7 miljarder kronor under 2009 till närmare 20 miljarder kronor 2017 (tabell 7).

Tabell 7. Nyckelindikatorer svensk fordonsindustri (SNI29) åren 2009–2017.

	Antal företag	Antal anställda	Nettoomsättning, mnkr	Produktionsvärde, mnkr	Förädlingsvärde, mnkr	Nettoinvesteringar, mnkr
2009	1 065	62 159	168 918	161 690	24 170	6 685
2010	1 067	58 282	209 320	205 713	47 134	4 891
2011	1 076	63 196	251 491	233 974	50 270	1 516
2012	1 081	59 419	219 843	204 279	45 722	8 534
2013	1 070	59 334	224 594	207 789	42 458	8 892
2014	1 072	60 208	235 179	217 930	46 302	12 087
2015	1 050	61 101	276 002	256 383	68 646	16 750
2016	1 050	64 191	303 105	282 015	70 111	16 749
2017	1 050	69 281	335 534	329 643	82 193	19 531
Total Förändring	-1%	11%	99%	104%	240%	192%

Källa: SCB, bearbetning av Ramboll. Ovan redovisade siffror fångar ej de leverantörer till fordonsindustrin som klassificeras under andra SNI-koder än SNI29.

Sedan 2010 har de tre giganterna inom svensk fordonsindustri – Volvo Cars, AB Volvo och Scania – kontinuerligt visat på positiva rörelsemarginaler och en i stor sett årlig försäljningstillväxt, med några få undantag.⁴⁵ Särskilt framgångsrikt har Volvo Cars varit, som mellan 2015 och 2018 ökade nettoomsättningen med 54 procent.

Även på leverantörssidan av fordonsindustrin har trenden det senaste decenniet visat på både god försäljningsutveckling och god produktivitetutveckling.⁴⁶ Traditionellt sett är utvecklingen inom denna sektor starkt förknippad med utvecklingen för de stora fordonstillverkarna.

5.3.2 Programexterna förklaringar till utvecklingen

Fordonsindustrins utveckling följer väl den övergripande ekonomins utveckling.⁴⁷ En myriad av faktorer ligger bakom den svenska fordonsindustrins framgångar under senare år, som Volvo Cars designframgångar, Scantias utveckling av miljöeffektiva motorer och Volvo Groups arbete för med försäkerhet.

Bakom utvecklingen står tillväxten i fordonsindustrins orderingång. Ordertillväxten har under det senaste decenniet varit något starkare på exportmarknaden än på hemmamarknaden. Den största exporttillväxten har skett inom segmentet personbilar, som nästan har trefaldigats mellan 2009 och 2018/2019 (figur 36).

⁴³ Bloomberg 2018-05-24

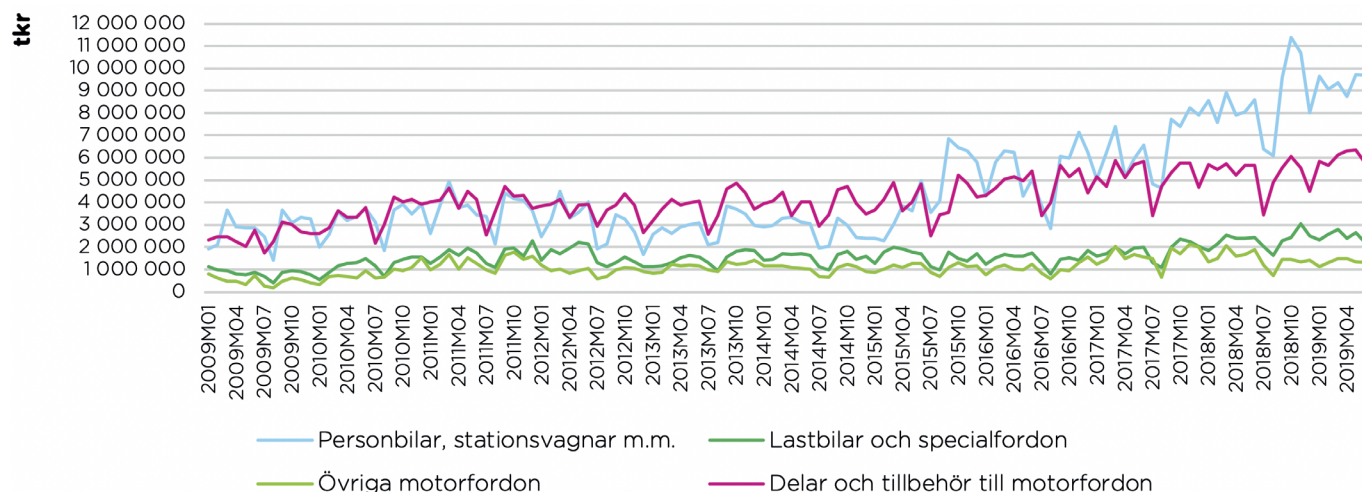
⁴⁴ Siffran som gäller anställda inom fordonsindustrin i Sverige är i sammanhanget förmodligen lågt räknad, med tanke på att företagen i branschen använder sig av både bemanningsföretag och konsulter (SCB, 2017a). BIL Sweden uppger till exempel att fordonsindustrin sysselsätter cirka 135 000 personer i Sverige, inräknat underleverantörer.

⁴⁵ Bokslut inhämtade via Retriever. 2019-08-24

⁴⁶ Svensk verkstad 2017-11-15

⁴⁷ BIL Sweden, n.d.

Figur 36: Varuexport inom fordonsindustrin 2009–2019, kvartalsvis per undersektor inom fordonsindustrin (SCB)

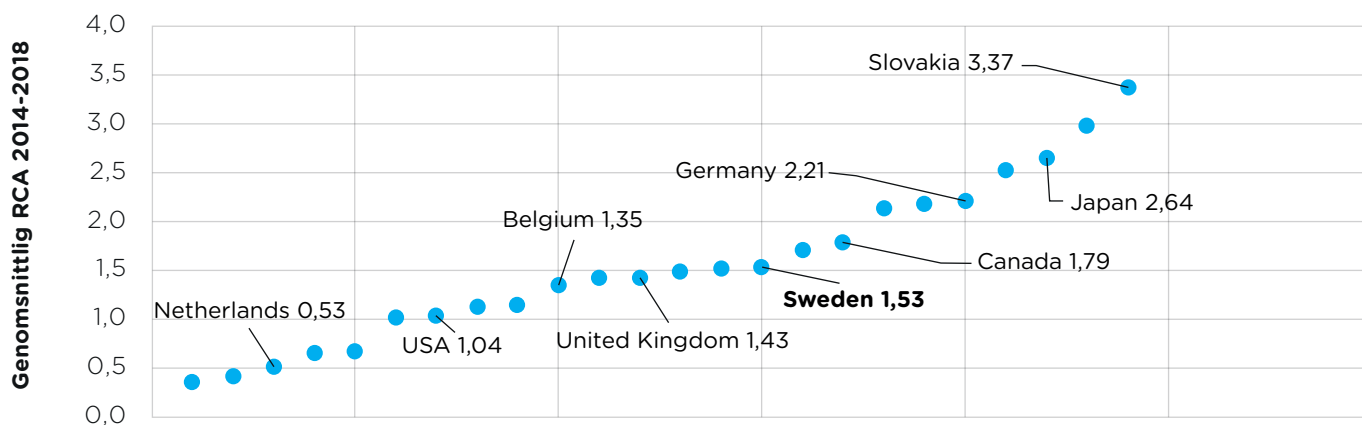


Källa: SCB, bearbetning av Ramboll.

Notering: Statistiken avser SITC-grupperna 781, 782, 783 och 784.⁴⁸

På en övergripande nivå har svensk fordonsindustri en god förmåga att hantera relativt höga arbetskraftskostnader genom att industrin har ett relativt högt förädlingsvärde i jämförelse med de största fordonsproducenterna inom EU. Den genomsnittliga exporttillväxten i Sverige perioden 2014–2018 var näst starkast bland världens största fordonsproducenter. Vi har funnit att Sveriges fördelar är större än fördelarna i länder som Storbritannien och Nederländerna, men lägre än i länder som Tyskland och Japan (figur 37). Det grundar vi i en analys av Sveriges fördelar inom fordonsexport och fordonsrelaterad export, mätt genom Revealed Comparative Advantage (RCA)-beräkning.⁴⁹ Måttet är en indikator för ett lands relativa fördelar i att producera en viss varutyp eller tjänst.

Figur 37: Genomsnittlig RCA åren 2014–2018 inom fordonsexport. Högre RCA indikerar högre komparativ fördel



Källa: Intracen (International Trade Statistics), bearbetat och framräknat av Ramboll.

Notering: Statistiken gäller HS-kategori 87.⁵⁰ RCA (Revealed Comparative Advantage) är ett index som används inom internationell ekonomi som indikator för ett lands relativa fördelar att producera en viss vara eller tjänst. RCA beräknas att ta ett lands export av en viss produktkategori dividerat med landets totala export i täljaren, och världens export av en viss produktkategori dividerat med världens totala export i nämnaren. $RCA > 1$ indikerar att landet har komparativa fördelar sett till den specifika produktkategorin som undersöks.

48 SCB, SITC-klassificering.

49 Revealed Comparative Advantage, används bland annat i Ketels 2009.

50 HS-kategori 87 inrymmer underkategorierna 8701-8716.

5.3.3 Framtida utvecklingsområden

Svensk fordonsindustri genomgår för närvarande några av de största förändringarna i branschens historia. Vi förväntar oss att fyra megatrender kommer att ha stor inverkan på framtidens fordonsindustri: elektrifiering, autonom körning, uppkopplade fordon och alternativa former för bilägande.⁵¹ För att sätta trenderna i perspektiv förutspås att endast 20 procent av fordonsindustrins omsättning år 2030 kommer utgöras av tillverkning och service av fordon.⁵² Detta ska jämföras med siffran under senare år, som ligger på omkring 80-85 procent.

5.4 Samlad bedömning av kopplingen mellan effekt- och program mål i FFI:s programlogik

FFI:s förutsatta bidrag till att öka industrins konkurrenskraft samt till säkrare och mer energieffektiva fordon bygger enligt Ramboll på två centrala antaganden. För det första antas att fordonsindustrins förmåga att initiera, bedriva och omsätta ny forskning i sin produktutveckling tillsammans med starka Fol-miljöer leder till en ökad konkurrenskraft för svensk fordonsindustri samt till säkrare och mer energieffektiva fordon. För det andra antas att själva fordonet (och inte enbart infrastrukturinvesteringar, regelverk eller exempelvis subventioner) spelar en viktig roll för att minska antalet skadade och omkomna i trafiken samt till att minska fordonens utsläpp. Nedan utforskar vi dessa två antaganden.

Det finns belägg för att det finns en koppling mellan att öka Fol-kapaciteten och kvaliteten och de indikatorer som är satta för målområdena. När det gäller Trafiksäkerhetsområdet visar exempelvis en tidigare utvärdering att ett viktigt skäl till att Sverige lyckats så bra inom trafiksäkerhet är att vi tidigt förstod vikten av kunskapsbaserade insatser.⁵³ I studien bedömdes att forskning och forskningsbaserade säkerhetsåtgärder väsentligt har bidragit till att minska antalet dödade i trafiken i Sverige mer än vad som hade varit fallet utan denna forskning. När det gäller Klimat och miljö är kopplingen mellan ökad och förbättrad forskning och programmålen tydlig. En återkommande uppfattning från industri, politik och myndigheter är att det krävs kraftfulla satsningar på just forskning, utveckling och demonstration inom transportsektorn för att nå målet om en fossiloberoende fordonsflotta.⁵⁴ Ny lagstiftning och hårdare krav är främst ett sätt att initiera denna teknikutveckling. Den forskning som har skett bland annat inom FFI med fokus på elektrifiering, hybridisering och mer effektiva förbränningsmotorer är relevant för att möta dessa uppsatta krav. När det gäller målområdet Konkurrenskraft för svensk fordonsindustri är argumentet att "den fordonsrelaterade forskningen har bidragit till att internationella koncerner fortsätter att lokalisera verksamhet till Sverige", enligt forskningspropositionen som föregick FFI.⁵⁵ Vi bedömer att detta resonemang fortfarande är giltigt, mot bakgrund av den positiva utvecklingen av fordonstillverkarnas FoU-investeringar de senaste 10 åren både totalt sett liksom som andel av FoU-arbetet som sker i Sverige.

Trots ökade FoU-investeringar och starkare fordonsrelaterade Fol-miljöer har trenden för målindikatorernas utveckling när det gäller trafiksäkerhet respektive Klimat och miljö varit svag under de senaste åren. Den genomsnittliga bränsleförbrukningen bland personbilar som registrerades i Sverige under 2017 var högre än föregående år, och 2018 skedde ingen förbättring. För lätta lastbilar har det skett en förbättring och möjligtvis även för tunga lastbilar. För Trafiksäkerhet har minskningen av antalet omkomna stagnerat under senare år. En intressant fråga blir således vilken roll FFI:s fokus på själva fordonet kommer att spela i ett större sammanhang av externa påverkansfaktorer på målindikatorernas utveckling.

51 McKinsey & Co 2016.

52 Bryntesson 2019.

53 VINNOVA Analys VA 2007:08. *Effekter av den svenska trafiksäkerhetsforskningen 1971-2004.*

54 Se ex. Energimyndigheten (2015). *Strategi för forskning och innovation på energiområdet 2017-2020. Helhetssyn är nyckeln.*

55 Prop. 2008/09:50. *Ett lyft för forskning och innovation.*

När det gäller trafiksäkerhetsområdet finns en tydlig idé om att mycket av den framtida utvecklingen kan lösas med själva fordonet, exempelvis genom autonoma fordon eller system som i större utsträckning ingriper i förarens beteenden. Vi konstaterar att det åtminstone för personbilar har skett en dramatisk förbättring av säkerhetssystem i fordonen som även minskat antalet omkomna och antalet skadade i trafiken. Samtidigt är det troligtvis naivt att tro att fordonet i sig ska "lösa allt". Faktorer som infrastrukturinvesteringar, beteendeförändringar, och hastighetsbegränsningar kommer även i fortsättningen att vara avgörande för att nå målen. Under förutsättning att sådana insatser sker bedömer Ramboll att FFI:s fokus på fordonsrelaterade säkerhetssystem kommer att bidra mycket till att utveckla målområdet.

För Klimat och miljö handlar det för fordonstillverkarna främst om att kunna möta kommande krav, exempelvis på EU-nivå. För att möta dessa krav krävs en omställning till förnybara drivmedel och att fordonen blir mer energieffektiva. Denna utveckling fokuserar på teknikutveckling av själva fordonet samt utveckling av drivmedel och produktionsprocesser. Ramboll bedömer att FFI:s inriktning på fordonsrelaterad FoU är relevant för att bidra till målområdet i en bredare policymix av politiska styrmedel och komplementära FoU-program som fokuserar på att utveckla nya drivmedel.

En mer komplex fråga att besvara är hur och i vilken utsträckning FFI påverkat programmålen. De mål som formulerats för FFI kopplar till de större transport- och klimatpolitiska mål som en större policymix av lagar, investeringar och stöd tillsammans påverkar. Även om de 10 miljarder kronor som investerats i fordonsrelaterad forskning genom FFI är en betydande summa, är den liten sett i relation till exempelvis fysiska investeringar för ökad trafiksäkerhet under samma tidsperiod. Svenska fordonstillverkare står i sin tur för bara en del av alla fordon i Sverige. FFI:s direkta påverkan på uppsatta program mål kan därmed inte förväntas vara betydande. Av denna anledning bör uppsatta program mål ses som att ha ett värde i att påverka programmets inriktning snarare än för att följa upp dess effekt. En central följdfråga blir istället ifall FFI och dess fokus på att stötta fordonsrelaterad FoU är ett effektivt sätt att bidra till programmålen, inklusive fordonsindustrins konkurrenskraft. Ramboll kan inte ge ett säkert svar på denna fråga. Men i den empiri vi samlat in genom enkäter och intervjuer framkommer resonemang om alternativa sätt att bidra till samma program mål. Ett sådant är att programmet tar ett större "systemtänk" i sin projektportfölj. Detta innebär konkret att bredda programmets fokus från fordonsrelaterad teknikutveckling till att även inbegripa aspekter som fysisk stadsutveckling, policyutveckling, nya affärsmodeller, etc. På så vis kan FFI få en större påverkan inte bara på enskilda tekniker utan även på större sociotekniska system. En sådan utveckling bör dock ses i relation till andra program där dessa frågeställningar eventuellt utforskas.

SPEED LIMITATION
90 km/h - 56 mph



6

Bedömning av programmets styrning och administration

Detta kapitel presenterar vår bedömning av FFI:s styrning och administration. Bedömningen fokuserar på följande aspekter.

1. **Ändamålsenlighet och effektivitet** i programorganisationen

2. **Transparens och öppenhet** i programmets ansöknings- och bedömningsprocess

3. **Objektivitet och effektivitet** i bedömningen av projektansökningar

4. **Likvärdighet** och effektivitet i handläggningen av projekt oberoende av vilken myndighet som är ansvarig

5. **Jämställdhet** i styrning och inflytande över programmet

Analysen baseras på totalt 30 intervjuer med representanter för programmets styrelse, beredningsgrupp, programråd och kansli samt enkätsvar från projektledare för FFI-projekt. Vi har även ställt frågor om programmets styrning och administration till de projektledare och ansvariga som har intervjuats inom ramen för miljö- och projektfallstudier.

Sammanfattande bedömning av programmets styrning och administration

Ramboll bedömer att FFI:s programorganisation är ändamålsenligt utformad med en tydlig fördelning av roller och ansvar mellan styrelse, beredningsgrupp, programråd och kansli. De som har ansökt om finansiering upplever att ansöknings- och bedömningsprocessen för FFI i stort sett är öppen och transparent. Men det finns också tecken på att nya aktörer upplever att programmet är stängt för dem och att det premierar de samverkansstrukturer som redan finns.

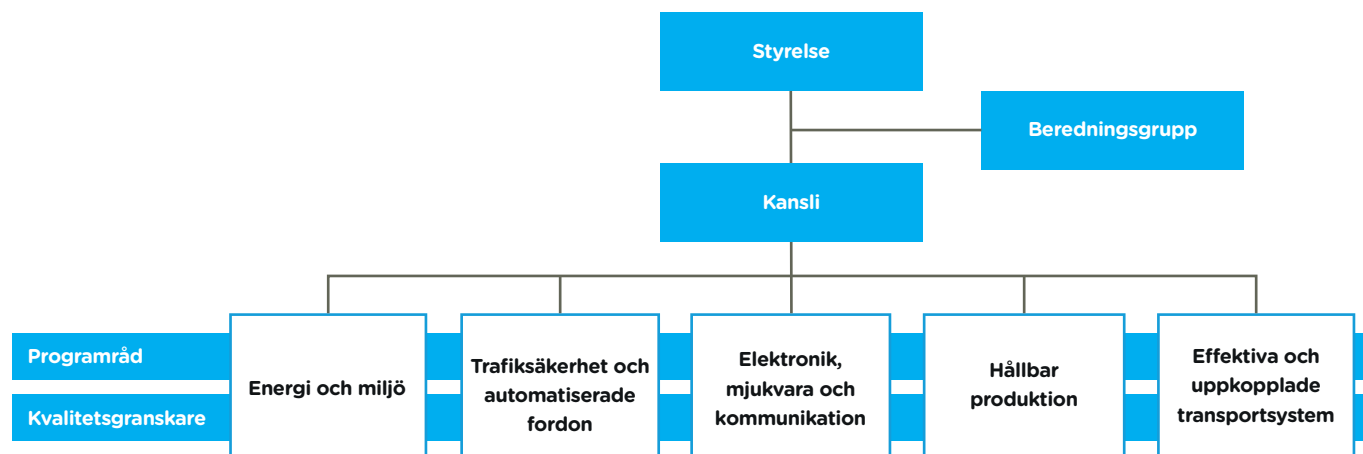
Vi bedömer att programmet präglas av en i huvudsak effektiv och objektiv bedömning av ansökningar. Fordonstillverkarnas deltagande i bedömningsprocessen säkerställer att projekten är relevanta. Deras centrala roll i bedömningen innebär även en risk för att ansökningarna främst bedöms utifrån parternas egenintresse snarare än programmålen. Men vi kan utifrån vår utvärdering inte avgöra om så är fallet eller inte.

Vi bedömer att myndigheternas handläggning av FFI-projekten och stöd till projektledare fungerar väl och är effektiv. Detta är positivt och enligt Rambolls erfarenhet inte en bild som gäller för alla offentliga FoU-program, vilka ofta präglas av omfattande byråkrati. Samtidigt finns det skillnader mellan Vinnova och Energimyndigheten i hur de tolkar reglerna och i hur de administrerar projekten, vilket ger projekten olika förutsättningar. Programmet arbetar aktivt för att integrera jämställdhet i bedömningen av projektansökningar. Programmet behöver också fortsätta att arbeta mer aktivt för att nå en jämnare fördelning mellan män och kvinnor i programrådena.

6.1 Om programmets organisering

FFI bygger på ett samverkansavtal⁵⁶ och programavtal⁵⁷ mellan staten och fordonsindustrin. I enlighet med avtalen styrs och administreras programmet utifrån en decentraliserad struktur där ansvar och arbetsuppgifter har fördelats mellan styrelse, beredningsgrupp, fem programråd och ett programgemensamt kansli.

Figur 38: Programorganisation för FFI



Programmet leds av en *styrelse* som består av en oberoende ordförande och representanter från parterna i programmet (Energimyndigheten, Trafikverket, Vinnova, Scania, AB Volvo, Volvo Personvagnar och FKG).⁵⁸ Styrelsen fattar beslut om vilka delprogram som ska genomföras samt innehåll, ekonomiska ramar och tillhörande programstrategier för programmen. Vidare kan styrelsen initiera strategiska projekt, antingen övergripande informations- och uppföljningsinsatser eller enskilda projekt som bör drivas utanför delprogrammen.

Till sitt förfogande har styrelsen en *beredningsgrupp* som består av suppleanter till ledamöterna i styrelsen. Beredningsgruppen ansvarar för att bereda de ärenden som tas upp i styrelsen.

Varje delprogram leds av ett *programråd*, som i likhet med styrelsen och beredningsgruppen leds av en oberoende ordförande och representanter för alla parter i programmet. Programråden fattar beslut om färdplan för respektive delprogram och rekommenderar beslut om finansiering av projekt till den myndighet som ansvarar för att administrera det aktuella delprogrammet. Programråden utser även *kvalitetsgranskare* som granskar projektansökningarna. Kvalitetsgranskarna bistår programråden genom att bedöma relevans och kvalitet i ansökningarna. Varje programråd ger sin beslutsrekommendation till ansvarig myndighet baserat på ansökan, kvalitetsgranskarnas rekommendation och kompletterande uppgifter.

Administrationen kring programmet hanteras av ett programgemensamt *kansli* som finns placerat hos Vinnova. Kansliet ska se till att program- och projekthanteringen är så likvärdig som möjligt och oberoende av vilken myndighet och delprogram som administrerar delprogrammen. Energimyndigheten är ansvarig för att administrera delprogrammet Energi och miljö. Resterande fyra delprogram administreras av Vinnova. Det innebär att Vinnova även har hand om delprogrammet Trafiksäkerhet och automatiserade fordon, där Trafikverket är ansvarig myndighet.

⁵⁶ Avtal om samverkan mellan svenska staten och fordonsindustrin avseende fordonsstrategisk forskning och innovation. 2009-01-01. Vinnova, Dnr 2009-00163. Även Tillägg i avtal om samverkan mellan svenska staten och fordonsindustrin avseende fordonsstrategisk forskning och innovation med VINNOVAs dnr 2009-00163.

⁵⁷ Programavtal avseende samfinansierad fordonsstrategisk forskning, utveckling och innovation (FFI). 2018-09-25.

⁵⁸ BilSweden ingår som adjungerad ledamot i styrelsen, beredningsgruppen och de fem programråden.

6.2 Bedömning av ändamålsenlighet och effektivitet i programorganisationen

Bedömning: Ramboll bedömer att programmet har en ändamålsenlig och effektiv programorganisation. Det finns en tydlig fördelning av roller och ansvar mellan styrelse, beredningsgrupp, programråd och kansli.

Motivering: FFI:s nuvarande programorganisation har vuxit fram och utvecklats över tid. Sedan programmets start har det gjorts en rad förändringar för att förbättra och effektivisera programorganisationen. Ett exempel på en sådan förändring är införandet av beredningsgruppen som bereder de ärenden som beslutas av styrelsen. Beredningsgruppen infördes för att ge styrelsen bättre förutsättningar att fokusera på övergripande strategiska frågor, snarare än operativa frågor. I intervjuerna med ledamöterna i styrelsen och beredningsgruppen framkommer att beredningsgruppen har bidragit till att effektivisera styrelsens arbete genom att bereda ärenden och hantera problem som styrelsen annars skulle ha behövt behandla direkt.

De intervjuade ledamöterna i styrelsen, beredningsgruppen och programråden samt projektledare är generellt nöjda med effektiviteten i programorganisationen. De anser att det inom programmet har utvecklats en tydlig roll- och ansvarsfördelning mellan de olika programfunktionerna. Denna fördelning har skapat goda förutsättningar för att genomföra programmet effektivt. Flera respondenterna betonar även att strukturen med flera delprogram och strategiska satsningar ger programmet en viss flexibilitet, som innebär att programmets inriktning och innehåll kan utvecklas över tid.

Flera intervjuade ledamöter i framför allt styrelsen och beredningsgruppen upplever att ansvarsfördelningen mellan styrelsen och övriga delar i programorganisationen kan utvecklas ytterligare. De betonar vikten av att styrelsen får tid att diskutera programmets genomförande och inriktning på en övergripande strategisk nivå. Respondenterna anser därför att det finns anledning att se över om till exempel kansliet kan överta vissa av styrelsens uppgifter som är av mer operativ karaktär, till exempel viss planering av årskonferensen.

De flesta intervjuade respondenter anser att det är ett lämpligt urval av organisationer som deltar i att styra programmet. De största aktörerna inom fordonsindustrin deltar i styrningen vilket enligt respondenterna säkerställer att programmet och de projekt som programmet finansierar motsvarar fordonsindustrins behov. Flera respondenter anser också att det är särskilt positivt att FKG deltar i styrningen av programmet eftersom de företräder små- och medelstora företag inom fordonsindustrin. Respondenterna betonar även vikten av att samtliga parter i programmet finns representerade i styrelse, beredningsgrupp och programråd för att därigenom säkerställa att alla parter tar ett aktivt ägarskap för programmet.

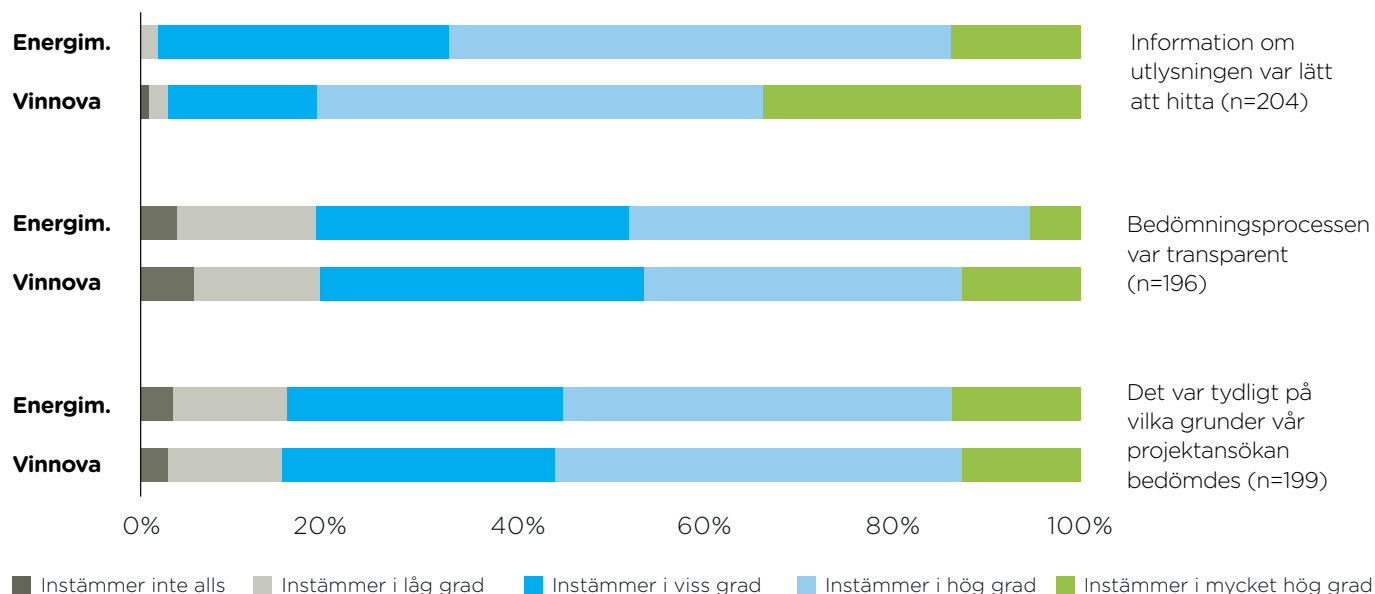
Våra intervjuer med representanter från akademien visar att de önskar större möjligheter att påverka programmets strategiska inriktning och vilka projekt som beviljas, bortom deras roll som kvalitetsgranskare. De motiverar sitt önskemål med att akademien tar emot mycket beviljade bidrag från FFI och att de är en viktig part för att driva forskningen inom fordonsindustrin framåt.

6.3 Bedömning av transparens och öppenhet i programmets ansöknings- och bedömningsprocess

Bedömning: Ramboll bedömer att programmets ansöknings- och bedömningsprocess kan utvecklas ytterligare för att bli mer öppen. Utvärderingen visar att det i praktiken oftast är svårt för nya aktörer att få del av projektfinansiering från programmet. Det verkar krävas tidigare samarbeten med parter i programmet och/eller tidigare deltagande i programmet för att få medel från FFI.

Motivering: Enkätsvaren visar att de flesta projektledare för FFI-projekt upplever att det är lätt att hitta information om utlysningar inom FFI. Men de är inte lika positiva när det gäller bedömningsprocessen. Hälften av projektledarna som svarat på enkäten instämmer inte alls, i låg grad eller i viss grad i påståendena att bedömningsprocessen är transparent och att det är tydligt på vilka grunder som projektansökan bedömdes. Jämfört med övriga enkätfrågor om styrning och administration är projektledarna mest negativa i sina svar på frågorna som handlar om transparens i bedömningsprocessen och bedömningen av projektansökan. Enkätsvaren visar att projektledarna som har haft projekt som administrerats av Vinnova är något mer positiva i sina svar än projektledare vars projekt har hanterats av Energimyndigheten.

Figur 39: Projektledarnas enkät svar på frågor om transparens och öppenhet i ansöknings- och bedömningsprocessen



Projektportföljsanalysen visar att FFI är ett program där en stor andel av programmets beviljade bidrag går till förhållandevis få organisationer som har upparbetade samarbeten från tidigare projekt. I fallstudier och enkäter till projektledare och doktorander framkommer att vissa respondenter upplever att det är utmanande att komma i kontakt med och förankra nya partnerskap och projektidéer med fordonstillverkarna. De anser att projektförslag i första hand tas fram med de organisationer där det redan finns etablerade samarbeten, vilket i praktiken gör det svårt för nya aktörer att komma in.

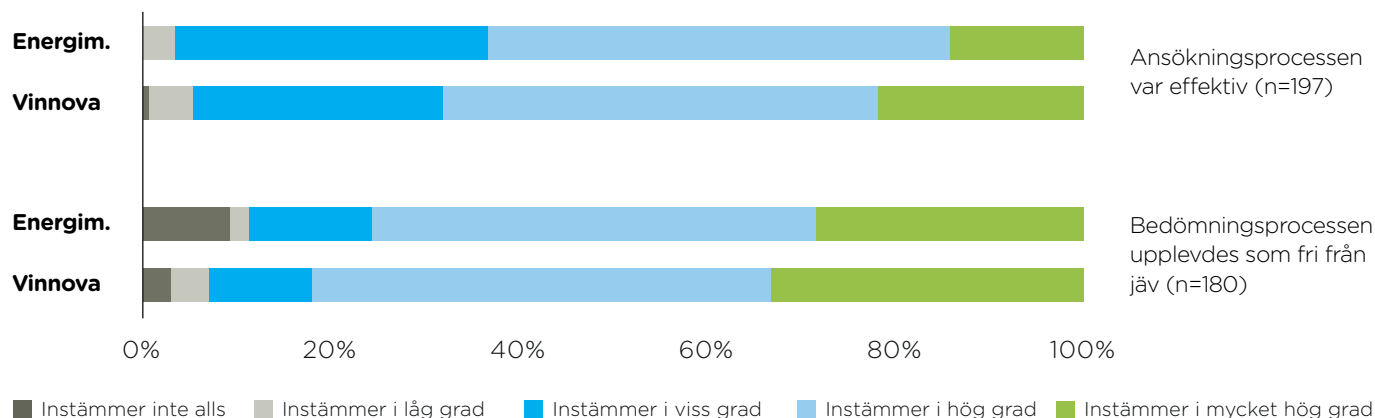
Några intervjuade representanter från programråden anser att programmet bör kommunicera mer aktivt att det inte bara är till för parterna som ingår i programmet. Genom tydligare och bredare kommunikation är det enligt dessa respondenter möjligt att få in fler aktörer från både fordonsindustrin och andra relevanta branscher/forskningsfält i FFI-projekten. Detta bör ses mot bakgrund av att allt fler organisationer som inte är avtalspart i FFI har sökt och beviljats medel sedan programmet startade.

6.4 Bedömning av objektivitet och effektivitet i bedömningen av projektansökningar

Bedömning: Ramboll bedömer att programmet präglas av en i huvudsak effektiv och objektiv bedömning av ansökningar. Det en fördel att de industriella parterna deltar i bedömningen av ansökningar eftersom de är bäst lämpade att bedöma företagets behov. Samtidigt medför detta en risk för att ansökningarna bedöms utifrån parternas egenintresse snarare än utifrån delprogrammets prioriteringar.

Motivering: Enkätsvaren visar att de flesta projektledare uppfattar att ansökningsprocessen är effektiv. De flesta av projektledarna som har besvarat enkäten svarar även att de upplever att bedömningsprocessen är fri från jäv. Men cirka en femtedel av de svarande uppger att de inte alls, i låg grad eller viss grad instämmer i att bedömningsprocessen är fri från jäv. Projektledare vars ansökan har hanterats av Vinnova är något mer positiva i sina svar än projektledare vars ansökan har hanterats av Energimyndigheten.

Figur 40: Projektledarnas enkät svar på frågor om effektivitet och objektivitet i bedömningen av ansökningar



I intervjuer med representanter för programråden framkommer att kvalitetsgranskarna spelar en central roll i bedömningen av ansökningarna. Enligt de intervjuade respondenterna kan det vara svårt att hitta oberoende kvalitetsgranskare, framför allt när det krävs specialiserad och kombinerad kompetens inom flera sakområden. Det är heller inte ovanligt att experter med hög och uppdaterad kompetens är jäviga eftersom de redan är involverade i FFI. Respondenterna pekar därför på att FFI behöver kunna använda kvalitetsgranskare i flera programområden för att på så sätt få tillgång till fler kvalitetsgranskare.

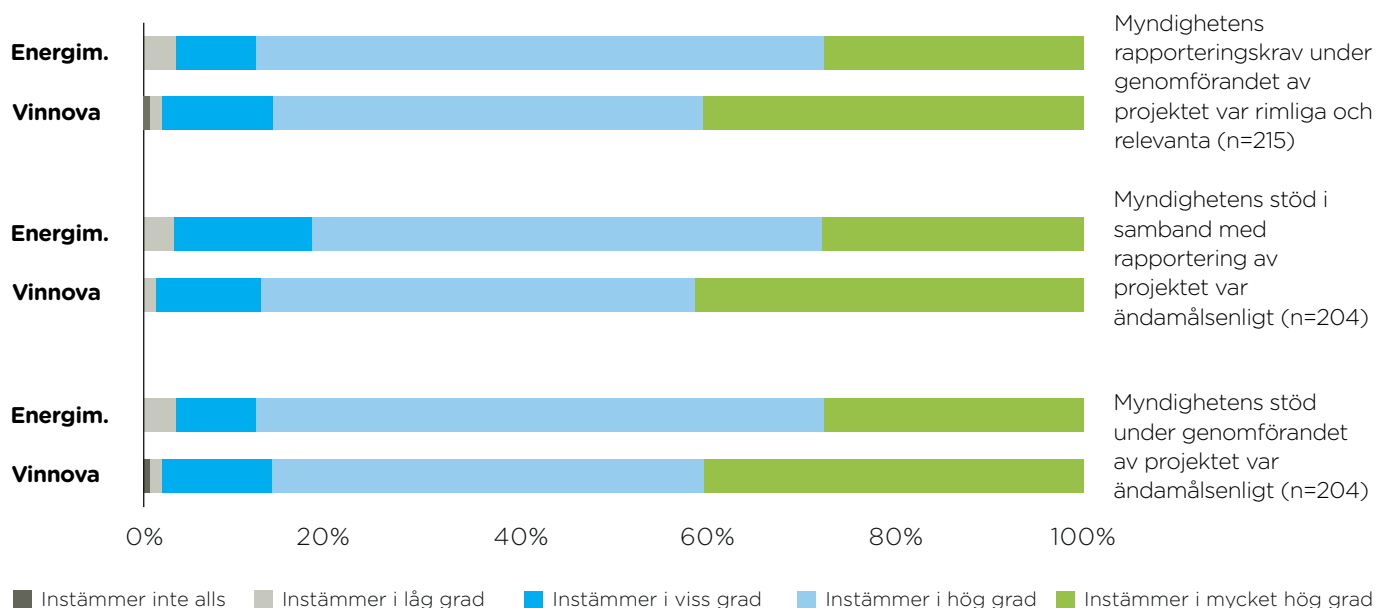
Enligt intervjuade representanter för programstyrningen är det en fördel att de industriella parterna deltar i att bedöma ansökningar eftersom de är bäst lämpade att bedöma företagets behov. Samtidigt medför det en risk för att ansökningarna bedöms utifrån parternas egenintresse snarare än utifrån delprogrammets prioriteringar. Detta framkommer också i intervjuer med olika aktörer. Det finns exempel på de som anser att de stora fordonstillverkarna godkänner varandras ansökningar.

6.5 Bedömning av likvärdighet och effektivitet i handläggningen av projekt oberoende av vilken myndighet som är ansvarig

Bedömning: Ramboll bedömer att de ansvariga myndigheter handlägger FFI-projekten effektivt och ger ändamålsenligt stöd till projektledarna. Men samtidigt konstaterar Ramboll att Vinnova och Energimyndigheten agerar och tolkar regelverket kring FFI på delvis olika sätt, vilket ger projekten olika förutsättningar.

Motivering: Enkätsvaren visar att projektledarna generellt är mycket nöjda med myndighetens rapporteringskrav och stöd. De flesta projektledarna uppger att myndighetens rapporteringskrav under genomförandet av projektet är rimliga och relevanta samt att myndighetens stöd under genomförandet och i samband med rapportering är ändamålsenligt. Enkätsvaren visar samtidigt att projektledare för projekt som administreras av Vinnova överlag är något mer nöjda än projektledarna för projekt som har hanterats av Energimyndigheten.

Figur 41: Projektledarnas enkätsvar på frågor om effektiv och likvärdig handläggning av projekten



Vi kan inte utifrån enkätsvaren svara på varför projektledare för projekt som administreras av Vinnova tenderar att vara något mer positiva i sina enkätsvar än projektledare för projekt som administreras av Energimyndigheten. Men i intervjuerna med representanter för fordonsindustrin och akademien framkommer att Vinnova och Energimyndigheten handlägger och administrerar projekten inom FFI på delvis olika sätt. Enligt respondenterna tolkar myndigheterna även regelverket kring FFI på olika sätt, till exempel reglerna för ersättningsnivåer till bidragsmottagare. Dessa skillnader skapar olika förutsättningar för projekten beroende på vilken myndighet som är ansvarig för handläggningen.

Erfarenheterna från Rambolls utvärdering av FFI visar också att rutinerna för hur myndigheterna ska följa upp FFI-programmet behöver förbättras. Det är omständligt att få ut relevant information från myndigheternas uppföljningar av projekten. Energimyndigheten och Vinnova ställer dessutom olika frågor till projektledarna i samband med deras slutrapportering av FFI-projekten, vilket försvårar för jämförelser och gemensam uppföljning. Ramboll bedömer att flera av de frågor som ställs i myndigheternas enkäter till projektet är irrelevanta och att enkäterna därför bör ses över.

6.6 Bedömning av jämställdhet i styrning och inflytande över programmet

Bedömning: Ramboll bedömer att programmet arbetar aktivt för att integrera jämställdhet i bedömningen av projektansökningar. Men det är ännu för tidigt att bedöma resultaten av detta arbete. Programmet behöver också arbeta mer aktivt för att nå en jämnare fördelning mellan män och kvinnor i framför allt programråden.

Motivering: I intervjuerna med representanter för programmets parter framkommer att programmet har tagit kliv framåt för att arbeta mer aktivt med jämställdhet. I detta ingår att integrera jämställdhet i både program- och projektgenomförandet. Som ett resultat av det pågående arbetet ingår jämställdhet numera i bedömningen av alla ansökningar om FFI-finansiering. Ramboll bedömer att detta behövs eftersom enbart en femtedel av samtliga projektledare inom FFI är kvinnor.

Enligt flera intervjuade representanter för industriella parter och myndigheter bör programmet även arbeta mer aktivt för att tillsätta fler kvinnor på alla nivåer inom programmet. Det gäller framför allt inom programråden där de flesta av ledamöterna är män. Enligt respondenterna speglar programorganisationen den generella fördelningen mellan män och kvinnor i fordonsindustrin. Men samtidigt betonar respondenterna vikten av att arbeta för en jämnare könsfördelning i programorganisationen, särskilt med tanke på att det ställs krav på jämställdhet i de projekt som finansieras av FFI. Därför bör samma krav gälla för programorganisationen.



XC60

VOLVO. DESIGNED AROUND YOU. 0-800-760-0010

7

Slutsatser

I detta kapitel presenteras Rambolls huvudsakliga slutsatser utifrån vad som framkommit i utvärderingen av FFI.

FFI bygger på en tydlig programlogik som beskriver vad programmet vill uppnå och på vilket sätt detta ska ske

Ramboll bedömer att FFI har en tydlig programlogik där aktiviteter hänger ihop med förväntade prestationer och effekter på kort och lång sikt. Det finns tydliga effektspår som kopplar till aspekter som kompetensutveckling, bättre tillgång till forskarutbildad personal, hållbara samarbeten mellan akademi, industri, institut och myndigheter samt kunskapsuppbyggnad kring fordonstekniska frågeställningar. Utvärderingen visar att genomförandet av FFI och programmets resultat och effekter ligger i linje med vad man vill uppnå enligt programlogiken. Den tydliga programlogiken har underlättat för utvärderingen av programmet.

FFI:s inriktning på fordonsrelaterad FoU är relevant för att bidra till fordonsindustrins konkurrenskraft och Sveriges transport- och klimatpolitiska mål

FFI fokuserar i första hand på att initiera och genomföra teknikutvecklingsprojekt som rör själva fordonet. Programmet är därmed en del av en större policymix som exempelvis består av politiska styrmedel, regelverk och infrastrukturinvesteringar. Dessa delar bidrar tillsammans till de övergripande transportpolitiska målen som programmålen för FFI också knyter an till. Ramboll bedömer att FFI:s fokus på FoU-projekt rörande trafiksäkerhet samt klimat och miljö är relevant i förhållande till kommande lagkrav och de globala trender som just nu omger fordonsindustrin. FFI:s fokus bedöms som motiverat då det är genom ökad konkurrenskraft som de lösningar som utvecklas inom programmet kan introduceras på marknaden och bidra till att minska fordonens utsläpp och antal skadade och omkomna i trafiken.

FFI har resulterat i betydande effekter och stärkt fordonsrelaterade FoU-miljöer i Sverige

FFI har bidragit till en samsyn om inriktningen för fordonsrelaterade insatser för företag, akademi, institut och myndigheter i Sverige. FFI har även bidragit till att dessa aktörer i samverkan har utvecklat kunskap inom flera fordonsrelaterade teknikområden, vilket i flera fall har varit avgörande för att reducera osäkerhet för olika teknikers potential. Detta har sannolikt påverkat inriktningen på industrins FoU-investeringar, även om vi inte kan slå fast att dessa investeringar totalt sett har ökat som följd av programmet.

Programmet har bidragit till att stärka den vetenskapliga kvaliteten inom flera fordonsrelaterade ämnesområden. Utvärderingen har identifierat flera fall av innovationseffekter inom berörda teknikområden i form av nya produkter och tjänster. FFI bedöms exempelvis ha haft en inverkan på Volvo Groups utveckling av elektriska bussar, Scantias utveckling av hybridbussar eller Volvo Cars utveckling av effektivare förbränningsmotorer.

FFI har haft en stor påverkan på den yrkesmässiga kompetensutvecklingen för de personer som lett eller deltagit i ett FFI-projekt. Programmet har dessutom bidragit till ett förhållandevis stort tillskott av forskarutbildad och fordonsrelaterad kompetens till svensk industri och akademi. Kompetensutvecklingen och kompetenstillförsen har i sin tur bidragit positivt till industrins förmåga att initiera och omsätta forskningsprojekt i samverkan med andra aktörer.

Utvärderingen tyder på att FFI har bidragit till att fördjupa befintliga nätverk och samverkan mellan industri, akademi, institut och myndigheter. Exempelvis bedöms

forskningssamverkan mellan fordonstillverkarna vara betydligt mer utvecklad idag än vad den var för 10 år sedan som följd av FFI. För deltagande SMF har sannolikt FFI inneburit nya kontakter med andra företag, akademi och institut. I enkäter med projektledarna framgår dock att man i stor utsträckning samarbetat med andra deltagande organisationer och individer i tidigare projekt. FFI bedöms därför främst ha bidragit till att fördjupa och effektivisera befintliga nätverk och samarbeten, snarare än att bredda dessa till nya aktörer.

Uppsatta program mål är styrande för FFI:s inriktning, men fyller en begränsad roll för att följa upp programmets effekt

De målbildindikatorer som är satta för målområdena Trafiksäkerhet (antal omkomna/allvarligt skadade i trafiken) respektive Klimat och miljö (energieffektivisering) kopplar till Sveriges transportpolitiska mål. Utvecklingen av dessa mål kan förklaras av en mängd faktorer som ligger utanför FFI:s kontroll i form av exempelvis nya lagar eller infrastrukturinvesteringar i säkrare vägar. Sådana investeringar är betydligt mer omfattande än investeringen i FFI. Vidare står de främsta mottagarna av stöd inom FFI i form av de svenska fordonstillverkarna enbart för en mindre del av alla fordon i Sverige. Det är således inte rimligt att förvänta sig att en i sammanhanget begränsad investering i FFI ger direkt mätbara effekter på Sveriges transportpolitiska mål. Programmålen är därmed att betrakta som visioner snarare än verktyg för att följa upp programmets effekt. Samtidigt har flera projekt inom FFI visat sig medföra stora effekter i absoluta termer. Baserat på de effekter som utvärderingen identifierat bedömer vi att den offentliga investeringen i programmet är samhällsekonomiskt motiverad.

Styrning, hantering och administration kring FFI fungerar överlag bra men skillnader mellan myndigheter är utmanande

Ramboll bedömer att styrning, hantering och administration kring FFI generellt är ändamålsenlig och effektiv. En bidragande faktor till detta är att programorganisationen och hanteringen av programmet har vuxit fram och utvecklats över tid. Den positiva uppfattningen om programmet finns även hos projektledare för FFI-projekt. Projektledarna är generellt mycket positiva till hanteringen av både ansökningar och projekt inom FFI. FFI är på det stora hela ett välskött program. Utvärderingen visar samtidigt att det finns viss utvecklingspotential när det gäller styrningen och administrationen kring programmet. Det handlar framför allt om att göra handläggning och uppföljning av projekt mer likvärdig oavsett ansvarig myndighet. Energimyndigheten och Vinnova handlägger och administrerar projekten inom FFI på delvis olika sätt. Myndigheterna tycks även tolka regelverket kring FFI på olika sätt, till exempel reglerna för ersättningsnivåer till bidragsmottagare. Dessa skillnader skapar olika förutsättningar för projekten beroende på vilken myndighet som är ansvarig för handläggningen.

FFI har initierat ett aktivt arbete för att i större utsträckning integrera jämställdhet i både program- och projektgenomförandet. Exempelvis ingår jämställdhet numera som en aspekt i bedömningen av alla projektansökningar. Detta är motiverat. För samtliga hittills beviljade projekt är cirka en femtedel av projektledarna kvinnor och samma könsmässiga fördelning gäller för programråden.



8

Rekommendationer

Detta kapitel presenterar de rekommendationer som följer av de slutsatser som Ramboll har dragit i utvärderingen av FFI. Mottagare av rekommendationerna är i första hand styrelsen för FFI.

- **Fokusera på att bibehålla programlogikens fortsatta relevans.** FFI genomförs i dag på det sätt som avses med programmet. Det finns därför begränsad nytta av att i framtiden fokusera på programmets implementering i sin nuvarande form. Vi bedömer att det i stället ligger störst utvecklingspotential i att utforska programmets grundläggande antaganden och inriktning. Med andra ord, vill man uppnå något annat med FFI än vad man gör idag eller vill man uppnå det på ett annorlunda sätt? Detta innebär att analysera FFI:s roll i en större policy- och stödinstrumentmix av komplementära program. Exempel på frågor kan vara om FFI bör ha ett större systemperspektiv genom att fokusera på andra faktorer än de rent tekniska vilka också påverkar uppsatta målindikatorer, om vissa delprogram bör ligga under andra program än FFI och om det behöver göras mer för att öppna upp programmet för nya typer av aktörer. Vidare bör det utforskas om och i så fall hur FFI kan samordnas med internationella program och den inriktning på så kallade missions som styr nästa period av EU:s ramprogram för forskning och innovation.
- **Verka för att behålla företagens engagemang.** Ramboll har utvärderat ett stort antal program och projekt som riktar sig till näringslivet. Vi stöter sällan på insatser som präglas av ett så stort engagemang från inte minst stora företag som inom FFI. De stora företagens engagemang är ofta en grund för intresset även för SMF. Framtida förändringar av FFI måste ta hänsyn till att alla förändringar innebär att företagens engagemang kan påverkas både positivt och negativt. Detta är avgörande för en positiv utveckling av programmet på sikt.
- **Överväg att specificera normvärden för förväntade prestationer och effekter på kort sikt.** FFI har uppsatta indikatorer för hur programmets medel och resurser ska fördelas samt för vilka mål på lång sikt som programmet avser att bidra till. Men det saknas normvärden för vad programmet ska prestera. Detta försvårar för en analys av programmets effektivitet. Även om det i FoI-program inte går att kontrollera projektens resultat och effekter finns det områden där tydligare riktvärden kan införas. Ett exempel är antal doktorander som FFI ska finansiera utifrån ett identifierat behov inom berörda ämnen och till vilken finansieringsgrad.
- **Utforska hur hela fordonsindustrins kompetensväxling tillgodoses.** En effekt av pågående globala trender kring digitalisering, autonoma fordon och framför allt elektrifiering är att kompetensbehovet för hela fordonsindustrin förändras. Mindre företag har sannolikt sämre förutsättningar att strategiskt möta denna nödvändiga kompetensutveckling. Den forskarutbildade spetskompetens som finansieras av FFI hamnar dessutom mycket sällan hos SMF. Därför bör FFI:s framtida roll i att säkerställa denna kompetensutveckling till gagn för hela fordonsindustrins konkurrenskraft utforskas i förhållande till andra program och insatser.
- **Utforska möjligheter att samordna myndigheternas stöd och uppföljning i större utsträckning.** De skillnader som har observerats mellan myndigheternas tolkning av exempelvis ersättningsnivåer, administrativa rutiner och uppföljning bör ses över. Detta behöver sannolikt adresseras på GD-nivå mellan Vinnova och Energimyndigheten, även om liknande problem finns även i andra program som hanteras av flera myndigheter. Inte minst bör formerna för uppföljning av programmets fördelning av medel och de enkäter som skickas till projektledarna ses över för att öka transparensen och relevansen för det material som samlas in.