



VINNOVA RAPPORT
VR 2008:05

UTVÄRDERING AV DET NATIONELLA FLYGTEKNISKA FORSKNINGSPROGRAMMET - NFFP

Evaluation of the Swedish National
Aeronautics Research Programme - NFFP



TOMAS ÅSTRÖM, TOMMY JANSSON, PAULINE MATTSSON,
HENRIK SEGERPALM & SVEN FAUGERT
FAUGERT & CO UTVÄRDERING

Titel: Utvärdering av det Nationella Flygtekniska Forskningsprogrammet - NFFP
Evaluation of the Swedish National Aeronautics Research Programme - NFFP
Författare: Tomas Åström, Tommy Jansson, Pauline Mattsson, Henrik Segerpalm & Sven Faugert - FAUGERT & Co
Serie: VINNOVA Rapport VR 2008:05
ISBN 978-91-85959-11-2
ISSN 1650-3104
Utgiven: Maj 2008
Utgivare: VINNOVA - Verket för Innovationssystem
Diarienummer: 2006-00665

Om VINNOVA

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

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

Flygtekniken är av stor betydelse för samhällsutvecklingen, både inom transport- och försvarssektorn. Flygindustrin är en högteknologisk näringsgren med möjlighet till stor teknologispridning till andra industrigrenar. En väl fungerande forskning och utbildning är av grundläggande betydelse.

Syftet med det nationella flygtekniska forskningsprogrammet (NFFP) är att vidareutveckla forskningsresurserna inom landet vid industri, forskningsinstitut, universitet och högskolor samt att samordna utnyttjandet av dessa resurser.

NFFP ska som en del av den flygtekniska forskningen inom landet bidra till att stärka den svenska industrins konkurrensförmåga.

Det ska även stärka landets förmåga att aktivt delta i och dra nytta av internationellt forsknings- och teknologisamarbete.

Programmet omfattar sådan flygteknisk forskning som är av såväl civilt som militärt intresse.

I serien VINNOVA Rapport publiceras externt framtagna rapporter, kunskapssammanställningar, översikter och strategiskt viktiga arbeten från program och projekt som finansierats av VINNOVA.

Forskning och innovation för hållbar tillväxt

Utvärdering av det Nationella Flygtekniska ForskningsProgrammet – NFFP

Evaluation of
the Swedish National Aeronautics Research
Programme (NFFP)

av

Tomas Åström
Tommy Jansson
Pauline Mattsson
Henrik Segerpalm
Sven Faugert

FAUGERT & Co

UTVÄRDERING

Innehåll

Kort Sammanfattning	7
Executive summary	9
Sammanfattning.....	11
1 Inledning.....	19
1.1 Utvärderingsuppdraget.....	19
1.2 Uppdragets genomförande	20
1.3 Rapportens struktur.....	21
2 Det Nationella flygtekniska forskningsprogrammet (NFFP)	23
2.1 Bakgrund och historik.....	23
2.2 Tidigare utvärderingar	28
2.3 Omvärldskontext.....	29
3 Effekter	36
3.1 Effekter på företagen.....	36
3.1.1 Förväntningar och utfall	36
3.1.2 Företagens affärsmässiga positioneringar	37
3.1.3 Internationella samarbeten	40
3.1.4 Rekrytering av kvalificerad personal	44
3.1.5 Användning av forskningsresultaten.....	47
3.2 Effekter på universitet, högskolor och forskningsinstitut.....	49
3.2.1 Deltagande UoH och institut.....	49
3.2.2 Förväntningar och utfall	51
3.2.3 Anslagens betydelse	52
3.2.4 Företagsstyrningens effekter	54
3.2.5 Internationell konkurrenskraft.....	55
3.3 Effekter på Försvarmakten	58
3.4 Samhällsekonomiska effekter	60
3.4.1 Resultat 1	62
3.4.2 Resultat 2.....	63
3.4.3 Effekter 1	63
3.4.4 Effekter 2.....	68
3.4.5 NFFPs roll i innovationssystemet inom flygteknik.....	70
4 Måluppfyllelse	71
5 Programstrategi	74
5.1 Programmets arbetssätt	74
5.2 Vidareutveckling av tidigare projekt	76
5.3 Samarbete mellan industri och akademi	77
5.4 Vetenskaplig kvalitet	78

6	Effektivitet	80
6.1	BOs effektivitet på program- och projektnivå	80
6.2	Företagens kvalitetssäkring.....	82
7	Slutsatser och reflexioner.....	84
	Bilaga A: Uppdragsbeskrivning.....	92
	Utvärdering av det Nationella flygtekniska forskningsprogrammet (NFFP)	92
	Bakgrund.....	92
	Behov av utvärderingen	93
	Mål för utvärderingen	93
	Reflektion.....	94
	Målgrupper.....	95
	Kriterier för att bedöma anbud.....	95
	Genomförande	95
	Bilaga B: Metodik.....	96
	Referensgrupp	96
	Intervjuer	96
	Deltagarenkät	97
	Nätverksanalyser	98
	NFFP-projektsamarbeten (Bilaga M)	98
	Mobilitetsnätverk (figurerna 8 och 9).....	98
	Ramprogramprojektsamarbeten	99
	Bilaga C: Intervjupersoner	101
	Bilaga D: Deltagarenkät till företagsdeltagare.....	103
	Bilaga E: Fallstudie Saab: Vidareutveckling av kompositteknik	110
	E1. Bakgrund	110
	E2. Initieringen och implementeringen av projekten.....	112
	E3. Projektens relevans	114
	E4. Programstrategi.....	115
	E5. Effektivitet	116
	E6. Måluppfyllelse och effekter	116
	Bilaga F: Fallstudie VAC: Produkt- och tjänsteutveckling	120
	F1. Bakgrund.....	120
	F2. Initieringen och implementeringen av projekten	123
	F3. Projektens relevans	124
	F4. Programstrategi.....	126
	F5. Effektivitet	127
	F6. Måluppfyllelse och effekter	127

Bilaga G: Fallstudie EMW/SMW: Skrovintegrerade antenner	131
G1. Bakgrund	131
G2. Initieringen och implementeringen av projekten	132
G3. Projektens relevans.....	134
G4. Programstrategi	135
G5. Effektivitet.....	136
G6. Måluppfyllelse och effekter	137
Bilaga H: Förkortningar	139
Bilaga I: NFFP-avtalens syftesbeskrivningar	141
Bilaga J: Kontraktsparter	142
Bilaga K: BO-ledamöter.....	143
Bilaga L: NFFPs roll i företagens respektive strategier.....	145
Bilaga M: Projektnätverk NFFP.....	147
Bilaga N: Projektnätverk EUs ramprogram.....	155
Bilaga O: Litteratur	162

Kort Sammanfattning

Det Nationella flygtekniska forskningsprogrammet (NFFP) har utvärderats från dess start 1994 för att underbygga beslut om en eventuell förlängning efter den nuvarande programperiodens slut 2008. Utvärderingen huvudsakliga slutsatser sammanfattas nedan, men av utrymmesskäl utan redovisning av bakomliggande indikatorer och indicier, vilka dock utförligt redovisas i huvudrapporten.

Företagen använder NFFP för att på ett strategiskt och mycket framgångsrikt sätt höja sin egen internationella konkurrenskraft. De har tydligt höjt sin egen kompetens, dels genom kompetensutveckling av egna medarbetare och dels genom rekrytering av forskarutbildade. Företagen har genom NFFP medvetet valt att utveckla utvalda miljöer vid UoH och institut och därmed bidragit till att göra dem internationellt konkurrenskraftiga och till kvalificerade samarbetspartners för företagen. Genom deltagande i EUs ramprogram, civila och militära demonstratorprogram samt genom omfattande kommersiella affärer har företagen tydligt visat att deras NFFP-strategi är effektiv.

UoH och institut har mycket tydligt gynnats av programmet och det finns flera exempel på att NFFP medverkat till uppbyggnad av kritisk massa genom att dessa miljöer lyckats dra till sig ytterligare finansiering från andra finansiärer och från näringslivet. Deras vetenskapliga produktion är omfattande och deras deltagande i flygprojekt inom EUs ramprogram uppvisar en mycket kraftig ökning.

Effekterna på **Försvarsmakten** är flera, dels i form av vidareutveckling av ett stort antal delsystem inom Gripensystemet och dels genom utveckling av obemannade flygplan (UAV).

De samhällsekonomiska effekterna är omfattande. NFFP har producerat 75 doktorer, varav 91 % verkar i Sverige. Av de 75 arbetar 28 % på Saab och Volvo Aero, 35 % vid UoH och institut och 28 % andra delar av näringslivet. Såväl de nationella nätverken som den internationella konkurrenskraften hos alla kategorier deltagare har mycket tydligt stärkts. Detta illustreras *dels* av ett kraftigt ökat svenskt deltagande i flygprojekt inom EUs ramprogram och av att svenska organisationers relativa andel av de totala budgetramarna för flyg-FoU inom EUs ramprogram stadigt ökar och *dels* av att Sverige har en livskraftig och expanderande flygindustri. Det finns ett antal exempel på teknologispredning till andra branscher och fem spin off-företag. Vidare finns tydliga tecken på att NFFP bidragit till vidmakthållande och vidareutveckling av befintliga militära system.

NFFPs roll i innovationssystemet inom flygteknik är kritisk. Eftersom exemplen på teknologispredningseffekter från flygindustrin till andra branscher är många, talar det för betydande gynnsamma effekter även på det nationella innovationssystemet i stort. Det finns tydliga indicier på att NFFP haft en avsevärd positiv inverkan i samtliga ovan nämnda avseenden. NFFPs uppfyllelse av programavtalens syften är god till mycket god. Vi drar därför slutsatsen att programmets strategi för att bedriva flygrelaterad FoU med stor samhällslig avkastning generellt sett är mycket framgångsrik och väl värd att bevara.

Trots att NFFP i allt väsentligt är en framgångssaga, finns några områden där programmet varit mindre framgångsrikt, men dessa är små vid jämförelse med programmets betydande framgångar. Dessa områden avser främst samordning av forskningsresurser på programnivå samt deltagande av andra företag än kontraktsparterna, inklusive SMF.

Mot denna bakgrund anser vi att en förlängning av programmet med en väsentligt utökad årlig budget och särskilt avsatta budgetar för deltagande av andra företag än kontraktsparterna respektive SMF torde vara en samhällsekonomiskt försvarbar investering. Om en förlängning kommer till stånd, vore utvecklandet av en mer fokuserad strategi för programmet samt insatser för att samordna de nationella flygtekniska FoU-resurserna på programnivå, med målet att på längre sikt uppnå samordning på nationell nivå, samhällsekonomiskt förståndiga åtgärder.

Executive summary

The Swedish National Aeronautics Research Programme (NFFP) has been evaluated from its inception in 1994 to provide a foundation for a decision on a potential extension following the end of the present programming period in 2008. The main conclusions are summarised below but, for reasons of brevity, without presentation of the underlying indicators and circumstantial evidence, which however are presented in detail in the main report.

The **companies** strategically and very successfully utilise NFFP to raise their own international competitiveness. They have clearly enhanced their own competence, both through competence development of their own personnel and through recruitment of PhDs. The companies use NFFP to consciously and selectively develop research environments at universities and research institutes and have thus contributed to making these environments internationally competitive and into qualified collaboration partners for the companies. Through participation in EU's framework programmes, civilian and military demonstrator programmes as well as through extensive commercial contracts, the companies have clearly illustrated that their NFFP strategy is effective.

Universities and research institutes have unmistakably been favoured by the programme and there are several examples of NFFP contributing to creation of critical mass, since the research environments have managed to attract additional funding from other funding agencies and from industry. Their scientific production is extensive and their participation in aeronautics projects in EU's framework programmes exhibits a massive increase.

The effects on the **Swedish Armed Forces** are numerous, in part through continued development of subsystems within the Gripen system and in part through development of unmanned aerial vehicles (UAV).

The **socioeconomic effects** are considerable. NFFP has produced 75 PhDs, 91% of which are active in Sweden. Of the 75 PhDs, 28% are employed by Saab and Volvo Aero, 35% by universities and research institutes and 28% in the rest of industry. Both the national networks and the international competitiveness of all categories of participants have very clearly been strengthened. This is illustrated *both* by a strong increase in Swedish participation in aeronautics projects in EU's framework programmes and by the fact that Swedish organisations' relative share of the total aeronautics budgets in the framework programmes steadily increase *and* by Sweden having a vigorous and expanding aerospace industry. There are a number of

examples of technology transfer to other industry sectors and five spin-off companies. Moreover, there are obvious examples of NFFP contributing to maintenance and further development of existing military systems.

NFFP's role in the innovation system in aeronautics is critical. The fact that there are several examples of technology transfer to other sectors also indicates substantial benign effects on the overall innovation system. There is obvious circumstantial evidence that NFFP notably has contributed in all aforementioned respects. NFFP's fulfilment of the programme objectives is good to very good. We consequently conclude that the programme strategy to conduct aeronautics-related R&D with substantial socioeconomic returns is very successful and well worth maintaining.

Despite being a success story overall, there are some respects in which NFFP has been less successful, but these are minor by comparison with the programme's substantial successes. These areas mainly concern coordination of R&D resources on programme level and participation of other companies than the contracting parties, including SMEs.

In conclusion, we find that an extension of the programme with a substantially increased annual budget, including specific budgets for participation of other companies than the contracting parties and SMEs, respectively, is likely to be a socioeconomically justifiable investment. If an extension is realised, development of a more focused strategy for the programme and efforts to achieve programme-level coordination of R&D resources in aeronautics, and in the longer term also national-level coordination, would be socioeconomically wise measures.

Sammanfattning

Det Nationella flygtekniska forskningsprogrammet (NFFP) har pågått sedan 1994 och har nu utvärderats för att underbygga beslut om en eventuell förlängning efter den nuvarande periodens slut i slutet av 2008.

Utvärderingen gör en samlad bedömning av hela programperioden och de effekter programmet givit upphov till. Utvärderingen har genomförts under perioden september 2007–februari 2008 och har inkluderat dokument- och databasstudier, sonderande intervjuer, djupintervjuer, fallstudieintervjuer och deltagarenkäter. En referensgrupp har bistått utvärderingsteamet i utformning av frågor och i tolkning av observationer. För att hålla denna sammanfattning någotsånär koncis redovisas här endast ett urval av de bakomliggande indikatorerna och indicierna, vilka dock utförligt redovisas i huvudrapporten.

Effekter

Företagen använder NFFP för att på ett strategiskt sätt höja sin egen internationella konkurrenskraft. Med endast två stora flygplanstillverkare och tre stora motortillverkare på den civila marknaden samt med de komplexa och tidskrävande system som utvecklas, dikterar branschlogiken att leverantörer av delsystem måste få tillfälle att bevisa sin kompetens och sina kvalifikationer i internationella demonstratorprojekt innan det kan bli tal om kommersiella affärer. För att nå dit krävs en stegvis utveckling där FoU inom NFFP-projekt utgör ett kritiskt första steg, följt av FoU-projekt inom EUs ramprogram och sedan – för dem som visat sig kompetenta i tidigare steg – demonstratorprojekt. På den militära sidan finns en motsvarande stegvis utveckling där NFFP-projekt också utgör det första steget. Företagens NFFP-strategi baserar sig dels på att bygga upp den egna kompetensen och dels på att bygga upp kompetenta samarbetspartners inom UoH och institut. Med ett bra utgångsläge på nationell nivå är förutsättningarna att hävda sig på den internationella arenan avsevärt mycket bättre. Vi finner ett antal indikationer på att företagen höjt sin egen kompetens, dels genom kompetensutveckling av egna medarbetare (vilket framgår av såväl intervjuer som enkäter) och dels genom rekrytering av forskarutbildade. Saab och Volvo Aero Corporation (VAC) har tillsammans rekryterat 21 doktorer med ursprung i programmet. Företagen har genom NFFP medvetet valt att utveckla utvalda miljöer vid UoH och institut och har därmed bidragit till att göra dem internationellt konkurrenskraftiga. Det finns vidare flera exempel på att företagen gör sådana miljöer till strategiska samarbetspartners som får ansvar för att upprätthålla kompetens inom ett visst område där företaget inte har det. Företagen har genom deltagande i

EUs ramprogram, civila och militära demonstratorprogram samt omfattande kommersiella affärer tydligt visat att denna stegvisa strategi är effektiv, eftersom indicierna på koppling mellan NFFP och dessa framgångar är övertygande (se sektion 3.1).

Deltagare från **UoH och institut** har mycket tydligt gynnats av NFFP. Trots att NFFP-anlagen i sig är små relativt andra intäkter är de högt värderade då de erbjuder kontinuitet. För flera FoU-miljöer utgör NFFP-anlagen inte desto mindre en bas från vilken man bygger kritisk massa genom att dra till sig finansiering från andra finansiärer och från näringslivet. UoH och institut uppskattar mycket att arbeta med behovsmotiverade frågeställningar samt med initierade och intresserade motparter. Inte i något fall anser man att den vetenskapliga kvalitén blivit lidande – snarare har forskningen berikats och blivit mer multidisciplinär. 75 doktorer har examinerats med anknytning till programmet och av dessa är 24 stycken kvar vid svenska UoH och två vid svenska institut. Vidare har ett stort antal vetenskapliga artiklar producerats. Deltagandet av UoH och institut i flygprojekt inom EUs ramprogram uppvisar en mycket kraftig ökning, inklusive en breddning till fler UoH, under programmets löptid. Att samarbetsnätverken i NFFP-projekt och svenska deltaganden i EU-projekt överensstämmer väl, att organisationernas kontaktpersoner i NFFP-projekt i allt högre grad också är det i EU-projekt samt att enkätsvar och entydiga utsagor i intervjuer bekräftar kopplingen, pekar entydigt på att NFFP haft en avsevärd positiv inverkan på det ökande och breddade deltagandet av UoH och institut i flygprojekt inom EUs ramprogram. De konventionella indikatorerna för forskningsframgångar, d v s forskarutbildade, artiklar och extern finansiering, har således uppfyllts mycket väl (se sektion 3.2).

Effekterna på **Försvarsmakten** är flera, dels i form av vidareutveckling av ett stort antal delsystem inom Gripensystemet och dels genom utveckling av obemannade flygplan (UAV), både på nationell och på internationell nivå. Långsiktigt är även programmets bidrag till den långsiktiga kompetensförsörjningen inom flygteknik av stor vikt (se sektion 3.3).

De samhällsekonomiska effekterna är omfattande. Programmet har hittills producerat 75 doktorer, varav 68 (91 %) fortfarande verkar i Sverige. Av dessa arbetar 21 på Saab och VAC (28 %), 26 vid UoH och institut (35 %) och 21 (28 %) inom näringslivet exklusive Saab och VAC. Till detta kommer ett antal individer som avslutat sin forskarutbildning med en licentiatexamen. Såväl de nationella nätverken inom flygteknisk forskning som den internationella konkurrenskraften hos alla kategorier deltagare har mycket tydligt stärkts. Detta illustreras enklast av ett kraftigt ökat svenskt antal deltaganden i flygprojekt inom EUs ramprogram (från 10 deltaganden i andra ramprogrammet till 76 deltaganden i sjätte ramprogrammet), vilket i sig är en tydlig indikator på stärkta internationella nätverk. Svenska

organisationers relativa andel av de totala budgetramarna för flyg-FoU inom EUs ramprogram har också stadigt ökat (från 3,1 % i femte ramprogrammet till 4,5 % i första utlysningen i sjunde ramprogrammet), vilket också är en illustrerande indikator på svensk konkurrenskraft på den europeiska arenan. NFFP har tydligt bidragit till att Sverige har en livskraftig och expanderande flygindustri (vilket illustreras av påtagliga omsättningsökningar för Saab och VAC). I början av NFFP innebar ”dual use” oftast teknologiöverföring från militära tillämpningar till civila, men nu sker teknologiöverföring i allt större utsträckning åt andra hållet. Den teknologi som utvecklas inom NFFP är allt mer generisk, men inte bara på den militära–civila skalan, utan även gentemot andra branscher. Det finns ett antal exempel på teknologispredning till andra branscher, vilken främst sker genom följande mekanismer:

- Institut och UoH verkar i FoU-projekt med och i uppdrag för företag från andra branscher
- EU-projekt där svenska organisationer både inom och utanför flygbranschen deltar
- Humankapitalrörlighet
- Spin off-företag (fem företag med ca 65 anställda)
- Koncernintern spridning inom Volvo- och Saabkoncernerna

Det finns vissa exempel på regionala effekter, men osäkerhet med attribuering gör det svårt att avgöra vad NFFP bidragit. Vidare finns tydliga tecken på att NFFP bidragit till vidmakthållande och vidareutveckling av befintliga militära system. Med utgångspunkt i en programlogik för NFFP ges i sektion 3.4 en detaljerad genomgång av programmets samhälls-ekonomiska effekter i flera led. Mot bakgrund av den goda uppfyllelsen av programlogiken, kan det fastslås att **NFFPs roll i innovationssystemet** inom flygteknik är kritisk. Enklart kan NFFPs roll måhända illustreras med ett kontrafaktiskt resonemang. Utan NFFP skulle det svenska deltagandet i EUs ramprogram i det långa loppet inte kunna upprätthållas på nuvarande nivå. Detta skulle urholka den kompetensförsörjning som UoH och institut står för och med tiden minska industrins internationella konkurrenskraft och framtida intäkter. Därmed skulle samhällsnyttan så småningom gå förlorad.

Måluppfyllelse

Programavtalen för NFFP anger tre huvudsakliga syften med programmet. Även om formuleringen av syftena har ändrats något genom åren, har andemeningen bevarats.

För syftet att *vidareutveckla och samordna forskningsresurserna inom industri, forskningsinstitut, universitet och högskolor*, kan tydliga effekter iaktas för alla parter vad gäller att vidareutveckla forskningsresurserna. Saab och VAC har i dag 21 doktorer från programmet som anställda, av

vilka flera var industridoktorander. Doktorer från programmet har i stor utsträckning anställts i ämnesmässigt relevanta funktioner i företag, UoH och institut. Utöver doktorerna tillkommer ett antal licentiater som inte fortsatt mot doktorsexamen. Ett flertal FoU-miljöer vid UoH och institut har med NFFPs hjälp mycket tydligt ökat i omfattning och konkurrenskraft. För den senare delen av detta syfte, samordningen av forskningsresurserna, är bilden mindre entydig. Företagen menar att de, var för sig, samordnar interna och externa FoU-resurser på ett strategiskt sätt. Vi har också funnit tydliga tecken på *koncentrerade satsningar* på utvalda FoU-miljöer, med det är svårt att hitta empiriska belägg för att en ökad *samordning* på programnivå sker.

Det andra syftet med NFFP är att stärka den *svenska industrins konkurrensförmåga*. Baserat på en rad utsagor såväl från representanter för företagen som från UoH och institut, vilka alla pekar i samma riktning, förefaller det ovedersägligt att flygindustrins konkurrensförmåga stärkts. VAC deltar i samtliga civila motorprojekt de tre stora motortillverkarna bedriver, och det finns flera exempel där företaget deltar som underleverantör av komponenter i kommersiella projekt. För Saab möjliggör NFFP utveckling av teknologi som stärker företagets internationella konkurrenskraft. Den goda baskunskap företaget bygger upp genom NFFP ger ett bra förhandlingsläge och stärker Saabs konkurrenskraft så att man har möjlighet att komma med i FoU-projekt inom ramprogrammen och i affärsprojekt. För Saab Microwave Systems (SMW) har NFFP i vissa avseenden gjort att företaget alls "är med på banan", och programmet har blivit dess hävstång in i internationella projekt. Det finns en rad konkreta exempel på hur forskningsresultaten i olika NFFP-projekt kommit till användning i kommersiella sammanhang, såväl militära som civila, såsom lättviktskonstruktioner, kompositer och systemintegration UAV/Gripen. Flygföretagen har enligt egen utsago rönt avsevärda kommersiella framgångar baserat på resultat från NFFP-projekt. Vad avser konkurrensförmågan för svensk industri utanför flygindustrin, har även denna stärkts, vilket illustreras med exempel från flera branscher. Det finns som ovan nämnts en rad tekniköverföringsmekanismer till andra branscher, vilken överföring underlättas av att en inte obetydlig del av forskningen inom NFFP är generisk till sin natur och därför är kommersiellt intressant även inom andra områden.

Det tredje av NFFPs syften avser *landets förmåga att aktivt delta i och dra nytta av internationellt forsknings- och teknologisamarbete*, och här kan vi konstatera att målpuppfyllelsen är mycket god. Vi visar på en mycket tydlig ökning i deltaganden i ramprogrammen för alla kategorier deltagare utom företagen (där bilden är splittrad: VAC uppvisar en ökning, Saab en minskning på senare år), på att svenska organisationers relativa andel av de totala budgetramarna för flyg-FoU inom EUs ramprogram ökar samt på

deltagande inom militära FoU-samarbeten som ETAP. Vi har också visat på en tydlig koppling mellan NFFP-projekt och deltagande i EU-projekt. Samtliga deltagande företag och många forskningsinstitutioner har vidare vittnat om hur de kommit att bli allt mer eftertraktade partners i internationella samarbeten, och att NFFP bidragit till att de kunnat skapa sig gott internationellt renommé. Enligt samstämmiga intervjuutsagor hade Saab och VAC utan NFFP inte deltagit i samma utsträckning i ramprogrammen eller i försvarsprojekt, och möjligen inte haft samma framträdande roll i Clean Sky-initiativet inom sjunde ramprogrammet.

Sammanfattningsvis kan vi konstatera att med ett mindre undantag (samordningen) är måluppfyllelsen för samtliga syften god till mycket god (se vidare kapitel 4).

Ett annat sätt att betrakta graden av måluppfyllelse är att jämföra berörda aktörers förväntningar med upplevt utfall. I enkäterna svarar en mycket tydlig majoritet av samtliga kategorier respondenter (93–95 %) att resultaten har motsvarat eller överträffat förväntningarna på deltagandet.

Slutsatser och reflexioner

Som framgår är NFFPs måluppfyllelse vad avser avtalens syften på det stora hela god till mycket god. Vidare konstaterar vi att programmets effekter på deltagande företag, forskningsutförare inom UoH och institut samt Försvarsmakten i de flesta fall är omfattande och att deltagande i programmet varit mycket gynnsamt för samtliga dessa kategorier. Också ur det samhällsekonomiska perspektivet konstaterar vi att programmet haft påtagligt positiva effekter och att det innehar en kritisk roll i det nationella innovationssystemet inom flygteknik. Eftersom exemplen på teknologispredningseffekter från flygindustrin till andra branscher är många, talar det för att såväl programmet som flygindustrin har betydande gynnsamma effekter även på det nationella innovationssystemet i största allmänhet. Vi drar därför slutsatsen att programmets strategi för att bedriva flygrelaterad FoU med stor samhällelig avkastning generellt sett är mycket framgångsrik.

Grundförutsättningen att företagen måste samarbeta med UoH och institut har lett till ett tydligt inslag av beteendeadditionalitet, eftersom företagen menar att de inte skulle samarbeta med dessa aktörer i samma utsträckning utan offentliga incitament. Det finns också en beteendeadditionalitet för UoH och institut, vilka till del genom programmets försorg mycket tydligt ökat sitt deltagande inom EUs ramprogram. Företagen värdesätter mycket att de har kontroll över vilka FoU-miljöer som gynnas, vilket ger dem en möjlighet att konsekvent och fokuserat bygga upp kompetens där de så önskar och inom för dem utvalda FoU-områden. I många fall är den hävstångseffekt miljöerna uppnår genom att dra till sig ytterligare finansiering från andra finansörer betydande. Eftersom branschlogiken så

tydligt talar för internationellt samarbete, utgör den hävstångseffekt som uppnås genom deltagande i EUs ramprogram särskilt tydlig.

Vår utvärdering indikerar att de samhällsekonomiska vinsterna, till betydande del genom omfattande beteendeeffekter och hävstångseffekter samt genom teknologispridning till andra branscher, är stora och de indicier vi beskriver i kapitel 3 talar för att de vida överstiger kostnaderna för de offentliga satsningarna. Detta talar för att en förlängning av programmet med ytterligare en etapp torde leda till att beteendeeffekterna och hävstångseffekterna upprätthålls och att de totala samhällsekonomiska vinsterna med tiden borde bli ännu större än de vi nu kunnat påvisa.

Eftersom programmets syften i stort sett orörda gällt sedan 1993 och inte är kvantifierade samtidigt som de lämnar ett betydande utrymme för olika tolkningar, skulle det dock, om programmet förlängs, kunna vara lämpligt att utveckla en tydligare strategi för programmet och att definiera kvantitativa program mål (där så är möjligt).

Företrädarna för UoH och institut framhåller entydigt att företagens behovsstyrning av projekten inte har någon negativ inverkan på forskningens kvalitet, utan att kvalitén i flera fall t o m anses berikas genom kraven på multidisciplinarity.

Trots att vi alltså finner att NFFP i allt väsentligt är en framgångssaga, finns några områden där programmet förefaller ha varit mindre framgångsrikt, men dessa är små vid jämförelse med programmets betydande framgångar. Följande kritiska reflexioner ska således inte tillåtas förta den på det stora hela mycket positiva slutsatsen av denna utvärdering.

Det står klart att programmet haft en strukturerande effekt på landets forskningsresurser inom flygteknik. Företagen har var för sig valt att satsa fokuserat på vissa miljöer, samtidigt som de i allt högre grad förlitar sig på att UoH och institut ska tillgodose deras kompetensbehov inom särskilda områden där de själva endast behåller beställarkompetens. Följaktligen har en (i positiv bemärkelse) ömsesidig beroendesituation skapats mellan företagen å ena sidan och UoH och institut å andra sidan. Trots att en strukturering således genomförts, är vår bedömning att så skett vardera företag för sig och att programperspektivet inte beaktats i den grad som vi anser vore önskvärt. En kvarstående utmaning består därför i att säkerställa en god samordning mellan aktörerna i deras nyttjande av forskningsresurserna. Det är på BO samordningsrollen faller, och eftersom de deltagande företagen framför allt intresserar sig för sina delar, är det främst de statliga aktörerna som har möjlighet att tillse att en samordning av forskningsresurserna kommer till stånd på program-, och helst också

nationell, nivå. Frågan är då vilka möjligheter de statliga aktörerna har att spela en mer aktiv roll härvidlag, och i vilken utsträckning deras mandat eventuellt bör förstärkas för att de ska kunna fullgöra denna funktion.

Det är tydligt att medverkan av andra företag än kontraktsparterna, och i synnerhet SMF, inte gynnas av det ”pottsystem” som hittills praktiserats, d v s att hela den offentliga budgeten för varje etapp i förväg är allokerad till kontraktsparterna från industrin (för vidarebefordran till UoH och institut). Faktum är att vi funnit ytterst sparsamma exempel på deltagande från andra företag än kontraktsparterna och inget exempel på deltagande av något SMF. Det är också tydligt att programmet har en viss konserverande effekt, eftersom riktigt nydanande projektidéer har svårt att vinna gehör då ansökningarna måste överleva företagets interna, och i hög grad direkt relevansstyrda, gallring innan de når programmets beredningsgrupper. (Detta resonemang ska inte förstås som att kreativa och innovativa projekt inte förekommer inom NFFP, bara att flera intervjupersoner menar att sådana projektidéer alltför ofta gallras ut.) För att befrämja programmets och industrins dynamik och förnyelse samt för att undvika konservering anser vi att det vore klokt om programmet medgav deltagande av fler företag än Saab och VAC – och i synnerhet SMF – vilket vi menar skulle kräva särskilda budgetar. Att dessutom låta en del av budgeten som avsätts till kontraktsparterna från industrin vara konkurrensutsatt dem emellan vore ett sätt att gynna en än högre ansökans kvalitet och därmed i förlängningen en ökad samhällsekonomisk avkastning.

Vi anser att ett antal aspekter talar för en väsentligt ökad årlig budgetram för en eventuell kommande etapp av programmet, bl a vårt förslag om breddat deltagande till fler företag, ett ökande FoU-behov hos nu deltagande företag samt att kostnadsutvecklingen genom åren urholkat programmets resurser samtidigt som företagets förmåga att väl förvalta anslagen ökat väsentligt.

Avsaknaden av någon form av koordinering mellan de olika nationella program som finansierar FoU inom flygområdet sägs leda till ett sub-optimalt användande av offentliga medel. Det skulle därför kunna vara klokt att utveckla en övergripande strategi för svensk civil och militär flygteknisk FoU, inklusive demonstratorprogram, i syfte att uppnå ett mer effektivt användande av offentliga medel. Då tidigare myndighetsinitierade ansatser i denna riktning visat sig vara svåra att genomföra, förefaller det troligt att utvecklingen av en sådan strategi skulle förutsätta ett agerande på departementsnivå.

Ur intervjuer och i mindre grad enkäter framträder bilden av att BOs besättning och funktionssätt är ändamålsenliga. Samtidigt påpekas att programmet i praktiken varken befrämjar deltagande av andra företag eller ”djärvare” projektidéer. Detta torde delvis kunna härledas till BOs

besättning och funktionssätt, vilka av fullt naturliga skäl i första hand tillgodoser deltagande företags intressen. Mot bakgrund av vår syn på behovet av ett breddat deltagande från näringslivet samt för att motverka konservering, anser vi att det finns anledning att överväga en utökning av BO för att tillgodose intressen som för närvarande inte finns representerade, ex.vis med representanter för flygrelaterat näringsliv vid sidan av kontraktsparterna samt för UoH och institut.

Statens och Försvarmaktens möjligheter att påverka innehållet i NFFP kan ses mot bakgrund av att Försvarets materielverk (FMV) fått en förändrad roll, dels genom stora personalneddragningar som lett till att man förlorat delar av den detaljerade tekniska kompetensen och dels genom att man inte längre förestår NFFPs kansli. Samtidigt har Näringsdepartementet ökat sin finansiering av programmet, medan Förvarsdepartementet bibehållit sin tidigare nivå. Styrkeförhållandena mellan industrin och FMV har också förändrats, eftersom FMVs forna ordförandeskap i beredningsgrupperna nu till stor del övertagits av industrin och projektuppföljarmekanismen inte längre används. Samtidigt som FMVs roll förändrats och Försvarmakten förefaller passiv är industrins roll alltjämt stark, vilket lett till en maktförskjutning som kan vara värd att uppmärksamma, särskilt för att säkerställa att militära hänsyn tas i tillräcklig grad.

För att realisera ovan nämnda ansökanskonkurrens mellan Saab och VAC samt för att underlätta ett breddat industrideltagande, vore det önskvärt om ansökansberedningsgruppernas bemanning kunde göras åtminstone till majoriteten oberoende av Saab och VAC för att motverka jävsituationer.

Eftersom kansliet har fått viss, om än inte särskilt graverande, kritik förefaller det rimligt att i större detalj än vad våra enkäter medgett efterfråga projektdeltagarnas synpunkter på kansliets ansökans- och uppföljningsprocesser i syfte att säkerställa att de är ändamålsenliga och resurseffektiva.

1 Inledning

1.1 Utvärderingsuppdraget

Det Nationella flygtekniska forskningsprogrammet (NFFP) har pågått sedan 1994 och dess innevarande etapp 4 slutar i och med kalenderåret 2008. Den huvudsakliga bakgrunden till denna utvärdering är att underbygga beslut om en eventuell etapp 5. Utvärderingen ska, till skillnad från de tre programutvärderingar som tidigare genomförts, göra en samlad bedömning av samtliga programetapper och de effekter programmet som helhet givit upphov till. Det till namnet snarlika programmet NFFP-SMF ingår inte i föreliggande utvärdering.

Uppdragsbeskrivningen (se Bilaga A) anger de olika intressenternas behov av den nu aktuella utvärderingen, vilka behov därefter modifierats av NFFPs beslutande organ (BO) vid dess möte 2007-08-21. Utvärderingen ska (efter modifiering) fokusera på de sju första punkterna nedan och lägga relativt sett mindre vikt vid de tre sista punkterna.

- 1 Programmets betydelse för samhället (samhällsnyttiga effekter)
- 2 Programmets betydelse för deltagande universitet, högskolor och forskningsinstitut
- 3 Programmets betydelse för deltagande företags affärsmässiga positioneringar, medverkan i internationella samarbeten samt rekrytering av kvalificerad personal
- 4 Programmets betydelse för FMVs, försvarsmakten och deltagande företags förutsättningar att möta kraven på anpassningsåtgärder i flygsystemen
- 5 Programmets effekter på innovationssystemet inom flygteknik
- 6 Belysning av i vilken utsträckning Programmets tillgodosett dual use-aspekter
- 7 Belysning av Programmets sekundära effekter (spillovers)
- 8 Belysning av Programmets arbets sätt, inklusive styrkor och svagheter, samt alternativen
- 9 Belysning av BOs effektivitet på program- och projektnivå
- 10 Belysning av lämpligheten i Programmets omfattning i förhållande till dess syften

Föreliggande utvärdering har betraktat programmet från följande perspektiv:

Effekter. Bedömning av effekter på företagen, UoH och institut, Försvarsmakten (FM) och samhället. Fokus ska enligt uppdragsbeskrivningen ligga på samhällsnyttiga effekter.

Måluppfyllelse. Bedömning av uppfyllelse av programavtalens syften.

Programstrategi. Bedömning av om det valda arbetssättet är ändamålsenligt för att nå programavtalens syften.

Effektivitet. Bedömning av samspelet mellan de olika parterna i programmet, inklusive organisation och arbetssätt, rutiner kring projektinitering, -uppföljning och -rapportering m m.

Reflexioner och rekommendationer. Reflexioner om programmet och dess genomförande från ett innovationssystemperspektiv samt rekommendationer inför fortsättningen, belysning av ändamålsenligheten i instrumentet som sådant samt en bedömning av ändamålsenligheten i Programmets omfattning.

1.2 Uppdragets genomförande

Vårt arbete har genomförts under perioden september 2007 till och med februari 2008 av Tommy Jansson, Pauline Mattsson, Henrik Segerpalm och Tomas Åström, där den sistnämnda varit projektledare. Sven Faugert har agerat intern kvalitetssäkrare.

Vi har i vår datainsamling använt oss av ett antal komplementära metoder. I inledningsskedet och under i stort sett hela arbetet har vi genom **dokument- och databasstudier** läst in oss på dokument om branschen och om programmets historia, tidigare utvärderingar, programavtalen, programmets årsrapporter och analyserat data för svenska organisationers deltagande i NFFP, GARTEUR¹ och EU, etc. En stor del av vår datainsamling har skett genom intervjuer. Initialt genomförde vi 14 **sonderande intervjuer** med nuvarande och tidigare representanter för BO, inkl. kanslierna på Försvarets materielverk (FMV) och Verket för innovationssystem (VINNOVA), och näringsdepartementet. Vi genomförde sedan 15 **djupintervjuer** med projektdeltagare och 14 **fallstudieintervjuer** för att teckna en fallstudie per företag. Både djup- och fallstudieintervjuerna omfattade deltagare från företag, UoH och institut. Mellan de sonderande intervjuerna och djup- och fallstudieintervjuerna genomförde vi två parallella **deltagarenkäter** med projektdeltagare från företag respektive universitet och högskolor (UoH) samt institut. De 105 svaren från företagsrepresentanter motsvarar en svarsfrekvens om 81 % och de 82 svaren från representanter för UoH och institut motsvarar en svarsfrekvens om 60 %. Det faktum att programmet pågått sedan 1994 har inneburit vissa **metodproblem**. Dels har det varit

¹ GARTEUR (Group for Aeronautical Research and Technology in EUROpe) är ett samarbete mellan nationerna Frankrike, Italien, Nederländerna, Spanien, Storbritannien, Sverige och Tyskland. Sverige blev medlem 1991.

svårt att spåra alla deltagare i de tidigare etapperna eftersom många av dem gått i pension medan andra bytt arbetsgivare eller av andra skäl visat sig svåra att spåra upp. Detta är ett skäl till att svarsfrekvenserna i enkäterna inte är högre än de är, eftersom vi använt oss av ett webenkätsverktyg som förutsätter korrekta e-postadresser. Andra problem har bestått i att många individer har bristande minnesbilder av vad som skedde för upp till 14 år sedan, att de bytt datorer och mjukvaror, att de rensat ut gamla papper etc. Ytterligare ett problem är svårigheten att attribuera en observerad effekt till just NFFP som i de flesta fall bara utgör ett bidrag bland flera. Samtidigt som den långa tidsrymden skapar metodproblem, ger den goda möjligheter att spåra programeffekter som förutsätter att lång tid förlöpt för att de ska vara märkbara. I vår analys har vi i tre olika fall använt oss av **nätverksanalys** (social network analysis, SNA). Dessa tre fall är samarbetsmönster inom NFFP-projekt, mobilitet av doktorer i och med disputation samt samarbetsmönstren för svenska deltagare i flygrelaterade EU-projekt. I Bilaga B beskriver vi vår metodik i detalj, i Bilaga C vilka vi intervjuat och i Bilaga D återfinns frågorna i den deltagarenkät som projektdeltagare från företagen ombads besvara. Bilagorna E–G innehåller fallstudierna för vart och ett av de deltagande företagen. Fallstudierna kan läsas som de är, men refereras till på flera ställen i denna rapport. Det ska också påpekas att lärdomarna från fallstudieintervjuerna, liksom övriga kategorier intervjuer, implicit används genom hela rapporten.

1.3 Rapportens struktur

Efter en historisk tillbakablick över NFFP och en beskrivning av omvärldskontexten i kapitel 2, är denna rapport i allt väsentligt strukturerad i enlighet med de fem perspektiven som introducerades i sektion 1.1 ovan. Kapitel 3 behandlar observerade effekter ur de fyra perspektiven, medan målfyllnelse i kapitel 4 i praktiken innebär en sammanfattning av hur väl de i kapitel 3 presenterade observationerna uppfyller programavtalens syften. Kapitel 5 behandlar programstrategin, kapitel 6 programmets effektivitet, medan kapitel 7 sammanfattar och reflekterar över observationerna i kapitlen 3–6. I kapitel 8 formulerar vi till sist våra rekommendationer inför en eventuell femte programetapp. För att begränsa huvudrapportens sidantal har ett relativt omfattande material, inklusive ett antal figurer, lagts i bilagor vilka refereras i huvudrapporten.

I och med att programmet pågått under så pass lång tid, har ett flertal av de i programmet deltagande organisationerna bytt organisatorisk tillhörighet och därmed oftast namn. Trots att vi känner till när dessa förändringar skett, skulle beskrivningarna i texten i många fall bli tämligen krystade och argumentationen svår att följa om vi för olika tidpunkter använde olika namn för vad som i praktiken kan betraktas som samma företagsdel eller

forskningsenhet. Med undantag för historieberivningen, har vi därför valt att genomgående använda dubbla benämningar för dessa organisationer, ex.vis EMW/SMW, FFA/FOI etc. Med dessa benämningar avser vi ”Ericsson Microwave Systems (EMW) fram till juni 2006 då företaget köptes av Saab och därefter Saab Microwave Systems (SMW)” respektive ”Flygtekniska försöksanstalten (FFA) fram till sammanslagningen med Försvarets forskningsanstalt (FOA) 2001 då Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI) skapades och därefter flygforskningsdelarna av FOI”. På motsvarande vis har vi i flera fall nödgats ange uppgifter för UoH på högskolenivå snarare än för institution eller avdelning, vilket hade varit att föredra. Detta har sin grund i att det av de projektlister vi erhållit ofta inte framgår vilken institution som deltagit och att flera UoH omorganiserats under programmets gång.

Ett antal förkortningar introduceras efterhand i rapporten. Dessa finns sammanställda i Bilaga H.

2 Det Nationella flygtekniska forskningsprogrammet (NFFP)

2.1 Bakgrund och historik

Fram till mitten av 1970-talet, då Styrelsen för teknisk utveckling (STU) medverkade i enstaka FoU-projekt inom flygområdet, var huvuddelen av svensk flygforskning militär. STU genomförde sedan en serie treåriga ramprogram avseende civil flygteknisk forskning mellan 1982 och 1990/91. I dessa ramprogram gick anslagen direkt till UoH och institut, medan programmets referensgrupper som rekommenderade vilka ansökningar som skulle beviljas innehöll företagsrepresentanter.

Inför den kommande forskningspolitiska propositionen pågick under hela 1992 ett föreberedande arbete inom en arbetsgrupp med representanter från bl a Saab Scania, Volvo Flygmotor (VFA), FFA, FMV och Närings- och teknikutvecklingsverket (NUTEK). Under hösten 1992 uppvaktade denna grupp olika departement för att få gehör för sina önskemål angående flygteknisk forskning och i december sände FMV en skrivelse till försvarsdepartementet angående styrformer för ett Nationellt program för tillämpad flygteknisk forskning (NTFF). Ambitionsnivån för arbetsgruppens förslag var hög, 50 miljoner kronor i nya medel *utöver* de medel som staten redan tidigare årligen satsade på flygteknisk forskning. I februari 1993 presenterades så den forskningspolitiska propositionen Forskning för kunskap och framsteg (1992/93:170). Propositionen, vilken bl a annat lutade sig på utredningarna Forskning och teknik för flyget ("FFA-utredningen", SOU 1991:53) och Forskning och teknik för totalförsvaret (SOU 1992:62), föreslog att ett NTFF skulle inrättas. Eftersom propositionen föreslog en årlig omfattning för den statliga satsningen om 30 miljoner kronor, vilket arbetsgruppen dessutom ansåg utgöra en omfördelning av "gamla" medel från NUTEK och del av CFV teknikstudieprogram, medförde den en påtaglig besvikelse och sågs som ett nej till en ökad satsning på flygteknisk FoU. I juni 1993 beslutade riksdagen i enlighet med propositionen och en förhandlingsman för det nya programmet utsågs. Avtalet mellan Staten (representerad av förhandlingsmannen), Saab Scania och VFA för ett Nationellt flygtekniskt forskningsprogram (NFFP) undertecknades i december 1993 och stadfästes i ett regeringsbeslut i januari 1994, genom vilket även de ursprungliga ledamöterna i NFFPs BO utsågs. Regeringen avsatte 30 miljoner kronor per år för budgetåren 1993/94 t o m 1995/96 under förutsättning av industrin tillsammans gjorde lika stora satsningar, vilket för programperioden som helhet innebar 60 miljoner kronor för Saab Scania och 30 miljoner kronor för VFA. Programavtalet beskrev att:

Flygtekniken är av stor betydelse för samhällsutvecklingen, både inom transport- och försvarssektorn. Flygindustrin är en högteknologisk näringsgren med möjlighet till stor teknologispridning till andra industrigrenar. En väl fungerande forskning och utbildning är av grundläggande betydelse.

Avtalet angav vidare tre övergripande syften för programmet:

Syftet med NFFP är att öka omfattningen av forskningsresurserna inom landet vid industri, forskningsinstitut, universitet och högskolor, samt att samordna utnyttjandet av dessa resurser.

NFFP ska utgöra en viktig del av den totalt erforderliga flygtekniska forskningen inom landet och därmed bidra till att stärka den svenska flygindustrins konkurrensförmåga.

Det ska även stärka landets förmåga att aktivt delta i och dra nytta av internationellt forskningssamarbete.

Projekten skulle enligt avtalet väljas enligt följande kriterier:

Koncentration mot erforderlig förstärkning av nu aktuella bristområden

Långsiktigt behov av nationell kärnkompetens för att stödja uppfyllandet av flygindustrins strategiska målsättning

Parternas behov av fördjupad specialistkompetens för aktuella problemtyper

Insatser för att stärka samarbetet mellan industri, institut och högskolor.

De första projekten startade formellt först i december 1994, d v s ett år efter avtalets undertecknande, följda av ett större antal under första kvartalet 1995. FMV förestod programmets kansli. Å BOs vägnar hemställde FMV i mars 1995 för kontinuitetens skull om ett förlängt budgetår 1995/96 (anpassning till kalenderår som budgetår) inför ett förväntat framtida regeringsbeslut om en fortsatt statlig satsning på flygforskning. I september 1995 lade regeringen ut uppdraget att utvärdera NFFP, och utvärderingen som presenterades i april 1996 förordade att både den begärda budgetårsförlängningen och en föreslagen fortsättning av NFFP skulle beviljas. Regeringen beslutade följaktligen i juni 1996 att bevilja den begärda budgetårsförlängningen och avsatte ytterligare 30 miljoner kronor för andra halvåret 1996 under förutsättning att företagen matchade även dessa medel i samma proportion som tidigare.

Den tidigare nämnda arbetsgruppen hade parallellt med diskussionerna om NFFF under 1992-93 diskuterat ett bredare samverkansforum för flygteknisk forskning. Nationellt flygtekniskt forum (NFF) etablerades 1994 med målsättningen att ”verka för bästa inriktning av den framtida flygtekniska utvecklingen i Sverige samt för en relevant utformning av utbildnings-, forsknings- och teknologiutvecklingsprogram inom området.” Medlemmar i NFF var Saab, Volvo Aero Corporation (VAC), FMV, FFA, FOA, Kungl tekniska högskolan (KTH), Chalmers tekniska högskola (CTH) och Linköpings universitet (LiU). NFF publicerade 1996 ”Framtiden för svensk flygteknik – förslag till målsättning och samordnade insatser” i vilket dokument man argumenterar för en fortsättning av NFFP.

I maj 1997 undertecknade parterna avtalet för NFFP2, vilket med marginella skillnader hade samma formulering av syftena som den ursprungliga programperioden. Ovan nämnda utvärdering förordade en fortsättning på ”ungefär samma årliga realekonomiska nivå som hittills men med en längre tidshorisont, förslagsvis fem år, alternativt som ett rullande program med en utvärdering t.ex. vart tredje år”, vilket förslag regeringen delvis bönhörde genom att besluta om att lämna den årliga finansieringen på samma nivå under tre år (1997–99). Således utgjorde NFFP2 en närmast direkt fortsättning på den första perioden, vilken nu kom att kallas NFFP1.

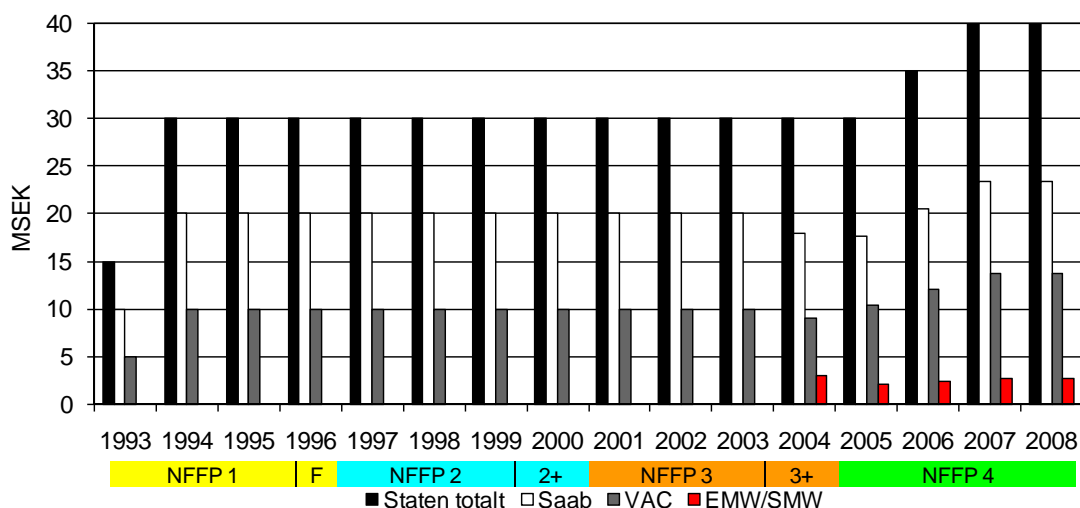
I oktober 1999 gav regeringen NUTEK i uppdrag att låta utvärdera NFFP från dess start och fram till tidpunkten för utvärderingen. NUTEK i sin tur lade uppdraget på tre oberoende utvärderare. För att överbrygga perioden mellan NFFP2 och en eventuell fortsättning, beslutade regeringen om en ettårig förlängning under år 2000 på samma årliga ekonomiska nivå som tidigare, vilken period kom att kallas NFFP2+. Utvärderarna förordade i sin slutrapport i mars 2000 en fyraårig fortsättning med en statlig insats om 50 miljoner kronor årligen. Regeringen beslöt dock om ytterligare en treårig programetapp (2000-03) på samma årliga ekonomiska nivå som tidigare. Avtalet för NFFP3, som undertecknades i maj 2001, innehåller dock flera notabla ändringar i syftesbeskrivningarna (jmf syftena för NFFP1 ovan, alternativt sammanställningen av samtliga avtals syften i Bilaga I):

- I det inledande stycket tillkommer två meningar vilka fastslår att NFFP dels utgör ett av flera långsiktiga samarbeten mellan statsmakterna och flygindustrin och dels att parterna har ett ansvar att koordinera sina insatser
- I första syftet talas i avtalen för NFFP1 och 2 om att ”öka omfattningen av forskningsresurserna inom landet”, vilket ersatts av att ”vidareutveckla” dem

- I andra syftet beskrivs i avtalen för NFFP1 och 2 dess roll för att tillgodose flygtekniska forskningsbehov som ett led i att stärka den svenska flygindustrins konkurrensförmåga. I det nya avtalet nämns inte längre något flygtekniskt forskningsbehov och den industri som ska gynnas är inte längre begränsad till flygindustrin utan ”den svenska industrin”
- Efter det tredje syftet tillkommer ett nytt stycke som fastställer att ”programmet omfattar sådan flygteknisk forskning som är av gemensamt civilt och militärt intresse”

BOs nuvarande ledamöter, varav flera deltog i arbetet med avtalet för NFFP3, menar att det inför etapp 3 fördes en kritisk diskussion om det verkligen skulle bli en ny etapp eller ej. Dialogen mellan staten och industrin handlade därför dels om en långsiktighet och ett ömsesidigt ansvar och dels om att vidareutveckla forskningsresurserna, vilka ju i reala termer *de facto* minskat (och inte ökat) eftersom de årliga anslagen varit konstanta sedan programmets start. Skrivningarna om att främja inte bara flygindustrins konkurrenskraft och att verka för *dual use* kan mycket väl ha haft sitt ursprung i att Sverige 2001-01-01 dels fått en innovationsmyndighet (VINNOVA) med uppgift att främja bl a teknikspridning mellan branscher och dels att FOI skapats genom sammanslagning av FFA och FOA och fått en tydlig uppgift att verka för spridning av militär teknologi till civila tillämpningar.

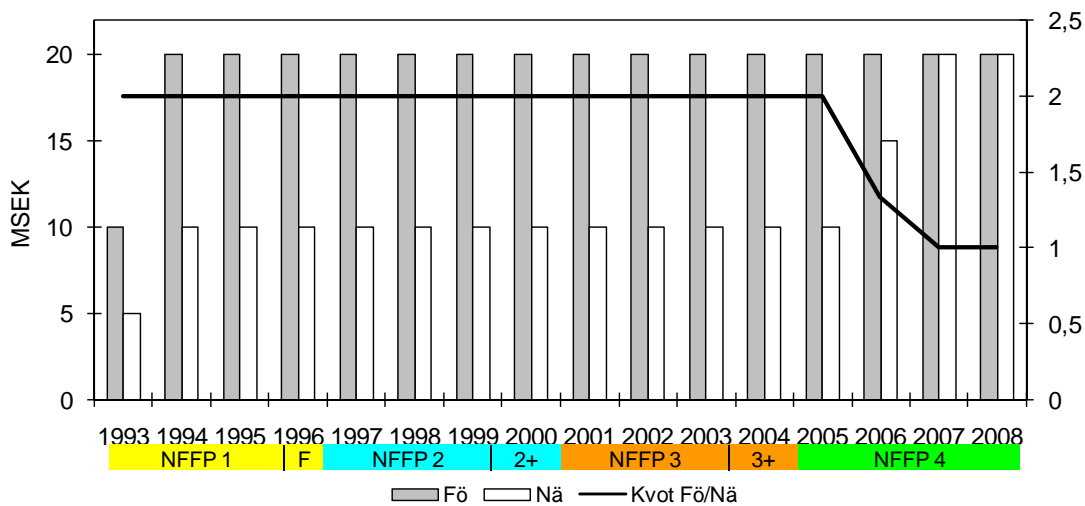
Figur 1 Statliga budgetar och företagens överenskomna egna insatser. För NFFP1, som initialt hade brutna budgetår men i och med 1996 övergick till kalenderår, har beloppen periodiserats om till kalenderår



Mot slutet av 2003 tecknades ett avtal om en ettårig förlängning under 2004 (NFFP3+) och med EMW som ytterligare kontraktspart. Den totala årliga ekonomiska nivån från tidigare bibehölls, vilket förutsatte en omfördelning

av de erforderliga företagsinsatserna. Finansieringsrelationen som t o m 2003 varit 67:33 för Saab och VAC ändrades i NFFP3+ till 60:30:10 för Saab, VAC och EMW/SMW. Under 2004 genomfördes en utvärdering av NFFP3, vilken rekommenderade ”en väsentligt ökad årlig ekonomisk nivå” för nästa etapp, vilken dessutom föreslogs vara i fyra år. Regeringen beslöt i december 2005 om ett fyraårigt NFFP4 (2005–08) med en gradvis ökande volym, se figur 1. Finansieringsrelationen i NFFP4 är 59:34:7 för Saab, VAC och EMW/SMW. Medan den del av NFFPs finansiering som kommer från försvarsdepartementet förblir konstant ökar däremot den del som kommer från näringsdepartementet, se figur 2.

Figur 2 Statliga budgetarnas ursprung på departement, inklusive kvoten mellan departementen (höger skala). Fö betecknar Försvarsdepartementet och Nä Näringsdepartementet



Förändringarna i syftesbeskrivningar mellan NFFP3 och NFFP4 är i sak obetydliga, men ett inledande stycke hänvisar till *Flyg- och rymdindustrin – En del av innovativa Sverige* och påpekar att Närings- Försvars- och Utrikesdepartementen, myndigheter samt berörda företag ”var helt överens om att en fortsättning av NFFP är en betydelsefull del av industrins och högskolans kompetensuppbyggnad” och att ”en stark svensk flyg- och rymdindustri tillgodoser såväl försvars-, närings- och forskningspolitiska intressen”. Dessa tillägg torde vara ytterligare utslag av en önskan att stadfästa det långsiktiga och ömsesidiga ansvaret staten och industrin har för svensk flygteknisk forskning. Sammantaget kan det konstateras att NFFPs syften på ett övergripande plan inte väsentligt ändrats sedan programmets början, men att avtalet för etapp 3 innebar en viss ominriktning av syftena (jmf Bilaga I). Bilaga J sammanställer kontraktsparterna för de olika etapperna och Bilaga K BOs ledamöter genom åren.

I juni 2006 köpte Saab de militära delarna av EMW och bildade affärsområdet Saab Microwave Systems (SMW), vilket för resterande del av NFFP4 övertog EMWs åtaganden.

2.2 Tidigare utvärderingar

NFFP har utvärderats vid tre tidigare tillfällen, i samband med avslutandet av respektive etapp. Den första utvärderingen omfattade etapp 1 av programmet² och fokuserade på forskningen inom programmet och styrningen av detsamma. Utvärderaren noterade att programmet levde upp till målsättningarna och att ett konstruktivt samarbete inletts mellan företag, institut, universitet och högskolor. Slutsatserna från utvärderingen utgjorde underlag för ett arbetsinternat som BO höll som förberedelse för etapp 2 av NFFP.

Den andra utvärderingen granskade NFFP1 och NFFP2 med avseende på mål, programstrategi, effektivitet, relevans för företagen samt betydelse för deltagande aktörer och för utvecklingen inom flygforskningen.³ Utvärderingen konstaterade att måluppfyllelsen var god under de två första etapperna, och rekommenderade en fortsättning under en fyraårsperiod på en ökad årlig ekonomisk nivå och med bibehållen koncentrerad form avseende industriella deltagare och ämnet flygforskning. De förbättringsmöjligheter som observerades gällde vissa administrativa rutiner, såsom projektuppföljningen och spridningen av information om programmet.

Uppdraget för 2004 års utvärdering, som omfattade NFFPs tre första etapper, liknade i mycket den föregående utvärderingen⁴. Nu betonades dock att analysen av hur NFFP-verksamheten passar in i ett nationellt och internationellt sammanhang, inklusive EUs ramprogram, skulle ske utifrån ett innovationssystemperspektiv.

Utvärderingen konstaterade att industrins konkurrenskraft i vid mening stärkts av NFFP. Samverkan mellan industrins problemformulering och forskningsutförarna fungerade enligt utvärderarna mycket bra, och då NFFP sågs utgöra en väsentlig del av industrins strategi för koppling till UoH var programmet viktigt för rekrytering av forskarutbildad personal. NFFP sågs utgöra en viktig bas för att stärka industrins konkurrenskraft, dels för att kunna uppfylla svenska åtaganden beträffande försvarets behov och dels för att kunna positionera sig inom olika internationella samarbetsprogram.

² Bo Lundqvist, *Utvärdering av Nationella flygtekniska forskningsprogrammet*, 1996.

³ Janne Carlsson, Gunnar Lindqvist och Bo Lundqvist, *Utvärdering av det Nationella flygtekniska forskningsprogrammet*, R 2000:8; NUTEK, 2000.

⁴ Ulf Edlund, Bernt Ericson, Anders Gustafsson och Ulf Olsson, *Utvärdering av det Nationella flygtekniska forskningsprogrammet etapp 3*, VR 2004:09 VINNOVA, 2004.

Utvärderarna påpekade behovet av att i möjligaste mån samordna programstrategin med övriga nationella och europeiska flygforskningsprogram, vilket skulle kunna ske exempelvis genom att olika delar/instrument inom NFFP kopplades mot olika delar av EUs ramprogram. Man föreslog även möjligheten att ha mer än en utlysning för att kunna anpassa sig till utvecklingen och utfall inom EUs ramprogram.

Även om samordningen mellan de olika forskningsprogrammen inom flygområdet (särskilt de militära programmen) successivt ökat, såg utvärderarna fortfarande ett utrymme för förbättringar vad gällde samordningen med nationella civila program. Detta skulle kunna ske via ett aktiverat och utvidgat NFF, mera ömsesidig information mellan VINNOVA och FMV inom ramen för NFFPs BO, aktiverade kontakter mellan projektuppföljarna från FMV och VINNOVAs handläggare, åläggande att i ansökan ange koppling till andra statligt finansierade program, samt informationsmaterial om NFFP.

Utvärderingen rekommenderade en fortsättning på programmet på en väsentligt ökad årlig ekonomisk nivå. Detta motiverades bland annat med att EMW tillkommit, att medverkan av SME kan tillkomma, att en ökad medverkan av seniorforskare vid institut och högskola föreslås, att nya områden bör ingå (t.ex. flygtransporter/miljö) samt att en viss andel av budgeten bör avsättas för ”djärvarer” projekt. För att säkerställa kontinuitet och synkronisering med forskningspropositionen borde fortsättningen, menade man, avse ett fyraårigt program. Utvärderingen rekommenderade även en bättre balans mellan seniorforskare och institutsmedverkan vid en utökad volym för nästa NFFP-etapp, samt att NFFP fortsatt beaktade behovet av ”traditionell” flygteknik för att säkerställa för landet nödvändig kompetens. Programmets flexibla finansieringsregler borde, menade man, kunna utnyttjas mera än hittills, även vid en bibehållen princip om 50/50 princip för helheten.

2.3 Omvärldskontext⁵

Flygindustrin särskiljer sig från många andra industrier genom det nära samarbetet mellan stat och industri, och staten är i alla länder med framstående flygindustri såväl betydande finansiär som kund. Den statliga finansieringen består dels av ren FoU-finansiering (av typ NFFP), men den betydligt mer omfattande finansieringen i form av militära forsknings- och teknikutvecklingsprojekt (av typ Gripen) har historiskt varit av betydligt större betydelse för såväl svensk som utländsk flygindustri. Utöver ren

⁵ De tre första styckena av sektion 2.3 bygger på information från *Flyg- och rymdstrategin – En del av Innovativa Sverige*, N2005/3333/NL, 2005.

finansiering, delar staten ibland risken med industrin i form av garanti-åtaganden, villkorslån och aktieägartillskott, och gynnar genom politiskt agerande nationens (eller numera EUs) flygindustri. Historiskt har militära behov och statlig finansiering dominerat utvecklingen inom flygtekniken och därmed inom flygindustrin. Således är civil flygteknik i betydande utsträckning en anpassning av teknik utvecklad för militära tillämpningar, vilket innebär att tekniköverföringen oftast varit från militära till civila tillämpningar. Forna tiders massiva försvarsinvesteringar har genom åren gradvis minskat, inte minst påskyndat av kalla krigets slut (även om USA kraftigt ökat sin försvarsbudget under 2000-talet p g a det upplevt ökade terroristhotet, vilket även Frankrike och Storbritannien gjort), och civila behov har därmed kommit att i högre grad styra utvecklingen inom flygteknik. 1980 stod militära tillämpningar för 70 % av den europeiska flygindustrins omsättning, 2002 var motsvarande siffra 30 %. Därmed har en förskjutning från ett militärt fokus på prestanda till en utveckling styrd av kostnadseffektivitet och miljöhänsyn ägt rum, vilket också lett till att tekniköverföringen nu i ökande utsträckning sker i omvänd riktning, d v s från civila till militära tillämpningar. På europeisk nivå har Airbus haft en starkt positiv inverkan på omsvängningen från militär till civil dominans inom flygindustrin. Airbus bildades 1970 och började leverera sina första flygplan i mitten av 1970-talet, men det var först när modellen A320 lanserades i början av 1980-talet och började levereras i slutet av 1980-talet som företaget kom att befästa sin ställning som en större internationell leverantör av passagerarflygplan.

Militära beställningar innebär en långsiktighet för industrin, men marginalerna är så pass små att utvecklingen inte kan ske genom egenfinansiering i någon större utsträckning, varför staten som beställare oftast finansierar produktutvecklingen. Detta förfarande strider inte mot internationella frihandelsregler, eftersom försvarsmateriel i hög grad är undantaget från dessa regler. Detta innebär att staten i betydande grad har möjlighet att påverka den nationella industrins utveckling och strategier. Sådant gynnande är vanligt förekommande i många länder, vilket också kan ge gynnsamma effekter för industrin på den civila marknaden. På den civila sidan, vilken präglas av betydande konjunktursvängningar, sker produktutvecklingen huvudsakligen genom industrins egenfinansiering, även om vissa former av statligt stöd förekommer. Då de civila beställningarna av flygsystem blir färre och samtidigt mer komplexa, strävar huvudleverantörerna efter att sprida riskerna och utvecklingskostnaderna med sina underleverantörer.

Minskade försvarsanslag och en ökad konkurrens har skapat ett omvandlingstryck som i USA lett till omfattande konsolidering inom flygindustrin. I Europa har konsolideringen p g a nationella hänsyn och

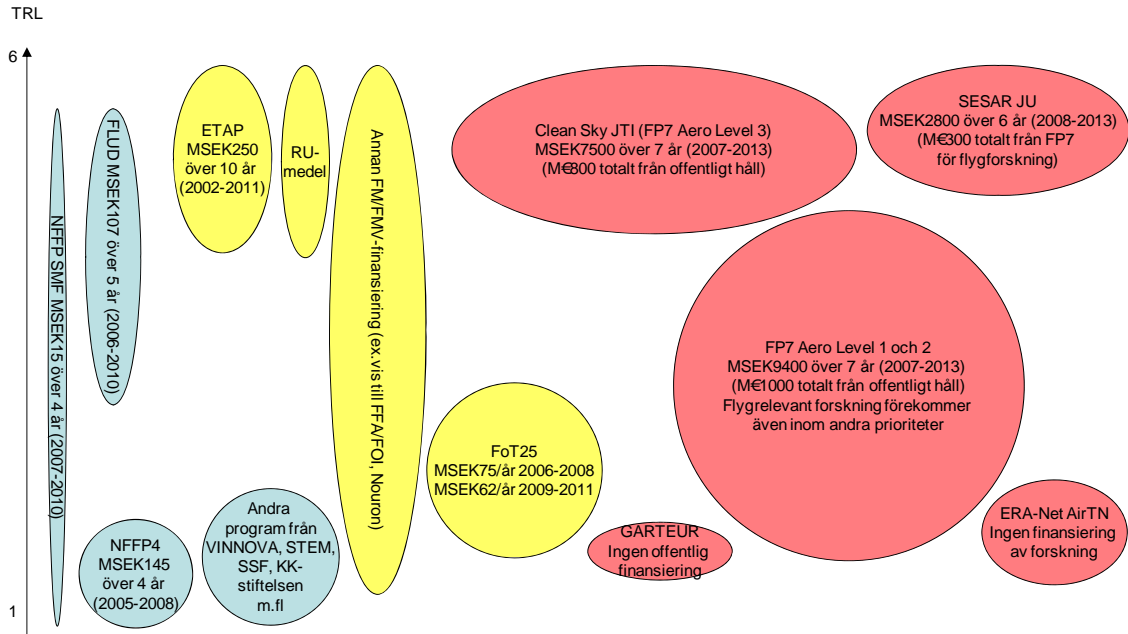
begränsningar ännu inte kommit lika långt, men har lett till skapandet av ett fåtal större koncerner: BAe Systems (1999), EADS (2000), som bl a äger Airbus, samt Thales (2000). Denna konsolidering har inneburit en ökad specialisering, vilken också är tydlig för Saab och VAC.

Efter Gripen kommer Sverige knappast att på egen hand utveckla ytterligare en ny generation (bemannade) militära flygplan, vilket var motorn i svensk flygindustris framgångsrika utveckling under 1900-talet. Som ett sätt att upprätthålla sin systemsammanhållande kompetens medverkar Saab i bilaterala samarbeten för att utveckla UAS (ex vis Neuron-projektet som leds av Dassault). Saab UAV-satsning till trots torde den svenska flygindustrins framtid i stor utsträckning ligga i att vara en kompetent och konkurrenskraftig underleverantör till internationella storföretag. Såväl Saab som VAC deltar sedan länge som riskdelande partners i ett antal stora internationella projekt med bl a Airbus, Boeing, Pratt & Whitney, General Electric och Rolls-Royce som beställare och sammanhållande systemleverantör. För att vidmakthålla sin konkurrenskraft och trovärdighet som underleverantör måste potentiella partners upprätthålla en hög kompetens och ha dokumenterat god leveransförmåga, och dessa partners är med minskande militära beställningar i allt högre grad beroende av offentligt finansierad civil FoU och kommersiella internationella uppdrag.

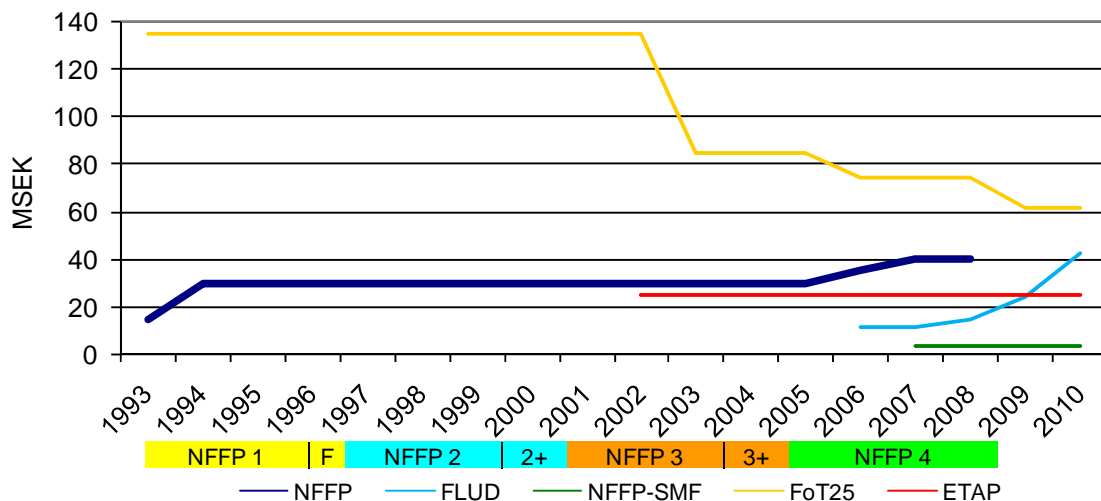
Det finns många komponenter i det svenska ”FoU-finansieringslandskapet” inom flygteknik. Figur 3 strävar efter att ge en övergripande bild av de olika källor till offentlig finansiering av FoU och demonstratorer som står till buds för svenska organisationer. Av dessa utgör de gulskuggade ellipserna finansiering av militärt relaterad FoU. De blåskuggade ellipserna indikerar offentliga svenska program och de röda offentliga europeiska program.

NFFP-SMF och det Flygtekniska utvecklings och demonstrationsprogrammet (FLUD) tillkom genom branschstrategin *Flyg- och rymdstrategin – En del av Innovativa Sverige*. NFFP-SMF syftar till att stärka SMF inom flygbranschen och FLUD till att öka svensk flygindustris deltagande i demonstratorprojekt inom EUs ramprogram. Båda är VINNOVA-program och NFFP-SMF utnyttjar av effektivitetsskäl NFFPs BO (med förstärkning) som programstyrelse, men programmen ingår inte i det egentliga NFFP och omfattas därför inte av föreliggande utvärdering. Det finns även ett antal program som inte direkt inriktar sig mot flygforskning eller flygindustrin, men som ändå innehåller projekt av betydande relevans för den svenska flygforskningen som helhet. Bakom dessa program finns exempelvis VINNOVA (MERA, kompetenscentra), STEM (kompetenscentra), SSF och KK-stiftelsen.

Figur 3 Det svenska landskapet för offentlig finansiering av flyg-FoU. De gulskuggade ellipserna indikerar finansiering av militärt relaterad flyg-FoU. TRL står för Technology Readness Level, där TRL1 motsva-rar grundläggande forskning och TRL6 demonstration av teknologi. Figuren bygger på ett koncept från VINNOVAs NFFP-kansli



Figur 4 Det historiska utvecklingen för några nationella offentliga instrument för finansiering av flyg-FoU. NB att det har funnits – och finns – ytterligare militär finansiering från FM/FMV som inte kunnat kvantifieras samt att uppgifterna i figuren endast avser offentliga satsningar och att flera av programmen förutsätter att industrin också satsar egna medel



FM finansierar via FMV militär flyg-FoU genom ett antal olika instrument som naturligtvis förändrats över tid och följande beskrivning utgör inte en

uttömmande redogörelse för dessa instrument. FM/FMV finansierar sedan länge FoU vid bl a FFA/FOI, Saab och VAC genom FoT25 samt, genom direktanslag, bl a delar av FFA/FOIs verksamhet och infrastruktur. FMV finansierar svenskt deltagande i projekt inom European Technology Acquisition Programme (ETAP) som syftar till att identifiera och fokusera på strategiskt viktiga teknologier kring utveckling och demonstration av nästa generations flygande militära farkoster i samarbete med Storbritannien, Frankrike, Tyskland, Italien och Spanien. Alla kontraktsparter i NFFP deltar i ETAP, men drygt 80 % av anslagen går till Saab. Företagen matchar ETAP-anslagen med 25 % egna medel, vilka i Saabs fall utgörs av RU-medel som utgår som viss procent på försäljning av Gripen till utlandet att i samråd med FMV nyttjas för teknikutveckling. Figur 4 visar den historiska utvecklingen av de nationella instrument för vilka budgetar kunnat kvantifieras.

EUs sjunde ramprogram (RP7) erbjuder stora möjligheter för finansiering av flyg-FoU, såväl genom konventionella samsarbetsprojekt inom en separat flygprioritet (Nivå 1 och 2) och Clean Sky (Nivå 3)⁶ som en flygrelaterad forskningsdel inom SESAR-projektet⁷. Dessutom genomförs ytterligare flygrelevant FoU i projekt inom andra prioriteter än den dedicerade flygprioriteten (ex vis inom nanoteknologi, ICT och transport). Varken GARTEUR⁸ eller ERA-Net⁹ AirTN erbjuder någon direkt finansiering av forskning, men båda ses som viktiga instrument för att befrämja internationell forskningssamverkan inom flygområdet. ERA-Net AirTN har

⁶ Projekten på nivå 1 är i relativt små (av storleksordningen enstaka miljoner euro i offentlig finansiering) och såväl nyfikenhetsstyrda som behovsmotiverade. Flera ansökningar konkurrerar som regel inom samma delprioritet och utslagningen är påtaglig. På nivå 2, som tillkom i RP5, är projekten en tiopotens större (av storleksordningen tiotal miljoner euro i offentlig finansiering) och tydligt behovsmotiverade. Nivå 2-projekten initieras och leds av företag och konkurrerande ansökningar inom samma delprioritet förekommer inte, eftersom företagens engagemang förutbestäms genom flygindustrins samsarbetsorganisationer som Euromart (EUROpean co-operative Measures for Aeronautical Research and Technology) och EIMG (Engine Industry Management Group), vilka också har betydande inflytande över formuleringar och prioriteringar i flygprioritetens arbetsprogram. Dock förekommer budgetkonkurrens mellan ansökningar inom olika delprioriteter. Nivå 3 förekommer för första gången i RP7 och innebär en offentlig satsning om 1,6 miljarder euro och lika mycket från industrin. Detta sjuåriga program kallas Clean Sky Joint Technology Initiative (JTI) och syftar bl a till att minska flygets miljöbelastningar och att stärka europeisk flygindustris konkurrenskraft. Clean Sky består av sex teknologiplattformar inom vilka projekt kommer att utlysas och genomföras. Saab medverkar i två och VAC i en teknologiplattform (se vidare <http://www.asd-europe.org>).

⁷ Single European Sky Air Traffic Management Research (SESAR) är ett EU-initiativ för att skapa ett gemensamt europeiskt luftrum. SESAR ligger inte inom RP7, men RP7s flygprioritet bidrar med 300 miljoner euro till flygrelaterad forskning inom SESAR.

⁸ GARTEUR-projekt, som kan vara både civila och militära, är som regel mycket små, bottom-up, teknikdrivna och långsiktiga.

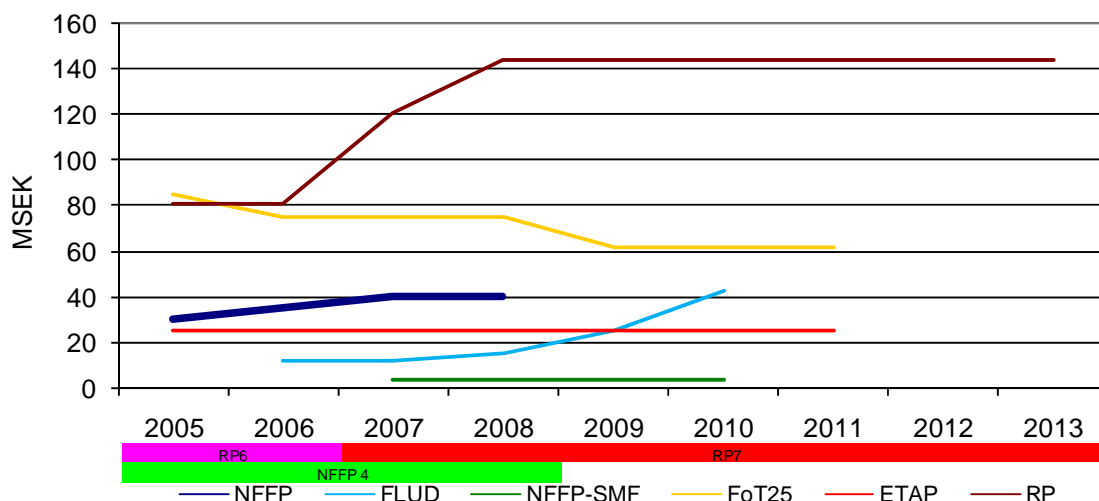
⁹ ERA-Net är ett instrument som infördes i EUs sjätte ramprogram för att stimulera samarbete mellan forskningsfinansiärer.

dock som ambition att i framtiden arrangera gemensamma utlysningar mellan nationella forskningsfinansiärer. Utöver dessa finansieringsmöjligheter finns (och har funnits) ytterligare fora för internationell forskningssamverkan av relevans i militära flygsammanhang, men då dessa bedöms vara mindre väsentliga än de som redan nämnts behandlas de inte vidare här.

EUs ramprogram innebär som sagt stora möjligheter till finansiering av flyg-FoU, så utan dessa blir bilden av FoU-finansieringslandskapet inte komplett. Inom RP5 gick 3,1 % av de direkta flygforskningsanslagen till svenska deltagare och i RP6 var motsvarande siffra 4,1 %. I RP7 står svenska organisationer på motsvarande sätt för 4,5 % av ursprungsbudgetarna i de godkända projekt som när denna rapport skrivs kontraktförhandlas med Europeiska kommissionen¹⁰. Inom RP7 har Saab och VAC en höjd ambition och BO menar därför att 5 % inte är orealistiskt som ambition för svenskt vidkommande. FoU-finansieringslandskapet ser då från svensk horisont ut som i figur 5 under den sammanlagda löptiden för NFFP4 och RP7.

¹⁰ Uppgifter om svenska deltaganden från VINNOVAs analysenhet och Europaprogrammen och avser endast flygforskningsprioriteterna. Eftersom flygforskning även förekommer inom andra prioriteter torde dessa siffror således utgöra underskattningar av medel från ramprogrammen till flygrelaterad FoU i Sverige.

Figur 5 Den historiska utvecklingen av de svenska instrumenten i figur 4 med den del av EUs ramprogram (RP) som dedicerats till flygforskning tillagd med antagandet om att 5 % av totalbudgeten går till svenska deltagare. För ramprogrammen har respektive budget periodiserats rakt och för RP7 ingår budgetarna för Clean Sky och den flygrelaterade forskningsdel inom SESAR som härrör från RP7 (periodiserad över sex år). Till detta kommer finansiering för flygrelevant FoU även inom ramprogrammets andra prioriteter, men dessa redovisas inte i denna figur. NB att även ramprogrammen förutsätter att deltagarna satsar egna medel. I RP7 krävs 50 % egenfinansiering av stora företag och 25 % av SMF samt institut



I den långsiktiga strävan att vidmakthålla och vidareutveckla den internationella konkurrenskraften är ett nära samarbete mellan flygindustrin å ena sidan och UoH och institut å andra sidan av fundamental betydelse för industrin. Saab och VAC ser därför de nationella FoU-finansieringsinstrumenten som vitala steg för att kunna delta i internationella forsknings- och teknikutvecklingsprojekt, för att sedan framgångsrikt hävda sig i rent kommersiella sammanhang. Saabs och VAC respektive strategier i detta avseende illustreras av företagens egna bilder i Bilaga L. I detta sammanhang förtjänar det att nämnas att flygindustrin även samarbetar med UoH och institut i nationella (och europeiska) program som inte strikt är inriktade mot flygteknik. I dessa deltar flygindustrin tillsammans med UoH och institut samt företag från andra branscher i flera kompetenscentra finansierade av VINNOVA och STEM. Detsamma gäller projekt inom ramprogrammen, där Saab och VAC tillsammans med andra svenska organisationer deltar i projekt utanför flygprioriteten. Som vi senare ska se, är sådana deltaganden av väsentlig betydelse i teknologispridningshänseende.

3 Effekter

3.1 Effekter på företagen

3.1.1 Förväntningar och utfall

Enligt enkäten är ”ökad kunskapsbas inom teknologiskt kärnområde” och ”ökad kompetens hos FoU-personal” de viktigaste kunskapsorienterade målen för företagens deltagande i NFFP. Man kan samtidigt notera att samtliga fem uppräknade kunskapsorienterade mål har fått en ökad betydelse för varje etapp. Av de nätverksorienterade målen framstår ”tillgång till kompletterande kompetensresurser”, ”bildande av nya FoU-partnerskap och -nätverk” och ”förbättrade förutsättningar att få fler uppdrag” som de överlägset viktigaste målen för företagens deltagande. Målsättningarna att få tillgång till nya ingångar till nationella eller internationella FoU-program ses av företagsrespondenterna som relativt sett mindre viktiga. De viktigaste resultatriktade målen för företagen är ”utveckling av nya eller förbättring av existerande processer” och ”utveckling av nya eller förbättring av existerande produkter eller tjänster”. Andra resultatriktade mål är av betydligt mindre intresse, och ”patent och licensiering” ses som ett viktigt mål endast av en liten (men för varje etapp växande) minoritet.

Enligt en överväldigande majoritet av företagsrespondenterna hade projekten inte genomförts utan NFFP-finansieringen. Om företagen deltagit i projekten trots utebliven finansiering hade det framför allt resulterat i begränsade målsättningar p g a minskade finansiella resurser, och detta är något som accentueras för varje etapp. Dessa enkätsvar stämmer väl överens med intervjusvaren. Enligt dessa har den genom NFFP förvärvade kunskapen varit mycket viktig för EMW/SMW som flygföretag, och utan NFFP hade man inte alls arbetat med detta område och därmed inte ens ”varit med på banan”. Saab och VAC hade troligtvis internt eller tillsammans med någon enstaka extern part genomfört vissa högprioriterade projekt, men i mindre skala, snävare och senare. En anställd vid VAC uttrycker det så här: ”Om inte NFFP funnits hade det blivit en krass företagsintern prioritering, och då ska man ha något att komma med (i form av beräkningar eller hårda fakta) om exakt vad projektet ifråga kommer att betyda för företagets försäljningssiffror eller marknadsposition.”

De viktigaste arbetsmomenten i projekten är enligt enkäten (i fallande prioritetsordning) ”uppbyggnad av ny kunskap”, ”kompetensutveckling för medarbetare”, ”forskarutbildning” och ”problemlösande forskning”. Samtliga dessa arbetsmoment har ökat i betydelse med tiden, möjligen med

undantag för kompetensutvecklingen av medarbetare som sjönk något i betydelse från etapp 3 till etapp 4. Till skillnad från enkäten riktad till forskare (se sektion 3.2), ser vi i företagsenkäten inga tecken på att forskarutbildningen minskat i betydelse.

De två viktigaste indikatorerna för att företagen ska värdera ett projekt som framgångsrikt är enligt enkäten att det resulterar i ”ökad konkurrenskraft” och ”kompetensutvecklad personal”. Även ”nya metoder och tester” ses som viktigt. När det gäller de resultat som faktiskt uppnåtts inom projekten är det främst just dessa tre indikatorer som nämns, med den lilla skillnaden att ”ökad konkurrenskraft” faller från första plats till tredje. ”Kompetensutvecklad personal” har därmed blivit det mest angivna resultatet av NFFP-projekten för företagen. Anpassning och bidrag till nya standarder och patent har uppnåtts endast i enstaka projekt, och ”nya tjänster”, ”nya produkter” och ”prototyper” har även de uppnåtts i relativt få fall. 93 % av svaren i företagsenkäten menar att projekten har motsvarat eller överträffat förväntningarna. Dessa resultat stämmer väl överens med vad företrädare för företagen uppgivit i djup- och fallstudieintervjuerna.

3.1.2 Företagens affärsmässiga positioneringar

Från intervjuerna med såväl representanter från företag som UoH och institut framgår att företagen blivit mer strategiska i sin användning av NFFP, och att detta bidragit till att man stärkt sin attraktionskraft som partner i internationella sammanhang. VAC och Saab använder NFFP för projekt på de lägre teknologinivåerna (TRL1–3), d v s de som krävs för att starta utvecklingen av en process eller produkt. EMW/SMW såg deltagandet i NFFP som en hävstång in i internationella projekt genom att tillsammans med forskare inom UoH hitta nya tekniska lösningar på problem som man tidigare stått och stampat med.

Saab har i sin FoU-strategi definierat fyra projektnivåer:

- Internationella projekt syftar till att tillsammans med andra parter gemensamt utveckla teknologi för nästa generation civila flygplan. Främst är det fråga om EU-projekt, men även de primärt militärt fokuserade projekten inom GARTEUR och ETAP kan ge värdefulla bidrag i civila sammanhang
- Nationella projekt syftar också till att utveckla teknologi för nästa generation civila flygplan, men i dessa projekt kan kunskapen behållas inom landet. Här dominerar projekt inom NFFP och FLUD, men även FoT25-projekt kan ge bidrag till den civila sidan. Även andra nationella program från t.ex. VINNOVA och SSF hör hemma på denna nivå
- Bilateral FoU tillsammans med kund. Antingen betalar kunden eller så delar man på kostnaden. I det förra fallet äger kunden resultaten, men Saab har nyttjanderätt

- Egen FoU syftar till att utveckla egen teknologi

Saab värderar NFFP mycket högt eftersom det möjliggör utveckling av teknologi som stärker företagets konkurrenskraft. NFFP har bidragit till att företaget utvecklat nya teknologier (ex vis kompositteknik (se vidare fallstudien i Bilaga E), styr- och reglersystem), nya beräknings- och konstruktionsmetoder (elektromagnetiska metoder), etablerat en annan syn på forskning inom företaget samt tagit ett helhetsgrepp på produktutvecklingen. Samtidigt gör den snabba teknikutvecklingen inom vissa områden att företaget tvingats tänka över sin positionering, och då inte kan upprätthålla alla kompetenser själva. Saab har exempelvis inom kompositområdet identifierat SICOMP och Bodycote som strategiska partners inom var sitt specialområde, medan Saab behåller beställarkompetens.

Den goda baskunskap företaget bygger upp genom NFFP ger ett bra förhandlingsläge och stärker Saabs konkurrenskraft så att man har möjlighet att komma med i affärsprojekt där man exempelvis levererar kompositkomponenter till Airbus (bl a landställsluckor och roder) och Boeing (bl a dörrar), liksom i FoU-projekt inom ramprogrammen. Figur L1 i Bilaga L illustrerar hur Saab ser på NFFPs roll. NFFP gör också att Saab kan starta strategiskt viktiga projekt där man inför nästa fas, med andra partners och andra samverkansmiljöer, skaffar sig erfarenhet. NFFP är enligt en Saabröst en ”smart mekanism” som gör att företaget kan ligga lite före andra och ger företaget ”möjlighet att tänka friare och ta ut svängarna”.

VAC har en tydlig och väl etablerad strategi för sitt deltagande i NFFP, nämligen som ett sätt att så småningom komma med i internationella demonstratorprojekt som i sin tur leder till kommersiella affärer när allt går som planerat. Vägen till deltagande i sådana demonstratorprojekt börjar med kompetensuppbyggnad inom NFFP-projekt och går via deltagande i ramprogrammen på nivå 1 och sedan nivå 2 (och framgent nivå 3). VACs syn på detta stegvisa positionerande illustreras av figur L2 i Bilaga L samt av ett målande citat från en företagsrepresentant: ”Utan deltagande i ramprogrammen finns vi inte”.

VAC är väl medvetet om på vilka områden affärerna kräver att man blir bättre för att kunna svara mot marknadens behov, och VACs NFFP-portfölj har genom denna insikt blivit mycket bredare ämnesmässigt. På den militära sidan bygger man upp kunskap om hela motorn, medan man på den civila sidan mer intresserar sig för vissa delar. Tack vare att VAC besitter helmotorkompetensen är man en ännu mer kompetent samarbetspartner på den civila sidan än man annars vore. VAC har specialiserat sig på ett antal motorkomponenter och menar att man är bäst i världen på lagerstativ (det som hela motorn hänger i) och att man konkurrerat ut både amerikaner och

japaner teknologimässigt. VAC deltar i samtliga civila motorprojekt de tre stora motortillverkarna (General Electric, Pratt & Whitney och Rolls-Royce) bedriver.

Företaget hade 1980 en omsättningsrelation militärt:civilt om 90:10, idag är den 15:85. Denna civila expansion beror till inte obetydlig del på NFFP, som (tillsammans med andra program från VINNOVA, STEM, SSF, KK-stiftelsen m.fl.) givit möjlighet att skapa kraftfulla kompetenscentra vid UoH. VAC hade redan då NFFP startade identifierat fem strategiska forskningsmiljöer, där VAC-anställda var adjungerade professorer. Med NFFP ökades volymen mycket och långsiktigheten i dessa samarbeten stärktes, och det är delvis dessa forskningsmiljöer VAC samarbetar med än i dag, men flera nya har tillkommit.

VACs största samlade satsning inom NFFP är skapandet av en virtuell miljö för produkt- och tjänsteutveckling vid Luleå tekniska universitet (LTU) (se vidare fallstudien i Bilaga F). Andra satsningar har skett inom material- och tillverkningsmekanik samt helmotorer och -integrering. Ytterligare en annan satsning sker nu inom ett för företaget nytt område, polymera komposit, där man vill kunna erbjuda sina kunder lösningar som ingen av VACs konkurrenter ännu erbjuder. ”Utan NFFP hade den satsningen börjat mycket senare, när någon konkurrent hade börjat med det”, som en företagsrepresentant uttrycker det.

En av de för VAC viktigaste aspekterna med NFFP är möjligheten att kunna styra projektmedlen till de UoH och institut tillsammans med vilka man vill bygga en konkurrenskraftig FoU-miljö. NFFP-medlen utgör då en bas som de använder för att dra till sig de ytterligare medel som behövs för att skapa kritisk massa. De ämnesområden och de miljöer man väljer att satsa på varierar något över tid. Exempelvis var förbränningsforskning prioriterat i tidigare etapper, men den satsningen har med tiden i stort sett helt fasats ut, eftersom de tre stora motortillverkarna vill behålla den kompetensen själva och därmed inte är intresserade av att arbeta med underleverantörer inom detta område.

EMW/SMW har varit med i NFFP relativt kort tid. Som tidigare nämnts har dock den kunskap företaget förvärvat genom NFFP varit mycket viktigt för EMW/SMW som flygföretag. Förutom att utveckla antenner med bättre prestanda, har deltagandet i NFFP också haft ett mer långsiktigt strategiskt mål, då företaget börjat se samarbeten med utländska företag som en stor utvecklingsmöjlighet. EMW/SMW medverkade visserligen i ett internationellt projekt redan då man kom med i NFFP, men det fanns i detta inget utrymme för teknikutveckling utan det handlade uteslutande om implementering. För att kunna söka och föreslå samarbeten med företag utomlands såg man därför att det krävdes att EMW/SMW hade ”något att

komma med” för att attrahera samarbetspartners – och detta insåg man skulle kunna åstadkommas genom deltagande i NFFP. EMW/SMW ser också en expansionsmöjlighet på säkerhetsområdet, där det finns en marknad för övervakning och säkerhetsuppdrag för exempelvis polis, sjöräddning och tull. Det är en sektor som växer snabbt, och som överbryggar civil och militär teknik.

3.1.3 Internationella samarbeten

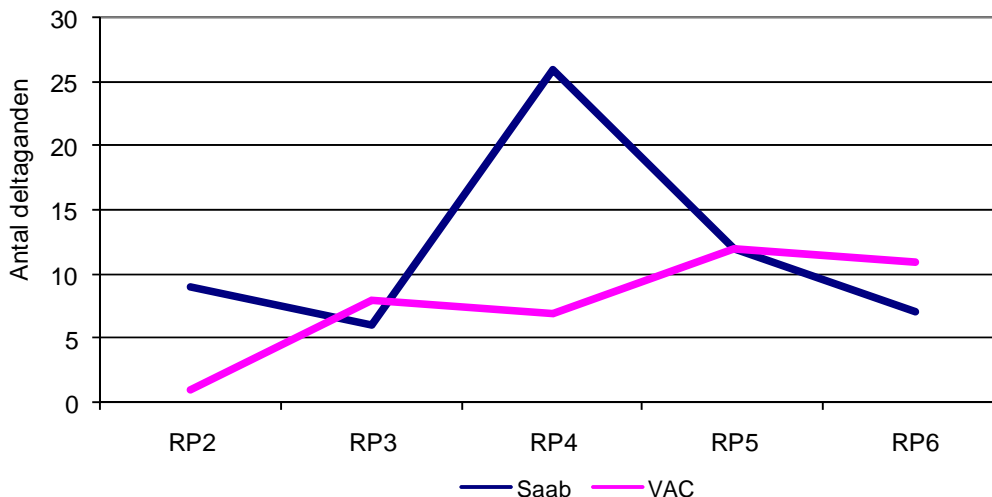
Närvaron i internationella samprogram är inte bara önskvärd, utan är – som diskuterades i föregående sektion – helt enkelt nödvändig för företagens del med tanke på hur branschlogiken ser ut. Eftersom utvecklingsprojekten har så långa tidshorisonter, och eftersom få företag numera utvecklar kompletta flygplan själva utan endast levererar komponenter till en större helhet (alternativt har systemansvar för denna helhet), är det väldigt svårt att göra något i de lägre TRL-nivåerna och senare framgångsrikt kunna exploatera den förvärvade kunskapen om man inte deltar i internationella projekt och ser vad som efterfrågas. Baserat på fullständigt entydiga utsagor i intervjuer med alla kategorier intervjupersoner – men främst med företagens representanter – kan vi stor säkerhet sluta oss till att Saab och VAC inte deltagit i samma utsträckning i ramprogrammen, i försvarsprojekt som Neuron och kanske inte haft samma framträdande roll i Clean Sky utan NFFP. För att kunna vara en trovärdig partner i sådana sammanhang krävs att man har en unik kompetens att erbjuda och en sådan kan inte trovärdigt byggas upp utan egen FoU-verksamhet på nationell nivå.

Av figur 6 framgår att medan VACs deltagande i flygprojekt inom EUs ramprogram i stort sett har ökat för varje ramprogram, har Saabs varierat kraftigt och minskat sedan RP4. Det kan dock konstateras att antalet deltaganden är ett trubbigt måttetal som inte ger hela bilden av vare sig omfattning eller kvalitet i deltagandet. En mer rättvisande bild skulle ha kunnat ges om deltagarnas respektive projektbudgetar också kunnat följas för varje ramprogram, men sådana uppgifter är inte tillgängliga i EUs offentliga databaser. Enligt VAC har företagets intäkter från ramprogrammen dock ökat från 20–30 miljoner kronor för vart och ett av RP3 och RP4, till 135 miljoner kronor i RP5 och 227 miljoner kronor i RP6¹¹. Enligt Saab var företagets sammanlagda intäkter från programmen flyg, IST och PASR/Security under 10 miljoner kronor i RP2 och RP3, nådde en topp om knappt 50 miljoner kronor i RP4, för att sedan sjunka till drygt 40

¹¹ Enligt uppgifter från VAC deltog man i 7 projekt i RP3 och i 11 projekt i RP4. Enligt de uppgifter vi funnit i EUs databas var antalet deltaganden 8 respektive 7, vilket dels kan ha sin grund i våra urvalskriterier för RP2–4 (se vidare Bilaga B) och dels i imperfektioner i EUs databas. Av konsekvensskäl använder vi dock genomgående uppgifterna från EUs databas.

miljoner kronor i RP5 och drygt 20 miljoner kronor i RP6. I detta sammanhang är det väsentligt att hålla i åtanke att den genomsnittliga projektstorleken, både vad gäller offentlig budget och antal partners, tenderar att öka för varje ramprogram. Således ger antalet deltaganden bara *en* indikation på omfattningen av medverkan i ramprogrammen. Mot denna bakgrund kan Saabs massiva deltagande i RP4 och snabba fall därefter delvis förklaras av att projekten blivit större (i RP5 deltog Saab exempelvis i det, jämfört med RP4, väldigt stora projektet TANGO). En annan anledning till det omfattande deltagandet i RP4 är att under större delen av RP4 arbetade Saab fortfarande offensivt med tillverkning av de civila flygplanen Saab 340 och 2000, som efter beslut 1997 lades ned 1999, vilket gjorde deltagande i (de civila projekten) inom ramprogrammen mindre meningsfullt.

Figur 6 Företagens antal deltaganden i flygprojekt i EUs ramprogram



Företagen har således blivit alltmer involverade i EUs ramprogram under de år NFFP funnits. Det är givetvis inte endast NFFP som haft betydelse för företagens ökande närvaro i dessa (och andra internationella) program, men det framstår som tydligt att NFFP varit en mycket viktig pusselbit i detta arbete. NFFP har bidragit till ökad attraktionskraft och förmåga att samarbeta internationellt. Idéer som formulerats och vidareutvecklats inom NFFP har lockat samarbetspartners och konsortia inom EU. Inte minst det faktum att NFFP är nationellt, och därmed mindre i omfattning och mer lätthanterligt gör det till ett bra första steg. Att Sverige har ett eget flygtekniskt forskningsprogram stärker tydligt svenska organisationers möjligheter och position inför internationella samarbeten. Även andra europeiska länder med framträdande flygindustri har liknande nationella program, men som regel av betydligt större omfattning än Sverige.

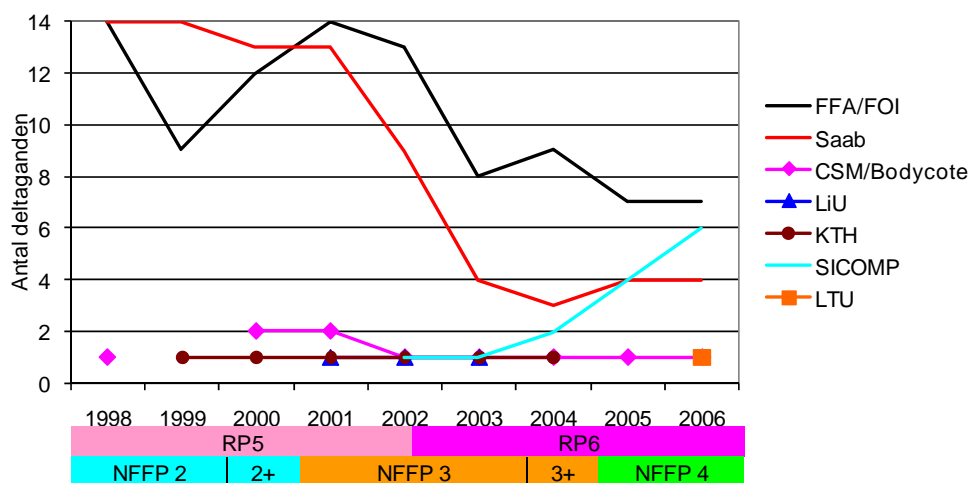
För att kunna tolka inverkan av NFFP på svenska deltaganden inom ramprogrammen är det instruktivt att jämföra de nätverk som uppstått inom NFFP (jmf Bilaga M) med de svenska delarna av nätverken inom ramprogrammen, vilka presenteras i Bilaga N. Av figurerna N1–N6 framgår att VAC gradvis har utökat sitt nationella nätverk inom EU-projekten, medan antalet svenska partners Saab samarbetar med inom EU-projekt sedan RP4 i stort sett varit oförändrat. En jämförelse av samarbetsmönstren i NFFP-etapper och samtida ramprogram (figur N7 illustrerar respektive tidsutdräkt) visar att mönstren, inklusive samarbetenas intensitet, är mycket lika, vilket styrker att EU-projekten bygger vidare på NFFP-projekt. En jämförelse mellan respektive organisations kontaktpersoner i EU- och NFFP-projekt visar också på en ökande överensstämmelse för varje ramprogram (RP4: 39 %, RP5: 50 %, RP6: 55 %)¹². Ett undantag från överensstämmelsen i samarbetsmönster mellan EU och NFFP är att Saab inte deltar i EU-projekt tillsammans med LiU (med reservation för ett projekt i RP5) som i NFFP förefaller vara en prioriterad samarbetspartner. En annan tänkvärd observation är att Saabs intresse för att delta i samma projekt som FFA/FOI förefaller svalna allt mer sedan en topp i RP4. I första utlysningen i RP7 deltar VAC i fem ansökningar och Saab i en ansökan (se figur N6) som när detta skrivs kontraktförhandlas med Europeiska kommissionen. Saab koordinerade två projekt i RP4 och VAC koordinerar två i RP6 samt en ansökan i RP7.

Saabs internationella konkurrenskraft har enligt intervjuerna med företagsföreträdare definitivt stärkts. NFFP har gjort att man kommit med mycket bra i EUs forskningsprogram. NFFP beskrivs av flera företagsrepresentanter som en förutsättning för att finnas i Europa, och programmet sattes in i ett strategiskt sammanhang. NFFP har bidragit starkt till Saabs utveckling av UAVer, vilket var en förutsättning för deltagande i det försvarsfinansierade projektet Neuron. Genom att under lång tid visa sig vara en pålitlig underleverantör av kompositkomponenter till Airbus och Boeing, har Saab byggt upp ett utmärkt internationellt renommé, vilket bidrog till att Saab i Clean Sky fick en framträdande roll som co-leader till Airbus i Smart Fixed Wing Aircraft Platform. Denna framgång bygger delvis på den tekniska förmåga man byggt upp genom NFFP. Saab deltagande i GARTEUR-projekt har med åren sjunkit kraftigt, se figur 7. Från 14 deltaganden 1991 har Saabs deltagande sjunkit till fyra 2006, medan FFA/FOIs antal deltaganden under samma period halverats. En Saabrepresentant förklarar att "GARTEUR är inte högt prioriterat inom Saab och intresset blir än mindre om inte FFA/FOI deltar. Man hör betydligt oftare 'NFFP' och 'EU' inom Saabs väggar än 'GARTEUR'". En viktig

¹² Dessa jämförelser avser samtliga svenska NFFP-deltagare, alltså även UoH och institut.

anledning uppges vara att Saab minskat sina satsningar på aerodynamik, vilket är ett viktigt forskningsområde inom GARTEUR. Saabs mindre satsningar på aerodynamik sägs också delvis förklara det minskade samarbetet med FFA/FOI inom såväl NFFP som ramprogrammen. Det lär vidare ska finnas en ”samvariation” mellan GARTEUR och andra program, på så sätt att när finansieringsförutsättningarna varit goda (ex vis inom ramprogrammen) så är drivkraften låg för att söka bedriva projekt inom GARTEUR (som inte automatiskt innebär någon finansiering). På omvänt sätt finns exempel på projektidéer som avslagits i utvärderingar inom ramprogrammen och som i stället bedrivits inom GARTEUR.

Figur 7 Antal svenska deltaganden i GARTEUR-projekt



VAC betraktar explicit NFFP som förberedande för EU-deltagande, vilket i sin tur är ett sätt att positionera sig mot kunder, se figur L2. NFFP ingår direkt i företagets teknologiplan och projekten är kopplade till EU-samarbeten. När NFFP-projekten utvecklats tillräckligt långt, skalas de upp till EU-projekt, varefter demonstrator- och sedan produktutvecklingsprojekt tar vid. Om VAC lyckas leverera komponenter till en demonstrator, innebär det att deras konkurrenters komponenter inte finns med. Har man kommit så långt, är sannolikheten mycket god för att komma med i produktutvecklingsprojekten och till sist de kommersiella produkterna. NFFP bidrog starkt till VACs roll i RP6-projektet VIVACE. VAC deltar också i Clean Sky och dess Green Engines Platform, där man planerar för att delta i tre projekt.

För EMW/SMW har NFFP blivit den hävstång in i internationella projekt på området, vilket också var vad man hade hoppats på. NFFP-projekten har gjort att man kommit med i M-ASEA (ett samarbete mellan Sverige och Italien) och i ETAP TDP 4p (Sverige, Frankrike och Tyskland).

Även av företagsenkäten framgår att den största andelen svarande menar att de NFFP-projekt de deltagit i lett bidragit till ökat internationellt samarbete. Inte en enda industriföreträdare anser att de lett till minskat internationellt samarbete. Av enkäten framgår vidare att minst 70 NFFP-projekt givit upphov till något annat projekt inom företaget. Det är främst projekt inom EUs ramprogram som anges som följdprojekt till NFFP-projekt, men även andra internationella projekt inom ETAP, Neuron och GARTEUR nämns som direkta resultat av NFFP-deltagandet. Det finns också flera exempel från både Saab och VAC på hur NFFP-koncept vidareutvecklas i internationella projekt som i sin tur givit uppslag till nya NFFP-projekt.

3.1.4 Rekrytering av kvalificerad personal

Enligt enkäten förefaller rekryteringen av kvalificerad personal inte vara det främsta motivet för företagets deltagande i NFFP. Möjligheten att rekrytera forskarutbildad personal är den av enkätens fem ”kunskapsorienterade mål” som i detta avseende anges som det minst viktiga motivet för deltagande. Samtidigt kan man dock skönja en utveckling över tid, där möjligheten att rekrytera kvalificerad personal allt mer kommit att ses som ett viktigt motiv för deltagande i etapperna 3 och 4. Det är dock tydligt att kompetensutveckling av befintlig personal är ett starkare motiv och en viktigare framgångsindikator för företagets del.

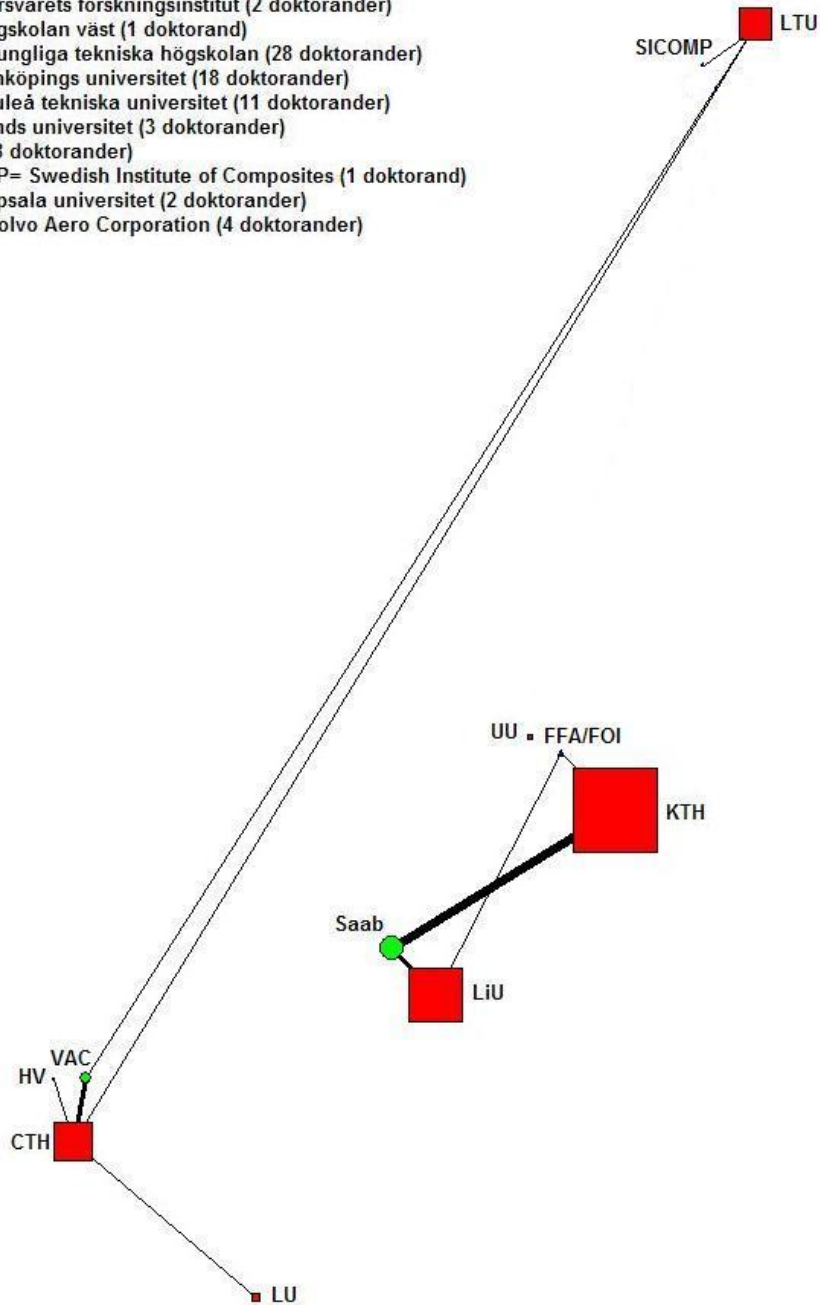
Som framgår av figurerna 8 och 9 (jmf teckenförklaringarna) har minst 75 personer som hel- eller delfinansierats genom NFFP disputerat, varav 21 (28 %) anställda av VAC och Saab sammanlagt. Några av dessa var industridoktorander och således redan som doktorander anställda av respektive företag, se figur 8. Av de som anställt av ”andra svenska företag” (21 stycken, 28 %) arbetar några för konsultföretag som i sin tur genomför uppdrag åt flygindustrin. På analogt sätt arbetar många av de doktorer som fortsatt en akademisk forskarkarriär inom NFFP-projekt. Doktorer från programmet har alltså i stor utsträckning anställda i ämnesmässigt relevanta funktioner i företag, UoH eller institut. Det kan noteras att endast 7 doktorer (9 %) lämnat landet. Utöver doktorerna tillkommer ett antal licentiater som inte fortsatt mot doktorsexamen, vilka även de torde arbeta inom flygindustrin i motsvarande proportion (men dessa har vi inte samlat information om). I ungefär hälften av fallen bibehålls kontakten mellan den forne doktoranden och dennes *alma mater*, varför FoU-kontakterna mellan företag och UoH torde bli allt starkare med tiden.

SAAB såg kompetensuppbyggnad som ett av huvudmotiven för deltagande i NFFP, och företaget har anställt elva personer som disputerat genom NFFP. Åtta personer var anställda av Saab såväl under doktorandtiden som efter disputation, och åtminstone sex av dessa var industridoktorander. Ytterligare tre personer som under doktorandtiden inte var anställda på

företaget är det i dag. Dessa siffror bör ses som en bekräftelse på att NFFP bidragit till att öka Saabs kompetens. Samtidigt är åtminstone 13 doktorer med koppling till Saabs NFFP-projekt i dag anställda på andra företag, flertalet (men inte alla) inom flygsektorn.

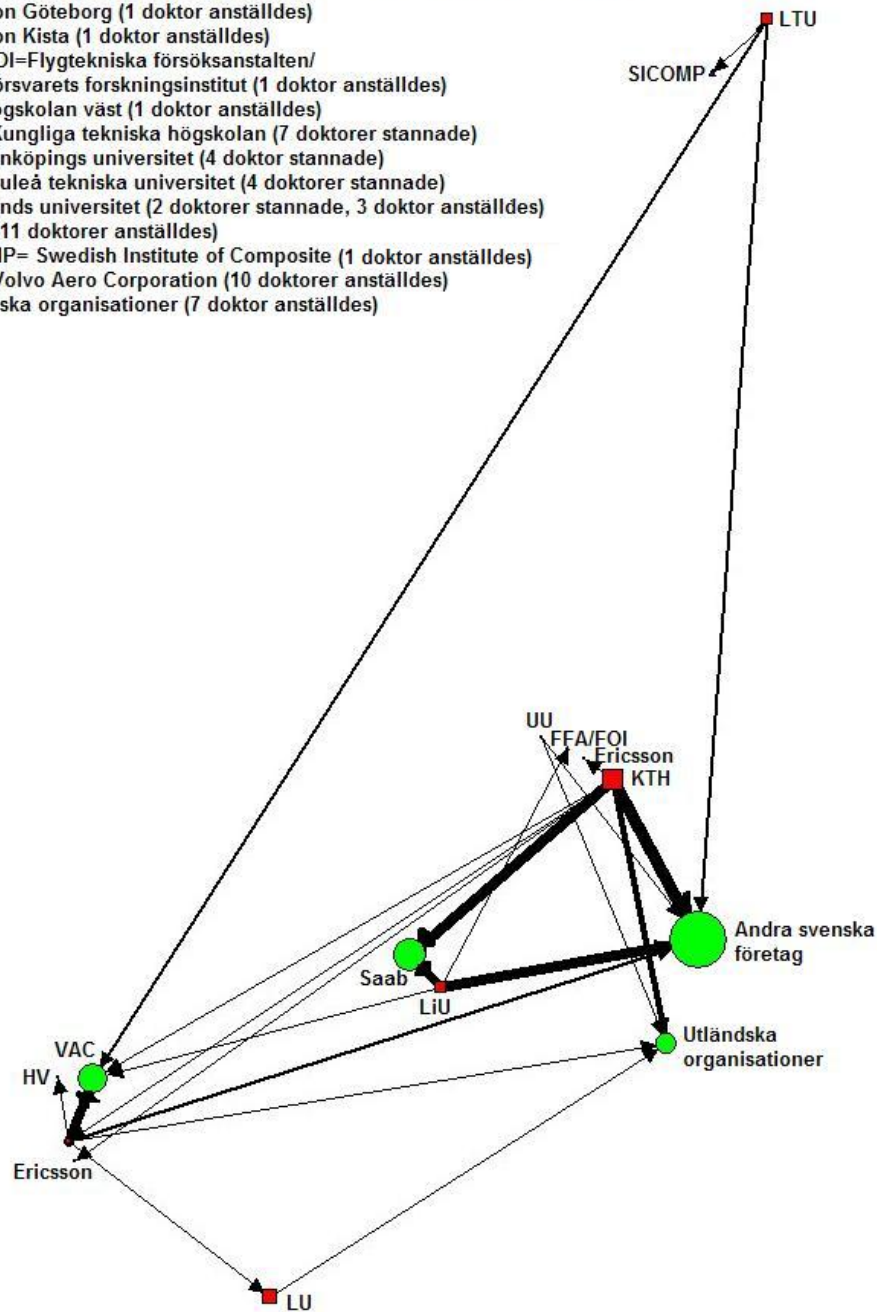
Figur 8 NFFP-doktorandernas arbetsgivare under doktorandtiden. Sammanbindningslinjer indikerar industridoktorander eller andra doktorander med an-knytning till två organisationer

CTH=Chalmers tekniska högskola (13 doktorander)
 FFA/FOI=Flygtekniska försöksanstalten/
 Totalförsvarets forskningsinstitut (2 doktorander)
 HV=Högskolan väst (1 doktorand)
 KTH=Kungliga tekniska högskolan (28 doktorander)
 LiU=Linköpings universitet (18 doktorander)
 LTU=Luleå tekniska universitet (11 doktorander)
 LU=Lunds universitet (3 doktorander)
 Saab (8 doktorander)
 SICOMP= Swedish Institute of Composites (1 doktorand)
 UU=Uppsala universitet (2 doktorander)
 VAC=Volvo Aero Corporation (4 doktorander)



Figur 9 NFFP-doktorandernas arbetsgivare efter doktorandtiden. Pilarna indikerar byte av arbetsgivare efter disputation (för doktorander med anknytning till två organisationer, avslutande av doktorandtjänst vid UoH)

Andra svenska företag (19 doktorer anställdes)
 CTH=Chalmers tekniska högskola (2 doktor stannade, 1 doktor anställdes)
 Ericsson Göteborg (1 doktor anställdes)
 Ericsson Kista (1 doktor anställdes)
 FFA/FOI=Flygtekniska försöksanstalten/
 Totalförsvarets forskningsinstitut (1 doktor anställdes)
 HV=Högskolan väst (1 doktor anställdes)
 KTH=Kungliga tekniska högskolan (7 doktorer stannade)
 LiU=Linköpings universitet (4 doktor stannade)
 LTU=Luleå tekniska universitet (4 doktorer stannade)
 LU=Lunds universitet (2 doktorer stannade, 3 doktor anställdes)
 Saab (11 doktorer anställdes)
 SICOMP= Swedish Institute of Composite (1 doktor anställdes)
 VAC=Volvo Aero Corporation (10 doktorer anställdes)
 Utländska organisationer (7 doktor anställdes)



VACs strategi går ut på att skapa kompetensstrukturer, få personer att söka sig till dessa och sedan till företaget. Utveckling av teknologi förutsätter utveckling av människor. Företaget arbetar med långsiktiga samarbetsrelationer med fem strategiska forskningsmiljöer, där VAC-anställda har tjänster som adjungerade professorer. Detta var inget som skapades genom

NFFP, utan företaget kom att använda programmet för ett arbete man redan implementerat. Med NFFP utökades dock samarbetena mycket och nu är de en del i företagets kompetensförsörjningskedja. Det är också främst dessa miljöer VAC samarbetar med än i dag. Det viktiga för VAC är att det finns en rimlig chans att kunna rekrytera de doktorander man finansierat. Det är en anledning till att företaget samarbetar mycket med LTU, eftersom dess examinandere är mer benägna att flytta till Trollhättan och stanna kvar, än exempelvis de från KTH eller CTH som ofta inte stannar mer än ett par år. Tio av NFFP-doktorerna arbetar idag för VAC, varav fyra hade en tydlig VAC-anknytning redan som doktorand (tre vid CTH och en vid LTU). Av de tio doktorerna har endast tre sin examen från LTU och resten från lärosäten som VAC anser sig ha svårt att rekrytera doktorer från (jmf figur 9). Samtidigt betonar en företagsrepresentant att man inte vill dra till sig alla duktiga personer. Det är viktigt att stärka UoH-miljöerna och att inte utarma dem genom att rekrytera alla deras främsta forskare när man kanske har möjligheten i en högkonjunktur. Det bästa för företaget på längre sikt är, enligt denna person, att det finns starka forskningsmiljöer att samverka med.

EMW/SMW har (ännu) inte ökat antalet doktorer i sina led, delvis på grund av ett flerårigt anställningsstopp på företaget. Företaget började anställa igen först under 2007.

3.1.5 Användning av forskningsresultaten

NFFP är en viktig del i en nationell utveckling som syftar till internationell positionering, och det finns en rad konkreta exempel på hur forskningsresultaten i olika NFFP-projekt kommit till användning i kommersiella sammanhang, såväl militära som civila. Samtidigt menar företagen att tiden för utveckling av en helt ny teknik från idé till kommersiell produkt är omkring 20 år, så de helt nya teknologierna som tidiga NFFP-projekt kan komma att leda till ser vi inte än. Exempelen nedan är således fall där NFFP-projekt bidragit till inkrementell utveckling eller till redan vid NFFPs början pågående utveckling.

Ett sådant exempel utgörs av **sänkt produktstödskostnad för RM12** (Gripenmotorn), där tolv projekt som VAC drev tillsammans med skilda forskningsmiljöer (främst LTU och CTH) under etapperna 1-3 har lett fram till fem projekt inom NFFP4 (två projekt vardera med LTU och CTH). Under de inledande etapperna behandlade projekten områden som optimering av motorsystem, utveckling av metoder för motorförslitning, riskprediktering i livslängdsanalys samt servicetillförlitlighet och underhållbarhet. I NFFP4 behandlas nu exempelvis livslängd och utmattning samt logistikoptimering för kostnadseffektivt underhåll. Dessa projekt leder till

förbättrad tillgänglighet och sänkt användningskostnad genom:

- Effektivt vidmakthållande
- Utökade komponentlivslängder och underhållsintervall
- Behovsstyrt underhåll
- Affärskoncept för samlat produktstöds- och underhållsåtagande.

Ett annat exempel från VAC utgörs av området **lättviktskonstruktion**, där tio projekt inom etapperna 1-3 (merparten med CTH) lett vidare till sex projekt i nuvarande etapp 4, inom områden som hållfasthet i svetsade material, högtemperaturmaterial för turbinstrukturer samt fräsning av tunnväggiga strukturer. VAC har med dessa kompetenser gradvis frångått konventionell gjutteknik och genom svetsning och skärande bearbetning signifikant reducerat vikten i titan- och nickelkonstruktioner och då är forskningen inom material- och tillverkningsteknik som medger beräkningar av restspänningar ovärderlig. Exempel på sådana komponenter är fläkt-, mellan-, turbin-, kompressor- och brännkamarhus och axlar till de tre stora motortillverkarnas samtliga civila motorer. VACs bidrag till General Electrics nya motor GENx är en affär om 30 miljarder kronor. Dessa projekt leder till minskad miljöbelastning och ökad konkurrenskraft genom:

- 20 % lägre vikt
- 15 % lägre kostnad
- Riskminimering via effektiv simulering av alla faser

Saabs utvecklingsarbete kring **kompositer** beskrivs i en separat fallstudie, se Bilaga E. Kompositteknik som Saab utvecklat för Gripen används i kommersiella civila tillämpningar mot Airbus och Boeing. Exempel på kommersiella civila produkter är dörrar och luckor (sju olika detaljer) (Boeing B787), vingframkanter (Airbus A380), landställsluckor, trycksatta golv, pyloner (Airbus A340-500/600) och skevroder (Airbus A320). Bland annat levererar Saab 300 uppsättningar vingklaffar till per år A320. Exempel på kommersiella militära produkter är dörrar (Airbus A400M (fraktflygplan)) och framkroppar (Eurocopter NH90 (helikopter)). Projekten i tidigare och nuvarande etapper ökar företagets konkurrenskraft ytterligare genom:

- Effektiv simulering av alla faser
- Kostnadseffektiv produktframtagning
- Kostnadseffektiva designlösningar

Ett ytterligare exempel från Saab handlar om **systemintegration UAV/Gripen**. Här ledde halvdussinet projekt inom etapperna 1-3 vidare till ett något färre antal projekt i etapp 4. Det var genom ett av dessa projekt som EMW inleddes i NFFP-samarbetet. Dessa projekt omfattar

utveckling och integration av ett antal delsystem och system och har givit Saab en internationell position inom UAV, ex vis:

- Nationella UAV-demonstratorer som Sharc och Filur
- Ledande roll i det Dassault-ledda projektet Neuron
- Teknologi för framtida utveckling av Gripen

3.2 Effekter på universitet, högskolor och forskningsinstitut

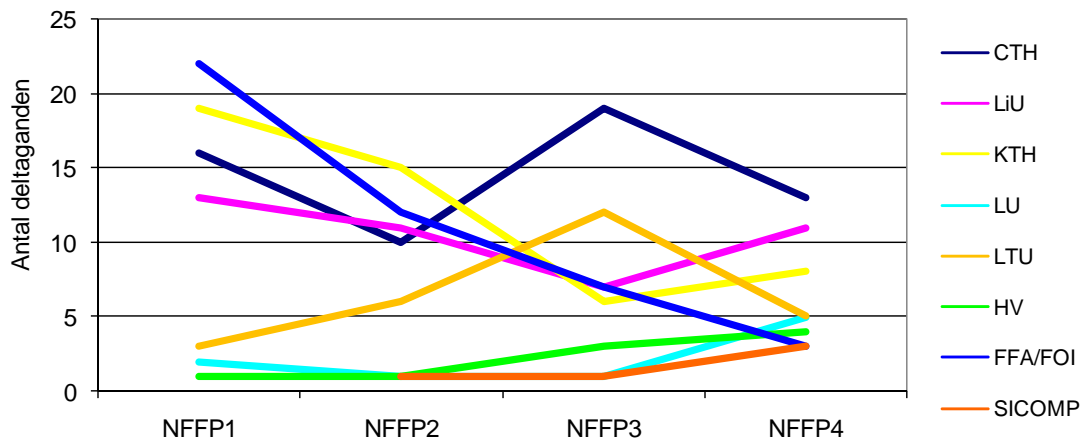
3.2.1 Deltagande UoH och institut

Vid studium av figurerna M1–M4 framgår att de vanligast förekommande UoH-deltagarna nu är (flest projektdeltaganden först) CTH, LiU, KTH, LTU, Lunds universitet (LU) och Högskolan väst (HV), se figur. 10, Figurerna M1–M4 visar dock att även andra UoH deltar, om än i mindre utsträckning. CTH har tydligt en central roll inom NFFP-nätverket och det nära samarbetet med VAC är uppenbart. Även om antalet deltaganden varierar mellan etapper, förefaller CTHs centrala roll som samarbetspartner till VAC vara relativt stabil. På motsvarande sätt har LiU en central roll och ett nära samarbete med Saab. Antalet deltaganden varierar inte anmärkningsvärt mellan etapper, så LiUs roll inom NFFP-nätverket får även den anses stabil. Intressant är att i NFFP1 samarbetade CTH i flera projekt med Saab och LiU i flera projekt med VAC, men för varje etapp har dessa respektive samarbeten blivit svagare. Liksom för EU-projekten är antalet projektdeltaganden ett trubbigt måttetal, men som framgår av tabell M1 har den genomsnittliga offentliga projektbudgeten dubblats från NFFP1 till NFFP4 (från 1,5 till 3 miljoner kronor), medan antalet deltagare per projekt i stort sett varit konstant (2,3 deltagare per projekt i genomsnitt för alla etapper).

Företagen förefaller naturligt nog ha vissa geografiska preferenser vid val av UoH-partner. Antingen fanns redan när NFFP började en kompetent bas att förstärka genom återkommande projektsamarbeten, eller så har kompetensen byggts upp, som i exemplet HV där antalet deltaganden relativt sett ökat mest markant. Medan geografiska preferenser måhända delvis kan förklara CTHs, LiUs och HVs roller, har KTH, LTU och LU ingen sådan naturlig koppling till någon av kontraktsparterna i NFFP. Från att ha varit den mest frekventa UoH-deltagaren i NFFP1 förefaller KTHs roll inom NFFP-nätverket ha minskat i kommande etapper, även om en viss återhämtning skett i NFFP4, medan LTU i NFFP4, efter en markant ökning i NFFP3, återgått till ett deltagande på samma nivå som i de två första etapperna. Medan KTH arbetar med de flesta i NFFP-nätverket, en trend som förstärkts

över tid, är Saab den viktigaste samarbetspartnern. LTU är tydligt inriktat mot samarbete med VAC.

Figur 10 Antal projektdeltaganden för de mest frekventa deltagarna från UoH och institut



På institutssidan är det endast FFA/FOI och SICOMP som kan sägas vara regelbundna deltagare i NFFP, men figurerna M1–M4 visar att andra institut deltar i enstaka projekt. FFA/FOIs utveckling förtjänar i detta sammanhang ett särskilt omnämnande, eftersom dess deltagande kraftigt sjunkit från hela 22 projekt i NFFP1 till endast tre projekt i NFFP4. Bakgrunden till denna negativa utveckling kan sannolikt till betydande del sökas i FFA/FOIs kraftigt minskade finansiering från FM och FMV. Samtidigt med införandet av den nya myndighetsorganisationen för forskningsfinansiering 2001-01-01, då de nuvarande forskningsråden och VINNOVA bildades, slogs FFA och FOA ihop och bildade FOI. Vid sammanslagningen hade FFA ca 240 medarbetare och idag har FOIs flygrelaterade verksamhet ca 60–70 medarbetare (den förra uppgiften innehåller dock, i motsats till den senare, även administrativ personal). Förutom att den finansiering FFA/FOI direkt erhållit i basfinansiering från FM och FMV kraftigt minskat, har den kraftiga neddragningen av FFA/FOI också påskyndats av att FoT25-budgeten, vilken i betydande utsträckning hamnat hos FFA/FOI, minskade med 37 % 2003 (se figur 8). Mot bakgrund av starkt reducerade personella och experimentella resurser torde FFA/FOI helt enkelt med tiden ha blivit allt mindre attraktivt som samarbetspartner inom NFFP. En annan orsak uppges vara Saabs minskade fokus på aerodynamik, vilket tidigare var ett stort samarbetsområde för FFA/FOI och Saab. Således kan det noteras att i Saab i NFFP1 samarbetade med FFA/FOI i 21 projekt att jämföras med dagens två projekt.

Antalet samarbeten med industrin har enligt forskarna ökat liksom kontakterna på det personliga planet. Detta har medfört att antalet ”dubbeltanställningar”, då forskaren är anställd av både ett företag och ett UoH, har blivit vanligare och är idag dessutom lättare att motivera. Väl värt att notera är att NFFP dessutom genererar nya och i flera fall bestående laterala samarbeten mellan olika UoH och institut (d v s utan deltagande företag).

3.2.2 Förväntningar och utfall

Vad gäller forskarnas motivation för NFFP-deltagande är det enligt enkäten främst ”ökad kunskapsbas inom teknologiskt kärnområde” och ”ökad kompetens hos FoU-personal” som är de viktigaste kunskapsorienterade målen. ”Ökad kunskapsbas inom nya och alternativa teknologiska områden” har fått en ökad betydelse i senare etapper, vilket skulle kunna ha ett samband med den flerfaldigt omvittnade ämnesmässiga breddningen från ”klassisk flygteknik” i tidigare etapper. Av de nätverksorienterade målen anser forskarna att ”tillgång till kompletterande kompetensresurser”, ”bildande av nya nätverk” och ”förbättrade förutsättningar att få fler uppdrag” är viktiga mål för deltagandet. De viktigaste resultatriktade målen är ”publikationer” och ”utveckling av nya eller förbättring av existerande processer”, medan det viktigaste strategiska målet är ”tillgång till ytterligare resurser”. Även ”förbättring av rykte och image” är en viktig faktor för forskarna. Majoriteten av projekten hade enligt forskarna inte genomförts utan NFFP-finansieringen. Om forskarna deltagit i projekten trots utebliven finansiering hade det framför allt resulterat i begränsade målsättningar p g a minskade finansiella resurser. Svaren skiljer sig inte mellan etapperna och stämmer väl överens med utsagorna i djup- och fallstudieintervjuerna.

De viktigaste arbetsmomenten i projekten är enligt enkäten (i fallande prioriteringsordning) ”kompetensutveckling för medarbetare”, ”uppbyggnad av ny kunskap”, ”problemlösande forskning” och ”forskarutbildning”. Med undantag för det sistnämnda har dessa inte uppvisat någon nämnvärd förändringstrend över tid. Forskarutbildningen uppges ha minskat i betydelse från NFFP2 till NFFP4 och denna minskning torde ha flera orsaker. En forskare menar att projekten blivit allt mer komplexa och mångfasetterade och därför inte lämpar sig för en doktorand (eller för den delen för en enskild senior forskare). BOs ledamöter berättar vidare att det inför NFFP3+ dels fanns underfinansierade seniora forskare som industrin ville värna om och dels att utvärderingen av NFFP3 förespråkade en förskjutning mot fler seniora forskare (på bekostnad av antalet doktorander). Fortfarande dominerar dock doktorander som UoHs arbetskraft i projekten.

De viktigaste indikatorerna för att forskarna ska värdera ett projekt som framgångsrikt är enligt enkäten (i fallande prioritetsordning) att projektet resulterar i ”publiceringar i vetenskapliga tidskrifter”, ”kompetensutvecklad personal”, ”ökad konkurrenskraft” och ”doktorsavhandlingar”. När det gäller de verkliga projektresultaten är det främst ”ökad konkurrenskraft”, ”kompetensutvecklad personal”, ”programvara eller koder”, ”publiceringar i vetenskapliga tidskrifter”, ”andra publiceringar” och ”nya metoder eller tester” som nämns. Anpassning och bidrag till nya standarder och patent har endast uppnåtts i enstaka projekt. Det faktum att doktorsavhandlingar inte är så frekvent förekommande i de faktiska utfallen stämmer överens med konstaterandet ovan att inslaget av doktorander minskat med tiden. Med tanke på den behovsmotiverade forskningsinriktningen kan det synas förvånande att endast tre forskare anger att projekten lett till patent, men detta förhållande kan måhända delvis förklaras av att projektavtalet (för NFFP4) föreskriver att företagen har option att förvärva projektresultat från UoH och institut, vilket också antyds av att enkätrespondenterna i industrin i betydligt högre grad anger att projekten resulterat i patent. En jämförelse av de uppnådda och de förväntade resultaten överlag ger vid handen att i genomsnitt 70 % av forskarna anser att överensstämmelsen varit god. Vidare anser 95 % att projekten har motsvarat eller överträffat deras förväntningar. Enkätresultaten stämmer väl överens med vad forskarna uppgivit i djup- och fallstudieintervjuer.

3.2.3 Anslagens betydelse

Formellt är forskningsmiljöerna vid UoH inte anslagsmottagare i NFFP, utan de offentliga medlen utbetalas till respektive projektledande företag. I praktiken fungerar det dock så att företagen slussar medlen vidare till samarbetspartners vid UoH och institut. För de flesta forskningsmiljöer vid UoH ger NFFP-anlagen i sig inga väsentliga bidrag till skapande av kritisk massa eftersom anslagen är relativt små i relation till andra intäkter, men programmet ger en kontinuitet och för vissa miljöer en möjlighet att hålla sig med fast personal som kan följa utvecklingen inom respektive område. Det finns dock flera exempel på att NFFP-anlagen utgjort en grund från vilken man lyckats bygga upp en kritisk massa. Exempelvis pekar VAC på flera fall där forskargrupper vid UoH använt NFFP-projekt som bas och lyckats dra in dubbelt så mycket till i anslag från ramprogrammen och ytterligare medel från andra nationella program. Väl använt kan NFFP-anslag således utgöra basen för att attrahera ytterligare forskningsfinansiering från andra källor, varför värdet kan vara betydligt större än det egentliga NFFP-anslaget. Några respondenter menar också att detta underlättas av att NFFP-anslag innebär en sorts kvalitetsstämpel. VAC illustrerar sin strategiska inriktning vad avser UoHs deltagande i NFFP med att man konsekvent verkat för att bygga upp det man kallar kompetenscentra

inom områden av relevans för VAC och inte sällan även för andra industrigrenar. Sammantaget för alla NFFP-etapper har man gjort sådana fokuserade satsningar inom tio olika teknikområden, varav sju med NFFP-anslag mellan 14 och 26 miljoner kronor. Den största satsningen är inom produkt- och tjänsteutveckling vid LTU, vilken beskrivs i fallstudien i Bilaga F.

I detta sammanhang är det viktigt att komma ihåg att de flesta kvantitativa analyserna i denna utvärdering görs på mesonivå och att det, vid de flesta UoH, är flera institutioner som deltar i varje enskild etapp och att en diskussion om kritisk massa således egentligen borde föras på institutionsnivå och inte på UoH-nivå. Som nämnts i sektion 1.3 och i Bilaga B har dock en betraktelse på institutionsnivå inte varit möjlig.

Hos de mer frekventa NFFP-deltagarna inom UoH och institut finns det flera tydliga exempel på kompetensuppbyggnad som delvis kan härröras till NFFP-anslag. ”UoH nog är de som kompetensmässigt tjänat mest på NFFP”, menar en BO-ledamot. Som framgår av figur 9, har minst 24 NFFP-doktorer (32 %) valt att satsa på en akademisk karriär i Sverige, oftast vid sitt *alma mater*, vilket underlättar en konsekvent kompetensuppbyggnad inom flygområdet. Detta utgör en i sammanhanget mycket tydlig kompetenshöjning inom flygområdet vid UoH. På motsvarande vis finns utsagor om att NFFP-deltagandet försett SICOMP med en möjlighet att utveckla strategiska spetskompetensområden där man nu internationellt sett har starka positioner. För FFA/FOI torde idag NFFP-anslagen utgöra ett marginellt ekonomiskt bidrag, men för SICOMP har NFFP med ett ökat deltagande kommit att utgöra en väsentlig intäktskälla.

Flera intervjupersoner, från såväl UoH och institut som industrin, menar att forskningsinnehållet och företagskontakterna i många fall kan vara nog så viktigt som finansieringen i sig. Att som UoH-institution eller institut kunna visa på att man samarbetar med ”företaget X” ger inte minst internationellt en trovärdighet.

Det ska dock noteras att de allra flesta UoH-institutioner och institut som deltar i NFFP inte enbart har flygtillämpningar som fokus för sin FoU, utan anser att de arbetar med en generisk teknik som kan användas på flera områden, varav flyg är ett. Detta förhållande är dels kärnan i en av de viktigaste tekniskspridningsmekanismerna från flyg- till andra industrier och dels en anledning till att NFFP-finansieringen i sig ofta inte anses ge något väsentligt bidrag till skapande av kritisk massa. Naturligtvis innebär detta också att beroendet av NFFP-finansieringen för en enskild miljö inte är särskilt stort (även om flyginriktningen skulle riskera att gå förlorad utan

den), vilket kontrasterar mot vad vi fann i vår nyliga utvärdering av Fordonsforskningsprogrammet och Gröna bilen¹³ där flera UoH-institutioner visade sig vara mycket starkt beroende av finansiering från dessa program och därmed skulle kunna vara mycket illa ute om den plötsligt uteblev.

Det finns utsagor om att NFFP har skapat en helhetssyn för flygforskningen som nu inte endast fokuserar på specifika detaljfrågor utan snarare utgår från ett problemperspektiv, vilket underlättar teknikspridning till andra industrigrenar. NFFP sägs även ha bidragit till att forskningsområdet i sig fått en ökad status. Tidigare prioriterades flygforskningen lågt inom vissa UoH, men som ett resultat av NFFP har forskningen kunnat knytas till forskarutbildningen och fått en varaktig finansiering. Antalet doktorander inom området har också ökat. NFFP har inneburit en ökad säkerhet vid anställning av doktorander i och med att programmet ofta garanterar finansiering under hela doktorandtiden. Det finns utsagor från flera UoH om att NFFP påverkat innehåll i och inriktning för grund- och forskarutbildningskurser, vilket bl a kan ses som att man utnyttjar synergierna mellan forskning och utbildning, där den förra berikar och ger exempel till den senare. Dessutom bidrar de gynnsamma arbetsförhållandena efter examen till att fler studenter väljer flygrelaterade utbildningar (på grundutbildningsnivå). Ett exempel på den internationella attraktionskraften är att flyg är det område där LiU röner störst intresse från utländska studenter (och inte bara från EU-länder).

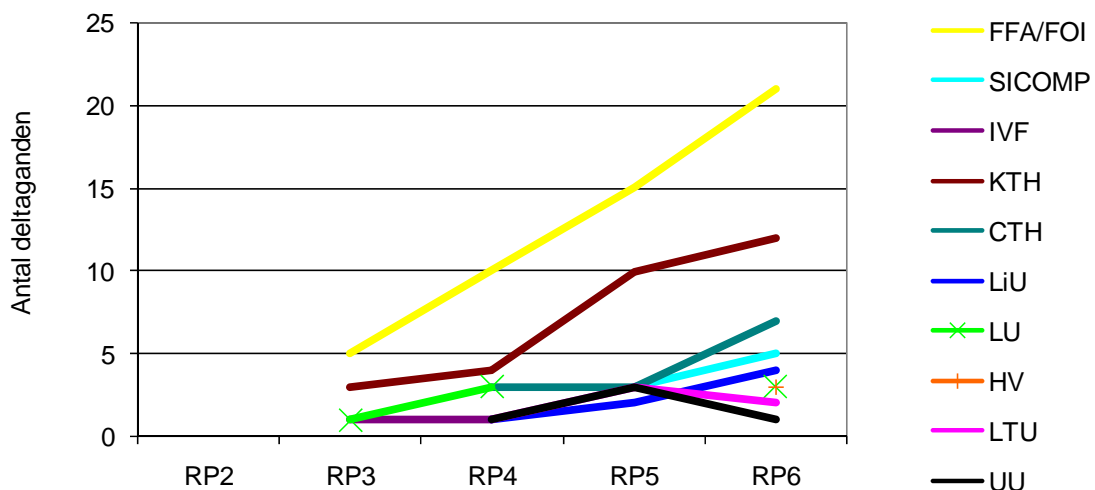
3.2.4 Företagsstyrningens effekter

Som behandlas i mer detalj i kapitel 5, är företagen initiativtagare till de flesta projekt och de formulerar därmed som regel projektens övergripande målsättningar. UoH och i något lägre utsträckning institut förefaller dock ha goda möjligheter att påverka projektbeskrivningarna, d v s hur de av företagen uppställda målen ska nås. Som illustreras i exempelvis fallstudierna, upplever forskarna att företagen härvid är lyhörda och att de får gehör för sina synpunkter och idéer. Såväl forskarna som företagen är nöjda med att de senare leder projekten och att de är behovsmotiverade. Forskarna menar att det är stimulerande att det finns en initierad mottagare och att doktoranderna får mer branschinsikt, samtidigt som deras handledare tillika lärare får en högre och bredare kompetens inom tillämpningsområdet. Effekterna av företagsstyrningen på UoHs forskning är enligt forskarna själva att forskningen blivit mer behovsmotiverad och problemfokuserad,

¹³ Sven Faugert et al., *Samverkan för uthållig konkurrenskraft – Utvärdering av fordonsforskningsprogrammet och Gröna Bilen*, Programrådet för fordonsforskning, april 2007.

men att det inte finns några indikationer på att det leder till lägre vetenskaplig kvalitet. Denna bedömning (mer behovsmotiverat, men inte lägre kvalitet) stämmer överensstämmer med vad vi fann i den tidigare nämnda utvärderingen av Fordonsforskningsprogrammet och Gröna bilen. Dessutom menar forskarna att deras forskning genom den långsiktiga finansieringen kunnat bli mer långsiktig till sin inriktning. Exempelvis kan en NFFP-doktorand fortsätta det forskningsarbete en tidigare NFFP-doktorand genomfört, vilket förutom långsiktighet i forskningen inriktning också ger den nya doktoranden en betydligt kortare startsträcka. Det finns också utsagor om att forskningen genom den behovsmotiverade ansatsen blivit mer multidisciplinär och att den med tiden fått större inslag av ”dual use”.

Figur 11 UoHs och instituts antal deltaganden i flygprojekt i EUs ramprogram¹⁴



3.2.5 Internationell konkurrenskraft

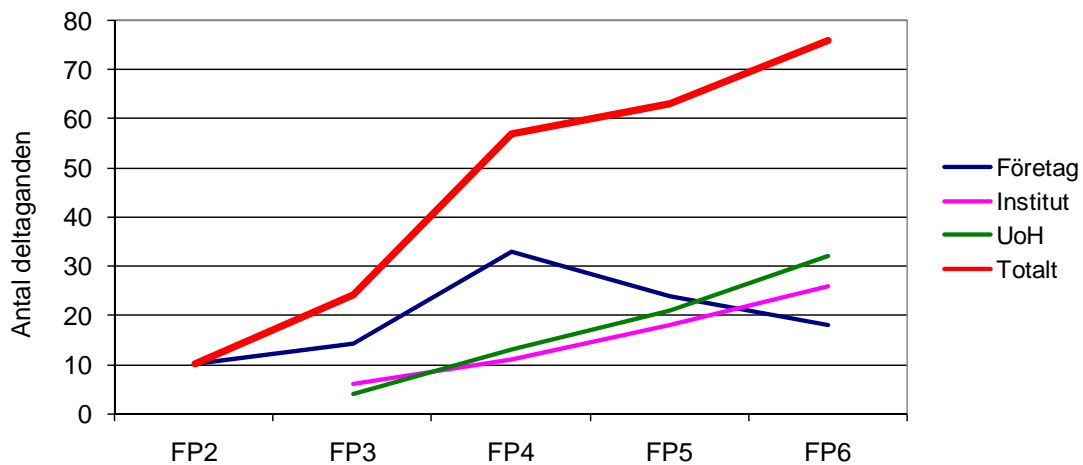
En FMV-representant påpekar att svensk flygforskning sedan länge åtnjuter stor internationell respekt. Till stor del sägs detta bero på FFAs forna insatser, vars rykte färgar av sig på andra svenska flygforskningsmiljöer, men den svenska ställningen sägs på grund av ständigt minskade statliga anslag till flygforskning befinna sig i en utförsbacke. Dessa minskade anslag

¹⁴ Såväl institut som UoH deltog i flera EU-projekt i RP2 och RP3, men eftersom de flesta av dessa kontrakt tecknades innan svenska organisationer hade möjlighet att delta på samma villkor som andra, tecknades sannolikt inte kontrakt med Europeiska kommissionen utan endast med konsortiet, och institutens och UoHs deltagande finansierades av NUTEK, vilket torde förklara att de inte finns med i EUs databas. Det bör noteras att denna förklaring är en hypotes baserad på erfarenheterna av ett fåtal projekt och är således inte nödvändigtvis hela förklaringen till att inga svenska UoH och institut finns med i EUs databas för RP2 och del av RP3. Några kontrakt i slutet av RP3 tecknades efter EES-avtalets ikraftträdande och dessa finns således med i databasen och i våra figurer.

torde delvis ha kompenseras av avsevärda svenska framgångar inom EUs ramprogram. Det framgår nämligen entydigt av flera betraktelser att NFFP medfört ett starkt ökat deltagande för UoH och institut i EUs ramprogram, se figur 11.

I både intervjuer och enkätsvar, anger forskarna att EU-projekten oftast bygger vidare på NFFP-projekt. En jämförelse av samarbetsmönstren i NFFP (jmf Bilaga M) och ramprogrammen (jmf Bilaga N) visar som nämnts i 3.1 att mönstren, inklusive samarbetenas intensitet, är mycket lika, vilket således styrker att EU-projekten bygger vidare på NFFP-projekt. I 3.1 nämndes också att respektive organisations kontaktpersoner i EU- och NFFP-projekt överensstämmer i allt högre grad för varje ramprogram.

Figur 12 Svenska organisationstypers antal deltaganden i flygprojekt i EUs ramprogram



Figurerna M1 och N3 bistår med ytterligare indicier. Med tanke på att de första NFFP-projekten formellt startade först i december 1994 så sammanfaller NFFP1 i stort sett med RP4s löptid (jmf Figur N7) och under denna tid ökade det svenska deltagandet i flygrelaterade EU-projekt högst markant, se figur 11. Naturligtvis kan denna ökning inte enbart tillskrivas NFFP – bl a fick svenska organisationer genom EES-avtalets ikraftträdande 1994-01-01 delta i ramprogrammen på samma villkor som deltagare i medlemsländer och ett år senare blev Sverige medlem i EU – men det är en oundviklig slutsats att NFFP mycket tydligt bidragit till ett starkt ökande svenskt UoH- och institutsdeltagande i ramprogrammets flygdelar. Vidare har antalet UoH som deltar i ramprogramsprojekt i RP6 ökat till sju, så det finns även en bredd i UoH-deltagandet. Figur 12 visar att UoHs och institutens totala antal deltaganden i ramprogrammen har utvecklats betydligt starkare än företagens. Således förefaller från svensk sida företagsdominansen gradvis ha förbytts i en forskningsdominans i antalet deltaganden räknat, men kunde betraktelsen göras i intäkter är det inte

osannolikt att förhållandet skulle vara det omvända med tanke på de (budgetmässigt) stora demonstrationsprojekten i nivå 2 där främst företagen deltar. I den första utlysningen (av fem) i RP7 fortsätter institutens starka deltagande. FFA/FOI deltar i sex ansökningar och SICOMP i två ansökningar som för tillfället kontraktförhandlas. CTH deltar på motsvarande vis i tre ansökningar och KTH och HV i varsin.

Ett påtagligt undantag vad avser samstämmigheten mellan samarbetsmönstren i NFFP och ramprogrammen är att samtidigt som FFA/FOIs deltagande i NFFP sjunkit drastiskt (jmf figur 10), så har dess deltagande i ramprogrammen ökat ungefär lika snabbt (jmf figur 11). Dels är detta utan tvekan ett sätt att kompensera för minskade anslag från FMV och FM och dels torde det bekräfta att FFA/FOI fortfarande har en stark internationell konkurrenskraft. FFA/FOI hävdar också att man skulle kunna delta i ännu fler EU-projekt om man bara hade mer nationell finansiering, eftersom man tvingas tacka nej till ytterligare deltaganden i brist på ytterligare medfinansieringsförmåga¹⁵. I detta sammanhang påpekar en FM-representant att man medvetet anpassar sina beställningar till FFA/FOI för att underlätta dess deltagande i ramprogrammen.

Enligt djup- och fallstudieintervjuerna är det först och främst kontakten och samarbetena med industrin som bidragit till det ökade EU-deltagandet. Enligt forskarna är det ökade ramprogramsdeltagandet en av de tydligaste effekterna av NFFP och dessa erfarenheter har lett till att forskarna på senare tid tagit en mer aktiv roll och ofta är drivande i uppstartandet av nya projekt. Även kontakten med andra internationella partners har möjliggjorts genom samarbetet med företagen eftersom dessa ofta har ett utbredd kontaktnät. Industrin har fungerat som en länk ut i världen. Det är främst på det internationella planet som nya samarbeten har uppstått snarare än på det nationella, även om det genomsnittliga antalet svenska deltagare i projekten ökar för varje ramprogram (eftersom projekten tenderar att bli allt större, se figurerna N1–N6), vilket torde gynna också nationellt nätverksbyggande. Det finns också exempel på att svenska UoH och institut deltar i EU-projekt inom flygområdet utan att svenska företag deltagit, vilket sker med företagets gillande eftersom de därigenom blir än mer kvalificerade partners inför nästa (nationella) samarbete. Trots att svenska UoH och institut fått ökat självförtroende i internationella sammanhang tycks de inte vara alltför benägna att axla koordinatorskap för EU-projekt. Den första svenska koordinatör var FFA/FOI i RP3 (teknisk koordinatör, inte administrativ), följt av CTH i RP4, FFA/FOI i RP5 samt KTH och LiU i RP6. KTH är koordinatör i en ansökan som nu kontraktförhandlas inom RP7.

¹⁵ Från och med RP7 sjunker medfinansieringskravet för institut till 25 % från 50 % i tidigare ramprogram.

Medan det svenska deltagandet i ramprogrammen kontinuerligt ökat, har som tidigare deltagandet i GARTEUR-projekt utvecklats i motsatt riktning, se figur 7. Inom GARTEUR står svenska UoH för ett högst blygsamt deltagande och det är Saab och instituten som är de mer frekventa deltagarna. Från 14 deltaganden 2001, har FFA/FOIs deltagande halverats till sju 2006, vilket diskuterats i sektion 3.1. Under samma tidsperiod har SICOMP sexfaldigt ökat sitt deltagande, vilket dels torde bero på att den i GARTEUR-sammanhang drivande personen på SICOMP tidigare arbetade i GARTEUR-projekt på FFA/FOI och dels på att SICOMP ser sitt deltagande som ett strategiskt viktigt sätt att odla och vidareutveckla sitt europeiska nätverk inför kommande EU-ansökningar, vilket figur 11 indikerar skulle kunna vara en klok strategi.

3.3 Effekter på Försvarsmakten

Historiskt har svensk flygindustri utvecklats genom teknikupphandling från statens och försvarets sida och fram till och med Viggen-systemet styrdes och bekostades merparten av svensk flygteknisk forskning av FM. Då försvarets ekonomiska ramar minskade ökade flygindustrin sina civila satsningar, och det blev allt mer rimligt att delvis finansiera flygforskningen på annat sätt än med militära anslag. NFFP kan delvis ses mot denna bakgrund då programmet tillkom 1993. Programmet innebar en möjlighet att till viss del bibehålla nivån på den flygtekniska forskningen och samtidigt bredda den till civila tillämpningar.

En intervjuperson från FMV pekar på att NFFP bidrar till att upprätthålla Sveriges position som flygnation. Enligt en bedömning som gjordes i den förra utvärderingen av programmet,¹⁶ har NFFP också haft betydelse för FMVs och FMs förutsättningar att möta kraven på anpassningsåtgärder i flygsystem. I den tidigare utvärderingen pekar man även på att en balanserad flotta av bemannade och obemannade farkoster kommer att utgöra den troliga kravbilden framöver. Här pekar utvärderarna på att JAS39 Gripen är ett flygsystem som i lång tid framöver kommer att utgöra den bemannade delen genom moduluppbyggnad, utbytbarhet, uppgraderingar och modifieringar. Obemannade flygande farkoster i olika former kommer att utgöra den andra delen.

Flera intervjupersoner pekar på att skillnaden mellan militär och civil forskning suddas ut allt mer. Den militära–civila dualismen är från militärt håll också viktig med tanke på att utvecklingen av flygtekniken i allt större utsträckning sker inom den civila sektorn. Fortfarande är det dock främst

¹⁶ Ulf Edlund, Bernt Ericson, Anders Gustafsson och Ulf Olsson, *Utvärdering av det Nationella flygtekniska forskningsprogrammet etapp 3*, VR 2004:09 VINNOVA, 2004.

militär teknikutveckling som bidrar till den civila sidan, men i vissa fall kompletterar den civila forskningen den militära och på så sätt förstärks och utvecklas kompetensen på båda sidorna. Ett exempel är att man inom den militära sidan på VAC bygger upp kunskap om hela motorsystem, medan man på den civila sidan mer intresserar sig för delarna. NFFP uppges här ha bidragit till skapandet av en helhetskompetens på motorsidan, vilket man på VAC menar har gjort dem till en kompetent partner i stora civila motorprojekt.

VAC arbetar inom NFFP-projekt bl a med fläkten till det som eventuellt blir nästa generations Gripenmotor, F414, vilket är av direkt betydelse för FM. Förutom utveckling av en möjlig ny generation Gripenmotor, har VAC i tidigare NFFP-etapper bedrivit tolv projekt rörande kostnadsoptimering av den nuvarande Gripenmotorn, RM12. I de inledande etapperna berörde projekten områden som optimering av motorsystem, utveckling av metoder för motorförslitning, riskprediktering i livslängdsanalys samt servicetillförlitlighet och underhållbarhet. Projekten resulterade i fem ytterligare projekt i NFFP4. LTU och CTH är de främsta akademiska samarbetsparterna och projekten berör bl a livslängd och utmattning samt logistikoptimering för kostnadseffektivt underhåll. Den direkta nyttan av dessa projekt är att de resulterar i förbättrad tillgänglighet och sänkta användningskostnader för Gripen.

Från FMs sida ser man, vid sidan av utvecklingen av bemannade farkoster, utvecklingen av UAVer som viktig för att stärka Sveriges militära förmåga. En FM-representant pekar på att UAV-system sedan 10–20 år används i de flesta konfliktområden, och att man där kan se en utveckling med nationellt och internationellt deltagande. Tekniken inom dessa system spiller även över på utvecklingsarbetet med bemannade farkoster. När UAV-tekniken utvecklas får denna utveckling således betydelse också för utvecklingen av Gripensystemet. förklarar FM-representanten. Inte desto mindre uppges bemannade farkoster även framgent utgöra huvudintresset för FM.

Vad det gäller Saabs arbete med UAVer uppges NFFP ha varit en direkt katalysator för nivån på utvecklingsprojekten vilket skapat goda förutsättningar för svensk teknikutveckling på området. Enligt en Saab-representant har NFFP varit en starkt bidragande orsak till att Saab kvalificerat sig för att delta i Neuronprojektet, vilket leds av franska Dassault och i vilket Saab ansvarar för en fjärdedel av projektet.

Saab har även deltagit i en lång rad NFFP-projekt inom andra områden med betydelse för militär teknikutveckling. Saab har arbetat i elva projekt rörande Gripens styrsystem, i vilka man bl a arbetat med det tidigare alltför känsliga styrsystemet och g-kraftens inverkan på pilotens styrförmåga. Utifrån de resultat som kom fram under NFFP3 kom också styrsystemet att

modifieras. Saab har också genomfört och genomför projekt med militär nytta rörande cockpitdesign (8 projekt) och systemsäkerhet (3 projekt). Tre NFFP-projekt har också skapat grunden för Saabs förmåga att simulera grundflygplanssystem, vilket är till nytta för Gripen. Saab har även arbetat med skadetålighet i kompositser, livslängsprediktering samt RCS-analyser av Gripen. Arbetet har bl a resulterat i utveckling av nya hjälmsystem, införande av färgdisplayer i Gripen och ett eventuellt införande av röststyrning och 3D ljud i framtida versioner av Gripen.

Från Näringsdepartementets sida ser man att kompetensen vid universitet och högskolor utvecklas, vilket i längden också är kritiskt för Sveriges militära förmåga. I flera fall kan också konstateras att militära samarbetsprojekt inte skulle ha kommit till stånd utan finansiering från NFFP. I EMW/SMWs projekt om militär radartechnik och smyganpassning av antenner har stödet från NFFP varit helt avgörande för samarbetet med LU och KTH. Från företagets sida menar man att de inte skulle kunnat tillgodogöra sig forskningen utan samarbetet, och att de utan NFFP över huvud taget inte skulle ha haft möjlighet att arbeta med teknikutveckling inom detta område. För forskarna vid LU har samarbetet med EMW/SMW varit betydelsefullt både i form av utvecklad kompetens och fler anställda forskare och genom att forskningsfronten kunnat flyttas framåt. Erfarenheterna från NFFP3 och NFFP4 har också resulterat i fortsatt samarbete rörande utveckling av militär radar- och antennteknik.

3.4 Samhällsekonomiska effekter

Globalt omsätter flyg- och rymdindustrin drygt 200 miljarder euro per år, vilket motsvarar ungefär 1 % av världens BNP. Civil flygindustri omsätter globalt cirka 150 miljarder dollar årligen (exklusive Ryssland och Kina för vilka statistik saknas) och uppvisar en genomsnittlig årlig tillväxt om 5 % (räknat på det utförda fraktarbetet). EUs flyg- och rymdindustri omsätter ungefär 75 miljarder euro per år, varav en tredjedel inom militära sektorn, och har ungefär 400 000 direkt anställda. Industrin uppvisar en hög andel forskning, motsvarande 14 % av omsättningen (jmf 8 % för näringslivet som helhet), och har 76 000 anställda. Svensk flyg- och rymdindustri omsätter cirka 20 miljarder kronor per år, varav rymdindustrin svarar för knappt 2 miljarder kronor per år, och sysselsätter direkt omkring 12 000 personer. Om ett arbetstillfälle antas leda till två till i underleverantörsledet, motsvarar det cirka 35 000 arbetstillfällen. Hälften av branschens omsättning är militär och hälften utgörs av export. Exporten är huvudsakligen civil och exportandelen ökande. Branschen bedriver FoU till ett värde av ungefär 3 miljarder kronor per år, vilket motsvarar knappt 15 % av omsättningen (jmf Sveriges 15 mest FoU-intensiva företag med under

10 %).¹⁷ Flygindustrin svarar för omkring 1,2 % av de anställda inom svensk tillverkningsindustri och för knappt 1 % av dess omsättning¹⁸.

Såväl Europeiska kommissionen¹⁹ som den förra svenska regeringen²⁰ och VINNOVA²¹ har fastställt att flygbranschen är en strategiskt viktig tillväxtbransch som har betydande gynnsamma effekter på andra branscher och samhället i stort. Vidare konstaterar såväl en svensk forskare²² som de tre tidigare utvärderingarna av NFFP (jmf sektion 2.3) att de samhällsekonomiska spridningseffekterna från flygindustrin är omfattande. Frågan är då i vad utsträckning föreliggande utvärdering kan bekräfta dessa teser och inte minst i vad utsträckning NFFP-programmet i sig resulterat i samhällsekonomiska effekter.

Först och främst bör det noteras att NFFP endast existerat i 14 år och att dess omfattning i relation till andra forskningsfinansieringsmöjligheter är blygsam (jmf figurerna 4 och 5) och att omfattningen blir än mer blygsam om hänsyn också tas till industrins egna investeringar i FoU (av storleksordningen 3 miljarder kronor per år enligt ovan). Det finns därför flera metodproblem när frågan om NFFPs samhällsekonomiska effekter ska försöka besvaras. Dels är 14 år i detta sammanhang ingen lång tid för att kunna mäta andra ordningens effekter med tanke på att tiden från idé till kommersiell implementering enligt företagen är cirka 20 år för nya teknologier, och dels är det i de flesta fall näst intill omöjligt att särskilja just NFFP-finansieringens betydelse för en viss observerad effekt. Med det sagt bör förväntningarna på de samhällsekonomiska effekter som entydigt kan attribueras till NFFP hållas på en realistisk nivå.

Under våren 2007, d v s innan föreliggande utvärderingsarbete påbörjades men efter att 3,5 NFFP-etapp fullbordats, utvecklade BO en effektlogik för programmet, se figur 13. Denna avser programmet som helhet och inte endast etapp 4 (trots referenser till ett eventuellt framtida NFFP5). Vid betraktelse av en effektlogik som denna bör man ha i åtanke att yttre påverkan (från andra program, från samhället i övrigt etc.) ökar snabbt ju längre till höger man kommer i figuren och att attribueringen till NFFP därmed blir allt svårare. Vi går i det följande systematiskt igenom de i

¹⁷ *Flyg- och rymdstrategin – En del av Innovativa Sverige*, N2005/3333/NL, 2005.

¹⁸ Lennart Norgren och Lars Olsson, *Innovationssystemanalys inom flygindustri och luftfart*, VINNOVA Analys VA 2003:1, 2003.

¹⁹ *STAR21: Strategic Aerospace Review for the 21st century*, Europeiska kommissionen, 2002.

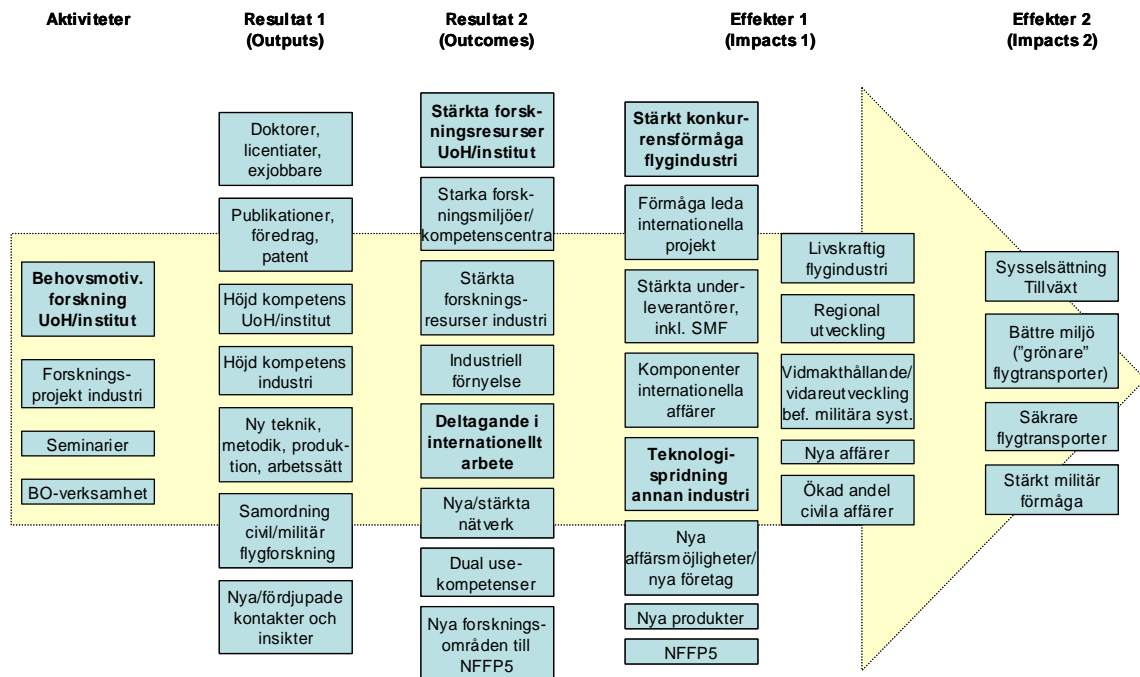
²⁰ *Flyg- och rymdstrategin – En del av Innovativa Sverige*, N2005/3333/NL, 2005.

²¹ Lennart Norgren och Lars Olsson, *Innovationssystemanalys inom flygindustri och luftfart*, VINNOVA Analys VA 2003:1, 2003.

²² Gunnar Eliasson, *Teknologigenerator eller nationellt prestigeprojekt?*, City University Press, 1995.

sammanhanget mest väsentliga delarna av effektlogiken från vänster till höger, men hoppar härvid över "Aktiviteter" som vi finner uppfyllt på ett så pass självklart sätt att vi anser att det inte behöver dryftas vidare.

Figur 13 Effektlogik för NFFP-programmet. Fet text indikerar "Aktiviteter", "Resultat" och "Effekter" som kunnat härledas ur avtalet för NFFP4



3.4.1 Resultat 1

Vi har i figur 9 illustrerat att NFFP resulterat i minst 75 **doktorer**, vilka åtminstone till del finansierats av programmet. Vi har på samma sätt inhämtat uppgifter om ett stort antal **licentiater** (vilket dock inte redovisas i denna rapport) och i intervjuer hört flera utsagor om exjobbare som medverkat i projekt. Vi har medvetet valt att inte systematiskt samla in uppgifter om publikationer, föredrag och patent, men genom såväl intervjuer som enkäter står det fullt klart att ett betydande antal **publikationer** och **föredrag** samt några **patent** resulterat från projekten. I tidigare delar av detta kapitel redogörs för hur **kompetensen höjts såväl inom industrin som inom UoH och institut**. På samma sätt redovisas att **nya tekniker, metoder och arbetssätt**, liksom **nya och fördjupade kontakter och insikter**, sprungit ur projekt, vilket kanske bäst exemplifieras i de tre fallstudierna (jmf Bilagorna E–G). Någon **samordning mellan civil och militär forskning** är inte omedelbart uppenbar, men vissa synergieffekter torde uppstå genom att NFFP uppfyller såväl civila som militära behov på den mest grundläggande nivån, varefter FoT25 och ETAP tar vid på den militära sidan och FLUD och ramprogrammen på den civila.

3.4.2 Resultat 2

Så gott som utan undantag uppges i både djup- och fallstudieintervjuer att **forskningsresurserna stärkts hos alla kategorier deltagare**. Detta har skett dels genom de direkta projektanslagen från programmet, dels genom de **många EU-projekt** man genom programmet kommit att delta i och dels genom att de **nationella och internationella nätverken vidgats och stärkt** genom deltagandet i dessa projekt. Dessa ökade resurser har i sin tur lett till att **starka forskningsmiljöer, ibland kallade kompetenscentra, skapats respektive stärkts**. Det framkommer närmast samstämmigt ur intervjuerna att den **teknik- och metodutveckling** som sker inom NFFP-projekten, särskilt i senare etapper, **är generisk**, d v s den är lika tillämpbar i civila som i militära tillämpningar. Vidare utgör alla tre fallstudierna exempel på utveckling av sådan generisk kompetens. Nu handlar ”dual use” inte nödvändigtvis längre om överföring av militär teknologi till civil, utan allt oftare även i andra riktningen. Medan militära behov ofta leder till en fokusering på prestanda, resulterar civila behov ofta i att sänka kostnader, vilket naturligtvis är välkommet även i militära sammanhang. Den **industriella förnyelsen** kan exempelvis illustreras med att Saab använder sin för militära ändamål utvecklade kompositteknik i omfattande civila beställningar och med att VAC nu besitter en unik virtuell designmöjlighet, men det finns som ovan beskrivet många fler exempel. Några **nya forskningsområden till NFFP5** har vi dock inte funnit några tecken på. Snarare sägs NFFP4 vara brett nog ämnesmässigt och de få intervjupersoner som inte delar denna mening förordar snarare en begränsning av bredden.

3.4.3 Effekter 1

Saab, VAC och EMW/SMW beskriver alla tydligt hur deras **konkurrensförmåga stärkts** såväl i kommersiella affärer som i demonstrator- och forskningsprojekt. Detta kan bland annat illustreras genom ett antal civila affärer (se ”Effekter 2” nedan), genom civila och militära demonstratorprojekt, militära utvecklingsprojekt (ex vis Neuron) och för Saab och VAC det omfattande engagemanget i ramprogrammen och i synnerhet i Clean Sky. Som tidigare nämnts har **såväl företagen som UoH och institut koordinerat (och koordinerar) EU-projekt**, bl a två ansökningar i första utlysningen inom RP7. Vi har funnit ytterst få tecken som skulle kunna tyda på att **företagens underleverantörer** (utöver UoH och institut) direkt skulle ha stärkts genom NFFP av det enkla skälet att några underleverantörer ytterst sällan beretts möjlighet att (alternativt önskat) delta. De enda exempel vi funnit är EMW i NFFP2 samt ACAB och Bodycote i NFFP4. Vi har inte funnit något som helst exempel på deltagande av något **SMF**. Dock finns indirekta effekter på både underleverantörer och SMF genom deras deltagande i UoH-baserade kompetenscentra och i EU-projekt där NFFP-deltagare deltar och NFFP-projekt utgör en delmängd av en större FoU-

insats. Ett sådant exempel utgörs av Alkit Communications i Luleå som är ett spin off-företag från LTU vilket kommersialiserar system, verktyg och metoder för effektivisering av produktutvecklingsprocesser. Den teknologi som företaget kommersialiserar kommer inte från NFFP, men den har använts direkt inom NFFP-projekt för att underlätta kommunikationen mellan projektdeltagarna. Forskningsprogrammet agerar beställare, och användningen inom NFFP har visat att det går att göra affärer på detta. DOF Tools i Trollhättan, som kommersialiserar borrhäls teknik från forskning inom tillverkningsteknik, är ett annat exempel. VACs satsning på tillverknings-teknologi har inneburit en kompetensuppbyggnad för företagets del, eftersom företagets grundare även är forskarassistent vid HV och där handleder NFFP-doktorander. De idéer NFFP bidragit med har dock ännu inte hunnit implementerats i företagets produkter.

Vi har funnit ett antal exempel på direkt **teknologispridning till andra industrier**, bl a:

- Verkstadsindustrin (bearbetningssimulering, maskinkonstruktionsteknik)
- Underleverantörer till fordonsindustrin (material-, beräkningsteknik och tillverkningsteknik kompositer, höghastighetsbearbetning metallmatriskompositer)
- Fordonsindustrin (strömningsberäkningar²³, maskinkonstruktionsteknik, elektromagnetisk teknologi, nya affärsmodeller)
- Elkraftsindustrin (tillverkningsteknik kompositer, rotordynamikberäkningar, CAD- och PDM-teknik)
- Båtar och fartyg (material-, beräknings- och tillverkningsteknik kompositer)
- Kärnkraftsindustrin (maskinkonstruktionsteknik, beräkningsteknik kompositer)
- Vindkraft (material- och beräkningsteknik komposit, strömningsberäkningar, signaturanpassning)
- Medicintillämpningar (röntgenbord i komposit)

Vi har vidare funnit att de mest sannolika mekanismerna (utan inbördes rangordning) för teknologispridning från flygindustrin är genom:

- Institut och UoH som nyttjar kompetens från NFFP-projekt i forskningsprojekt med och i uppdrag för företag från andra industrier (ex.vis har SICOMP använt sin formförändringskompetens i uppdrag)
- UoH-baserade kompetenscentra som omfattar företag från andra industrier (ex.vis Polhems- och senare Fastelaboratoriet vid LTU)

²³ VAC har avyttrat en verksamhet med spetskompetens inom flödesberäkningar, bl a i turboladdare, med ca 50 personer till Volvo Powertrain.

- Spin off-företag som inriktar sig mot kunder från andra industrier
- Humankapitalrörlighet (forskarutbildade som lämnat flygbranschen (jmf figur 9) för andra företag, inklusive konsultföretag)
- EU-projekt där svenska organisationer både inom och utanför flygbranschen deltar (jmf ”Andra svenska företag” i figurerna N1–N6)
- Koncernintern spridning inom Volvo- och Saabkoncernerna
- Företaget ESIs kommersiellt tillgängliga strukturberäkningsprogram SYSPLY som har en formförändringsmodul som bygger på SICOMPs formförändringsarbete i NFFP

Vi kan här konstatera att de fyra teknikspridningsmekanismer som beskrivs i en tidigare analys av teknologispridning från svensk flygindustri²⁴ alla är representerade. I likhet med denna studie liksom VINNOVAs analys av innovationssystemet inom flygteknik²⁵ har vi funnit ett antal indicier som talar för relativt omfattande spridning av resultat från NFFP-projekt. Vi har dock inte på samma sätt som dessa studier funnit lika konkreta och lika kraftfulla exempel, vilket rimligen beror på den relativt korta tiden för NFFP och problemet med attribuering, vilka diskuterades i början av denna sektion 3.4. Tidigare studier har nämligen betraktat flygindustrins teknologispridningseffekter utan begränsningar i tid eller till någon enskild finansieringskälla. De indicier vi funnit torde vara av den karaktär och omfattning som kan förväntas under rådande omständigheter, d v s att en koppling till NFFP ska finnas.

NFFP har bidragit till ett antal **spin off-företag**:

- **A2Acoustics AB** i Linköping som kommersialiserar teknik som utvecklats för att dämpa ljudnivån i kabinen på Saab 340 och 2000 (baserat på projekt i alla NFFP-etapper, spin off från Saab som numera sålt sitt innehav)
- **MX Composites AB** i Linköping som kommersialiserar teknik för höghastighetsbearbetning av metallmatriskompositer (baserat på ett projekt i etapp 3, spin off från Saab som är delägare)
- **Efield Solutions AB** i Kista som kommersialiserar mjukvara för elektromagnetiska beräkningar (baserat på projekt i etapperna 2 och 3, spin off från KTH, Saab är delägare)
- **Novator AB** i Spånga är ett företag med viss koppling (främst personunion) till de vid KTH bedrivna NFFP-projekten om håltagning och bultförband som nämns i fallstudien i bilaga E (baserat på projekt i etapperna 1 och 2, spin off från KTH)

²⁴ Gunnar Eliasson, *Teknologigenerator eller nationellt prestigeprojekt?*, City University Press, 1995.

²⁵ Lennart Norgren och Lars Olsson, *Innovationssystemanalys inom flygindustri och luftfart*, VINNOVA Analys VA 2003:1, 2003.

- **Conex AB** i Luleå, som levererar process- och produktutvecklingstjänster samt konstruktions- och beräkningslösningar, har sitt ursprung i verksamheter som LTU bedrev inom NFFP och Polhemslaboratoriet. Enligt en av huvudägarna kan företaget dock inte entydigt hänföras till ett program, men däremot motiveras med att programmen fanns.

Tecknen på **nya affärsmöjligheter** är för de i NFFP deltagande företagen tydliga och flera av dessa har tvivelsutan materialiserats i **nya produkter och nya affärer** och dessutom utgjort **komponenter i internationella affärsprojekt** och motköpsaffärer. Exempelvis levererar Saab, som ovan beskrivet, kompositkomponenter till Airbus och Boeing, inklusive 300 uppsättningar skevroder till Airbus A320 per år. VAC deltar i alla civila motorprojekt som General Electric, Pratt & Whitney och Rolls-Royce bedriver och har order motsvarande 30 miljarder kronor till General Electrics nya motor GENx. VAC menar att man är bäst i världen på lagerstativ (det motorn hänger i) och att man konkurrerat ut både amerikaner och japaner teknologimässigt. VAC har tillsammans med andra bolag inom Volvo-koncernen skapat nya affärsmöjligheter med hjälp av tekniker för att ersätta miljöbelastande krompläteringstekniker med termisk sprutning. Som ett led i sitt planerade införande av polymera kompositer i motorer, ett arbete som inom NFFP började i NFFP3+, förvärvade VAC i december 2007 kompositföretaget ACAB i Linköping med ca 70 anställda och en omsättning om ca 100 miljoner kronor för att säkra tillverkningen av kompositdetaljerna. EMW/SMW har genom NFFP utvecklat sin position inom flygområdet och på den europeiska arenan. EMW/SMW söker etablera sig på säkerhetsområdet, vilket är en ”gråzon” där det finns en snabbväxande marknad för övervakning och säkerhetsuppdrag för exempelvis polis, sjöräddning och tull som överbryggat civil och militär teknik. De kompetenser med vilka framförallt Saab och VAC vunnit ovannämnda affärer i hård internationell konkurrens härrör naturligtvis inte enbart från NFFP-projekt, men såväl Saab som VAC hävdar bestämt att dessa projekt bidragit med mycket viktiga delar av kompetenserna. Dessa och liknande affärer har lett till en **ökad andel civila affärer** för både Saab och VAC. Tydligast är denna utveckling för VAC vars andel civila affärer ökat från 10 % av omsättningen 1980 till omkring 85 % idag. Företaget har som mål att närmast dubbla sin omsättning från dagens 8 miljarder kronor till 15 miljarder kronor till 2015. Det råder knappast något tvivel om att svensk **flygindustri**, i alla fall den del som deltar i NFFP, är synnerligen **livskraftig**, men det är svårt att direkt leda i bevis i vad utsträckning detta, eller för den del omsvängningen till allt mer civila affärer, har kommit till stånd genom NFFP. Inte desto mindre torde det stå helt klart att NFFP givit – och ger – väsentliga bidrag genom de ”Resultat” och ”Effekter” som ovan

diskuterats. Inte minst stämmer med stor sannolikhet följande två citat överens med verkliga förhållanden:

Ett eget, bra flygtekniskt forskningsprogram noteras i andra länder och stärker våra möjligheter för internationella samarbeten – såväl inom forskning som i rent kommersiella sammanhang. Vill vi ha kvar en stark och internationellt slagkraftig flygindustri måste vi behålla satsningarna vi gör.

NFFP är helt vitalt för svenska organisationers framgångar i flygdelen av ramprogrammen.

Det råder knappast något tvivel om att Saab har en positiv påverkan på regionen runt Linköping och att VAC på samma sätt har det runt Trollhättan. (EMW/SMWs relativa påverkan på Göteborgsregionen är då möjligen mer svårtolkad med tanke på det regionala näringslivets storlek i förhållande till EMW/SMW.) På samma sätt som för ökad andel civila affärer och livskraften hos svensk flygindustri i föregående stycke, är det p g a attribueringsproblematiken mycket svårt att härleda i vad utsträckning just NFFP bidragit till dessa regionala effekter. De **regionala effekter** vi funnit med koppling till NFFP är:

- I fallet HV, vilket dels lett till ett relativt omfattande deltagande i NFFP och sedermera i ramprogrammen, och dels till bildandet av ett Produktionstekniskt centrum inom ramen för Innovatum Teknikpark i Trollhättan. Detta centrum syftar till att skapa nya företag och affärsmöjligheter för industrin i regionen. Ett tjugotal Volvoanställda, ett tiotal Saab Automobilanställda och ungefär 30 forskare från HV kommer att flytta in i en gemensam byggnad. Centret ska bli en regional resurs där man både bedriver gemensamma projekt inom nya områden. Ett av målen är att göra det lättare för SMF att få kontakt med UoH. En forskare vid HV berättar att ”styrmodellen med den starka företagskopplingen ses som unik och att den knoppat av sig till andra projekt där företag i regionen medverkar”.
- VACs engagemang i kompetenscentra vid LTU (Polhems- och senare Fastelaboratoriet) har en relativt lång historia som inkluderar adjungerade professorer och integration av NFFP-projekt i centrums verksamhet. I dessa centra samarbetar man med ett antal andra företag som alla hör hemma inom andra industrisektorer än VAC. De regionala effekterna i Luleå som NFFP ligger bakom torde vara omöjliga att särskilja, men LTU har i alla fall genom dessa centra etablerat ett konkurrenskraftigt centrum inom forskning och utveckling av funktionella produkter och flera av de deltagande företagen i Fastelaboratoriet är etablerade i Norrland och några av dem i Norrbotten. Spin off-företaget Conex är också en regional effekt.

- Med samma logik som för VACs satsningar vid LTU, torde det genom NFFPs och Saabs försorg ha byggts upp konkurrenskraftiga forskningsmiljöer (eller existerande förstärkts) vid LiU. Ett exempel på detta är LinkLab vid LiU, vilket är ett centrum för framtida flygsystem som skapades 2004 genom ett gemensamt initiativ från Saab Aerosystems och LiU. De tidigare nämnda spin off-företagen A2Acoustics och MX Composites utgör ytterligare regionala NFFP-effekter.

Det finns tydliga tecken på att NFFP bidragit till **vidmakthållande och vidareutveckling av befintliga militära system**, vilket beskrivits ovan. Exempel på dessa är vidareutveckling av styrsystemet till Gripen, vidareutveckling av pilot-systemgränssnittet i Gripen, förbättrad tillgänglighet och sänkt användningskostnad för Gripenmotorn RM12, utveckling av UAVer samt vidareutveckling av antennteknologier. Dessa kompetenser kan inte entydigt härledas endast till NFFP-projekt, men sådana har väsentligt bidragit i utvecklandet av de aktuella kompetenserna.

Vi har av uppenbara skäl inte funnit något **NFFP5**, men väl planeringsverksamhet i förhoppningen att ett sådant ska komma till stånd.

3.4.4 Effekter 2

När man väl kommit längst till höger i en effektlogikkedja är det orealistiskt att förvänta sig några entydiga samband mellan instrumentet och de önskade effekterna. Vi kan dock konstatera att både Saabgruppen²⁶ och VAC²⁷ under perioden 1996–2006 ökat sina respektive omsättningar markant, även om det är okänt hur stor del av Saabgruppens omsättning som är direkt flygrelaterad. Båda företagen har dessutom kraftigt förbättrat sina rörelseresultat. Antalet anställda inom Saabgruppen har under perioden ökat kraftigt (men återigen är andelen flygverksamhet okänd), medan VAC minskat antalet anställda något. Således kan det konstateras att båda företagen uppvisat en markant **tillväxt** under perioden 1996–2006, men frågan om sysselsättningens eventuella förändring inte enkelt kan besvaras. Det torde dock framstå som rimligt att anta att **sysselsättningen** vid VAC, och sannolikt inom Saabgruppen, åtminstone bibehållits i avsevärd grad. Utöver effekterna inom Saabgruppen och VAC tillkommer tillväxt- och sysselsättningsbidrag från de tidigare omnämnda spin off-företagen, vilka

²⁶ Saabgruppen har, mellan 1996 och 2006, ökat omsättningen från 8,2 till 21,0 miljarder kronor (+156 %), rörelseresultatet före skatt från -1,6 till 1,7 miljarder kronor (-) och antalet anställda från 8 474 till 13 577 (+60 %, där den senare uppgiften inkluderar EMW med 1 203 anställda).

²⁷ VAC har, mellan 1996 och 2006, ökat omsättningen från 4,1 till 8,0 miljarder kronor (+95 %) och rörelseresultatet från 153 till 345 miljoner kronor (+124 %), men minskat antalet anställda från 3 740 till 3 510 (-6 %).

har ca 65 anställda²⁸. Dessa bidrag är i jämförelse med storföretagen naturligtvis små, men det faktum att nya företag med tillväxtpotential skapats är i sig väsentligt. Något säkerställt direkt samband mellan NFFP och tillväxtökning respektive sysselsättning kan inte påvisas för Saabgruppen och VAC, men det förefaller återigen rimligt att anta att programmet haft en positiv inverkan med tanke på den goda måluppfyllelse i tidigare led i effektlogiken som vi ovan redogjort för.

De positiva **miljöeffekter** som NFFP-projekt kan tänkas ha lett till är svåra att konkretisera. Främst handlar det om lättkonstruktioner som ger lättare strukturer, vilket i sin tur innebär lägre bränsleförbrukning (eller större lastkapacitet eller räckvidd). Inom NFFP har lättkonstruktioner mest figurerat i form av polymera kompositer, vilket Saab arbetat med sedan etapp 1 (med uppehåll i etapp 2), samt genom lättkonstruktion i metalliska material, vilket VAC arbetat med i etapperna 1–3. VAC började i och med etapp 3+ också arbeta med polymera kompositer. Även skrovintegrerade antenner ger lägre bränsleförbrukning, eftersom aerodynamiken då förbättras. Ytterligare en möjlig miljöeffekt finns i bullerreducering från motorer, men detta sägs ha kommit i skymundan i växthusdebatten. ”Vi kan bygga tystare motorer, men det finns idag ingen större efterfrågan”, berättar en VAC-representant. Med tanke på det starka miljöfokus som finns i Clean Sky, i vilket projekt Saab och VAC kanske inte skulle ha kunnat få de framträdande roller de nu har utan NFFP, kan det dock hävdas att det finns en koppling mellan NFFP och *framtida* miljöförbättringar. BO pekar också på att det NFFP5 som man hoppas ska komma till stånd, enligt BOs förslag ska ha fokus på en hållbar utveckling. Som sammanfattning kan det konstateras att NFFP bidragit till en bättre miljö, främst genom VACs motorkomponenter i både Airbus- och Boeing-plan och Saabs kompositkomponenter i Airbus-plan. När leveranserna av Boeing 787, Airbus A380 (endast en levererad när detta skrivs) och VACs kompositdetaljer i motorer kommer igång på allvar, kommer miljöeffekterna gradvis att öka än mer.

Indicierna på NFFPs bidrag till **säkrare flygtransporter** är få. De exempel som framförts är att de teknologier som inom NFFP-projekt utvecklats för beräkning, tillverkningsmodellering och förbättring av pilot-systemgränssnitt för att avlasta piloten bidrar till ökad säkerhet. Även om dessa teknologiers koppling till NFFP är reella, kan kopplingen till säkrare flygtransporter inte sägas vara annat än osäker.

Som tidigare nämnts under ”Effekter 1”, finns tydliga tecken på en direkt koppling mellan NFFP-projekt och en **stärkt militär förmåga**.

²⁸ Antalet anställda (heltidsekvivalenter) i spin off-företag är enligt deras egna uppgifter A2Acoustics: 30, MX Composites: 4, Efield Solutions: 4, Novator: 18 och Conex: 10.

3.4.5 NFFPs roll i innovationssystemet inom flygteknik

Den programlogik som föreliggande utvärderings observationer projicerats på är en *ex-post*-produkt utvecklad under 2007 – förvisso baserad på tankegångarna formulerade redan i avtalet för NFFP1 – och därför bär jämförelsen naturligtvis vissa drag av en själuppfyllande profetia. Inte desto mindre kan det på ett övergripande plan konstateras att NFFP i allt väsentligt lyckats mycket väl med att åstadkomma förväntade resultat och effekter. Att sedan graden av direkt koppling mellan programmet och andra ordningens effekter ("Effekter 2") måhända kan tyckas svag är med tanke på den mycket betydelsefulla yttre påverkan och den relativt korta tidsrymden inget att förundras över.

Med tanke på denna mycket goda överensstämmelse med effektlogiken kan det med säkerhet fastslås att NFFPs roll i innovationssystemet inom flygteknik är kritisk. Enklast kan NFFPs roll måhända illustreras med ett kontrafaktiskt resonemang. Utan NFFP (eller annan motsvarande nationell finansiering av flygteknisk forskning) skulle det svenska deltagandet i EUs ramprogram med tiden minska. Detta skulle urholka den kompetensförsörjning som UoH och institut står för och med tiden minska industrins internationella konkurrenskraft och framtida intäkter. Därmed skulle samhällsnyttan så småningom gå förlorad.

4 Måluppfyllelse

Programavtalen för NFFP anger tre huvudsakliga syften med programmet. Skrivningarna har, som framgått av avsnitt 2.1, ändrats i vissa avseenden över de olika etapperna. Enligt avtalet för NFFP4 ska programmet:

- Vidareutveckla och samordna utnyttjandet av forskningsresurserna inom industri, forskningsinstitut, universitet och högskolor
- Stärka den svenska industrins konkurrensförmåga
- Stärka Sveriges förmåga att aktivt delta i och dra nytta av internationellt forsknings- och teknologisamarbete.

Vad gäller syftet att *vidareutveckla och samordna forskningsresurserna inom industri, forskningsinstitut, universitet och högskolor*, kan tydliga effekter iakttas för alla parter vad gäller att vidareutveckla forskningsresurserna. Saab och VAC har i dag ett ansevärt antal doktorer från programmet som anställda, av vilka flera var industridoktorander och redan anställda i dessa företag. Doktorer från programmet har i stor utsträckning anställts i ämnesmässigt relevanta funktioner i företag, UoH och institut. Utöver doktorerna tillkommer ett antal licentiater som inte fortsatt mot doktorsexamen, vilka även de torde arbeta inom flygindustrin i liknande utsträckning.

Vad gäller den senare delen av detta syfte, samordningen av forskningsresurserna, är bilden mindre entydig. Av kapitlet om programstrategi framgår tydligt att en samordning sker internt företagen, och av intervjuer och programdokumentation förefaller det även som att denna företags-interna samordning av forskningsresurserna har utvecklats med tiden. Företagen hävdar bestämt att de, var för sig, samordnar interna och externa forskningsresurser på ett strategiskt sätt. Vi har också funnit tydliga tecken på *koncentrerade satsningar* på vissa utvalda FoU-miljöer (vilka varierar en del över tid), med det är svårt att hitta empiriska belegg för att en ökad *samordning* på programnivå sker. De koncentrerade satsningarna till trots, kan vi konstatera att många olika UoH-institutioner deltar i NFFP, vilket må vara rationellt och försvarbart i flera avseenden.

Ett andra övergripande syfte med NFFP är att stärka den *svenska industrins konkurrensförmåga*. Det förefaller ovedersägligt att flygindustrins konkurrensförmåga stärkts – avsnittet i föregående kapitel om effekter på företagen ger en rad indikationer som gemensamt pekar i den riktningen. VAC deltar i samtliga civila motorprojekt de tre stora motortillverkarna bedriver, och det finns flera exempel där företaget finns med som underleverantör av komponenter i kommersiella projekt. NFFP möjliggör

utveckling av teknologi som stärker Saabs internationella konkurrenskraft. Den goda baskunskap företaget bygger upp genom NFFP ger ett bra förhandlingsläge och stärker Saabs konkurrenskraft så att man har möjlighet att komma med i affärsprojekt och i FoU-projekt inom ramprogrammen För EMW/SMW har NFFP i vissa avseenden gjort att företaget alls ”är med på banan”, och programmet har blivit dess hävstång in i internationella projekt. Det finns en rad konkreta exempel på hur forskningsresultaten i olika NFFP-projekt kommit till användning i kommersiella sammanhang, såväl militära som civila. I föregående kapitel nämns exempel såsom lättviktskonstruktioner, kompositer och systemintegration UAV/Gripen. Vad avser konkurrensförmågan för svensk industri utanför flygindustrin, har även denna stärkts men naturligtvis i mindre utsträckning. Vi påvisar flera tekniköverföringsmekanismer till andra industrigrenar, vilken överföring underlättas av att en inte obetydlig del av forskningen inom NFFP är generisk till sin natur och därför är kommersiellt intressant även inom andra områden. Vi ger också ett antal exempel på tekniköverföring till företag i andra branscher.

Det tredje av NFFPs syften avser *landets förmåga att aktivt delta i och dra nytta av internationellt forsknings- och teknologisamarbete*, och här kan vi konstatera att måluppfyllelsen är mycket god. Vi har i tidigare kapitel visat på en mycket tydlig ökning i deltaganden i ramprogrammen för alla kategorier deltagare utom företagen (där bilden är splittrad: VAC uppvisar en ökning, Saab en minskning på senare år), på att svenska organisationers relativa andel av de totala budgetramarna för flyg-FoU inom EUs ramprogram ökar samt på deltagande inom militära FoU-samarbeten som ETAP. Samtliga deltagande företag och många forskningsinstitutioner har vidare vittnat om hur de kommit att bli allt mer eftertraktade partners i internationella samarbeten, och att NFFP bidragit till att de kunnat skapa sig detta goda renommé. Saab och VAC hade utan NFFP inte deltagit i samma utsträckning i ramprogrammen eller i Neuron-projektet, och sannolikt inte haft samma framträdande roll i Clean Sky.

Sammanfattningsvis kan vi konstatera att med ett partiellt undantag är måluppfyllelsen för samtliga syften god till mycket god. Undantaget utgörs av samordningen av forskningsresurserna, vilken på företagsnivå torde vara tillfyllest, men på programnivå inte är uppenbar.

Ett annat sätt att betrakta graden av måluppfyllelse är att jämföra berörda aktörers förväntningar med upplevt utfall. I enkäterna till forskare och företagsrepresentanter svarar en mycket tydlig majoritet av samtliga respondenter (93–95 %) att resultaten har motsvarat eller överträffat förväntningarna på deltagandet. Forskare och företagsrepresentanter fick även ta ställning vilka av 17 uppräknade faktorer man bedömde som viktigaste förväntade utfall av projektet och vilka de viktigaste faktiskt

uppnådda resultaten var. Tabell 1 visar tydligt att de forskare och företagsrepresentanter som svarade på enkäten upplever en stark samstämmighet mellan vad man hoppades få ut av programmet och vad programmet faktiskt åstadkom eller bidrog till.

Tabell 1 Projektdeltagarnas förväntningar på NFFP-projekten och viktigaste uppnådda resultat

	Viktigaste förväntade utfall	Viktigaste resultaten som uppnåtts
Industri	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ökad konkurrenskraft 2. Kompetensutvecklad personal 3. Nya metoder eller tester 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kompetensutvecklad personal 2. Ökad konkurrenskraft 3. Nya metoder eller tester 4. Publiceringar i vetenskapliga tidskrifter
Forskare	<ol style="list-style-type: none"> 1. Publiceringar i vetenskapliga tidskrifter 2. Kompetensutvecklad personal 3. Ökad konkurrenskraft 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ökad konkurrenskraft 2. Kompetensutvecklad personal 3. Programvara eller koder 4. Publiceringar i vetenskapliga tidskrifter

Deltagarnas egen uppfattning om graden av måluppfyllelse på projektnivå stämmer väl överens med den sammantagna bilden från andra källor, och kan sägas styrka att det finns en hög grad av måluppfyllelse även på programnivå.

5 Programstrategi

5.1 Programmets arbetssätt

NFFP bygger på projekt som genomförs gemensamt av industri och UoH och institut, med unika avtal för de enskilda projekten och med industrin som projektledare. Dessa projekt tillkommer vanligen på initiativ av företaget. Företagen gör inför en ny utlysning inom ramen för NFFP en inventering av projektidéer, vanligen i bilaterala eller multilaterala diskussioner med samarbetspartners från UoH och institut. I VACs fall sker detta genom att man skickar ut förfrågningar om projektförslag såväl internt i företaget som externt till lärosätena man samarbetar med. På Saab pågår en kontinuerlig diskussion med UoH, kopplad till företagets årliga planeringscykel, där idéer och förslag läggs i en projektdatabas. Processen leder efter en intern sällningsprocess i företagen fram till en bruttolista på projektförslag som skickas till BO. BO vidarebefordrar inkomna förslag från deltagande företag till särskilda beredningsgrupper med expertkunskaper i de prioriterade teknikområden som identifierats. Projekten poängsätts i beredningsgrupperna utifrån en bedömningsmall som omfattar projektets relevans och nytta (med avseende på industriell nytta, samhällsnytta, kompetens inom flyg, akademisk nytta samt möjligheter för SMF), kvalitet och genomförbarhet. BO fattar sedan beslut om projekten bland annat på basis av beredningsgruppernas bedömning, och har därvidlag möjlighet att omprioritera i de förslag som beredningsgrupperna lämnar.

Det är således BO som formellt fattar beslut om att ett projekt ska genomföras, men företagen är aktiva i hela processen. De personer i den egna organisationen som företagen väljer ut som projektledare har ofta disputerat vid de FoU-miljöer som deltar i NFFP. En samstämmig bild av hur projektarbetet sedan drivs är att forskarna har en tämligen stor frihet, inom av företagen givna ramar. Målet för eller resultatet av projekten bestäms av industrin, i mer eller mindre omfattning i dialog med berörda forskare. ”Industrin har bra koll på vad man vill åstadkomma”, som en forskare uttrycker det. Vad som sedan ska göras för att nå fram till det förväntade slutmålet bestämmer forskarna i betydande utsträckning själva. Detta arbetssätt illustreras exempelvis av hur forskarna i de fallstudier vi redovisar upplever att företagen är lyhörda och att de får gehör för sina synpunkter och idéer. Enkätsvaren från forskare och industrirepresentanter bekräftar i stora drag den bilden. Såväl forskarna som företagen är nöjda med att de senare leder projekten och att de är behovsmotiverade. Forskarna menar att det är stimulerande att det finns en initierad mottagare och att

doktoranderna får mer branschinsikt, samtidigt som deras handledare tillika lärare får en högre och bredare kompetens inom tillämpningsområdet.

Företagens roll förefaller vidare ha stärkts över tiden som programmet varit verksamt. En forskare menar att högskolorna har fått mindre inflytande i NFFP, och hävdar att det i NFFP1 främst var forskningsmiljöerna som tog initiativ till projekten och industrin som reagerade på propåer. En annan forskare beskriver det som att möjligheterna var större i de tidiga etapperna. En tredje säger att industrins behov alltid har styrts och att projekten kan prioriteras ner under själva projektformuleringsfasen beroende på vad som just då är företagets prioriteringar. En generell slutsats av intervjuer och enkätsvar är dock att företagen i dag har en starkare bild av vad de vill uppnå, och eftersom innehållet har breddats vaktar de "sina" (offentliga) medel allt mer. Några av de statliga aktörerna kopplar samman industrins ökade inflytande med att företagen nu tagit över och leder de flesta beredningsgrupperna, vilket tidigare sköttes av FMV. En BO-ledamot ser det som närmast naturligt att det är industrin som har kommandot; det är industrin som har kompetensen, och kompetens ger styrka i diskussionerna. Den övervägande delen av bedömningarna av de olika projekten handlar om det gagnar teknikutvecklingen, och där är det industrins mer avgränsade intressen och kompetens som styr.

De projekt som genomförs inom ramen för NFFP har i ökande utsträckning kommit att beröra forskning med civilt syfte. En anledning är att VACs tyngdpunkt i tillverkningen tydligt har skiftat från militära till civila tillämpningar. Samtidigt finns det inom NFFP teknik som utvecklas för militärt syfte som kan komma att bli intressant också för en civil marknad. Exempel på detta är EMW/SMW's projekt inom radarteknikutveckling som genomförs i samarbete med ACAB, KTH och LU. Dessa projekt har främst militära tillämpningar, men tekniken som utvecklas förutspås också kunna bli intressant i civila övervakningsuppdrag som t.ex. kustbevakning och polis. Andra Saab-företag som har en längre historia inom NFFP än EMW/SMW, har även de ökat sitt deltagande på den civila sidan. Tidigare var projekt kopplade till Gripen en stor del av Saabs verksamhet. Samtidigt fanns det också inom Saab Future Products tidigt deltagande både i civila och militära projekt. Under senare etapper när Saab Aerostructures också kommit att involveras i NFFP, har den civila delen blivit mer betydelsefull för koncernen.

5.2 Vidareutveckling av tidigare projekt

Deltagandet i NFFP är betydelsefullt för företagens långsiktiga planering:

- VAC förstärkte under 90-talet sitt samarbete med ett antal akademiska miljöer som man identifierade som strategiska samarbetspartners. Vid dessa UoH placerade företaget ut fem adjungerade professorer, vilket bland annat medförde att antalet doktorander som arbetar för företaget ökade från 2-3 stycken till ett 30-tal.
- Saab såg behovet av att satsa på forskning för att möta internationaliseringen. Diskussionerna hade börjat föras redan före det svenska medlemskapet i EU 1995, och man såg det som viktigt att vara förberedd för internationella samarbeten efter att Sverige blivit medlem. Intervjupersoner i företaget pekar också på att det i allt högre utsträckning är beroende av samarbete med akademien för sin produktutveckling. Forskning betraktas nu som en del av underleverantörskedjan, vilket är avgörande för företagets överlevnad.
- På EMW/SMW hade man ambitionen att få till stånd internationella samarbeten för långsiktig teknikutveckling, och för detta krävdes en förstärkning av den egna kompetensen för att på så sätt utveckla teknik som skulle kunna attrahera internationella samarbetspartner. För att kunna utveckla sig inom de områden man identifierat som viktiga såg man att det krävdes ökad kompetens. Samarbetet med UoH blev ett sätt att tillgodogöra sig kompetens som man inte har haft möjlighet att få fram på egen hand. Forskningsledaren på EMW/SMW pekar på att NFFP på så sätt ingår i företagets långsiktiga strategi och syftar till att fungera som en hävstång in i internationella samarbeten.

Av enkätsvaren framgår att forskarna i mindre grad än industrirepresenteranterna ser sina projekt som en fortsättning på tidigare projekt som de bedrivit. Å andra sidan menar några av forskarna att de i sitt deltagande i NFFP dragit nytta av den kunskap som byggts upp i tidigare forskningsprojekt. Det samarbete som LU bedriver med EMW/SMW, och som beskrivs i detalj i en av denna utvärderings fallstudier (se Bilaga G), belyser detta tydligt. Denna forskning bedrevs vid LU länge på en mycket teoretisk nivå, men forskningsledaren beskriver hur de genom samarbetet med EMW/SMW fått tillfälle att arbeta med behovsmotiverad forskning och att samarbetet varit viktig för utvecklingen av den forskning som gruppen bedriver. Även forskare i produktionsteknik vid HV uppger att de dragit nytta av kunskapen som byggts upp i tidigare projekt. Deltagandet i NFFP har dock inneburit att man kommit att använda helt nya metoder.

Andra miljöer, främst vid LTU, har en mycket längre tradition av industrisamarbete varför forskningen på så sätt har en längre historia av koppling till gruppens övriga forskning. LTUs samarbetet med VAC sträcker sig tillbaka till 80-talet, och samarbetet med flygindustrin inom

ramen för NFFP har inneburit en fortsättning av tidigare samarbete och projekt. Samtidigt som detta samarbete varit viktigt för uppbyggnaden av miljöer vid Institutionen för tillämpad fysik-, maskin- och materialteknik och skapandet av Fastelaboratoriet, har samarbetet med flygindustrin också varit viktig för samarbetena med företag på andra områden så som SSAB, Gestamp Hardtech, Sandviken Materials och Sandvik Coromant. En grupp som forskar kring strömningslära vid CTH uppger att forskningen hittills till största del haft ett flygorienterat fokus, men att man nu har en ambition att också utveckla kompetens med relevans för andra områden så som akustik, biomekanik och optimering.

5.3 Samarbete mellan industri och akademi

Att det är industrin som har initiativet och är drivande på projektnivå uppfattas alltså inte av forskarna som något större problem. De allra flesta forskarna pekar på att de haft inflytande på projektformuleringen och möjlighet att påverka utvecklingen av projekten. Forskare vid KTH pekar på att deras samarbete med VAC präglas av ömsesidig förståelse, vilket gör att de tillsammans kan lägga fram starka projektpaket. En av forskningsledarna vid LTU menar att de och VAC har täta kontakter och att samarbetet har funnits så pass länge att LTU nästan kommit att bli en del av VAC och *vice versa*. En forskare som arbetat mycket med Saab menar att företagen naturligtvis beslutar vad som ska åstadkommas på ett övergripande plan, men att de är mycket lyhörda för forskarnas synpunkter på hur man ska komma dit.

Liksom forskarna pekar flera av intervjupersonerna från industrin på att samarbetet mellan akademien och industrin bygger på personliga relationer och ömsesidigt förtroende. Det finns i dessa samarbeten från början också en förståelse för programmets spelregler, vilket gör att felaktiga förväntningar på samarbetet inte skapas. Dialog är också ofta lösningen på frågor som har att göra med innehåll i forskarnas publikationer. I NFFP-projekten uppfattar både industri och akademi att känsliga uppgifter med hänsyn till konkurrens och militär sekretess inte inneburit något problem för vetenskaplig publicering. Vad som kan tas med i en artikel och hur man löser beskrivningar av känsliga uppgifter löser samarbetsparterna gemensamt.

Företagens samarbetsmönster med forskningsmiljöerna har utvecklats på följande sätt över tiden (jmf figurerna M1–M4):

- Antalet projekt som Saab är involverat i har minskat under de senare NFFP-etapperna. Intensiteten i samarbetet med partners – mätt i antalet gemensamma projekt – har avtagit med åren, inte minst med FFA/FOI (21 projekt i NFFP1, 2 projekt i NFFP4) och till viss grad även med KTH (13 projekt i NFFP1, 6 projekt i NFFP4). Antalet samarbetspartner har dock inte ändrats över de olika etapperna
- För VACs del har antalet projekt som företaget deltar i varierat över de olika etapperna (17 projekt i NFFP2, 31 projekt i NFFP3), och likaså antalet samarbetspartners (7 partners i NFFP2, 10 i NFFP1 och NFFP3). Den partner VAC samarbetar med i flest projekt är CTH, även om intensiteten i antalet projekt räknat varierar (8 projekt i NFFP2, 16 projekt NFFP3). Samarbetena med KTH avtar under årens lopp (8 projekt i NFFP1, 1 projekt i NFFP4). Vad gäller samarbetena med LTU ökar antalet projekt till och med NFFP3, för att sjunka tillbaka något med etapp 4
- Vad gäller EMW/SMW, som inträdde som samarbetspartner i NFFP2 och som kontraktspart i NFFP3+, ökar både antalet samarbetspartners och projekt

Av en projektnätverksanalys som denna kan vi dra slutsatsen att Saabs medverkan har minskat i intensitet i antalet projekt räknat, medan VACs roll är svårare att definiera. Samtidigt bör det poängteras att analysen endast tar hänsyn till antalet samarbetsprojekt med forskningsmiljöer, och att hänsyn inte har tagits till de enskilda forskningsprojektens budget, vilken i genomsnitt fördubblats från NFFP1 till NFFP4.

5.4 Vetenskaplig kvalitet

Vi har ovan noterat att glidningen mot mer behovsmotiverad forskning, enligt samstämmiga uppgifter, inte påverkat den vetenskapliga kvaliteten negativt. Det har i vissa fall möjligen inneburit ett mindre antal publicerade artiklar, men samtidigt att kompetens har utvecklats som tidigare saknats även inom forskarmiljöerna. En forskare vid LU menar exempelvis att deras tidigare teoretiskt inriktade forskning kommit att utvecklas genom den behovsmotiverade forskning som samarbetet med EMW/SMW innebär. Just i detta fall uppfattar man att man kunnat bibehålla den vetenskapliga kvaliteten, vilket de vetenskapliga publiceringarna är ett tecken på. Andra forskare vid LTU, CTH och HV, pekar på att företagens ambition att delta i internationella samarbeten och EUs ramprogram inneburit en förstärkning av kvaliteten i forskningen. Flera av forskarna pekar också på att samarbetet inom NFFP inneburit nya eller förstärkta kontakter.

Effekterna av företagsstyrningen på UoHs forskning är enligt forskarna själva att forskningen blivit mer problemfokuserad och behovsmotiverad. Det finns dock inga indikationer på att detta leder till lägre vetenskaplig kvalitet. Denna bedömning (mer behovsmotiverat, men inte lägre kvalitet) överensstämmer för övrigt med vad vi fann i vår utvärdering av Fordonsforskningsprogrammet och Gröna bilen. Dessutom menar forskarna att deras forskning kunnat bli mer långsiktig i sin inriktning genom den långsiktiga finansieringen.

6 Effektivitet

6.1 BOs effektivitet på program- och projektnivå

För ledningen av programmet i dess helhet svarar ett beslutsorgan (BO), med av regeringen utsedda representanter för parterna. Kanslifunktionen organiserades och bemannades under de tre första NFFP-etapperna av FMV, och övertogs inför NFFP 4 av VINNOVA. Företagen ansvarar för administration av projektavtal och de projektinterna betalningsströmmarna. Grundprincipen är att företagen disponerar en förutbestämd del av programmets offentliga budget, under förutsättning att de själva bidrar med minst lika mycket, som regel i form av eget arbete. De offentliga medlen utbetalas till respektive företag, som sedan slussar dem vidare till samarbetspartners vid UoH och institut. Genom projektsamordningen hos företagen bevakas projektrapportering och projektintern dokumentproduktion. Projektdeltagarna arkiverar var för sig de egna originaldokumenten.

Det administrativa ansvaret på projektnivå ligger på företagen, vilket de förefaller leva upp till på ett bra sätt. Den bild som framskymtar ur intervjuer, enkäter och årsrapporter är att NFFP är ett resurs-effektivt och administrativt välskött program, väl i klass med andra VINNOVA-program eller program finansierade av FMV och Rymdstyrelsen och avsevärt bättre än EU-program. Enligt enkäten uppfattar exempelvis 70 % av respondenterna från industrin att de administrativa rutinerna kring deltagandet i NFFP varit bättre än EU-programmen, och endast 4 % att de varit sämre. Några ganska typiska kommentarer är att NFFP ”är lättstyrt och det är lätt att komma överens” (företag), ”är en strömlinjeformad process där det inte finns någonting att ändra på” (forskare) och ”effektivt, ’value for money’, relevant, enkel administration” (forskare). Flytten av kansliet från FMV till VINNOVA i och med etapp 4 verkar på det stora hela inte ha haft någon inverkan på hur administrationen fungerar. Från företagets sida är det en tämligen entydig bild att vinsterna med deltagandet i NFFP är betydligt större än den administrativa börda de axlar.

Det riktas dock kritik mot vissa enskilda element i programmet. Ett sådant är hur beredningen av projektförslag hanterades i den senaste etappen. Inom ramen för NFFP finns ett antal beredningsgrupper (i NFFP4 fem till antalet), med uppgift att kvalitetsgranska projektansökningar inför beslut i BO (se kapitel 5, Programstrategi, där beredningsprocessen beskrivs mer i detalj). Vid det senaste ansökningstillfället var det, enligt vissa röster, redan då projektförslagen kom in till beredningsgrupperna klart vilka projekt som

skulle accepteras. Eftersom företagen innehar ordförandeposten i de flesta beredningsgrupperna får styrkeförhållandet viss slagsida till industrins fördel. Denna obalans sägs ha ökat jämfört med tidigare etapper, då FMV ledde alla beredningsgrupper. Det finns röster från såväl myndighetshåll som företagen själva som beskriver det som att företagen ”brukar få som de vill”. Samtidigt ses dock beredningsgrupperna av många som viktiga och uppskattade kvalitets- och relevanssäkrare.

En relativt ofta framförd kritik gäller att det inte finns utrymme för underleverantörer eller SMF i NFFP. Deltagande från dessa prioriteras inte av företagen, men skälen till att så är fallet varierar beroende på vem som uttalar sig. En myndighetsföreträdare menar att SMF inte kom med i NFFP4 därför att industrin inte ville det, och en annan att dessa företag nog sällan har råd att delta eftersom de skulle få finansiera sin egen insats. En forskare menar att de med nuvarande system i princip helt stängs ute från NFFP, medan företagen själva menar att det är svårt att få med dem i forskningsprogram av denna kaliber och långsiktighet. Efter utlysningen till NFFP4 tillkom ett särskilt SMF-program (NFFP-SMF), men det är relativt sett en tämligen begränsad satsning.

En rekommendation från utvärderingen av NFFP3 var att man skulle satsa på nya, djärva grepp. De fyra prioriterade teknikområden som använts sedan NFFP3 kompletterades därför i samband med utlysningen i NFFP4 med ett femte, ”Innovativa koncept”. Försöket att på detta sätt få fram fler mer innovativa och djärva projektförslag betraktas närmast unisont som föga lyckosamt, även om det ledde till två VAC-projekt. De ansökningar som kom in till beredningsgruppen för denna kategori var få, och flertalet inte särskilt innovativa. En myndighetsrepresentant ser det som att de förslag som kommer till beredningsgrupperna och BO är de som passerat filtren i företagen. För att BO ska bedöma något måste det först bli till ett projektförslag från ett företag, men BO som helhet har ingen insyn i den processen. En vanlig syn bland myndighetsrepresentanter och forskare är att detta beror på ett bristande intresse från företagen, och det är något som även företagsrepresentanter själva ibland ger tydligt uttryck för. En intervjuperson Från VAC uttrycker det så här:

Problemet för oss på företagen är att om det blir alltför innovativt och perifert är det inte intressant, eftersom det ligger väldigt långt bort i tiden. På civila sidan pågår utvecklingen på ett strukturerat sätt, inkrementellt. På militära sidan skulle man mer kunna hitta en del innovativa saker för olika flygande farkoster – men det finns ingen efterfrågan hos köpare. Att industrin ska vara med att motfinansiera för köp från hyllan – det har vi inte ekonomi för.

En röst menar samtidigt att nyfikenhetsstyrd forskning inte alldeles nödvändigt behövs inom NFFP, eftersom det finns det andra finansieringskällor för detta.

Av enkäterna framgår även att det finns förbättringsutrymmen vad gäller ansökningsförfarandet och stödet de får från NFFP-kansliet. På grund av det interna svarsbortfallet, framför allt vad gäller forskarna, är det dock vanskligt att entydigt uttala sig om omfattningen av denna kritik. Det som kan sägas är att ansökningsförfarandet möjligen inte anses som enkelt, men att det förbättrats med etapp 3 och 4. Vidare förefaller informationen till projektdeltagarna om programmet inte vara helt tydlig, även om en viss förbättring tycks ha skett från etapp 3. Ungefär en tredjedel av de företagsrepresentanter och forskare som svarat på frågan menar att tidsutdräkten mellan ansökan och beslut varit i enlighet med förväntan samt att besluten har motiverats väl. Vad gäller stödet från NFFP-kansliet, menar såväl forskare som företag att upprättandet av avtal har gått relativt smidigt och att processen har förbättrats med tiden. Dock menar de som svarat på frågan, och då i synnerhet forskarna, att stödet innan ansökan har varit svagt. Företagen är också relativt sett mer tillfreds med omfattningen på uppföljningen och feedback av projekten från kansliet.

6.2 Företagens kvalitetssäkring

Den företagsinterna kvalitetssäkringen bedöms generellt som bra, och detta oavsett om det är forskare, företagsanställda eller myndighetsrepresentanter som tillfrågas. Från företagen beskrivs olika former för intern konkurrens om NFFP-pengarna. Inom alla företagen dras projektförslag inför en intern bedömningsgrupp, som sedan rankar förslagen innan de högst prioriterade går in i NFFPs egen beredningsprocess. Under genomförande går man exempelvis inom VAC igenom varje kvartalsrapport som ska gå in till kansliet och tar vid behov fram en åtgärdsplan. VACs projektledare sammanträder varje kvartal, ibland tillsammans med UoH-företrädare. EMW/SMW följer en projektstruktur där projektens egna interna styrgrupper följer upp under gång. Projektledarna rapporterar till linjecheferna och till VINNOVA.

En representant för en av myndigheterna understryker att även om detta är FoU-projekt, så är de behovsmotiverade. NFFP handlar om att ta fram produkter, inte om grundforskning. Så i den typen av projekt bör företagens egen kvalitetssäkring vara tillräcklig. Från forskarhåll kommer synpunkten att kvalitetssäkringen fungerar bra på projektnivå, men att företagen inte tar något ansvar för helheten eller för någon form av strategisk inriktning för programmet som helhet.

Från forskarhåll uttrycks inga tvivel om att företagens interna kvalitetssäkring fungerar på ett bra sätt. En välrenommerad forskare säger att man i detta samarbete aldrig har haft problem med avvägningar mellan djup och tillämpning. Forskarna påpekar ofta att även om problemen man arbetar med ursprungligen kommer från företagen, så är det forskarna som formulerar om och gör metodutveckling av dem. Flera forskare menar också att den vetenskapiga kvaliteten i dessa projekt snarare befrämjas av att de utgår från reella frågeställningar och problem i industrin.

7 Slutsatser och reflexioner

Som framgår av kapitel 4 är NFFPs måluppfyllelse vad avser avtalens syften på det stora hela god till mycket god. Vidare konstateras i kapitel 3 att programmets effekter på deltagande företag, forskningsutförare inom UoH och institut samt FM i de flesta fall är omfattande och att deltagande i programmet varit mycket gynnsamt för samtliga dessa kategorier. Också ur det samhällsekonomiska perspektivet finner vi tydliga till mycket tydliga belägg för att programmet haft påtagligt positiva effekter och att det har en kritisk roll i det nationella innovationssystemet inom flygteknik, vilket är en slutsats vi delar med en VINNOVA-analys av innovationssystemet inom flygindustri och luftfart²⁹. Eftersom exemplen på teknologispridningseffekter från flygindustrin till andra branscher är många, talar det för att såväl programmet som flygindustrin har betydande gynnsamma effekter även på det nationella innovationssystemet i största allmänhet. Vi drar därför slutsatsen att programmets strategi för att bedriva flygrelaterad FoU med stor samhällelig avkastning generellt sett är mycket framgångsrik.

Vi har tidigare konstaterat att programstrategin i de flesta avseenden varit framgångsrik i termer av effekter. Frågan är då vilka element i programstrategin som varit mest effektiva. Grundförutsättningen att företagen *måste* samarbeta med UoH och institut har lett till ett tydligt inslag av beteendeadditionalitet, eftersom företagen av egen drivkraft inte förefaller samarbeta med dessa aktörer i samma utsträckning utan offentliga incitament. Detta påstående baseras dels på direkta uttalanden från industriföreträdare och dels på att dylikt samarbete var sparsamt före NFFPs tillkomst. Det finns också en beteendeadditionalitet för UoH och institut, vilka till del genom programmets försorg mycket tydligt ökat sitt deltagande inom flygdelarna av EUs ramprogram.

Företagen värdesätter mycket att de, i motsats till i de flesta andra offentliga instrument för industrinära FoU, har kontroll över vilka FoU-miljöer som gynnas. Det ger dem en möjlighet att konsekvent och fokuserat bygga upp kompetens där de så önskar och inom för dem utvalda FoU-områden. I många fall, särskilt vid de miljöer som företagen valt att satsa mest på, är den hävstångseffekt som uppnås genom att miljöerna drar till sig ytterligare finansiering från andra finansiärer betydande. Eftersom branschlogiken så tydligt talar för internationellt samarbete, blir den hävstångseffekt som uppnås genom deltagande i EUs ramprogram särskilt tydlig. VAC

²⁹Lennart Norgren och Lars Olsson, *Innovationssystemanalys inom flygindustri och luftfart*, VINNOVA Analys VA 2003:1, 2003.

exemplifierar hävstångseffekten med att man (t o m 2006) årligen disponerat ca 10 miljoner kronor från NFFP, men totalt haft påverkansmöjligheter över FoU vid UoH och institut till ett värde av ca 75 miljoner kronor per år. Av de kvarvarande 65 miljonerna kommer ca 10 miljoner direkt från företaget, ca 20 miljoner från ramprogrammen och resterande del från andra, huvudsakligen nationella, källor.

Vår utvärdering indikerar att de samhällsekonomiska vinsterna, till betydande del genom omfattande beteendeeffekter och hävstångseffekter samt genom teknologispridning till andra branscher, är stora och de indicier vi beskriver i kapitel 3 talar för att de vida överstiger kostnaderna för de offentliga satsningarna. Samtidigt konstaterar vi att programmet inte pågått länge nog för att det ska vara möjligt att observera alla effekter ens av tidiga NFFP-projekt, eftersom tiden från idé till kommersiell produkt är cirka 20 år för nya teknologier. Detta talar för att en förlängning av programmet med ytterligare en etapp torde leda till att beteendeeffekterna och hävstångseffekterna upprätthålls och att de totala samhällsekonomiska vinsterna med tiden borde bli ännu större än de vi nu kunnat påvisa.

Eftersom programmets syften i stort sett orörda gällt sedan 1993 och inte är kvantifierade (jmf Bilaga I) samtidigt som de lämnar ett betydande utrymme för olika tolkningar, skulle det dock, om programmet förlängs, kunna vara lämpligt att utveckla en tydligare strategi för programmet och att definiera kvantitativa program mål (där så är möjligt).

Företrädarna för UoH och institut framhåller entydigt att företagens behovsstyrning av projekten inte har någon negativ inverkan på forskningens kvalitet, utan att kvalitén i flera fall t o m anses berikas genom kraven på multidisciplinarity. Detta torde delvis bero på att företagen själva har en utpräglad FoU-tradition och därmed har förståelse för forskningens premisser och delvis på att de har ett mycket långsiktigt perspektiv i sina affärsmässiga bedömningar, vilket väl passar in i de långa leveranstider som karakteriserar doktorandbaserad forskning. Samtidigt talar dessa förhållanden för en god absorptionskapacitet hos företagen, vilken under programmets gång dessutom bör ha blivit än bättre genom rekrytering av fler disputerade. Om vi här jämför med flera utvärderingar av industrinära samverkansprogram med skogsanknytning som vi genomförde 2006, fann vetenskapliga utvärderare ("peers") i flera fall att forskningens kvalitet blivit lidande av företagsstyrningen, vilket vi menar till stor del beror på att skogsföretagen som regel har svagare forskningstradition, ett kortare tidsperspektiv vad avser förväntade effekter av FoU-insatser samt lägre absorptionskapacitet. Fordonsforskningen, där vi utvärderade tre program 2006, intar i dessa avseenden ett mellanläge. Även i den utvärderingen vidhöll forskarna att företagets behovsstyrning inte hade någon negativ

inverkan på forskningens kvalitet, trots att dessa företags forskningstradition är svagare och deras tidsperspektiv kortare än flygindustrins.

Mot bakgrund av att vi alltså finner att NFFP i allt väsentligt är en framgångssaga, ägnar vi resten av detta kapitel åt att reflektera över de områden där programmet förefaller ha varit mindre framgångsrikt. Det förtjänar här att påpekas att dessa reflexioner, som i viss mån utgör kritik mot programstrategin och ibland programmets intressenter, är små vid jämförelse med programmets betydande framgångar. Dessa kritiska reflexioner ska således inte tillåtas förta den på det stora hela mycket positiva slutsatsen av denna utvärdering.

Det står klart att programmet haft en strukturerande effekt på landets forskningsresurser inom flygteknik. Vissa FoU-miljöer har gynnats, delvis på bekostnad av andra, och företagen har var för sig valt att satsa fokuserat på vissa miljöer, samtidigt som de i allt högre grad förlitar sig på att UoH och institut ska tillgodose deras kompetensbehov inom vissa områden där företagen själva endast behåller beställarkompetens. Följaktligen har en (i positiv bemärkelse) ömsesidig beroendesituation skapats mellan företagen å ena sidan och UoH och institut å andra sidan. Trots att en strukturering således genomförts, är vår bedömning att så skett av vardera företag för sig och att programperspektivet inte beaktats i den grad som vi anser vore önskvärt. Självklart har varje företag ett antal FoU-behov som de är ensamma om, men samtidigt finns ett antal områden där deras intressen sammanfaller eller borde kunna sammanfalla, ex.vis kompositteknik och underhåll. Eftersom företagen inte är konkurrenter på den kommersiella marknaden, borde förutsättningarna för en sådan samordning vara gynnsamma och därmed betydligt bättre än inom andra branscher vars industrinära samverkansprogram vi nyligen utvärderat, nämligen skogs- och fordonsforskning, där vi funnit att samordning på programnivå är svår att åstadkomma³⁰.

En kvarstående utmaning består därför i att säkerställa en god samordning mellan aktörerna i deras nyttjande av forskningsresurserna. Det är främst företagen som initierar och driver projekten inom ramen för programmet, men de har inget uttalat ansvar för den övergripande prioriteringen och samordningen på programnivå utöver sina roller som medlemmar i BO. Det

³⁰ Det ska dock här nämnas att även om spridningen av anslag från de svenska fordonsforskningsprogram vi utvärderade 2007 kan förefalla stor, var vår bedömning att flera av de gynnade FoU-miljöerna sannolikt har en alltför stor andel (i något fall över hälften) av sin finansiering från samma program. Anledningen till detta var att inputadditioniteten är för låg, då medlemn från fordonsprogrammen förefaller för lättillgängliga vid jämförelse med ex.vis ramprogrammen. I dessa fall finns således möjligen exempel på en alltför stor koncentration av satsningar på enskilda miljöer.

är på BO samordningsrollen faller, och eftersom de deltagande företagen främst intresserar sig för sina delar och organiserar och samordnar dessa, är det främst de statliga aktörerna i detta organ som har möjlighet att tillse att en samordning av forskningsresurserna kommer till stånd på program-, och helst också nationell, nivå. Frågan är då vilka möjligheter de statliga aktörerna har att spela en mer aktiv roll härvidlag, och i vilken utsträckning deras mandat eventuellt bör förstärkas för att de ska kunna fullgöra denna funktion.

Det är här av särskilt intresse att reflektera över FFA/FOIs utveckling som i de flesta avseenden står i bjärt kontrast till de flesta andra NFFP-deltagarnas positiva utveckling. Denna negativa utveckling är dock inte en effekt av NFFP, utan vilket utvecklingen måhända skulle varit ännu mer negativ. Å ena sidan upprätthåller FFA/FOI, att döma av de imponerande framgångarna inom ramprogrammen, åtminstone delar av sin forna kompetens inom flygteknik, men å andra sidan förefaller FM/FMV:s och Saabs intresse av att anlita FFA/FOI avta allt mer. Förvisso samarbetar Saab enligt uppgift med FFA/FOI inom ramen för FoT25, bl a inom aerodynamik, och FM gör sitt bästa för att anpassa sina beställningar så att dess anslag understödjer FFA/FOIs deltagande i ramprogrammen, men både Saab och FM pekar på att deras respektive FoU-behov förändrats. Frågan är då om det minskade utnyttjandet av FFA/FOI främst beror på att institutet inte förändrats i takt med sina intressenters behov eller på en medveten omprioritering till UoH på FFA/FOIs bekostnad. Faktum kvarstår att samarbetet mellan FFA/FOI och andra svenska deltagare minskar tydligt både inom NFFP och inom ramprogrammen. FFA/FOI besitter således en kompetens som inte till fullo kommer svenska intressen till godo.

Med de syften som NFFP har, är industrinära samverkansprogram tydligt ändamålsenligt som instrument betraktat och programmets samhälls-ekonomiska effekter torde vida överstiga de förhållandevis blygsamma offentliga insatserna. Dock anser vi att det i vissa avseenden finns anledning att se över upplägget av programmet inför en eventuell fortsättning. Exempelvis gynnas inte medverkan av andra företag än kontraktsparterna, och i synnerhet inte SMF, av det ”pottsystem” som hittills praktiserats, dvs att hela den offentliga budgeten för varje etapp i förväg är allokerad till kontraktsparterna från industrin. Eftersom företagen är mycket måna om att få ut så mycket som möjligt ur ”sina” offentliga medel, är de inte särskilt benägna att dela med sig till andra företag. Faktum är att vi funnit ytterst sparsamma exempel på deltagande från andra företag än kontraktsparterna och inget exempel på deltagande av något SMF. Det är också tydligt att programmet har en viss konserverande effekt, eftersom riktigt nydanande projektidéer har svårt att vinna gehör då ansökningarna måste överleva företagens interna, och i hög grad direkt relevansstyrda, gallring innan de

när programmets beredningsgrupper. Detta potentiella problem gäller naturligtvis kreativa uppslag som uppkommer inom respektive deltagande företag, men i ännu högre grad kreativa uppslag från andra företag, vare sig de utgör direkta underleverantörer till de svenska storföretagen inom flygindustrin eller ej. (Detta resonemang ska inte förstås som att kreativa och innovativa projekt inte förekommer inom NFFP, bara att flera intervju-personer menar att sådana projektidéer alltför ofta gallras ut.) För att befrämja programmets och industrins dynamik och förnyelse samt för att undvika konservering anser vi att det vore klokt om programmet medgav deltagande av fler företag än Saab och VAC – och i synnerhet gav SMF möjlighet att delta. I avtalet för NFFP4 framgår att industriparterna ”bör i syfte att vidga och stärka forskningsprogrammet erbjuda övrig svensk industri, som är verksam inom flygområdet, möjlighet att delta i projekt”. Eftersom detta endast i marginell utsträckning realiserats, menar vi att tvingande mekanismer (särskilda budgetar) är nödvändiga för att realisera ett breddat deltagande. Även om projektidéer utsätts för en konkurrens inom respektive företag går konkurrensverktyget som kvalitetshöjande redskap förlorat mellan företagen, eftersom respektive företags budget är förutbestämd för varje etapp. Att låta en del av budgeten vara konkurrensutsatt mellan kontraktsparterna från industrin vore ett sätt att gynna en än högre ansökans kvalitet och därmed i förlängningen en ökad samhällsekonomisk avkastning.

Från start 1993/94 och t o m 2005 var de offentliga satsningarna på NFFP 30 miljoner kronor per år, och ligger nu på 40 miljoner kronor per år. Eftersom kostnaderna i NFFP-projekt torde domineras av lönekostnader, kan det vara belysande att jämföra med lönekostnadsutvecklingen under motsvarande tidsperiod. Utan att göra anspråk på någon vetenskaplig stringens, ger en snabb konsultation av SCBs hemsida vid handen att löneutvecklingen inom statlig och privat sektor ökat med ca 70 % mellan 1993 och 2006. För att uppnå samma ”köpkraft” som 1993 hade således en statlig satsning om drygt 50 miljoner kronor behövts 2006. Nu är naturligtvis inte en bibehållen köpkraft någon självklarhet i ett mångårigt offentligt FoU-program, men det står klart att programmets resurser med tiden urholkats. Av intervjuer med företagsföreträdare framgår att de gärna skulle matcha en ökad statlig satsning utöver den höjning som skett i innevarande etapp.

En minskad årlig ram skulle i första hand hanteras enligt ”osthyvelsprincipen”, och det är av naturliga skäl UoH och institut som först skulle drabbas av reducerade anslag och därmed bland annat försämrade förutsättningar att anställa doktorander och att hålla sig med seniora forskare. Detta skulle tämligen snart påverka deras förmåga att svara upp mot företagens FoU-behov och skulle kunna få effekten att flera miljöer inte

skulle anse sig kunna upprätthålla en tillräcklig volym och kompetens för att fortsätta arbeta med flygtillämpningar. Långsiktigt skulle UoH och institut därmed inte längre kunna hävda sig lika framgångsrikt inom flygdelarna av EUs ramprogram. För företagen skulle en sådan utveckling knappast påverka deras konkurrenskraft i någon nämnvärd utsträckning på kort sikt, men långsiktigt skulle den gynnsamma utveckling programmet hittills skapat vad avser kompetensutveckling samt beteendeeffekter och hävstångseffekter brytas, vilket sannolikt skulle få påtagliga negativa effekter för företagets internationella konkurrenskraft. Flera intervju-personer menar att en minskad ram skulle förutsätta ett innehållsmässigt smalare program.

En ökad årlig ram skulle sannolikt leda till förstärkning av de positiva sidorna av programmet och då inte minst graden av internationell samverkan för både FoU-utförare och företag, vilken är en förutsättning för industrins kommersiella framgångar. Med tanke på att företagen har planer på att expandera på den civila marknaden, VAC ex.vis med nästan en fördubbling av omsättningen till 2015, är företagets ekonomiska förutsättningar för och deras behov av ytterligare internationellt FoU-samarbete betydande. En ökad ram skulle även kunna medge vissa inslag av demonstratorer. De flesta intervju-personer anser att NFFP nu är brett nog ämnesmässigt och har man någon åsikt om förändrad bredd är det snarare en begränsning som kommer på tal. Vare sig förutsättningarna är ökad eller minskad ram finns röster som talar både för och emot en partiell återgång till klassiska flygteknikämnen som aerodynamik och hållfasthetslära.

Vi anser att ett antal aspekter talar för en väsentligt ökad årlig budgetram för en eventuell kommande etapp av programmet:

- Vårt förslag om breddat deltagande till fler företag i en eventuell kommande etapp
- Ett ökande FoU-behov hos nu deltagande företag p g a :
 - Hård internationell konkurrens från företag som gynnas av mer omfattande inhemska program
 - En kraftigt ökad ambition inom RP7 (jmf figur 5)
 - Kontraktsparternas uttalade planer på att öka sin omsättning, vilka om de realiserar torde leda till positiva samhällsekonomiska effekter
- Att kostnadsutvecklingen genom åren urholkat programmets resurser samtidigt som företagets förmåga att väl förvalta anslagen ökat väsentligt

Flera intervju-personer menar att "floran" av olika nationella program, såväl civila som militära, som finansierar olika aspekter av FoU och demonstratorprojekt inom flygområdet är svåröverskådlig och att bilden naturligtvis kompliceras ytterligare av flera stora internationella program

(jmf figur 3). Avsaknaden av en sammanhållen nationell strategi och någon form av koordinering mellan de olika nationella programmen sägs leda till duplicering av arbetsinsatser, alternativt total avsaknad av satsningar inom andra områden, och därmed till ett suboptimalt användande av offentliga medel. Vi noterar att den förra utvärderingen av programmet kom fram till att de nationella civila programmen borde samordnas och att bl a dialogen mellan FMV och VINNOVA inom ramen för BO borde utvidgas i detta syfte (jmf sektion 2.2). Mot bakgrund av dessa observationer skulle det kunna vara klokt att utveckla en övergripande strategi för svensk civil och militär flygteknisk FoU, inklusive demonstratorprogram, i syfte att koordinera all nationell offentligt finansierad flygrelaterad FoU och därmed uppnå ett mer effektivt användande av offentliga medel. Då tidigare myndighetsinitierade ansatser i denna riktning visat sig vara svåra att genomföra, förefaller det troligt att utvecklingen av en sådan strategi skulle förutsätta ett agerande på departementsnivå.

Ur intervjuer och i mindre grad enkäter framträder bilden av att BOs besättning och funktionssätt är ändamålsenliga. Samtidigt påpekas, som ovan diskuterats, att programmet i praktiken varken befrämjar deltagande av andra företag eller ”djärvare” projektidéer. Detta torde delvis kunna härledas till BOs besättning och funktionssätt, vilka av fullt naturliga skäl i första hand tillgodoser deltagande företags intressen. Mot bakgrund av vår syn på behovet av ett breddat deltagande från näringslivet samt för att motverka konservering, anser vi att det finns anledning att överväga en utökning av BO för att tillgodose intressen som för närvarande inte finns representerade, ex vis med representanter för flygrelaterat näringsliv vid sidan av kontraktsparterna samt för UoH och institut. Vi är medvetna om att det skulle vara en utmaning att utse sådana representanter, men tror inte desto mindre att det skulle kunna underlätta ett breddat deltagande och befrämja förnyelse av såväl programmet som industrins dynamik.

Flera intervjupersoner pekar på att FMs engagemang i NFFP kunde ha varit starkare. FM förlitar sig helt på att FMV tillgodoser dess intressen, vilket till stor del kan förklaras av att FMV besitter i sammanhanget mer detaljerad flygteknisk kompetens. Statens och FMs möjligheter att påverka innehållet i NFFP kan också ses mot bakgrund av att intervjupersoner vittnar om att FMV fått en förändrad roll, dels genom stora personalneddragningar inom FMV som lett till att man förlorat delar av den detaljerade tekniska kompetensen (inklusive de projektuppföljare man tidigare hade inom NFFP) och dels genom att man inte längre förestår NFFPs kansli. Samtidigt har Näringsdepartementet ökat sin finansiering av programmet, medan Försvarsdepartementet bibehållit sin tidigare nivå (jmf figur 2), vilket relativt sett torde ha försvagat FMs position i programmet. En FMV-representant pekar också på att styrkeförhållandena mellan industrin och

FMV förändrats, eftersom FMVs forna ordförandeskap i beredningsgrupperna nu till stor del övertagits av industrin och projektuppföljarmekanismen inte längre används. En företrädare för FM menar att FMs och FMVs upplevda passivitet speglar ett minskat behov av flygteknisk FoU eftersom inget helt nytt (bemannat) flygplanssystem kommer att beställas samt att FM har ekonomiska problem. Samtidigt som FMVs roll förändrats och FM förefaller passiv, är industrins roll alltjämt stark, vilket lett till en maktförskjutning som kan vara värd att uppmärksamma, särskilt för att säkerställa att militära hänsyn tas i tillräcklig grad.

För att realisera ovan nämnda ansökanskonkurrens mellan Saab och VAC samt för att underlätta ett breddat deltagande i en eventuell kommande etapp, vore det önskvärt om ansökansberedningsgruppernas bemanning kunde göras åtminstone till majoriteten oberoende av Saab och VAC för att motverka jävsituationer. Vi är väl medvetna om att också ett sådant oberoende skulle vara svårt att realisera i praktiken, men menar att det inte desto mindre vore önskvärt.

Kansliet har som nämnts i kapitel 6 fått viss kritik, vilken dock inte ska betraktas som särskilt graverande, om än tillräckligt tydlig för att tas på allvar. Det förefaller rimligt att i större detalj än vad våra enkäter medgett efterfråga projektdeltagarnas synpunkter på kansliets ansökans- och uppföljningsprocesser i syfte att säkerställa att de är ändamålsenliga och resurseffektiva.

Flera intervjupersoner talar, särskilt i utvärderingstider, om behovet av en ökad spårbarhet för programmets effekter, vilket kansliet genom att etablera nya och ur effektperspektivet mer ändamålsenliga rapporteringsrutiner skulle kunna underlätta.

Bilaga A: Uppdragsbeskrivning

Torbjörn Winqvist & Vilgot Claesson – VINNOVA

Utvärdering av det Nationella flygtekniska forskningsprogrammet (NFFP)

Bakgrund

Flygindustrin är en högteknologisk näringsgren med möjlighet till stor teknologispridning till andra industrigrenar. Flygtekniken har stor betydelse för samhällsutvecklingen, särskilt inom transport- och försvarssektorn. En väl fungerande forskning och utbildning har grundläggande betydelse för flygteknikens fortsatta utveckling.

Regeringen beslutade januari 1994 om att inrätta ett Nationellt Flygtekniskt Forskningsprogram (NFFP). Programmet utgår från ett avtal mellan staten (företrädd av Försvarsmakten, FMV och VINNOVA) och industrin (Saab AB och Volvo Aero AB). Programmet genomförs i etapper, grundade på avtal, från och med etapp NFFP3+ (2004) deltar även Ericsson Microwave Systems AB (numera Saab Microwave Systems). För närvarande löper NFFP 4 (2005 – 2008) i vilken den statliga andelen finansieras med 80 Mkr via Försvarsdepartementet och 65 Mkr via Närings- och handelsdepartementet, dvs totalt 145 Mkr. Industrin bidrar med lika mycket genom medel och egna insatser.

Syftet med programmet är att vidareutveckla och samordna forskningsresurserna inom landet, att stärka den svenska industrins konkurrensförmåga samt stärka förmågan att aktivt delta i internationellt forskningssamarbete. Beslut om projekt fattas av ett s.k. beslutsorgan. Projekten utförs av högskoleinstitutioner och forskningsinstitut i samarbete med industri-företagen, enligt den s.k. branschforskningsmodellen.

Mer information om programmet och ingående projekt finns på:

<http://www.vinnova.se/nffp>

Två av de tidigare programmen, NFFP 2 resp. NFFP 3, har utvärderats av expertgrupper, varvid fokus främst har legat på behoven av programmet (rationale), på projektens relevans för berörd industri och på effektiviteten i programgenomförandet.

Den nu aktuella utvärderingen ska underbygga beslut om en eventuell femte etapp av programmet. Utvärderingen ska, till skillnad från tidigare utvärderingar, göra en samlad bedömning av NFFP och de effekter som

programmet givit upphov till och därför även omfatta tidigare programetapper.

Behov av utvärderingen

Företagen efterfrågar underlag för sin prioritering av ett fortsatt deltagande i programmet. Aspekter som särskilt behöver belysas är NFFPs betydelse

- för företagens affärsmässiga positioneringar, på den internationella civila och militära flygsystemmarknaden
- för företagens medverkan i internationellt samarbete t ex EUs sjunde ramprogram, ETAP och EDA-projekt,
- för företagens rekrytering av kvalificerad personal.

Vidare efterfrågas en belysning av styrkor och begränsningar med forskningsinsatser inom NFFP i förhållande till de andra möjligheter som företagen kan nyttja. Företagen önskar också förstå berörda lärosätens uppfattningar om NFFP.

Försvarsmakten efterfrågar bedömningar av huruvida NFFP givit ökade förutsättningar för FMV och industrin att möta kraven på anpassningsåtgärder i flygsystemen samt om NFFP har en lämplig omfattning i förhållande till sitt syfte. Försvarsmakten vill också veta hur NFFP uppfattas vid de universitet/högskolor som är engagerade i programmet, samt i hur stor omfattning "dual-use"-aspekter har tillgodosetts.

FMV och VINNOVA efterfrågar följande bedömningar:

- vilka effekter har NFFP haft på innovationssystemet inom flygteknik (inklusive de aspekter som industrin vill få belysta).
- har NFFP en lämplig omfattning i förhållande till sitt syfte.
- vilka sekundära effekter (spillovers) har NFFP givit upphov till.
- en värdering av arbetssättets (branschforskningsmodellens) styrkor och begränsningar.

Beslutsorganet önskar feedback på effektiviteten i sina insatser på program- och projektnivå.

Mål för utvärderingen

Utvärderingen bör utgå från ett innovationssystemperspektiv, d v s en analys av programmets betydelse för de aktörer som engageras i programmet och deras ömsesidiga, inbördes relationer. Utgångspunkten för att välja detta perspektiv är att väl fungerande innovationssystem innebär goda förutsättningar för innovation. Utvärderingen ska därvid redovisa hur NFFP-verksamheten passar in i ett regionalt, nationellt och internationellt sammanhang, inkl t ex EUs sjunde ramprogram, ETAP och EDA-projekt.

Utvärderingen skall särskilt analysera och kommentera följande förhållanden:

Effekter

Värdering av de effekter som NFFP givit upphov till. Värderingen ska avse samhällsekonomiska effekter, effekter på företagen, effekter på forskningen samt en bedömning av vilka mekanismer i NFFPs arbetsätt som varit betydelsefulla för att nämnda effekter har uppstått.

Måluppfyllelse

Har syftet enligt ovannämnda NFFP-avtal uppnåtts? Sålunda, har flygindustrins konkurrenskraft stärkts? Har forskningsresurserna, kompetensuppbyggnaden och rekryteringsbasen ökat? Har forskningsresultaten kommit till direkt användning i industrins tekniska utvecklingsarbete och produktion? Har de bidragit till att skapa förutsättningar för utökat internationellt samarbete? I vilken mån karakteriseras projektportföljen av 'dual use', dvs innebär och tar tillvara militära och civila synergier? Värderingen av måluppfyllelsen bör fokusera på den strategiska nyttan men även ta upp det kortsiktiga perspektivet.

Programstrategi

Är det valda arbetssättet (branschforskningsmodellen) det lämpligaste med tanke på målet att vidareutveckla och samordna forskningsresurserna inom landet, att stärka den svenska industrins konkurrensförmåga samt stärka förmågan att aktivt delta i internationellt forskningssamarbete?

Särskilt skall belysas huruvida de företagsstyrda projekt som genomförs inom högskolan inneburit risker för dess forskning med avseende på långsiktighet, kvalitet i forskningen mm, alternativt inneburit en förstärkning av högskolans möjligheter att genomföra forskning.

Reflektion

Utvärderingen skall därtill innehålla en reflektion om programmet och dess genomförande samt en rekommendation om programmets eventuella fortsättning. Därvid ska konsekvenserna anges av vad en minskning, bibehållen reell nivå samt en ökning av den totala statliga finansieringen skulle innebära för NFFP, inkl att fler industriella aktörer ges möjlighet att delta i ett fortsatt program.

Målgrupper

Utvärderingen vänder sig främst till följande intressenter:

- Försvars-, Närings- och Utbildningsdepartementen
- Försvarsmakten, VINNOVA och FMV som uppdragsgivare och avtalsparter i programmet
- De industriella avtalsparterna i programmet
- Beslutsorgan och beslutsgrupper
- I programmet medverkande högskoleinstitutioner och forskningsinstitut

Kriterier för att bedöma anbud

Anbud kommer att värderas mot följande kriterier, i nämnd ordning.

- 1 Metodisk ansats och den teoretiska bakgrund som ansatsen bygger på.
- 2 Utvärderingsteamets kompetens, varvid vikt läggs vid att internationell kompetens inom fackområdet flygteknisk forskning ingår.
- 3 Tidigare erfarenheter av detta slag av utvärderingar.
- 4 Priset

Genomförande

Utvärderingen behöver avslutas innan 1 mars 2008. En redovisning av preliminära resultat kan behöva göras till 1 december 2007.

Bilaga B: Metodik

Referensgrupp

Som stöd för utvärderingsteamet etablerades en referensgrupp för utvärderingen. Dess uppgifter bestod i att:

- Kommentera enkätfrågor
- Kommentera intervjuguider för djup- och fallstudieintervjuer
- Hjälpa till med tolkning av observationer
- Kommentera rapportutkast

Utvärderingens referensgrupp har bestått av Maria Anvret, Vilgot Claesson, Anders Gustafsson, Christer Heinegård, Peter Stern och Dan Zenkert.

Intervjuer

Urvalet av intervjupersoner gjordes efter principen att försöka uppnå en balans mellan representanter för olika organisationstyper, olika organisationer och nuvarande respektive tidigare deltagare. Tre olika typer av intervjuer har genomförts med för respektive ändamål särskilt utformade intervjuguider:

- Sonderande intervjuer med BO, kanslier och Näringsdepartementet för att generera en förståelse för branschens förutsättningar, programmets historik arbetssätt och effekter m.m. och fungerade även som bakgrund till formulering av enkätfrågorna och val av fallstudieobjekt
- Djupintervjuer med projektdeltagare från UoH, institut och företag
- Fallstudieintervjuer med projektdeltagare från UoH, institut och företag i ett projektkluster per företag

I några fall sammanföll djup- och fallstudieintervjuer. Tabell B1 sammanfattar antalet intervjuer per intervjutyp.

Tabell B1 Antal intervjuer per intervjutyp och kategori intervjuperson

	Sonderande intervjuer	Djup-intervjuer	Fallstudie-intervjuer
BO, kanslier och Näringsdepartementet	14		
Företag		6	8
UoH		7	5
Institut		2	1

Deltagarenkät

De två enkäterna, en till deltagare från företag och en till deltagare från UoH och institut, sändes ut till de kontaktpersoner som angavs för varje NFFP-projekt i de projektlister som företagen sammanställde. Dessa listor innehöll få e-postadresser till individer utanför respektive företag, så ett omfattande arbete lades ned för att spåra upp e-postadresser till andra deltagare. För projekten i etapp1 och i viss mån etapp 2, där många individer pensionerats, är bortfallet betydande. Under de dryga två veckor som enkäten var möjlig att besvara skickades flera påminnelser ut. Tabell B2 visar nettourvalet, antal svar och respektive svarsfrekvens.

Då svarsfrekvensen är så pass god bedömer vi att materialet har god tillförlitlighet. Materialet har ett visst internt bortfall, särskilt mot slutet av enkäten, men vi bedömer det inte som graverande.

Tabell B2 Nettourval, antal svar och respektive svarsfrekvens för de två enkäterna

	Nettourval	Antal svar	Svarsfrekvens i procent
Företag	129	105	81
UoH och institut	136	82	60

I jämförelse med tidigare programutvärderingar med motsvarande respondentgrupper ser vi att mönstret i svarsfrekvenserna överensstämmer med flera av våra tidigare uppdrag. Det finns flera förklaringar till att industrirespondenterna i högre utsträckning svarat i det här fallet. Dels har vi erhållit e-postadresser centralt från företagen och dels har respektive BO-ledamöter varit involverade i påminnelser och korrigerande av felaktiga e-postadresser. Att respondentgruppen forskare inte svarat på enkäten i lika hög utsträckning beror på att vi inte haft motsvarande källa till korrekta e-postadresser, då flera av forskarnas adresser har inhämtats genom mer resurskrävande metoder så som sökning på internet och förfrågningar till respektive organisation. VINNOVAs kansli hjälpte till med två påminnelser till UoH och institut.

De svarspersoner som inte velat besvara enkäten men som ändå har hört av sig anger bl a att de endast haft en administrativ roll i projektet (8), att projektet genomfördes för så länge sedan att de av denna anledning inte kan svara (9), att de inte har tid (3) eller att de överhuvudtaget inte deltagit i projektet (8). De som svarat att de av dessa anledningar inte vill svara på enkäten är i de allra flesta fall forskare vid UoH och institut. En annan orsak till att man inte svarat är att personen slutat och att vi inte lyckats få tag på aktuella kontaktuppgifter (8).

Sammanlagt mottog vi 43 meddelanden om att vi har skickat enkäten till en felaktig adress. I flertalet fall har vi kunnat lokalisera rätt adress, men i många fall har det inte varit möjligt.

Nätverksanalyser

Rapporten analyserar tre olika sorters nätverk, nämligen NFFP-projektsamarbeten, ursprung för och mobilitet av doktorer samt ramprogramssamarbeten.

NFFP-projektsamarbeten (Bilaga M)

För insamling av data om samtliga NFFP-projekt i samtliga etapper utvecklades en särskild mall som Saab, VAC och EMW/SMW själva fick fylla i. Insamlade uppgifter inkluderade projektnummer, titel, deltagare (organisation och individ, inklusive e-postadresser till egna medarbetare) samt budget. För vissa projekt var informationen inkomplett och det har sedermera visat sig att några projekt saknades. Dessutom har flera av de som angivits som kontaktpersoner varit firmatecknare och således inte själva deltagit i projekten. På grund av den långa tiden som passerat sedan NFFP1s början genomfördes är det knappast förvånande att det ibland har varit svårt att tillhandahålla den exakta informationen.

Vi har valt att slå ihop huvud- och fortsättningsetapper i samma nätverksanalys (för etapperna 1–3). Varje projekt har endast redovisats en gång i varje NFFP-etappnätverk (jmf Bilaga M). I de fall då ett projekt förekommer med samma titel både i en huvudetapp och i en fortsättnings-etapp, har vi endast räknat med det en gång, även i de fall fortsättningsprojektet har ett annat projektnummer. De projekt som pågått under flera etapper så finns detta projekt med i alla etapper det förekommit i.

Nätverksbilderna visualiserar de samarbeten som förekommit i projekten. Om två organisationer har medverkat i samma projekt har detta illustrerats med en länk mellan organisationernas noder. Tjockleken på länkarna anger hur många gemensamma projekt de två organisationerna medverkat i. Teckenförklaringarna anger antalet projekt varje organisation deltog i. Noderna är utplacerade efter latitud och longitud, med artificiell separation där flera deltagare ligger väldigt nära varandra. Nodernas färg och form anger om organisationen är ett företag, institut, eller universitet/högskola.

Mobilitetsnätverk (figurerna 8 och 9)

Informationen till mobilitetsnätverken bygger på enkätresultat från respondenter vid UoH och institut, kompletterade med uppgifter från Saab och VAC. Enkätrespondenterna och företagen har angivit vilka doktorander som deltagit i NFFP-projekten, vilken examen som uppnåddes (doktor eller

licentiat), universitet, eventuell arbetsgivare under doktorandtiden och nuvarande arbetsgivare. Inte heller denna information är heltäckande och vi kan därför inte ge en slutgiltig bild av doktorandernas mobilitet. Endast doktorander som disputerat har illustrerats i nätverken, eftersom uppgifterna om licentiaterna från respondenterna vid UoH och institut visade sig vara alltför inkompleta. Länkarna mellan noderna i nätverket under doktorandtiden illustrerar hur många doktorander som hade anknytning till två organisationer under doktorandtiden, ex.vis industridoktorander. Storleken på noderna illustrerar hur många doktorander som var verksamma vid organisationen under doktorandtiden respektive vart de tog vägen efter examen, vilket också framgår av teckenförklaringarna. Nodernas placering, färg och har samma betydelse som för NFFP-projektsamarbetena.

Ramprogramprojektsamarbeten

Informationen om deltagande i EUs ramprogram hämtades främst ur EUs databas Cordis, kompletterat med information från VINNOVA och Europeiska kommissionen. Insamlad information inkluderade för varje ramprogram projektnamn och akronym, koordinerande organisation och andra svenska deltagare. Budgetfördelning framgår inte av Cordis. Endast projekt där åtminstone en av de i NFFP deltagande organisationerna medverkade valdes ut. Följande urvalskriterier har använts:

- I RP7 ingår endast ansökningar inom den särskilda flygprioritetens första utlysning (FP7-AAT-2007-RTD-1), vilka nått fram till den kontraktsförhandling som pågår när denna rapport slutförs. Uppgifterna kommer direkt från Europeiska kommissionen
- I RP6 har endast projekt under aktivitetsområde ”Aerospace technology” inkluderats. Alla dessa projekt återfinns i det specifika programmet AEROSPACE
- I RP5 användes samma sökfunktion, aktivitetsområde ”Aerospace technology”. Det är främst programmet GROWTH som inkluderar flygprojekt
- I RP4 användes samma sökfunktion som ovan och de relevanta projekten hittas inom programmet BRITE/EURAM 3
- I RP3 användes samma aktivitetsområde som ovan och de relevanta projekten återfinns i programmen BRITE/EURAM 2 och i den särskilda flygprioriteten Aero 1C
- I RP2 användes samma aktivitetsområde som ovan och de relevanta projekten återfinns i programmen BRITE/EURAM 1 och i den särskilda flygprioriteten Aero 0C

I RP2–5 har vi nödgats göra ett manuellt urval av flygrelaterade projekt, eftersom många av dem då bedrevs i generella material- och processrelaterade program (BRITE/EURAM respektive GROWTH), och det har

ibland varit svårt att särskilja projekt med direkt flygrelaterat innehåll, så vi kan inte helt garantera att alla relevanta projekt ingår i analysen. Dessutom är det allom känt att Cordis har sina brister.

Såväl institut som UoH deltog i flera EU-projekt i RP2 och RP3, men eftersom de flesta av dessa kontrakt tecknades innan svenska organisationer hade möjlighet att delta på samma villkor som andra, tecknades sannolikt inte kontrakt med Europeiska kommissionen utan endast med konsortiet, och institutens och UoHs deltagande finansierades av NUTEK, vilket torde förklara att de inte finns med i Cordis. Det bör noteras att denna förklaring är en hypotes baserad på erfarenheterna i ett fåtal projekt och är således inte nödvändigtvis hela förklaringen till att inga svenska UoH och institut finns med i Cordis för RP2 och del av RP3. Några kontrakt i slutet av RP3 tecknades efter EES-avtalets ikraftträdande och dessa finns således med i databasen och i våra figurer.

Bilaga C: Intervjupersoner

Christina Altkvist	Saab
Göran Bengtsson	Saab
Katarina Björklund	Saab
Anders Blom	FOI
Vilgot Claesson	VINNOVA
Bengt-Olof Elfström	VAC
Lars-Erik Eriksson	CTH
Lars Falk	FMV
Torsten Fransson	KTH
Billy Fredriksson	Saab
Peter Göransson	KTH
Erik Hansson	Saab
Anders Holmberg	SICOMP
Ulf Håll	CTH
Anders Höök	SMW
Ola Isaksson	VAC
Hans Johannesson	CTH
Anders Johansson	FM
Bengt Johansson	VINNOVA
Stefan Johansson	VAC
Hans Kaaling	VAC
Lennart Karlsson	LTU
Gerhard Kristensson	LTH
Eva Lindencrona	VINNOVA
Lars-Erik Lindgren	LTU

Jan Mårtensson	SMW
Anders Möller-Loswick	SMW
Sören Nilsson	SICOMP, intervjuad i sin forna funktion som anställd vid FOI
Per Nylén	HV
Tonny Nyman	Saab
Ulf Olsson	VAC
Jan-Ove Palmberg	LiU
Göran Prestby	Saab
Sören Poulsen	ACAB
Erik Prisell	FMV
Göte Strindberg	Saab
Oskar Thorslund	Näringsdepartementet
Carl von Heijne	FMV
Malin Åkermo	KTH

Bilaga D: Deltagarenkät till företagsdeltagare

Bakgrundsinformation

1. Namn på respondent:
2. Företag:
3. Telefonnummer:
4. E-post:
5. Vilken position har du inom ditt företag?

Forskningsledare	
Forskare	
Industridoktorand	
Utvecklare	
Annan, nämligen:	

Projektinformation

För att fånga upp eventuella förändringar över tid är de flesta frågorna uppdelade på NFFP-etappnivå, vilket innebär att vi ber dig att - om du deltagit i flera NFFP-projekt i en etapp - göra en sammanvägd bedömning avseende dessa. Du förväntas naturligtvis bara svara avseende de etapper du deltagit i. (Etapp 1 pågick 1993-1996, etapp 2 1997-2000, etapp 3 2001-2004 och etapp 4 fr o m 2005. För de tre första etapperna inlemmar vi i detta sammanhang "+-etapperna" med närmast föregående period.)

6. Vilka NFFP-projekt har du medverkat/medverkar i? Vänligen fyll i de projektnummer som du fick i introduktionsmejlet och fyll i eventuella korrigeringar.

1	
2	
...	

7. Vänligen indikera om ditt/dina NFFP-projekt bygger på tidigare projekt som helt eller delvis har finansierats genom statliga aktörer eller andra forskningsfinansiärer

	Tidigare NFFP-etapp Finansiering från annan finansiär <i>Möjliga alternativ</i> NFFP1, NFFP2, NFFP3, NFFP4	Finansiering från annan finansiär <i>Möjliga alternativ</i> FoT25, Annan finansiering från FMV, EUs ramprogram, Vetenskapsrådet, Stiftelsen för strategisk forskning, Kompetens- och kunskapsstiftelsen, Annan finansiering från VINNOVA, Annan finansiär
1. Projekt angivet som nr 1 i föregående fråga		
2. Projekt angivet som nr 2 i föregående fråga		
3. ...		

8. Vad hade det inneburit om projektet inte hade fått finansiering genom NFFP? (Kryssa i rutorna i de fall påståendena stämmer. Flera svarsalternativ är möjliga).

	NFFP1	NFFP2	NFFP3	NFFP4
Projektet hade inte genomförts av någon av samarbetsparterna.				
Projektet hade genomförts men ditt företag hade inte deltagit i projektet.				
Projektet hade genomförts och ditt företag hade deltagit				

9. Om ditt företag hade deltagit trots utebliven NFFP-finansiering hade det resulterat i något av följande: (Kryssa i rutorna i de fall påståendena stämmer. Flera svarsalternativ är möjliga).

	NFFP1	NFFP2	NFFP3	NFFP4
Begränsade målsättningar				
Minskade finansiella resurser				
Arbetet utsträckt över en längre tid				
Färre partners				
Internationella samarbetsparter (istället för svenska)				
Finansiella resurser från annat svenskt statligt forskningsprogram				
Finansiella resurser från EUs ramprogram				
Finansiella resurser från det egna företaget				

10. Vilka arbetsmoment ingår/har ingått i de NFFP-projekt du deltagit i? (Kryssa i rutorna i de fall påståendena stämmer. Flera svarsalternativ är möjliga).

	NFFP1	NFFP2	NFFP3	NFFP4
Kompetensutveckling för medarbetare				
Uppbyggnad av ny kunskap				
Problemlösande forskning				
Design				
Utveckling				
Tillämpning av existerande verktyg och tekniker utan att göra egna anpassningar				
Demonstration av ny teknik				
Prototyp tillverkning				
Tillverkning av mindre volymer av experimentella material eller komponenter				
Utlåning/ användande av "core facilities"/instrument				
Forskarutbildning				

11. Har NFFP-projekten givit upphov till något annat projekt inom ditt företag? Vänligen ange upp till tre NFFP-projekt (titel och projektnummer) som lett till andra projekt:

12. Vilka av följande påståenden stämmer överens med din erfarenhet? (Kryssa i rutorna i de fall påståendena stämmer. Flera svarsalternativ är möjliga).

	NFFP1	NFFP2	NFFP3	NFFP4
Företag har varit initiativtagare i de flesta NFFP-projekt				
Forskningsinstitut har varit initiativtagare i de flesta NFFP-projekt				
Universitet/högskolor har varit initiativtagare i de flesta NFFP-projekt				
Forskningsinstitut har varit initiativtagare i något/några NFFP-projekt				
Universitet/högskolor har varit initiativtagare i något/några NFFP-projekt				
Företag har formulerat projektbeskrivning och målsättningar i de flesta NFFP-projekt				
Forskningsinstitut har formulerat projektbeskrivning och målsättningar i de flesta NFFP-projekt				
Universitet/högskolor har formulerat projektbeskrivning och målsättningar i de flesta NFFP-projekt				
Forskningsinstitut har formulerat projektbeskrivning och målsättningar i något/några NFFP-projekt				
Universitet/högskolor har formulerat projektbeskrivning och målsättningar i något/några NFFP-projekt				

Motivation till NFFP deltagande och resultat

13. Vilka av följande aspekter har varit viktiga för att ditt företag ska delta i NFFP? (Kryssa i rutorna i de fall påståendena stämmer. Flera svarsalternativ är möjliga).

a) Kunskapsorienterade mål:

	NFFP1	NFFP2	NFFP3	NFFP4
Ökad kunskapsbas inom teknologiskt kärnområde				
Ökad kunskapsbas inom nya och alternativa teknologiska områden				
Ökad förståelse för nya metoder och instrument				
Ökad kompetens hos FoU-personal				
Möjlighet att rekrytera forskarutbildade personer				

b) Nätverksorienterade mål:

	NFFP1	NFFP2	NFFP3	NFFP4
Tillgång till kompletterande kompetensresurser				
Bildande av nya FoU-partnerskap och –nätverk				
Tillgång till nya ingångar till andra nationella FoU-program				
Tillgång till nya ingångar till internationella FoU-program				
Tillgång till FoU-samarbeten inom UoH				
Förbättrade förutsättningar att få fler FoU-uppdrag inom området				

c) Resultatinriktade mål:

	NFFP1	NFFP2	NFFP3	NFFP4
Utveckling av nya eller förbättring av existerande processer				
Utveckling av nya eller förbättring av existerande produkter eller tjänster				
Utveckling, utvärdering eller förbättring av instrument och tekniker				
Patent eller licensering				
Publikationer				

d) Strategiska mål:

	NFFP1	NFFP2	NFFP3	NFFP4
Tillgång till ytterligare finansiella resurser				
Kostnadsfördelning mellan partners				
Förbättring av rykte och image				
Riskreducering inom FoU				

Resultat av NFFP-deltagandet

14. Hur viktiga är följande förväntade utfall för att ditt företag ska värdera ett projekt som framgångsrikt? Indikera från 1 (oviktigt) -5 (mycket viktigt):

	1	2	3	4	5
Nya tjänster					
Nya produkter					
Prototyper					
Nya processer					
Nya metoder eller tester					
Resultat med "dual-use"-potential					
Bidrag till nya standarder					

15. Vänligen indikera vilka av följande resultat som har uppnåtts inom ramen för NFFP-etapperna. (Kryssa i rutorna i de fall påståendena stämmer. Flera svarsalternativ är möjliga).

	NFFP1	NFFP2	NFFP3	NFFP4
Nya tjänster				
Nya produkter				
Prototyper				
Nya processer				
Nya metoder eller tester				
Resultat med "dual-use"-potential				
Bidrag till nya standarder				
Anpassning till nya standarder				
Programvara eller koder				
Publiceringar i vetenskapliga tidskrifter				
Andra publiceringar				
Doktorsavhandlingar				
Patent				
Kompetensutvecklad personal				
Nyrekrytering av forskarutbildade personer				
Spin-offs				
Ökad konkurrenskraft				

16. Har uppnådda resultat överensstämt med de förväntade resultaten inför NFFP-deltagandet? (Kryssa i rutorna i de fall påståendena stämmer. Flera svarsalternativ är möjliga).

	NFFP1	NFFP2	NFFP3	NFFP4
Resultaten har inte motsvarat förväntningarna				
Resultaten har motsvarat förväntningarna				
Resultaten har överträffat förväntningarna				

Administrationen av NFFP

17. Hur uppfattar du att ansökningsförfarandet har fungerat? (Kryssa i rutorna i de fall påståendena stämmer. Flera svarsalternativ är möjliga).

	NFFP1	NFFP2	NFFP3	NFFP4
Det har varit enkelt att ansöka				
Information om NFFP-programmet har varit tydlig				
Tiden mellan ansökan och beslut har varit i enlighet med förväntan				
Besluten har varit väl motiverade				

18. Hur skulle du beskriva det stöd du fått från NFFP-kansliet? (Kryssa i rutorna i de fall påståendena stämmer. Flera svarsalternativ är möjliga).

	NFFP1	NFFP2	NFFP3	NFFP4
Stödet innan ansökan var bra				
Tiden mellan ansökan och beslut har varit i enlighet med förväntan				
Upprättandet av projektavtal gick smidigt				
Feedback/uppföljning av projektet var av lämplig omfattning				

19. a) Om du jämför med andra finansiärer, hur bedömer du de administrativa rutinerna och samverkan med NFFP-kansliet?

	Sämre	Lika bra	Bra	Bättre
Europeiska kommissionen				
FMV				
Kempestiftelserna				
KK-stiftelsen				
Mistra				
NUTEK				
Rymdstyrelsen				
SSF				
Vetenskapsrådet				
VINNOVA (andra program än NFFP)				
Wallenbergstiftelserna				
Annan finansiär				

b) Om du svarat med alternativet "Annan finansiär", vänligen ange vilken/vilka finansiär/er som avses.

Internationella samarbeten

20. I vilken utsträckning har de NFFP-projekt du deltagit i bidragit till internationellt samarbete? (Kryssa i rutorna i de fall påståendena stämmer. Flera svarsalternativ är möjliga).

	NFFP1	NFFP2	NFFP3	NFFP4
Ökat samarbete				
Ingen skillnad mot tidigare internationella samarbeten				
Minskat samarbete				

21. Vilka internationella samarbeten har du deltagit i som direkt kan kopplas eller som är följdprojekt av NFFP-projekt? Exempel på internationella projekt är EUs ramprogram, ETAP, EDA, WEAG, GARTEUR, EREA. Vänligen ange projekttitel, program och finansiär:

22. Vilka internationella projekt inom flygteknik deltar du i som inte kan kopplas till NFFP-projekt? Vänligen ange projekttitel, program och finansiär:

Personrörlighet

23. Har någon individ som arbetat inom NFFP-projekt bytt arbetsgivare (till eller från ditt företag)? Denna frågeställning berör INTE doktorander som byter arbetsgivare i samband med examen. Vänligen ange individens namn, år för byte och arbetsgivare (till/från).

24. Övriga synpunkter på NFFP:

Tack för din medverkan!

Bilaga E: Fallstudie Saab: Vidareutveckling av kompositteknik

E1. Bakgrund

Saab AB levererar produkter, tjänster och lösningar med fokus på militärt försvar, men ser en potential att utöka sina civila affärer inom bl a säkerhetsområdet. Företaget har tre divisioner; Försvars- och säkerhetslösningar, System och produkter samt Flygsystem. Sistnämnda division består av de fyra affärsområdena Saab Aerostructures, Saab Aerosystems, Saab Aircraft Leasing and Gripen International. Saab Aerostructures utvecklar och tillverkar flygstruktursystem åt Airbus och Boeing, bl a kompositstrukturer, och ansvarar även för hela Saabgruppens kompetens om flygstrukturer.

Det finns en stor mängd olika sorters kompositter, även kallade armerade plaster, som används i så vitt skilda tillämpningar som vägfordon, båtar och fartyg, kemi- och elkraftindustri, sportartiklar samt – inte minst – i flygplan och rymdfarkoster. I flygsammanhang består de vanligast förekommande kompositerna av fibrer inneslutna i en polymermatris, oftast kolfibrer i epoxiplast. Med klokt val av fiber och matris har kompositter potentiellt sett ett antal fördelar gentemot alternativa material, i flygtillämpningar oftast aluminium, men den främsta fördelen är som regel låg vikt. Kompositter för dock med sig ett antal utmaningar i form av bland annat dimensioneringsmetodik, tillverkningsteknik och metoder för lastinföring och infästning.

Kompositter har använts i flygtillämpningar i flera decennier och används i allt större omfattning i såväl militära som civila flygplan. Fortfarande är dock aluminium standardmaterialet och komposittekniken behöver vidareutvecklas ytterligare för att bli än mer konkurrenskraftig. Särskilt utmanande är tillverkningen av kompositter som i stor utsträckning fortfarande är hantverksmässig, delvis eftersom serierna oftast är tämligen korta. Kompositers potential för viktsreduktion är av naturliga skäl högt värderad i flygtillämpningar, men en övergripande utmaning som måste hanteras för att kompositter ska kunna bli än mer konkurrenskraftiga gentemot aluminium och andra material är att kompositter ofta är dyrare, vilken i sin tur är intimt kopplad till tidigare nämnda utmaningar.

Saab, som började införa kompositter i sina militära flygplan redan på 1970-talet, kom att använda NFFP som ett sätt att utveckla sin egen och utvalda samarbetspartners kompetens inom kompositteknik. I etapp 1 genomfördes tre projekt med tonvikt på dimensionering med avseende på slagskador och lastinföring och i etapp 2 genomfördes ett större projekt som både fortsatte dimensioneringsutvecklingen och påbörjade utvecklingen av tillverknings-simulering. I etapp 4 genomförs nu två projekt med än större fokus på

tillverkningsmodellering, även om dimensioneringsarbetet också fortsätter. ”Vi har rört oss från traditionell hållfasthetslära till att täcka in hela kedjan, inklusive tillverkning”, som en Saabare uttrycker saken. Tabellen på nästa sida ger en översikt av de aktuella projekten. I etapp 3 bedrev Saab inget kompositprojekt på grund av att området vid denna tidpunkt inte prioriterades tillräckligt högt inom företaget.

Inom denna serie projekt har FFA/FOI huvudsakligen arbetat med bultförband, slagskador, utmattning och certifiering, LiU likaledes med slagskador och limning, SICOMP med tillverkningsmodellering och skadetålighet och HiS med provning. I etapperna 1 och 2 arbetade KTH Lättkonstruktioner med bultförband och i etapp 4 arbetar man med tillverkningsmodellering.

Nr.	Titel	Löptid	NFFP-budget [kSEK]	Saabs budget [kSEK]	Deltagare
NFFP1					
2.36	Impact and Dynamic Damage Evolution in Composite Laminates	1995-03-31–1997-12-31	2 452	1 887	Saab Military Aircraft
			856		LiU, Hållfasthetslära (IKP)
			1 496		FFA/FOI
2.39	Livslängdsprediktering, certifiering och skadehantering för kompositstruktur	1995-03-31–1997-06-01	2 180	2 412	Saab Military Aircraft
			2 180		FFA/FOI KTH, Lättkonstruktioner
224	Mekaniska förband i kompositstrukturer	1995-06-14–1997-07-01	800	800	Saab Military Aircraft
			700		KTH, Lättkonstruktioner
NFFP2					
336	Composite Aircraft Structures - Improved Methods for Analysis, Qualification and Manufacturing Simulation	1998-01-28–2002-06-30	7 200	7 295	Saab AB, Framtida Produkter & Teknik
			910		LiU, IKP
			1 700		KTH, Lättkonstruktioner
			1 807		SICOMP
			2 383		FFA/FOI
345	Slogs ihop med 336				
NFFP4					
S4301	Kostnadseffektiva kompositstrukturer (KEKS)	2006-02-01–2009-01-31	6 000	7 500	Saab Aerostructures
			1 580		LiU, Mekanik och Konstruktionsmaterial
			1 500		KTH, Lättkonstruktioner
			850		FFA/FOI
			1 600		SICOMP
			170		HiS, Teknik och samhälle
			300		Bodycote
02704	Tillverkningsmodellering för avancerade kompositstrukturer (KEKS2)	2007-09-01–2009-08-31	1 900	1 900	Saab Aerostructures
			1 235		SICOMP
			570		KTH, Lättkonstruktioner

E2. Initieringen och implementeringen av projekten

För flera av de inblandade organisationerna innebar dessa NFFP-projekt en fortsättning av tidigare utvecklingsinriktningar som i betydande utsträckning ursprungligen initierats för att tillgodose militära behov:

- **Saab** började arbeta med kompositteknik mot slutet av 60-talet och den första kompositdetaljen, ett trimroder, flög 1971 i flygplan 105 (SK 60). I flygplan 37 (Viggen) infördes under 70-talet kompositdetaljer efter hand på försök, bl a paneler, luckor och till sist en hel fena. 1982-06-30 tecknade FMV ett avtal med Industrigruppen JAS (IG JAS) om utveckling av JAS 39 Gripen inklusive fem provflygplan samt delserie 1 om 30 flygplan med tillhörande stödsystem³¹, vilket under 80-talet ledde till ett intensivt utvecklingsarbete inom Saab, bl a inom kompositteknik. En del av detta arbete skedde inom EU- och GARTEUR-projekt, genom vilka Saab kom att inse att man behövde vidareutveckla sitt kompositkunnande i än högre grad.
- 1984 publicerade **FFA** en rapport om certifieringskrav för kompositstrukturer av vilken det framgick att slagskador var ett otillräckligt utrett område, varför FFA började arbeta med detta. Parallellt med slagskadearbetet pågick vid FFA arbete med bultförband i kompositer, i båda fall i nära samarbete med Saab.
- Också **KTHs** arbete om håltagning och bultförband i kompositer pågick innan NFFP började. Den inom detta område ledande forskaren vid KTH var under 80-talet Saab-anställd och fortsatte därefter sin forskning vid KTH.
- I mitten av 90-talet lade FMV ett flerårigt uppdrag på **SICOMP** för att utforska förutsättningarna för att införa en i militära flygsammanhang då relativt okänd kompositillverkningsteknik (resin transfer moulding, RTM). I detta uppdrag fick SICOMP möjlighet att utvidga sin tidigare forskning inom härdsimulering till formförändringar vid avformning av kompositer, vilket medförde att SICOMP sedermera kom med i NFFP 2.

Således pågick under 80-talet och första halvan av 90-talet, d v s innan NFFP startade, i Sverige redan ett betydande arbete för att utveckla kompositteknik för flygtillämpningar, vilket i hög grad drevs av JAS-behov. De olika aktörerna arbetade dessutom i viss utsträckning redan tillsammans i FoU-projekt, så i många fall är de personliga relationerna mellan individerna vid det här laget både 10 och 20 år gamla.

Samtidigt som insikten i behovet av att vidareutveckla kompositkunnandet växte fram inom Saab, blev både Saabs och FFAs ekonomiska situation allt mer bister efter den relativt gynnsamma situation man haft under utvecklingen av JAS. Lanseringen av NFFP kom därför lägligt och

³¹ Gripen – Historik och bakgrund, www.fmv.se/WmTemplates/Page.aspx?id=996

kompositprojekten i etapp 1 utgjorde naturliga fortsättningar på redan pågående FoU-arbete.

Saab strävar efter långsiktiga FoU-samarbeten och dem man samarbetar med i kompositsammanhang är i grunden desamma från etapp till etapp, om än med viss förnyelse. SICOMP kom som tidigare nämnts in genom att man fått tillfälle att visa framfötterna i ett annat projekt i Saabs närhet. När KTH kom med inom ett nytt område i etapp 4 (den seniora forskare som tidigare samarbetat med Saab inom kompositområdet hade då lämnat KTH och startat eget företag inom håltagning i kompositer) skedde det genom att institutionens kompositforskning presenterades i allmänna ordalag för Saabrepresentanter, vilka då blev varse att det vid institutionen bedrevs forskning inom tillverkningsmodellering som var relevant för Saab. HiS kom med i etapp 4 genom att de kunde erbjuda en unik karakteriseringsmetod. I denna etapp deltar dessutom företaget Bodycote Materials Testing AB (tidigare CSM Materialteknik), vilket har sitt ursprung i både Saab och Celsius.

När en utlysning tillkännagivits kallar Saab sina tidigare samarbetspartners till möte och berättar vad man skulle vilja uppnå i kommande projekt, varefter forskningsutförarna ges möjlighet att påverka inriktningen. Projektens målsättningar formuleras alltså av Saab, men forskningsutförarna har stor påverkansmöjlighet vad gäller hur målsättningarna ska uppnås. Saabarna anser sig vara lyhörda vad gäller projektens detaljinriktning och eventuella alternativa idéer och denna inställning bekräftas av forskningsutförarna vid såväl UoH som institut. När en ansökan färdigställts, presenteras den för en intern bedömningsgrupp inom Saab. I denna granskning är konkurrensen hård och kvalitetskontrollen uppges fungera väl. Det var en sådan intern granskning som ledde till att inget kompositprojekt kom att bedrivas i etapp 3, eftersom Saab då hade andra behov som prioriterades högre än vidareutveckling av komposittekniken.

Under projektens gång träffas hela konsortiet 2–4 gånger per år, oftast i två dagar. Första dagen används till att rapportera vad man gjort sedan sist och andra dagen till att staka ut inriktningen för det fortsatta arbetet. Mötena alternerar mellan parterna och vid dessa möten deltar som regel även doktorander, ibland även sådana som inte är finansierade genom NFFP, men som arbetar med relaterade frågeställningar. Saab passar också på att informera om vad som är på gång inom Euromart³² m.m. Utöver dessa möten förekommer ett otal informella bilaterala kontakter per telefon och e-post. ”Hör Saab inte av oss på ett tag, så kontaktar de oss och frågar hur det

³² European Cooperative Measures for Aeronautical Research and Technology, vilket är flygindustrins intresseorganisation inom FoU-frågor.

går och de skickar oss gärna spontant sina egna resultat”, berättar en forskare. Dessutom har forskare från UoH arbetat sida vid sida med Saabs industrialiseringsgrupp i Linköping för att få ökad förståelse för och förhoppningsvis framgent kunna hjälpa till att lösa komposittillverkningsproblem. Även om bilaterala kontakter mellan projektdeltagare utan Saabs medverkan förekommer är de inte lika frekventa, även om de tenderar att bli allt vanligare med tiden.

UoH utnyttjar som regel doktorander för merparten av arbetsinsatserna, medan instituten numera i stort sett helt använder sig av seniora forskare. SICOMP hade en doktorand i etapp 2, men finner nu att det är mer rationellt att använda seniora forskare eftersom uppgifterna är av så skiftande karaktär och så pass komplexa att de är olämpliga för en doktorand.

Såväl Saabarna som forskarna vid UoH och institut menar att alla parter, inte bara de själva, är nöjda med både hur projektet initieras och formuleras liksom med hur de bedrivs. Det sägs vara högt i tak mellan alla inblandade.

E3. Projektens relevans

Saab har i sin FoU-strategi definierat fyra nivåer projekt:

- Internationella projekt syftar till att tillsammans med andra parter gemensamt utveckla teknologi för nästa generation civila flygplan. Framst är det fråga om EU-projekt, men även de primärt militärt fokuserade projekten inom GARTEUR och ETAP kan ge värdefulla bidrag i civila sammanhang
- Nationella projekt syftar också till att utveckla teknologi för nästa generation civila flygplan, men i dessa projekt kan kunskapen behållas inom landet. Här dominerar projekt inom NFFP och FLUD, men även FoT25-projekt kan ge bidrag till den civila sidan. Även andra nationella program från t.ex. VINNOVA och SSF hör hemma på denna nivå
- Bilateral FoU tillsammans med kund. Antingen betalar kunden eller så delar man på kostnaden. I det förra fallet äger kunden resultaten, men Saab har nyttjanderätt
- Egen FoU syftar till att utveckla egen teknologi

Saab värderar NFFP mycket högt eftersom det möjliggör utveckling av teknologi som stärker företagets konkurrenskraft. ”Det övergripande syftet med projekten har varit, och är, att reducera kostnaderna för kompositkomponenter och att korta certifieringstider för att på så sätt höja vår konkurrenskraft”, berättar en Saabare. Den goda baskunskap man bygger upp genom NFFP ger ett bra förhandlingsläge och stärker Saabs konkurrenskraft så att man har möjlighet att komma med i affärsprojekt med bl a Airbus och Boeing liksom i FoU-projekt inom ramprogrammen. Samtidigt påpekas att medan kompositanvändningen ökat kolossalt har

kraven blivit allt mer komplexa. Fram till 2002 låg fokus på att räkna på kompositer och räkna på skador, men nu handlar det allt mer om kostnads-effektivitet, vilket har fört över fokus till tillverkningsteknik från den tidigare mer ensidiga satsningen på beräkningsteknik. Här finns enligt utsago ett kommunikationsproblem mellan ”hållfarna” och produktionen som lätt pratar förbi varandra. Här uppfattar forskarna att man har en viktig roll i att ”tolka” mellan de två skråna – det är måhända lättare när man kommer utifrån.

Också för UoH och institut passar projekten mycket väl in i de strategiska prioriteringarna och NFFP innebar en möjlighet att fördjupa sig i områden man redan identifierat som mycket viktiga. KTH Lättkonstruktioner har forskat inom simulering av komposittillverkning sedan sent 1980-tal, men har i och med sitt deltagande i projekten i etapp 4 kommit in på flyg som för dem nytt tillämpningsområde. Till en början såg SICOMP i NFFP en möjlighet att genomföra bra och intressant forskning. Nu har man ”mognat marknadsmässigt” och värdesätter i allt högre grad en god relation med en strategiskt viktig samarbetspartner. På samma sätt resonerar Saab: ”Vi är mer affärsmässiga nu. Förr, när vi var mindre pressade ekonomiskt i samband med utvecklingen av JAS, kunde vi ägna oss åt FoU för att det kunde vara ’bra att ha’, men det kan vi inte göra nu.” I SICOMPs fall har man tydligt använt NFFP-projekten för att förstärka och vidareutveckla sin spetskompetens processvetenskap. Samtidigt finns det en ömsesidighet i detta. Saab har identifierat SICOMP och Bodycote som strategiska partners inom komposittillverkning respektive oförstörande provning och har därmed ett egenintresse av se till att de har tillräckliga resurser för att upprätthålla och vidareutveckla sina respektive kompetenser.

De olika aspekter av kompositteknik som utvecklas inom NFFP-projekten är helt generiska och är således tillämpbara i både militära och civila sammanhang. Helt klart drevs utvecklingen inom området ursprungligen av militära behov, men numera är civila behov sprungna ur Saabs (civila) order från Airbus och Boeing av större betydelse. Genom denna förskjutning från militärt till civilt fokus har den övergripande drivkraften kommit att förändras från prestanda till kostnadseffektivitet som främsta drivkraft.

E4. Programstrategi

Forskarna ser inget nämnvärt problem i att Saab styr projekten i och med att man är så pass lyhörd för forskarnas synpunkter. Det är stimulerande för såväl seniora forskare som doktorander att arbeta med en intresserad och initierad mottagare som bedriver parallella projekt. Dessutom uppges Saabarna vara lyhörda för forskarnas åsikter. Visst kan delar av projekt ibland vara kortsiktiga, men huvudsakligen är frågeställningarna långsiktiga

och vetenskapligt relevanta – eftersom Saabs behov är av långsiktig karaktär. Det negativa är att Saab av interna skäl ibland ”byter spår”, vilket kan påverka deras intresse för det som pågår vid UoH och institut. Den vetenskapliga kvalitén påverkas inte av att projekten är företagsstyrda, men man måste naturligtvis anpassa sig efter budget, vilket innebär att man inte alltid kan tränga så djupt in i en frågeställning man kanske skulle ha önskat. Medan Saab står för relevanssäkring, är det i första hand upp till UoH och institut att värna den vetenskapliga kvalitén. Saab uppmuntrar till öppen publicering av projektresultat, men ser gärna att det sker på konferenser. Saab har också självt nytta av vetenskapliga publikationer, eftersom de ger trovärdighet gentemot Saabs kunder och samarbetspartners.

E5. Effektivitet

Saab menar att NFFP fungerat som katalysator för samarbete med UoH och institut och att det därmed är oerhört viktigt. Man understryker att avsevärda delar av den för alla inblandade så framgångsrikt utvecklade kompetensen och internationellt gångbara konkurrenskraften inte hade kommit till stånd utan NFFP, ex.vis simuleringen av hårdprocesser och formförändringar vid avformning. Förvisso torde flera av problemställningarna ha angripits ändå, men det hade fått ske i mer blygsam skala och i makligare tempo. ”Utan NFFP hade vi helt enkelt inte kommit fram så fort som vi nu gjort.”

Denna bild bekräftas i stort av UoH och institut. Eventuellt kunde en del av arbetet säkert ha genomförts inom exempelvis EU-projekt, även om Saabs deltagande i så fall hade varit en förutsättning för svenskt deltagande av UoH och institut. Samtidigt hävdas det att offentlig finansiering i någon form sannolikt är en förutsättning för deltagande av UoH och institut, eftersom det ses som osannolikt att Saab självt skulle ha finansierat extern FoU av denna omfattning.

E6. Måluppfyllelse och effekter

På ett övergripande plan syftar NFFP-projekten enligt Saab dels till att lösa tekniska problem och dels till att utveckla den egna och samarbetspartnerns kompetens. Lösandet av tekniska problem tillgodoser behov av relativt kortsiktig karaktär, medan den interna kompetensuppbyggnaden är en vital del av den långsiktiga konkurrenskraftsupbyggnaden som ska ge Saab framtida order – främst civila. Som ett led i den interna kompetensuppbyggnaden har Saab haft två industridoktorander inom NFFP-projekt inskrivna vid KTH Lättkonstruktioner. De är numera disputerade och arbetar kvar på Saab. De deltagande UoH examinerar genom sitt deltagande i NFFP också doktorer och licentiater som är högskolebaserade under sina studier och Saab har rekryterat flera sådana doktorer. Saab sökte tidigare

också en disputerad kompositillverkningsexpert, men fick ingen kvalificerad sökande, så denna rekryterings skrinlades. Saab har dock inte resurser att självt upprätthålla och utveckla kompositkompetensen inom all de delområden som kan komma att behövas och i detta sammanhang är det nätverk man byggt upp genom NFFP-projekten centralt. ”Med den snabba teknikutveckling vi ser kan vi inte kunna allt själva. Vi har – på gott – tvingats tänka över vår positionering och då kan vi inte upprätthålla alla kompetenser själva” förklarar en Saabare. Som tidigare nämnts har Saab identifierat SICOMP och Bodycote som strategiska partners inom varsitt specialistområde, medan Saab behåller beställarkompetens.

I tillägg till ovannämnda mobilitet kan det nämnas att en NFFP-finansierad doktor från KTH, vilken under doktorandtiden samarbetade med FFA/FOI, efter examen anställdes på FFA/FOI. I och med de drastiska neddragningar FFA/FOI genomgick efter sammanslagningen 2000 har flera NFFP-finansierade forskare lämnat institutet, exempelvis arbetar tidigare nämnda doktorand nu på Airbus i Hamburg, en annan på SICOMP i Mölndal och en tredje på Imperial College i London.

Redan 1997, då Saab tog beslutet att lägga ner den civila tillverkningen av Saab 340 och Saab 2000 (vilket skedde 1999), kvalificerade sig Saab som ”composite technology provider” av landställsluckor till Airbus A340 och har sedan dess blivit en allt större leverantör av kompositdetaljer, såsom vingframkanter, landställsluckor, trycksatta golv, pyloner, klaffar och dörrar till A320, A340-500/600, A380 och A400M. Saab levererar också sju olika dörrar och luckor till Boeings i kompositsammanhang banbrytande B787 ”Dreamliner” och framkroppar till Eurocopters militära helikopter NH90. Genom att Saab under lång tid visat sig vara en pålitlig underleverantör av kompositkomponenter till Airbus och Boeing, har Saab byggt upp ett utmärkt internationellt renommé, vilket bidrog till att Saab i Clean Sky fick en framträdande roll som co-leader till Airbus i Smart Fixed Wing Aircraft Platform. Denna framgång bygger enligt uppgift från Saab delvis på den tekniska förmåga man byggt upp genom NFFP.

Tidshorizonten till implementering av resultat från NFFP-projekten varierar mycket. Inom dimensioneringsmetodik kan resultat implementeras fortlöpande när man verifierat att metodiken är tillförlitlig. Även när det gäller tillverkning och simulering kan resultat ibland implementeras i pågående tillverkning och därmed redan under projektets löptid. Handlar det å andra sidan om t.ex. ett helt nytt bultförband är tiden till implementering mycket lång eftersom det då krävs certifiering, medan inkrementella förändringar i bultförband kan införas utan omcertifiering. Saab använder sig numera av metoder SICOMP utvecklade för att formge nya kompositformverktyg så att problem med formförändringar kan elimineras. I

komplikerade fall lägger Saab uppdrag på SICOMP för att verifiera formförändringsberäkningarna.

Projekten har alldeles tydligt förbättrat de deltagande organisationernas möjligheter att framgångsrikt hävda sig inom EUs ramprogram. Exempelvis uppvisar FFA/FOI, SICOMP och KTH flera exempel på deltagande i EU-projekt med tydlig anknytning till denna serie NFFP-projekt. Flera av deltagarna i denna serie NFFP-projekt deltar dessutom i ytterligare flygrelaterade RP6-projekt inom kompositteknik *utan* att det finns en tydlig ämnesmässig koppling till föreliggande NFFP-projekt, vilket borde kunna tas som intäkt för att deras NFFP-deltagande bidragit till att förse dem med internationell konkurrenskraft i ett bredare avseende. Exempelvis deltar SICOMP i ytterligare fem sådana RP6-projekt, FFA/FOI i ytterligare minst tre och KTH Lättkonstruktioner i ytterligare två. FFA/FOI, SICOMP, KTH och LiU uppvisar ett ökande antal flygrelaterade deltaganden för varje ramprogram och särskilt tydlig är denna utveckling för FFA/FOI som kan stoltsera med en makalös ökning, vilken sannolikt delvis kan förklaras av nedskärningarna i FoT25-anslag. Såväl FFA/FOI som SICOMP uppvisar även betydande framgångar i första utlysningen inom RP7. Intressant är att det antal EU-projekt som Saab deltar i har sjunkit från en mycket hög nivå i RP4, även om det samtidigt ska påpekas att projekten i snitt blivit större för varje ramprogram och att dessa uppgifter inte bara gäller kompositrelaterade projekt, så jämförelserna ovan är lite grova. Värdet av att delta i FoU-projekt på Europainivå kan också delvis belysas genom följande citat från en forskare: ”’Alla’ i branschen pratar nu om RP6-projektet ALCAS [i vilket Saab och KTH deltar] och om några år kommer ’alla’ att prata om RP7-projektet MAAXIMUS, och då kommer nog Saab att ångra att man drog sig ur ansökan.” Enligt egen utsägo drog Saab sig ur MAAXIMUS-ansökan för att man inte skulle få ägna sig åt FoU i den utsträckning man ville, utan främst skulle få agera underleverantör av kompositdetaljer till Airbus. I och med att Saab drog sig ur, ströks även KTH i ansökan, medan FFA/FOI och SICOMP fortfarande kommer att delta i detta projekt som i skrivande stund kontraktsförhandlas med Europeiska kommissionen.

Saab, FFA/FOI, SICOMP och CSM Materialteknik/Bodycote deltar också i antal kompositrelaterade GARTEUR-projekt med anknytning till NFFP. Det är intressant att notera att samtidigt som Saab och FFA/FOI halverat på sitt deltagande i GARTEUR sedan en toppnotering 2001, så har SICOMP sexfaldigt ökat sitt deltagande. För Saab och FFA/FOI har GARTEUR tydligt nedprioriterats, troligen delvis kopplat till den kraftiga nedgången i FoT25-finansiering som började 2003 och som minskade FFA/FOIs möjligheter att delta, medan SICOMP ser sitt deltagande som ett strategiskt viktigt sätt att odla och vidareutveckla sitt europeiska nätverk inför kommande EU-ansökningar.

Den kompetens och de tekniker SICOMP utvecklade inom NFFP-projekten har man även använt i uppdrag från företag i andra branscher, ex vis elkraftsindustrin, kärnkraftsindustrin, fartygstillverkare och fritidsbåts-tillverkare. Dessutom har en i kompositssammanhang ledande tillverkare av strukturberäkningsprogram (ESI Group) använt SICOMPs metoder för att lägga till en modul för formförändringar till sitt kompositberäkningsprogram SYSPLY. Detta har gjorts baserat på SICOMPs öppna publikationer och utan dess direkta medverkan, men det har lett till ytterligare EU-projekt tillsammans med ESI för SICOMPs del. Vidare torde SICOMPs erfarenheter från sitt första NFFP-projekt med Saab (i etapp 2) ha varit av stor betydelse då man i NFFP 3+ kom att börja arbeta med VAC och senare också i FLUD-projekt. Dessutom deltar SICOMP i ett NFFP-SMF-projekt med ”moraliskt stöd” från Saab.

Det finns också ett spin-off-företag från KTH med viss koppling till denna serie NFFP-projekt. Som tidigare nämnts lämnade den KTH-forskare som arbetade inom etapp 1 och i början av etapp 2 den akademiska världen för att starta eget. Den bärande affärsidén var i detta fall en innovation som uppkommit i parallell forskning om håltagning och bultförband. Förvisso finansierades denna forskning enligt uppgift inte av NFFP, men var ämnesmässigt nära besläktad och samtidigt varför erfarenhetsutbyte förekom åt båda håll. Detta företag³³ säljer nu framgångsrikt håltagningsutrustning för orbitalborrning till flygindustrin och har 18 heltidsanställda.

Det finns en tydlig nationell synergi i och med det faktum att VAC i etapp 3+ började samarbeta med SICOMP om komposit i flygplansmotorer. I dessa projekt använder sig SICOMP delvis av den kompetens och trovärdighet man tidigare byggt i NFFP-projekt tillsammans med Saab. När nu projekten med VAC i etapp 4 är inne på andra generationen och därmed på allvar börjat bära frukt, finns synergier åt båda håll och enligt SICOMP är både Saab och VAC positiva till denna ömsesidiga erfarenhetsöverföring. SICOMP är dock noga med att påpeka att detta inte sker utan att respektive företag först tillstyrker detta samt att det endast sker mellan dessa två flygföretag och inte till någon av deras utländska konkurrenter.

³³ <http://www.novator.nu>

Bilaga F: Fallstudie VAC: Produkt- och tjänsteutveckling

F1. Bakgrund

Volvo Aero (VAC) är ett helägt dotterbolag till Volvo AB. Företaget bildades 1930 och har sedan dess utvecklat, producerat och underhållit militära flygmotorer. Under 1950-talet började militära jetmotorer utvecklas. Under 1980-talet kommersialiserades företaget genom högre grad av överföring av militär teknologi i civila tillämpningar. Under samma årtionde kom flera produktbolag att säljas av för att skapa ett större fokus på kärnverksamheten inom flygteknik. Idag arbetar företaget med utveckling av flygplans- och raketmotorer. Under 1990-talet ökade VACs verksamhet inom service och underhåll, men det största expansområdet är idag civila flygmotorer. VAC har fyra dotterbolag; Volvo Aero Services, Volvo Aero Norge, Volvo Aero Connecticut samt Applied Composites AB som förvärvades i december 2007.

VAC har under lång tid arbetat i nära samverkan med forskare inom UoH. För närvarande har företaget cirka 15 doktorander finansierade genom NFFP och ytterligare omkring 45 doktorander som finansieras genom andra VINNOVA-program, EUs ramprogram, KK-stiftelsen, Stiftelsen för strategisk forskning m.fl. VAC samarbetar och har samarbetat med CTH, KTH, LTU, LU, LiU och HV. Inom ramen för NFFP har VAC tillsammans med staten finansierat forskningsprojekt för cirka 300 miljoner kronor inom 10 områden (med den offentliga finansieringsnivån angiven):

- | | |
|---------------------------------------|----------------|
| • Helmotorsimulering och -integrering | 16 miljoner kr |
| • Reglerteknik | 19 miljoner kr |
| • Förbränning | 3 miljoner kr |
| • Aeromekanik & värmeöverföring | 19 miljoner kr |
| • Aerodynamik & buller | 14 miljoner kr |
| • Livslängd & hållfasthet | 16 miljoner kr |
| • Material & Tillverkningsteknik | 24 miljoner kr |
| • Mätteknik | 5 miljoner kr |
| • Logistik & underhåll | 8 miljoner kr |
| • Produkt- och tjänsteutveckling | 26 miljoner kr |

Denna fallstudie fokuserar på det sistnämnda av ovan nämnda projekt-kuster. Under etapperna 2, 3 och 4 har sammanlagt 15 projekt, av vilka fyra är fortsättningsprojekt, bedrivits inom klustret Produkt- och tjänsteutveckling:

Nr.	Titel	Löptid	NFFP-budget [kSEK]	VACs budget [kSEK]	Deltagare
351	Produktsimulering	1997-07-01–2000-06-30	2 000	2 000	VAC, LTU
459	PRODSIM II (forts på 351)	2001-10-01–2004-09-01	2 000	2 000	VAC, LTU
385	Leverantörssamverkan	1999-02-01–2003-01-01	600	600	VAC, LiU
490	Design for Functional Components	2002-03-01–2004-09-30	2 000	2 000	VAC, LTU
477	Service Concept Design	2002-03-01–2004-09-30	2 000	4 000	VAC, LTU och FMV
514	Service Concept Design (forts. på 477)	2004-01-10–2005-09-30	1 600	3 200	VAC, LTU och FMV
173	Service Concept Design (forts. på 477 och 514)	2005-10-01–2007-06-30	2 275	2 275	VAC, LTU
478	Service Reliability and Maintainability	2002-03-01–2004-09-01	2 000	2 000	VAC, LTU, HV
501	Design of Common Knowledge Base (DOCKB)	2004-10-01–2005-09-30	800	800	VAC, LTU
2006-00146	Design of Common Knowledge Base (DOCKB) (forts. på 501)	2005-10-01–2006-12-13	1 100	1 100	VAC, LTU
502	Distansöverbyggande arbetssätt	2004-04-01–2005-05-31	400	400	VAC, LTU
2006-00163	Lokal värmebehandling. Optimering av induktionsuppvärmning	2006-04-01–2008-12-31	3 140	3 140	VAC, LTU, HV
2006-00175	Innovationsprocess	2005-11-01–2008-12-31	3 250	3 250	VAC, CTH
2006-02713	Produkt- och Processplattform	2007-01-01–2008-12-31	900	900	VAC, CTH
2006-02709	Erfarenhetsåterkoppling	2007-01-01–2008-12-31	2 100	2 100	VAC, LTU

Som framgår av tabellen har tolv av projekten bedrivits i samarbete med LTU (i två av dessa har även HV deltagit). Detta kan ses som naturligt, med tanke på den bakgrund som finns. Utvecklingen av forskningsområdet Produkt- och tjänsteutveckling började för VACs del tidigt på 1990-talet, det vill säga innan NFFP startade, då en av företagets chefer blev adjungerad professor vid LTU och tillsammans med forskare inom Datorstödd Maskinkonstruktion började forskning inom produktutveckling. Senare under 1990-talet startade forskning inom tjänsteutveckling och dess påverkan på den totala produktutvecklingsprocessen (hårdvara + tjänster). Eftersom tjänster kom att bli allt viktigare att utveckla då kunden i större utsträckning än tidigare krävde ett helhetsansvar för produkterna, var VAC intresserat av nya perspektiv och tankar kring hur detta skulle kunna realiseras. VAC hade tidigare inte arbetat medvetet med att utveckla tjänster kopplade till sina produkter. Företaget hade börjat att sälja ”power-by-the-hour”, d v s dragkraft per timme och såg att framtidens affärsmodeller skulle övergå från att sälja motorer till att sälja helhetslösningar, s k Total Care.

Grunden till samarbetet mellan VAC och LTU hade dock lagts än tidigare, med hjälp av finansiering från Nutek och VINNOVA och deras föregångare STU. Kontakterna startade på grundutbildningsnivån då LTU redan 1978 höll en kurs i produktutveckling och tillämpad mekanik som kom att intressera VAC. Samarbetet med avdelningen för Maskinkonstruktion vid LTU inleddes i mitten på 1980-talet och fördjupades ytterligare genom deltagande i Polhemslaboratoriet som startade 1995. VAC har varit dominerande som samarbetsföretag inom Polhemslaboratoriet, och nära hälften av laboratoriets personalstyrka hade VAC-anknytning (som mest 35 personer). Med uppbyggnaden av tjänsteutvecklingsforskningen kom Polhemslaboratoriet delvis att styras om för att passa detta. Efter några år kom denna utveckling att ske med hjälp av NFFP-medel. Tjänsteutvecklingen inom NFFP har sedan legat som grund för utvecklingen av det efterföljande VINNOVA-finansierade kompetenscentrat Fastelaboratoriet med dess inriktning inom det nya forskningsområdet ”Funktionella Produkter”.

Tekniskt sett var VACs motiv till samarbete med LTU att finna kostnads-effektiva metoder för produktion av flygplanskomponenter. Dels genom utveckling av svetsade komponenter istället för gjutna vilket medger lägre vikt, dels genom utveckling av reparationsmetoder för punktvis värmebehandling istället för att värmebehandla hela komponenter i ugn, vilket medger lägre kostnader.

Inom klustret ”Produkt- och tjänsteutveckling” genomför VAC sedan 2004 även två projekt tillsammans med forskare i produktutveckling på CTH. Dessa syftar till att förbättra processerna kring företagets teknikutveckling och bättre utnyttja resurserna genom att som biltillverkare gör utveckla en plattformstrategi som kan anpassas till olika modeller och önskemål från kund. Detta innebär fokus på automation, produktion, geometrisäkring och plattformsforskning. Ett projekt genomfördes även med dåvarande Institutionen för konstruktions- och produktionsteknik (IKP) vid LiU, men det samarbetet fick sedan ingen fortsättning.

Sammanfattningsvis bedriver VAC via NFFP forskning i produkt- och tjänsteutveckling inom följande huvudområden:

- 1 Produktutveckling med LTU med stöd av snabba simuleringsverktyg av tillverkningsprocesser (svetsning, värmebehandling) och konceptverktyg av typ knowledge based engineering (KBE)
- 2 Tjänsteutveckling med LTU, genom att effektivisera tjänsteprocesser, till exempel försäljning av reparationer
- 3 Produktutveckling med CTH. Genom att effektivisera innovationsprocesser med tillhörande plattformstrategi.

F2. Initieringen och implementeringen av projekten

Det är vanligtvis företaget som initierat dessa projekt, men även om det är företaget som formulerar och driver projekten har forskarna aktivt varit med och formulerat projektbeskrivning och målsättning i vissa av dem. UoH bestämmer sedan upplägget för sitt eget arbete utifrån uppsatt målsättning och syfte.

Normalt bedrivs projektarbetet i projektgrupper på 3–4 personer, bestående av projektledare och ytterligare medarbetare från företaget, doktoranden och dennes handledare. I vissa fall finns också någon ytterligare person med från akademien. Projekten har i regel en styrgrupp bestående av projektgruppen samt ytterligare personer från företaget som följer projektets utveckling. I projekt med fler aktörer inblandade har styrgruppen bestått av en mer begränsad grupp; handledare, projektledare och personer från företaget. Styrgruppen sätter upp tid- och forskningsplan, och agerar beställare, medan projektgruppen består av dem som *de facto* gör jobbet.

Vad gäller det faktiska genomförandet av projekten, ser kontakterna mellan företaget och UoH lite olika ut beroende på projektets innehåll och forskarnas behov av kontakt med företaget i olika skeden. Vissa perioder har man få eller inga kontakter, och i andra perioder sker kontakterna mer frekvent med flera kontakter i veckan. Projektet är oftast en del av en avhandling, och kontakterna mellan företag och UoH består då främst i doktorandens projektarbete i företaget. Ett exempel är projekten rörande produkt- och processplattformar där en industridoktorand och en forskarassistent utgör en stor del av länken mellan VAC och CTH, med möten varje vecka då projektet löper. VACs kontakter med LTU ser oftast lite annorlunda ut. Projektgruppen är på plats i Trollhättan var tredje vecka och stannar då ett par tre dagar åt gången. Doktoranderna har vanligtvis ofta möjlighet och behov av att vara på plats lite längre tid under vissa perioder av projekttiden. I några av projekten har doktoranden även varit placerad på företaget i Trollhättan. Inriktningen på projekten följs upp genom projektmöten var tredje månad. I ett avtal om samarbete mellan VAC, LTU och LU beskrivs deltagarnas roller, och där understryks doktorandernas funktion som brobyggare³⁴:

De två forskarstuderande kommer att dela sin tid mellan VAC och deltagande högskolor, med gemensam handledning från både företaget och högskolan. Detta ökar kommunikationen mellan högskolan och företaget och resulterar direkt i ökat utbyte av erfarenheter via gemensamma kurser och seminarier.

³⁴ Avtal, NFFP337 Effektiv materialprovning, VAC

De inblandade pekar på att projekten inom tjänsteutveckling förflutit mycket smidigt. De största problemen är att inledningsvis komma till rätta med riktningen på projektet vilket man från företaget också förefaller väl införstådda med. Från VAC pekar man på att dessa diskussioner är givande även om inte alla trådar leder vidare. Diskussionerna med utomstående forskare har lett till att man kunnat få ett bredare perspektiv, och forskarna har å sin sida fått större insikt i projektet vilket varit av betydelse för de resultat som senare kommit fram.

F3. Projektens relevans

Enligt VACs före detta tekniska direktör kom företaget att utveckla en samarbetsstrategi med UoH samtidigt som företagens tillverkning kom att svänga över allt mer mot civil produktion. De stora statliga stöden var då riktade mot militär teknik och när NFFP kom innebar det att företaget kunde satsa mer långsiktigt på civil teknikutveckling med extern finansiering. På VAC såg man att teknikutveckling förutsatte utveckling av kompetensen inom företaget genom att utveckla kompetensstrukturer som också gick utanför företaget. NFFP passade mycket bra in i den strategin.

Enligt intervjupersoner på företaget inleddes sökandet efter lämpliga miljöer att samarbeta med efter många och långa diskussioner. VACs strategi är att söka samarbetspartners inom UoH och först testa forskningsmiljöerna i mer kortsiktiga projekt. Samarbetet intensifieras sedan stegvis om det uppfyller företagens förväntningar. Samtidigt som företaget sökte externa samarbeten för utveckling av teknik fanns det ett intresse av att skapa kontakter för potentiell rekrytering av högt kvalificerade personer från UoH. Genom denna målsättning ville VAC också få UoH att arbeta för företaget i högre utsträckning. En av forskarna pekar på att företagen vid tiden för starten av NFFP också förberedde sig på ett EU-inträde, och att det då kom att ställas högre krav på att ha forskarutbildade människor i företagen.

En projektledare vid VAC menar att NFFP har givit dem ”möjlighet att tänka friare och ta ut svängarna”. Med hjälp av NFFP kan företaget starta strategiskt viktiga projekt, och då företaget i nästa fas, efter NFFP-projektet, ger sig in i samarbete med andra samarbetsparter har VAC byggt upp erfarenhet vilket gör att de får en bra position. Flera av NFFP-projekten är sådana där företaget lyckats identifiera områden som är viktiga för egen del, som t.ex. utveckling av plattformar som sker i samarbete med CTH.

Samarbetet med LTU betecknas som strategiskt mycket viktigt för VAC, och har bland annat lett till simuleringsmetoder som gjort att VAC kunnat ta fram motordelar man är ensamma om på marknaden. Forskarna vid LTU framhåller att samarbetet med VAC har varit ytterst betydelsefullt för utvecklingen av forskningsmiljöer vid universitet. Fyra avdelningar vid

LTU har i dag doktorander som arbetar i VAC-projekt: Datorstödd maskinkonstruktion, Hållfasthetslära, Materialmekanik och avdelningen för Funktionella produkter. Forskningsledaren i materialmekanik och maskinkonstruktion pekar på att samarbetet med VAC varit till stor nytta och att han för 15 år sedan inte kunnat föreställa sig hur bra det skulle gå. Forskningen vid LTU kring svetsning har blivit den främsta i världen, och man är bland de främsta vad det gäller rymdrelaterad forskning på området och även vad det gäller simuleringar. Ett resultat av samarbetet med VAC rörande simuleringar är boken ”Computational Welding Mechanics” som gavs ut under 2007³⁵.

NFFP-projekten har även varit strategiskt viktiga för VAC för att kvalificera sig för internationella samarbeten. Även om deltagandet i NFFP inte omfattar internationella samarbetsparter betecknar företaget programmet som en viktig del i deltagandet i europeiska samarbetsprojekt. Projekt rörande produktsimulering har lett vidare och övergått i EU-projekt som VIVACE, som handlar om effektivisering av produktutveckling i ett globalt projekt inklusive framtagning av nya affärs- och tjänstemodeller. Dessa projekt är exempel på företagets medvetna strategi att skala upp tillräckligt utvecklade NFFP-projekt till EU-projekt.

Det finns inom projektklustret även exempel på dual use och tekniköverföring till andra branscher. Forskningen rörande plattformsutveckling har en längre tradition inom fordonsindustrin och forskarna vid CTH samarbetar i motsvarande projekt med Volvo Cars, Volvo Trucks och Saab. Forskningen kring tjänsteutveckling är i princip också relevant för bil- och båtindustri, och motsvarande forskning finns rörande tåg. Inom Materialmekanik samarbetar LTU också med andra industrier vad det gäller tillverkningsprocesser och simulering. Inom verkstadsindustrin samarbetar forskarna bl a med Sandvik och SSAB. Det senaste projektet inom tjänsteutveckling som avslutades under sommaren 2007 har nu kommit att breddas till andra företag inom ramen för Fastelaboratoriet. Forskning om arbetsflöden och modellering berör kommunikationsteknik och är exempelvis av intresse vad det gäller riskhantering och krishantering där arbetsflödestekniken är viktig. De modeller som utvecklas kan vara intressanta även för vårdsektorn. Forskning rörande service och underhåll har också kommit till nytta inom Vattenfall.

³⁵ Lars-Erik Lindgren, *Computational Welding Mechanics*, Woodhead, Cambridge, Storbritannien, 2007.

F4. Programstrategi

Kompetensutveckling av den egna personalen var tidigt en tydlig målsättning för VACs deltagande i NFFP; det är människorna, inte avhandlingarna, som är det viktigaste som man uttrycker det. Utveckling av teknik förutsätter utveckling av människor, och VACs strategi har varit att skapa kompetensstrukturer som gör att folk söker sig till företaget. I de fall man finansierat en doktorand menar man att det viktiga för företaget är att det finns en rimlig chans för dem att rekrytera dem de finansierat. Detta sägs också vara en av anledningarna till att företaget samarbetar mycket med LTU, då forskarna därifrån är mer benägna att flytta än doktorander från UoH i storstäderna. VAC anställer också flera av dem som disputerat eller avslutat studierna med licentiatexamen. Samtidigt pekar en intervjuperson på att VAC inte vill plocka åt sig alla, utan att det från företagets sida också är viktigt att hålla forskningsmiljöerna starka och inte utarma dem genom att försöka anställa alla när man har chansen i en högkonjunktur. På längre sikt är det bästa för företaget att det finns starka forskningsmiljöer att samverka med.

Det finns en lång tradition av forskningssamarbeten inom VAC, och en forskare vid CTH menar att företaget är bäst i Sverige både på att ta hand om forskningsresultaten och att förse organisationen med forskarutbildade. En forskare vid LTU ser VAC som särklassigt bäst vad gäller förmågan att tänka strategiskt och koppla samman forskningen med det affärsmässiga. VAC betonar att det måste finnas ett ömsesidigt intresse för både forskare och företag. Ett exempel är det nystartade helmotormekanikprojektet, som berör ett nytt område benämnt ”funktionsintegrering av produktsystemen”. Ur VACs synvinkel är projektet strategiskt viktigt samtidigt som man inte riktigt vet hur man skall hantera frågan. Företaget hoppas därför att forskarna på LTU skall kunna hjälpa dem att förstå området.

NFFP har bidragit till att företaget blivit bättre på att samarbeta med akademien. En av intervjupersonerna vid företaget pekar på att de lär sig hela tiden och att samarbetet också inneburit att man lärt sig hur forskare arbetar. Förväntningarna på samarbetet har på så sätt också förändrats, och utbytet av samarbetet har främst bidragit till att få problem belysta och ge ett vidare perspektiv på de produkter som utvecklas.

Berörda forskare ser inget problem i att det är företaget som initierar och till största del formulerar projekten. Forskningsledaren inom maskin-konstruktion vid LTU pekar exempelvis på att de mycket täta kontakterna efter flera år av samarbete gjort att han uppfattar att VAC nästan kommit att bli en del av dem och att LTU nästan kommit att bli en del av VAC. VAC står för problem, bakgrund och frågeställning och LTU för det akademiska förhållningssättet och metoden, och samarbetet med VAC har förstärkt och

utvecklat forskarnas arbete. Flera av forskarna pekar på att samarbetet med industrier med verkliga problem är en förutsättning för deras forskning. Företagets problem är intressanta för forskarna eftersom de är verkliga; ”företagets processer är vårt laboratorium”, som en forskare uttrycker det. Företagssamarbetena ses som en förutsättning för forskningen kring tillverkningsprocesser och plattformar. Från VACs sida upplever en projektledare det inte som något större problem att forskarna publicerar forskningsresultat från projekt genomförda i samarbete på VAC, eftersom den inte berört några större affärshemligheter. I de fall projekten berört militära hemligheter har man resonerat sig fram till lösningar.

F5. Effektivitet

Projektledaren för tjänsteutvecklingsprojekten tror inte att dessa projekt genomförts utan externfinansiering, eller att det möjligen hade gjorts något mindre internt projekt med snävare inriktning. NFFP har varit nödvändigt för att kunna arbeta brett, vilket inneburit att de kunnat bredda basen och få kontakt med forskare och på så sätt fler inputs. En forskningsledare på VAC menar i likhet med sin kollega att projekten inom området funktionella produkter inte kommit till stånd på det sätt som de gjort utan finansiering från NFFP. Hade inte NFFP funnits hade det blivit en krass företagsintern prioritering, och då ska man ha något att komma med i form av beräkningar eller hårda fakta om exakt vad projektet i fråga kommer att betyda för företagets försäljningssiffror eller marknadsposition. Inom företaget kan man se behovet, men man kan inte tillräckligt mycket om det. Då måste man först göra en insats för att trygga och säkra mognaden.

En av forskningsledarna menar att villkoren för projekten visserligen varit mycket bra men pekar samtidigt på att det under senaste 10 åren varit ett stort fokus på doktorandprojekt men att det egentligen är otillräckligt ur ett internationellt perspektiv. Det behövs också mer seniorforskning enligt intervjupersonen.

F6. Måluppfyllelse och effekter

Forskning som berör de längre samarbetena har å andra sidan resulterat i bra resultat som givit stora effekter, enligt intervjupersonerna. Förutom den nämnda boken som publicerats har samarbetet inom materialmekanik med LTU resulterat i projekt inom EUs ramprogram. Ett exempel är ett projekt inom produktsimulering som ledde vidare och gick över till deltagande med två doktorander rörande svetsning och värmebehandling i EU-projektet VERDI (Virtual Engineering for Robust manufacturing with Design Integration) tillsammans med fem andra stora motortillverkare och totalt 18

samverkande organisationer. VAC är koordinator och deltagandet har givit VAC en etablerad sats som ledande för simuleringsdelarna.

Vad det gäller forskningen kring svetsning inom området för materialmekanik har man på senare tid börjat arbeta med svets-simuleringar i produktionen. Detta har resulterat i att man kunnat byta ut gjutna delar mot svetsade och på så sätt kunnat skapa lättare komponenter på ett effektivare sätt och till ett lägre pris. Samarbetet med LTU rörande simuleringar resulterade enligt en forskare i att företaget kunde ta hem en order från General Electric på 30 miljarder kronor.

Forskningen rörande tjänsteutveckling är svårare att mäta i konkreta resultat. Den här typen av forskning handlar främst om riskbedömning och behandlar frågor som hur företaget bör agera när de tar fram avtal. Detta ger därför mer en generell medvetenhet hos VAC än konkreta resultat. En projektledare trodde från början att samarbetet skulle ge företaget mycket konkret, men har nu förstått att det är svårt att komma fram med färdiga lösningar. En annan projektledare menar att en viktig insikt är att all forskning inte leder vidare. Detta innebär inte nödvändigtvis ett misslyckande, utan handlar om att man fått reda på vad som är möjligt. Forskarna är bättre lämpade än företagets egen personal att se detta, eftersom de har möjlighet att arbeta vid sidan av VACs "huvudfåra" på området.

Många av de projekt som genomförs hos CTH ligger fortfarande på experimentstadiet t.ex. vad gäller forskning om produkt- och processplattformar eftersom doktoranden är inne i en problemanalysfas och några lösningar inte kommit fram då intervjun genomfördes i november 2007. Målsättningen är dock att man skall hitta en definition av VACs processplattform som väntas leda till lägre produktionskostnader.

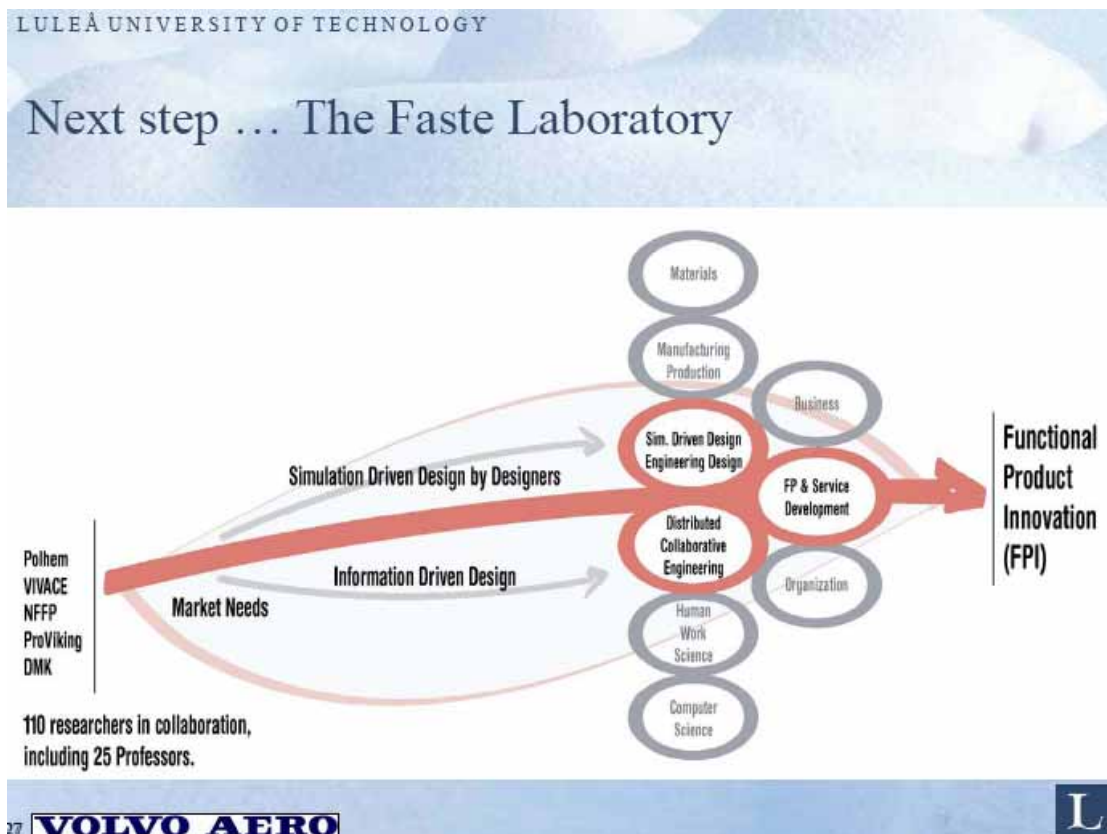
Samarbetet inom NFFP har alltså tydligt bidragit till stärkta forskningsmiljöer. Från företagets sida menar man definitivt att det finns utrymme för fortsatt samarbete och att det också är nödvändigt om VAC skall överleva på lång sikt i stark internationell konkurrens. Enligt forskningsledaren i materialmekanik vid LTU kommer t.ex. projektet Effektiv materiellprovning att resultera i en fortsättning. Materialmodellering kommer, enligt forskningsledaren, att bli större inom VAC och man har redan nu börjat planera ansökningar tillsammans på framtida utlysningar från både SSF och EU. Forskare vid LTU pekar på att det framgångsrika VAC-samarbetet skapat ytterligare företagssamarbetet inom maskinkonstruktion och materialmekanik.

Samarbetet med VAC har också varit strategiskt viktigt för både LTU och CTH då båda lärosätena tilldelats var sitt VINN Excellence Center.

Forskningen rörande process- och plattformar är knuten till Wingquist-laboratoriet vid CTH där man forskar om styrning och optimering av flexibla produktionssystem samt specifikation och verifiering av intelligenta funktioner i komplexa produkter. Det tidigare Polhemslaboratoriet vid LTU, som avdelningen för Datorstödd maskinkonstruktion var huvudman för, har legat till grund för Fastelaboratoriet. Det senare utgör ett konkret exempel på VAC-samarbetets betydelse för LTU. NFFP-projektet Service Concept Design var en hörnsten i denna nya centrubildning, och vad gäller NFFPs funktionella produkter går flera av dess teman igen i denna nya satsning. Företaget har använt sig av erfarenheterna från tidigare NFFP-projekt i utformandet av Fastelaboratoriet. Man ser det från företaget som att aktuella eller tänkbara NFFP-projekt kan komma att bli komplement till det som görs i Fastelaboratoriet.

Vid Fastelaboratoriet arbetar man inom fyra områden: Utveckling av funktionella produkter, Kunskapsdrivet ingenjörarbete, Distribuerat samarbete samt Simuleringsdriven konstruktion. Figur F1 illustrerar hur VAC och LTU beskriver Fastelaboratoriet och dess koppling till NFFP.

Figur F1 Fastelaboratoriet och dess koppling till NFFP. Källa: VAC



VAC har nu även tillsatt en adjungerad professor vid LTU i Funktionella produkter, vilket bör ses som ett tecken på att VAC prioriterar detta samarbete och jobbar för att stärka forskningsmiljön ytterligare. Denne person, som för övrigt betraktar sig själv och av andra i företaget som en ”Faste professor”, menar att företaget ser detta som ett viktigt forskningsområde och att man vill fortsätta ha en stark bas för FoU och produktutveckling.

Bilaga G: Fallstudie EMW/SMW: Skrovintegrerade antenner

G1. Bakgrund

Saab Microwave Systems (EMW/SMW)

SMW är tillverkare av radarsystem för mark-, flyg- och marinbaserad verksamhet. Företaget hette tidigare Ericsson Microwave Systems men bytte namn i samband med att Saabkoncernen köpte den militära verksamheten av Ericsson i juni 2006. Merparten av SMW 1 300 anställda är sysselsatta i Kallebäck utanför Göteborg men enheter finns också i Mölndal, Göteborg, Järfälla och Skövde.

Applied Composites AB (ACAB)

ACAB är sedan december 2007 ett helägt dotterbolag till Volvo Aero. Fram till dess förvärvet genomfördes var Tibia Konsult AB majoritetsägare i ACAB. Verksamheten är inriktad på kompositbaserade lösningar för krävande civila och militära konstruktioner. Ca 90 % av företagets fakturering ligger på den militära sidan med FMV som största kund. Företaget finns i Linköping, har ca 70 anställda och omsätter ca 100 miljoner kronor.

I arbetet med projekten FLYGANT och SIGANT är EMW/SMW initiativtagande och projektledande företaget. ACAB har genom FMV kopplats till samarbetet i projektet SIGANT och bidrar med utvecklingen av antennernas radomer, d v s antennernas höljen.

FLYGANT – Gruppantennor för flygtillämpningar

Projektet föregicks av en förstudie, Antennelement för Grupp-Antennor, som slutrapporterades 2005. Under 2006 påbörjades FLYGANT-projektet som är ett samarbete mellan projektledande EMW/SMW och institutionen för Elektroteknisk Teori och Konstruktion vid KTH.

Arbetet inom FLYGANT syftar till att studera AESA gruppantennor för framtidens flygfarkoster, d v s gruppantennor med god utstyrbarhet, stor bandbredd, låg vikt och – i vissa fall – litet byggdjup. Beroende på vad de är tänkta att användas till och var de skall integreras finns det flera olika motsägelsefulla krav. Uppgifterna som skall utföras är t.ex. radarspaning, radarmålföljning, måligenkänning, markavbildning, bredbandiga och långräckviddiga datalänkar, tysta datalänkar, signalspaning och störning. En gruppantenn som kan lösa samtliga dessa uppgifter ger slutanvändaren stor flexibilitet för alla olika typer av uppdrag. Kraven för en sådan antenn är mycket höga, varför ett flertal problem av grundforskningskaraktär först måste lösas genom att studera olika designprinciper som sedan appliceras på ett antennkoncept för flygtillämpningar.

Projektet har ett anslag på 784 000 kronor per år under åren 2006–2008.

SIGANT – Skrovintegrerade gruppantennar med låg radarsignatur

Projektet Skrovintegrerad Gruppantenn i Smygande UAV genomfördes inom EMW/SMW som en förstudie, tillsammans med forskare från institutionen för Elektro- och informationsteknik vid LU. Projektet slutrapporterades i mars 2005 och en huvudstudie påbörjades 2007. SIGANT-projektet syftar till forskning och utveckling av tekniker för flygrelevanta aperturer och smyganpassning av dessa. Med tanke på framtida utveckling och flygfarkosters framtida uppgifter, måste bli elektriskt styrda gruppantennar (radar, kommunikationsmedel, on-board entertainment systems etc.) kunna skrovintegreras. Denna teknik medför lägre vikt, mindre volym och i slutändan bättre bränsleekonomi. Ett annat viktigt syfte är att man med skrovintegrerade antenner lättare kan ge flygfarkosten låg radarsignatur.

Tre aperturer konstrueras: 1) gruppantenn där antennkaviteten integreras mot ett slitsat skrovsegment, 2) vingkantintegrerad 1-GHz-antenn och 3) skrovintegrerad, frekvensselektiv radom. EMW/SMW och ACAB står för design och framtagande av aperturerna, högskolorna för stöd med beräkningar samt forskning kring relaterade frågeställningar. KTH har fokus på antennteorin och vågutbredning, medan LU främst studerar radomer, vågutbredning och spridningsteori. Genom EMW/SMW har också Saab Aerosystems och Saab Bofors Dynamics deltagit i projektet.

Projektet har ett anslag på 2 055 500 kronor för 2007 och 2 045 500 kronor för 2008.

G2. Initieringen och implementeringen av projekten

Projektsamarbetena inom ramen för NFFP har initierats och tagits fram av en arbetsgrupp på EMW/SMW med syftet att utveckla antenner med bättre prestanda. Genom en internstudie på möjliga spin-offs av att delta, och deltagande i NFFP fann gruppen två huvudspår. Utifrån dessa två spår påbörjades sedan förstudierna som låg till grund för de två huvudprojekten FLYGANT och SIGANT. Enkelt uttryckt har FLYGANT haft som syfte att ta fram antenner och SIGANT att få fram teknik som innebär ytterligare utveckling av framtagna antenner.

EMW/SMW valde samarbetspartners inom de akademiska miljöer som bedömdes ha kommit längst inom sina respektive områden. KTH har fokus på antennteorin och vågutbredning, medan LU främst studerar radomer, vågutbredning och spridningsteori. EMW/SMW hade inte tidigare samarbetat med LU i någon omfattande utsträckning, men forskningsledarna i de två organisationerna kände till varandra sedan de suttit tillsammans i en industriell styrgrupp för en forskningsmiljö. Ett mindre omfattande samarbete hade tidigare funnits mellan KTH och EMW/SMW, och en

ledande forskare på företaget hade blivit deltidsprofessor på KTH och tog då med sig en ung anställd som blev doktorand.

Forskarna på institutionen för Elektro- och Informationsteknik vid LU hade under 20 år bedrivit mer grundläggande forskning om radiovågor och spridningsproblem. Forskningsledaren vid LU som knöts till förstudien pekar på att de från LUs sida blev intresserade eftersom samarbetet skulle komma att innebära mer behovsmotiverad forskning jämfört med tidigare. Då huvudstudien påbörjades knöts två docenter från LU till SIGANT-projektet.

ACAB hade internt redan innan SIGANT-projektet satte igång diskuterat utveckling av företags produkter på antenssidan. ACAB kom att lämna ett förslag på produktutveckling till FMV som i sin tur uppmärksammade ACAB på att samma typ av teknikutveckling ägde rum inom ramen för NFFP. Genom FMV kopplades ACAB till SIGANT. Företagets del är främst att ta fram en prototyp som verifierar lösningar som utvecklats på antenssidan. Framtagande av prototyp och verifiering kommer främst att ske i samarbete med forskargruppen vid LU. Till projektet har ACAB engagerat en projektledare och en ingenjör.

Organisation

Arbetsprocessen inom de två projekten beskrivs från företags sida som organiserat i tre faser: När projekten har formulerats av EMW/SMW skickas först ett förslag till forskarna vid UoH. Under några få månader finns det ett visst utrymme för forskarna att lämna synpunkter på projektets fortsatta inriktning och planering, men det är i huvudsak företags projektbeskrivning som anger inriktningen.

I nästa skede, designfasen, arbetar UoH med ganska målstyrd forskning, med företags kravspecifikation för ögonen. Forskningsledaren vid EMW/SMW menar att denna fas innebär ett begränsat utrymme för forskarna att arbeta med sådant som kan vara av intresse för vetenskaplig publicering. Fasen upptar ungefär halva projekttiden och är grundläggande för projektets fortsättning.

Den sista fasen är friare och forskarna har lösare specifikationer att jobba mot. Forskningsledaren på EMW/SMW menar att samarbetsparterna från UoH i detta läge lärt sig vad företaget vill, och det är i denna fas kan samarbetet tillåtas ge utrymme för mer innovativt arbete, medan företagen i samma fas är upptagna med tillverkning och validering. Forskningsledaren betecknar detta skeende som mycket kreativt då innovationer blir till som kan påverka företags fortsatta arbete. Exakt hur arbetet utvecklas beror på vad som åstadkommit tidigare då projektet grundlades.

Genomförande

Kontakterna mellan samarbetsparterna sker främst genom projektmöten var tredje månad och omfattar då sammanlagt ett tiotal personer. Förutom representanter från EMW/SMW, ACAB, LU och KTH deltar även personer från Saab Aerosystems, Saab Bofors och Saab Communications, vilka är företag som deltar genom EMW/SMW och som har mindre uppgifter inom SIGANT-projektet. En stående inbjudan finns också till FMV som deltar beroende på vilket ämne som avhandlas. Enligt forskningsledaren på EMW/SMW spelar FMV en konstruktiv roll och har genom sin goda överblick kommit med synpunkter på projekten för justering för bättre överensstämmelse mot andra nationella program.

På EMW/SMW har man som ambition att forskningen ska bedrivas så långt ner i organisationen som möjligt. Samarbetet mellan organisationerna sker också på olika nivåer. I projektet FLYGANT svarar företaget för kravställning, stöttar forskarna med sina erfarenheter från annan elektrisk konstruktion, ansvarar för mekaniskt byggsätt, tillverkning och verifiering. Forskarna å sin sida svarar för litteraturstudier, teoretiska studier och grundforskning samt elektrisk konstruktion av ett antennelement. För samarbetet inom ramen för FLYGANT kom KTH att engagera en doktorand och under 2007 kom ytterligare en doktorand att anställas.

G3. Projektens relevans

Förutom att utveckla antenner med bättre prestanda utgjorde deltagandet i NFFP också ett mer långsiktigt strategiskt mål för EMW/SMWs del. Enligt projektledaren tänker företaget vanligtvis kortsiktigt, med pay off på några års sikt. På EMW/SMW hade man dock börjat se samarbeten med företag på internationell nivå som en stor utvecklingsmöjlighet. EMW/SMW deltog visserligen redan i ett internationellt projekt men det fanns i detta inget utrymme för teknikutveckling utan handlade uteslutande om implementering.

För att kunna söka och föreslå samarbeten med företag utomlands såg man därför att det krävdes att SMW måste ha något att komma med för att attrahera samarbetspartners. Tanken var att deltagandet i NFFP skulle fungera som en hävstång in i internationella projekt genom att man tillsammans med forskare inom akademien skulle hitta nya tekniska lösningar på problem som man tidigare stått och stampat med. För att nå dessa mål var NFFP-stödet helt nödvändigt enligt forskningsledaren på EMW/SMW.

G4. Programstrategi

Vetenskaplig kvalitet och additionalitet

Samtliga projekt inom detta samarbete har formulerats och styrts från EMW/SMW med ett tydligt industriellt syfte. Trots den tydligt industriella karaktären på projekten har medverkan i NFFP inneburit att den vetenskapliga nivån kunnat bibehållas samtidigt som forskningen som gruppen vid LU bedriver kunnat utvecklas. Förutom att nya forskningsproblem identifierats betonar forskningsledaren att den forskning som bedrivits inom ramen för NFFP också inneburit att gruppen kunnat publicera vilket säkrat den akademiska kvaliteten i forskningen. Samarbetet har hittills resulterat i nio artiklar under 2007 och man räknar med många under det kommande året.

Att samarbetet med industrin har genomförts med målsättningen att kunna publicera har inte inneburit några större problem. Både företag och forskare pekar på att de problem som uppkommit har lösts i samförstånd. De hinder som funnits har handlat om att forskningen berört känsliga uppgifter ur konkurrens- och militärhänseende. Vad det gäller uppgifter som kan vara känsliga ur konkurrenshänseende har detta till viss del kunnat lösas genom att företaget patenterat snabbare än normalt. Detta har enligt EMW/SMW främst varit ett praktiskt problem. Vad det gäller militära aspekter har forskarna stämt av med företagen och man har tillsammans diskuterat hur forskarna skall hantera vissa skrivningar.

Kompetensutveckling

Utifrån företagets perspektiv har samarbetet med de två forskningsmiljöerna inneburit att tekniska lösningar kommit fram som både EMW/SMW och ACAB bedömer att de inte skulle ha möjlighet att finna på egen hand. På ACAB har man uppfattat att forskargruppen vid LU har varit mycket lyhörda och att samarbetet genererat resultat som företaget kunnat lyfta över i sin egen verksamhet, utveckla vidare och föra in i produktionen. Från EMW/SMWs sida är man också positiv till samarbetet och pekar på att det kommit fram lösningar som man inte visste existerade. Det är dock långt kvar och innan de kan bedöma värdet av de produkter som kan skapas inom samarbetet. Inom företaget har de dock bedömt att arbetet har blivit bättre och kommit längre än vad man från början förväntade sig.

Forskningsledaren vid LU pekar också på att samarbetet haft stor betydelse för den egna miljön. Under de 15 av de 20 senaste åren har forskningen vid institutionen varit uteslutande teoretisk och bedrevs under en lång tid av endast två personer vid institutionen. Förutom vidareutveckling av den tidigare forskningen vid institutionen innebar SIGANT-projektet också en förstärkning av forskningsmiljön då NFFP-deltagandet medförde att

institutionen kunde tillsvidareanställa en docent och samtidigt nyanställa ytterligare en till docent. Samarbetet har också inneburit ett lyft för forskargruppen då flera personer från Saab har visat intresse för att verka som adjungerade professorer vid institutionen. För några år sedan fanns bara en adjungerad professor och idag har man fem stycken. Enligt forskningsledaren har NFFP-samarbetet varit en bidragande orsak till denna utveckling.

Humankapitalrörlighet

Samtidigt som deltagandet i NFFP inneburit kompetenshöjning och förstärkning av de samarbetande organisationerna finns det få tecken på att NFFP-samarbetet som sådant lett till att företagen blivit mer benägna att anställa doktorer. Även om samarbetet inom NFFP innebär att man kan lära känna personer som kan vara intressanta för anställning, menar intervjupersonen på ACAB att företaget inte har något akut behov av forskarutbildad personal. Inte heller EMW/SMW hade någon målsättning om att rekrytera forskarutbildade då företaget initierade projekten.

Internationella samarbeten

Redan innan projekten startades hade EMW/SMW som målsättning att samarbetet inom NFFP skulle skapa bättre förutsättningar för internationella samarbeten om teknikutveckling. Genom den NFFP-finansierade förstudien Antennelement för Grupp-Antenner möjliggjordes också ett samarbete med ett italienskt företag inom ett större projekt som kallas M-ASEA. Den NFFP-finansierade förstudien Skrovintegrerad gruppantenn i smygande UAV kom att leda EMW/SMW vidare för deltagande i FoT25, vilket i sin tur resulterade i deltagande i ETAP TDP 4.5, vilket är ett projekt samfinansierat av svenska, tyska och franska myndigheter och som berör utveckling av kommunikationssystem inom flygindustrin.

G5. Effektivitet

Enligt de intervjuade har de projekt som genomförts inom ramen för NFFP inneburit nya kontakter och förstärkt samarbete mellan de deltagande organisationerna. För LU och SMW har helt nya samarbeten skapats och tidigare kontakter breddats. Mycket av de fördelar som utpekats menar intervjupersonerna skulle inte ha uppnåtts utan NFFP.

För LU innebär NFFP-anslaget trots allt att det måste kompletteras med stöd också till mer grundläggande forskning för att kunna stärka akademins spetskompetens och forskningens långsiktiga utveckling. Forskningsledaren vid LU menar dock att möjligheten att kunna arbeta med behovsmotiverad forskning och samtidigt publicera är en stark morot. Samarbetet har också

inneburit att den forskning gruppen tidigare bedrivit kommit att utvecklas, vilket möjliggjorts inom ramen för NFFP.

Enligt forskningsledaren på EMW/SMW har samarbetet inom NFFP betytt allt för företagets utveckling på området. De hade inte arbetat inom området utan NFFP eftersom de inte hade kunnat utveckla den teknik som man nu arbetar med på egen hand. Det hade heller inte varit möjligt för dem att föreslå samarbeten med Italien, Frankrike och Tyskland utan den styrkeposition som företaget nu har.

ACAB, som redan före sitt deltagande i NFFP arbetade med tekniken, menar att det är högst osäkert om de på egen hand skulle ha kommit lika långt. Det är dessutom osäkert om företaget hade haft möjlighet att utveckla tekniken på egen hand eftersom det skulle vara en större osäkerhet om huruvida företagets kunder skulle vilja köpa en produkt som tagits fram utan dem. Trots att projektet legat i linje med ACABs tidigare utvecklingsarbete, ser företaget att den hundraprocentiga finansiering som avkrävts företaget varit problematisk. Detta är en stor satsning med stora förväntningar på resultat som ligger långt in i framtiden, menar intervjupersonen från ACAB.

G6. Måluppfyllelse och effekter

Eftersom varken FLYGANT eller SIGANT avslutats är det i dag svårt att peka på konkreta resultat i form av nya produkter och tjänster. Hittills kan effekterna rörande produktutveckling främst skönjas genom resultat med betydelse för optimering av de tekniska komponenterna i tekniken. Intervjupersonerna bedömer att det rör sig om 5–10 år innan någon konkret produkt kan presenteras. Baserat på samarbetet med LU har EMW/SMW sökt fem patent och med KTH håller man nu på med ytterligare en ansökan.

Många av de förväntningar som fanns på projekten förefaller ha infriats. För LUs del har samarbetet inneburit att miljön förstärkts, dels genom att forskningen vid institutionen kunnat utvecklas, dels genom att deltagandet möjliggjort att institutionen kunnat tillsvidareanställa en docent och nyanställa ytterligare en docent. Enligt forskningsledaren vid LU är stödformen utmärkt för finansiering av seniora forskare, men det är dock svårt att finansiera doktorander med NFFP-pengar. Detta eftersom högskolan är ovillig att motfinansiera tvååriga doktorandprojekt varför de därför gärna ser att finansieringsperioderna skulle sträcka sig över längre tidsperioder.

Även företagen pekar på att den egna organisationen kunnat utveckla sin kompetens genom samarbetet. För EMW/SMWs del har det inneburit att företaget arbetat i en riktning som de inte annars skulle ha gjort vilket i sin tur möjliggjorde gynnsamma förändringar i dess samarbete med två företag

i Italien samt deltagande i det internationella utvecklingsprojektet ETAP TDP 4.5. Dessa samarbeten innebar också att EMW/SMWs strategiska målsättning kommit att uppfyllas. För EMW/SMWs del har deltagandet i NFFP också lett till medverkan i FoT25.

Ett av de främsta värdena med deltagandet i NFFP är de nya nätverk som skapats mellan företag och akademi. Intervjupersonerna uppger att ett personligt förtroende har byggts upp dem emellan, vilket beskrivs vara en förutsättning för framtida samarbeten.

Mycket talar också för att samarbetena mellan LU och företagen kommer att fortsätta även efter NFFP4. ACAB och EMW/SMW har redan inlett diskussioner med FMV och LU om verksamhet från 2009 och framåt. Enligt ACAB är dessa diskussioner helt och hållet ett resultat av erfarenheterna från SIGANT. Intervjupersonerna på EMW/SMW menar att det med stor sannolikhet finns utrymme för vidare samarbeten i framtiden.

Bilaga H: Förkortningar

ACAB	Applied Composites AB
BO	Beslutande organ (för NFFP)
CAD	Computer aided design
CTH	Chalmers tekniska högskola
EMW	Ericsson Microwave Systems
EMW/SMW	Beteckning som används för att i historiska jämförelser beteckna såväl EMW som SMW, d v s efter Saabs förvärv av EMW i juni 2006
ETAP	European Technology Acquisition Programme
FFA	Flygtekniska försöksanstalten
FFA/FOI	Beteckning som används för att i historiska jämförelser beteckna såväl FFA, som flygdelarna av FOI efter sammanslagningen med FOA 2001
FLUD	Flygtekniskt utvecklings och demonstrationsprogram
FM	Försvarmakten
FMV	Försvarets materielverk
FOA	Försvarets forskningsanstalt
FOI	Totalförsvarets forskningsinstitut
FoT25	Forsknings- och teknikutvecklingsprogram flygteknik
GARTEUR	Group for Aeronautical Research and Technology in Europe
HV	Högskolan Väst
KTH	Kungl tekniska högskolan
LiTH	Linköpings tekniska högskola
NFF	Nationellt flygtekniskt forum
NFFP	Nationellt flygtekniskt forskningsprogram
NFFP-SMF	Nationellt flygtekniskt forsknings- och utvecklingsprogram för små och medelstora företag

NTFF	Nationellt program för tillämpad flygteknisk forskning (arbetsnamn och akronym för det som senare kom att kallas Nationellt flygtekniskt forskningsprogram, NFFP)
NUTEK	Verket för näringslivsutveckling (före 2001 Närings- och teknikutvecklingsverket), bildades 1991 genom en sammanslagning STU, STEV och SIND
PDM	Product data management
RP	EUs ramprogram för forskning, teknisk utveckling och demonstration
SESAR	Single European Sky Air Traffic Management Research
SMF	Små och medelstora företag (SME på engelska)
SMW	Saab Microwave Systems
SNA	Social network analysis, nätverksanalys
STEM	Statens energimyndighet
SSF	Stiftelsen för strategisk forskning
STU	Styrelsen för teknisk utveckling
STEV	Statens Energiverk
SIND	Statens Industriverk
TRL	Technology readiness level
UAV	Unmanned aerial vehicle
VINNOVA	Verket för innovationssystem, bildades 2001 genom en sammanslagning av NUTEK teknik, Kommunikationsforskningsberedningen (KFB) och Rådet för arbetslivsforskning (RALF)
VAC	Volvo Aero Corporation
VFA	Volvo Flygmotor AB

Bilaga I: NFFP-avtalens syftesbeskrivningar

Tabellen nedan sammanställer avtalens syftesbeskrivningar med ändringar från närmast föregående avtal markerade.

NFFP1	NFFP2	NFFP3	NFFP4
Flygtekniken är av stor betydelse för samhällsutvecklingen, både inom transport- och försvarssektorn. Flygindustrin är en högteknologisk näringsgren med möjlighet till stor teknologispredning till andra industrigrenar. En väl fungerande forskning och utbildning är av grundläggande betydelse.	Flygtekniken är av stor betydelse för samhällsutvecklingen, både inom transport- och försvarssektorn. Flygindustrin är en högteknologisk näringsgren med möjlighet till stor teknologispredning till andra industrigrenar. En väl fungerande forskning och utbildning är av grundläggande betydelse.	Flygtekniken är av stor betydelse för samhällsutvecklingen, både inom transport- och försvarssektorn. Flygindustrin är en högteknologisk näringsgren med möjlighet till stor teknologispredning till andra industrigrenar. En väl fungerande forskning och utbildning är av grundläggande betydelse. NFFP3 är ett av de sätt som finns för det långsiktiga samarbetet mellan statsmakterna och flygindustrin. Parterna är införstådda med att det åligger dem att koordinera sina åtgärder och att NFFP3 utgör ett inslag i detta.	Rapporten "Flyg- och rymdindustrin - en del av det innovativa Sverige" presenterades i januari 2005 efter ett samarbete mellan Närings- Försvars- och Utrikesdepartementen, myndigheter samt berörda företag. Deltagarna i arbetet var helt överens om att en fortsättning av NFFP är en betydelsefull del av industrins och högskolans kompetensuppbyggnad. En stark svensk flyg- och rymdindustri tillgodoser såväl försvars, närings och forskningspolitiska intressen. Flygtekniken är av stor betydelse för samhällsutvecklingen, både inom transport- och försvarssektorn. Flygindustrin är en högteknologisk näringsgren med möjlighet till stor teknologispredning till andra industrigrenar. En väl fungerande forskning och utbildning är av grundläggande betydelse. NFFP34 är ett av de sätt som finns för det långsiktiga samarbetet mellan statsmakterna och flygindustrin. Parterna är införstådda med att det åligger dem att koordinera sina åtgärder och att NFFP34 utgör ett inslag i detta samarbete .
Syftet med NFFP är att öka omfattningen av forskningsresurserna inom landet vid industri, forskningsinstitut, universitet och högskolor, samt att samordna utnyttjandet av dessa resurser.	Syftet med NFFP2 är att öka omfattningen av forskningsresurserna inom landet vid industri, forskningsinstitut, universitet och högskolor, samt att samordna utnyttjandet av dessa resurser.	Syftet med NFFP23 är att öka omfattningen av vidareutveckla forskningsresurserna inom landet vid industri, forskningsinstitut, universitet och högskolor, samt att samordna utnyttjandet av dessa resurser.	Syftet med NFFP34 är att vidareutveckla forskningsresurserna inom landet vid industri, forskningsinstitut, universitet och högskolor, samt att samordna utnyttjandet av dessa resurser.
NFFP ska utgöra en viktig del av den totalt erforderliga flygtekniska forskningen inom landet och därmed bidra till att stärka den svenska flygindustrins konkurrensförmåga.	NFFP2 ska utgöra en viktig del av den totalt erforderliga flygtekniska forskningen inom landet och därmed bidra till att stärka den svenska flygindustrins konkurrensförmåga.	NFFP23 ska utgöra en viktig som en del av den totalt erforderliga flygtekniska forskningen inom landet och därmed bidra till att stärka den svenska flygindustrins konkurrensförmåga.	NFFP34 ska som en del av den flygtekniska forskningen inom landet bidra till att stärka den svenska industrins konkurrensförmåga.
Det ska även stärka landets förmåga att aktivt delta i och dra nytta av internationellt forsknings-samarbete.	Det ska även stärka landets förmåga att aktivt delta i och dra nytta av internationellt forsknings- och teknologisamarbete .	Det ska även stärka landets förmåga att aktivt delta i och dra nytta av internationellt forsknings- och teknologisamarbete.	Det ska även stärka landets förmåga att aktivt delta i och dra nytta av internationellt forsknings- och teknologisamarbete.
		Programmet omfattar sådan flygteknisk forskning som är av gemensamt civilt och militärt intresse.	Programmet omfattar sådan flygteknisk forskning som är av gemensamt civilt och militärt intresse.

Bilaga J: Kontraktsparter

Kontraktsparter i respektive etapp framgår av följande tabell.

NFFP1	NFFP2	NFFP3	NFFP3+	NFFP4
Staten	Staten	Staten	Staten	Staten
Saab-Scania AB	Saab AB	Saab AB	Saab AB	SAAB AB
Volvo Flygmotor AB	Volvo Aero Corporation	Volvo Aero Corporation	Volvo Aero Corporation	Volvo Aero Corporation AB
			Ericsson Microwave Systems AB	Ericsson Microwave AB

Bilaga K: BO-ledamöter

BOs ledamöter enligt NFFPs årsrapporter framgår av följande tabell. Det bör noteras att de ordinarie ledamöterna inte nödvändigtvis varit formellt utsedda av regeringen vid varje angiven tidpunkt, eftersom dessa beslut tidvis släpat efter. Ersättarna i BO utses av respektive organisation, inte av regeringen. FM tillkom i BO i NFFP3 och EMW i NFFP3+. Uppgifterna för 2007-08 härrör från NFFPs kansli.

Ordinarie	1994/1995	1995/1996	1997	1998	1999
Saab	Billy Fredriksson	Dan Jangblad	Dan Jangblad	Dan Jangblad/Göran Prestby	Göran Prestby
VAC	Ulf Olsson	Mats Nylander/Bengt-Olof Elfström	Bengt-Olof Elfström	Bengt-Olof Elfström	Bengt-Olof Elfström
EMW/SMS					
NUTEK/VINNOVA	Göran Yström	Göran Yström	Göran Yström	Göran Yström/Christer Heinegård	Christer Heinegård
FMV	Peter Lundberg	Peter Lundberg	Peter Lundberg/Staffan Näsström	Staffan Näsström	Staffan Näsström
FM					
Ersättare	1994/1995	1995/1996	1997	1998	1999
Saab	Dan Jangblad	Göran Bengtsson	Göran Bengtsson	Göran Bengtsson	Göran Bengtsson
VAC	Mats Nylander	Mats Nylander	Peter Vestergren	Peter Vestergren	Peter Vestergren
EMW/SMS					
NUTEK/VINNOVA	William Ingberg	William Ingberg	William Ingberg	William Ingberg/Gunnar Kinbom	Bengt Johansson
FMV	Dag Brisning	Dag Brisning	Dag Brisning	Dag Brisning	Dag Brisning
FM					
Ordinarie	2000	2001	2002	2003	2004
Saab	Göran Prestby	Göran Prestby	Göran Prestby	Göran Prestby	Göran Prestby
VAC	Bengt-Olof Elfström	Bengt-Olof Elfström	Bengt-Olof Elfström	Bengt-Olof Elfström	Bengt-Olof Elfström
EMW/SMS					Tomas Stanek
NUTEK/VINNOVA	Christer Heinegård	Eva Lindencrona	Eva Lindencrona	Eva Lindencrona	Eva Lindencrona
FMV	Göran Langemar	Carl von Heijne	Carl von Heijne	Carl von Heijne	Carl von Heijne
FM		Mats Hellstrand	Jerker Fredholm	Anders Johansson	Anders Johansson
Ersättare	2000	2001	2002	2003	2004
Saab	Göran Bengtsson	Göran Bengtsson	Göran Bengtsson	Göran Bengtsson	Göran Bengtsson
VAC	Hans Kaaling	Hans Kaaling	Hans Kaaling	Hans Kaaling	Hans Kaaling
EMW/SMS				Anders Möller-Loswick*	Anders Möller-Loswick
NUTEK/VINNOVA	Bengt Johansson	Bengt Johansson	Bengt Johansson	Bengt Johansson	Bengt Johansson
FMV	Dag Brisning/Anders Gustavsson	Erik Prisell/Ann-Sofi Sällvik	Erik Prisell/Ann-Sofi Sällvik	Erik Prisell/Ann-Sofi Sällvik	Erik Prisell/Ann-Sofi Sällvik
FM				Jerker Fredholm	Jerker Fredholm
				* Adjungerad	

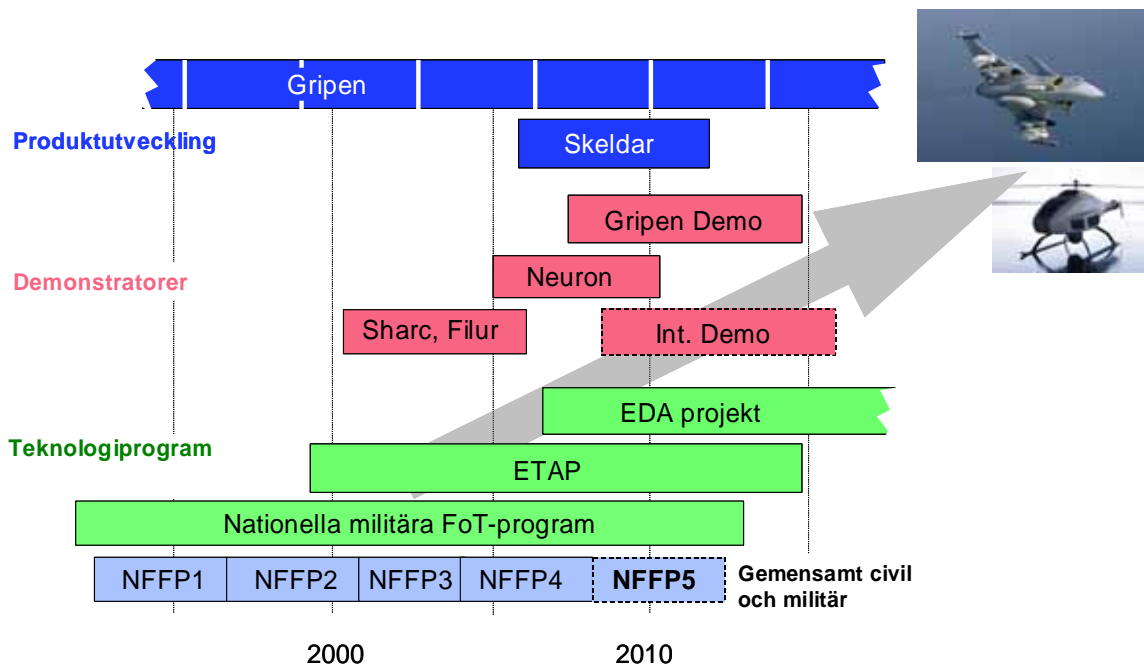
Ordinarie	2005	2006	2007	2008
Saab	Göran Prestby	Göran Prestby	Göran Prestby	Göran Prestby
VAC	Bengt-Olof Elfström	Bengt-Olof Elfström	Bengt-Olof Elfström	Bengt-Olof Elfström
EMW/SMS	Anders Möller-Loswick	Anders Möller-Loswick	Anders Möller-Loswick	Anders Möller-Loswick
NUTEK/VINNOVA	Eva Lindencrona	Eva Lindencrona	Eva Lindencrona	Eva Lindencrona
FMV	Carl von Heijne	Carl von Heijne	Lars Falk	Lars Falk
FM	Anders Johansson	Anders Johansson	Mats Olofsson	Mats Olofsson
Ersättare	2005	2006	2007	2008
Saab	Göran Bengtsson	Göran Bengtsson	Katarina Björklund	Katarina Björklund
VAC	Hans Kaaling	Hans Kaaling	Patrik Johansson	Patrik Johansson
EMW/SMS	Anders Möller-Loswick			
NUTEK/VINNOVA	Vilgot Claesson/Lena Dalsmyr	Vilgot Claesson/Lena Dalsmyr*	Vilgot Claesson	Vilgot Claesson
FMV	Lars Falk	Lars Falk	Erik Prisell	Erik Prisell
FM	Jerker Fredholm	Jerker Fredholm	Torgny Fälthammar	Torgny Fälthammar
		* Sekreterare		

Ursprungligen utsåg regeringen Peter Lundberg till ordförande t o m 2004, vilket förordnande förlängdes ett år innan det förefaller ha fallit i glömska. Peter Lundberg fortsatte dock agera ordförande och titulerades åter 1996 ordförande i regeringsuppdraget att förhandla fram ett avtal för NFFP2. Sedan NFFP2 utser BO ”ordförande inom sig”.

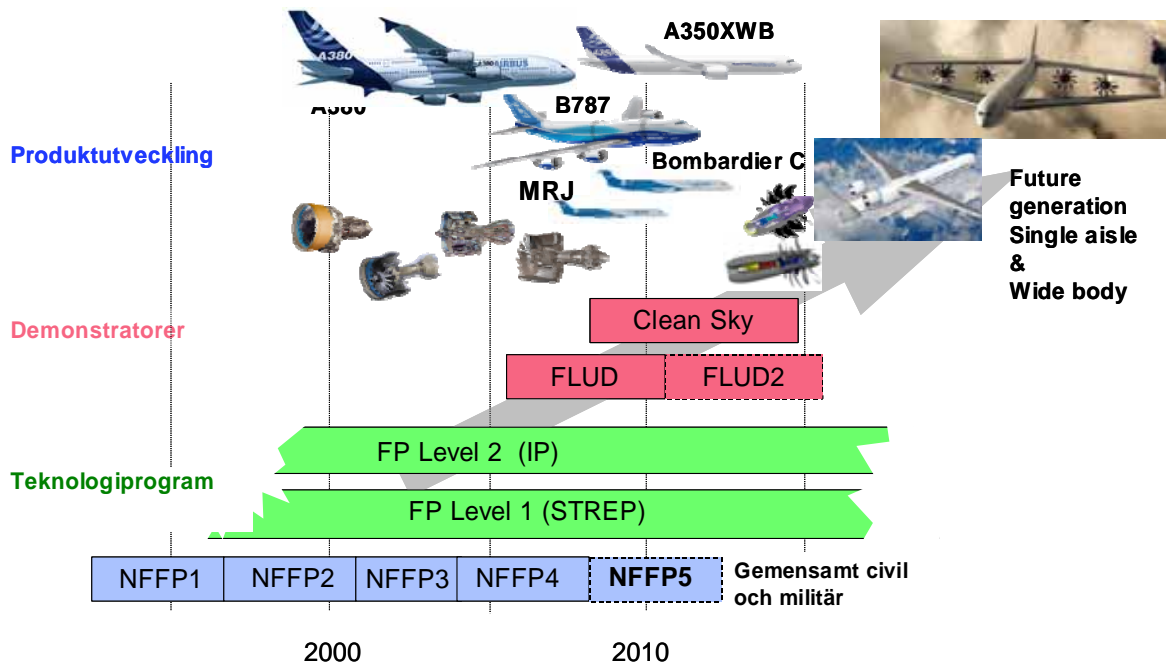
Bilaga L: NFFPs roll i företagens respektive strategier

Bilderna nedan illustrerar hur Saab och VAC ser på NFFP som ett viktigt steg i deras respektive strategier.

Figur L1 Illustration av Saabs strategi för deltagande i FoU- och demonstrationsprojekt på olika nivåer. Källa: Saab



Figur L2 Illustration av VACs strategi för deltagande i FoU- och demonstrationsprojekt på olika nivåer. Källa: VAC



Bilaga M: Projektnätverk NFFP

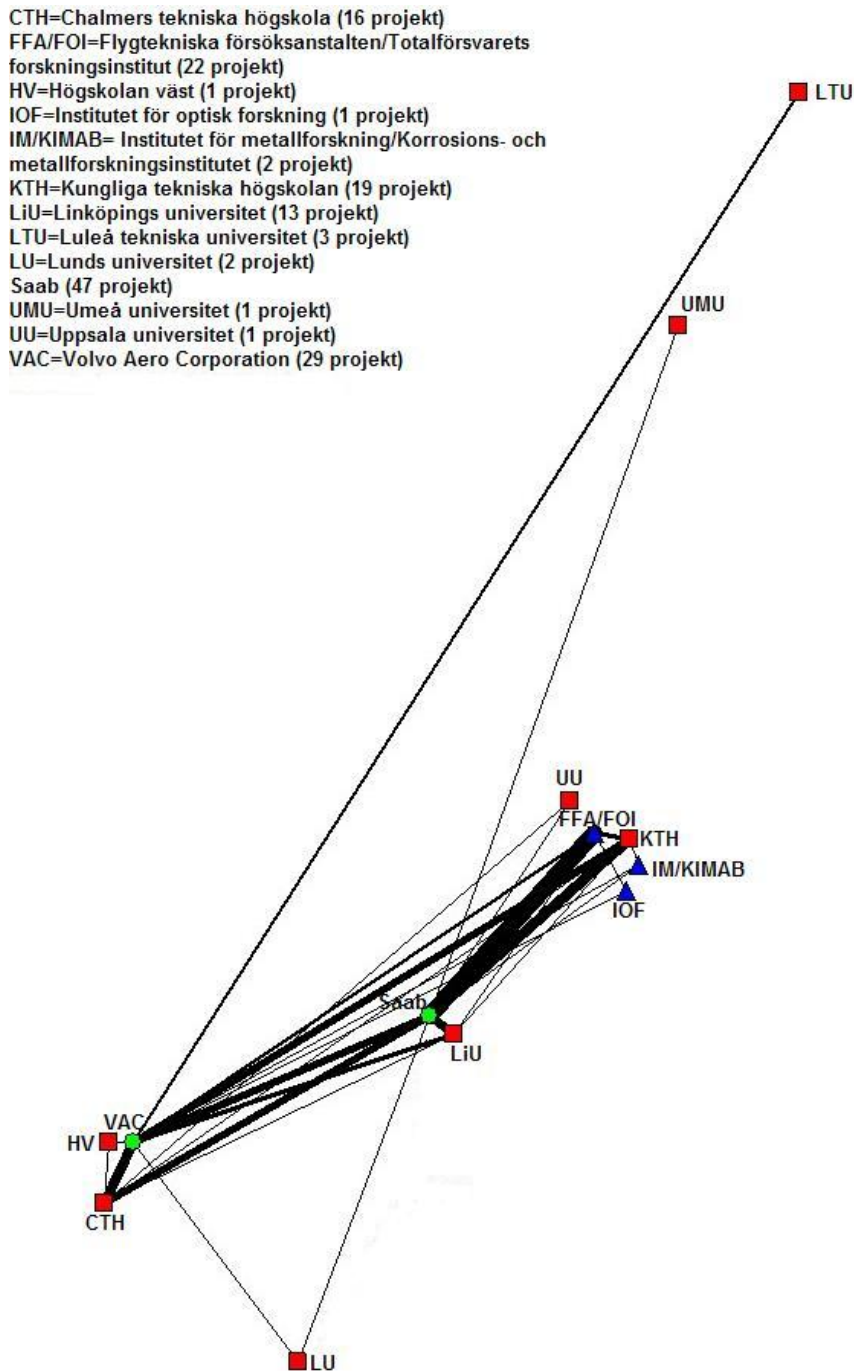
Figureerna M1–M4 illustrerar de sammanlagda samarbetsmönstrena i NFFPs fyra etapper. Figur M5 illustrerar för tydlighets skull varje företags eget samarbetsmönster för etapp 4. I dessa figurer har de projekt i förlängnings-etapperna som utgör uppenbara fortsättningar på projekt i ”huvudetapperna” slagits ihop med projektet i huvudetappen³⁶. Nodernas form och färg indikerar företag, UoH respektive institut och dessa har utplacerats geografiskt (med artificiell separation där så varit nödvändigt för överskådlighetens skull). Linjernas tjocklek indikerar antal projekt-samarbeten organisationerna emellan. Det antal projekt varje organisation deltagit i framgår av teckenförklaringarna i figureerna. Tabell M1 sammanställer antalet projekt per etapp, genomsnittligt antal deltagare per projekt samt genomsnittlig offentlig projektbudget.

Tabell M1 Antal projekt per etapp, genomsnittligt antal deltagare per projekt samt genomsnittlig offentlig projektbudget

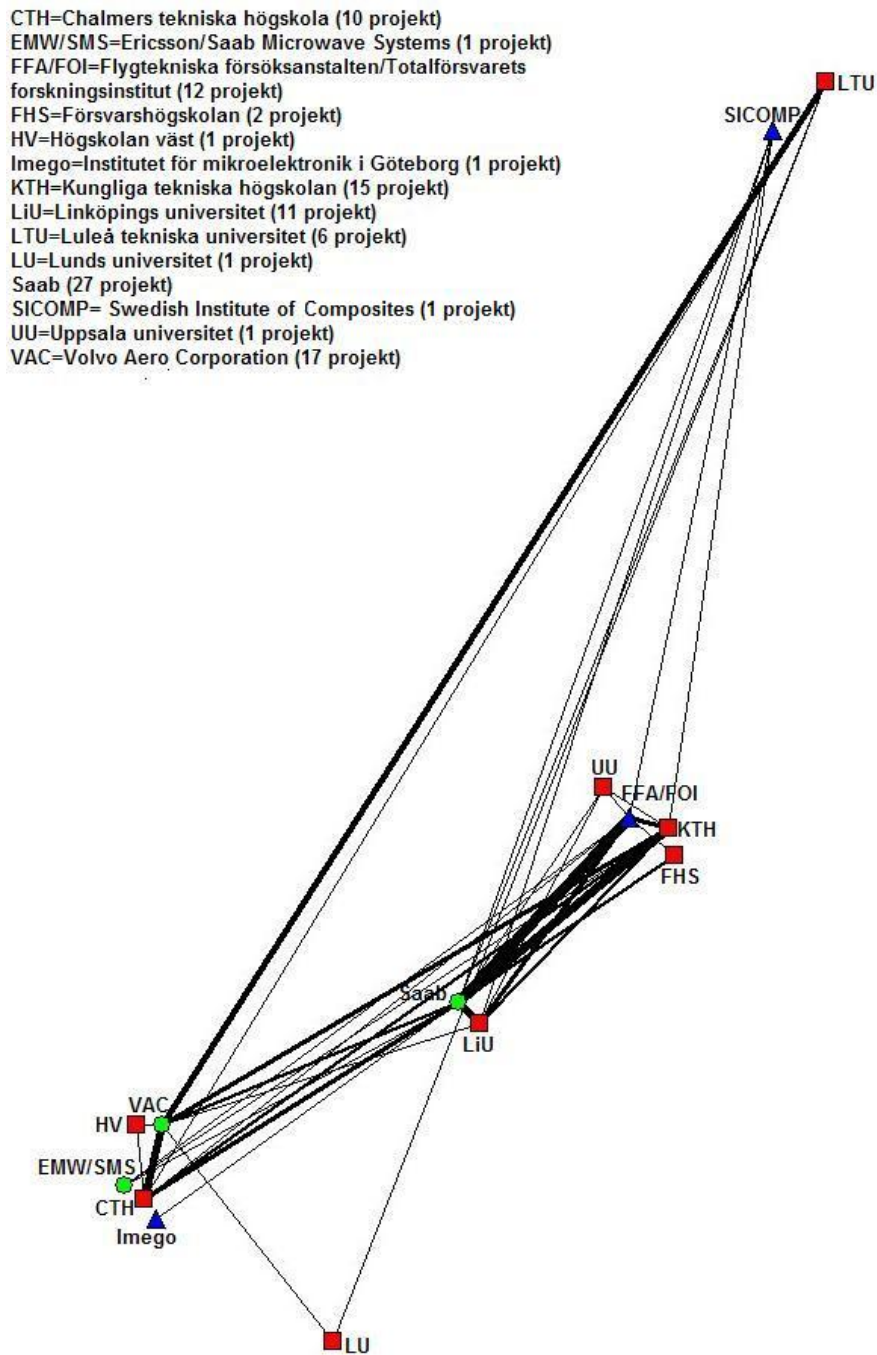
	NFFP1	NFFP2	NFFP3	NFFP4
Antal projekt i huvudetapp	68	23	32	49
Antal fortsättningsprojekt	–	29	32	–
Antal fortsättningsprojekt som slagits ihop med huvudprojekt	–	9	13	–
Antal projekt som visas i nätverken i figurerna 3-6	68	43	51	49
Genomsnittligt antal deltagare per projekt enligt raden ovan	2,4	2,5	2,5	2,2
Offentlig budget för etapp [MSEK]	105	120	120	145
Genomsnittlig offentlig projektbudget [MSEK]	1,5	2,8	2,4	3,0

³⁶ Samma projekttitel har använts som kriterium för sammanslagning. Om det förekommit fortsättningsprojekt med ny titel har dessa således inte slagits ihop. Projekt i förlängningsetapp som utgör förprojekt till projekt i kommande etapp (samma titel) har inte slagits ihop.

Figur M1 Nätverksanalys projektsamarbeten NFFP1 (1993–96)

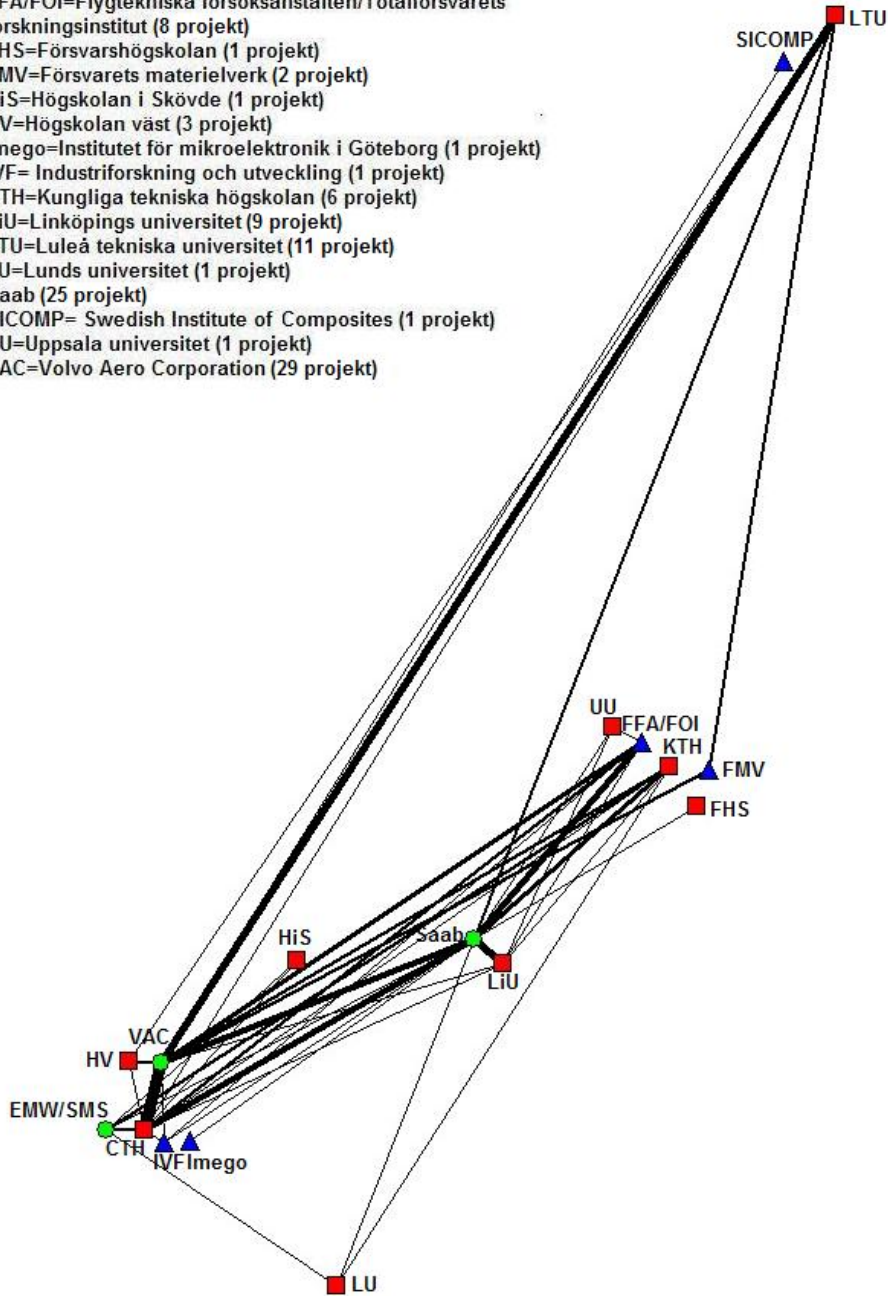


Figur M2 Nätverksanalys projektsamarbeten NFFP2 (1997–00)



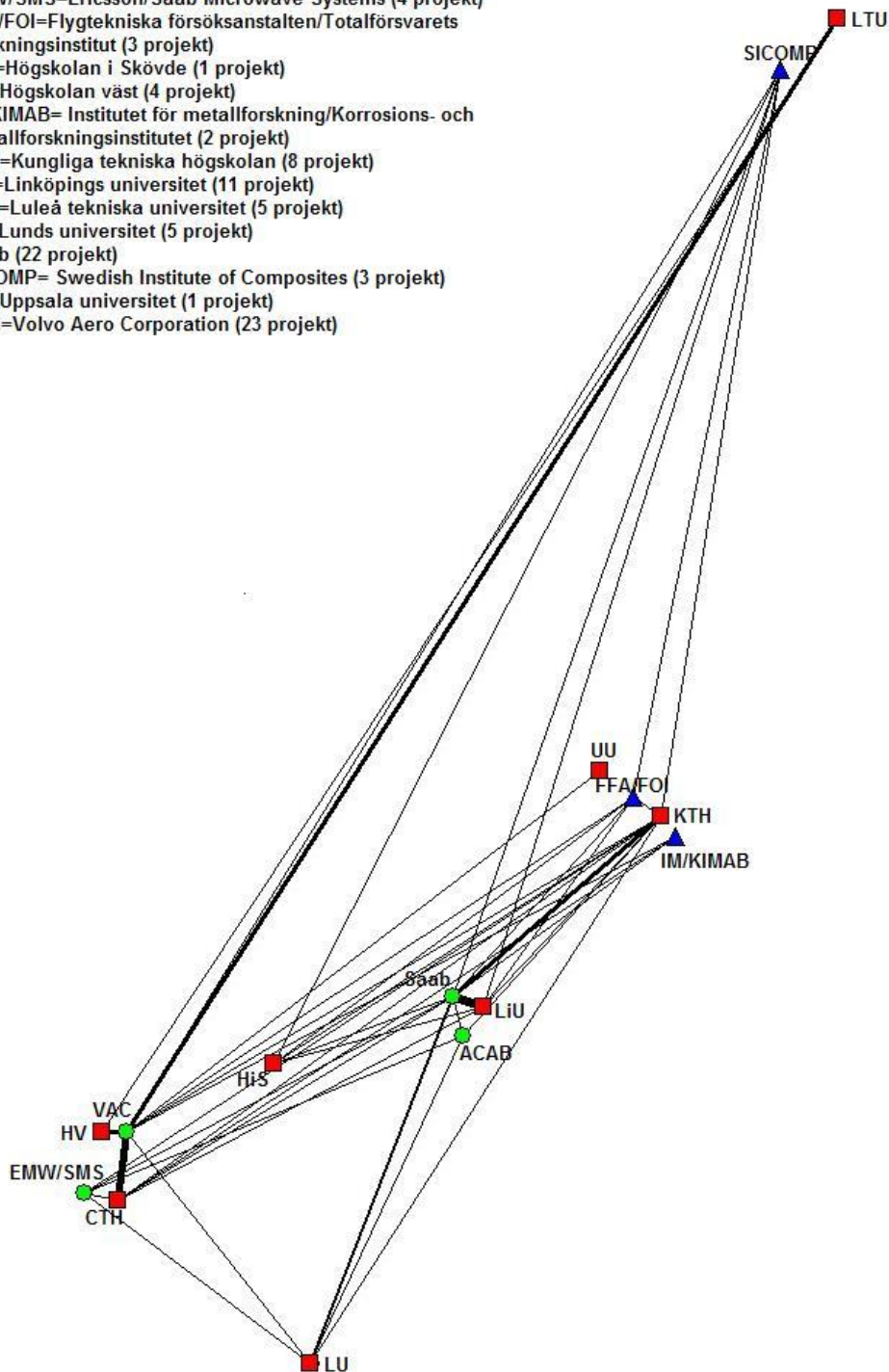
Figur M3 Nätverksanalys projektsamarbeten NFFP3 (2001–04)

CTH=Chalmers tekniska högskola (18 projekt)
 EMW/SMS=Ericsson/Saab Microwave Systems (4 projekt)
 FFA/FOI=Flygtekniska försöksanstalten/Totalförsvarets
 forskningsinstitut (8 projekt)
 FHS=Försvarshögskolan (1 projekt)
 FMV=Försvarets materielverk (2 projekt)
 HiS=Högskolan i Skövde (1 projekt)
 HV=Högskolan väst (3 projekt)
 Imego=Institutet för mikroelektronik i Göteborg (1 projekt)
 IVF= Industriforskning och utveckling (1 projekt)
 KTH=Kungliga tekniska högskolan (6 projekt)
 LiU=Linköpings universitet (9 projekt)
 LTU=Luleå tekniska universitet (11 projekt)
 LU=Lunds universitet (1 projekt)
 Saab (25 projekt)
 SICOMP= Swedish Institute of Composites (1 projekt)
 UU=Uppsala universitet (1 projekt)
 VAC=Volvo Aero Corporation (29 projekt)

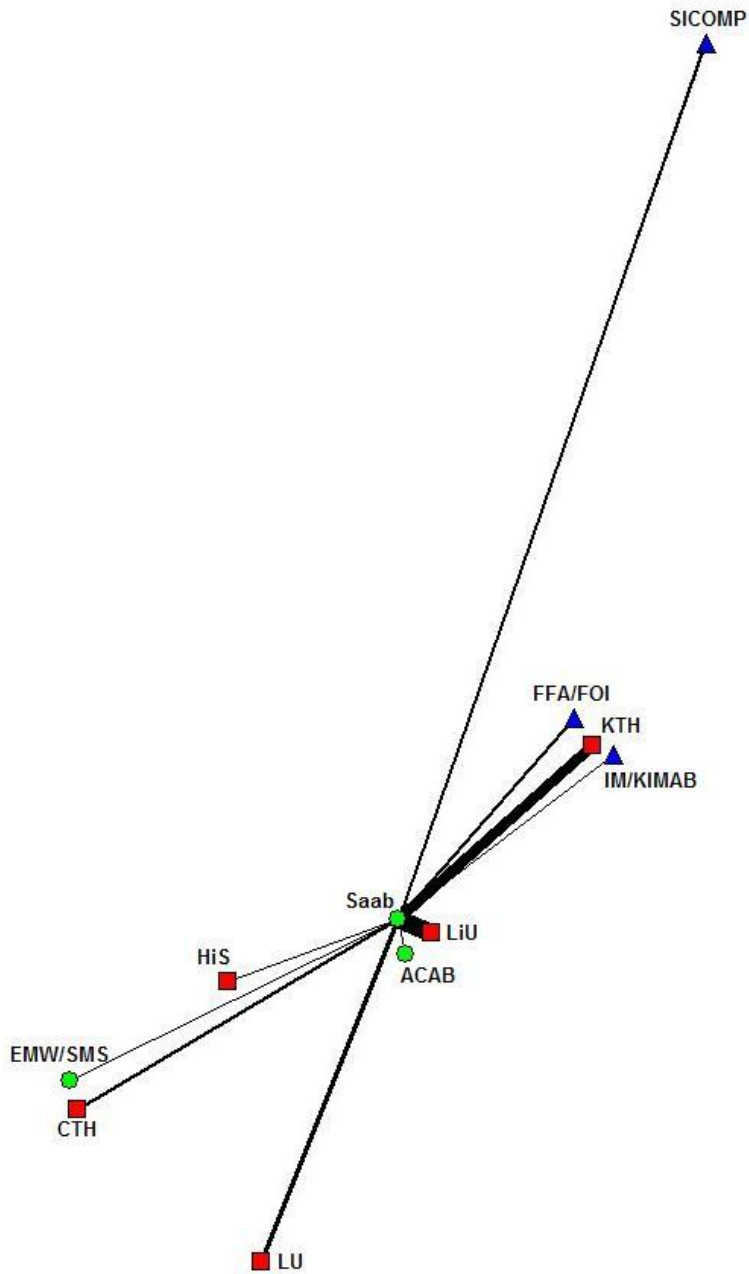


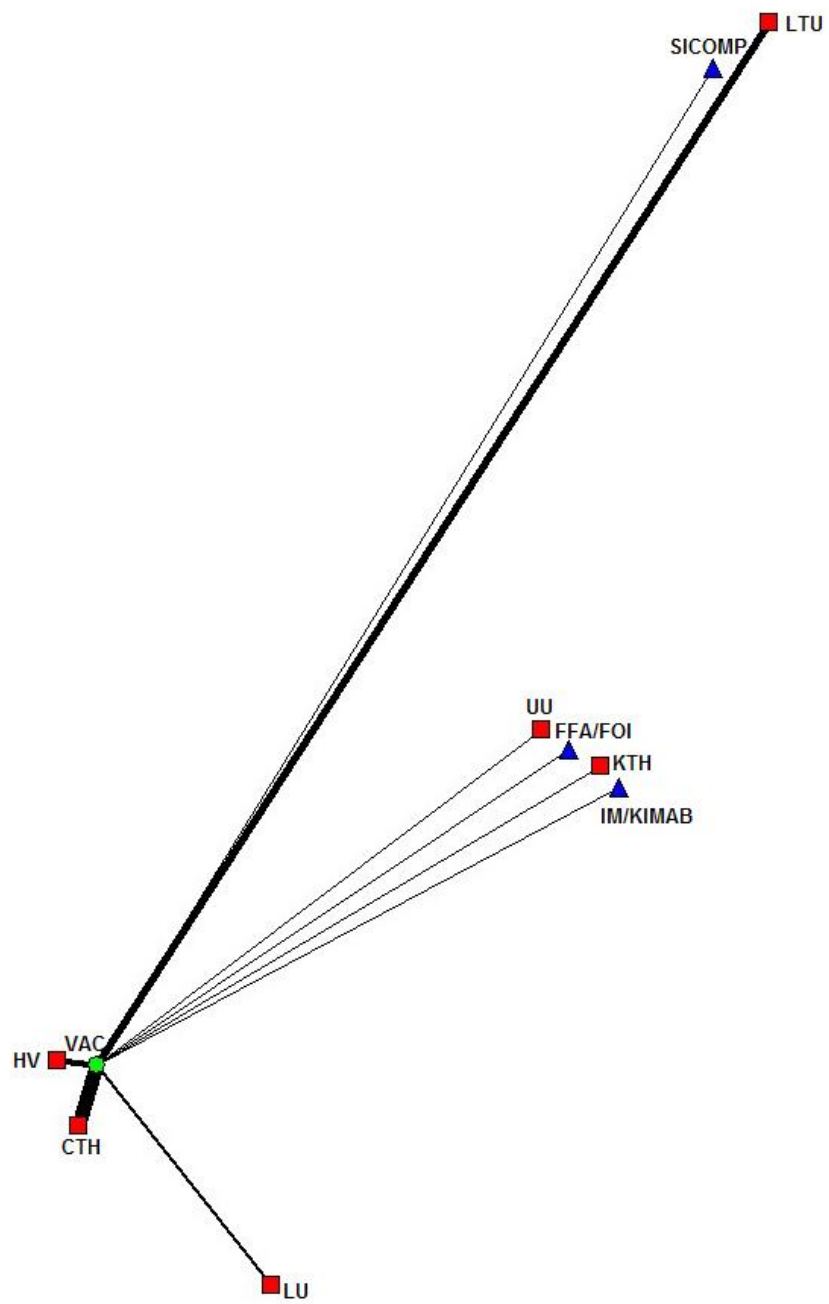
Figur M4 Nätverksanalys projektsamarbeten NFFP4 (2005–08)

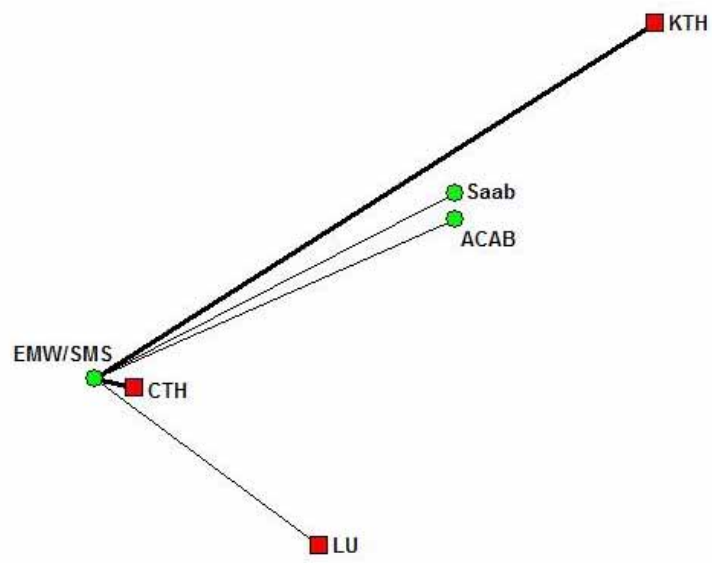
ACAB=Applied Composites (1 projekt)
 CTH=Chalmers tekniska högskola (13 projekt)
 EMW/SMS=Ericsson/Saab Microwave Systems (4 projekt)
 FFA/FOI=Flygtekniska försöksanstalten/Totalförsvarets
 forskningsinstitut (3 projekt)
 HiS=Högskolan i Skövde (1 projekt)
 HV=Högskolan väst (4 projekt)
 IM/KIMAB= Institutet för metallforskning/Korrosions- och
 metallforskningsinstitutet (2 projekt)
 KTH=Kungliga tekniska högskolan (8 projekt)
 LiU=Linköpings universitet (11 projekt)
 LTU=Luleå tekniska universitet (5 projekt)
 LU=Lunds universitet (5 projekt)
 Saab (22 projekt)
 SICOMP= Swedish Institute of Composites (3 projekt)
 UU=Uppsala universitet (1 projekt)
 VAC=Volvo Aero Corporation (23 projekt)



Figur M5 Nätverksanalys projektsamarbeten NFFP4 (2005–08): företagsspecifika nätverk för Saab, VAC respektive EMW/SMW







Bilaga N: Projektnätverk EUs ramprogram

Figureerna N1–N6 visar samarbetsmönstren för svenska deltagare i RP2–RP7 och Bilaga B hur projekturvalet gjorts. Figur N7 illustrerar löptider för NFFP-etapper och EUs ramprogram.

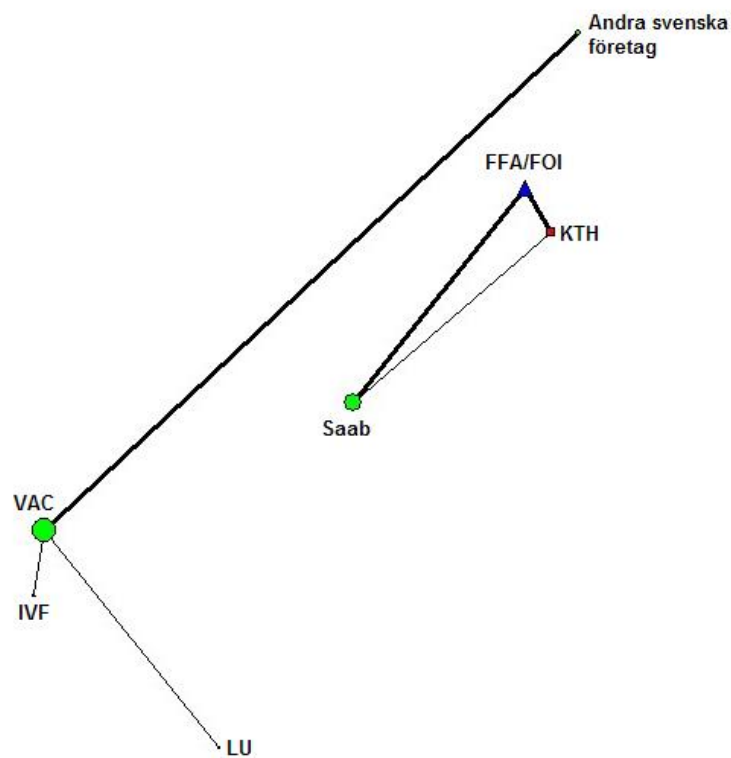
Figur N1 Nätverksanalys av svenskt deltagande i flygprojekt i RP2 (pilotfas under slutet av RP2: 1990–1991)

Saab (9 projekt)
VAC (1 projekt)



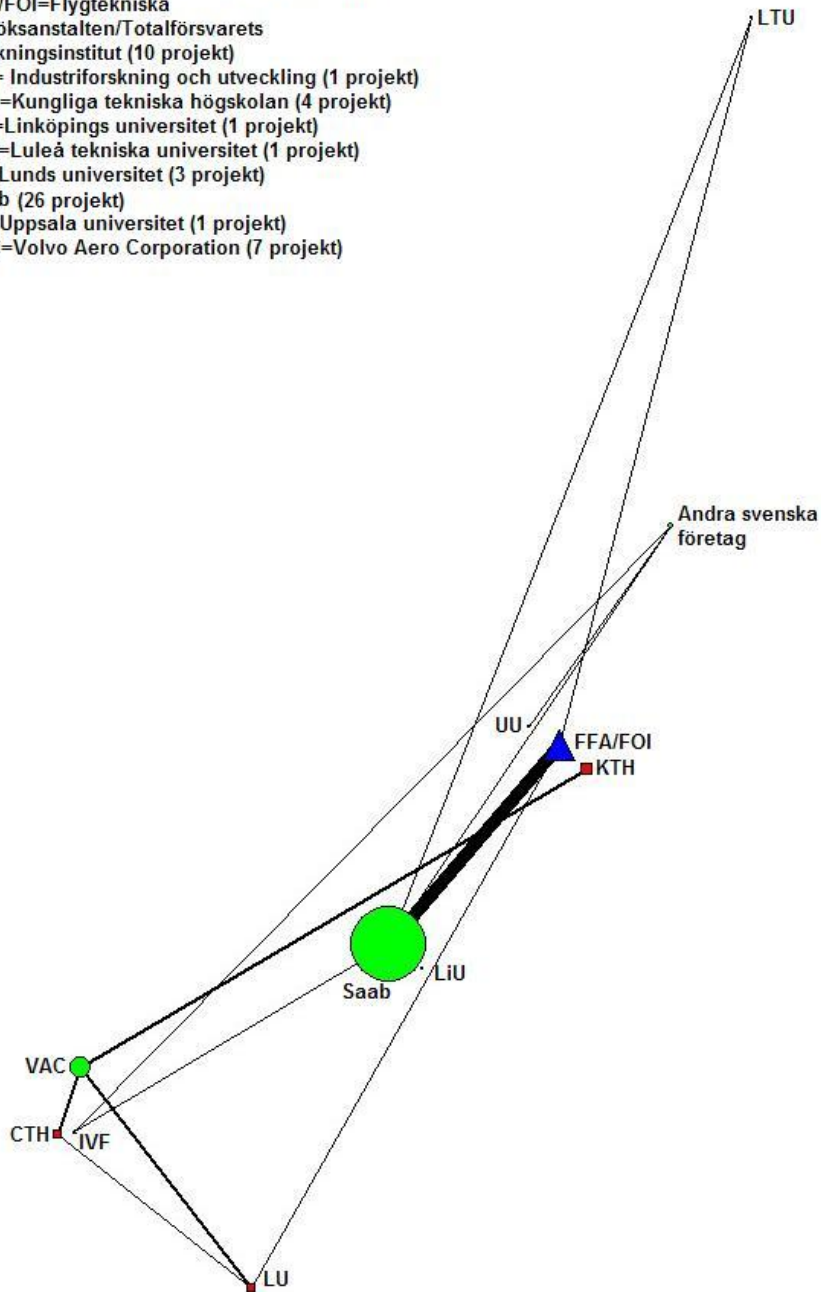
Figur N2 Nätverksanalys av svenskt deltagande i flygprojekt i RP3 (1992–1995)

Andra svenska företag (2 projekt)
FFA/FOI=Flygtekniska försöksanstalten/
Totalförsvarets forskningsinstitut (5 projekt)
IVF= Industriforskning och utveckling (1 projekt)
KTH=Kungliga tekniska högskolan (3 projekt)
LU=Lunds universitet (1 projekt)
Saab (6 projekt)
VAC=Volvo Aero Corporation (8 projekt)



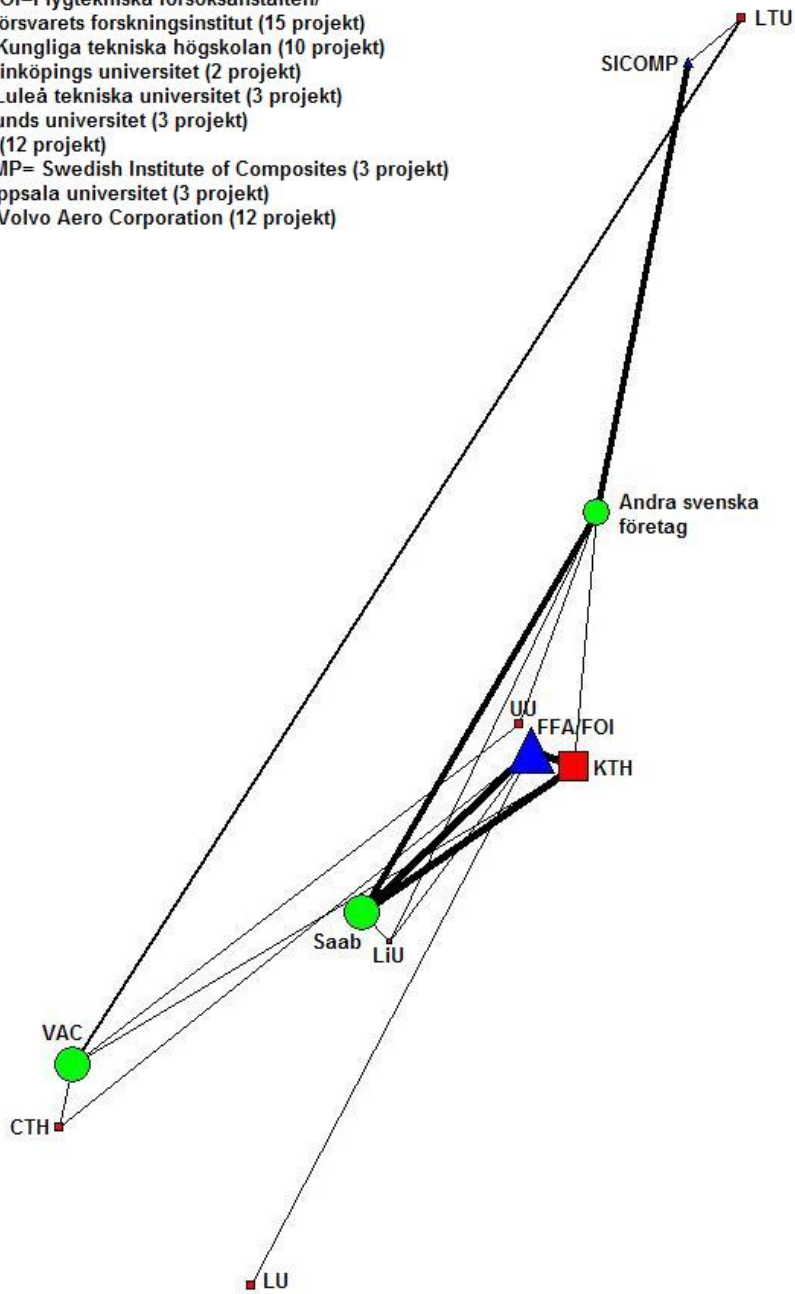
Figur N3 Nätverksanalys av svenskt deltagande i flygprojekt i RP4 (1995–1998)

Andra svenska företag (2 projekt)
 CTH=Chalmers tekniska högskola (3 projekt)
 FFA/FOI=Flygtekniska försöksanstalten/Totalförsvarets forskningsinstitut (10 projekt)
 IVF= Industriforskning och utveckling (1 projekt)
 KTH=Kungliga tekniska högskolan (4 projekt)
 LiU=Linköpings universitet (1 projekt)
 LTU=Luleå tekniska universitet (1 projekt)
 LU=Lunds universitet (3 projekt)
 Saab (26 projekt)
 UU=Uppsala universitet (1 projekt)
 VAC=Volvo Aero Corporation (7 projekt)



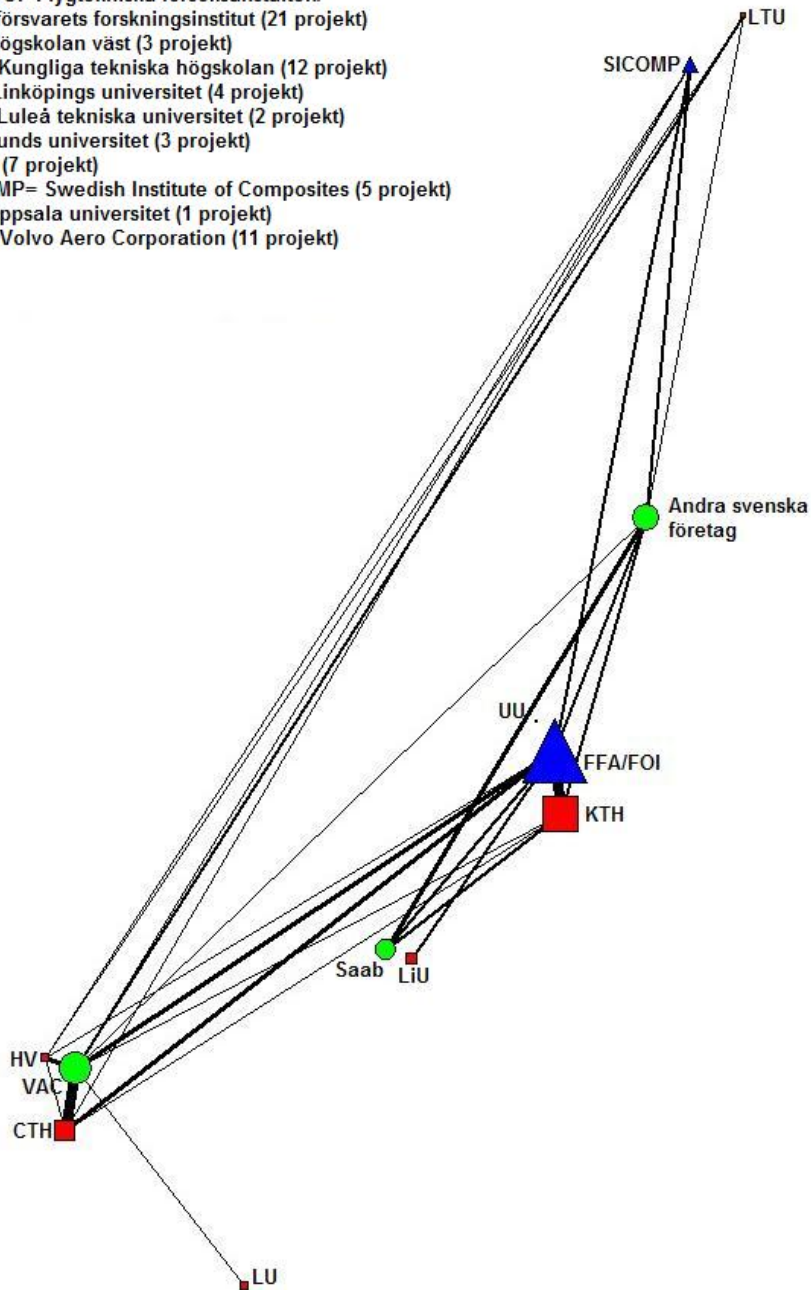
Figur N4 Nätverksanalys av svenskt deltagande i flygprojekt i RP5 (1999–2002)

- Andra svenska företag (9 projekt)
- CTH=Chalmers tekniska högskola (3 projekt)
- FFA/FOI=Flygtekniska försöksanstalten/
- Totalförsvarets forskningsinstitut (15 projekt)
- KTH=Kungliga tekniska högskolan (10 projekt)
- LiU=Linköpings universitet (2 projekt)
- LTU=Luleå tekniska universitet (3 projekt)
- LU=Lunds universitet (3 projekt)
- Saab (12 projekt)
- SICOMP= Swedish Institute of Composites (3 projekt)
- UU=Uppsala universitet (3 projekt)
- VAC=Volvo Aero Corporation (12 projekt)



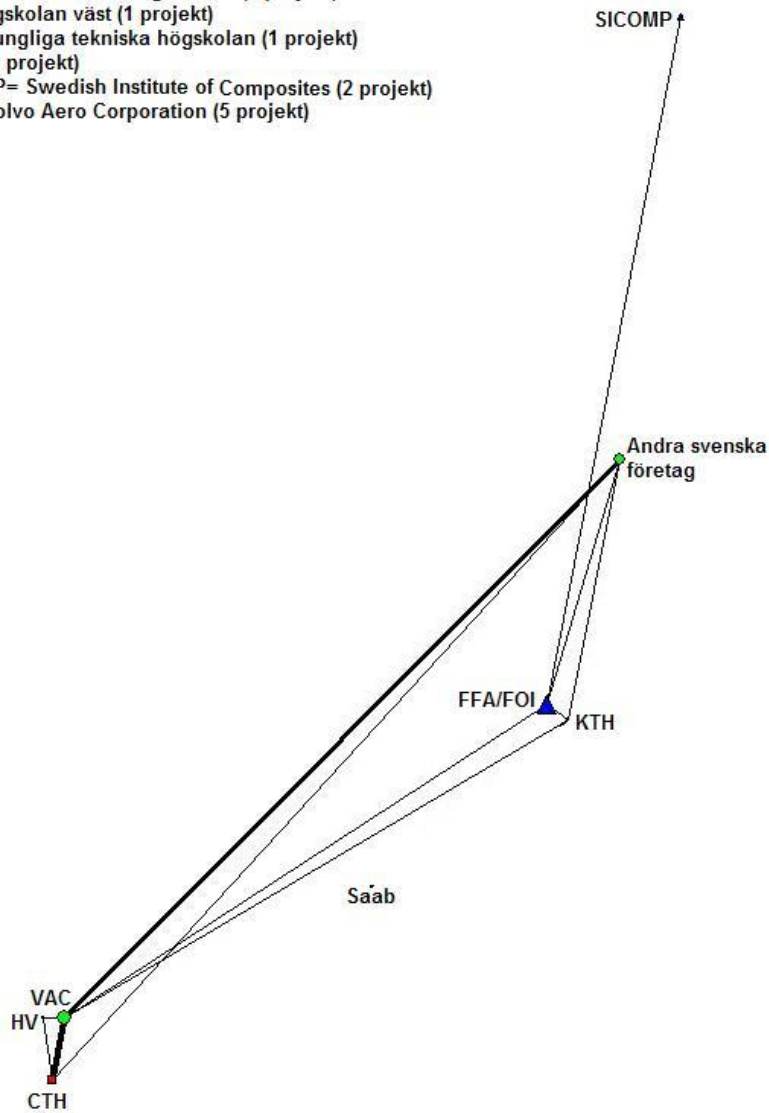
Figur N5 Nätverksanalys av svenskt deltagande i flygprojekt i RP6 (2002–2006)

Andra svenska företag (9 projekt)
 CTH=Chalmers tekniska högskola (7 projekt)
 FFA/FOI=Flygtekniska försöksanstalten/
 Totalförsvarets forskningsinstitut (21 projekt)
 HV=Högskolan väst (3 projekt)
 KTH=Kungliga tekniska högskolan (12 projekt)
 LiU=Linköpings universitet (4 projekt)
 LTU=Luleå tekniska universitet (2 projekt)
 LU=Lunds universitet (3 projekt)
 Saab (7 projekt)
 SICOMP= Swedish Institute of Composites (5 projekt)
 UU=Uppsala universitet (1 projekt)
 VAC=Volvo Aero Corporation (11 projekt)

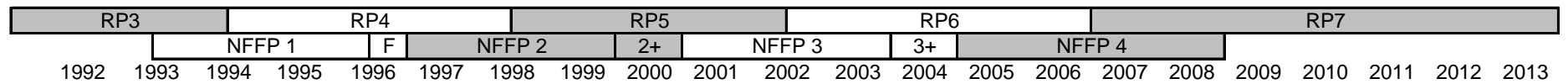


Figur N6 Nätverksanalys av svenskt deltagande i flygprojekt i RP7 (2007–2013). Resultat av första utlysningen av fem, genomförd 2007

Andra svenska företag (4 projekt)
 CTH=Chalmers tekniska högskola (3 projekt)
 FFA/FOI=Flygtekniska försöksanstalten/
 Totalförsvarets forskningsinstitut (6 projekt)
 HV=Högskolan väst (1 projekt)
 KTH=Kungliga tekniska högskolan (1 projekt)
 Saab (1 projekt)
 SICOMP= Swedish Institute of Composites (2 projekt)
 VAC=Volvo Aero Corporation (5 projekt)



Figur N7 Ramprogrammets och NFFP-etappernas löptider. Notera att löptiderna är nominella och att projekt som regel löper långt in i kommande period



Bilaga O: Litteratur

- Bo Lundqvist, Utvärdering av Nationella flygtekniska forskningsprogrammet, 1996.
- Janne Carlsson, Gunnar Lindqvist och Bo Lundqvist, Utvärdering av det Nationella flygtekniska forskningsprogrammet, R 2000:8; NUTEK, 2000.
- Ulf Edlund, Bernt Ericson, Anders Gustafsson och Ulf Olsson, Utvärdering av det Nationella flygtekniska forskningsprogrammet etapp 3, VR 2004:09 VINNOVA, 2004.
- Flyg- och rymdstrategin – En del av Innovativa Sverige, N2005/3333/NL, 2005.
- Sven Faugert, Erik Arnold, Marie-Louise Eriksson, Tommy Jansson, Henrik Segerpalm, Inga Thoresson-Hallgren och Tomas Åström, Samverkan för uthållig konkurrenskraft – Utvärdering av fordonsforskningsprogrammet och Gröna Bilen, Programrådet för fordonsforskning, april 2007.
- Sven Faugert, Tomas Åström och Erik Arnold, Ytbehandlingsprogrammet vid Karlstads universitet, Slututvärdering, KK-stiftelsen, augusti 2006.
- Inga Thoresson-Hallgren, Tomas Åström, Henrik Segerpalm och Erik Arnold, Fibre Science and Communication Network (FSCN), Slututvärdering, KK-stiftelsen, augusti 2006.
- Sven Faugert, Marie-Louise Eriksson och Erik Arnold, TryckTeknisk Forskning (T2F), Slututvärdering, KK-stiftelsen, augusti 2006.
- Kimmo Halme, Sami Kanninen, Kimmo Viljamaa, Erik Arnold, Tomas Åström and Tommy Jansson, Impact Evaluation of the Wood Material Science and Engineering Research Programme, Tekes, februari 2008.
- Lennart Norgren och Lars Olsson, Innovationssystemanalys inom flygindustri och luftfart, VINNOVA Analys VA 2003:1, 2003.
- STAR21: Strategic Aerospace Review for the 21st century, Europeiska kommissionen, 2002.
- Gunnar Eliasson, Teknologigenerator eller nationellt prestigeprojekt?, City University Press, 1995.

Programdokument (urval)

Avtalen för NFFP etapp 1, förlängning av etapp 1, 2, 3, 3+ och 4

Årsrapporter för NFFP 1994/95, 1995/96, 1997, 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005 och 2006

Diverse dokument från tiden för NFFPs tillkomst

Utlysningsskildringar, projektavtal och bedömningsmall för NFFP4

Strategidokument från NFF för 1996, 1999 och 2001

Årsrapporter för GARTEUR 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005 och 2006

VINNOVAs publikationer

Maj 2008

För mer info eller för att se tidigare utgivna publikationer se www.vinnova.se

VINNOVA Analys

VA 2008:

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

VA 2007:

- 01 Nanoteknikens innovationssystem. *För engelsk version se VA 2008:03*
- 02 Användningsdriven utveckling av IT i arbetslivet - Effektivvärdering av tjugo års forskning och utveckling kring arbetslivets användning av IT. *För svensk respektive engelsk kortversion se VA 2007:03 och VA 2007:13*
- 03 Sammanfattning - Användningsdriven utveckling av IT i arbetslivet - Effektivvärdering av tjugo års forskning och utveckling kring arbetslivets användning av IT. *Kortversion av VA 2007:02, för engelsk kortversion se VA 2007:13*
- 04 National and regional cluster profiles - Companies in biotechnology, pharmaceuticals and medical technology in Sweden 2004. *Finns endast som PDF. För svensk version se VA 2005:02*
- 05 Nationella och regionala klusterprofiler - Företag inom fordonsindustrin i Sverige 2007
- 06 Behovsmotiverade forskningsprogram i sektoriella innovationssystem. *För engelsk version se VA 2006:15*
- 07 Effekter av den svenske trafikksäkerhetsforskningen 1971-2004. *För kortversion på svenska respektive engelska se VA 2007:08 och VA 2007:09*
- 08 Sammanfattning - Effekter av den svenska trafikksäkerhetsforskningen 1971-2004. *Svensk kortversion av VA 2007:07, för engelsk kortversion se VA 2007:09*
- 09 Summary - Effects of Swedish traffic

safety research 1971-2004. *Kortversion av VA 2007:10, för kortversion på svenska se VA 2007:07.*

- 10 Effects of Swedish traffic safety research 1971-2004. *För kortversion på svenska respektive engelska se VA 2007:08 och VA 2007:09*
- 11 Svenskt deltagande i sjätte ramprogrammet. *Finns endast som PDF*
- 12 The role of Industrial Research Institutes in the National Innovation System
- 13 Summary - User-driven development of IT in working life - Evaluating the effect of research and development on the use of information technology in working life. *Kortversion av VA 2007:02, för svensk kortversion se VA 2007:03*
- 14 VINNOVAs fokus på effekter - En samlad ansats för effektlogikprövning, uppföljning, utvärdering och effektanalys
- 15 Needs-driven R&D programmes in sectorial innovation systems. *För svensk version se VA 2007:06*
- 16 Biotechnology, pharmaceuticals and medical technology in Sweden 2007 - Cluster profiles

VA 2006:

- 01 End of an era? Governance of Swedish innovation policy. *För svensk version se VA 2005:07*
- 02 Forskning och utveckling vid små och medelstora företag. *Finns endast som PDF*
- 03 Innovationsinriktad samverkan. *Finns endast som PDF*
- 04 Teknikbaserat nyföretagande i Sverige 1990 - 2003. *Finns endast som PDF*
- 05 Offentligt stöd till universitetens samverkansuppgift - en internationell kartläggning. *Finns endast som PDF*
- 06 Inkubatorer i Sverige - analys av indikatordimensioner och nyttoeffektivitet. *Finns endast som PDF*

VINNOVA Forum

VFI 2007:

- 01 Universitetet i kunskapsekonomin (*Innovationspolitik i Fokus*)
- 02 Tillväxtgenvägen - affärsinnovation i svenska tjänsteföretag (*Innovationspolitik i Fokus*)

VINNOVA Information

VI 2008:

- 01 Upptäck det innovativa Sverige.
- 02 Forskningsprogrammet Framtidens personresor - Projektbeskrivningar
- 03 Passenger Transport in the Future - Project Descriptions
- 04 Vehicle ICT - Project Descriptions
- 05 Forska&Väx - Program som främjar forskning, utveckling och innovation hos små och medelstora företag
- 06 Årsredovisning 2007

VI 2007:

- 02 MERA-programmet - Projektkatalog. *För engelsk version se VI 2007:03*
- 03 The MERA-program - Projects. *För svensk version se VI 2007:02*
- 04 DYNAMO 2 - Startkonferens & Projektbeskrivningar
- 05 IT för sjukvård i hemmet - Projektkatalog.
- 06 VINNVÄXT - Ett program som sätter fart på Sverige! *För engelsk version se VI 2007:09*
- 07 Årsredovisning 2006. *Finns endast som PDF*
- 08 Het forskning och innovationskraft - VINNOVA 2006. *För engelsk version se VI 2007:10*
- 09 VINNVÄXT - A programme to get Sweden moving! *För svensk version se VI 2007:06*
- 10 Red-hot research and innovation power - VINNOVA 2006. *För svensk version se VI 2007:08*
- 12 Projektkatalog - Genusperspektiv på innovationssystem och jämställdhet. Forsknings- & utvecklingsprojekt för hållbar tillväxt
- 14 VINN Excellence Center.
- 16 SWEDISH RESEARCH FOR GROWTH - A VINNOVA Magazine
- 17 VINNOVAs satsningar för små och medelstora företag
- 18 EU-projekt: Mer värt än pengar
- 19 EU-forskning ger nya möjligheter - EU-projekt Arbete & Resultat

VI 2006:

- 01 VINNOVAs verksamhet inom Transporter. *För engelsk version se VI 2006:07*
- 02 Årsredovisning 2005

- 03 Paving the Road. For Transport Innovation and Research
- 04 Drivkraft för tillväxt. VINNOVA 2005. *För engelsk version se VI 2006:08*
- 07 VINNOVA's activities within the Transport Sector. *För svensk version se VI 2006:01*
- 08 A driving Force for Growth. VINNOVA 2005. *För svensk version se VI 2006:04*
- 09 Komplexa sammansatta produkter - Projektkatalog 2006
- 10 VINNVINN - Mötesarena för nya affärsmöjligheter och arbetstillfällen
- 13 VINNOVA's Activities in Biotechnology. *Finns endast som PDF*
- 14 Arbetslivsutveckling - VINNOVAs satsningar inom arbetslivsområdet
- 16 Competence Centres in Figures - Kompetenscentrum i siffror
- 17 E-tjänster i offentlig verksamhet. *För engelsk version se VI 2006:18*
- 18 E-Services in Public Administration. *För svensk version se VI 2006:17*
- 19 Effektiv Produktframtagning - Projektkatalog 2006

VINNOVA Policy VP 2008:

- 01 Forskning och innovation för hållbar tillväxt - VINNOVAs förslag till forsknings- & innovationsstrategi 2009-2012
- 02 Offentlig upphandling som drivkraft för innovation och förnyelse. *Finns endast som PDF. För engelsk version se VP 2007:03*

VP 2007:

- 01 Innovativa små och medelstora företag - Sveriges framtid. SMF-strategi från VINNOVA
- 02 Forskningsstrategi för miljöteknik - Redovisning av regeringsuppdrag till Formas och VINNOVA. *Finns endast som PDF*
- 03 Public procurement as a driver for innovation and change. *För svensk version se VP 2008:02*

VP 2006:

- 01 På spaning efter innovationssystem. *För engelsk version se VP 2006:02*
- 02 In search of innovation systems. *För svensk version se VP 2006:01*

VINNOVA Rapport VR 2008:

- 01 Mot bättre vetande - nya vägar till kunskap på arbetsplatsen
- 02 Managing Open Innovation - Present Findings and Future Directions
- 03 Framtiden är öppen! Om problem och möjligheter med öppen källkod och öppet innehåll
- 04 First Evaluation of the Institute Excellence Centres Programme
- 05 Utvärdering av det Nationella Flygtekniska forskningsprogrammet - NFFP. Evaluation of the Swedish National Aeronautics Research Programme - NFFP

VR 2007:

- 01 Design of Functional Units for Products by a Total Cost Accounting Approach
- 02 Structural Funds as instrument to promote Innovation - Theories and practices. *Finns endast som PDF*
- 03 Avancerade kollektivtrafiksystem utomlands - mellanformer mellan buss och spårväg. Tillämpningsförutsättningar i Sverige. *Finns endast som PDF*
- 04 VINNVÄXTs avtryck i svenska regioner - Slutrapport. *För engelsk version se VR 2007:06*
- 05 Utvärdering VINNVINN Initiativet
- 06 Effects of VINNVÄXT in Swedish regions - Final report. *För svensk version se VR 2007:04*
- 07 Industry report on exhaust particle measurement - a work within the EMIR1 project. *Finns endast som PDF*
- 08 Swedish innovation journalism fellowships - en utvärdering. *Finns endast som PDF*
- 09 Rörlighet för ett dynamiskt arbetsliv - Lärdomar från Dynamoprogrammet
- 10 Miljöbilar och biodrivmedel - Hur påverkas Sverige av EUs direktiv?
- 11 Evaluation report by the VINNVÄXT International Review Team.
- 12 DYNAMO Arbetsgivarlingar för ökad rörlighet - En slututvärdering av projekt om arbetsgivarlingar inom DYNAMO-programmet
- 13 Är svenskt management konkurrenskraftigt? - Trettio ledare om svenskt management, dess konkurrenskraft och framtida utveckling - resultat från en intervjuundersökning
- 14 First Evaluation of the VINNOVA VINN Excellence Centres NGIL, HELIX, SAMOT and ECO² together with the STEM Competence centre CICERO

- 15 Vart tog dom vägen? - Uppföljning av forskare och forskning vid nedläggningen av Arbetslivsinstitutet
- 16 Bättre cyklar - en analys av äldre cyklisters behov och önskemål. *För engelsk version se VR 2007:17*
- 17 Better cycles- an analysis of the needs and requirements of older cyclists. *För svensk version se VR 2007:16*

VR 2006:

- 01 Det förbisedda jämställdhetsdirektivet. Text- och genusanalys av tre utlysningstexter från VINNOVA
- 02 VINNOVAs FoU-verksamhet ur ett jämställdhetsperspektiv. Yrkesverksamma disputerade kvinnor och män i VINNOVAs verksamhetsområde
- 03 ASCI: Improving the Agricultural Supply Chain - Case Studies in Uppsala Region. *Finns endast som PDF*
- 04 Framtidens e-förvaltning. Scenarier 2016. *För engelsk version se VR 2006:11*
- 05 Elderly Healthcare, Collaboration and ICT - enabling the Benefits of an enabling Technology. *Finns endast som PDF*
- 06 Framtida handel - utveckling inom e-handel med dagligvaror
- 07 Tillväxt stavas med tre T
- 08 Vad hände sen?- Långsiktiga effekter av jämställdhetsåtgärder under 1980- och 90-talen
- 09 Optimal System of Subsidization for Local Public Transport. *Finns endast som PDF*
- 10 The Development of Growth oriented high Technology Firms in Sweden. *Finns endast som PDF*
- 11 The Future of eGovernment - Scenarios 2016. *För svensk version se VR 2006:04*
- 12 Om rörlighet - DYNAMO-programmets seminarium 12 - 13 juni 2006
- 13 IP-telefoni - En studie av den svenska privatmarknaden ur konsument- & operatörsperspektiv
- 14 The Innovation Imperative - Globalization and National Competitiveness. Conference Summary
- 15 Public e-services - A Value Model and Trends Based on a Survey
- 16 Utvärdering av forskningsprogrammet Wood Design And Technology - WDAT



VINNOVA är en statlig myndighet
med uppgift att främja hållbar tillväxt
genom finansiering av behovsmotiverad forskning
och utveckling av effektiva innovationssystem.

VERKET FÖR INNOVATIONSSYSTEM – SWEDISH GOVERNMENTAL AGENCY FOR INNOVATION SYSTEMS

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