



---

VINNOVA RAPPORT  
VR 2004:09

# **UTVÄRDERING AV DET NATIONELLA FLYGTEKNISKA FORSKNINGSPROGRAMMET**

ULF EDLUND, BERNT ERICSON, ANDERS GUSTAFSSON & ULF OLSSON

**Titel/Title:** Utvärdering av det Nationella Flygtekniska Forskningsprogrammet  
**Författare /Author:** Ulf Edlund, Bernt Ericson, Anders Gustafsson & Ulf Olsson  
**Serie/Series:** VINNOVA Rapport VR 2004:09  
**ISBN:** 91-85084-14-X  
**ISSN:** 1650-3104  
**Utgiven/Published:** September 2004  
**Utgivare/Publisher:** VINNOVA - Verket för Innovatonsystem / *Swedish Agency for Innovation Systems*  
**VINNOVA Diariernr/Case No:** 2004-00240

---

## Om VINNOVA

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

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

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

Forskning och innovation för hållbar tillväxt.

---

I VINNOVAs publikationsserier redovisar bland andra forskare, utredare och analytiker sina projekt. Publiceringen innebär inte att VINNOVA tar ställning till framförda åsikter, slutsatser och resultat. Undantag är publikationsserien VINNOVA Policy som återger VINNOVAs synpunkter och ställningstaganden.  
VINNOVAs publikationer finns att beställa, läsa eller ladda ner via [www.vinnova.se](http://www.vinnova.se). Tryckta utgåvor av VINNOVA Analys, Forum och Rapport säljs via Fritzes Offentliga Publikationer, [www.fritzes.se](http://www.fritzes.se), tel 08-690 91 90, fax 08-690 91 91 eller [order.fritzes@nj.se](mailto:order.fritzes@nj.se)

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

## Förord

Regeringen beslutade 1994-01-27 om inrättandet av ett Nationellt Flygtekniskt Forskningsprogram (NFFP). Programmet har löpt under tre treårsperioder med mellanliggande ettåriga förlängningar.

Regeringen beslutade senhösten 2003 att förlänga NFFP med ett år. Det förlängda programmet löper till halvårsskiftet 2005.

Inför ställningstagande till en ny programperiod har VINNOVA genomfört en utvärdering av verksamheten.

Uppdraget till utvärderarna gavs att utgå från ett innovationssystemsperspektiv, dvs. en analys av programmets betydelse för de aktörer som engageras i programmet och deras ömsesidiga, inbördes relationer. Utvärderingen ska även redovisa hur NFFP-verksamheten passar in i ett nationellt och internationellt sammanhang.

Utvärderingen har utförts under våren 2004. I rapporten återfinns utvärderarnas slutredovisning, vilken de givetvis helt själva svarar för.

Från VINNOVAs sida vill vi tacka dem som ställt tid och kunskap till förfogande under utvärderingens gång. Synpunkter och påpekande med anledning av rapporten välkomnas och kan ställas till undertecknade.

Stockholm i juli 2004.



Eva Lindencrona  
Direktör



Bengt Johansson  
Programledare

**Utvärdering av det  
Nationella Flygtekniska  
Forskningsprogrammet  
Ettapp 3**

2004-06-17

Ulf Edlund  
Bernt Ericson  
Anders Gustafsson  
Ulf Olsson

<b><u>Innehållsförteckning</u></b>	<b><u>Sida</u></b>
<b>Sammanfattning</b>	<b>3</b>
<b>Syfte, mål och metoder för utvärderingen</b>	<b>4</b>
<b>Bakgrund, syfte och organisation</b>	<b>5</b>
Bakgrund	5
Syfte	5
Organisation	5
<b>Flygindustrins strategiska situation</b>	<b>6</b>
Karakteristika och omfattning	6
Marknaden och dess krav	8
Flygindustrins strategiska betydelse	9
Några europeiska samarbeten	10
Svensk flygindustri	12
<b>Deltagande institut, högskolor och universitet</b>	<b>15</b>
<b>Utvärderarnas bedömningar</b>	<b>17</b>
Rekommendationer från förra utvärderingen	17
Måluppfyllelse och programstrategi	18
Internationellt samarbete och dual-use	20
Effektivitet	21
Relevans, effekter och resultat	22
<b>Rekommendationer</b>	<b>23</b>
<b>Bilagor</b>	<b>25</b>
Uppdragsbeskrivning	25
Besöksplan	28
Frågeställningar	29
Studerade dokument	32
Intervjuade personer	33
Projekt inom NFFP3	36

## Sammanfattning

Regeringen beslutade 1994 om inrättandet av ett Nationellt Flygtekniskt Forskningsprogram (NFFP) där industri, högskolor och forskningsinstitut samverkar genom unika avtal för varje projekt och där projekten genomförs under ledning av projektledare vid industrin. Staten finansierar verksamheten med 30 Mkr per år och industrin (Saab AB och Volvo Aero AB) deltar med lika mycket. NFFP3 (2001 – 2003) förlängdes för att inkludera budgetåret 2004 med samma finansieringsvolym och där Ericsson Microwave Systems AB (EMW) har tillkommit som ny industripartner.

Programmet har tidigare utvärderats 1996 och 2000, båda gångerna för att underbygga beslut om programmets fortsättning. Detta är den tredje utvärderingen med samma avsikt, dvs. att ge underlag för beslut om fortsättning samt riktlinjer för en kommande etapp.

Vi konstaterar bl a att:

- alla intervjuade personer är mycket nöjda med programmets uppläggning och det goda samarbetet mellan parterna eftersom projekten bedrivs med reella industriproblem som grund och med riktiga data. Flera av de färdiga doktoranderna går till industrin efter avslutad examen
- NFFP har varit mycket viktigt för såväl industrin som akademien att utveckla kunskap så att man kunnat komma in i viktiga EU-forskningsprogram
- NFFP är 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
- NFFP utgör den enda nationella finansieringskällan för icke-militärt anknuten flygteknisk forskning. NFFP:s struktur och utformning, kombinationen av civil och militär finansiering, utgör också den enda nationella basen för stödjande av forsknings- och utvecklingsprojekt av dual-use karaktär
- Beslutsorganet fungerar väl men att projektuppföljning och informationsspridning kan förbättras


Vi rekommenderar därför att:

- NFFP bör fortsätta med en väsentligt ökad årlig ekonomisk nivå.
- beslutet om fortsättning bör avse ett 4-årsprogram
- nästa etapp av NFFP utformas och inriktas så att svensk flygindustris positionering inom olika internationella samarbetsprogram stöds (mera än hittills)
- den kommande etappen av NFFP bör fortfarande beakta behovet av "traditionell" flygteknik för att säkerställa att för landet nödvändig kompetens finns kvar
- samordning med andra nationella civila program bör förbättras
- programmets flexibla finansieringsregler utnyttjas mera än hittills

  
Ulf Edlund

Bernt Ericson

  
Anders Gustafsson

  
Ulf Olsson

## Syfte, mål och metoder för utvärderingen

Programmet har tidigare utvärderats 1996 och 2000, båda gångerna för att underbygga beslut om programmets fortsättning. Detta är den tredje utvärderingen med samma avsikt, dvs. att ge underlag för beslut om fortsättning samt riktlinjer för en kommande etapp.

Enligt utvärderingsuppdraget (Bilaga 1) ”bör utvärderingen utgå från ett innovationssystemperspektiv, dvs 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 ett väl fungerande innovationssystem innebär goda förutsättningar för innovation. Utvärderingen ska därvid redovisa hur NFFP-verksamheten passar in i ett nationellt och internationellt sammanhang, inkl EUs ramprogram”.

Utvärderarna har bestått av

- Bernt Ericson, fd Ericsson - Vice President Ericsson Foresight (sammankallande)
- Anders Gustafsson, fd FOI - Director Vehicle Technologies and Aeronautics Programmes (och FFA - Director International Relations)
- Ulf Edlund, fd Saab Aerospace - Vice President Strategy
- Ulf Olsson, fd Volvo Aero Corporation - Vice President Technology

Arbetet inleddes med ett första möte den 2 mars då vi beslutade att försöka träffa så många av aktörerna som möjligt. Under mars planlades dessa besök (Bilaga 2) samt utarbetades en frågelista (Bilaga 3). April och början av maj användes till dessa besök och resten av maj har använts till analys av framkomna resultat. Den 14 maj redovisades utvärderingsgruppens preliminära synpunkter på Beslutsorganets seminarium.

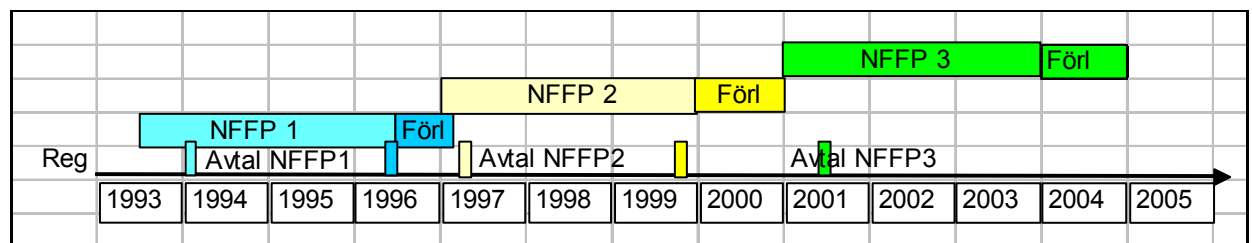
Under planläggningsskedet träffade vi ansvariga departementsrepresentanter från Försvars- resp. Näringsdepartementet, som svarar för statens finansiering av programmet, för att försäkra oss om att vi adresserade rätt frågor. I början av maj gjorde vi en ny avstämning för att diskutera hur vår rapport på bästa sätt skulle bidra till arbetet med den kommande forskningspropositionen.

Utvärderingsgruppen har studerat förra utvärderingsrapporten samt annan relevant dokumentation rörande den pågående etappen (Bilaga 4). Vi har träffat samtliga aktörer och intervjuat c:a 70 personer (Bilaga 5) som arbetar eller har inflytande i programmet och har därigenom fått en näst intill komplett bild av hur programmet fungerat samt deras tankar om framtiden.

## NFFP Bakgrund, syfte och organisation

### Bakgrund

Regeringen beslutade 1994 om inrättandet av ett Nationellt Flygtekniskt Forskningsprogram (NFFP). Syftet var att öka omfattningen av forskningsresurserna inom landet vid industri, forskningsinstitut, universitet och högskolor, samt att samordna utnyttjandet av dessa resurser. Genom ett kompletterande beslut 1996 anpassades programmet till det förlängda budgetåret 1995/96. Efter hörande av parternas fortsatta intresse, beslutade riksdagen i enlighet med forsknings- och försvarspropositionerna 1996 om fortsättning i en treårig programperiod på samma ekonomiska nivå (NFFP2). Ett kompletterande beslut 2000 fastställde en ett års förlängning, så att verksamhetens kontinuitet säkerställdes inför utvärdering och ställningstagande till en ny programperiod i forskningsproposition 2000. Riksdagen beslutade 2001 att det nationella flygtekniska forskningsprogrammet, regeringens proposition forskning och förnyelse, skall fortsätta under perioden 2001-2003 med en statlig finansiering om högst 90 Mkr under perioden (NFFP3). I likhet med NFFP2 så skall industrin finansiera motsvarande belopp som staten.



I NFFP3 finansierar staten enligt avtal (2001-05-07 -- Ref 1) verksamheten med högst 30 Mkr per år under förutsättning att industrin (Saab AB och Volvo Aero AB) deltar med minst lika mycket. Den statliga andelen finansieras med 20 Mkr/år via Försvarsdepartementet och 10 Mkr/år via Näringsdepartementet. Genom ett tilläggsavtal (2003-12-17 -- Ref 2) har NFFP3 förlängts under budgetåret 2004 med samma finansieringsvolym och Ericsson Microwave Systems AB (EMW) har tillkommit som industripartner.

### Syfte

Syftet med NFFP är att öka omfattningen av forskningsresurserna inom landet vid industri, forskningsinstitut, universitet och högskolor, samt att samordna utnyttjandet av dessa resurser. Programmet skall som en del av den flygtekniska forskningen inom landet bidra till att stärka den svenska flygindustrins konkurrensförmåga. Det skall 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.

### Organisation

I NFFP bringas industri, högskolor och forskningsinstitut i nära samverkan genom unika avtal för varje projekt. Projekten genomförs under ledning av projektledare vid industrin.

För det totala programmets ledning svarar ett beslutsorgan (BO), bestående av fem personer representerande parterna, utsedda av regeringen. En liten kanslifunktion tillhandahålls vid Försvarets Materielverk (FMV), som också medverkar konsultativt med sekretariat och expertis för projektuppföljning.



Beredningsgrupper (BG) inrättas för behovet av expertstöd, i synnerhet för utvärdering av inkomna förslag till forskningsprojekt i en programperiods inledning.

Genom sekretariatet administreras BO beslut. Statens finansiering kanaliseras genom att FMV beställer projekten från industrin. FMV ställer också teknikspecialister till BO förfogande för att ge stöd i uppföljningen av projekten.

Företagen, som är ansvariga för projektens genomförande, svarar för administration av projektavtal och ekonomistyrning. Genom projektsamordningen hos företagen bevakas projektrapportering och projektintern dokumentproduktion.

## **Flygindustrins strategiska situation**

Syftet med NFFP är att programmet skall stärka svensk flygindustris konkurrenskraft. Flygindustrin är en global industri som mer och mer karakteriseras av internationellt samarbete vid framtagning av nya projekt. Nedan beskrivs därför mycket koncentrerat dess strategiska situation och hot och möjligheter för den svenska industrin.

### ***Karakteristika och omfattning***

Den (tillverkande) flygindustrins slutprodukter är system där flygplan av olika slag, t.ex. stora trafikflygplan (mer än 100 passagerare), regionalflygplan (mindre än 100 passagerare), allmänflygplan, militärflygplan, helikoptrar och obemannade flygande farkoster är de viktigaste komponenterna. Företagen är ofta också verksamma inom rymdområdet och det är vanligt med kopplingar till vapenindustrin. Informationsteknologin spelar en större och större roll inom industrin. Branschen kännetecknas av mycket komplexa, och därför dyra produkter, med lång livslängd men också av begränsade seriestorlekar. Produktutvecklingstiden är mycket lång, ofta fem till tio år eller mer, vilket medför att statligt stöd i form av finansiering i olika former har blivit en accepterad praxis både civilt och självfallet militärt. Nationella säkerhetsaspekter har haft stor betydelse för industrins utveckling varför benämningen strategisk industri ofta används.

Europa (EU) och framförallt USA är de dominerande aktörerna på världsmarknaden speciellt beträffande de mest kvalificerade produkterna. Brasilien och Kanada är framgångsrika leverantörer inom vissa områden. Flera länder framförallt i Fjärran Östern, t.ex. Japan, Kina och Korea, har ambitioner att ta upp konkurrensen med dagens dominerande länder. Skälen som framförs, utöver nationell säkerhet, är ofta att man anser flygindustrin vara en teknologisk motor av stor betydelse för övrig industris utveckling. Sovjets, speciellt på den militära sidan, mycket framstående flygindustri finns i mycket reducerad omfattning kvar i Ryssland med fortsatt kapacitet att utveckla även avancerade produkter.

De största "flygländerna" inom EU är Storbritannien (117 000 anställda), Frankrike (104 000), Tyskland (75 000), Italien (39 000), Spanien (23 000) och Sverige (12 000). De här länderna har kapacitet att inom landet utveckla och producera egna flygplan. För utveckling av de mest kvalificerade flygplanen, dvs. stora trafikflygplan och militära överljudsflygplan, har Europa de senaste 30 åren dock samarbetat över gränserna, paradexemplet är civila Airbus som nu har en ledande ställning på världsmarknaden. Undantagen är Dassault i Frankrike och svenska Saab med egna, avancerade militära, projekt, nu senast Rafale respektive Gripen.

Senast tillgängliga siffror (2002) från AECMA, branschens europeiska intresseorganisation, är sammanfattade:

	<u>EU</u>	<u>USA</u>
Omsättning (Mrd euro)	75	104
Anställda (tusental)	408	532
Civilt/militärt (procent)	68/32	51/49

Flygindustrier kan klassindelas på olika sätt. En skärning är flygplanindustrier, motorindustrier och delsystemtillverkare, exempel i Sverige är Saab, Volvo Aero resp. Ericsson Microwave Systems (EMW). En annan klassning är systemintegratörer, dvs. leverantörer av den slutliga produkten, delsystem- eller komponentleverantör. I Sverige är Saab för Gripen systemintegratör medan Volvo Aero och EMW kan klassas som delsystemleverantörer. När däremot Saab och Volvo Aero deltar i Airbus nya projekt A380 så är bägge företagen komponentleverantörer.

De senaste åren har kännetecknats av en stark industrikonsolidering både i Europa och USA vilken har resulterat i att antalet systemleverantörer blivit mycket begränsat. I USA dominerar Lockheed-Martin och Boeing och i Europa BAE Systems, Storbritannien och European Aeronautic, Defence and Space Company (EADS). EADS är resultatet av en sammanslagning av franska Aerospatiale, spanska CASA och tyska Dasa och är det första exemplet på ett verkligt europeiskt bolag, företagets säte ligger i Holland. Airbus, som startade som ett samarbetsprojekt, är nu ett eget företag som ägs till 80 % av EADS och till 20% av BAE. Boeing och EADS har både omfattande civil och militär verksamhet medan Lockheed, Martin och BAE framförallt kan betraktas som försvarsindustrier.

Inom motorindustrin har tre stora leverantörer länge dominerat marknaden, amerikanska General Electric och Pratt & Whitney samt engelska Rolls-Royce. De har alla tämligen kompletta produktportföljer jämfört med övriga mer nischbetonade företag. Även på delsystemsidan, både mekaniska och avioniksystem, är det typiskt att två-tre stora företag dominerar och att övriga företag är mer eller mindre nischade.

Utöver de självständigt utvecklande företagen med egna produkter finns ett antal nationella flygindustriföretag som verkar som underleverantörer. Ibland har de här företagen startat som civila eller militära underhållsverkstäder som därefter utvecklats vidare. De är väsentliga aktörer på marknaden eftersom de i stor utsträckning hjälper till att finansiera aktuella nya projekt genom att delta med sina respektive komponenter eller delsystem på s.k. risk sharing basis. Möjligheterna och villkoren och därmed också risktagandet vid ett deltagande beror i stor utsträckning på systemleverantörens uppfattning om underleverantörens kompetens.

En viktig bas för flygindustrin är den relevanta infrastruktur som står för den grundläggande kompetensförsörjningen. Hit brukar man räkna den grund- och forskarutbildning som äger rum på de tekniska högskolorna och universiteten samt den tillämpade forskningen vid olika forskningsinstitut. Kompetensen här kommer att vara av stor betydelse för den aktuella industrins konkurrenskraft.

## **Marknaden och dess krav**

De flesta prognoser pekar på att flygmarknaden kommer att växa men både den civila och den militära marknaden är utpräglad cykliska beroende på ekonomiska och militära förhållanden. Inverkan av dessa cykler lindras emellertid i viss mån av den mer konstanta eftermarknaden för reservdelar och underhåll, vilka t ex i motorsektorn uppgår till halva den totala marknaden. Den civila industrin är f.n. i en djup svacka beroende på de senaste årens lågkonjunktur och på en genuin osäkerhet om trafikflygets framtida struktur på grund av den internationella terroristverksamheten. Bedömningen är dock att den långsiktiga tillväxten kommer att medföra ett årligt behov av åtminstone 500 flygplan per år globalt. Den framtida militära situationen är också mycket oklar beroende på nya militära doktriner.

Eftersom de nuvarande satsningarna påverkar utvecklingen under lång tid framåt är det rimligt att anta att USA under överskådlig tid kommer att förbli dominerande inom militärt flyg medan EU kommer att uppnå en med USA jämbördig ställning civilt. Det enda land som på mycket lång sikt skulle kunna hota de två storas dominans är möjligen Kina.

### *Den civila marknaden*

Det finns i praktiken idag endast två leverantörer av stora trafikflygplan på världsmarknaden: Airbus och Boeing. Båda tillverkarna utvecklar nu var sin ny generation trafikflygplan. Airbus A380 med plats för nominellt 555 passagerare väntas flyga nästa år. Både Saab och Volvo Aero är engagerade som underleverantörer. Boeings 7E7 Dreamliner, som är mindre med plats för c:a 250 passagerare, förväntas flyga första gången 2007.

Ytterligare förbättrad flygsäkerhet samt krav på lägre kostnader kommer även i framtiden att påverka de nya flygplanen. Strängare miljökrav kommer att ställa ytterligare krav på lägre bränsleförbrukning, lägre bullernivåer samt förbättrad förbränningsteknik. En fortsatt stark satsning på miljöförbättrande åtgärder på flygplan och motorer är därför nödvändig för att den förväntade trafikillväxten ska kunna uppnås. Flyget står nu för 2-3 % av de skadliga utsläppen och är långtifrån den värsta förorenaren av atmosfären men flyget är det trafikslag som ökar snabbast.

### *Den militära marknaden.*

Västvärlden har f.n. endast tre helt nya krigsflygplan under utveckling: Eurofighter i Europa samt F-22 Raptor och F-35 JSF i USA. Samtliga karakteriseras av mycket långa utvecklingstider och man kan nu notera funderingar om att de kanske kommer att bli de sista bemannade krigsflygplanen. De här flygplanen och redan existerande flygplan som Gripen, Rafale, F-16 osv. kommer emellertid att vara i tjänst under decennier och bli föremål för en kontinuerlig vidareutveckling.

Obemannade flygsystem även kallade URAV/UCAV (Unmanned Reconnaissance Air Vehicle/ Unmanned Combat Air Vehicle) bedöms få en mycket stor betydelse när det gäller spaning och när det krävs förmåga att ta sig in i farliga stridsmiljöer där vanliga bemannade enheter ej kan operera på grund av hög risk för förluster. Dessa system kommer att ställa höga krav på autonomitet och säker kommunikation. Teknikområden som får stor betydelse för denna utveckling är datalänk, datafusion, informationsöverföring, multisensorintegration, sensor- och antennteknik samt förmåga att bygga lätt och stryktåligt.

### *Teknologiutveckling*

I framtida internationella samarbeten kommer informationsteknologin att vara en nyckelteknologi för att kommunicera med andra företag. Samverkan och utvecklingsprogram tillsammans med underleverantörer kommer att öka i betydelse.

Utveckling av nya produkter kommer att ske i samarbete där ingenjörer kan arbeta integrerat med varandra oberoende av var de sitter. Simuleringsteknik är en nyckelteknologi i framtiden för att minska kostnaderna vid utveckling av nya produkter. Modellering och simulering av förlopp möjliggör att i ett tidigt stadium upptäcka fel och korrigera dessa. Behovet av snabb datakommunikation och gemensamma processer, standarder och verktyg kommer därför att öka. Teknologin kommer även att användas för att utveckla metoder för optimering. Fler konfigurationer kan studeras på kortare tid vilket ökar sannolikheten att finna en optimal lösning.

Uppdelningen i olika faser; konstruktion, beredning, tillverkning blir allt mindre relevant, arbetet sker sammanvävt och parallellt. Detta både underlättas och påskyndas av den snabba IT-utvecklingen. Inom tillverkningsindustrin tas nu ett allt större grepp över "simuleringsbaserade" datorhjälpmedel inom hela det produktionstekniska området. Dessa teknologier utgör ett effektivt sätt att öka maskinutnyttjandet och att kvalitetssäkra NC och robotprogram. De används mer och mer för att göra "digitala verifieringar" av både produkter och processer. Den virtuella verkstaden och simulering blir allt mer etablerade begrepp och datorsimulering används vid förändringar i verkstad, nya produktionsupplägg och uppstart av nya produkter. Kombinerat med de integrerade konstruktionssystemen kommer detta att leda till en integration av produktion och konstruktion.

On-line mätning av tillstånd hos produkter i tjänst samt mätning i tillverknings- och produktionsprocesser ger möjlighet till kostnadseffektivare underhåll av produkter. Ny sensorteknik, beröringsfria mätmetoder och IT-teknologi, som kopplar ihop resultaten med erfarenhetsdata är nödvändigt.

### ***Flygindustrins strategiska betydelse***

Flygindustrins strategiska betydelse har belysts i ett flertal rapporter de senaste åren både i Europa och USA. Bland dessa kan nämnas:

- European Aeronautics: A Vision for 2020. Meeting society's needs and winning global leadership (EU januari 2001)
- STAR 21 – Strategic Aerospace Review for the 21<sup>st</sup> Century (EU juli 2002)
- Final Report of the Commission of the United States Aerospace Industry (Blue Ribbon report, USA november 2002)

De europeiska dokumenten kan sammanfattas:

- Flyg är ett vitalt område för att möta Europas mål för ekonomisk tillväxt, säkerhet och levnadsstandard. Det finns en stark samverkan mellan flygområdet och EU:s policy rörande handel, transport, miljö, säkerhet och försvar.
- En stark industribas är viktig för att ge EU en möjlighet att agera i världen.
- Europas flygindustri måste bibehålla en stark konkurrenskraft för att spela en huvudroll på den globala flygmarknaden.
- Europa måste ligga i den teknologiska framkanten om det skall finnas en konkurrenskraftig flygindustri.
- Utveckla långsiktiga europaprogram (EU:s ramprogram) som stödjer civil flygforskning med koordinering mellan nationella och regionala program.
- Uppmuntra rörligheten och kompetensutveckling mellan länderna för att öka den industriella integrationen vad avser civil flygutveckling.

- Utarbeta en europeisk policy för en struktur avseende försvars- och säkerhetsområdet och därmed skapa en uthållig och konkurrenskraftig teknologisk och industriell bas.
- Harmonisera militära krav och försvarsinköp samt samordna försvarsforskningen.
- Öka resurserna och effektivisera verksamheten i de gemensamma europeiska programmen.
- Tillsätta resurser för att uppnå de europeiska målen inom identifierade bristområden

Slutsatserna i den amerikanska s.k. Blue Ribbon-rapporten liknar de europeiska och mynnar ut i nödvändigheten att stödja industrin så att den skall kunna behålla sitt ledarskap på den internationella arenan.

Ett av förslagen i visionsdokument "European Aeronautics – A Vision for 2020", vilket undertecknades av ledande företrädare för europeisk flygindustri (Group of Personalities) och forskningskommisionären Busquin, var inrättandet av ett rådgivningsorgan ACARE - Advisory Council for Aeronautics Research in Europe - där alla medlemsstater och aktörer inom flygområdet är representerade. ACARE inrättades 2001 på initiativ från EU-kommissionen. Genom ACARE-processen har en **Strategic Research Agenda (SRA)** tagits fram (version 2 under 2004). Denna ligger till grund för inriktningen av EU-programmen och avsikten är att ACARE-processen också skall leda till ökad koordinering och samverkan mellan nationella FoT-program. Saabs förre VD, Bengt Halse, är f.n. ordförande i ACARE. ACARE - SRA behandlar också forskningens infrastruktur, vilken till stor del är gemensam för civil och militär flygteknik.

Genom att flygteknikfrågorna fått ökad prioritet inom EU kommer policy- och samordningsfrågor mellan olika fora att aktualiseras. Några av dessa refereras kortfattat nedan.

### ***Några europeiska samarbeten***

**ETAP (European Technology Acquisition Programme)** är ett europeiskt program inom ramen för det s.k. sexnationssamarbetet (Sverige, Storbritannien, Frankrike, Tyskland, Spanien och Italien) inom försvarsmaterielområdet, med avsikt att programlägga och genomföra teknikutvecklings- och teknikdemonstrationsprojekt avseende framtida luftförsvarssystem.

I november 2001 undertecknade länderna ett MoU om att inleda ett samarbete med benämningen ETAP. Verksamheten skall identifiera och fokusera på strategiskt viktiga teknologier kring utveckling och demonstration av nästa generations flygande militära farkoster. Arbetet inom ETAP kommer också förhoppningsvis att utveckla samarbetsformerna mellan de deltagande ländernas myndigheter och industrier. ETAP är hittills det första projekt som startas inom ramavtalet. Sverige deltar med Saab, Volvo Aero och EMW.

Huvudprincipen skall vara att deltagande länder bidrar till verksamheten på lika villkor för att därvid ha gemensam tillgång till framtagna resultat. Det svenska deltagandet syftar till att vidareutveckla kompetens hos svensk industri och myndigheter för framtida förmåga till utveckling av militära flygsystem i enlighet med FM önskemål. Samarbetet harmonierar väl med den inriktning av det internationella försvarsmaterielsamarbetet som riksdagen har beslutat om.

Inom **EU:s ramprogram för forskning, teknologisk utveckling och demonstration, FP5 och FP6**, klassificeras flygindustrin som ett strategiskt område för ekonomisk tillväxt. Projekten finansieras till ca halva projektkostnaden av EU. EU:s budget för Aeronautics inom FP6 är totalt 840 M€ vilket kan jämföras med 700 M€ i FP5. Deltagare är såväl

industrin som universitet/högskolor och institut. Kommissionen har även ambitionen att i större utsträckning än tidigare koordinera de nationella programmen. Satsningarna inom EU:s ramprogram inom flygområdet har successivt gått från mindre forskningsprogram till större demonstratorutvecklingsprogram, vilket möjliggör positionering i framtida produktutvecklingsprojekt. Deltagande i projekten baseras på deltagarnas kompetens. Nationella program som understöder den inhemska kompetensen är av allt större vikt för deltagandet i dessa projektsamarbeten.

**WEAG.** Sedan november 2000 är Sverige fullvärdig medlem av WEAG (Western European Armaments Group). Inom ramen för detta samarbete finns det möjlighet att bedriva försvarsforskning i samarbete med andra WEAG länder. Ca 100 M€ omsätts i forskning årligen i konsortium bestående av industrier och institut. Endast en mycket liten del kommer Sverige till del. Respektive land finansierar sin egen andel och i Sverige är det FM genom FMV som finansierar det svenska deltagandet tillsammans med finansiering från deltagande industri. Egenfinansieringsgraden för industrin varierar mellan 0-50%. Processen att starta projekt är komplicerad och arbetskrävande och kan på intet sätt jämföras med EU:s ramprogram. Idag finns ingen koppling mellan NFFP- och WEAG projekt.

**GARTEUR (Group for Aeronautical Research and Technology in EUROpe)** baseras på ett MoU och är ett samarbete mellan nationerna Frankrike, Tyskland, Storbritannien, Nederländerna, Sverige, Spanien och Italien (de sex LOI-länderna samt Nederländerna). Primärt involveras flygforskningsinstituterna men medverkan är även öppen för ländernas flygindustrier. Sverige blev medlemsland 1991. FoT projekt inom GARTEUR är typiskt mycket små, bottom-up och teknikstyrda samt långsiktiga. Projekten bedrivs inom såväl civila som militära tillämpningar samt kan också utgöra förstudier till EU:s ramprogram. Varje projektdeltagare svarar själv för att få fram finansiering av deltagandet i projekten, varför formalismen för projektsamarbetet är relativt enkel.

**EREA (Association of European Research Establishments in Aeronautics)** EREA - samarbetet mellan de europeiska flygforskningsinstituterna, där FOI (FFA) varit med sedan starten 1994, begränsades inledningsvis till civil och dual-use flygteknik men har utvidgats till att omfatta samverkan inom flygteknikområdet i sin helhet (civil-, militär samt rymd-relaterad flygteknik). Målsättningen är att stärka teknologibasen för den europeiska flygindustrin och på ett effektivt sätt gemensamt förse flygindustrier och andra intressenter med teknologi. Ett led i detta är integration och ömsesidiga beroenden inom flygtekniska discipliner och beträffande provningsanläggningar. Denna process har inletts mellan några av instituten på bi- och trilateral basis.

### ***Svensk flygindustri***

Den svenska flygindustrin, representerad av Saab, Volvo Aero och Ericsson Microwave Systems (EMW) med idag totalt c:a 12 000 anställda, omsätter c:a 10 miljarder kr (Volvo Aero 7 + Saab 3) inom den civila sektorn och ca 8 miljarder kr (Saab 5 + Volvo Aero 1 + EMW 2) inom den militära sektorn.

När industrins ekonomiska betydelse i termer av relativ andel av svenskt näringsliv ska bedömas måste också dess leverantörer räknas in. Saab har många underleverantörer inklusive konsultföretag inom flyg/rymd verksamheten och flera av dem är svenska. Volvo Aeros underleverantörer av avancerade komponenter är huvudsakligen utländska och återfinns i USA, England och Frankrike, men några är svenska. Företaget anlitar också svenska och brittiska konsulter i utvecklingsarbetet. Ericsson Microwave Systems utvecklar elektroniken internt, men mekaniska komponenter köps av svenska leverantö-

rer. Dessutom anlitas svenska konsulter i utvecklingsverksamheten. En europeisk studie uppskattar att ett arbetstillfälle i den europeiska flyg/rymdindustrin genererar två arbetstillfällen i leverantörsföretag. Används denna relation för att skatta antalet anställda i leverantörsföretagen blir resultatet att svensk rymd/flygindustri inklusive sina leverantörer svarar för 3,6 procent av de anställda i svensk tillverkningsindustri.

Som framgått ovan kommer utvecklingen i Sverige allt mer att kopplas till viljeinriktningen i Europa.

Försvarsmakten stöder aktivt industrins deltagande i internationella utvecklingsprojekt där ETAP, avseende ett gemensamt framtida luftstridskoncept, utgör ett exempel. För att Sverige i det sammanhanget skall utgöra en attraktiv samarbetspartner måste det inom landet finnas kompetens som är av hög internationell standard inom ett antal prioriterade nischområden. Systembyggande och systemintegration är exempel på kompetensområden där svensk försvarsindustri idag har ett kunnande som är värdefullt ur det internationella perspektivet.

För den framtida Försvarsmakten kommer en balanserad flotta av bemannade och obemannade flygande farkoster att utgöra den troliga kravbild. Dagens avancerade flygsystem JAS39 Gripen kommer under lång tid, med hjälp av moduluppbyggnad, utbytbarhet, uppgraderingar och modifieringar, att utgöra grunden för den bemannade delen, medan obemannade flygande farkoster i olika former, med sensor- och verkanssystem framtagna för olika typer av uppdrag, kommer att utgöra den andra delen. Sensor- och verkanssystem kommer att utgöra en viktig del i helhetsoptimeringen av det framtida flygsystemet där flygfarkosten skall kunna utnyttjas optimalt i det framtida nätverksbaserade försvaret, NBF.

Vidareutveckling av Gripensystemet kommer att fortsätta över en betydligt längre tidsperiod än för tidigare svenskutvecklade flygsystem. Ytterligare flygsystem efter eller parallellt med Gripensystemet kommer troligast att utvecklas och produceras inom internationella, huvudsakligen europeiska, samarbetsprojekt.

Det är därför viktigt att det inom Sverige finns tillräcklig och rätt kompetens samt att svensk flyg- och försvarsindustri har en efterfrågad och tydlig roll för att därigenom kunna verka för Försvarsmaktens intressen.

En viktig fråga när det gäller vilken betydelse flygindustrin har för Sverige är om den i egenskap av högteknologisk industri är teknikdrivande och har spridningseffekter (spill overs) på andra branscher eller innovationssystem. Denna fråga har analyserats av samhällsvetenskapliga forskare som Gunnar Eliasson (professor på KTH) och Stefan Fölster (chefsekonom vid Svenskt Näringsliv). Deras slutsatser är att flygindustriföretagen haft betydande tekniska och i förlängningen samhällsekonomiska spridningseffekter.

På ett principiellt plan handlar det här om spridningseffekter dels från militär till civil produktion, dels från flygindustrin som helhet till företag i andra branscher. Det rör sig om såväl nya produkter som avancerade produktionsprocesser. Teknologiska "spill overs" kommer bl.a. till genom att människor med kompetens rör sig, genom nystart av företag (avknoppning), genom att underleverantörer lär sig avancerad teknologi av beställaren (eller omvänt att beställaren lär av avancerade underleverantörer), genom att konkurrerande företag lär av det avancerade företaget, genom att det berörda företaget lär av sina kunder eller genom försäljning/licensiering av patenträttigheter.

Ur ett svenskt perspektiv kan det konstateras att särskilt viktiga vägarna för teknologispredning från företag i svensk flygindustri till andra svenska företag varit (och är) mobilitet av kunniga människor samt avknoppning av nya företag. Det faktum att

konkurrentföretagen är utländska innebär att eventuella spridningseffekter till dessa kommer andra länder till del. När det gäller teknologispridning mellan flygindustrin och dess leverantörer blir bilden mer kluven – många viktiga leverantörer finns visserligen i utlandet men å andra sidan kan VAC, EMW och de olika Saab-koncernföretagen betraktas som underleverantörer till Saab Aerospace. Såväl Saab som VAC och EMW engagerar också en stor mängd svenska (och utländska) konsultföretag vilka har en kunskapsgenererande och kunskapsspridande funktion.

Den företagsgruppering inom flygindustrin som tycks ha genererat de största spridningseffekterna och den största mängden avknoppningar är Saab. Detta gäller både företagsavknoppningar och nya verksamheter inom företaget, där t.ex. satsningen på civila regionalflygplan var en spill över från den militära verksamheten. Till en inte obetydlig del har Saabs flygverksamhets spridningseffekter kommit andra branscher till del och då kanske framförallt till fordons- och farkostindustrin men också till områden som medicinsk teknik och informationsteknik.

Med utgångspunkt i militär verksamhet inom såväl flygmotorområdet som radio/radarområdet har viktiga ”spill over” uppstått. I fallet Volvo Aero Corporation finns såväl företagets omorientering mot den civila marknaden och verksamhet inom rymdområdet som civila avknoppningar inom bl.a. mobilhydraulik och kupévärmare. När det gäller Ericsson finns kommersiellt viktiga ”spill over” inom digitala övervakningssystem och kritiska teknologier i mobiltelefonisystemet.

Sammantaget kan det alltså konstateras att den högteknologiska flygindustrins betydelse för ekonomisk tillväxt i Sverige i hög grad kan relateras till dess förmåga till innovation och till att generera betydande spridningseffekter snarare än dess relativa storlek av svenskt näringsliv. Lokalt har emellertid flygindustrin stor ekonomisk betydelse.

Nya krav ställs nu på den svenska flygindustrin och därmed också den svenska flygsystemforskningen. För att svensk flygteknik skall vara konkurrenskraftig, vilket är en nödvändighet för industrins fortlevnad, krävs att den svenska flygindustrin har ett nationellt nätverk för teknikförsörjning som bygger på de bästa förmågorna. En viktig förutsättning för att uppnå detta är att svensk flygsystemforskning inriktas mot de områden som av industrin utpekats som viktiga kompetensområden för att skapa överkritiska forskningsmiljöer

### **Saab**

Saab utvecklar högteknologiska militära och civila system. Verksamheten är uppdelad på sex affärsområden. Verksamheten inom de tre affärsområdena Aerospace, Saab Ericsson Space och Aviation Services avser flyg/rymdprodukter. De tre andra (Systems and Electronics, Technical Support and Services samt Saab Bofors Dynamics) omfattar i viss utsträckning också flyg/rymdprodukter. Verksamheten är starkt inriktad på militära produkter, men företaget arbetar på att hitta civila användningsområden för försvarsteknologin. Idag svarar civila marknader för 20 procent av omsättningen. Den civila flygverksamheten har sedan tillverkningen av regionalflygplan avslutats inriktats mot utveckling och tillverkning av strukturdelar (delar av vingar, landningsställslucka etc.) till stora flygplan. Denna verksamhet växer och omsätter idag 300 miljoner kronor vilket förväntas växa till 1 miljard kr inom en femårsperiod.

Målsättningen är att företaget även i framtiden skall kunna fungera som en leverantör av högteknologiskt avancerade produkter och system, men också en samarbetspartner i anpassnings- eller utvecklingsarbeten. Det kommer därför i framtiden att bli än viktigare att identifiera de nischområden där Saab kan vara med och driva utvecklingen.



### *Saabs syn på NFFP*

NFFP-projekten utgör en viktig del av Saab Aerospace samlade FoT-portfölj och bidrar till att svenska universitet, högskolor och institut involverats på ett bra sätt i den svenska flygtekniska forskningen. NFFP projekten har bland annat bidragit till att Saab framgångsrikt deltagit i flera internationella forskningsprogram och internationellt har NFFP rönt stor uppmärksamhet då forskningsresultaten i många fall håller hög internationell klass. Projekten har skapat en bra grund för Saab som har kunnat exploateras vidare inom EU:s forskningsprogram. Detta gäller inte minst NFFP3 som skapat en god grund för svenskt deltagande i EU FP6, ETAP och andra Europasamarbeten bl a det nu aktuella UCAV-samarbetet med Frankrike.

### **Volvo Aero**

Volvo Aero Corporation (VAC) i Trollhättan utvecklar och tillverkar högteknologiska komponenter till civila flyg- och raketmotorer samt utvecklar, tillverkar och underhåller militära motorer för svenska flygvapnet. Dessutom erbjuder företaget ett brett utbud av tjänster, bland annat service, underhåll och reparationer av flygmotorer. Den största verksamheten är utveckling och tillverkning av ett antal mycket avancerade komponenter till flygmotorer. Av omsättningen är ca 80 procent civil verksamhet. De anställda finns framför allt i Sverige.

Volvo Aero strävar efter att delta i civila tillverknings- och underhållsprogram baserat på virtuell teknik och nya servicelösningar. Volvo Aero avser också att delta i militära program med egen prioritering på UAV Engine Concepts och Smart Engine, där vissa delar kan stödja framtida utveckling samt vidmakthållande av RM 12.

### *Volvo Aeros syn på NFFP*

Volvo Aeros strategi med forskningsprojekten inom NFFP är att utveckla en svensk kompetens och rekryteringsbas för positionering i Europa inom det militära ETAP (European Technology Acquisition Program), samt de civila validator- och teknologi-programmen inom EU:s FP5 och 6. Genom dessa program skapas möjlighet till positionering inom valda nischer i framtida produkter. De svenska universiteten, högskolorna och instituten får därmed även en bra utgångspunkt för deltagande i de europeiska programmen.

### **EMW**

Ericsson Microwave Systems (EMW) i Göteborg utvecklar och tillverkar försvarsmateriel. Tyngdpunkten ligger på radarsystem som flyg- och ytradar. Antalet anställda är cirka 2000 och omsättning för 2002 beräknas till 3 miljarder kronor och avser uteslutande försvarsprodukter. Tidigare ingick civila produkter men denna verksamhet avskiljdes den första april 2002 och fördes över till Ericsson AB. Idag kan omkring 60 procent av verksamheten kopplas till militära flygplan. Exportandelen i denna del av verksamheten är över 50 procent. Företaget ser sig som underleverantör till svensk och utländsk flygindustri.

## Deltagande institut, högskolor och universitet

NFFP har byggt upp en bred samverkan inom flygteknisk forskning mellan industrin och svenska institut och UoH. Sammanställningar över de projekt som genomförts under NFFP3 återfinns i bilaga 6. Av bilagan framgår också vilka UoH och institut som medverkat inom resp. projekt.

UoH som främst medverkat inom NFFP3 är:

Kungliga Tekniska Högskolan (KTH)/Stockholm – volym ca 15 MSEK (huvuddelen via Saab-projekt)

Linköpings universitet (LiU) – volym ca 15 MSEK (huvuddelen via Saab-projekt)

Chalmers/Göteborg – volym ca 13 MSEK (huvuddelen via Volvo Aero-projekt)

Luleå tekniska universitet (LTU) – volym ca 13 MSEK (huvuddelen via Volvo Aero-projekt)

Även om volymerna vid dessa fyra UoH är av samma storleksordning så är projekten ibland fördelade på flera olika institutioner och graden av betydelse för resp. forskargrupp är mycket varierande. UoH som medverkat i enstaka projekt är Uppsala universitet, Högskolan Trollhättan/Uddevalla och Malmö högskola.

Inom de projekt som genomförts inom NFFP3 har närmare 50 doktorander deltagit, vilka i sin tur handledts av närmare 30 professorer.Handledning sker även m h a ett flertal adjungerade professorer från industrin. **Kostnaden för en doktorand har ökat kraftigt sedan NFFP startade. Detta har inneburit att senare etapper av NFFP har kommit att domineras av doktorandprojekt.**

Institutsmedverkan inom NFFP har naturligen dominerats av FOI (FFA) men denna andel har minskat under senare etapper pga delvis ändrad fokusering av projekten och dominansen av doktorandprojekt. IMEGO (Institutet för mikroelektronik i Göteborg) har medverkat inom ett NFFP3 projekt. Institutens samlade andel av satsade statliga medel inom NFFP3 har varit ca 25 %.

Instituten ingår tillsammans med UoH i det nationella nätverket vilket ytterligare förstärker samverkan inom flygsystemteknikområdet. Universitet, högskolor och institut deltar idag på samma villkor i NFFP.

Under de senaste åren har en omdiriktning av det militära FoT25 programmet genomförts (inom en bantad ram), vilket har inneburit en mycket förstärkt samverkan mellan industrin och FOI. **Om ramen för nästa NFFP etapp ökas för att förstärka medverkan av seniorforskare på högskolor och institut** bör FOI:s resurser och kompetenser på ett liknande sätt som inom FoT25 programmet kunna integreras i NFFP:s fortsatta verksamhet och därigenom medverka till att uppnå NFFP:s mål.

NFFP verksamheter vid UoH och institut har kommit att utgöra allt mer av den bas-tekniska grunden för de teknologiområden som behövs inom flygområdet. Utvecklingen av nästa generation flygande farkoster kommer att kräva kunskapsuppbyggnad inom delvis nya teknikområden jämfört med de tidigare traditionella flygtekniska disciplinerna. NFFP har därför också fått rollen av ett överbyggnads- och ett utvecklingsprogram för att den nationella förmågan upprätthålls och anpassas efter nya förhållanden. Stora utvecklingssteg inom området flyg förutses och aktiviteterna inom universitet och högskolor kan inte bäras enbart av nationella marknadsbehov. **NFFP utgör en viktig del i den bastekniska forskningsinsatsen som krävs för att den tekniska nivån kan bibehållas och utvecklas.**

Nya krav ställs på den svenska flygindustrin och därmed också den svenska flygsystemforskningen. För att svensk flygteknik skall vara konkurrenskraftig, vilket är en nödvändighet för industrins fortlevnad, krävs att den svenska flygindustrin har ett nationellt nätverk för teknikförsörjning som bygger på de bästa förmågorna. En viktig förutsättning för att uppnå detta är att svensk flygsystemforskning inriktas mot de områden som av industrin utpekats som viktiga kompetensområden för att skapa överkritiska forskningsmiljöer.

**Universitet, högskolor och institut bildar den kompetensbas som är utomordentligt viktig för industrin. Ur denna sker industrins rekrytering av framtida förmågor.** Med rätt inriktning av denna kompetensbas ges svensk flygsystemteknik och svensk forskning inom området ökad internationell konkurrenskraft, vilket i sin tur medför goda möjligheter till hållbar tillväxt inom branschen genom ett fördjupat internationellt samarbete. Ett starkt nationellt flygsystemtekniskt forskningsprogram är en förutsättning för att universitet, högskolor och institut skall bli en hållbar del i detta kompetensnätverk för teknikförsörjning.

## Utvärderarnas bedömningar

I detta avsnitt ges utvärderingsgruppens sammanfattande bedömning av NFFP3 mot bakgrund av de kriterier som angavs i uppdraget (Bilaga 1). Som underlag har använts de svar vi fått från berörda parter vid intervjuer baserade på en sammanställd frågelista (Bilaga 3).

### **Rekommendationer från förra utvärderingen**

Förra utvärderingen (NFFP2) hade ett antal rekommendationer och det kan inledningsvis vara av värde att belysa i vilken mån dessa rekommendationer har följts/genomförts.

Rekommendation 1: *"Programmet fortsättes på en ökad årlig ekonomisk nivå, förslagsvis från staten 50 MSEK per år under 4 år...."*. Vi konstaterar att nivån inte höjdes och att det blev en ny treårsperiod med ettårig förlängning.

Rekommendation 2: *"Programmet får behålla sin koncentrerade form vad avser industriella deltagare och ämnet flygforskning"*. Vi konstaterar att detta har följts – dock konstateras att andel traditionell flygteknik har minskat (mera på annan plats)

Rekommendation 3: *"Strategin i möjligaste mån samordnas med övriga nationella och europeiska flygforskningsprogram"*. Vi konstaterar att detta har följts beträffande nationella militära program men att mera finns att göra beträffande samordning med civila svenska forskningsprogram. Beträffande samordning med europeiska flygforskningsprogram konstaterar vi att beträffande EU-programmen har Volvo Aero varit särskilt framgångsrika och att de militära programmen (ETAP) har haft en mycket trög start.

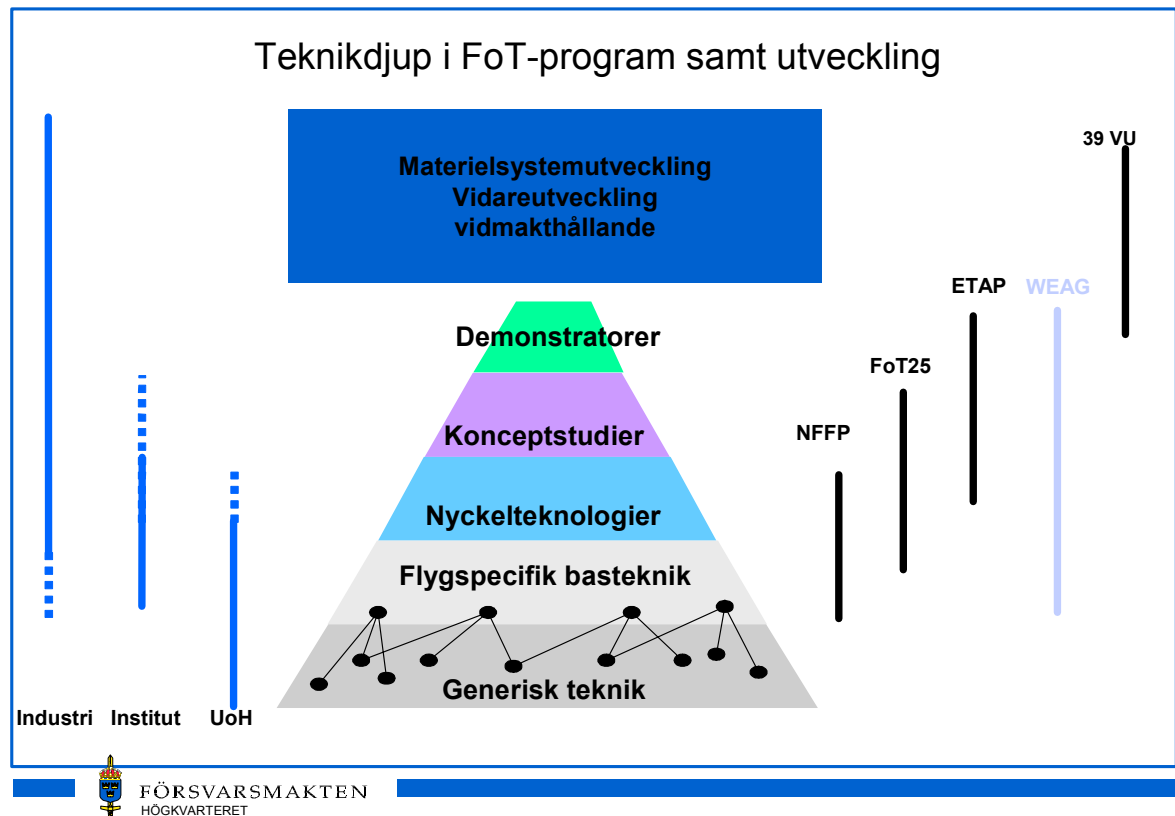
Rekommendation 4: *"Programmet i ökad omfattning tillåts inkludera forskning avseende kvalificerade och intelligenta underhållsprocesser"*. Vi konstaterar att detta har genomförts på ett framgångsrikt sätt. Flera projekt med stort forskningsinnehåll har startats vid högskolorna. NFFP har därigenom kommit att bli banbrytande när det gäller att forskningsmässigt behandla underhållsteknik.

Rekommendation 5: *"Sekretariatsresurserna utökas så att administrationen kan effektiviseras, projektuppföljningen förstärkas och informationen om NFFP utökas"*. Vi konstaterar att viss utökning av resurserna har skett men att särskilt informationsspridningen och projektuppföljning kan förbättras.

Rekommendation 6: *"Statsmakterna vid en eventuell fortsättning av NFFP beaktar vikten av kontinuitet mellan programmets olika etapper"*. Vi konstaterar att detta inte skett utan att en ny ettårig förlängning blev nödvändig.

## Måluppfyllelse och programstrategi

Vi konstaterar att NFFP är en viktig del av helheten för svensk flygteknisk FoT. Samordningen mellan de olika forskningsprogrammen inom flygområdet har successivt ökat, genom att i samma aktörer (från myndigheter mm) styr och verkar inom och mellan de olika programmen. Detta gäller särskilt beträffande de militära programmen. Översynen i samband med reduktionen av FoT-område 25, vilket har genomförts under perioden, har också genom analys av behov och förutsättningar på ett mycket bra sätt hjälpt till att samordna och knyta ihop de olika forskningsprogrammen, vilket illustreras i figuren nedan.



Beträffande **samordning med nationella civila program konstaterar vi att det finns utrymme för förbättringar**. Vi kan se en tendens att de möjligheter som finns via mer generiska program som finansieras av VINNOVA och andra aktörer inte beaktas i tillräcklig omfattning. Detta skulle kunna förbättras via:

- ett aktiverat och utvidgat NFF (Nationellt Flygtekniskt Forum)
- mera ömsesidig information mellan VINNOVA och FMV inom ramen för NFFP BO
- aktiverade kontakter mellan projektuppföljarna från FMV och VINNOVA handläggare
- åläggande att i ansökan ange koppling till andra statligt finansierade program.
- infomaterial om NFFP för spridning

Vi konstaterar att industrins konkurrenskraft i vid mening har stärkts av NFFP. Samverkan mellan industrins problemformulering och forskarutförarna fungerar på ett mycket bra sätt.

NFFP är en väsentlig del av industrins strategi för koppling till UoH och därmed viktig för rekrytering av forskarutbildad personal. Här har NFFP inneburit ett stort steg framåt inom flygbranschen.

NFFP3 har fått en ökad fokusering på doktorandprojekt jämfört med tidigare. Detta förklaras främst av att ramen behållits oförändrad medan kostnaderna för doktorander har ökat. **Inslaget av seniorforskare och institutsmedverkan inom NFFP har därmed gradvis minskat vilket vi bedömer som en mindre lyckad utveckling. Vid en utökad volym för nästa NFFP-etapp kan en bättre balans i detta avseende uppnås. För högskolans del kan detta till exempel ske genom att programmet finansierar adjungerade professorer eller del av grundanslaget till professorer, som verkar inom flygområdet.**

NFFP-projekten har en nära koppling till aktuella problem inom industrins utvecklingsarbete och produktion, vilket är avsiktligt. Detta innebär dock att mera "djärva" **teknik-innovativa projekt saknas. Ett visst utrymme för denna typ av projekt föreslås inför nästa etapp.**

NFFP var från början flygplattformsinriktat men har gradvis blivit bredare och mer system- och metodikinriktat och andelen "traditionell" flygteknik har därmed minskat. Detta är ett memento eftersom andra FoT-program inom flygteknik också har blivit mera systeminriktade. **Denna utveckling återspeglar förskjutningen inom industrins och försvarets intresseområden men inför en kommande etapp är det därför viktigt att se över behovet av "traditionell" flygteknik för att säkerställa att för landet nödvändig kompetens finns kvar.**

Vi konstaterar vidare att NFFP är 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. NFFP bidrar här till att skapa en bas(kompetens) för att industrin i samverkan med institut och högskolor skall kunna delta inom olika civila (EU samt industriella projekt) och militära samarbetsprogram (ETAP m fl).

NFFP3 fick en inriktning mycket styrd av försvarsmaktens behov år 2000. **Det kan konstateras att internationellt samarbete har blivit viktigare nu än när NFFP startades (EU, ETAP etc.). Det är därför mycket viktigt att en kommande etapp av NFFP utformas och inriktas så att svensk flygindustris positionering inom olika internationella samarbetsprogram stöds (mera än hittills).**

Vi konstaterar i detta sammanhang att Volvo Aero varit mycket framgångsrika under senare år i att definiera en strategi där NFFP och EU-program utnyttjas i nära samverkan för att positionera Volvo som partner i olika större EU-projekt och motorprogram. Detta är naturligtvis enklare för VAC än för Saab eftersom dual-use inslaget på motorsidan är mycket stort (85 %).

**En arbetsgrupp med uppgift att utveckla en och en långsiktig strategi och vision för den svenska flyg- och rymdindustrins framtid har nyligen tillsatts. Resultatet från denna är ytterst väsentlig för att ange inriktningen av NFFPs fortsättning.**

### **Internationellt samarbete och dual-use**

NFFP utgör för den enda nationella finansieringskällan för icke-militärt anknuten flygteknisk forskning. NFFP:s struktur och utformning, kombinationen av civil och militär finansiering, utgör också den enda nationella basen för stödjande av forsknings- och utvecklingsprojekt av dual-use karaktär.

Vi har ovan konstaterat att internationellt samarbete är viktigare nu än när NFFP startades (EU, ETAP etc).

Inom EU:s ramprogram genomförs stora satsningar på flyg- och rymdtekniska program. Dessa är i huvudsak inriktade mot utvecklingen av civila flygplan (Airbus dominerar) och flygtransportsystemet men inslaget av generisk dual-use teknik är stort. **Det är därför viktigt att nationella program inriktas och genomförs så att EU-satsningarna kan tillgodogöras för svensk flygteknik.**

Genom ACARE-processen har en Strategic Research Agenda (SRA) tagits fram (version 2 under 2004). Denna ligger till grund för inriktningen av EU-programmen och avsikten är att ACARE-processen också skall leda till ökad koordinering och samverkan mellan nationella FoT-program. **Detta bör beaktas vid planeringen av den kommande NFFP etappen.**

**NFFP kan förbättras exempelvis genom att olika delar/instrument inom NFFP kopplas mot olika delar av EU:s ramprogram.**

**Ett sätt att öka svenska möjligheter inom EU-programmen och för europeisk positionering är delsystemdemonstratorer och detta bör övervägas inom ett utökat NFFP-program.**

**FoT-projekt kring flygtransportsystemet och flygets miljöeffekter är aktuella inom EU:s ramprogram och bör vara så också inom NFFP.**

**Under förutsättning att den kommande etappen blir 4 år (vilket förordas) bör man ha mer än ett Call för att kunna anpassa till utvecklingen och utfall inom EU-program. Vidare kan det vara lämpligt att ha möjlighet att snabbt kunna finansiera vissa förstudier inför nya Call inom EU-programmen.**

Samordningen mellan NFFP och de militära samarbetsprogram som är på gång i Europa (ETAP och det svensk/franska UCAV-samarbete som planeras) sker naturligt via BO eftersom såväl berörda industrier som FMV är starkt involverade i dessa samarbetsprogram.

I detta sammanhang noterar vi den förändring som sker av EU:s säkerhetspolitik, där Sverige tar aktiv del och vilket också innebär en stark koppling till teknikutvecklingen i Europa. Kopplingen till ett planerat stort **EU-program inom Security, bland annat för säkra transporter, måste beaktas.**

Det kan också generellt konstateras att försvarsforskningen har varit en bärare för att bygga upp en infrastruktur för forskning men då försvaret anpassas till EU behövs inte lika stora materielanslag och därför kommer industrisatsningarna att minska. **I Sverige saknas annat statligt stöd till industriforskning och den svenska modellen avviker där från övriga EU, som också har ett större inslag av institutsforskning.** Resultatet är att vi får ut lite av de svenska statliga satsningarna i form av nya innovationer. Detta generella problem bör också beaktas vid planeringen av nästa NFFP etapp.

I detta sammanhang noterar vi också de **spridningseffekter** som finns från flygområdet till andra branscher. Exempel på detta som vi noterat under denna utvärdering är: De satsningar på drift- och underhållsteknik som via NFFP skett vid LTU har väckt intresse också inom kraftverksbranschen. Ett annat exempel är akustikområdet där det kunnande som byggts upp inom NFFP nu är av stort intresse för bilbranschen.

### **Effektivitet**

NFFP bygger på projekt som genomförs gemensamt av industri och högskola/forskningsinstitut med industrin som projektledare.

Till skillnad från tidigare etapper gjordes utlysning av projekt inom NFFP3 endast vid programmets start då hela den ekonomiska ramen togs i anspråk. Eftersom man i denna NFFP-etapp prioriterat doktorander är detta förfarande förståeligt eftersom en doktorand är ett 4-årigt åtagande. **Vi rekommenderar emellertid att för framtida program införa flera utlysningar för att få flexibilitet och kunna förbereda sig för utlysningar inom EU.**

Fyra beredningsgrupper tillsattes för att bedöma inkomna projektförslag. Grupperna leddes av representanter från FMV vilket möjliggjorde god synkronisering med FMV:s övriga FoT-program. Bemanningen från Vinnova kunde varit bättre för att säkerställa en god koordinering med övriga civila forskningsprogram. **Vi rekommenderar därför att en speciell referensgrupp till BO inrättas så att en bättre samverkan erhålls med övriga forskningsprogram såväl civilt som militärt. Ett revitaliserat NFF skulle kunna åta sig denna roll.**

Beslutsorganet fungerar väl och har vidtagit nödvändiga åtgärder för att styra upp de projekt som vid projektgenomgångar fått gul och röd flagg. Sekretariatet på FMV är effektivt. Dock känner sig projektuppföljarna på FMV utanför då besluten ofta tagits i BO på information som projektledarna direkt lämnat till BO. Man anser sig mest arbeta med historiska data som bedömningar av avslutade projekt. Resultatet har blivit att man endast utnyttjat en del av den budgeterade tiden. **Vi rekommenderar att utforma en effektiv projektuppföljningsinstruktion och se till att den sprids till och efterlevs av alla aktörer.**

Vi har noterat att det **finns ett behov av utökad information om helheten och de ingående projekten**. T ex har föreslagits en årlig forskarkonferens där NFFP och angränsande forskningsprogram belyses så att forskarna får en uppfattning om den totala bilden. Inom försvarsmakten är FoT-programmen väl kända medan NFFP är anonymt. Eftersom NFFP lägger grunden till de mer systeminriktade FoT-programmen är det väsentligt att öka kunskapsspridningen.

I NFFP3 har principen med 50/50 finansiering använts för varje projekt trots att avtalet endast kräver 50/50 för hela programmet. **Vi föreslår att denna flexibilitet utnyttjas mera än hittills**. Om vissa nya typer av projekt som t ex "djärvare" projekt och demonstratorer tillkommer kanske 50/50 kravet inte behöver tillämpas fullt ut.



### **Relevans, effekter och resultat**

Vi hade som hypotes att industrins representanter skulle vara nöjda men att forskarna på Högskolorna inte helt skulle gilla att bli styrda av industrin. Detta visade sig vara helt fel då alla intervjuade personer är mycket nöjda med programmets uppläggning. Orsaken till detta är bl.a. att industrins representanter

- har god förståelse för hur forskning bedrivs i akademien
- har i de flesta fall en egen forskarbakgrund
- diskuterar projektets inriktning och uppläggning med högskolan.

Vid vårt besök på Chalmers fick vi t ex följande svar på frågan – Blir det kortsiktigt när industrin beställer? ” *Nej det begränsar frågeställningen till något greppbart som det går att forskningsmässigt angripa, vilket upplevs som en stor fördel gentemot inomvetenskaplig forskning där problemen ofta blir mycket mer odefinierade och mindre skarpa. Gemensamma projektmöten med industrin är bra eftersom forskarna då känner att deras arbete är efterfrågat. Tycker att industrin visar stor förståelse för akademisk verksamhet. Långsiktig forskning kan bedrivas utan problem.*”

I projekten deltar såväl seniorforskare i form av projektledare från industrin och professorer som handledare i akademien. Arbetet utförs huvudsakligen av doktorander, såväl industridoktorander anställda av industrin som doktorander anställda vid UoH. Dessutom bedrivs projekten med reella industriproblem som grund och med riktiga data vilket garanterar stort samarbete. Flera av de färdiga doktoranderna går till industrin efter avslutad examen. Ett exempel är en doktorand som arbetade med ”Tryckfördelning i kompressorer” och som efter examen började på Volvo Aero och är där projektledare för ett EU-projekt. En synpunkt som framkommit är att ”*industrin skulle vilja ha mer inflytande över vilka doktorander som anställs på högskolan*”.

Kompetens överförs också genom de programvaror som tas fram. Ett sådant exempel är GEMS, General Electro Magnetic Solver där ”*benchmarking med England och Tyskland visar att Sverige har en bra position. Detta är ett mycket sekretessbelagt område varför verksamhet i Sverige är nödvändig.*”

NFFP har varit helt avgörande för såväl industrin som akademien att utveckla kunskap så att man kunnat komma in i viktiga EU-program. Speciellt ”*för industrin är det väsentligt att kunna utveckla teknik utan inblandning av utomstående. Därmed kan man bidra med något spetskunnande så man blir respekterad och därmed en potentiell leverantör i de stora systemprojekten.*”

I uppdraget till utredningen ingick att beakta ett innovationssystemperspektiv. Vi kan konstatera att NFFP bidragit till att bygga upp ett fungerande innovationssystem mellan de ledande industrierna och högskolorna i landet. Små högtekniska företag (SME) har emellertid fått en allt större betydelse för innovationssystemet. **Inom ramen för ett utvidgat NFFP bör BO speciellt studera hur man kan utnyttja den verksamhet som sker vid till exempel högskolornas teknikparker och i regionala utvecklingscentra.**

## Rekommendationer

Våra rekommendationer baserade på konstateranden i föregående avsnitt är:

### **Rekommendation 1:**

**Programmet bör fortsätta med en väsentligt ökad årlig ekonomisk nivå.**

Motiven för detta är i korthet:

- *fler företag har tillkommit (EMW) och medverkan av SME kan tillkomma*
- *ökad medverkan också av seniorforskare vid institut & högskola föreslås*
- *kostnadsutvecklingen sedan NFFP start*
- *finansiering av delsystemdemonstratorer*
- *nya områden som bör ingå (t ex flygtransporter/miljö)*
- *viss andel bör avsättas för "djärvare" projekt*

### **Rekommendation 2:**

**Beslutet om fortsättning bör avse ett 4-årsprogram** för att säkerställa kontinuitet och synkronisering med forskningspropositionen.

### **Rekommendation 3:**

**Nästa etapp av NFFP utformas och inriktas så att svensk flygindustris positionering inom olika internationella samarbetsprogram stöds (mera än hittills).** NFFP bör därför inriktas och genomföras så att EU-finansiering kan utnyttjas bättre t ex:

- *mer än ett Call för anpassning till EU-program*
- *olika delar inom NFFP kopplas mot olika delar/instrument av EU-program*
- *finansiering av svenska delsystemdemonstratorer*
- *projekt kring flygtransportsystemet och flygets miljöeffekter*
- *möjlighet att finansiera förstudier inför nya Call inom EU-programmen*

### **Rekommendation 4:**

**Den kommande etappen av NFFP bör fortfarande beakta behovet av "traditionell" flygteknik** för att säkerställa att för landet nödvändig kompetens finns kvar.

### **Rekommendation 5:**

**Samordning med andra nationella civila program bör förbättras** genom:

- *ett aktiverat och utvidgat NFF (Nationellt Flygtekniskt Forum)*
- *mera ömsesidig information mellan VINNOVA och FMV inom ramen för NFFP BO*
- *aktiverade kontakter mellan projektuppföljarna från FMV och VINNOVA handläggare*
- *åläggande att i ansökan ange koppling till andra statligt finansierade program*
- *informationsmaterial om NFFP tas fram för spridning*
- *årlig forskarkonferens kring NFFP och relaterade FoT-program*

### **Rekommendation 6:**

**Programmets flexibla finansieringsregler utnyttjas mera än hittills** eftersom olika projekt kan ha olika krav på motfinansiering även om 50/50 principen bibehålls för helheten. Om vissa nya typer av projekt som t ex "djärvare" projekt och demonstratorer tillkommer kanske 50/50 kravet inte behöver tillämpas fullt ut.

## Uppdragsbeskrivning för utvärdering av det Nationella flygtekniska forskningsprogrammet (NFFP).

### **Bakgrund**

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

Regeringen beslutade 1994-01-27 om inrättandet av ett Nationellt Flygtekniskt Forskningsprogram (NFFP). Genom ett kompletterande beslut 1996-06-13 anpassades programmet till det förlängda budgetåret 1995/96. Efter hörande av parternas fortsatta intresse, beslutade riksdagen i enlighet med forsknings- och försvarspropositionerna 1996 om fortsättning i en treårig programperiod på samma ekonomiska nivå (NFFP2). Under år 2000 togs beslut om en ett års förlängning, vilket säkerställde verksamhetens kontinuitet inför utvärdering och ställningstagande till en ny programperiod i forskningsproposition 2000.

Riksdagen godkände att det nationella flygtekniska forskningsprogrammet, regeringens proposition forskning och förnyelse, skulle fortsätta under perioden 2001-2003 med en statlig finansiering om högst 90 Mkr under perioden. I likhet med NFFP2 så skulle industrin (Saab AB och Volvo Aero AB) finansiera NFFP3 med motsvarande belopp som staten. Den statliga andelen finansieras med 20 Mkr/år via Försvarsdepartementet och 10 Mkr/år via Närings- och handelsdepartementet.

Detta avtal avseende NFFP3 framförhandlades under våren 2001 av parterna och godkändes av regeringen 2001-06-20. Beslut har därefter tagits att förlänga avtalet under 2004 och att EMW då går in som ny industripart.

Syftet med programmet är ytterst att stärka svensk flygindustris konkurrenskraft. Programmet har utvärderats 1996 och 2000, båda gångerna för att underbygga beslut om programmets fortsättning. Det är nu dags för en tredje utvärdering med samma avsikt.

### **Mål för utvärderingen**

Utvärderingen bör utgå från ett innovationssystemperspektiv, dvs 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 ett väl fungerande innovationssystem innebär goda förutsättningar för innovation. Utvärderingen ska därvid redovisa hur NFFP-verksamheten passar in i ett nationellt och internationellt sammanhang, inkl EUs ramprogram.

Utvärderingen skall särskilt analysera och kommentera följande förhållanden:

#### *Måluppfyllelse*

Har syftet enligt ovannämnda avtal 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 det lämpligaste med tanke på målet att åstadkomma en stark nationell och internationell industrisamverkan som kan skapa nya industriella styrkefaktorer?

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.

### *Effektivitet*

Utvärderingen skall värdera huruvida NFFP genomförs på ett effektivt sätt. Här ingår bedömningar om programmets mål (i avtalet benämnda syften) är formulerade på ett ändamålsenligt och uppföljningsbart sätt, hur beslut om projekt tas och valet av de kriterier som ligger till grund för besluten, hur projekten följs, hur ställning tas till projektresultaten, hur information om nådda resultat förs vidare, hur projekt och program följs upp samt hur dessa erfarenheter återförs i fortsatt verksamhet. VINNOVAs och FMVs insatser inom beslutsorgan och beredningsgrupper skall bedömas, likaså den administrativa hanteringen av programmet.

### *Relevans*

Att företag bidragit till finansieringen av NFFP är i sig ett uttryck för att programmet är relevant för dessa företag. Utvärderingen bör belysa relevansfrågorna ytterligare, d.v.s. i vad mån man dels från företagets, dels från forskarvärldens sida anser att programmet ägnar sig åt 'rätt frågor'.

### *Effekter*

I vilken utsträckning har målen för programmet kunnat uppnås, eller förväntas kunna uppnås?

Beskrivningen av effekter kan göras med följande utgångspunkter:

- programmets betydelse för berörda företag
- programmets betydelse för utvecklingen inom flygforskningen
- programmets betydelse för högskolans forskning
- programmets betydelse för engagerade institut

Värdering bör även göras av vilken betydelse NFFP haft för att främja den svenska medverkan inom internationella program och stärka det svenska utbytet av sådana.

### ***Rekommendation***

Utvärderingen skall utmynna i en reflektion om programmet och dess genomförande samt en rekommendation om programmets eventuella fortsättning. Därvid ska konsekvenserna anges av vad en minskning, bibehållen 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.

### **Avgränsning**

Programmet granskas i sin helhet med särskilt fokus på den senaste avtalsperioden fram till tidpunkten för utvärderingen. Utvärderingen skall omfatta såväl själva forskningsverksamheten som dess konkreta resultat inom industri- respektive forskarvärlden.

### **Målgrupper**

Utvärderingen vänder sig främst till följande intressenter:

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

### **Genomförande**

Metod för utvärderingen i form av möten, intervjuer, enkäter, etc., bestäms av utvärderarna själva i samråd med beställaren. Underlag till utvärderarna tillhandahålls i första hand av kansliet.

### **Tidplan**

En slutredovisning skall göras senast 14 maj 2004 och skriftlig slutrapport lämnas senast 30 maj 2004.

### **Organisation**

Utvärderingen skall genomföras i samarbete mellan Ulf Edlund, Anders Gustafsson, Ulf Olsson och Bernt Ericson. Bernt Ericson upprätthåller en koordinerande roll.

## Besöksplan

### 6 april Göteborg

9:05	Flyg från Bromma	<u>Kontakt</u>
12:00 – 13:30	Lunch På Chalmers Teknikpark, Rest Einstein	
13:30 – 16:30	Forskning på Chalmers	Ulf Håll m fl
17:00	Transport till Trollhättan Hotell Swania i Trollhättan	Ulf O

### 7 april Trollhättan

8:30 – 11:30	Forskning på HTU och VAC	Bengt-Olov Elfström, VAC
11:30 – 12:30	VACs ledning	”
12:30 – 15:00	Lunch + transport till Mölndal	
15:00 – 16:30	EMW	Johan Norén, EMW
17:30	Flyg till Bromma	

### 13 april Linköping

8:20	Tåg från Stockholm	
10:00	Transport till Saab	Ulf E
10:30 – 12:00	Forskning på Saab, FOI och LiU	Göran Bengtsson, Saab
12:00 – 13:30	Lunchmöte med Saabs ledning	”
14:00 – 15:30	LiUs ledning	Sven Stafström, LiU
16:08	Tåg till Stockholm	

### 15 april Stockholm

9:00 – 11:30	forskning på KTH, Peter Göransson, Ulf Ringerts, Torsten Fransson m fl	
11:30 – 13:00	lunch + transport till FOI/Bromma	
13:00 – 15:30	FOI:	Gunnar Hovmark, Anders Blom m fl.
15.30 – 16:00	Transport till Solna	
16:00 – 17:30	Rymdstyrelsen:	Per Tegner

### 28 april Stockholm

9:00 – 11:00	Högkvarteret:	Anders Johansson och (Jerker Fredholm)
11:00 – 12:30	FMV:s utvärderare:	Staffan Lundin, Tommy Fröberg
12:30 – 13:30	lunch + transport till Vinnova	
13:30 – 15:00	Vinnova	Per Eriksson och Ewa Lindencrona

### 3 maj Luleå

8:25 – 10:00	Flyg från Landvetter	
8:05 - 9:20	Flyg från Arlanda	
10:30 – 15:00	forskning på LTU:	Lennart Karlsson, Bengt Klevsjö
16:35 – 17:55	Flyg till Arlanda	

### 4 maj Stockholm

10:00 – 12:00	Eget arbete. Plats Vinnova	
12:00 – 13:00	lunch + transport till Försvarsdepartementet	
13:00 – 15:00	Departementen	
	Försvar:	Anna Ferlin, Cecilia Looström, Filip Ingelsson
	Näring:	Oskar Thorslund, Per Engström
	Utbildning:	Mats Johnson?
15:30 – 17:00	FMV	Carl von Heijne, Erik Prisell

### 11 maj Stockholm

13:00 – 14:00	Saab:s ledning, Hans Kruger, Göran Sjöblom, Jan Nygren	
---------------	--	--

## Nationella Flygtekniska Forskningsprogrammet etapp 3 - frågeställningar att besvara/belysa

### Syftet med NFFP3 (enligt avtalet)

Syftet med NFFP3 är att vidareutveckla forskningsresurserna inom landet vid industri, forskningsinstitut, universitet och högskolor samt att samordna utnyttjandet av dessa resurser.

NFFP3 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.

### Mål för utvärderingen (enligt utvärderingsuppdraget)

Utvärderingen bör utgå från ett innovationssystemperspektiv, dvs 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 ett väl fungerande innovationssystem innebär goda förutsättningar för innovation. Utvärderingen ska därvid redovisa hur NFFP-verksamheten passar in i ett nationellt och internationellt sammanhang, inkl EU:s ramprogram.

### Frågeställningar

Följande bruttolista är ett försök från utvärderingsgruppen att ge en helhetsbild. Därmed är inte alla frågor relevanta för alla aktörer men bör läsas igenom för att bättre förstå i vilket sammanhang frågorna ställs.

#### ***Måluppfyllelse och programstrategi***

Har NFFP uppfyllt avtalets syfte, dvs.:

- Vidareutvecklat och samordnat med övrig nationell FoT-verksamhet (FoT25 mm)?
- Stärkt den svenska industrins konkurrenskraft ?
- Stärkt förmågan till internationellt FoT-samarbete (EU, GARTEUR mm)?

Projektportföljen i relation till resp. företagsstrategi:

- Hur stor del blev rätt också med nuvarande strategi ?
- Hur kan detta utvecklas inför nästa omgång i samverkan ind/institut/UoH ?

#### ***Internationellt samarbete***

- Ligger projekten inom NFFP i fas med den internationella utvecklingen inom såväl det civila som det militära området.
- Kan ytterligare samarbete stimuleras (med olika delar/instrument inom NFFP kopplat mot olika delar av EU:s ramprogram som IP, STREP mfl)?
- Publikationer med internationella medförfattare?



## **Dual-use**

Ge exempel på Dual-use. Hur stor andel av helheten är detta?

Ett citat från år 2000: "NFFP i dagsläget utgör den enda nationella finansieringskällan för icke-militärt anknuten flygteknisk forskning. NFFP:s struktur och utformning, kombinationen av civil och militär finansiering, utgör också den enda nationella basen för stödjande av forsknings- och utvecklingsprojekt av "dual-use" karaktär".  
Stämmer detta också idag?

Har NFFP tillräcklig omfattning och rätt inriktning för att tillvarata svenska möjligheter inom EU-programmen ?

## **Relevans**

Vilken betydelse har NFFP:

- jfr med andra flygtekniska FoT- verksamheter (rätt frågeställningar inom NFFP?).
- avseende långsiktighet / kvalitet relativt andra program (EU FP6, FoT25.....)?
- för inblandade aktörer
  - Hur stor är NFFP-delen jämfört med hela verksamheten i gruppen?
  - Hur många doktorandår resp. seniorår har NFFP finansierat?
  - Övrigt som finansierats?

## **Effektivitet**

Jämför NFFP med andra program (FoT25, EU etc)

Kommentera hela processen från forskningsidé till resultat, dvs.

- Ansökningsförfarandet (en omgång för hela perioden ....effekter?....flexibilitet?)
- Endast industrin som projektinitierare ....bra?
- Beslutsorganets roll ?
- Beredningsgruppernas roll?.....medverkan/dialog med forskningsutförare?
- Projektledare från industrin ...roll & fkn.....bra så eller flexibilitet ?
- Projektuppföljare från FMV....roll & fkn?
- Sekretariatets roll & resurser för uppföljning?
- Koordinering och samplanering med andra program ....flexibilitet?

## **Effekter och resultat**

Vilken betydelse har NFFP haft för:

- Berörda företag?
  - Samverkan med UoH, t.ex. industripersoner på UoH, doktorander på industrin, examensarbeten, industridoktorander.
  - Kvantifiera patent, demonstratorer, teknologi, programvara mm.
- Berörda institut?
- Högskolans forskning?
  - Samverkan med industrin, se ovan
  - Kvantifiera priser, invited talks, publikationer, demonstratorer till industrin m m.
  - Samarbeten mellan olika forskargrupper/UoH
- Utvecklingen inom flygforskningen?
- mobilitet av personer och kunskap?
- spridning till andra branscher?

Har NFFP bidragit med/till några innovativa effekter?

## ***Rekommendationerna efter NFFP2***

I utvärderingen av NFFP2 rekommenderades att:

- programmet får behålla sin koncentrerade form vad avser industriella deltagare och ämnet flygforskning
- strategin i möjligaste mån samordnas med övriga nationella och europeiska flygforskningsprogram
- programmet i ökad omfattning tillåts inkludera forskning avseende kvalificerade och intelligenta underhållsprocesser
- sekretariatsresurserna utökas så att administrationen kan effektiviseras, projektuppföljningen förstärkas och informationen om NFFP utökas
- statsmakterna vid en eventuell fortsättning av NFFP beaktar vikten av kontinuitet mellan programmets olika etapper.

Har ovanstående beaktats?

## ***Rekommendationer inför en eventuell fortsättning***

Är det lämpligt med en fortsättning enligt dagens modell med samma totalvolym? Motiv till ändring?

Vad skulle en halvering av statsmakternas bidrag innebära?

Skulle en fördubblad volym vara intressant och hur skulle denna i så fall utnyttjas?

Belys gärna skärningarna flyg/rymd, civilt/militärt, nationellt/internationellt.

Ange det bästa möjliga förslaget.

## **Studerade dokument**

1. Avtal om förlängt Nationellt Flygtekniskt ForskningsProgram (2001-05-07)
2. Tilläggsavtal om förlängt Nationellt Flygtekniskt ForskningsProgram (2003-12-17)
3. Call for proposal NFFP3 2001-2003, FMV 121:43568/00
4. Årsredovisningar för NFFP under budgetåren 2001, 2002 och 2003
5. Utvärdering av NFFP2 , NUTEK R2000:8
6. Remissvar på utvärderingen av NFFP2
7. Hemställan om fortsatt NFFP (2003-05-05), FMV 121:23771/03
8. Innovationssystemanalys inom flygindustri och luftfart, Vinnova Analys 2003:1

## Intervjuade personer

### Innehållsförteckning

Chalmers  
Kungliga Tekniska Högskolan  
Linköpings universitet  
Luleå tekniska universitet  
Totalförsvarets forskningsinstitut  
Ericsson Microwave Systems  
Saab  
Volvo Aero  
Försvarets materielverk  
Vinnova  
Försvarsmakten, Högkvarteret  
Departement  
Rymdstyrelsen  
Övriga

### Chalmers

Professorer: Ulf Håll, Turbomaskiner  
Johan Karlsson, Robusta datorsystem  
Doktorander: Nicklas Andersson  
Mattias Billson  
Mattias Henriksson  
Magnus Stridh  
Johan Svensson  
Marcus Wallin  
Övriga: Thomas Grönstedt, PhD

### Kungliga Tekniska Högskolan

Professorer: Torsten Fransson, Energiteknik  
Peter Göransson, Flyg- och Farkostteknik  
Ulf Ringertz, Flygdynamik  
Folke Snickars, Samhällsbyggnad  
Mats Åbom, Ljud och vibrationer

### Linköpings universitet

Professorer: Sven Stafström, Beräkningsfysik  
Jan-Ove Palmberg, Fluid och mekanisk systemteknik  
Lars Nielsen, Fordonsteknik (Sten Gustafssons professur)

## **Luleå tekniska universitet**

Professorer: Lennart Karlsson, Datorstött konstruktion samt föreståndare för Polhelmslaboratoriet  
Mats Näsström, bitr föreståndare Polhelm.  
Uday Kumar, Operation & Maintenance Engineering.  
Bengt Klevsjö, Kvalitets & Miljöledning.

Doktorand: Peter Söderholm

## **Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI)**

Ledning: Anders Blom, Avdelningschef – Flygteknik, FFA  
Övriga: Gunnar Hovmark, Forskningsområdesföreträdare – Luftfarkoster  
Torsten Berglind, Chef Analys & Beräkningar  
Bengt Hultkvist, Chef Experimentell Aerodynamik  
Dag Eriksson, Projektledare Experimentell Aerodynamik

## **Ericsson Microwave Systems**

Ledning: Johan Norén, Forskningschef  
Projektledare: Thomas Stanek (medlem BO)  
Anders Möller-Loswick (bisittare BO)

## **Saab**

Ledning: Göran Sjöblom, Saab AB - CFO  
Hans Kruger, Saab AB – Group Senior Vice President Operations  
Jan Nygren, Saab AB – Senior Vice President  
Lennart Sindahl, Saab Aerosystems - VD  
Lars Sjöström, Saab Aerosystems - VP Strategy  
Predag Pucar, Saab Aerosystems – Områdeschef Taktiska System  
Klas Forsman, Saab Aerosystems – Affärsutveckling och Marknad  
Göran Prestby, Saab Aerosystems - Strategi och analys (medlem BO)  
Göran Bengtsson, Saab Aerosystems - Programledning Teknik (bisittare BO)  
Hans Olov Berlin, Saab Aerotech Telub – EMC-teknik  
Göran Johansson, Saab Bofors Dynamics - VP Dev. & Techn.  
Göte Strindberg, Saab Aerostructures - TD

Projektledare: Lars Austrin, Industridoktorand  
Torsten Bråmås, Saab Aerostructures - Struktur och laster  
Olov Candell, Industridoktorand  
Birgitta Lantto, Saab Aerosystems - Simulering & termisk analys  
Örjan Skinnars, Saab Aerosystems - Presentation & Manövrering  
Anne Marie Vösu, Saab Bofors Dynamics - Elektromekaniska System  
Jonas Hamberg, Saab Aerosystems - Skyddsprestanda  
Jan Rexander, Saab Aerosystems - Områdeschef, Skyddsprestanda

### **Volvo Aero Corporation**

Ledning: Bengt-Olov Elfström, Forskningschef (medlem BO)  
Hans Kaaling, strategi civilt/militärt (bisittare BO)  
Lars Myrén, patent  
Panos Pegas, Teknisk Direktör  
Anders Sjunnesson, teknologistrategier  
Projektledare: Ola Isaksson , specialist datorstödd konstruktion  
Anders Lundblad , specialist motorsystem  
Henrik Runnemalm , avd. chef och specialist tillverkningsmodellering

### **Försvarets materielverk**

Ledning: Carl von Heijne (ordförande BO)  
Erik Prisell (sekreterare BO)  
Projektuppföljare: Tommy Fröberg  
Staffan Lundin

### **VINNOVA**

Ledning: Per Eriksson, GD  
Eva Lindencrona, Avd. för kompetensområden - Direktör  
(medlem BO)  
Projektansvarig: Bengt Johansson (bisittare BO)

### **Försvarmakten, Högkvarteret**

Ledning: Anders Johansson, Strategienhetens utvecklingsstab (medlem BO)

### **Departement**

Försvarsdepartementet: Anna Ferlin  
Cecilia Looström  
Richard Tornberg  
Näringsdepartementet: Oskar Thorslund  
Per Engström

### **Rymdstyrelsen**

Ledning: Per Tegnér, GD

### **Övriga**

Forskare: Johan Lilljereutz, Centrum för marknadsanalys

## Projekt inom NFFP3

### Saab AB

Saab AB har inom affärsområdet Saab Aerospace under år 2003 deltagit i genomförandet av NFFP3. Under 2003 har fokus legat på genomförande och avslut av projekt, programuppföljning samt förberedelser inför den 1-åriga förlängningen och ett framtida NFFP4.

NFFP-projekten utgör en viktig del av Saab Aerospace samlade FoT portfölj och bidrar till att svenska universitet, högskolor och institut involverats på ett bra sätt i den svenska flygtekniska forskningen. NFFP projekten har bland annat bidragit till att Saab framgångsrikt deltagit i flera internationella forskningsprogram och internationellt har NFFP rönt stor uppmärksamhet då forskningsresultaten i många fall håller hög internationell klass. Projekten har skapat en bra grund för Saab som har kunnat exploateras vidare inom EU:s forskningsprogram. Detta gäller inte minst NFFP3 som skapat en god grund för svenskt deltagande i EU FP6, ETAP och andra Europasamarbeten bl a det nu aktuella UCAV-samarbetet med Frankrike.

Under 2003 genomförde Saab verksamhet i följande NFFP-projekt vilket framgår av tabellen nedan.

NFFP nr	Projekttitel	Högskola/Institut	Status 031231
	<b>Flygsystemanalys</b>		
402	Förprojektmetoder	LiU	Avslutat
405	Konfigurationsstudie URAV U205S	FOI/FFA	Avslutat
406	LARP III-Building dynamic lean value networks	LiU	Pågår
408	Samverkan med FHS om användning av UAV	FHS	Avslutat
	<b>Systemteknik</b>		
427	Marksplaning med flygande farkoster	FOI	Pågår
428	Analysis and verification methodology focusing on system safety and reliability of integrated hardware/software real-time systems	LiTH	Avslutat
430	Munin – Micro Unit for Inertial Navigation	IMEGO	Avslutat
434	MEA - Systemlösningar och kritisk teknolog.	KTH, LiU	Pågår
436	Konceptuella arkitekturer av datasystem för flygande farkoster.	CTH	Avslutat
438	Fluid systemteknik i framtida flygplan	LiU	Pågår
439	MSI för flygande system samt ledning av flygsystem	LiU, UU, FOI, EMW	Avslutat
	<b>Flygfarkostteknik</b>		
451	Okonventionell styrning med nyttjande av aeroelastiska effekter	KTH	Pågår
460	Aero Acoustics	KTH, A2A, VAC	Pågår
464	Framdrivning med låg signatur	CTH, VAC	Pågår
471	Luftintag/kanal och utlopp med låg signatur	FOI/FFA, VAC	Pågår
473	SMART (Signature Modeling And Reduction Tools)	KTH/PSCI, CTH, UU	Pågår
	<b>Driftstödssystem</b>		
481	Ombord prognostik och diagnostik för minskad pilotbelastning alt UAV	LTU	Pågår
484	Användarinformation och användbarhet i komplexa tekniska system	LTU	Pågår

## Volvo Aero Corporation

Volvo Aero avslutade under 2002 och 2003 de flesta projekt, som startats under NFFP2 och den efterföljande 1-åriga förlängningen. Dessa NFFP-projekt har utgjort en viktig bas för att utveckla kompetens för att dels vidareutveckla och produktstödja Gripens motor RM12 och dels deltaga i samverkande EU-projekt.

Inom NFFP3's ram har 15 projekt startats varav 9 projekt var en fortsättning från NFFP2, se tabell nedan. Förutom forskningsresultaten genererar projekten 1 Docent, 10 Tekniska doktorer och 6 Tekniska Licentiater.

Nr	Projektnamn	Högskola/Institut	Forts.	Status 2004
	<b>Flygsystemanalys</b>			
407	Strategisk Leverantörsskap	LiTH	NFFP385	LIC, avbrutet
490	DFFC-Design f Functional Components	LTU		LIC, pågår
	<b>Systemteknik</b>			
435	Avancerade Reglerkoncept för Jetmotor	CTH/HTU	NFFP322	2 Dokt, avslutas
432	Tillförlitliga motorer	LTU/CTH	NFFP321	2 Dokt, avslutad
	<b>Flygfarkostteknik</b>			
459	Virtual Manufacturing in Prod Develop.	LTU	NFFP351	Dokt, avslutad
467	Aeroelastic Stage Interaction	KTH	NFFP304	Dokt, avslutad
465	3D throughflow for compressor off-design	CTH	NFFP381	Dokt, avslutas
460	Aero-acoustics	KTH, CTH	NFFP378	Dokt, avslutas
464	Framdrivning med låg signatur	CTH,FFA,SCI	NFFP298	Dokt, avslutad
461	Microstruc, prop of welded Ti alloys	Malmö/LTU	NFFP330	Dokt, avslutas
	<b>Driftstödssystem</b>			
477	Service Concept Design	LTU		LIC, pågår
478	Service Reliability&Monitoring	LTU		LIC, pågår
485	Logistikopt för kostnadseff motoruh	CTH		LIC, pågår
486	Prediktion av underhållsbehov	CTH		Docent, avslutad
480	Utv av metod f pred av motorförslitn	CTH		LIC, pågår

Volvo Aero's strategi med forskningsprojekten inom NFFP3 är att utveckla en svensk kompetens och rekryteringsbas för positionering i Europa inom det militära ETAP (European Technology Acquisition Program), samt de civila validator- och teknologiprogrammen inom EU:s FP5 och 6. Genom dessa program skapas möjlighet till positionering inom valda nischer i framtida produkter. De svenska universiteten, högskolorna och instituten får därmed även en bra utgångspunkt för deltagande i de europeiska programmen.



# VINNOVAs publikationer

September 2004

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

## VINNOVA Analys

### VA 2004:

- 1 The Swedish National Innovation System 1970-2003 - a quantitative international benchmarking analysis
- 2 Trämanufaktur - det systembrytande innovationssystemet
- 3 Impacts of the Swedish Competence Centres Programme 1995-2003
- 4 Telecom Dynamics - History and State of the Swedish Telecom Sectors and its Innovation System 1970-2003. Final Report. *Finns endast som PDF*

### VINNOVA Analys VA 2003:

- 1 Innovationssystemanalys inom flygindustri och luftfart. Förstudie
- 2 Swedish Biotechnology - scientific publications, patenting and industrial development
- 4 Svensk sjöfartsnäringens innovationssystem - igår, idag och imorgon

### VINNOVA Analys VA 2002:

- 2 Det Svenska Nyföretagandet 1986-1997 förändringar i företagsstrukturer och sysselsättningseffekter.

### VINNOVA Innovation i fokus VF 2002:

- 1 Effekter av VINNOVAs föregångares stöd till behovsmotiverad forskning - Fyra effektanalyser av insatser under perioden 1975 - 2000 (*för kortversioner på svenska och engelska, se VI 2002:7 och VI 2002:8*). *Finns endast som PDF*
- 2 Stimulating International Technological Collaboration in Small and Medium-Sized Enterprises. A Study of VINNOVA's SMINT Programme.
- 3 Regional ekonomisk tillväxt i Sverige 1986-2001. En studie av tillväxtens utveckling i Sveriges lokala arbetsmarknader.

### VINNOVA Forum VFI 2003:

- 1 Commercialization of Academic Research Results (*Innovationspolitik i Fokus*)

### VINNOVA Forum VFI 2002:

- 1 Betydelsen av innovationssystem: utmaningar för samhället och för politiken (*Innovationspolitik i Fokus*)

- 2 Innovationspolitik för Sverige: mål, skäl, problem och åtgärder (*Innovationspolitik i Fokus*)
- 3 Teknikparkens roll i det svenska innovationssystemet - historien om kommersialisering av forskningsresultat (*Innovationspolitik i Fokus*)

### VINNOVA Information VI 2004:

- 1 Årsredovisning 2003
- 2 *Under produktion*
- 3 VINNOVAs activities within Biotechnology. *Ersätter VI 2003:3. Finns endast som PDF*
- 4 VINN EXCELLENCE CENTER. *För engelsk version se VI 2004:5*
- 5 VINN EXCELLENCE CENTRES. *För svensk version se VI 2004:4*

### VINNOVA Information VI 2003:

- 1 Verksamhet inom Transporter
- 2 Årsredovisning 2002
- 3 *UTGÅR, ersätts av VI 2004:3*
- 4 The Competence Centres Programme. Third International Evaluation. Group 1 (8 Centres)
- 5 The Concept of Innovation Journalism and a Programme for Developing it. *Finns endast som PDF*
- 6 EUREKA

### VINNOVA Information VI 2002:

- 1 Research and innovation for sustainable growth. *Ersätter VI 2001:2*
- 2 VINNOVAs verksamhet - pågående och planerade aktiviteter. Juli 2002. *Ersätter VI 2001:10*
- 3 Tillväxt i regioner genom dynamiska innovationssystem
- 4 VINNOVAs årsredovisning 2001
- 5 IT i verkstadsindustrin. Program för mångvetenskaplig forskning i samverkan industri, högskola och institut
- 6 Regionala företagskonsortier 1994-2001
- 7 Effekter 1975-2000. Stöd till behovsmotiverad forskning. *Kortversion av VF 2002:1*
- 8 Impact of R&D during the period 1975-2000. The impact of VINNOVAs predecessors support for

needs. *Engelsk version av VI 2002:7*

- 9 Verksamhet inom BioTeknik. Speciellt framtagen för BioTech Forum och Medicintekniska konferensen oktober 2002.

### VINNOVA Policy VP 2004:

- 1 Nationell strategi för transportrelaterad FUD

### VINNOVA Policy VP 2003:

- 1 VINNFORSK - VINNOVAs förslag till förbättrad kommersialisering och ökad avkastning i tillväxt på forskningsinvesteringar vid högskolor. HUVUDTEXT. *För bilagor se VP 2003:1.1*
- 1.1 VINNFORSK - VINNOVAs förslag till förbättrad kommersialisering och ökad avkastning i tillväxt på forskningsinvesteringar vid högskolor. BILAGOR. *För huvudtext se VP 2003:1*
- 2 Behovsmotiverad forskning och effektiva innovationssystem för hållbar tillväxt. VINNOVAs verksamhetsplanering 2003-2007. *Ersätter VP 2002:1. För engelsk version se VP 2002:4, för fördjupad svensk version se VP 2002:3*
- 3 VINNOVAs forskningsstrategi. Strategi för hållbar tillväxt
- 4 Nationell Innovations- och forskningsstrategi för området Miljödriven teknikutveckling. *Finns endast som PDF*

### VINNOVA Policy VP 2002:

- 1 *Se VP 2003:2.*
- 2 Nationellt inkubatorprogram
- 3 Behovsmotiverad forskning och effektiva innovationssystem för hållbar tillväxt. En fördjupad version av VINNOVAs verksamhetsplanering 2003-2007. *För kortversion se VP 2003:2, för engelsk kortversion se VP 2002:4*
- 4 Effective innovation systems and problem-oriented research for sustainable growth. VINNOVA's strategic plan 2003 - 2007. *För svensk version se VP 2003:2 och VP 2002:3*
- 5 Nationell strategi för FoU inom området tillämpning av informationsteknik.

## VINNOVA Rapport VR 2004:

- 1 Nya material och produkter från förnyelsebara råvaror. En framtidsbild och vägen dit. *Ersätter VR 2002:16*
- 2 Nya material och produkter från förnyelsebara råvaror. *Kortversion av VR 2004:1. Ersätter VR 2002:22*
- 3 Evaluation of the NUTEK-VINNOVA programme in Complex Technical Systems 1997-2001. Utvärdering av ett FoU-program i Komplexa Tekniska System 1997-2001
- 4 Förnuft och känsla - en narrativ studie om äldre kvinnors bilkörning. *Finns endast som PDF*
- 5 Equipment for Rational Securing of Cargo on Railway Wagons. Utrustning för rationell säkring av last på järnvägsvagnar (jvgRASLA). *Finns endast som PDF*
- 6 Innovationspolitik för ITS. En studie av aktörsnätverk kring Intelligent Transport System. *Finns endast som PDF*
- 7 Svensk forskning - rik på upplevelser. *Finns endast som PDF*
- 8 Fånga Vinden! - en klockbok för tillväxt
- 9 Utvärdering av det Nationella Flygtekniska Forskningsprogrammet

## VINNOVA Rapport VR 2003:

- 1 Fysisk planering i det digitala samhället. *Telematik 2004*
- 2 Kina störst på mobiltelefoni - konsekvenser för omvärlden. *Telematik 2006*
- 3 Framtidens fordon - mötet mellan två olika världar. *Telematik 2006*
- 4 Efter 11 september 2001: - Kan Storebror hejdas? *Telematik 2006*
- 6 Kunskapskultur och innovation. Innovationssystem kring energirelaterad vägtransportteknologi. Förstudie. *Finns endast som PDF*
- 7 Förändrad finansiering av transportforskningen. *Finns endast som PDF*
- 8 Inledande laboratorieförsök - Projekt AIS 32. Delrapport 1. *Finns endast som PDF*
- 9 Inledande fältförsök - Projekt AIS 32. Delrapport 2. *Finns endast som PDF*
- 10 Hur går det till i verkligheten? Innovationsprocessen utifrån 18 fall
- 11 Returlogistik - Utveckling av logistiksystem för returgodslöden. *Finns endast som PDF*
- 12 Genusperspektiv på innovationssystem - exemplet svensk musikindustri

## VINNOVA Rapport VR 2002:

- 1 Explorative System-Integrated Technologies - EXSITE
- 2 Rationalitet och etik i samhällsekonomisk analys och Nollvision. Expertseminarium november 2001. *Finns endast som PDF*
- 3 Regionala innovationssystem. En fördjupad kunskapsöversikt. *Finns endast som PDF*
- 4 Funktionshinder resmöjligheter. Sammanfattning av senaste årens forskning. *CD med alla relaterade rapporter*
- 5 Organisationsövergångar och unika kulturer. Förändringsdynamik och utvecklingsstöd via Växtkraft Mål 4. *För kortversion se VR 2002:21*
- 6 Metanoldrivna bilar i Trollhättan - Göteborg. Förstudie. *Finns endast som PDF*
- 7 Hållbart arbete i informationssamhället. Slutrapport från projektet "Callcenter i utveckling - långsiktigt hållbart arbete med kunder på distans"
- 8 Knowledge exchange, communication and context in electronic networks (KnowHow). *Finns endast som PDF*
- 9 Systemiskt lärande som ansats i logistikutvecklingen - en studie av internethandeln. *Finns endast som PDF*
- 10 Framväxten av en ny vetenskapsbaserad basteknologi (nanoteknik) och dess relevans för det transport-teknologiska området. Förstudie. *Finns endast som PDF*
- 11 Den nya ekonomin - ett internetperspektiv. *Telematik 2004. För kortversion se VR 2002:12*
- 12 Den nya ekonomin - ett internetperspektiv. *Telematik 2004. Kortversion av VR 2002:11*
- 13 Projekt Camelot. Rundabordssamtal och seminarier kring framtidens boende. *Telematik 2004. Finns endast som PDF*
- 14 Tyskland och användningen av Internet - en jämförelse med Sverige *Telematik 2004*
- 15 DIGITALA NYHETER. Nyhetsförmedling via Internet *Telematik 2004. Finns endast som PDF*
- 16 Nya material och produkter från förnyelsebara råvaror. En framtidsbild och vägen dit. *Ersätts av VR 2004:1*
- 17 Transportinformatik och personlig integritet. *Finns endast som PDF*
- 18 Utvecklade leverantör - kundrelationer: Supply Link Management. *Finns endast som PDF*
- 19 Trämekanisk framsyn. Ett projekt för utveckling av den trämekaniska industrin. Slutrapport. *Finns endast som PDF*
- 21 En sammanfattning av boken: Organisationsövergångar och unika kulturer. Förändringsdynamik och utvecklingsstöd via Växtkraft Mål 4. *Kortversion av VR 2002:5*
- 22 Nya material och produkter från förnyelsebara råvaror. *Ersätts av VR 2004:2*
- 23 Transporteffektivisering med integrerad informationsteknologi, TRANSMIT. *Finns endast som PDF*
- 24 Trä-, Bygg- och Möbelprogrammet - en analys av insatser och resultat
- 25 Face synthesis as a communication aid for hard-of-hearing people. Teleface 1 and II. Final project report. *Finns endast som PDF*
- 26 Communication and Services in Open Networks. Kommunikation och Tjänster i Öppna Nätverk. 1999-2002. *Finns endast som PDF*
- 27 Utvärdering av teknik som reducerar kväveoxider på äldre arbetsmaskiner genom Selective Catalytic Reduction - SCR. *Finns endast som PDF*
- 28 The North European Maritime Container Feeder Market. *Finns endast som PDF*
- 29 VinnEr - En samverkanspilot mellan VINNOVA och Ericsson.
- 30 Dialogprojektet - Framtida handel. Rapporter framtagna av Arbetsgruppen för samordning av dagligvarutransporter. *Finns endast som PDF*

**Produktion & layout:** VINNOVAs Kommunikationsavdelning

**Tryck:** Xxxxxxxx, www.xxxxxxxx.xx

September 2004

**Försäljning:** Fritzes Offentliga Publikationer, www.fritzes.se



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

VERKET FÖR INNOVATIONSSYSTEM – SWEDISH AGENCY FOR INNOVATION SYSTEMS

---

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