

NFFP7 - projektutfall

- NFFP7 2017 – 2022, totalt 375 Mkr i statligt bidrag (Fö: 75 Mkr, Nä: 300 Mkr)
- Industrin motfinansierar med lika mycket i form av in-kind
- Verksamhet: 50% industrin, 50% akademien
- Dual-use, men också rent militär och rent civila projekt
- Riktas in av NRIA (FM, FMV, Ind, UoH, Institut, SMF)
- Styrts av myndighetsgemensam grupp, FMV ordf.
- Ingår i SIP Innovair



Mats-Olof Olsson M.Sc, FMV/Försvarsmakten
Ordförande NFFP



Inriktas av NRIA 2013



Mål 2020

1. Position i H2020/CS2
2. Medverkan i militär demo
3. UAS-flygning
4. SMF-forskning
5. Två globala kompetensarenor
6. Svenska utbildningar av toppklass
7. Forskningsnätverk permanentat
8. Kunskap om teknologispredning
9. Två kompetenskedjor
10. Forum NRIA Flyg permanentat
11. Vidareutvecklat innovationssystem

Mål 2035

1. 1,5x omsättning
2. 2x forskning och demo-deltagande
3. Underleverantörer till civilflygplan
4. Medverkan i militära flygsystem
5. Gripen vidareutvecklad
6. ATM-aktörer
7. 3x SMF-omsättning
8. 2x SMF-deltagande
9. Fem globala kompetensarenor
10. Dedicerade flygutbildningar
11. Forskningsnätverk global aktör
12. 5x återbetalning från teknisk spridning
13. Tio kompetenskedjor
14. Forum NRIA Flyg global aktör

Mål 2050

1. 2x omsättning
2. ACARE SRIA/Flightpath 2050
3. 2X deltagande i flygsystem
4. Medv. i framtida militärt flygsystem
5. 5x SMF-omsättning



Prioriterade forskningsområden

- Grundläggande flygteknik
- Helhetsförmåga och konceptstudier
- Integrerad struktur
- Intelligent system i flygplan och på marken
- Framdrivning
- (ATM)



Prioriterade forskningsområden i NFFP7

Helhetsförmåga och konceptstudier

- Effektiva former för nya produktions-, produktutvecklings- och teknologiutvecklingssamarbeten, nationellt och internationellt
- Förmåga till snabb realisering av delskale- och delsystemdemonstratorer för kompetens- och organisationsutveckling
- Helhetsförmåga, anpassningsförmåga till förändrad kravbild, konceptstudier, modellbaserad integrerad utveckling av produkter och produktionssystem
- Integrerade struktur- och systemlösningar för flygplan/-motorer
- Koncept och systemlösningar för obemannade flygsystem inkl samverkan med bemannade system
- Signaturanpassning och störning för att möta sensorer med bredare spektra
- Simuleringsteknik för rationell konstruktion och produktion
- Effektivare produktions-, reparations- och inspektionsmetoder

Intelligenta system i flygplan och på marken

- Intelligenta/autonoma system, AI tillämpningar
- Autonomi, planering, samverkan mellan flygplan och obemannade farkoster
- HFI (Human Factors Integration) och beslutsstöd för operatörer i komplexa scenarier
- Ökade kommunikationsprestanda
- Vidareutvecklade, nya och fler sensorer, särskilt bildalstrande, distribuerade samt konforma antenner
- Integrerade utbildningsfunktioner – flygplan och simulatorer (LVC)
- Produktstöd, diagnostik och prognostik i system, struktur och motorer (inklusive Digital Twin tillämpningar)
- System för livslängduppföljning och underhållsoptimering för flygplan och motorer

Framdrivning

- Integrerade motormoduler till exempel fläkt, höghastighetskompressor och turbinutlopp
- Ny motorarkitektur till exempel Open Rotor, Ultra High Bypass Ratio, distribuerad framdrivning och elektrisk framdrivning.
- Funktionella motormoduler, exempelvis teknologi för lägre bränsleförbrukning, kraftförsörjning, bullerreduktion med mera.

Integrerad struktur

- Högt integrerad komposit- och metallstruktur
- Snabb och kostnadseffektiv utveckling och tillverkning
- Nya funktionella material t ex. för lågsignatur, ökad styvhet och integration av antenner och sensorer
- Effektiva produktionsmetoder och produktionssystem för låg och medelvolymstillverkning inom flygindustrin, exempelvis additiv tillverkning

Grundläggande flygteknik

- Flygmekanik och laster på flygplan/-motorer
- Aerodynamik, aeromekanik, aeroakustik och hållfasthet
- Systemintegration och -teknik, speciellt med avseende på styrning/optimering av energihantering på farkostnivå, inklusive MEA
- Process- och utvecklingsmetodik för säkerhetskritiska produkter – prestanda, återanvändning, IT-säkerhet, beslutsstöd, automatisering, visualisering, cyber security



NFFP7 beviljade projekt

- Utlysning 1: Sommarens-17, utlysning 2: Våren-19
- Inkommit (56 + 47=) 103 ansökningar om (246 + 160 =) 406 Mkr (bidrag från staten)
- Extern bedömningsgrupp om 10 resp. 7 personer för utlysning 1 resp. 2
- Varje ansökan är läst av minst 3 personer
- Bedömningsgruppen rekommenderar till NFFP myndighetsgrupp som beslutar tilldelning av bidrag
- Beviljat (43 + 26 =) 69 ansökningar om drygt (180 + 89 =) 269 Mkr (bidrag från staten)
- Total projektvolym inkl industrins bidrag: (360 + 178=) 538 Mkr 2017 - 2022.



Kluster NFFP 7



GKN AEROSPACE

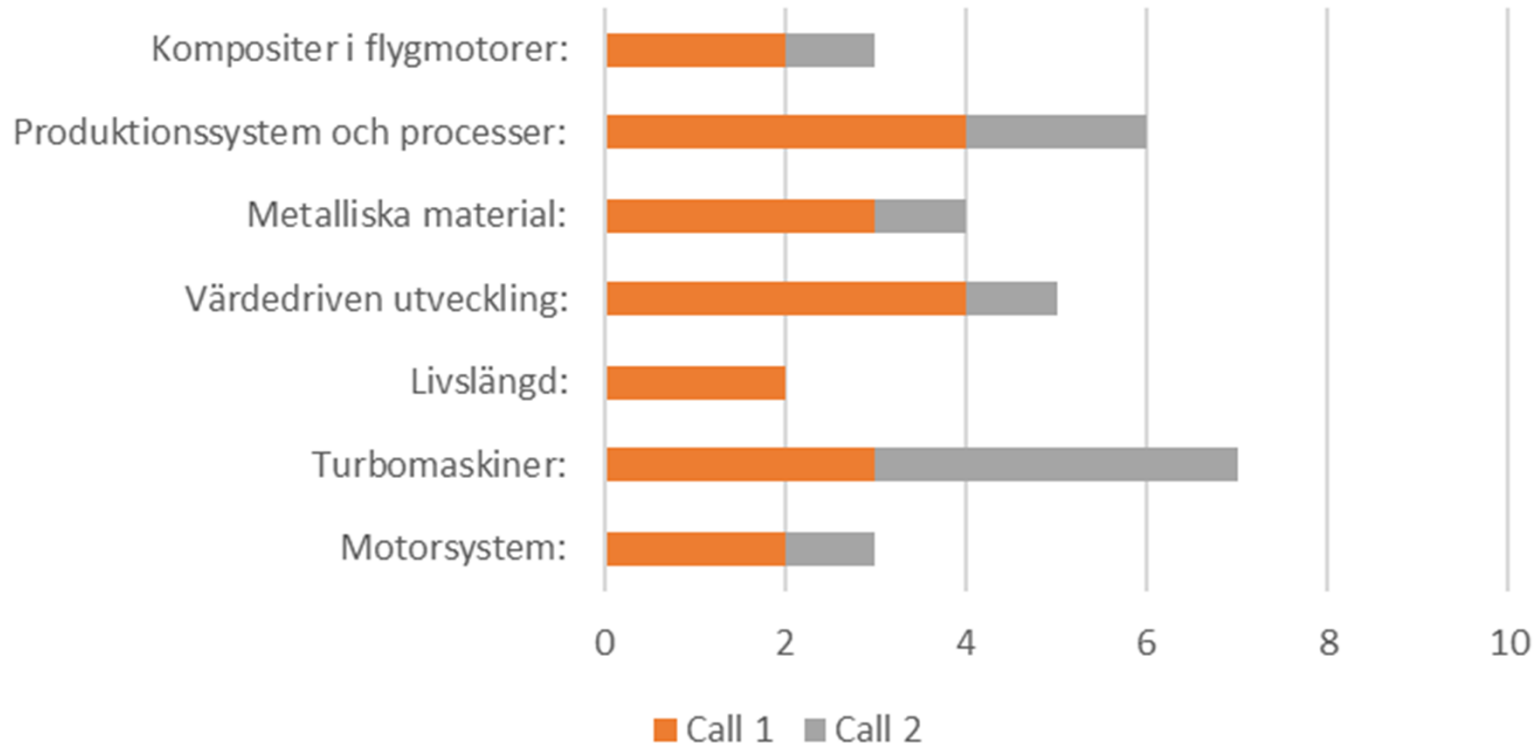
- **Värdedrivnen utveckling** (Helhetsförmåga..)
Johan Lööf
- **Motorsystem** (Framdrivning)
Anders Lundblad
- **Turbomaskiner** (Framdrivning)
Hans Mårtensson
- **Livslängd** (Integrerad struktur)
Tomas Månsson
- **Metalliska material** (Integrerad struktur)
Geraldine Puyoo
- **Kompositer i flygmotorer** (Integrerad struktur)
Spyros Tsampas
- **Produktionsutveckling och processer** (Integrerad struktur)
Anders Rosell



SAAB

- **Overall Design, System integration** (Helhetsförmåga och konceptstudier)
Christopher Joannet
- **Flygteknik** (Grundläggande flygteknik)
Roger Larsson
- **Sensor – system och funktion** (Intelligenta system)
Anders Höök
- **Mjukvaruintensiva system** (Intelligenta system)
Ingemar Söderkvist
- **HMI och autonoma system, distribuerat beslutsfattande** (Intelligenta system)
Jens Alfredsson
- **Struktur och produktionsteknik** (Integrerad struktur)
Per Hallander & Christina Altkvist
- **Drift och underhållsteknik** (Helhetsförm. & Intelligenta System)
Olov Candell

Utfall NFFP 7 GKN





NFFP7 projekt kopplade till klustren



Värdedrivna utveckling

Johan Lööf

- Konstruktion för prestanda – Mekanik och producerbarhet för alternativa motorer
- Digitala experiment metoder att utvärdera alternativa teknologier i tidiga produktkoncept
- Digital plattformstivling
- Konstruktion för tillämpning av flygmotorkomponenter
- Development of efficient digital product family design platform to increase cost efficiency

Motorsystem

Anders Lundblad

- Prestanda för Turbofläkt integrerad i Flygplan
- Sekundärflödesvärmväxlare för förbättring av flygmotorers verkningsgrad
- Fläktalternativ för nästa generations motorer

Turbomaskiner

Hans Mårtensson

- Effektiv storskalig aerodynamisk analys
- Aero-termoutveckling för effektiva jetmotorutlopp
- Virtuellt Integrerad Demonstrator för turbomaskiner
- Fläkt och kompressor Aeroelasticitet och stabilitetsgränser
- Kavitationsakustik och Rossitermoder CARE
- Aeroelastisk dämpning Generator och Motor

Livslängd

Tomas Månsson

- Ytfenomen och defekters påverkan på mekaniska egenskaper hos additivt tillverkad Ti-6Al-4V
- Fysikalisk modellering av varmsprickor i svetsade nickelbaserade superlegeringar

Metalliska material

Geraldine Puyoo

- Additiv tillverkning av högttemperaturmaterial och utvärdering av svetsbarhet
- Defekt prediktering för laser metall deponering av Ti-6Al-4V tråd
- Termo-mekanisk formning av nickel-baserade superlegeringar
- Weld feasibility heat treatment studies of new superalloys

Kompositer i flygmotorer

Spyros Tsampas

- Dimensioneringsmetodik för tryckbelastad NCF komposit
- Tillverkningsmodellering av högttemperaturkompositer
- Prediktering av livslängd och Hållbarhet för Kompositer i Flygmotorer

Produktionsutveckling och processer

Anders Rosell

- Validering av fabriceringsprocess för bi-metalliska flygmotorkomponenter i superlegeringar
- Databaserad automatiserad produktionsstyrning av fabricerade komponenter
- Adaptiv OFP vid additiv tillverkning
- Taktisk resursallokering för effektivt kapacitetsutnyttjande
- Processtyrning av additiv tillverkning med laser och tråd
- Utveckling av elektronstrålesmältningsprocessen vid titan – ADAPT-EBM



Koppling till andra program



Värde driven utveckling

Johan Lööf

Tidigare NFFP: 3 projekt

Övrigt:

-

Motorsystem

Anders Lundblad

Tidigare NFFP: 3 projekt

Övrigt:

- ENOVAL (fläktsystem)
- ULTIMATE (Innovativ kärnmotor/fläkt/propeller)
- CENTRELINE (Turboelektrisk hybrid)
- IMHOTEP (hybridelektrisk framdrivning)
- ENABLEH2 (lågkolbränsle inkl vätgas)
- INFLOPROP (gränsskiktsinsugning)

Turbomaskiner

Hans Mårtensson

Tidigare NFFP: 7 projekt

Övrigt:

- Turbonoise BB (fläktbuller)
- CS2 Kompressordemonstrator med MTU
- ARIAS (aeromekanik i kompressorer)

Livslängd

Tomas Månsson

Tidigare NFFP: 4 projekt

Övrigt:

- LIFEMOD (CS2)
- FLECTION (CS2)

Metalliska material

Geraldine Puyoo

Tidigare NFFP: 4 projekt

Övrigt:

- CAM2: Competence center for additive manufacturing
- INNOKOMP Innovativ pulverbaserad komponent-teknologi

Kompositer i flygmotorer

Spyros Tsampas

Tidigare NFFP: 3 projekt

Övrigt:

- Graphene modified composites for long term high-temperature applications
- ADMIRE – Modellering av delaminering i kompositer
- C2 – Hybridstruktur demonstrator med Safran

Produktionsutveckling och processer

Anders Rosell

Tidigare NFFP: 5 projekt

Övrigt:

-



Förväntad övergripande nytta av klustren



Värddriven utveckling

Johan Lööf

- Datadrivet beslutsfattande inom produktutveckling
- Automation av modellering/simulering/analys vid produktutveckling och produktstöd
- Erfarenhetsåtermatning för ökad robusthet och producerbarhet

Motorsystem

Anders Lundblad

- Konceptvärderingsförmåga
- Ökad förståelse för miljöprestanda och nya bränslen
- Kravställning av moduler/komponenter
- Integration av framdrivningssystem i flygplan

Turbomaskiner

Hans Mårtensson

- Förbättrad motorprestanda
- Ökad integrerad funktionalitet
- Hybridelektriska motorsystem
- Aerodynamik aeroakustik/buller
- Bibehållen OEM-förmåga för RM12 i Gripen

Livslängd

Tomas Månsson

- Flygsäkerhet
- Lättvikt – bränsle/miljöpåverkan
- Bättre livslängdsanalyser
- Fysikaliska materialmodeller
- Tillverkningsmetoder

Metalliska material

Geraldine Puyoo

- Nya material för lättviktskonstruktion
- Tillverkningsprocessens påverkan på materialegenskaper
- Certifiering av nya materialsystem
- Minskad åtgång av råmaterial m.h.a. Additiv Tillverkning

Kompositer i flygmotorer

Spyros Tsampas

- Ökad kompetens inom lättviktsprodukter
- Automatiserad produktion av högprestandakompositer

Produktionsutveckling och processer

Anders Rosell

- Robusta och effektiva tillverkningsprocesser
- Additiv tillverkning
- Flexibel automationsplattform
- Dynamisk produktionsplanering och styrning
- Analytiska metoder för beslutstöd genom användande av mätdata från maskiner och processer
- Simulering av produktionsprocesser



Kluster NFFP 7

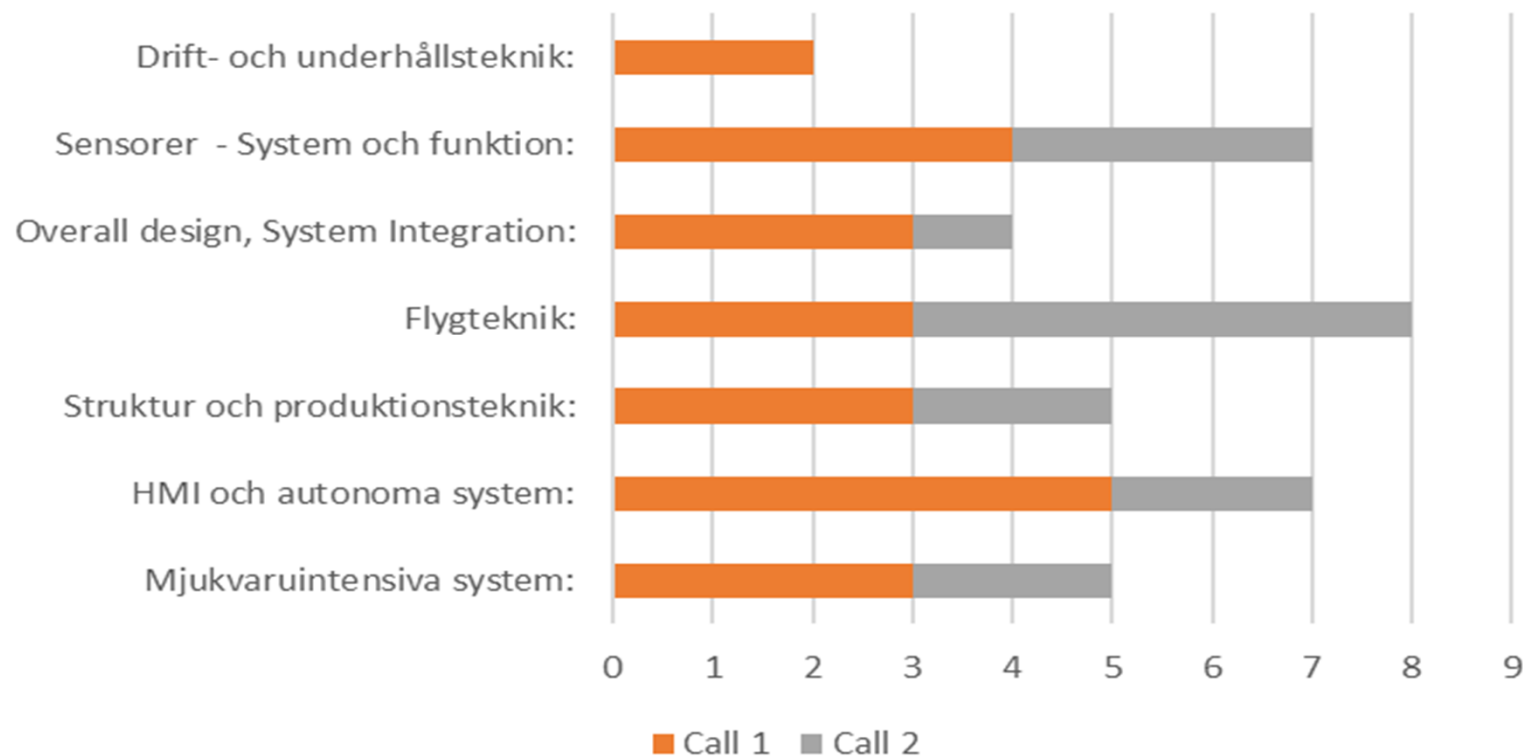


- **Värdedrivnen utveckling** (Helhetsförmåga..)
Johan Lööf
- **Motorsystem** (Framdrivning)
Anders Lundblad
- **Turbomaskiner** (Framdrivning)
Hans Mårtensson
- **Livslängd** (Integrerad struktur)
Tomas Månsson
- **Metalliska material** (Integrerad struktur)
Geraldine Puyoo
- **Kompositer i flygmotorer** (Integrerad struktur)
Spyros Tsampas
- **Produktionsutveckling och processer** (Integrerad struktur)
Anders Rosell



- **Overall Design, System integration** (Helhetsförmåga och konceptstudier)
Christopher Joannet
- **Flygteknik** (Grundläggande flygteknik)
Roger Larsson
- **Sensor – system och funktion** (Intelligenta system)
Anders Höök
- **Mjukvaruintensiva system** (Intelligenta system)
Ingemar Söderkvist
- **HMI och autonoma system, distribuerat beslutsfattande** (Intelligenta system)
Jens Alfredsson
- **Struktur och produktionsteknik** (Integrerad struktur)
Per Hallander & Christina Altkvist
- **Drift och underhållsteknik** (Helhetsförm. & Intelligenta System)
Olov Candell

Utfall NFFP 7 Saab





SAAB

NFFP7 projekt kopplade till klustren

Call 1, Call 2

Overall Design, System integration

Christopher Joannet

- S2TEP System-of-systems tradespace exploration
- HISyM Hierarchical Integration of System-of-Systems Models
- SMART Sensor Models for Aircraft Tradespace Exploration
- COMTE - Concept of Operation and tactical Modelling for Tradespace Exploration

Flygteknik

Roger Larsson

- CIAO Industrialization of CFD methods for improved predictions of complex aeronautical flows
- Actuation for More Efficient Aircraft
- Flexible flight mechanics simulation framework
- Flying TeD 2 (Snabb utveckling av en flygande demonstrator)
- MultFAS Multidisciplinä avancerade beräkningar: Fluidodynamik, Aeroakustik, Strukturdynamik
- ODEMEA Optimal design av effektiva aktuatorsystem inom MEA
- Konzeptutveckling för effektiv energihantering i flygplansplattformar
- Digital Tvilling för Automatiserad Flygprovutvärdering och Modellvalidering

Sensor – system och funktion

Anders Höök

- ArHiP Architecture for High-Power radars
- CHiPS Compact and high performance SAR on autonomous a/c
- PaMS Passive and Multi-Static radars
- UCAT Ultra Compact AESA Technology for unmanned Aircraft
- APAP Autonomous Persistent AEW/ISR Aircraft
- MFA Multilayer Fighter AESA
- DADL Directed Air Data Link

Mjukvaruintensiva system

Ingemar Söderkvist

- Early analysis of architecture, functionality scaling, fault tolerance, and security
- Next generation distributed processing platform for sensor signal and avionics data processing
- Correct by construction design methodology
- TRANSFORM - Design transformation for correct-by-construction design methodology
- Dependable Deep Learning for Safety-Critical Airborne Embedded Systems

HMI och autonoma system, distrib. Beslutsfattande

Jens Alfredsson

- Artificial Wingman and Co-Pilot
- Teambaserad utveckling för säkerhet och kvalitet av programvara till flygsystem
- LVC-simulering för förbättrad träningseffektivitet
- Självförklarade automation för stridsflygplan
- Human Factors vid ledning av svärmar av drönare
- Realtidsmätning av affektiva och kognitiva tillstånd med ögonrörelsemätning och machine learning,
- Samarbete genom interaktion med flygsystem,

Struktur och produktionsteknik

Per Hallander & Christina Altkvist

- Förbättrad analysförmåga av bultförband i komplex metall-kompositstruktur
- EKAS EM Karaktärisering av kompositstrukturer 2
- SIMAA Sensorintegration på bemannade och autonoma flygfarkoster
- Livslängdssäkring av komplex integral metallstruktur
- Snabba och effektiva elektromagnetiklösare

Drift och underhållsteknik

Olov Candell

- Effect-based aircraft Maintenance planning and Operation support
- Dynamic matching of Aircraft Maintenance Capabilities and Tactical Needs using Machine Learning and Big-Data



Koppling till andra program

Overall Design, System integration

Christopher Joannet

Tidigare NFFP: 1 projekt

Övrigt:

- CAMESoS (Kk-stiftelsen)

Flygteknik

Roger Larsson

Tidigare NFFP: 2 projekt

Övrigt:

- SweDemo, CleanSky 2
- Flying TeD, PreLaFloDes 1&2
- MESTA

Sensor – system och funktion

Anders Höök

Tidigare NFFP: >4 projekt

Övrigt:

- Vinnova kompetenscenter: GHz centrum och Chase
- Aalto-universitetet: Omfattande Saab-satsning
- EDF: PADR "Spectrum Dominance...(Crown)"
- FoT: Digitalradarstudier

Mjukvaruintensiva system

Ingemar Söderkvist

Tidigare NFFP: 3 projekt

Övrigt:

- SWE Demo, ASHLEY/SCARLETT (EU)
- AVSI
- Brasilien

HMI och autonoma system, distrib. Beslutsfattande

Jens Alfredsson

Tidigare NFFP: 2 projekt

Övrigt:

- Human Factors Lab for Future Air Systems (LiU-ITA, Br)
- Sensorutnyttjande för farkostdegrationer och pilotbeteende i framtida farkoster (LiU-ITA, Br)

Struktur och produktionsteknik

Per Hallander & Christina Altkvist

Tidigare NFFP: 10 projekt

Övrigt:

- Swe: HYBRIS, GFDemo, Triple Use, SweDemo,
- SSF - 5 doktorander
- Samverkan med SIO Lighter och SIO Grafen
- Deltagande i några Arenaprojekt (SMF-Flyg)
- EU: ALCAS, Clean Sky Blade, Loccomachs

Drift och underhållsteknik

Olov Candell

Tidigare NFFP: 2 projekt

Övrigt:

- Sensorutnyttjande för farkostdegrationer och pilotbeteende i framtida farkoster (LiU-ITA)
- AI in Maintenance (LiU)
- Effektivisering av beteende och lärande vid pilotutbildning
- CASTOR, KTH.



Förväntad övergripande nytta av klustren

Overall Design, System integration Christopher Joannet

- Utveckla koncept- och systemdesign på SoS-nivå
- Identifiera framtida forskningsbehov
- Metodstöd i kommande SoS-arbete inom FCAS
- Positionering inför kommande projekt inom Europa (Ramprogram, EDA, GSS, Eureka m.fl.)

Flygteknik Roger Larsson

- Tidig konceptvärdering, simulering av flygegenskaper
- Strömningsanalys
- Energieffektivare aktuatorsystem
- Förbättrad energihantering
- Miljöprestanda

Sensor – system och funktion Anders Höök

- Nyttja 5G-driven digital mångkanalteknik:
 - Reellt möjliggörande av passiva RF-funktioner
 - Mjukvarubaserad uppgradering/hotangepassning/service
 - Multifunktionella & samtidigt opererande RF-funktioner
 - Adaptiv störundertryckning för alla sensorfunktioner:
 - » Radar, EW, passiv radar, COM-, data- och missildatalänkar
 - Teknik för riktade och störfasta länkar
 - Total täckning i tid och rum för telekrigssystem

Mjukvaruintensiva system

Ingemar Söderkvist

- Nästa generations avionik behov av datakraft, robusthet, tillförlitlighet, etc.
- Tidig utvärdering av effekten nya teknologier på aggregerad systemnivå.
- Tidig utvärdering av nya hårdvaruplattformar och komponenter

HMI och autonoma system, distrib. Beslutsfattande Jens Alfredsson

- Beslutsstöd vid komplexa, snabba situationer
- Självförklarande automation
- Ökad kunskap om samverkan bemannat – obemannat inkl ledning av drönarsvärmar
- Ökad träningseffektivitet mha Live/Virtuell/Computer-simulering
- Mätning av operatörers kognitiva tillstånd

Struktur och produktionsteknik Per Hallander & Christina Altkvist

- Högt integrerad komposit/metall-struktur
- Funktionella material för lågsignatur och integration av smart struktur, t.ex antenner, sensorer
- Effektivare produktionsmetoder för låg och medelvolymtillverkning
- Snabb kostnadseffektiv utveckling och tillverkning
- Kompakt design

Drift och underhållsteknik

Olov Candell

- Koordinera logistik och maintenance-relaterad R&T med konceptdesign på SoS-nivå
- Utveckling av Smart Airbase
- Utveckling av Logistic Command & Control (LogC2)



Autonomt navigationsstöd från georeferering i realtid (Spacemetric/KTH)

Daniel Sabel

Spacemetric AB i samarbete med KTH. Drygt 3 år, avslutas 2022.

Målsättning: Utveckla metodik för att kunna bestämma position och orientering mha av georefererade bilder och kamera ombord.

- Typ av markreferensdata?
- Krav på kameran?
- Beräkningsalgoritmer? (Höga krav på precision och snabbhet)
- mm

Avslutas med konceptdemonstrator.

Nytta: Ge en grund för utveckling av kartläggningssystem baserade på visuella metoder.

Det hänger ihop bra!

- Alla projekt (utom ett) ingår i minst 1 kluster
- Alla kluster refererar till tidigare NFFP-projekt
- Alla kluster(nästan) deltar i projekt/program utanför NFFP
 - SweDemo
 - EU: EDF, Clean Sky, mm.
 - Brasilien
 - USA (?)
- Konceptvärdering/Värdedrivna utveckling
 - Rikta kommande utveckling inkl FoU
- Miljö
- Material/Produktion
- AI/Machine learning
- Sensorförmåga



Slut

-oOo-