

Militär flygteknik: Försvar och samhällssäkerhet

Ett nytt säkerhetsläge i världen ställer ökade krav på försvar och samhällssäkerhet. Flygtekniken kan bidra, men bilden är komplex och Sverige har ett jobb att göra.



Ett utdrag ur:



6

Militär flygteknik: Försvar och samhällssäkerhet

Ett nytt säkerhetsläge i världen ställer ökade krav på försvar och samhällssäkerhet. Flygtekniken kan bidra, men bilden är komplex och Sverige har ett jobb att göra.

Alla text- och bildhänvisningar i den här utdrags-PDF:en gäller NRIA Flyg 2024 i sin helhet. Du laddar ned dokumentet på innovair.org/nriaflyg2024

OMVÄRLDSLÄGET OCH FLYGETS ROLL

På grund av förändringar i vår omvärld har frågor om totalförsvar och säkerhet i Sverige på kort tid fått högsta prioritet. Inhemsk förmåga att producera kritiska varor och tjänster kombinerad med ökad lagerhållning är tydliga exempel på prioriterade åtgärder som nu genomförs. Detta gäller även förmågan att utveckla stridsflyg, som är ett av de områden som av regeringen har utpekats som ett så kallat väsentligt säkerhetsintresse (VSI) för vår nation.

Samtidigt leder omvärldsläget till

ökade krav på resiliens och flexibilitet att möta nya hot och snabbt omsätta operativa erfarenheter. Detta innebär att det svenska, eller för Sverige säkert tillgängliga, innovationssystemet inom flyg blir än viktigare att bevara, utveckla och förstärka. Även en civil flygutvecklingsförmåga är alltså en resiliensfaktor. Den bidrar till att öka omfattningen av flygteknisk utveckling i Sverige.

I Försvarsmaktens Perspektivstudie 2022 anges exempelvis: ”Den snabba teknikutvecklingen ställer allt högre krav på Försvarsmaktens förmåga att utveckla nya förmågor och att nyttig-

göra ny teknik.”

I studien betonas också digitalisering som en styrande trend samt anges att: ”Där teknikutvecklingen tidigare drevs av forskning inom försvarssektorn — — — sker den idag till stor del inom den civila sektorn. Tillgången till teknologi är en del av den globala konkurrensen och kan användas som ett politiskt och ekonomiskt maktmedel.”

Sveriges ÖB angav följande på ett IVA-seminarium i februari 2024: “Säkert är att teknikutvecklingen kommer att förändra operationsmiljön. Satsningar inom forskning och teknikutveckling är ett sätt att möta den här

förändringen.²⁰ Vid samma tillfälle offentliggjordes regeringens uppdrag till Försvarsmakten och Vinnova att etablera ett dual use-program, vars syfte är att nyttja civilt utvecklad teknik i militära innovationer.

Citaten ovan är generella för teknikutveckling och särskilt relevanta för flygsektorn, som med all rätt brukar betecknas som ett spetsteknologiområde. Budskapet tydliggörs också i den av Försvarsdepartementet i januari 2024 utgivna skriften Strategisk inriktning för försvarsinnovation²¹.

FRAMTIDENS STRIDSFLYG

Militära förmågebehov och därpå följande krav påverkas i hög grad av omgivande hotbildsförändringar men också av den generella teknikutvecklingen. Nya teknikområden med ständigt nya möjligheter vävs in i sammanhanget. Detta får effekt på stridsflygsystemen, och eftersom militär flygverksamhet är ett konfrontativt samspel skapar det nya utmaningar som berör flertalet aktörer i det flygrelaterade innovationssystemet.

Morgondagens potentiella motståndare kommer sannolikt att förfoga över bemannade flygplan med låga signaturer, hög fart, lång räckvidd och långräckviddiga vapen. De förväntas på sikt kunna uppträda i AI-understödd samverkan med varandra, med taktisk ledning i realtid, även tillsammans med obemannade plattformar med olika förmågor (inklusive jaktförmåga) – därtill i form av system med olika storlekar, komplexitetsgrad och med svärmbeteende samt i samverkan

med högpresterande luftvärnssystem.

Motståndaren kommer sannolikt också ha effektivare sensor-, kommunikations- och telekrigssystem än i dag. Detta möjliggör för motståndaren att, parallellt med ökad telekrigsförmåga, åstadkomma en bättre egen lägesbild och därmed bättre verkansförmåga mot svenska mål.

Användningen av obemannade farkoster, särskilt i nya tillämpningar, kommer att öka och där har Sverige 2024 inte en pågående verksamhet i paritet med det som vi nu kan se i delar av omvärlden, bland annat eftersom forskning och teknikutveckling hittills inte har inriktats mot detta. Beväpnade obemannade farkoster, såväl vanliga drönare som så kallade patrullrobotar, har dock använts i snabbt ökande omfattning under 2020-talet, i ett flertal olika krigshärder. Hotet från mängder med kryssningsrobotar är redan betydande; teknik för hypersoniska robotar och manövrerande taktiska ballistiska missiler (TBM), tillsammans med ökad cyberkrigsförmåga, kommer dessutom att öka motståndarens förmåga att under mycket snabba tidsförlopp angripa svenska bas- och stödsystem. På lång sikt förväntas även luftburna energi- och strålvapen bli operativa. Luftförsvaret ställs alltså sannolikt inför utmaningen att framledes möta såväl mängdhot med massproducerade kryssningsrobotar som hot av färre men mycket avancerade högprestandavapen.

Rysslands fullskaliga angrepp på Ukraina har också lärt oss vikten av att mycket snabbt kunna taktikanpassa krigföring, både genom förändrat uppträdande och genom integration av ny

funktionalitet i systemen. Exempel på detta från Ukraina är att man mycket snabbt lyckades integrera västillverkade attackvapen i äldre sovjetutvecklade stridsflygplan²², samt den mycket snabba ombasering till vägbaser som man utförde under krigets inledande dygn.

I en framtid med samverkande bemannade och obemannade system kommer behovet av anpassning och ökad synergi i nya taktiska situationer ställa krav på mycket snabba förändringsprocesser, både vad gäller delsystemens funktionalitet, och integrationen av dessa till den samlade luftförsvarsförmågan.

UTMANING: Sverige behöver en ökad förmåga att snabbt utveckla och driftsätta nya eller uppdaterade system/delsystem för att kunna öka flexibiliteten och möta framtida hot. Väsentligt ökade tidskrav på taktisk och funktionell anpassning kräver en mycket snabbare och mer parallell designprocess än tidigare. Sannolikt måste även nya aktörer involveras.

UTMANING: Integrationsförmåga inom en mycket stor teknikbredd – inom ett flertal teknikområden och innefattande alla nivåer av innovation – är nödvändig för utvecklingen av nya bemannade och/eller obemannade stridsflygplan.

Försvarsmakten bedömer att Gripen-systemet har potential att vara relevant bortom mitten av århundradet. Dock förutsätter detta fortsatta satsningar på vidareutveckling av systemet, för att möta framtida hot.

²⁰ iva.se/det-iva-gor/evenemang/hur-ska-sverige-hantera-forskning-som-anvands-civilt-och-militart/

²¹ regeringen.se/informationsmaterial/2024/01/strategisk-inriktning-for-forsvarsinnovation

²² Attackvapnet "Storm Shadow" integrerades till det Ukrainska Su-24 systemet på "några veckor". Integrationen i Eurofighter Typhoon tog ca 2 år. (Källa: MBDA.)

KONCEPTSTUDIER FÖR SVENSKT STRIDSFLYG

Regeringen bemyndigade i juli 2023 Försvarsmakten att förbereda ett vägval vad gäller framtida materieförsörjning av stridsflyg (efter 2040). Uppdraget inbegriper verksamhet för framtida stridsflyg i konceptfas. Det ska bland annat omfatta kunskapsuppbyggnad vid flera försvarsmyndigheter för att dessa ska kunna leda, analysera och värdera verksamheten inom staten, genomföra studier och systemkoncept samt ta fram en övergripande kravbild. Vidare ska verksamheten säkerställa nationell industriell kapacitet och kunskapsutveckling genom studier, teknikutveckling och förberedelser för markbaserade och flygande demonstratorer. Uppdraget har omsatts till ett program som även omfattar beställningar från FMV till Saab och GKN Aerospace. Programmet syftar till att reducera riskerna samt upprätthålla handlingsfrihet för de tre huvudalternativen:

- ett **nationellt utvecklat stridsflyg-system**;
- ett **stridsflygsystem utvecklat i internationellt samarbete**;
- anskaffning av ett **utländskt stridsflygsystem**.

Detta tydliggör behovet av långsiktigt fortsatta satsningar på kompetensutveckling, genom aktiviteter i försvarsindustrin samt utbildning och forskning i toppklass, inom de ämnesområden som konstituerar ett avancerat stridsflygssystem och närliggande nykeltknologier för de kommande 30–40 åren. Dessa satsningar behövs för att mot slutet av detta decennium kunna ta ett informerat beslut om lämplig handlingsväg för ersättare av Gripensystemet.

UTMANING: Sverige måste förbereda ett ställningstagande avseende Gripensystemets potentiella relevans över



tid och när, hur, och med vad systemet behöver kompletteras eller ersättas. Detta kräver ett innovationssystem med tydliga satsningar på både bredd och djup.

Separerat från, men väl synkroniserat med dessa konceptstudier, kommer Gripensystemet att vidareutvecklas för att kunna vara relevant bortom 2050.

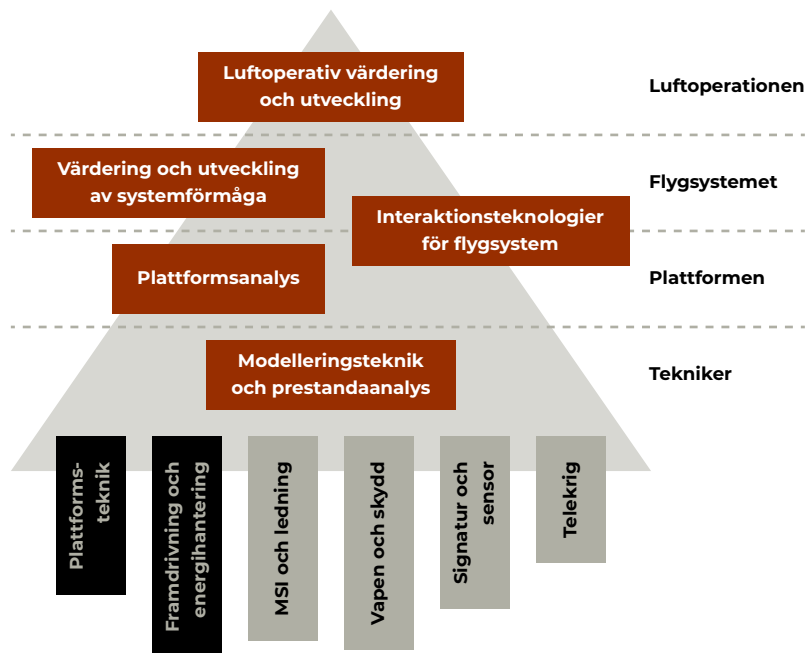
UTMANING: Som stöd till Försvarsmaktens konceptstudier avseende framtida stridsflyg behöver kontinuerlig samordning och synkronisering underlättas mot FoT Flygsystem, NFFP, kommande flygdemoprogram, flygsatsningar inom de europeiska samarbetsprogrammen avseende försvarsrelaterad FoU, satsningar på civil/militär innovation och liknande.

UTMANING: NFFP:s prioriterade forskningsområden behöver ses över för att (parallellt med ökat miljöfokus) säkra

att det på bästa sätt stödjer konceptstudieprogrammet och den militära förmågeutveckling vi har framför oss.

FÖRSVARSMAKTENS FoT-SYSTEM

Inom Försvarsmaktens forsknings- och teknikutvecklingsprogram (FoT) finansieras ett område benämnt Flygsystem, se figur 12. I toppen på pyramiden sorteras den kunskap som krävs för att utveckla komplexa luftoperativa koncept där avancerade stridsflygsystem utgör komponenter i militära luftförsvarsförmågor. Det är endast om vi har förmågan att värdera stridsflygsystem i den kontexten som vi kan säga att delsystem eller teknologier på lägre nivå har en militär nytta. Utvecklingen av kunskap kring metoder och verktyg för konceptutveckling och värdering av delsystem och komponenter på denna nivå är därför mycket viktig och stämmer bra överens med den uppfattning



Figur 12. FoT inom flygsystem är Försvarens modell över den forskning och teknikutveckling som minst krävs för att upprätthålla statens förmåga att förstå den stridsflygtekniska utvecklingen i omvärlden, men också för att kunna värdera och inrikta den egna långsiktiga militära förmågeutvecklingen.

om innovationssystemets funktion som Innovair har utarbetat och använt under en längre tid.

Som pyramiden indikerar är förmågor på en systemnivå alltid avhängiga förutsättningarna på underliggande systemnivå. På flygsystemnivån måste vi utveckla modellerings- och simuleringstekniker för att kunna värdera och utveckla systemförmågan hos ett stridsflygsystem. Det innebär bland annat att förstå hur avancerade vapen-, sensor- och kommunikationssystem ska integreras för att bäst optimera systemets förmåga. På den här systemnivån har vi också illustrerat att vi behöver

utveckla kunskaper kring hur en operatör bäst interagerar med systemet, vare sig denne sitter i plattformen eller fjärrstyr den. I en alltmer komplex hotmiljö och arbetsmiljö och med allt större tekniska möjligheter behöver vi förstå hur vi avlastar piloten/operatören och ökar effekten av det sammansatta människa-maskin-systemet.

På plattformsnivå krävs utveckling av verktyg för att bättre förstå hur vi balanserar den flygande plattformens alla egenskaper mot efterfrågade förmågor och kostnadsbegränsningar. Nya teknologier, material och produktionsmetoder måste kunna modelleras

och analyseras för att pressa gränserna för lägre vikt, högre fart, bättre manöverförmåga, effektivare framdrivning, högre elkraftuttag, bättre kylförmåga och bättre smygegenskaper.

Kunskapsuppbyggnad avseende flygteknik för Försvarens behov genomförs främst via två huvudspår. Dels i form av projekt inom FoT-programmet, vilka har tydliga kopplingar till militära tillämpningsbehov. Teknikutvecklingsprojekten inom FoT beställs i huvudsak från industrin via FMV, medan forskningsuppgifterna riktas till institut (främst FOI) och universitet. Det andra spåret är via NFFP, vars finansiering till drygt 30 % kommer från Försvarens makt. Som framgår av denna och tidigare NRIA Flyg ligger projekten där oftast på lägre TRL, med en tydlig koppling till dual use. Det spåret har också som mål att säkerställa en långsiktig nationell kompetensförsörjning inom flygteknik för försvarssektorns behov.

RESILIENS – UR ETT MILITÄRT FLYGBRÄNSLEPERSPEKTIV

Ur ett säkerhetspolitiskt perspektiv behöver Sverige bli mer självförsörjande inom flera områden (material, komponenter, reservdelar, bränsle med mera). Här beskrivs bränsle som ett exempel, men behovet av resiliens är långt bredare – såväl inom flygområdet som generellt.

Sverige behöver minska sitt beroende av fossilbaserat bränsle inklusive flygbränsle, producerat i utlandet. Vi behöver därför säkra en försörjningskedja för SAF som gör att vi bygger erforderlig försörjningstrygghet i enlighet med de krav som omvärldsläget ställer. Detta innebär också att vi måste skapa kunskap om SAF och hur flygframdrivningssystemen, både



i befintliga och i kommande system, påverkas av den eventuellt förändrade kemiska sammansättningen hos SAF relativt ordinarie flygbränsle.

FOI har i en rapport²³ sammanfattat bedömningar av vad som kan och bör studeras vidare avseende det civila bränslebytet samt i syfte att certifiera de militära flygsystemen för biobaserat jetbränsle och olika syntetiska bränslen. Det är därvid viktigt att kunna uppfylla villkor för fältlagring av bränsle samt att följa vad NATO eventuellt kommer att fastställa som ett normerande ”enhetsbränsle” för militärt flyg.

Denna utveckling bör i stor utsträckning kunna drivas som dual use och i internationella sammanhang (NATO, EDF, Horizon Europe och liknande). Här måste finnas en tydlig koppling till den generella utmaningen kring hållbart flyg och de bränslen som krävs för att nå klimatmålen.

I resiliensbegreppet ligger inte minst att ha tillgång över tid av sådana bränslen som krävs samt skapa förutsättningar för inhemsk produktion. Sverige har möjlighet, förutsatt erforderliga politiska beslut, att etablera en sådan produktion, som ett led i att uppnå klimatmålen och samtidigt bli självförsörjande på fossilfritt bränsle.

UTMANING: Sverige behöver identifiera omfattning och innehåll avseende kritisk självförsörjning och skapa resilienta värdekedjor för bland annat militärt flygbränsle.

EUROPEISKA SAMARBETEN MED KOPPLING TILL FÖRSVARSMRÅDET – EN ÖVERBLICK

På senare år har ett antal världshändelser inträffat som kraftigt synliggjort känsligheten i våra internationella samverkans- och försörjningssystem²⁴.

Dessa har bland annat renderat EU att ta fram en ”strategisk kompass” med fyra delfokus²⁵ mot ökad resiliens och oberoende för Europa. Kopplad till denna har kommissionen också tagit fram en försvarsindustristrategi (EDIS), som bland annat fokuserar på multilateral samverkan och dual use inom EU. Inom EDA har man därtill tagit fram en capability development plan med syfte att stärka EU:s medlemsländers samlade försvarsförmåga. NATO har samtidigt intensifierat sitt arbete med regional planering av olika geografiska områden inom alliansen.

På det militära flygteknikområdet har under de senaste åren tagits ett antal konkreta initiativ som fått starkt ökad betydelse för Sverige. Nedan listas några av de militärt relaterade program eller aktiviteter som är relevanta för Sverige att delta i – och där vi redan medverkar.

- **EDA** (European Defence Agency);
- **EDAs CDP** (Capability Development Plan);
- **EDF** (European Defence Fund);
- **CARD** (Coordinated Annual Review on Defence);
- **PESCO** (Permanent Structured Cooperation);
- **NATO**, med
 - **DIANA** (Defence Innovation Accelerator for the North Atlantic);
 - **STO** (Science and Technology Organization);
 - **NIF** (NATO Innovation Fund);
 - **NIAG** (NATO Industrial Advisory Group);
- **Dual use-delar** av kommande civila forskningsprogram som EU FP10²⁶. Centrala initiativ genomförs nu inom EU, inte minst kopplade till det förändrade säkerhetsläget i närområdet. Denna snabba ambitionsökning yttrar sig bland annat i Europeiska försvarsfonden (EDF) som syftar till att förstärka och konsolidera europeisk

försvarsindustri för att med minskat beroende av utomeuropeiska resurser och säkra den militära förmågetillväxt som behövs inom EU.

UTMANING: Ett framgångsrikt svenskt utbyte av EDF är starkt beroende av hur väl en nationell synkning kan ske mellan försvarsdepartementet, berörda myndigheter, akademi och industri samt internationellt med andra medlemsstater. Därtill krävs ett aktivt arbete i EU:s programkommittéer.

En annan viktig aktör är Europeiska försvarsbyrån (EDA), som är en mellanstatlig myndighet inom Europa med syfte att främja samarbete och starta nya initiativ för att förbättra Europas försvarskapacitet. Inom EDA finns ett antal capability technology groups (CapTech-grupper) bestående av experter från myndigheter, industri, SMF och akademi. Dessa grupper utformar strategiska forskningsagendor för sina respektive ansvarsområden, med stor påverkan på planerna inom EDF.

UTMANING: För att nå bästa möjliga utbyte av europeisk FoU-finansiering behöver svenska myndigheter och företag (inklusive SMF) vara engagerade i för flygtekniken relevanta EDA CapTech-grupper, vilket kräver både ekonomiska och personella resurser.

Inom NATO-sfären finns STO, vars olika kommittéer utgör ännu ett forum

för ökade insikter i och påverkan på relevanta samarbetsprojekt. Genom NATO-inträdet får Sverige en tyngre roll i STO-verksamheten, med möjligheter även till nya affärsmöjligheter.

UTMANING: Sverige behöver utnyttja det svenska NATO-medlemskapet till att bli en del i ett större europeiskt sammanhang och därmed få tillträde till en större marknad och större möjligheter till medfinansiering av svensk stridsflygutveckling.

Drivkrafterna bakom den mycket snabba utvecklingen av europeiska försvarsindustriella satsningar och samarbeten är en vilja att göra EU:s medlemsstater mer oberoende av omvärlden (läs USA) för sitt försvar. Man talar om strategisk autonomi som leder till strategisk europeisk försvarsförmåga över tid.

I detta ser man dagens situation där de samlade investeringarna av försvarsmateriel i Europa endast till 20–30 % riktas mot europeiska leverantörer²⁷ och resten (70–80 %) företrädesvis mot USA. Det finns en uttalad vilja från kommissionen att vända på dessa siffror.

UTMANING: I nuläget går cirka 70 % av alla europeiska investeringar i försvarsmateriel till leverantörer utanför Europa. EU har ambitionen att proportionerna ska bli de omvända, det vill säga 70 % inom EU.

I Europa har ett relativt stort antal länder i huvudsak amerikanska stridsflygsystem (företrädesvis de äldre F16 och F18 och det nya F35). Om EU:s ambition att köpa europeiska system håller i sig innebär detta att det finns en stor potential för svensk flygindustri att växa inom Europa när flera länder ska ombeväpna till moderna system.

I fördjupning F – länk på sida 3 – ges en mer omfattande redovisning rörande försvarsrelaterade internationella samarbeten kopplade till det flygtekniska området.

- 23** Klimatneutral Försvarsmakt - Analys av fossilfria välgval för försvarsgrenarna. Möjliga åtgärder på kort sikt, FOI rapport FOI-R--5201--SE, 2021-12-31.
- 24** Covid-pandemin, Rysslands anfällsrig i Ukraina, händelser i Suez-kanalen, enskilda länders obstruerande i både EU och NATO-sammanhang, med mera.
- 25** HANDLING: Att kunna agera snabbt och säkert inom EU:s ram, SÄKERHET: Förbättrad förmåga att förutse hot, INVESTERINGAR: Minska tekniska och industriella beroenden utanför EU, PARTNER: EU-forum för säkerhets- och försvarspartnerskap.
- 26** FP10: 10th Framework Programme som är EU:s 10:e ramprogram för forskning.
- 27** EDA: Rapport 2021: 18 %, EDAs årsmöte 30/11 2023; 20–30 %.

Efter att vi nu har gått igenom de tre megatrenderna är det tydligt på vilka förutsättningar som innovationen ska fungera bra och varför den är konkurrenskraftig.

Alla text- och bildhänvisningar i den här utdrags-PDF:en gäller NRIA Flyg 2024 i sin helhet. Du laddar ned dokumentet på innovair.org/nriaflyg2024

UTDRAG UR NRIA FLYG 2024

Detta är ett utdrag ur NRIA Flyg 2024, den strategiska agendan för svensk flygforskning och -innovation. Målsättningen är att stärka förutsättningarna för internationell konkurrenskraft inom det flygtekniska innovationsområdet. Dokumentet är framtaget av nyckelpersoner vid universitet/högskolor, institut, företag, intresseorganisationer och myndigheter (ACS · Chalmers · FM · FMV · FOI · GKN Aerospace · KTH · LiU · NFFP · Saab · SARC · Svenskt Flyg samt SMF och arenor) under processledning av Innovair, vilka tillsammans äger alla rättigheter till dokumentet. Innehållet får gärna citeras om källan uppges tydligt.

FOTO/RENDERING

Omslag, 32–37 iStockphoto.com/narvikk · 32–33 Försvarmakten · 34 FOI · 36 Försvarmakten

PROCESSLEDARE/REDAKTÖRER

Gunnar Linn Linnkonsult
Mats Olofsson AMOLO Foresight Consulting

FORMGIVARE

Gunnar Linn Linnkonsult

PROJEKTLEDARE

Yvonne Rosmark Innovair

Ladda ned den fullständiga NRIA Flyg 2024 på innovair.org/nriaflyg2024 eller efterfråga ett tryckt exemplar via info@innovair.org



DET STRATEGISKA INNOVATIONS-
PROGRAMMET FÖR FLYG

I samarbete med

AEROSPACE
CLUSTER
SWEDEN



info@innovair.org
innovair.org