

SEPTEMBER 2026

Försvarsinnovation

Erfarenheter från Tyskland, Frankrike, Danmark, Nederländerna, Polen, Storbritannien, Israel och USA

Innehåll

1 Sammanfattning	6
2 Inledning	8
2.1 Övergripande frågeställning och analysområden	8
2.2 Avgränsningar	9
3 Metod och analysansats	9
3.1 Metod	9
3.2 Urval av länder	10
3.3 Analysansats	10
4 Omvärldsanalys	12
4.1 Hur organiseras gränssnittet mellan civil och militär innovation?	12
4.2 Hur används teknikinфраstruktur och testmiljöer?	15
4.3 Hur skapas vägar in för företag och startups?	16
4.4 Hur hanteras finansiering, riskdelning och upphandling?	18
4.5 Vilka modeller är mest relevanta för Sverige?	20
5 Tillämpning på Sverige	22
5.1 Sammanfattande framgångsfaktorer och utmaningar	22
5.2 Möjliga utvecklingsvägar	23
5.3 Alternativa modeller för Sverige	24
5.4 Återkommande utmaningar	25
5.5 Prioriterade utvecklingsområden för Sverige	26
6 Slutsatser	29
Bilaga A Tyskland	31
A.1. Organisering (civil–militär)	31
A.2. Teknisk infrastruktur och dual-use	32
A.3. Innovationsmodell	32
A.4. Lärdomar för Sverige	33
Bilaga B Frankrike	34
B.1. Organisering	34
B.2. Teknisk infrastruktur och dual use	34
B.3. Modell för försvarsinnovation	35
B.4. Lärdomar för Sverige	35

Bilaga C Storbritannien	36
C.1. Organisering (civil-militär)	36
C.2. Teknisk infrastruktur och dual use	36
C.3. Modell för försvarsinnovation	37
C.4. Lärdomar för Sverige	38
Bilaga D Danmark	39
D.1. Organisering (civil-militär)	39
D.2. Teknisk infrastruktur och dual use	39
D.3. Modell för försvarsinnovation	40
D.4. Lärdomar för Sverige	40
Bilaga E Nederländerna	41
E.1. Organisering	41
E.2. Teknisk Infrastruktur och dual use	41
E.3. Modell för försvarsinnovation	42
E.4. Lärdomar för Sverige	43
Bilaga F Polen	44
F.1. Organisering	44
F.2. Modell för försvarsinnovation	45
F.3. Lärdomar för Sverige	45
Bilaga G USA	46
G.1. Organisering	46
G.2. Teknisk infrastruktur och dual use	46
G.3. Modell för försvarsinnovation	47
G.4. Lärdomar för Sverige	48
Bilaga H Israel	49
H.1. Organisation	49
H.2. Teknisk infrastruktur och dual use	49
H.3. Modell för försvarsinnovation	50
H.4. Lärdomar för Sverige	51

Tabeller

Tabell 1	Organisering av gränssnittet mellan civil och militär innovation	14
Tabell 2	Teknikinfrastrukturens roll i försvarsinnovation	16
Tabell 3	Stödstrukturer som underlättar företags och startups deltagande i försvarsinnovation	18
Tabell 4	Offentliga funktioner i försvarsinnovation	19
Tabell 5	Internationella modeller för försvarsinnovation och deras möjliga relevans för Sverige	20
Tabell 6	Skillnader i organisatorisk förmåga och genomförandeförmåga	24
Tabell 7	Styrkor och utmaningar i det tyska systemet för försvarsinnovation	32
Tabell 8	Styrkor och utmaningar i det franska systemet för försvarsinnovation	35
Tabell 9	Styrkor och utmaningar i det brittiska systemet för försvarsinnovation	38
Tabell 10	Styrkor och utmaningar i det danska systemet för försvarsinnovation	40
Tabell 11	Styrkor och utmaningar i det nederländska systemet för försvarsinnovation	42
Tabell 12	Styrkor och utmaningar kopplat till försvarsinnovation i Polen	45
Tabell 13	Styrkor och utmaningar i det amerikanska systemet för försvarsinnovation	48
Tabell 14	Styrkor och utmaningar kopplat till försvarsinnovation i Israel	50

Figurer

Figur 1	Från operativt behov till operativ förmåga	23
---------	--	----

1 Sammanfattning

Det säkerhetspolitiska läget i Europa och omvärlden har förändrats snabbt. Rysslands invasion av Ukraina, ökade geopolitiska spänningar och en accelererande teknikutveckling har tydliggjort behovet av att stärka Europas och Sveriges försvarsförmåga. Många av de teknologier som är strategiskt viktiga för försvar och säkerhet utvecklas i civila forsknings- och innovationsmiljöer. Kopplingarna mellan forskning, innovation, industri och försvar har därför blivit en allt viktigare del av både säkerhets- och innovationspolitiken.

Flera länder har under de senaste åren därför intensifierat arbetet med att stärka dessa kopplingar. Försvarsinnovation betraktas i allt högre grad som en integrerad del av forsknings-, innovations- och industripolitiken där fokus ligger på att skapa fungerande samband mellan operativa behov, forskning, företag, testmiljöer, finansiering och användning.

Mot denna bakgrund har Teknikföretagen låtit genomföra en analys av hur Danmark, Polen, Tyskland, Frankrike, Storbritannien, Nederländerna, USA och Israel organiserar och utvecklar sina system för försvarsinnovation. Analysen har syftat till att identifiera erfarenheter, arbetssätt och organisatoriska lösningar som kan bidra till utvecklingen av Sveriges system för försvarsinnovation.

Analysen visar att länderna har valt olika organisatoriska lösningar utifrån sina säkerhetspolitiska förutsättningar, institutionella traditioner och innovationssystemens struktur. USA och Israel bygger på starkt integrerade och säkerhetsdrivna innovationssystem. Frankrike kännetecknas av tydlig statlig samordning mellan forskning, testning, finansiering och anskaffning. Nederländerna använder en tydlig intermediärfunktion mellan forskning, industri och försvar, medan Danmark och Tyskland i hög grad arbetar genom nätverk, plattformar och samverkansstrukturer. Storbritannien kombinerar flera olika organisatoriska och finansiella lösningar i en hybridmodell.

Trots skillnader finns tydliga gemensamma drag. Framgångsrika system kännetecknas av förmågan att skapa fungerande kopplingar mellan operativa behov, forskning, företag, testmiljöer, finansiering och användning. De använder teknisk infrastruktur som en strategisk resurs, skapar tydliga vägar in för företag och kombinerar finansiering, riskdelning, testning och anskaffning i sammanhängande processer. Skillnaderna mellan länderna handlar därför mindre om de aktörer som ingår i systemen och mer om hur väl de förmår omsätta forskning och innovation i operativ förmåga.

En viktig slutsats är att försvarsinnovation inte bör betraktas som ett separat politikområde eller innovationssystem. Många av de teknologier som är strategiskt viktiga för försvar och säkerhet utvecklas inom samma forskningsmiljöer, företag och innovationssystem som driver civil teknikutveckling och industriell konkurrenskraft.

Förutsättningarna för försvarsinnovation påverkas därför av samma ramvillkor som formar ett lands bredare innovationsförmåga, såsom forskningens kvalitet, tillgång till kapital, kompetensförsörjning, entreprenörskap, testinfrastruktur och företagens möjligheter att växa och skala ny teknik.

Analysen visar att framgångsrik försvarsinnovation är behovsdriven snarare än teknikdriven. Förmågan att identifiera operativa behov och omsätta dem i konkreta utvecklingsuppdrag är en viktig framgångsfaktor. Därtill krävs mottagarkapacitet i form av strukturer för testning, verifiering, integration och användning. Utan sådan kapacitet omsätts forskning och innovation sällan i operativ förmåga.

För Sverige bör utvecklingen därför handla om att stärka samspelet mellan befintliga aktörer och funktioner. Rapporten identifierar tre prioriterade utvecklingsområden:

- Stärkt samordning mellan innovationsaktörer.
- Utveckling av test- och demonstrationsinfrastruktur.
- Stärkt förmåga att skapa sammanhängande innovationskedjor från behovsidentifiering till användning.

För ett exportberoende land som Sverige är det samtidigt viktigt att dessa utvecklingsområden ses i ett internationellt perspektiv där samarbete inom EU och Nato, internationella värdekedjor, standardisering och tillgång till allierade marknader utgör viktiga förutsättningar för långsiktig innovations- och konkurrenskraft.

Den svenska utmaningen handlar därför inte främst om brist på forskning, kompetens eller relevanta aktörer. Den handlar snarare om att skapa starkare kopplingar mellan befintliga resurser och funktioner så att forskning, innovation och industriell kapacitet i högre grad kan omsättas i försvarsförmåga, försörjningsberedskap, ekonomisk säkerhet och samhällelig resiliens.

2 Inledning

Det säkerhetspolitiska läget i Europa och omvärlden har förändrats snabbt. Rysslands invasion av Ukraina, ökade geopolitiska spänningar och en accelererande teknikutveckling har tydliggjort behovet av att stärka Europas och Sveriges försvarsförmåga. Samtidigt får innovation en allt viktigare roll för att utveckla nya militära förmågor och stärka samhällets motståndskraft, försörjningsberedskap och ekonomiska säkerhet.

Många länder har därför intensifierat arbetet med att stärka kopplingarna mellan forskning, innovation, industri och försvar. Försvarsinnovation betraktas i allt högre grad som en integrerad del av forsknings-, innovations- och industripolitiken. Många av de teknologier som är strategiskt viktiga för försvar och säkerhet utvecklas i samma forskningsmiljöer, företag och innovationssystem som driver civil teknikutveckling och industriell konkurrenskraft.

Internationella erfarenheter visar samtidigt att stark forsknings- och innovationskapacitet i sig inte är tillräcklig. I stället är förmågan att skapa fungerande kopplingar mellan behov, forskning, teknikutveckling, testning, finansiering och användning avgörande. Hur detta organiseras varierar mellan länder men erfarenheterna ger värdefulla insikter om hur forskning, teknikutveckling och industriell kapacitet kan mobiliseras för att stärka försvars- och säkerhetsrelaterade förmågor.

Mot denna bakgrund har Technopolis Sweden fått i uppdrag av Teknikföretagen att genomföra en omvärldsanalys med syfte att identifiera erfarenheter, arbetssätt och organisatoriska lösningar som kan inspirera utvecklingen av det svenska systemet för försvarsinnovation. Studien belyser bland annat hur olika länder organiserar samverkan mellan civila och militära innovationsmiljöer, använder test- och demonstrationsmiljöer, skapar förutsättningar för företag att utveckla och skala ny teknik samt arbetar med finansiering, riskdelning, upphandling och användning.

2.1 Övergripande frågeställning och analysområden

Den övergripande frågeställningen för analysen är:

Hur kan Sveriges system för försvarsinnovation utvecklas för att stärka samverkan mellan civil och militär forskning, förbättra tillgången till teknikinfrastruktur, öka nyttiggörandet av dual-use-teknologier och skapa bättre förutsättningar för innovation i samarbete med industrin?

Rapporten fokuserar på fyra områden av betydelse för att stärka försvarsinnovation:

- **Organisering av civil och militär forskning**, inklusive internationella modeller där funktioner motsvarande Rise Research Institutes of Sweden och Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI) integreras eller samordnas.
- **Tillgång till teknikinfrastruktur**, inklusive test-, demonstrations- och verifieringsmiljöer.
- **Dual-use-satsningar**, med fokus på hur civila teknologier kan utvecklas och tillämpas för försvarsändamål.
- **DARPA-inspirerade modeller**, inklusive organisatoriska förutsättningar, finansieringsformer och industrins roll.

2.2 Avgränsningar

Studien är avgränsad till ett urval av länder och de fyra analysområden som beskrivs i avsnitt 3.4. Syftet är att identifiera relevanta erfarenheter och utvecklingsområden för Sverige snarare än att genomföra en heltäckande kartläggning av respektive lands system för försvarsinnovation.

Tillgången till information varierar mellan länder, särskilt inom försvars- och säkerhetsområdet där delar av verksamheten kan vara sekretessbelagda eller säkerhetsklassade. Vissa aspekter har därför inte kunnat analyseras eller jämföras på lika villkor.

3 Metod och analysansats

3.1 Metod

Studien bygger på dokumentstudier av hemsidor, årsrapporter, strategier, policyunderlag och annan offentlig dokumentation.

Analysen genomförs som en internationell jämförelse av ett urval länder med olika organisatoriska lösningar och institutionella förutsättningar för försvarsinnovation.

Analysen utgår från ett systemperspektiv med särskilt fokus på hur länderna kopplar samman operativa behov, forskning, innovation, industri, finansiering, testmiljöer och vägar till praktisk användning och uppskalning.

För att säkerställa jämförbarhet har samtliga länder analyserats utifrån en gemensam struktur och ett enhetligt analytiskt ramverk.

3.2 Analysansats

Analysen syftar till att identifiera institutionella, organisatoriska och operativa faktorer som påverkar ett lands förmåga att utveckla, testa och nyttiggöra teknik inom försvarsområdet och tvärt om. Särskild vikt läggs vid hur samverkan mellan stat, forskning och industri organiseras, hur resurser mobiliseras samt hur innovationsprocessen förs från behovsidentifiering till användning.

För att möjliggöra jämförelser mellan länderna fokuserar analysen på återkommande mönster, skillnader, framgångsfaktorer och utmaningar. Målet är inte att identifiera en modell som kan överföras direkt till svenska förhållanden, utan att belysa funktioner, arbetssätt och institutionella lösningar som bidrar till den fortsatta utvecklingen av Sveriges system för försvarsinnovation.

Analysen syftar heller inte till att ge en fullständig beskrivning av varje lands innovationssystem, utan till att ge en strategisk överblick och lyfta fram erfarenheter som kan bidra till lärande och policyutveckling i en svensk kontext.

3.3 Urval av länder

Studien omfattar Danmark, Polen, Tyskland, Frankrike, Storbritannien och Nederländerna. Dessa länder har valts ut eftersom de representerar europeiska länder med relevanta erfarenheter och institutionella strukturer som i varierande grad är jämförbara med svenska förhållanden.

USA och Israel inkluderas som referensfall. Båda länderna har utvecklat särskilt avancerade system för försvarsinnovation och bidrar med perspektiv på hur innovation kan organiseras och accelereras i nära samspel mellan stat, forskning och industri.

Landstudierna följer en gemensam struktur som omfattar systemöversikt, civil–militär organisering, teknisk infrastruktur, teknik med civila och militära användningsområden och innovationsmodell.



4 Omvärldsanalys

Detta kapitel sammanfattar och analyserar de viktigaste lärdomarna från de internationella landsstudierna som redovisas i Bilaga A–H. Fokus ligger på att identifiera återkommande mönster, framgångsfaktorer och utmaningar som är relevanta för utvecklingen av Sveriges system för försvarsinnovation.

- Analysen är strukturerad kring fem centrala frågor:
- Hur organiseras gränssnittet mellan civil och militär innovation?
- Hur används teknikinfrastruktur och testmiljöer?
- Hur skapas vägar in för företag och startups?
- Hur hanteras finansiering, riskdelning och upphandling?
- Vilka modeller som framstår som mest relevanta för svenska förhållanden?

Syftet är att identifiera erfarenheter, arbetssätt och organisatoriska lösningar som kan bidra till lärande för den fortsatta utvecklingen av Sveriges förmåga att omsätta forskning, innovation och industriell kapacitet i stärkt försvarsförmåga.

4.1 Hur organiseras gränssnittet mellan civil och militär innovation?

Omvärldsanalysen visar att länder organiserar gränssnittet mellan civil och militär innovation på olika sätt. Gemensamt för de studerade länderna är strävan att skapa sammanhängande processer som kopplar samman operativa behov med forskning, teknikutveckling, testning, finansiering och användning. Hur detta organiseras varierar mellan länderna, men de identifierade lösningarna kan i huvudsak delas in i tre modeller:

- Särskilda gränssnittsorganisationer.
- Integrerade innovationssystem.
- Nätverks- och plattformsbaserade lösningar.

4.1.1 Särskilda gränssnittsorganisationer

En första modell bygger på att etablera särskilda gränssnittsfunktioner mellan försvarssektorn och civila forsknings- och innovationsmiljöer. Syftet är att överbrygga avståndet mellan operativa behov, forskning, företag, investerare och offentliga beställare samt skapa tydligare vägar från teknikutveckling till användning.

I USA fungerar Defense Innovation Unit (DIU) som en länk mellan försvarssektorn och kommersiella teknikföretag, medan DARPA ansvarar för långsiktig och högriskorienterad teknikutveckling.

I Frankrike samordnar Agence de l'Innovation de Défense (AID) arbetet med försvarssinnovation, samtidigt som DGA integrerar upphandling, teknikutveckling, testverksamhet och industriell samverkan. Frankrikes styrka ligger dock inte främst i att AID existerar som en separat innovationsfunktion, utan i de starka kopplingarna mellan innovation, teknikutveckling, testning och anskaffning. Genom samspelet mellan AID och DGA skapas en mer sammanhållen innovationskedja från behovsidentifiering till implementering.

I Nederländerna spelar TNO en motsvarande roll genom att koppla samman forskning, industri, offentliga aktörer och försvarssektorn. Till skillnad från Frankrike är denna funktion i hög grad samlad inom en och samma organisation, vilket bidrar till att minska avståndet mellan civila teknologier, industriella möjligheter och försvarsrelaterade behov.

4.1.2 Integrerade innovationssystem

En andra modell bygger på att försvarssinnovation integreras i bredare forsknings-, innovations- och industrisystem. Israel utgör det tydligaste exemplet där försvarssektor, stat, näringsliv, universitet och riskkapitalister samverkar inom ett sammanhållet innovationssystem. I denna modell skapas kopplingarna mellan civila och militära tillämpningar inte primärt genom särskilda intermediärer eller gränssnittsorganisationer utan genom täta och långvariga relationer mellan aktörerna i systemet.

Gränsen mellan civila och militära innovationsmiljöer blir mindre tydlig eftersom samma kompetenser, företag och teknologier ofta verkar inom båda områdena. Program som MEIMAD illustrerar hur civila innovationer kan utvecklas och nyttiggöras för försvarsändamål utan att separata strukturer behöver byggas upp.¹

Erfarenheterna från Israel visar att försvarssinnovation kan stärkas genom att integreras i det bredare innovationssystemet snarare än genom att organiseras som ett separat politikområde. Det skapar goda förutsättningar för att identifiera, utveckla och skala teknologier med relevans för både civila och militära användningsområden.

¹ MEIMAD är ett israeliskt program för att främja dual-use-teknologier och samarbete mellan försvarssektorn, akademien och industrin. Programmet drivs gemensamt av det israeliska försvarsministeriets forsknings- och utvecklingsorganisation (MAFAT) och den israeliska innovationsmyndigheten. Syftet är att identifiera och stödja teknologier som har potential att användas både civilt och militärt.

4.1.3 Nätverks- och plattformsbaserade lösningar

En tredje modell bygger på nätverk, plattformar och riktade initiativ snarare än på en dominerande gränssnittsaktör. Exempel från Tyskland och Danmark är Cyber Innovation Hub of the Bundeswehr, SPRIND och Nationalt Forsvarsteknologisk Center. Dessa initiativ fungerar som mötesplatser mellan försvarssektorn, forskningsmiljöer och företag och bidrar till att mobilisera civila innovationsresurser för försvarsrelaterade behov.

Modellen bygger i hög grad på samverkan mellan befintliga aktörer och kan därför vara relativt flexibel och anpassningsbar. Samtidigt är ansvaret ofta fördelat mellan flera organisationer, vilket innebär att koordinering och genomförande i högre grad är beroende av samarbete mellan aktörerna.

Erfarenheterna från Tyskland och Danmark visar att sådana lösningar kan vara effektiva för att skapa nya samarbeten och identifiera lovande teknologier. Samtidigt kan avsaknaden av ett tydligt samlat mandat göra det svårare att skapa sammanhängande processer från behovsidentifiering och teknikutveckling till testning, finansiering, upphandling och användning.

Tabell 1 sammanfattar de tre modeller som identifierats för att organisera gränssnittet mellan civil och militär innovation. Modellerna skiljer sig åt i hur ansvar, mandat och resurser organiseras, men syftar i grunden till att lösa samma utmaning: att koppla samman försvarssektorns behov med forskning, innovation, industri och vägar till praktisk användning.

TABELL 1

Organisering av gränssnittet mellan civil och militär innovation

MODELLTYP	LAND	HUVUDFUNKTION
Integrerad modell	USA, Israel	Försvaret, forskning, industri och kapital är nära sammanlänkade
Statligt koordinerad modell	Frankrike	Staten samordnar forskning, testning, upphandling och industri
Intermediärmodell	Nederländerna	En aktör fungerar som brygga mellan forskning, industri och försvaret
Nätverks- och plattformsmodell	Danmark, Tyskland	Befintliga aktörer mobiliseras genom partnerskap och plattformar
Hybridmodell	Storbritannien	Specialiserade organisationer kombinerar olika innovationsfunktioner

Källa: Technopolis Groups sammanställning.

En gemensam nämnare för de mest framgångsrika systemen är att de inte enbart skapar samverkan mellan civila och militära aktörer, utan också förmåga att översätta operativa behov till forsknings- och innovationsutmaningar som industrin, forskningsmiljöer och investerare kan agera på. Därigenom skapas förutsättningar att omsätta teknikutveckling i operativ förmåga.

Trots betydande skillnader i organisering och institutionella lösningar återkommer samma grundläggande logik i de mest framgångsrika systemen genom att de skapar tydliga kopplingar mellan operativa behov, forskning, företag, finansiering, testmiljöer och användning. Erfarenheterna pekar därför på att den centrala frågan inte är hur gränssnittet organiseras, utan hur väl systemet förmår skapa sammanhängande innovationsprocesser.

4.2 Hur bidrar teknikinfrastruktur och testmiljöer till försvarsinnovation?

Tillgång till test- och demonstrationsmiljöer är en förutsättning för utveckling, verifiering och användning av ny teknik. För företag som utvecklar teknik med relevans för försvar och säkerhet utgör dessa miljöer en viktig brygga mellan operativa behov, forskning, teknikutveckling och praktisk användning. De möjliggör verifiering i realistiska miljöer, minskar tekniska och kommersiella risker och skapar förutsättningar för vidare finansiering, upphandling och uppskalning.

Omvärldsanalysen visar att brist på teknisk infrastruktur i sig sällan är en begränsande faktor för försvarsinnovation. Den avgörande skillnaden tycks i stället handla om hur väl infrastrukturen kopplas till försvarssektorns behov, företagens utvecklingsprocesser och vägar till testning, finansiering, upphandling och användning. Där sådana kopplingar saknas riskerar även avancerade forskningsmiljöer att främst generera kunskap och prototyper, snarare än lösningar som når marknaden eller omsätts i operativ förmåga.

I USA mobiliseras universitet, nationella laboratorier och regionala innovationskluster för att utveckla, testa och demonstrera teknik med relevans för både civila och militära tillämpningar.

I Frankrike spelar DGA:s test- och demonstrationsmiljöer en central roll. TNO i Nederländerna integrerar tillämpad forskning, testverksamhet och industrisamverkan i en sammanhållen struktur. Israel använder på motsvarande sätt forsknings- och innovationsinfrastrukturen som en integrerad del av ett sammanhållet innovationssystem där samma forskningsmiljöer, tekniska plattformar och företag ofta bidrar till både civila och försvarsrelaterade tillämpningar.

Även Danmark och Storbritannien bygger i stor utsträckning på att mobilisera befintliga civila forsknings- och testmiljöer för försvarsinnovation. Tyskland visar att omfattande teknisk kapacitet inte automatiskt leder till försvarsinnovation om kopplingarna till försvarssektorns behov är svaga eller fragmenterade.

De studerade länderna skiljer sig åt i hur teknisk infrastruktur organiseras och används, men jämförelsen visar ett gemensamt mönster. De mest framgångsrika systemen använder test- och demonstrationsmiljöer som en integrerad del av innovationskedjan och kopplar dem nära till operativa behov, företagens utvecklingsprocesser och vägar till finansiering, anskaffning och användning. Tabell 2 sammanfattar teknikinfrastrukturens roll för försvarsinnovation i de studerade länderna.

TABELL 2

Teknikinfrastrukturens roll i försvarsinnovation

LAND ELLER GRUPP AV LÄNDER	KARAKTÄR
USA, Frankrike, Nederländerna, Israel	Infrastruktur är integrerad i hela innovationskedjan och nära kopplad till behov, finansiering och upphandling
Storbritannien, Danmark	Befintliga civila testmiljöer mobiliseras för försvarsinnovation
Tyskland	Mycket stark infrastruktur, men svagare koppling till försvarsbehov
Polen	Infrastruktur byggs successivt upp i takt med ökade försvarsinvesteringar

Källa: Technopolis Groups sammanställning.

För Sverige innebär detta att teknisk infrastruktur bör betraktas som en strategisk resurs för både innovation och försvarsförmåga. Den centrala frågan är inte främst om ytterligare testmiljöer behöver byggas, utan hur befintliga resurser hos aktörerna i innovationssystemet kan kopplas närmare försvarssektorns behov, göras tillgängliga för företag som utvecklar teknik med relevans för försvar och säkerhet samt integreras i tydliga processer för testning, verifiering, uppskalning och användning.

4.3 Hur skapas vägar in för företag och startups?

En gemensam nämnare för de studerade länderna är att de aktivt arbetar för att göra det enklare för företag att utveckla, testa och kommersialisera teknik med relevans för försvar och säkerhet. Många av de teknologier som är avgörande för framtidens försvarsförmåga utvecklas inom samma innovationsmiljöer som driver civil teknikutveckling, industriell konkurrenskraft och ekonomisk tillväxt. Det gör effektiva vägar mellan civila innovationsmiljöer och försvarssektorn särskilt viktiga.

Erfarenheterna från de studerade länderna visar att framgångsrika system kännetecknas av att de gör det enklare för företag att omsätta tekniska lösningar i praktisk användning.

Flera av de studerade länderna har etablerat särskilda funktioner som hjälper företag att identifiera behov, etablera kontakter och utveckla lösningar för försvars- och säkerhetsområdet. I USA fungerar Defense Innovation Unit (DIU) som en kontaktpunkt mellan försvarssektorn och kommersiella teknikföretag. Genom DIU kan företag få stöd att identifiera relevanta behov, testa lösningar och få tillgång till flexibla kontraktsformer. Program som SBIR kompletterar detta genom tidig finansiering. I Storbritannien har UK Defence Innovation (UKDI) ett liknande uppdrag.

Flera länder använder acceleratorer, inkubatorer och riktade innovationsprogram för att stödja företag inom teknikområden med relevans för både civila och försvarsrelaterade tillämpningar. Exempel är Dual-use Growth i Danmark och Dual-use Validation Program vid YES!Delft i Nederländerna. Dessa initiativ hjälper företag att identifiera affärsmöjligheter inom försvar och säkerhet, utveckla affärsmodeller samt etablera kontakt med försvarsmyndigheter och potentiella slutanvändare. Utöver finansiering och affärsutvecklingsstöd är tillgång till test- och demonstrationsmiljöer en viktig del av dessa satsningar.

De studerade länderna använder olika typer av mekanismer för att sänka trösklarna för företag och startups att delta i försvarsinnovation. Tabell 3 sammanfattar de huvudsakliga stödstrukturer som identifierats i omvärldsanalysen.



TABELL 3

Stödstrukturer som underlättar företags och startups deltagande i försvarsinnovation

MEKANISM FÖR ATT UNDERLÄTTA FÖR FÖRETAG	INTERNATIONELLA EXEMPEL
Tydlig ingång till försvarssektorn	DIU (USA), UKDI (UK)
Acceleratorer och dual-use-program	Dual-use Growth (DK), YES!Delft (NL)
Flexibla kontraktsformer	Other Transaction Authority (USA)
Tidig finansiering	SBIR (USA), nationella innovationsprogram
Tillgång till testmiljöer och slutanvändare	DGA (FR), TNO (NL), NFC (DK)

Källa: Technopolis Groups sammanställning.

Sverige kan inspireras av att skapa tydligare och mer sammanhängande vägar för företag in till försvarssektorn. Systemet behöver däremot utformas utifrån att olika typer av företag fyller olika funktioner i innovationskedjan och möter olika typer av hinder.

Försvarsmarknaden skiljer sig från många andra marknader genom säkerhetskrav, exportkontroller, sekretess och långa upphandlingsprocesser. För startups och mindre företag kan dessa faktorer utgöra betydande inträdesbarriärer. Ett svenskt system för försvarsinnovation behöver därför inte bara erbjuda finansiering utan också skapa förutsättningar för företag att förstå och navigera regelverk, säkerhetskrav och anskaffningsprocesser.

4.4 Hur hanteras finansiering, riskdelning och upphandling?

Finansiering, riskdelning och upphandling är centrala delar i effektiva system för försvarsinnovation. De studerade länderna använder olika modeller för att finansiera och accelerera utvecklingen av teknik med relevans för försvar och säkerhet. Vissa bygger i hög grad på statlig finansiering och samordning, medan andra kombinerar offentliga insatser med privata investeringar och marknadsbaserade mekanismer. Tabell 4 illustrerar de roller som offentliga aktörer ofta spelar i försvarsinnovation. Gemensamt är att staten inte enbart fungerar som finansiär, utan också som kravställare, testpartner och i många fall första kund.

TABELL 4

Offentliga funktioner i försvarsinnovation

ROLL	FUNKTION
Finansiär	Finansierar forskning och tidig teknikutveckling
Riskledare	Minskar osäkerhet i tidiga skeden
Testpartner	Möjliggör verifiering och demonstration
Kravställare	Definierar operativa behov
Första kund	Skapar en initial marknad och legitimitet

Källa: Technopolis Groups sammanställning.

Länderna använder olika organisatoriska lösningar, men de mest utvecklade systemen kombinerar finansiering med mekanismer för testning, verifiering, riskdelning och användning. USA integrerar exempelvis högriskfinansiering, flexibla kontraktsformer och tidiga användare genom aktörer och program som DARPA, DIU och SBIR. Frankrike använder en mer statligt samordnad modell där AID, DGA och Bpifrance tillsammans finansierar, testar och stödjer kommersialisering. Israel kombinerar statlig riskdelning med en stark riskkapitalmarknad, medan Storbritannien och Tyskland använder särskilda innovationsorgan för att stödja högriskprojekt och skapa vägar från forskning till tillämpning.

De mest framgångsrika systemen betraktar inte finansiering, riskdelning och upphandling som separata funktioner, utan som delar av en sammanhängande innovationskedja. Offentliga aktörer bidrar med finansiering, men också genom att definiera behov, möjliggöra testning och verifiering samt skapa tidiga användnings- och marknadsmöjligheter. Det minskar osäkerheten för företag och stärker incitamenten att investera i teknologier med strategisk potential.

För Sverige innebär detta att utvecklingen av ett starkare system för försvarsinnovation i hög grad handlar om att skapa tydliga kopplingar mellan finansiering, testning, riskdelning och framtida användning. Internationella erfarenheter visar att offentliga aktörer kan bidra genom flera olika roller, som finansiärer, kravställare, testpartner och i vissa fall som första kund. Den centrala frågan är inte vilken aktör som ansvarar för respektive funktion, utan hur funktionerna samspelar för att det inte ska finnas några glapp i kedjan.

4.5 Vilka modeller är mest relevanta för Sverige?

Analysen visar att de studerade länderna har utvecklat olika modeller för att organisera och främja försvarsinnovation, utifrån sina olika säkerhetspolitiska förutsättningar, institutionella traditioner och innovationssystemens struktur. Ingen av dessa modeller kan överföras direkt till svenska förhållanden. Däremot erbjuder flera av länderna erfarenheter och arbetssätt som kan inspirera utvecklingen av ett mer sammanhållet svenskt system för försvarsinnovation.

Tabellen nedan sammanfattar de övergripande modeller som identifierats i analysen och vilka typer av lärdomar de kan ge Sverige. Jämförelsen visar att Sverige sannolikt har mest att vinna på att hämta inspiration från flera andra länder och kombinera dessa på ett sätt som är anpassat till svenska institutionella förutsättningar.

TABELL 5

Internationella modeller för försvarsinnovation och deras möjliga relevans för Sverige

MODELLTYP	LÄNDER	KÄRNLOGIK	MÖJLIG INSPIRATION FÖR SVERIGE
Integrerad säkerhetsdriven modell	USA, Israel	Försvar, forskning, industri, startups och kapital är nära sammanlänkade	Visar värdet av stark integration, långsiktighet och tydliga vägar från innovation till användning
Statligt koordinerad modell	Frankrike	Staten samordnar forskning, testning, upphandling och industriell utveckling	Illustrerar betydelsen av tydliga mandat och stark koppling mellan innovation och anskaffning
Intermediär- och institutsmodell	Nederländerna	En tillämpad forskningsorganisation fungerar som brygga mellan forskning, industri och försvar	Illustrerar värdet av en tydlig intermediärfunktion mellan forskning, näringsliv och försvar
Nätverks- och plattformsmodell	Danmark, Tyskland	Befintliga aktörer mobiliseras genom partnerskap, kluster och samverkansplattformar	Visar hur befintliga svenska aktörer kan samlas i en gemensam struktur
Hybridmodell	Storbritannien	Specialiserade organisationer kombinerar civil forskning, högriskinnovation och försvarsinnovation	Illustrerar hur olika organisationsformer och finansieringsmodeller kan komplettera varandra
Behovsdriven modell	Polen	Operativa behov och säkerhetspolitiskt tryck driver snabb institutionell utveckling	Visar hur tydliga försvarsbehov kan mobilisera industriell och teknologisk utveckling

Källa: Technopolis Groups sammanställning.

Erfarenheterna från Nederländerna, Frankrike, Storbritannien och Danmark illustrerar olika sätt att hantera samma grundläggande utmaning: att skapa starkare kopplingar mellan forskning, teknikutveckling, företag, testning, finansiering och användning. Länderna använder olika organisatoriska lösningar, men gemensamt är att de försöker minska avståndet mellan innovation och operativ tillämpning:

- I Nederländerna fungerar TNO som en tydlig intermediär mellan forskning, näringsliv, offentliga aktörer och försvarssektorn och illustrerar hur tillämpad forskning, testning och industrisamverkan kan integreras i en sammanhållen struktur.
- Frankrike visar betydelsen av tydliga mandat och starka kopplingar mellan forskning, testning, finansiering och anskaffning.
- Storbritannien illustrerar hur olika organisationsformer och finansieringsinstrument kan kombineras för att stödja både långsiktig forskning, högriskprojekt och snabb introduktion av ny teknik.
- Danmark visar hur ett mindre land kan bygga vidare på befintliga forsknings- och innovationsmiljöer genom nätverk och samverkansplattformar.

För Sverige bör inte utvecklingen framåt handla om att efterlikna en enskild internationell modell, utan om att kombinera relevanta erfarenheter från flera länder. En möjlig utvecklingsväg är att förena den nederländska modellens intermediärfunktion, den franska modellens koppling mellan innovation och användning, den brittiska modellens finansieringsformer och den danska modellens nätverksbaserade arbetssätt.

5 Tillämpning på Sverige

Detta kapitel analyserar hur erfarenheter från de studerade länderna kan omsättas i en svensk kontext. Syftet är att identifiera principer, funktioner och arbetssätt som kan stärka kopplingarna mellan forskning, innovation, industri och försvar. I ett sådant system bidrar utveckling och nyttiggörande av ny teknik inte bara till stärkt försvarsförmåga, utan också till ökad konkurrenskraft, försörjningsberedskap och samhällelig resiliens.

En lärdom från de studerade länderna är att försvarsinnovation i allt mindre utsträckning betraktas som ett separat politikområde. I stället integreras försvars- och säkerhetsrelaterad innovation i bredare satsningar på forskning, teknikutveckling, industriell konkurrenskraft och strategisk resiliens. Fokus ligger mindre på att skapa nya strukturer och mer på att stärka kopplingarna mellan befintliga forsknings-, innovations-, industri- och försvarssystem.

Mot denna bakgrund analyserar kapitlet Sveriges position i förhållande till de studerade länderna och identifierar framgångsfaktorer, utmaningar och möjliga utvecklingsvägar för ett mer sammanhållet system för dual-use och försvarsinnovation.

5.1 Sverige i relation till de studerade länderna

Sverige befinner sig, liksom flera andra europeiska länder, i ett tydligt skifte där gränserna mellan civil och militär forskning blir allt mindre tydliga. Den säkerhetspolitiska utvecklingen, Sveriges medlemskap i NATO och den ökade betoningen på dual-use inom Europeiska unionen innebär att frågor om försvarsinnovation och civil-militär samverkan får ökad strategisk betydelse.

I likhet med Tyskland, Danmark och Storbritannien har Sverige en stark forskningsbas, avancerad industri och välutvecklade innovationsmiljöer. Samtidigt saknar Sverige, liksom flera av dessa länder, en sammanhållen struktur för hur civila innovationsresurser systematiskt ska kopplas till försvarssektorns behov. Ansvar, mandat och finansiering är fördelade mellan flera aktörer, vilket innebär att samverkan ofta sker projektvis eller genom enskilda initiativ snarare än inom ramen för ett mer sammanhängande system.

Det är en skillnad från exempelvis Frankrike, där forskning, testning, finansiering och upphandling samordnas genom tydliga statliga strukturer, och från Nederländerna där TNO har en uttalad roll som intermediär mellan forskning, näringsliv och försvar.

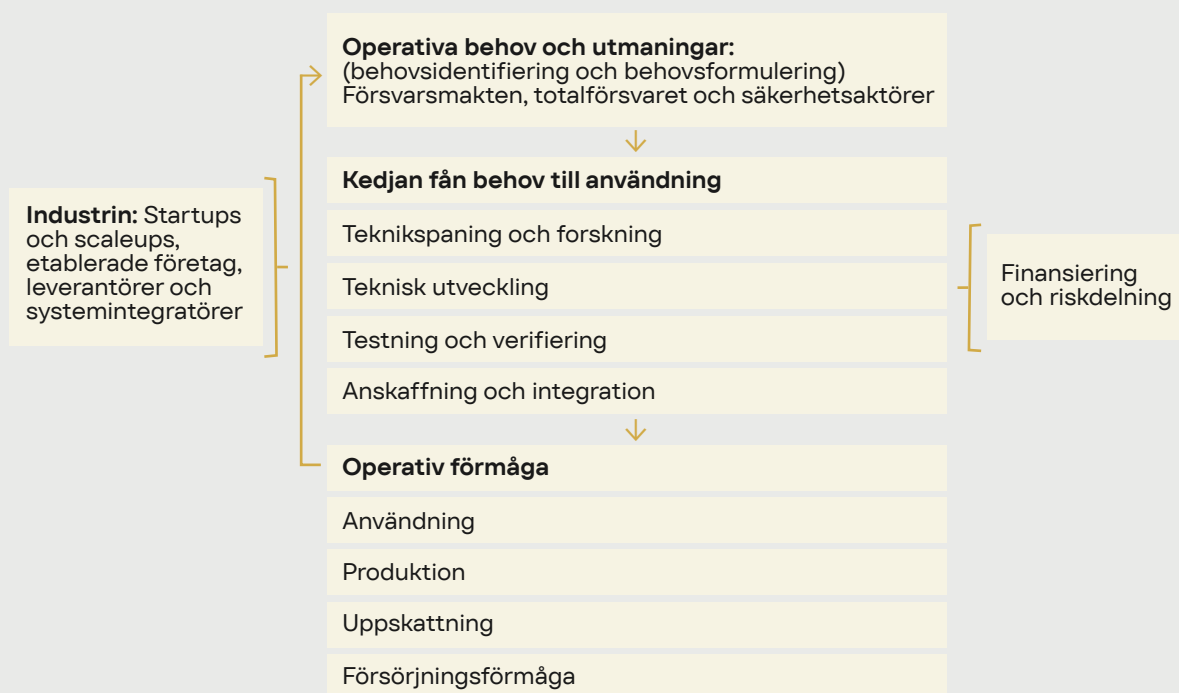
Omvärldsanalysen visar att länderna använder olika organisatoriska lösningar för att stärka försvarsinnovation. Gemensamt för de mest framgångsrika systemen är dock att de förmår koppla samman behov, forskning, företag, testning, finansiering och användning. Skillnaderna mellan länderna handlar därför mindre om organisationsstruktur och mer om hur väl olika funktioner samverkar.

5.2 Organisatorisk samordning och genomförandeförmåga

Omvärldsanalysen visar att samverkan mellan aktörer är nödvändig men inte tillräcklig. Avgörande är systemets förmåga att skapa kontinuitet mellan behovsidentifiering, forskning, teknikutveckling, testning, finansiering och användning. Figur 1 illustrerar de centrala funktioner som behöver samspela för att omsätta operativa behov i operativ förmåga.

FIGUR 1

Från operativt behov till operativ förmåga



De mest framgångsrika länderna skiljer sig mindre åt i vilka aktörer som ingår i systemen och mer i hur väl de förmår skapa sammanhängande processer mellan dessa funktioner. Länder som USA, Frankrike, Israel och Nederländerna har utvecklat mekanismer som gör det möjligt att föra lösningar vidare genom hela kedjan, medan mindre framgångsrika system oftare kännetecknas av avbrott mellan utveckling, testning, finansiering och användning.

Tabell 6 bygger på en sammanvägd kvalitativ bedömning av de studerade ländernas organisatoriska samordning och genomförandeförmåga. Bedömningen utgår från hur väl systemen förmår samordna centrala aktörer samt skapa förutsättningar för att föra tekniska lösningar från utveckling och testning till anskaffning och användning.

TABELL 6

Skillnader i organisatorisk förmåga och genomförandeförmåga

LAND	ORGANISATORISKA KÄNNETECKEN	KONSEKVENSER FÖR FÖRETAG
Frankrike	Stark statlig samordning mellan innovation, testning och anskaffning.	Tydliga vägar från forskning till upphandling.
Nederländerna	TNO fungerar som intermediär mellan forskning, industri och försvar.	Låga trösklar att testa, validera och samarbeta.
Storbritannien	Specialiserade innovationsfunktioner och tydliga ingångar.	Goda möjligheter för startups att delta.
Danmark	Nätverks- och plattformsbaserad samordning.	Enkelt att delta men svårare att skala.
Tyskland	Fragmenterat system med svagare kopplingar till användning.	Stark FoU-bas men svårare att nå försvarsmarknaden.
USA	Integrerade strukturer för innovation, testning och anskaffning.	Tydliga vägar från utveckling till användning.

Jämförelsen visar att hög genomförandeförmåga förutsätter mekanismer som gör det möjligt att föra lösningar vidare genom hela innovationskedjan.

5.3 Gemensamma designprinciper

Om organisatorisk samordning och genomförandeförmåga beskriver varför vissa system fungerar bättre än andra, visar omvärldsanalysen också att de mest framgångsrika länderna delar ett antal gemensamma egenskaper. Trots skillnader i organisering återkommer flera principer som stärker systemets förmåga att omsätta forskning och teknikutveckling i operativ förmåga, industriell utveckling och ökad försörjningsberedskap:

- **Tydliga gränssnittsfunktioner.** Framgångsrika system har aktörer med mandat att koppla samman försvarssektorns behov med forskning, företag och investerare. Exempel från USA, Frankrike och Nederländerna visar att sådana intermediärer kan minska avståndet mellan civila innovationsmiljöer och militära tillämpningar.
- **Integrerad teknisk infrastruktur.** Laboratorier, testbäddar och demonstrationsmiljöer skapar störst värde när de är kopplade till behov, finansiering och tydliga vägar till verifiering, upphandling och användning.
- **Sammanhängande finansiering och riskdelning.** De mest utvecklade systemen kombinerar forskning, riskdelning och marknadsintroduktion. Staten fungerar inte enbart som finansiär, utan även som kravställare, testpartner och i många fall första kund.
- **Tydliga vägar in för företag.** Program, acceleratorer och kontaktpunkter gör det lättare för startups, scaleups och små och medelstora företag att utveckla och testa teknik med relevans för försvar och säkerhet.
- **Långsiktighet och strategisk uthållighet.** Tydliga prioriteringar, stabil finansiering och långsiktiga institutionella förutsättningar skapar förtroende, kompetens och investeringsvilja över tid.

5.4 Återkommande utmaningar

Omvärldsanalysen pekar samtidigt på ett antal återkommande utmaningar som verkar hämmande för försvarsinnovation.

- **Fragmentering.** Ansvar, mandat och finansiering är ofta fördelade mellan flera aktörer utan tillräcklig samordning, vilket försvårar samarbetet mellan forskning, företag och försvarssektorn.
- **Svårigheter att skala innovationer.** Många länder har stark forsknings- och teknikkapacitet men saknar effektiva mekanismer för att föra lovande teknologier vidare till implementering och bred användning.
- **Institutionell separation mellan civila och militära system.** När civila och militära innovationsmiljöer verkar i separata strukturer blir utvecklingen av teknik med relevans för försvar och säkerhet ofta beroende av enskilda initiativ snarare än av ett sammanhållet system.
- **Långa och komplexa processer.** Upphandling, säkerhetsprövning och andra administrativa processer kan göra det svårt, särskilt för mindre företag, att delta i försvarsrelaterad innovation.
- **Regulatoriska hinder.** Säkerhetsskydd, exportkontroll, sekretess, klassificering och hantering av immateriella rättigheter påverkar företagens möjligheter att utveckla, testa, dela och skala teknik med försvarsrelevans. Regelverken utgör en integrerad del av innovationssystemet.

Analysen visar samtidigt att länder som lyckas väl med försvarsinnovation har utvecklat mekanismer som stärker kopplingarna mellan forskning, innovation, industri och försvarssektor. Dessa erfarenheter utgör utgångspunkten för de möjliga utvecklingsvägar för Sverige som diskuteras nedan.

5.5 Prioriterade utvecklingsområden för Sverige

För ett exportberoende land som Sverige handlar utvecklingen av ett system för försvarsinnovation inte enbart om nationell samordning. Förmågan att delta i internationella värdekedjor, europeiska initiativ och allierade marknader är också en viktig del av långsiktig innovations- och konkurrenskraft. De utvecklingsområden som identifierats i analysen behöver därför ses i både ett nationellt och internationellt perspektiv.

Sverige har redan många av de komponenter som krävs för ett starkt system för försvarsinnovation. Utmaningen handlar därför mindre om att bygga nya strukturer och mer om att stärka samspelet mellan befintliga aktörer, funktioner och resurser i ett nationellt och internationellt sammanhang.

Mot denna bakgrund identifieras tre prioriterade utvecklingsområden för Sverige: stärkt samordning mellan svenska innovationsaktörer, utveckling av test- och demonstrationsinfrastruktur samt stärkt förmåga att skapa sammanhängande innovationskedjor.

5.5.1 Stärkt samordning mellan svenska innovationsaktörer

Ett prioriterat utvecklingsområde är att **stärka samordningen mellan befintliga aktörer inom forskning, innovation, industri och försvar**. Sverige har redan de flesta av de komponenter som återfinns i framgångsrika system genom FOI, RISE, Vinnova, FMV, Försvarsmakten, universitet och industrin. Utmaningen handlar därför inte om att skapa nya organisationer utan om att stärka samspelet mellan befintliga aktörer.

Internationella erfarenheter visar samtidigt värdet av funktioner som kan identifiera operativa behov, formulera dem på ett sätt som forskningsaktörer och företag kan agera på samt skapa kopplingar mellan användare, forskningsmiljöer, företag och finansiärer.

Ett möjligt komplement skulle kunna vara ett ARPA-inspirerat initiativ för behovsdriven innovation inom strategiskt viktiga teknikområden. Omvärldsanalysen visar dock att organisationsformen i sig inte är avgörande. Det som kännetecknar framgångsrika satsningar är tydliga problemägare, hög riskacceptans, aktiv portföljstyrning, tillgång till testmiljöer samt finansiering och anskaffningsvägar som gör det möjligt att föra lovande lösningar vidare mot användning..

5.5.2 Infrastrukturutveckling

Ett andra utvecklingsområde rör **utveckling av teknisk infrastruktur och testmiljöer**. Sverige bör utveckla en samordnad portfölj av test- och demonstrationsmiljöer för teknik med relevans för försvar, säkerhet och samhällsberedskap. Detta i syfte att skapa strukturer där företag och forskningsaktörer kan utveckla, verifiera och mogna teknologier under realistiska förhållanden och i nära dialog med framtida användare.

Internationella erfarenheter visar värdet av att kombinera funktioner för testning, verifiering, teknisk värdering och behovsstyrning i mer sammanhängande processer. För svensk del handlar utmaningen om att säkerställa att dessa funktioner samverkar och är tillgängliga för företag som utvecklar teknik med relevans för försvar och säkerhet. .

En sådan utveckling är särskilt relevant inom områden där Sverige redan har stark civil kompetens och som samtidigt har försvarsrelevans, såsom artificiell intelligens, cybersäkerhet, sensorer, rymddata, robust kommunikation, autonoma system, avancerade material, energisystem och elektrifiering.

5.5.3 Sammanhängande innovationskedjor

Ett tredje utvecklingsområde handlar om att skapa mer sammanhängande innovationskedjor. Omvärldsanalysen visar att innovationskapacitet i sig inte är tillräcklig. Länder som USA, Frankrike, Israel och Nederländerna har också utvecklat stark mottagarkapacitet, det vill säga förmåga att identifiera behov, testa lösningar, genomföra verifiering och integrera ny teknik i verksamheten.

Försvarsinnovation handlar därför inte enbart om att utveckla ny teknik utan också om att skapa organisationer och processer som kan ta emot, utvärdera och använda den. Försvarsinnovation bör inte enbart förstås som en forsknings- och finansieringsfråga, utan också som en marknads- och anskaffningsfråga. Staten påverkar innovationsförmågan genom hur behov formuleras, hur risk delas, hur testning organiseras, hur upphandlingar utformas och vilka vägar som finns från demonstration till användning.

För Sverige handlar utmaningen om att stärka de funktioner som gör att ny teknik kan tas emot, verifieras och tas i bruk. Genom att stärka dessa funktioner ökar förutsättningarna för att ny teknik ska kunna bidra till försvarsförmåga, försörjningsberedskap, ekonomisk säkerhet och samhällelig resiliens. En sådan utveckling skulle samtidigt stärka möjligheterna att nyttiggöra teknik i både civila och försvarsrelaterade sammanhang.



Slutsatser

Den internationella jämförelsen visar att försvarsinnovation kan organiseras på flera olika sätt. Länderna skiljer sig i institutionella strukturer, finansieringsmodeller och ansvarsfördelning. De har gemensamt att de strävar efter tydliga kopplingar mellan operativa behov, forskning, företag, testmiljöer, finansiering och användning. Skillnaderna mellan länderna handlar mindre om vilka aktörer som ingår i systemet och mer om hur väl de förmår skapa sammanhängande processer från behovsidentifiering till operativ förmåga.

Sverige har starka forskningsmiljöer, avancerad industriell kompetens och etablerade myndigheter och institut med relevanta uppdrag. De **grundläggande förutsättningarna för ett starkt system för försvarsinnovation finns redan på plats**. Samtidigt är ansvar, mandat och finansiering i stor utsträckning är fördelade mellan olika aktörer och kopplingarna mellan forskning, innovation, testning, anskaffning och användning är svagare än i majoriteten av de studerade länderna. Det begränsar förmågan att stödja sammanhängande innovationsprocesser.

En viktig slutsats är att **försvarsinnovation inte bör betraktas som ett avgränsat politikområde eller som ett separat innovationssystem**. Många av de teknologier som är strategiskt viktiga för försvar och säkerhet utvecklas inom samma forskningsmiljöer, företag och innovationssystem som driver civil teknikutveckling, industriell konkurrenskraft och ekonomisk utveckling. Förutsättningarna för försvarsinnovation formas därför i hög grad av styrkan i det bredare innovationssystemet och dess förmåga att mobilisera dess resurser för att möta försvars- och säkerhetsrelaterade behov.

En konsekvens av det är att försvarsinnovation i hög grad påverkas av samma ramvillkor som ett lands bredare innovationsförmåga. De länder som är framgångsrika inom försvarsinnovation kännetecknas också av starka forsknings- och innovationssystem, tillgång till kapital och goda förutsättningar för företag att utveckla och skala ny teknik. **Försvarsinnovation kan därför inte isoleras från den bredare forsknings-, innovations- och industripolitiken**.

För ett mindre, exportberoende land, som Sverige, formas förutsättningarna för försvarsinnovation också i hög grad av internationella samarbeten och marknader. Många företag utvecklar, producerar och säljer teknik inom internationella värdekedjor där tillgång till europeiska och transatlantiska marknader är avgörande för möjligheterna att växa och skala upp verksamheten. **Samarbete inom EU och Nato men även gemensamma standarder och interoperabilitetskrav** utgör därför viktiga delar av de långsiktiga förutsättningarna för svensk försvarsinnovation.

Analysen visar också att **framgångsrik försvarsinnovation är behovsdriven** snarare än teknikdriven. Framgångsrika system kännetecknas av en stark förmåga att formulera operativa problem på ett sätt som företag, forsknings-

aktörer och finansiärer kan agera på. Förmågan att identifiera och kommunicera behov framstår därmed som en lika viktig del av innovationssystemet som forskning, finansiering och teknikutveckling.

Samtidigt måste **innovationskapacitet kombineras med mottagarkapacitet.**

Länder som USA, Frankrike, Israel och Nederländerna har inte bara stark forskning och teknikutveckling, utan också strukturer som möjliggör testning, verifiering, integration och användning av ny teknik. Innovation skapar inte operativ effekt om det saknas förmåga att omsätta resultaten i praktisk verksamhet.

Industrin spelar en avgörande roll i denna process genom att utveckla, integrera, producera och leverera ny teknik. Startups och scaleups bidrar ofta med nya tekniska lösningar och affärsmodeller, medan etablerade företag, systemintegratörer och underleverantörer är centrala för integration, produktion, certifiering, export och långsiktig leveransförmåga. För att företag ska kunna bidra krävs dock inte bara forskning och finansiering, utan också fungerande vägar till testning, anskaffning och användning.

Försvarsinnovation behöver därför förstås som en marknads- och anskaffningsfråga lika mycket som en forsknings- och finansieringsfråga. Omvärldsanalysen visar att staten påverkar innovationsförmågan genom hur behov formuleras, hur risk delas, hur upphandlingar utformas och vilka vägar som finns från utveckling till användning.

Sammanfattningsvis visar jämförelsen att framgångsrika system för försvarsinnovation inte främst kännetecknas av en viss organisationsmodell eller särskilda aktörer, utan av **förmågan att skapa samspel mellan forskning, företag, finansiärer, användare och offentliga institutioner.** För Sverige handlar utvecklingen därför i första hand om att stärka samspelet mellan befintliga aktörer och funktioner så att forskning, innovation och industriell kapacitet i högre grad kan omsättas i försvarsförmåga, försörjningsberedskap och ekonomisk säkerhet.

BILAGA A

Tyskland

Tyskland har ett av Europas starkaste forsknings- och innovationssystem med en stark industriell bas, hög teknologisk kapacitet och ett omfattande nätverk av universitet, forskningsinstitut och företag. De stora forskningsorganisationerna är centrala, där Fraunhofer-Gesellschaft spelar en viktig roll genom att omsätta forskning till praktiska tillämpningar i nära samverkan med industrin. Fraunhofer kan närmast jämföras med RISE Research Institutes of Sweden, men är betydligt större och har en mer central roll i det tyska innovationssystemet.

Efter Rysslands invasion av Ukraina har försvarsinnovation fått en betydligt mer framträdande roll i Tysklands innovations- och industripolitik. Försvar och säkerhet ses som drivkrafter för teknologisk suveränitet, industriell utveckling och europeisk konkurrenskraft. Samtidigt har intresset ökat för att mobilisera startups, riskkapital och etablerad industri inom områden som artificiell intelligens, drönare, robotik, rymd och cybersäkerhet.

A.1 Organisering (civil–militär)

Tyskland saknar fortfarande en sammanhållen struktur för hur det civila innovationssystemet systematiskt kan kopplas till försvarssektorns behov. Ansvaret är fördelat mellan flera aktörer, men flera initiativ syftar till att bygga starkare institutionella bryggor.

Ett av de mest framträdande är SPRIND, Tysklands ARPA-inspirerade innovationsorganisation, som stödjer högriskprojekt med potential att leda till banbrytande och teknologiska genombrott. SPRIND har i grunden ett civilt uppdrag, men organisationens arbetssätt med hög riskacceptans, stegvis finansiering, aktiv portföljstyrning och marknadsnära finansieringsformer gör den relevant även för försvarsinnovation. I den tyska debatten diskuteras därför en särskild försvarsinriktning, SPRIND.MIL som skulle kunna fungera som en organisatorisk plattform för försvarsinnovation. Ett alternativ som diskuterats är att skapa närmare kopplingar mellan SPRIND och den tyska innovationsmyndigheten för cybersäkerhet .

Parallellt finns initiativ som Cyber Innovation Hub of the Bundeswehr, som fungerar som en brygga mellan startups och den tyska Försvarsmakten. Verksamheten fokuserar på att identifiera och testa kommersiellt utvecklad teknik med militär relevans och bidrar därmed till att stärka kopplingen mellan innovation och försvar.

A.2 Teknisk infrastruktur och dual-use

Tyskland har en omfattande forsknings- och testinfrastruktur med avancerade laboratorier, demonstrationsmiljöer och industrinära testbäddar. En särskild styrka är att stora delar av infrastrukturen redan används i nära samverkan med företag genom offentligt–privata partnerskap.

Potentialen för teknologier med både civila och militära tillämpningar är betydande, särskilt inom deep-tech och avancerad industri. Den viktigaste utmaningen är inte brist på kompetens eller infrastruktur, utan fragmentering och begränsad samordning mellan civila innovationsmiljöer och försvarssektorns behov.

A.3 Innovationsmodell

Den tyska modellen är forsknings- och industridriven och bygger på en tydlig bottom-up-logik där företag, forskningsinstitut och regionala kluster i hög grad påverkar vilka teknologier som prioriteras och hur innovationsresurser mobiliseras. Industrin har en stark ställning som investerare, utvecklingspartner och mottagare av ny teknik, och samverkan mellan stat, industri och forskningsorganisationer sker ofta inom kluster, branschplattformar och offentligt–privata partnerskap. Modellen är mycket effektiv för civil innovation, men innehåller fortfarande få riktade mekanismer för att systematiskt mobilisera forskning, testinfrastruktur, kapital och företag för försvarsinnovation.

TABELL 7

Styrkor och utmaningar i det tyska systemet för försvarsinnovation

STYRKOR	UTMANINGAR
Mycket stark civil forskningsbas och industriell kapacitet	Svag institutionell koppling mellan civil och militär forskning
Omfattande forsknings- och teknikinfrastruktur	Fragmenterat dual-use-system
Starka kluster och industrinära forskningsmiljöer	Begränsad samordning mellan civila innovationsresurser och försvarsbehov
Stor potential inom deep-tech och avancerad industri	Behov av tydligare mandat, finansiering och organisatoriska bryggor

Källa: Technopolis Groups (Sweden) sammanställning.

A.4 Lärdomar för Sverige

Tyskland visar att ett starkt civilt innovationssystem och en konkurrenskraftig industri utgör en viktig grund för försvarsinnovation. Samtidigt illustrerar landet att omfattande forsknings- och industrikapacitet inte automatiskt omsätts i försvarsinnovation utan tydliga institutionella bryggor, riktade finansieringsinstrument och samordnande funktioner. För Sverige understryker detta betydelsen av att koppla samman befintliga styrkor inom forskning, industri och testinfrastruktur med försvarssektorns behov.

BILAGA B

Frankrike

Frankrike har ett av Europas mest sammanhållna och statligt koordinerade systemen för försvarsinnovation. Staten spelar en aktiv roll i att styra forskning, finansiering och teknikutveckling inom strategiska områden som försvar, energi och rymd. Den civila forskningen finansieras främst av Agence Nationale de la Recherche (ANR), medan Agence de l'Innovation de Défense (AID) ansvarar för försvarsinnovation. Genom program som ASTRID och ASTRID Maturation finns etablerade mekanismer för att koppla samman akademi, civila forskningsmiljöer och försvarssektorn. Det möjliggör en mer systematisk utveckling och tillämpning av teknologier med både civila och militära användningsområden.

B.1 Organisering

Frankrikes organisering av försvarsinnovation bygger på tydliga mandat och stark statlig koordinering. AID samordnar försvarsinnovation och fungerar som en brygga mellan forskningssystemet, industrin och försvarssektorn. Den franska försvarsmaterielmyndigheten Direction générale de l'armement (DGA), ansvarar för upphandling, teknikutveckling, testverksamhet och industriell samverkan. Med omfattande testcentrum och ett stort antal pågående utvecklingsprogram fungerar DGA som en integrerad nod mellan Försvarsmakten, industrin och forskningssystemet.

Strukturen kompletteras av Bpifrance, som erbjuder finansiering och riskdelning för företag och stödjer kommersialisering och uppskalning av ny teknik. Tillsammans bildar dessa aktörer ett sammanhållet system där staten inte bara finansierar forskning, utan också aktivt identifierar, utvecklar, testar och inför teknologier med strategisk betydelse.

B.2 Teknisk infrastruktur och dual use

Frankrike har en omfattande forsknings- och testinfrastruktur som används av både akademi och industri. DGA förfogar över avancerade test- och demonstrationsmiljöer som används i nära samverkan med industrin, vilket skapar goda förutsättningar för att utveckla, verifiera och införa ny teknik i operativ verksamhet. Delar av den militära infrastrukturen är dock säkerhetsklassad och mindre tillgängliga för externa aktörer.

Frankrike har också ett av Europas mest institutionaliserade systemen för teknologier med både civila och militära tillämpningar. Kopplingen mellan civil och militär forskning organiseras genom riktade program och tydliga ansvarsförhållanden snarare än genom informella spillover-effekter. Teknik med dubbla användningsområden efterfrågas dessutom explicit på politisk nivå.

B.3 Modell för försvarsinnovation

Den franska modellen kännetecknas av en stark statlig förmåga att koppla samman strategiska prioriteringar med forskningsfinansiering, testverksamhet, upphandling och industriell utveckling i ett sammanhållet system för försvarsinnovation.

TABELL 8

Styrkor och utmaningar i det franska systemet för försvarsinnovation

STYRKOR	UTMANINGAR
Tydlig statlig styrning och långsiktiga strategiska prioriteringar	Risk för överlappning mellan flera statliga initiativ
Starka institutionella bryggor mellan forskning, försvar och industri	Centraliserad styrning kan skapa långsammare processer
Integrerad koppling mellan upphandling, testverksamhet och teknikutveckling	Mindre flexibilitet än i mer marknads- och nätverksdrivna system
Välutvecklade finansieringsinstrument för företag och kommersialisering	Hög grad av statlig styrning ställer stora krav på koordinering

Källa: Technopolis Groups (Sweden) sammanställning.

B.4 Lärdomar för Sverige

Frankrike visar värdet av tydliga mandat och integrerade organisatoriska strukturer som kopplar samman forskning, upphandling, testverksamhet och företagsfinansiering. För Sverige är särskilt erfarenheterna av att kombinera strategisk statlig styrning med riskdelning och aktiva insatser för att mobilisera företag och forskningsmiljöer kring försvars- och säkerhetsbehov relevanta.

BILAGA C

Storbritannien

Storbritannien har ett starkt och diversifierat innovationssystem som kombinerar en världsledande forskningsbas med aktiv statlig styrning och ett växande fokus på att bättre integrera civila och militära innovationsflöden. UK Research and Innovation (UKRI) ansvarar för den civila forskningsfinansieringen och utgör navet i det brittiska forsknings- och innovationssystemet.

Försvarsinnovation samlas i ökande grad inom UK Defence Innovation (UKDI), som etablerats för att minska fragmenteringen och skapa en tydligare struktur för samverkan mellan försvarssektorn, forskningssystemet och näringslivet. Parallellt verkar Advanced Research and Innovation Agency (ARIA), som finansierar högriskprojekt med potential att leda till banbrytande teknologiska genombrott.

Storbritannien kombinerar därmed bred civil forskningskapacitet, stark industriell medverkan och en successiv konsolidering av systemet för försvarsinnovation. Tillsammans bildar dessa organisationer ett innovationssystem där olika aktörer fyller kompletterande roller i hela kedjan från forskning till praktisk tillämpning.

C.1 Organisering (civil-militär)

Storbritannien har historiskt haft en fragmenterad struktur för försvarsinnovation, men utvecklingen går mot ökad samordning. UKDI är det tydligaste uttrycket för denna förändring och fungerar som en gemensam plattform för att stärka samverkan mellan försvarssektorn, forskningssystemet och näringslivet.

UKDI har hög strategisk betydelse i Storbritanniens ambition att utveckla banbrytande militär teknologi. En central uppgift är att sänka trösklarna för startups, små och medelstora företag samt andra aktörer utanför den traditionella försvarsindustrin.

C.2 Teknisk infrastruktur och dual use

Storbritannien har en omfattande forsknings- och innovationsinfrastruktur med avancerad utrustning, dataresurser och nationella forskningsanläggningar. UKDI äger inte egen infrastruktur utan fungerar som en organiserande och finansierande aktör. Landets styrka ligger i förmågan att mobilisera denna infrastruktur, tillsammans med universitet och industrikuster, för att utveckla, testa och införa teknik med relevans för försvar och säkerhet.

Storbritannien utvecklar samtidigt en alltmer integrerad ansats till teknologier med både civila och militära tillämpningar, där civil innovation i ökad utsträckning används som grund för militär förmågeutveckling. Till skillnad från mer

formaliserade modeller bygger den brittiska ansatsen i hög grad på att mobilisera befintliga civila innovationsmiljöer, särskilt inom artificiell intelligens, digital teknik, cybersäkerhet och andra strategiska teknikområden.

UKDI spelar en viktig roll genom att fungera som en tydlig ingång till försvarssektorn och genom att erbjuda flexibla finansieringsformer samt stöd för testning och verifiering av ny teknik. Det skapar goda förutsättningar för startups, små och medelstora företag och andra aktörer utanför den traditionella försvarsindustrin att utveckla och kommersialisera teknik med relevans för både civila och militära användningsområden.

Detta stärker möjligheterna att snabbare identifiera, testa och införa kommersiellt utvecklad teknik i försvarssektorn och bidrar samtidigt till att bredda leverantörsbasen och öka konkurrensen inom det brittiska försvarsinnovationssystemet.

C.3 Modell för försvarsinnovation

Den brittiska modellen för försvarsinnovation bygger på en hybridstruktur där bred forskningsfinansiering kombineras med specialiserade organisationer för högriskinnovation och snabb introduktion av ny teknik. UKRI utgör basen för den civila forskningsfinansieringen, ARIA finansierar högriskprojekt med potential att leda till teknologiska genombrott, och UKDI fungerar som en tydlig ingång till försvarssektorn med uppdrag att identifiera, testa och accelerera införandet av teknik med militär relevans.

Modellen präglas av att innovation i stor utsträckning genereras utanför försvarssektorn, framför allt i näringslivet och den universitetsbaserade forskningen. Den privata sektorn spelar en viktig roll som investerare och utvecklingspartner, vilket innebär att innovationsflöden drivs av kommersiella incitament snarare än statlig behovsstyrning.

TABELL 9

Styrkor och utmaningar i det brittiska systemet för försvarsinnovation

STYRKOR	UTMANINGAR
Stark forskningsbas och omfattande innovationsinfrastruktur	Historiskt fragmenterad struktur för försvarsinnovation
Tydligare samordning genom UKDI	Risk för överlappning mellan flera organisationer
Starka kopplingar mellan universitet, industri och riskkapital	Hög industriell komplexitet
Flexibla modeller genom ARIA och UKDI	Flera parallella aktörer kräver effektiv koordinering

Källa: Technopolis Groups (Sweden) sammanställning.

C.4 Lärdomar för Sverige

Storbritannien visar värdet av att kombinera bred forskningsfinansiering med särskilda organisationer och finansieringsinstrument som fokuserar på snabb utveckling, testning och införande av ny teknik. Det brittiska exemplet illustrerar också betydelsen av att skapa tydliga ingångar för startups och små och medelstora företag samt att använda olika organisationsformer för att hantera både långsiktig forskning och högriskbetonad innovation.

BILAGA D

Danmark

Danmark har ett starkt civilt forsknings- och innovationssystem med hög tillämpningsorientering och nära koppling mellan forskning och näringsliv.

Det förändrade säkerhetspolitiska läget i Europa har ökat fokus på försvarsinnovation och teknologier med både civila och militära tillämpningar. Danmark har därför gradvis börjat utveckla nya former för att koppla civil forskning och teknikutveckling till försvarssektorns behov. Utgångspunkten är dock att bygga vidare på befintliga civila styrkor snarare än att skapa ett separat och fristående system för försvarsinnovation.

D.1 Organisering (civil-militär)

Danmark saknar en integrerad struktur för civil och militär innovationspolitik. I stället utvecklas försvarsinnovation genom riktade initiativ och partnerskap. Ett centralt exempel är Nationalt Forsvarsteknologisk Center (NFC), som samlar åtta universitet och de sju godkända GTS-instituten. NFC fungerar som en nationell plattform för att koppla samman universitet, teknologiska institut, företag och försvarsaktörer i gemensamma försvarsteknologiska projekt.

Den danska modellen bygger därmed på att mobilisera befintliga forsknings- och innovationsmiljöer för att möta försvarssektorns behov. Det skapar flexibilitet och underlättar företagets deltagande, men ställer samtidigt höga krav på samordning och strategisk prioritering.

D.2 Teknisk infrastruktur och dual use

Danmark har en välutvecklad forsknings- och testinfrastruktur som i stor utsträckning används i nära samarbete med företag. Universitet, GTS-institut och nationella kluster erbjuder laboratorier, testbäddar och demonstrationsmiljöer som snabbt kan mobiliseras för försvarsrelaterad innovation, bland annat inom drönare och autonoma system.

Danmark saknar ännu en sammanhållen nationell strategi för teknologier med både civila och militära tillämpningar, men flera initiativ visar ett växande intresse. Ett exempel är DTU Science Park och acceleratorprogrammet Dual-use Growth, som hjälper startups att identifiera affärsmöjligheter inom försvar och säkerhet och etablera kontakt med relevanta försvarsaktörer.

D.3 Modell för försvarsinnovation

Den danska modellen är plattforms- och nätverksbaserad. Försvarsinnovation utvecklas genom att universitet, forskningsinstitut, företag och offentliga aktörer samlas i gemensamma miljöer och utvecklingsprojekt. I stället för att bygga upp separata institutioner för försvarsinnovation används befintliga civila resurser för att utveckla, testa och kommersialisera teknik med relevans för försvar och säkerhet.

TABELL 10

Styrkor och utmaningar i det danska systemet för försvarsinnovation

STYRKOR	UTMANINGAR
Stark nätverks- och plattformsmodell genom NFC	Saknar en strategisk inriktning för dual-use
God förmåga att mobilisera civila forsknings- och innovationsmiljöer	Civil och militär forskning är fortsatt funktionellt separerade
Starkt deltagande från universitet, teknologiska institut och företag	Begränsad skala ställer höga krav på samordning
Växande stöd för startups genom DTU Science Parks och programmet Dual-use Growth	Flera initiativ är fortfarande under utveckling

Källa: Technopolis Groups (Sweden) sammanställning.

D.4 Lärdomar för Sverige

Danmark visar att även ett mindre land kan stärka försvarsinnovation genom att bygga vidare på befintliga samverkansstrukturer, forskningsmiljöer och industrinära test- och demonstrationsmiljöer. För Sverige är särskilt erfarenheterna av nätverks- och plattformsbaserade modeller för att mobilisera företag, universitet och forskningsinstitut relevanta. Även satsningar som skapar tydliga vägar för startups och små och medelstora företag att utveckla, testa och kommersialisera teknik för försvars- och säkerhetsändamål är av intresse.

BILAGA E

Nederländerna

Nederländerna har ett välutvecklat och koordinerat innovationssystem som bygger på nära samverkan mellan stat, näringsliv och akademi. Staten styr prioriteringar genom missionsdrivna satsningar som både adresserar samhällsutmaningar och stärker industriell konkurrenskraft. Särskilt fokus ligger på nyckelteknologier som artificiell intelligens, kvantteknologi och avancerade material och som har både civila och militära tillämpningsområden.

E.1 Organisering

Nederländerna har utvecklat en integrerad modell för att koppla samman civila forsknings- och innovationsaktörer med försvarssektorns behov. Den centrala aktören är TNO, Nederländernas största organisation för tillämpad forskning, med en tydligt institutionaliserad roll som intermediär mellan akademi, näringsliv, försvar och offentliga aktörer. TNO spelar därmed en nyckelroll i det nederländska systemet för försvarssinnovation genom att koppla samman civila och militära behov och skapa tydliga vägar från forskning till utveckling, testning och praktisk tillämpning.

E.2 Teknisk Infrastruktur och dual use

Nederländerna har en väl integrerad forsknings- och innovationsinfrastruktur med nära koppling mellan akademi, näringsliv och tillämpade forskningsorganisationer. Universitet, forskningsinstitut och TNO erbjuder avancerade laboratorier, testmiljöer och demonstrationsanläggningar som används i nära samverkan med industrin och snabbt kan mobiliseras för både civila och försvarsrelaterade behov.

Nederländerna saknar ännu en fullt utvecklad nationell struktur för teknologier med både civila och militära tillämpningar, men området utvecklas snabbt. TNO spelar en central roll genom att identifiera och vidareutveckla teknologier med potential för både civila och militära användningsområden.

Parallellt växer initiativ fram med fokus på startups och deep-tech-företag. Ett exempel är YES!Delft och dess Dual-use Validation Program, som genomförs i samarbete med Military Innovation by Doing (MIND). Programmet hjälper företag att validera teknik och affärsmodeller samt etablera kontakt med försvarsaktörer och potentiella slutanvändare.

Nederländerna bygger successivt upp strukturer som gör det lättare för teknikföretag att identifiera affärsmöjligheter, testa sina lösningar och etablera samarbete med försvarssektorn. Det bidrar till att sänka trösklarna för företagens deltagande i försvarssinnovation och stärker kopplingen mellan teknikutveckling, marknad och operativa behov.

E.3 Modell för försvarsinnovation

Den nederländska modellen för försvarsinnovation bygger på ett välkoordinerat och industrinära innovationssystem där stat, akademi och näringsliv samverkar nära. En särskilt viktig roll spelas av TNO, som fungerar som en institutionaliserad intermediär mellan forskning, industri, offentliga aktörer och försvarssektorn. Genom TNO skapas tydliga vägar från forskning till utveckling, testning och praktisk tillämpning.

Näringslivet har en stark ställning som utvecklingspartner, investerare och mottagare av ny teknik, och marknadsbehov påverkar i hög grad vilka teknologier som prioriteras. Nederländerna visar också ett växande intresse för ARPA-inspirerade arbetssätt, bland annat genom initiativet National Agency for Disruptive Innovation (NADI), som ska stödja teknologiska genombrott inom bland annat digitalisering, säkerhet, hälsa och klimat.

Modellen kännetecknas därmed av en stark integration mellan tillämpad forskning, offentliga prioriteringar och företagens innovationskraft, med tydliga kopplingar till både industriella och försvarsrelaterade behov.

TABELL 11

Styrkor och utmaningar i det nederländska systemet för försvarsinnovation

STYRKOR	UTMANINGAR
Välutvecklat och koordinerat innovationssystem med nära samverkan mellan stat, akademi och näringsliv	Dual-use och försvarsinnovation är fortfarande under vidare institutionell utveckling
TNO fungerar som en stark intermediär mellan forskning, industri och försvarssektorn	Systemet är i hög grad beroende av TNO:s förmåga att koordinera och omsätta forskning till tillämpning
Stark industrikoppling och goda förutsättningar för att omsätta forskning till kommersiella och operativa tillämpningar	Vissa nya initiativ, såsom startup- och dual-use-program, är fortfarande relativt begränsade i omfattning
Öppen som samarbetsbaserad forsknings- och testinfrastruktur med hög tillgänglighet för företag	Frånvaron av en fullt etablerad nationell struktur kan innebära att vissa insatser blir person- eller initiativberoende

Källa: Technopolis Groups (Sweden) sammanställning.

E.4 Lärdomar för Sverige

Nederländerna visar värdet av en stark och tydligt institutionaliserad intermediär som kan fungera som brygga mellan forskning, näringsliv, offentliga aktörer och försvarssektorn. För Sverige är särskilt erfarenheterna av TNO relevanta, eftersom organisationen kombinerar tillämpad forskning, testverksamhet och nära industrisamverkan i en sammanhållen struktur.

Det nederländska exemplet visar också hur startups och deep-tech-företag kan få stöd att validera teknik, utveckla affärsmodeller och etablera kontakt med försvarssektorn. För Sverige är detta särskilt intressant i arbetet med att skapa tydligare vägar från forskning och teknikutveckling till testning, kommersialisering och praktisk användning inom försvar och säkerhet.

BILAGA F

Polen

Polens system för försvarsinnovation präglas av stark statlig och militär styrning, där operativa försvarsbehov i hög grad styr teknikutvecklingen. Landets säkerhetspolitiska läge och omfattande försvarsinvesteringar har skapat starka incitament att bygga upp nationell teknologisk och industriell kapacitet. Historiskt har Polen varit beroende av import och offsetavtal, men under senare år har ambitionen att stärka den inhemska innovations- och försvarsförmågan ökat markant.

Centrala aktörer är Narodowe Centrum Badań i Rozwoju (NCBR), som finansierar forskning och utveckling inom strategiska teknikområden, Łukasiewicz Research Network, som samlar tillämpade forskningsinstitut med stark industrikoppling, och Armaments Agency, som ansvarar för försvarsmateriel och upphandling.

F.1 Organisering

Polen har inte ett fullt integrerat system för civil och militär forskning, men flera institutioner bidrar till att stärka kopplingen mellan forskningssystemet och försvarssektorn. NCBR finansierar program inom strategiska teknikområden och genomför satsningar i samarbete med försvarsmyndigheter och andra offentliga aktörer. Łukasiewicz Research Network spelar en central roll genom att samla forskningsinstitut med stark industrikoppling inom bland annat materialteknik, automation och avancerad tillverkning. Nätverket fungerar som en plattform för samverkan mellan företag, forskningsmiljöer och staten och bidrar till att omsätta teknisk kompetens till praktiska tillämpningar.

Teknisk infrastruktur och dual use

Polen har en växande teknisk och industriell bas inom områden som materialforskning, automation och autonoma system. Investeringar i test- och demonstrationsmiljöer och deltagande i europeiska forskningsprogram stärker successivt infrastrukturen, även om den fortfarande är mindre utvecklad och mer fragmenterad än i flera västeuropeiska länder.

Strukturen för teknologier med både civila och militära tillämpningar utvecklas snabbt. Ett exempel är Polish Dual Use Chamber (PIDU), som fungerar som en plattform där företag får tillgång till nätverk, tekniköverföring, finansieringsmöjligheter och expertstöd i syfte att underlätta företagets etablering inom försvars- och säkerhetsområdet och stärka kopplingen mellan teknikutveckling och operativa behov.

F.2 Modell för försvarsinnovation

Den polska modellen är behovsdriven och präglas av ett starkt säkerhetspolitiskt fokus. Innovation sker nära konkreta försvarsbehov och med tydlig inriktning på tillämpning, industrialisering och uppbyggnad av nationell kapacitet. Näringslivet spelar en allt viktigare roll som leverantör av tekniska lösningar och partner i utvecklingen av Polens försvarsförmåga.

TABELL 12

Styrkor och utmaningar kopplat till försvarsinnovation i Polen

STYRKOR	UTMANINGAR
Stark säkerhetspolitiska drivkrafter och omfattande försvarsinvesteringar	Begränsad privat finansiering, särskilt för startups och deeptech-företag
Tydlig ambition att stärka nationell industriell och teknologisk kapacitet	Fortsatt beroende av import och utländsk teknologi
Växande institutionell struktur genom NCBR, Łukasiewicz och PIDU	Forsknings- och innovationssystemet är fortfarande under uppbyggnad
Potential inom materialteknik, automation och autonoma system	Begränsad tillgång till avancerade test- och demonstrationsmiljöer

Källa: Technopolis Groups sammanställning av data.

F.3 Lärdomar för Sverige

Polen visar hur ett tydligt säkerhetspolitiskt fokus och omfattande försvarsinvesteringar kan mobilisera både offentliga och privata aktörer och skapa starka incitament för teknikutveckling och industriell uppbyggnad. För Sverige är särskilt erfarenheterna av att använda försvarsinvesteringar som drivkraft för att stärka nationell industriell kapacitet och att utveckla plattformar som Polish Dual Use Chamber relevanta. Dessa initiativ illustrerar hur företag kan få bättre tillgång till nätverk, finansiering och samarbete med försvarssektorn.

BILAGA G

USA

USA har världens mest utvecklade system för försvarsinnovation. Systemet bygger på mycket stora investeringar i forskning och utveckling, en stark teknologisk och industriell bas samt en nära integration mellan stat, akademi, näringsliv och riskkapital. Försvarsinnovation är en integrerad del av den bredare innovations- och industripolitiken, där nationell säkerhet, teknologiskt ledarskap och industriell konkurrenskraft är nära sammanlänkade.

Försvarssektorn fungerar som en avancerad och krävande kund som skapar stark efterfrågan på ny teknik. Kombinationen av offentlig finansiering, flexibla upphandlingsformer och en välutvecklad riskkapitalmarknad gör det möjligt för både startups och etablerade företag att utveckla och skala teknik med relevans för såväl civila som militära tillämpningar.

G.1 Organisering

USA:s organisering av försvarsinnovation bygger på en tydlig arbetsdelning mellan specialiserade organisationer med kompletterande roller. National Science Foundation (NSF) och andra civila myndigheter finansierar grundforskning och långsiktig kunskapsuppbyggnad, medan Department of Defense (DoD) definierar operativa behov och fungerar som beställare av försvarsteknik.

Två nyckelaktörer är Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA), som finansierar högriskprojekt med potential att skapa teknologiska genombrott, och Defense Innovation Unit (DIU), som identifierar och integrerar kommersiellt utvecklad teknik i försvarssektorn. Tillsammans skapar dessa aktörer ett väl integrerat system där civila och militära innovationsmiljöer är tätt sammanlänkade.

G.2 Teknisk infrastruktur och dual use

USA har en omfattande forsknings- och innovationsinfrastruktur bestående av universitet, nationella laboratorier, testanläggningar och regionala innovationskluster som Silicon Valley, Boston och Austin. Samma infrastruktur används av både civila och militära aktörer, vilket underlättar tekniköverföring och snabb kommersialisering.

En central del av infrastrukturen utgörs av universitet, nationella laboratorier, försvarsrelaterade forskningscenter samt avancerade test- och demonstrationsanläggningar. Många av dessa fungerar som så kallade multi-användaranläggningar, där akademi, företag och offentliga aktörer kan få tillgång till avancerad utrustning, dataresurser och specialistkompetens. Det skapar mycket goda förutsättningar för att koncentrera resurser och kompetens till strategiskt viktiga teknikområden och program.

USA är särskilt starkt inom digital teknik och andra kunskapsintensiva områden där regionala innovationskluster spelar en central roll. Miljöer som Silicon Valley, Boston och Austin kombinerar världsledande universitet, teknikföretag, riskkapital och närvaro av federala aktörer. Dessa kluster fungerar som kraftfulla ekosystem för utveckling, testning och snabb kommersialisering av ny teknik.

USA har ett mycket väl utvecklat ekosystem för teknik med både civila och militära tillämpningar. Defense Innovation Unit (DIU) använder flexibla kontraktsformer och förkommersiell upphandling för att snabbt identifiera och testa kommersiellt utvecklad teknik. Program som Small Business Innovation Research (SBIR) erbjuder tidig finansiering och minskar riskerna för teknikföretag.

G.3 Modell för försvarsinnovation

Den amerikanska modellen för försvarsinnovation bygger på ett integrerat ekosystem där marknadsdriven innovation kombineras med omfattande statliga satsningar och specialiserade organisationer med tydliga roller. DARPA använder en portföljbaserad och högriskorienterad modell för att driva teknologiska genombrott, medan DIU fokuserar på att snabbt identifiera, testa och införa kommersiellt utvecklad teknik i försvarssektorn.

Modellen kännetecknas av stark efterfrågan från staten, flexibla finansierings- och upphandlingsformer, nära samverkan med näringslivet och en välutvecklad riskkapitalmarknad. Civila och militära innovationsmiljöer är funktionellt sammanlänkade, och startups, investerare och etablerade företag involveras systematiskt i utvecklingen av ny försvarsrelevant teknik.

USA representerar en mycket väl integrerad modell för försvarsinnovation med goda förutsättningar för att både utveckla teknologiska genombrott och snabbt omsätta dem i praktisk användning.

TABELL 13

Styrkor och utmaningar i det amerikanska systemet för försvarsinnovation

STYRKOR	UTMANINGAR
Världsledande system för försvarsinnovation och dual-use	Systemet är mycket komplext och institutionellt omfattande
DARPA och DIU fyller tydliga och kompletterande roller	Kan vara svårt för nya aktörer att navigera i systemet
Stark integration mellan stat, akademi, industri, startups och riskkapital	Resurser och kompetens är koncentrerade till ett fåtal ledande kluster
Mycket flexibla upphandlings- och finansieringsformer	Modellen bygger på betydande offentliga resurser och en unik kapitalmarknad
Försvarssektorn fungerar som en avancerad kund och drivkraft för industriell utveckling	Flera delar av modellen är svåra att direkt överföra till europeiska förhållanden

Källa: Technopolis Groups sammanställning av data.

G.4 Lärdomar för Sverige

USA visar betydelsen av att kombinera flera kompletterande organisationsformer och finansieringsinstrument för olika delar av innovationskedjan. För Sverige är särskilt erfarenheterna av DARPA och DIU relevanta. DARPA illustrerar värdet av högriskfinansiering med stor operativ frihet, medan DIU visar hur flexibla upphandlingsformer och tydliga ingångar kan sänka trösklarna för startups och andra företag utanför den traditionella försvarsindustrin.

Det amerikanska exemplet understryker också betydelsen av att använda försvarssektorn som en aktiv och sofistikerad kund samt att kombinera offentlig finansiering med riskdelning och privat kapital för att påskynda utveckling, testning och kommersialisering av teknik med relevans för försvar och säkerhet.

BILAGA H

Israel

Israel har ett av världens mest forsknings- och innovationsintensiva system och investerar omkring 5–6 procent av BNP i forskning och utveckling. Innovationssystemet präglas av en mycket nära integration mellan stat, försvar, akademi, entreprenörer och riskkapital. Nationella säkerhetsbehov har under lång tid drivit teknikutveckling och bidragit till ett internationellt konkurrenskraftigt innovationssystem, särskilt inom cybersäkerhet, artificiell intelligens och autonoma system.

Försvarsinnovation är en integrerad del av Israels bredare innovations- och industripolitik och används aktivt för att stimulera entreprenörskap, teknikutveckling och kommersialisering.

H.1 Organisation

Israels system för försvarsinnovation bygger på ett nära samspel mellan civila och militära aktörer. Direktoratet för försvarsforskning och utveckling (DDR&D) som ligger under försvarsdepartementet identifierar tekniska behov och samordnar försvarsrelaterad forskning och utveckling. Israels innovationsmyndighet (IIA) stödjer företag och innovationsmiljöer, medan finansdepartementet bidrar till den övergripande strategiska och finansiella styrningen.

Samarbetet sker ofta genom gemensamma program och riktade initiativ. Ett exempel är programmet MEIMAD, som fungerar som en plattform för samfinansiering och samverkan mellan försvarssektorn, civila forskningsmiljöer och företag. Staten fungerar därmed som finansiär, beställare och möjliggörare av innovation.

H.2 Teknisk infrastruktur och dual use

Israel har en avancerad forsknings- och innovationsinfrastruktur bestående av universitet, forskningsinstitut, testmiljöer och digital infrastruktur. Genom riktade investeringar inom bland annat artificiell intelligens och högpresterande datorkapacitet skapas goda förutsättningar för företag och forskningsaktörer att utveckla, testa och skala ny teknik.

Teknik med både civila och militära tillämpningar är inte ett separat policyområde utan en integrerad del av hela innovationssystemet. Teknik utvecklas ofta parallellt för civila och militära användningsområden, och övergången mellan dessa är i hög grad institutionellt integrerad. Program som MEIMAD underlättar för startups och teknikföretag att kommersialisera lösningar med relevans för både marknaden och nationell säkerhet.

H.3 Modell för försvarsinnovation

Den israeliska modellen för försvarsinnovation är säkerhetsdriven, entreprenörorienterad och starkt integrerad. Nationella säkerhetsbehov fungerar som en tydlig drivkraft för teknikutveckling, samtidigt som staten tillhandahåller strategisk riktning och finansiering. Startups, teknikföretag, riskkapital och etablerade företag spelar en central roll i utveckling, kommersialisering och uppskalning av ny teknik.

Försvarssektorn fungerar också som en viktig källa till kompetens, ledarskap och entreprenörskap. En särskilt betydelsefull aktör är Unit 8200, en tekniskt avancerad underrättelse- och cyberenhet inom den israeliska Försvarsmakten. Enheten fungerar som en viktig utbildnings- och innovationsmiljö och en central rekryteringsbas för Israels tekniksektor. Många tidigare medarbetare har senare grundat eller lett framgångsrika företag inom bland annat cybersäkerhet, artificiell intelligens och mjukvara. En kontinuerlig kunskapsöverföring mellan försvarssektorn och det civila innovationssystemet har stärkt Israels förmåga att snabbt omsätta tekniska genombrott till kommersiella och försvarsrelaterade tillämpningar.

TABELL 14

Styrkor och utmaningar kopplat till försvarsinnovation i Israel

STYRKOR	UTMANINGAR
Mycket hög FoU-intensitet och stark nationell prioritering av innovation	Modellen är starkt beroende av Israels specifika säkerhetspolitiska kontext
Nära integration mellan försvar, stat, akademi och näringsliv	Den militära tyngdpunkten kan styra resurser mot säkerhetsrelaterade områden
Stark entreprenörskultur och välutvecklad riskkapitalmarknad	Modellen är svår att direkt överföra till andra institutionella sammanhang
Unit 8200 fungerar som en viktig källa till kompetens och entreprenörskap	Hög grad av informella nätverk och personberoende relationer

Källa: Technopolis Groups sammanställning av data.

H.4 Lärdomar för Sverige

Israel visar betydelsen av att integrera försvar, forskning, entreprenörskap och kapital i ett sammanhållet innovationssystem. För Sverige är särskilt erfarenheterna av hur säkerhetsbehov används för att stimulera teknikutveckling, kommersialisering och företagstillväxt relevanta.

Det israeliska exemplet illustrerar också värdet av starka institutionella kopplingar mellan försvarssektorn och startup-ekosystemet samt av mekanismer som underlättar kunskapsöverföring mellan militära och civila miljöer. Samtidigt är modellen nära knuten till Israels särskilda säkerhetspolitiska förutsättningar och bör främst ses som en inspirationskälla snarare än som en modell som kan överföras direkt till svenska förhållanden.



Teknikföretagens 4500 medlemsföretag står för en tredjedel av Sveriges export och över en miljon jobb. Vår uppgift är att stärka våra medlemmars konkurrenskraft och driva den hållbara utvecklingen framåt. Tillsammans med företag över hela landet formar vi teknikbranschens framtid – för vi är tekniksverige.

www.teknikforetagen.se