



FFI-RAPPORT

18/01936

Videreutvikling av forsvarssektorens innovasjonsmodell

— trekantmodellen versjon 2.0

Hanne Marit Bjørk
Sigurd Iversen
Åge Skøelv
Ole Jakob Sendstad

Videreutvikling av forsvarssektorens innovasjonsmodell

— trekantmodellen versjon 2.0

Hanne Marit Bjørk
Sigurd Iversen
Åge Skøelv
Ole Jakob Sendstad

Emneord

Forsvarsevne
Forsvarsindustri
Innovasjon
Materiellanskaffelser
Materiellutvikling
Teknologisk utvikling
Trekantmodellen

FFI-rapport

18/01936

Prosjektnummer

514901

ISBN

P: 978-82-464-3112-3

E: 978-82-464-3113-0

Godkjenner

John Mikal Størdal, *administrerende direktør*

Dokumentet er elektronisk godkjent og har derfor ikke håndskreven signatur.

Opphavsrett

© Forsvarets forskningsinstitutt (FFI). Publikasjonen kan siteres fritt med kildehenvisning.

Sammendrag

Norsk forsvarsindustri har opplevd en betydelig utvikling i etterkrigstiden, noe som har gitt Norge en posisjon som nisjebasert leverandør av svært konkurransedyktige høyteknologiske produkter til et proteksjonistisk internasjonalt marked. Mye av bakgrunnen ligger i det tette samarbeidet mellom brukermiljøene i Forsvaret, Forsvarets forskningsinstitutt (FFI) og industrien om utvikling av avansert teknologi og forsvarsmateriell tilpasset norske behov. Dette samarbeidet omtales som trekantsamarbeidet, og innovasjonsmodellen for Forsvaret har blitt kjent som Trekantmodellen.

Meld. St. 9 (2015–2016) understreker hvordan vår sikkerhet innenfor flere områder er helt avhengig av nasjonal forsvarsindustri og teknologisk kompetanse. Trekantsamarbeidet fremheves her som noe regjeringen satser videre på. Siste langtidsplan for forsvarssektoren har samtidig en klar ambisjon om effektivisering av materiellanskaffelser, blant annet gjennom mer kjøp av såkalt hylleware.

Ulike anskaffelsesstrategier har ulike fordeler og ulemper. Fordelene ved hyllewarekjøp er primært knyttet til at man oppnår reduserte kostnader basert på fri konkurranse i et internasjonalt marked, i tillegg til at man får kjent og moden teknologi. Ved å velge internasjonalt materiellsamarbeid legger man til rette for risiko- og kostnadsdeling i tillegg til å styrke allianser. Nasjonal utvikling og anskaffelse har også sine fortrinn og brukes når det er behov for å ha kontroll på kompetanse, teknologi og industri av hensyn til nasjonal sikkerhet. Med nasjonal sikkerhet menes her selvstendig forsvarsevne og politisk handlefrihet i innledende faser av en konflikt, og dessuten evne til å hevde egen suverenitet, utøve myndighet og håndtere kriser i fredstid.

Når ambisjonene i stortingsdokumentene skal forenes og anskaffelsesstrategier velges, bør erfaringene med tidligere nasjonale materiellutviklingsprosjekter være et viktig grunnlag. Denne rapporten oppsummerer erfaringene innenfor rammen av Trekantmodellen og peker på viktige suksesskriterier, fordeler og langsiktige effekter av nasjonal utvikling og anskaffelse.

Samtidig peker vi på behovet for å videreutvikle Trekantmodellen i lys av pågående utviklingstrekk slik at den kan være effektiv og relevant for Forsvaret også i fremtiden. Vi diskuterer mulighetene som følger av den raske teknologiutviklingen sivilt, og hvordan vi i større grad kan ta i bruk kommersielt tilgjengelig teknologi.

Avslutningsvis peker vi på behovet for nye verktøy og prosesser, for å lykkes med hurtig utvikling og implementering av materiell innenfor rammen av trekantsamarbeidet. Vi diskuterer forbedringsområder i praktiseringen av konseptet for materiellanskaffelser og foreslår utviklingstiltak for de ulike aktørene i modellen. Målet er å legge til rette for å utvikle innovasjonsmodellen videre til en Trekantmodell versjon 2.0 som er tilpasset Forsvarets fremtidige behov. I tillegg foreslår vi forbedringer og tiltak som kan effektivisere og styrke samarbeidet mellom Forsvaret og industrien.

Summary

The Norwegian defence industry has experienced a significant development in the post WWII-era, propelling Norway into a position as manufacturer of highly competitive and technologically advanced niche products, able to compete in a protectionist international market. This success can largely be traced back to the very close cooperation between the Armed Forces, The Norwegian Defence Research Establishment and the national defence industry in the development of advanced technology and defence equipment tailor-made for Norwegian needs. This cooperation is commonly referred to as the tri-axial cooperation, and the innovation model for the Armed Forces is known as the Triaxial Model.

Meld. St. 9 (2015-2016) – “National Defence-Industrial Strategy” outlines how national security in several areas is depending on the national defence industry and technological expertise. In moving forward, the Government highlights the importance of the tri-axial cooperation. Simultaneously, in the Long Term Plan for the Armed Forces (St. Prop. 151S (2015-2016)), the Government seeks to improve the defence acquisition process, specifically pointing towards increased acquisition of readily available products.

Different acquisition strategies have their pros and cons. By acquiring readily available products, costs will normally be reduced through the open competition in the international market, and you will get proven technology. Choosing an international defence material cooperation on the other hand, will help share risk and costs, and will strengthen alliances. A pure national development and acquisition strategy will ensure national control of expertise, technology and industry to support national security needs. In this context, national security needs entails an independent defence capability, political freedom of action in the opening stages of a conflict, and the ability to enforce sovereignty, exercise jurisdiction and handle crises in peacetime.

In combining the ambitions of the aforementioned political documents, we should draw on experiences from previous national development projects when choosing acquisition strategies. This report summarizes the experiences made from the tri-axial cooperation and highlights criteria for success, benefits and long-term effects from national development and acquisition.

Pointing to technological, international and national trends, the report also addresses the need to further develop the Tri-Axial Model to ensure relevance and effectiveness. Acknowledging the accelerating speed of technological development in the civilian sector, a key lesson in the report is the need for the Armed Forces to improve their ability to make use of these technologies.

We need new tools and processes to ensure success in rapid development and implementation of new material within the tri-axial cooperation. The report discusses the potential for a more dynamic and effective stewardship of the defence acquisition concept. Areas of improvement and concrete measures are listed for all the actors in the cooperation. The aim is to lay the foundation for an improved Tri-Axial Model 2.0, tailored to meet the future needs of the Armed Forces while improving and strengthening the cooperation between the Armed Forces and the defence industry.

Innhold	
Sammendrag	3
Summary	4
Forord	7
1 Innledning	9
1.1 Bakgrunn	9
1.2 Metodisk tilnærming og avgrensning	10
1.3 Grensesnitt mot relaterte prosesser i forsvarssektoren	10
2 Behovet for nasjonal forsvarsteknologi og forsvarsindustri	11
2.1 Nasjonal forsvarsindustriell strategi	11
2.2 De teknologiske kompetanseområdene	12
2.3 Forsvarsindustriens rammebetingelser	14
3 Innovasjonsmodellen i forsvarssektoren	16
3.1 Noen eksempler på resultater fra trekantsamarbeidet	16
3.2 De ulike aktørenes roller i trekantsamarbeidet	17
3.3 Suksesskriterier ved Trekantmodellen	18
4 Utviklingstrekk av betydning for trekantsamarbeidet	21
4.1 Teknologiske utviklingstrekk	21
4.2 Internasjonale utviklingstrekk	22
4.3 Nasjonale utviklingstrekk	23
5 Erfaringslæring fra ulike typer nasjonale materiellanskaffelser	24
5.1 Langsiktig utvikling av høyteknologiske forsvarssystemer basert på grunnleggende teknologiutvikling	25
5.2 Utvikling av nye forsvarssystemer basert på tilgjengelig kommersiell teknologi	26
5.3 Tidlig involvering av industrien i utviklings- og/eller anskaffelsesprosjekter	28
6 Trekantmodellen versjon 2.0	29
6.1 Tilleggsfunksjonalitet i en oppgradert innovasjonsmodell	29
6.2 Anskaffelsesprosesser tilpasset Trekantmodellen 2.0	30
7 Styrker og svakheter i dagens konsept for materiellanskaffelser	32
7.1 Balanse mellom langsiktig strukturutvikling og oppdykkende behov	33
7.2 Valg av anskaffelsesstrategi	34
7.3 FDs rolle og virkemidler i styringen av FoU, innovasjon og kapabilitetsutvikling	38
7.4 Utfordringer og mulige tiltak innen de tidlige prosjektfasene i PRINSIX	40
7.5 Oppsummering av anbefalinger og tiltak	43

8	Anbefalte tiltak for de ulike aktørene i trekantsamarbeidet	45
8.1	FD, Forsvaret og FMA	45
8.2	FFI	46
8.3	Industrien	47
A	Erfaringslæring basert på eksempler fra nasjonale anskaffelser	48
A.1	Hugin	48
A.2	NSM og JSM	52
A.3	Rakettmotorutvikling	55
A.4	Ammunisjonsutviklingen	59
A.5	Black hornet	63
A.6	Counter UAS	67
A.7	Fregattanskaffelsen Fridtjof Nansen-klassen	71
A.8	NASAMS	72
A.9	CCIS House (Capena)	75
A.10	Integrated combat solution	77
B	Forkortelser	81
	Referanser	85

Forord

Høynivågruppen, som er Materielldirektørens forum for strategisk dialog med toppledere i forsvarssektoren og forsvarsindustrien i Norge,¹ drøftet våren 2017 hvordan innovasjonsmodellen og trekantsamarbeidet i forsvarssektoren kan videreutvikles i lys av pågående utviklingstrekk.

Materielldirektøren ga deretter et oppdrag til FMA, FSi og FFI om å utarbeide underlag for diskusjonen rundt dette temaet i Høynivågruppen. Arbeidsgruppen fikk i oppdrag å utarbeide forslag til hvordan Trekantmodellen, rammebetingelser, virkemidler og anskaffelsesprosessen kan og bør videreutvikles for å møte de mulighetene som følger i kjølvannet av nye utviklingstrekk. Spesielt skulle man vurdere utfordringer og mulige løsninger for å understøtte raskere utvikling og implementering av materiell og teknologi som Forsvaret trenger, blant annet ved å ta i bruk tilgjengelig kommersiell teknologi og kompetanse.

FFI ble 1. september 2017 formelt bedt om å understøtte arbeidet gjennom å samle, systematisere og dokumentere underlag og diskusjoner i en egen rapport.

Resultater og funn som omtales i denne rapporten er basert på innspill og diskusjoner i flere arbeidsmøter i perioden september 2017 – mai 2018. Det har vært tre avrapporteringer til Høynivågruppen i samme periode. Rapporten er finansiert av, og utarbeidet i et samarbeid mellom, FD, FMA, FFI og FSi, hvor FFI har hatt sekretariatsfunksjon og redaktøransvar.

Det presiseres at denne rapporten ikke er et resultat av et langvarig og omfattende forskningsprosjekt. Det har vært gjennomført som et kortvarig oppdrag for å frembringe en systematisk dokumentasjon av en del eksempler, med sikte på erfaringslæring fra nasjonale utviklings- og anskaffelsesprosjekter der trekantsamarbeidet har stått sentralt. Diskusjonene har vært gjennomført i samarbeid mellom de sentrale aktørene i trekantsamarbeidet; FD, Forsvaret, FMA og FFI. FSi har deltatt som representant for forsvarsindustriens erfaringer.

Forfatterne vil rette en stor takk til alle som har bidratt med viktig innsikt, erfaring og meningsbrytning i diskusjoner og arbeidsmøter. Spesielt viktig har det vært at alle tre aktørene i trekantsamarbeidet har deltatt i erfaringsoppsummeringen av de historiske casene for nasjonal materiellfremskaffelse. Dette har muliggjort en helhetlig vurdering av fordeler og ulemper, styrker og svakheter, sett fra ulike perspektiver og ulike interessenter.

¹ Gruppen ledes av Materielldirektøren og består, foruten FDs egne representanter, av øverste virksomhetsleder i de største forsvarsindustribedriftene i Norge, Forsvars- og sikkerhetsindustriens forening og sentrale etater i forsvarssektoren. Gruppen skal være et forum for dialog på strategisk nivå mellom FD, andre etater i sektoren og industriedere. Gruppens medlemmer oppnevnes av FD. Gruppen setter egne rammer for sine diskusjoner.



1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Siste langtidsplan for forsvarssektoren (se [2]) har en klar ambisjon om effektivisering av Forsvarets materiellanskaffelser, blant annet gjennom mer kjøp av såkalt «hylleware»². I Nasjonal forsvarsindustriell strategi (se [1]) gis følgende føringer for anskaffelser: «Regjeringen vil at ferdigutviklet materiell anskaffes der det er kostnadseffektivt. Når dette ikke er tilfelle, vurderes spesialtilpasninger eller nyutvikling...». Videre ligger det i Nasjonal forsvarsindustriell strategi en klar målsetting om å opprettholde og videreutvikle en norsk forsvarsindustriell kapasitet innenfor viktige teknologiområder, for å ivareta viktige nasjonale sikkerhetsinteresser. Ambisjonene i disse to sentrale styringsdokumentene er derfor i realiteten komplementære og ivaretar ulike hensyn.

I FDs konsept for materielle fremskaffelser (se [27]) står følgende: «For å imøtekomme krav til rask tilgjengelighet, deling av ansvar og utnyttelse av kompetanse og samarbeid, må det legges økt vekt på andre fremskaffelsesstrategier enn tradisjonelt kjøp og utvikling, bl.a. løsninger innenfor rammen av offentlig privat partnerskap (OPP, dvs. bortsetting, partnering og offentlig privat samarbeid) og bruktkjøp». Videre står det: «Identifiserte behov skal således tidligst mulig i planfasen, gjennomgå og sjekkes ut ift. en liste over mulige/alternative strategier for fremskaffelse og favne alternativene OPP, nytt eller brukt, nasjonalt eller internasjonalt, hylleware og utvikling, samt ulike kombinasjoner av disse muligheter».

Denne rapporten omhandler de fremskaffelsene som er aktuelle for hel eller delvis nasjonal utvikling.

Når ambisjonene i LTP og Stortingsmelding 9 skal forenes, bør erfaringene fra tidligere nasjonale materiellutviklingsprosjekter utgjøre et viktig bidrag. Hyllewareanskaffelser er grundig omtalt i tidligere FFI-rapporter [11] og [12].

Samtidig er det flere eksterne utviklingstrekk som innebærer at forsvarssektoren må tilpasse seg og hele tiden videreutvikle sin innovasjonsevne. Siden formålet med denne rapporten er å se på videreutvikling av Trekantmodellen, avgrensens erfaringsoppsummeringen til å omfatte nasjonale anskaffelser innenfor spesialtilpasninger eller nyutvikling av materiell.

Målet med denne rapporten er derfor å

- 1) nyansere erfaringer med gjennomføring av nasjonale materiellutviklingsprosjekter og belyse fordeler og ulemper ved nasjonale anskaffelser som anskaffelsesstrategi (Kap. 3 og 5).**
- 2) fremme en anbefaling om hvordan forsvarssektoren kan øke sin innovasjonsevne i lys av pågående utviklingstrekk (Kap. 4 og 6).**

² Det har vist seg (FFI-rapport 15/02332) at det er en svært liten andel ferdigutviklet materiell som er «ren hylleware», dvs. at det ikke er behov for modifikasjoner eller tilpasninger. Man har derfor valgt å la begrepet «hylleware» omfatte ferdigutviklet materiell der verdien av nødvendige modifikasjoner og tilpasninger utgjør maksimum 10 % av anskaffelsesverdien.

-
-
- 3) **peke på behovet for tilpasning og videreutvikling av anskaffelsesprosesser og verktøy for å lykkes med innovasjon, hurtig utvikling og implementering av materiell innenfor rammen av trekantsamarbeidet (Kap. 7 og 8).**

1.2 Metodisk tilnærming og avgrensning

Arbeidet har vært delt inn i tre faser med vekt på ulike tema:

- Fase I: Identifisere generiske suksesskriterier ved Trekantmodellen og utviklingstrekk av betydning for videreutvikling av trekantsamarbeidet, samt tiltak for å videreutvikle forsvarssektorens innovasjonsmodell for materiellutvikling.
- Fase II: Gjennomgang av 10 caser innenfor tre kategorier av nasjonale utviklingsprosjekter, med formål å oppsummere viktige læringspunkter og belyse oppnådde effekter fra disse anskaffelsene i et helhetlig og langsiktig perspektiv.
- Fase III: Identifisering av styrker og svakheter ved dagens gjennomføring av materiellfremskaffelser for å kunne lykkes med raskere og billigere materiellutvikling basert på økt utnyttelse av kommersiell teknologi.

Arbeidet har vært gjennomført med en rekke arbeidsmøter hvor nøkkelpersoner fra aktørene i Trekantmodellen har deltatt. I fase II har relevante interessenter gitt innspill til erfaringsoppsummeringen av casene. Alle de ulike aktørene i trekantmodellen (brukermiljøer/anskaffelsesmyndighet, forskningsmiljøene og industrien) har her gitt innspill til både den historiske oppsummeringen, erfaringslæringen og viktige suksesskriterier. Dette har vært viktig for å få en mest mulig balansert og helhetlig fremstilling av erfaringer og viktige læringspunkter.

1.3 Grensesnitt mot relaterte prosesser i forsvarssektoren

Det foregår flere andre prosesser i sektoren der tilgrensende problemstillinger tas opp eller som er relevante for dette arbeidet på andre måter. Her nevnes spesielt:

- Det fortløpende arbeidet med operasjonalisering av Nasjonal forsvarsindustriell strategi (se [1]) er å finne i [3], og omfatter blant annet
 - Fastsettelse av ambisjonsnivå for de teknologiske kompetanseområdene
 - Implementering av forsvarsindustrielle vurderinger og analyser for alle materiell- og driftsanskaffelser
 - Utarbeidelse av policy og strategi for den videre utviklingen av noen teknologiområder, henholdsvis NSM/JSM og NASAMS
- Effektivisering av materiellanskaffelser i Forsvaret

-
-
- Revisjon av PRINSIX
 - Ny FoU-strategi for sektoren
 - Prinsipper for forvaltning av forprosjekteringsmidler for risikoreducerende tiltak
 - Strategi for beskyttelse av kritisk norsk utviklet teknologi

Denne rapporten bør kunne benyttes som grunnlagsmateriale og gi innspill til flere av disse prosessene.

2 Behovet for nasjonal forsvarsteknologi og forsvarsindustri

2.1 Nasjonal forsvarsindustriell strategi

Forsvarets anskaffelser av materiell skal sikre våre militære styrker det beste utstyret, slik at Forsvarets oppdrag kan løses på en trygg og effektiv måte. Det er store beløp som investeres årlig i nytt forsvarsmateriell, og de store strukturelementene har lang levetid. Ulike anskaffelsesstrategier tas i bruk for ulike typer materiell, og gode og grundige prosesser benyttes for å sikre kosteffektive løsninger for fremskaffelse av materiell som svarer på operative behov og styrker norsk forsvarsevne og beredskap.

Norge har, på grunn av sin geopolitiske betydning og særnorske topografiske og klimatiske forhold, hatt behov for nasjonale og tilpassede løsninger for operasjoner i våre nærområder. Norge har derfor i en del tilfeller selv utviklet og tilpasset materiell for å dekke særnorske behov. Det har verken vært mulig eller kosteffektivt å kjøpe hyllevare i alle sammenhenger. En bevisst og spisset satsing på utvalgte teknologiske kompetanseområder har derfor ligget til grunn for utvikling av spesialkompetanse, teknologi og industri for å imøtekomme disse behovene. Dette har vært bakgrunnen for at Norge, i likhet med mange andre land, har en forsvarsindustriell strategi. Nasjonal forsvarsindustriell strategi (se [1]) legger til grunn at behovet for nasjonalt utviklet og tilpasset materiell fremdeles er til stede for å ivareta nasjonale sikkerhetsinteresser.

Det er flere grunner til at det er viktig for Norge å opprettholde en slik posisjon og videreutvikle våre konkurransefortrinn gjennom en videre satsing på nasjonal kompetanse-, teknologi- og industriutvikling. Byrdefordeling blant våre allierte handler ikke bare om de styrker og militære kapasiteter vi bidrar med i NATO-operasjoner eller andre internasjonale operasjoner. Det handler også om hvordan vi bidrar til å utvikle kostnadseffektive, kollektive forsvarskapasiteter gjennom innovative teknologiske og konseptuelle løsninger. Ved å ha spisskompetanse og være

internasjonalt ledende innenfor våre nisjeområder, blir vi en attraktiv samarbeidspartner både i militære operasjoner, trening og øving, og innenfor forskning og utvikling og industrisamarbeid.

Med dagens raske teknologiutvikling kreves kontinuerlig innsats for å opprettholde og videreutvikle konkurransefortrinn. Dette fordrer langsiktige prioriteringer fra både Forsvaret og industrien. For å utvikle og levere for morgendagens operative behov, må industrien involveres tidligst mulig i idefasen, eventuelt ha aktiviteter for kontinuerlig forbedring og videreutvikling. Spesielt er dette relevant for systemer innenfor KKI og IKT.

Dessuten bidrar militær forskning, utvikling og kompetansebygging til en betydelig andel spin-off og økt verdiskaping til samfunnet for øvrig. Dette kommer i tillegg til den direkte verdiskapingen fra eksport av norsk forsvarsteknologi.

Som omtalt i kap. 1.1 har LTP en klar ambisjon om effektivisering av Forsvarets materiellanskaffelser, blant annet gjennom mer kjøp av såkalt «hylleware». I Nasjonal forsvarsindustriell strategi uttrykkes en klar målsetting om å opprettholde og videreutvikle en norsk forsvarsindustriell kapasitet innenfor viktige teknologiområder, for å ivareta viktige nasjonale sikkerhetsinteresser. Ambisjonene i disse to sentrale styringsdokumentene er derfor som nevnt komplementære, men det kan være på sin plass å utdype dette:

- Mindre enn 30 % av materiellinvesteringskostnadene til Forsvaret omsettes gjennom nasjonale anskaffelser, eller materiellsamarbeid med formål å dele både utviklingskostnader, anskaffelseskostnader og driftskostnader. Man velger anskaffelsesstrategi utfra et helhetlig hensyn der kriterier som nasjonale sikkerhet, levetidskostnader, beredskap, alliansebygging og byrdefordeling tillegges vekt i tillegg til kostnader og ytelse. Finnes det modne, velprøvde systemer som møter Forsvarets behov på markedet så kjøper man det i åpen konkurranse. Det bør også nevnes at en betydelig andel av de under 30 prosent som anskaffes nasjonalt, er kontrakter vunnet av norsk industri i åpen konkurranse med utenlandske tilbydere.
- Dersom det ikke finnes egnede kapasiteter som svarer på våre behov eller ikke fungerer i norsk operasjonsområde, må dette utvikles spesielt. Da kan man gå til nasjonale eller internasjonale aktører og be om tilbud. Det er verken mulig eller kosteffektivt å kjøpe hylleware i alle sammenhenger.

2.2 De teknologiske kompetanseområdene

I de tilfeller hvor det finnes spisskompetanse og internasjonalt konkurransedyktige kapasiteter eller miljøer nasjonalt, og/eller det er områder eller teknologi som er viktig for nasjonal sikkerhet, bør nasjonal anskaffelse eller utvikling vurderes spesielt.

Ved behandlingen av Stortingsmelding 9 uttrykte en enstemmig forsvarskomite: *"Komiteen forutsetter derfor at ved anskaffelser av materiell der norsk industri har forutsetninger for å levere kosteffektive løsninger som møter Forsvarets behov, og som er relevante for å opprettholde industriell kompetanse innenfor de åtte teknologiske kompetanseområdene, bør Forsvaret benytte nasjonal industri (se [26])."*

De teknologiske kompetanseområder danner fundamentet for samarbeidet mellom industrien og Forsvaret, og prioritering av FoU- og industrimidler for utvikling av nasjonal teknologi og industri. De gjeldende teknologiske kompetanseområdene i Nasjonal forsvarsindustriell strategi (se [1]), jf. [26] er:

- Kommando-, kontroll- og informasjons-, beslutningsstøtte- og kampsystemer (inkludert radarsystemer)
- Systemintegrasjon
- Autonome systemer
- Missilteknologi
- Undervannsteknologi
- Ammunisjon, siktemidler, fjernstyrte våpenstasjoner og militært sprengstoff
- Materialteknologi spesielt utviklet og/eller bearbeidet for militære formål
- Levetidsstøtte for militære land-, sjø- og luftsystemer

Langsiktighet og forutsigbarhet har vært viktig for å lykkes med utviklingen av høyteknologiske forsvarsprodukter. De teknologiske kompetanseområdene har tjent oss godt for prioriteringsformål så langt. Skal vi fortsette å lykkes i dette landskapet må vi evne å holde fast ved noen langsiktige teknologiske prioriteringer.

Et spisset ambisjonsnivå er ønskelig innenfor teknologiområdene, og FD har igangsatt et arbeid for å tydeliggjøre argumentasjonen og kriteriene for å utvikle teknologi og kompetanse nasjonalt – hva trenger vi og hvorfor trenger vi det.

Målet er økt konsistens i argumentasjonen bak valg av anskaffelsesstrategi. De forsvarsindustrielle vurderingene og analysene skal også bidra til å styrke vurderingene som ligger til grunn for valg av anskaffelsesstrategi, og spesielt når det er viktig ut i fra nasjonale sikkerhetshensyn å velge nasjonal utvikling eller anskaffelse.

Samtidig må vi unngå at de teknologiske kompetanseområdene binder oss uhensiktsmessig mye i forhold til å lykkes med innovasjon på nye områder der vi ved å anvende trekantmodellen har gode forutsetninger for å utvikle løsninger raskt og effektivt, fordi vi er en liten nasjon med relativt raske beslutningsprosesser og effektive samarbeidsrelasjoner. Det vil være krevende å balansere disse to hensynene på en god måte.

Når Nasjonal forsvarsindustriell strategi (se [1]) gir politiske føringer for hvordan nasjonale sikkerhetshensyn skal vektlegges tyngre i lys av den sikkerhetspolitiske utviklingen, må det innarbeides i prosesser, praksis og retningslinjer hvordan disse vurderingene skal gjøres på en konsistent og etterrettelig måte. Det er ikke hensiktsmessig at en slik helhetlig vurdering overlates til den enkelte forsvarsgren eller FMA. Slike avveininger vil derimot måtte foretas av FD.

Et virkemiddel som allerede er på plass for å fremme slik helhetstenkning og konsistens, er de forsvarsindustrielle vurderingene, og eventuelt også analysene. Disse skal gjennomføres under

ledelse av FDs programområder i en tidlig fase. Forsvarsindustrielle vurderinger og analyser vil utgjøre en viktig del av beslutningsgrunnlaget ved utarbeidelse av konseptuell løsning (KL) eller fremskaffelsesløsning (FL).

2.3 Forsvarsindustriens rammebetingelser

2.3.1 Begrensninger ved åpen og fri konkurranse i et imperfekt marked

Det internasjonale markedet for forsvarsmateriell består av nasjonale markeder med sterk politisk styring, proteksjonisme og begrenset markedsadgang for utenlandske konkurrenter. For norsk forsvarsindustri er det, som for annen norsk industri, summen av nasjonale og internasjonale rammebetingelser som er avgjørende for dens muligheter til å utvikle konkurransekraft og lykkes. Som et mottiltak til denne proteksjonismen har mange nasjoner, også Norge, benyttet gjenkjøp (også kalt «offset» eller «industrielt samarbeid») for større materiellanskaffelser for at norsk industri skulle få innpass i et ellers lukket forsvarsmarked. Internasjonal konkurranseevne er likevel en forutsetning for at norsk forsvarsindustri skal kunne levere viktig materiell og viktige tjenester til forsvarssektoren. Forsvarsindustrien i Norge må inneha kompetanse på områder som anses vesentlige for å ivareta vårt forsvar og vår sikkerhet. Likeledes må industriens rammebetingelser være mest mulig forutsigbare, og det må legges til rette for internasjonal konkurranse på like vilkår.

I Europa har resultatet av vedvarende manglende åpen konkurranse blitt et gjensidig proteksjonistisk marked. EU så et behov for at forsvarsmarkedet ble åpnet for fri konkurranse med fri flyt av forsvarsvarer og tjenester, og «Directive 2009/81/EC on the award of contracts in the field of defence and security», heretter kalt «forsvarsmaterielldirektivet» (se [16]) ble vedtatt 13. juli 2009. Målet med forsvarsdirektivet er at samtlige anskaffelser av forsvarsmateriell (over en gitt terskelverdi) skal lyses ut i EØS-området basert på prinsippene om åpen konkurranse, likebehandling og ikke-diskriminering på grunnlag av nasjonal tilhørighet.

Forskrift om forsvars- og sikkerhetsanskaffelser (FOSA), se [17], implementerer forsvarsdirektivet i norsk rett, og trådte i kraft 1. januar 2014. Dagens hovedregel for forsvarsanskaffelser er dermed at de skal gjennomføres i henhold til FOSA basert på konkurranseprinsippet, ikke-diskriminering på grunnlag av nasjonal tilhørighet og likebehandling av leverandørene. Samtidig gjelder fremdeles unntaksbestemmelsen i EØS-traktatens artikkel 123 som gir mulighet for å unnta anskaffelser ut fra hensynet til nasjonale sikkerhetsinteresser.

Utvikling av nisjeprodukter i verdensklasse er krevende. Hjemmemarkedet er ikke nok til å opprettholde en levedyktig industri på grunn av små volum og leveransesykluser på flere tiår. Derfor er internasjonal markedsadgang helt avgjørende for å opprettholde kritiske kompetansemiljøer over tid.

Industrisamarbeid, også kalt «offset eller gjenkjøp», møter kritikk i enkelte kretser med argumenter om at ordningen er handelsvridende og fordyrende, og at anskaffelser etter åpen og fri konkurranse gir det beste og billigste utstyret. En forutsetning som mange synes å glemme, er at alle land i utgangspunktet skal følge de samme reglene om full åpenhet og konkurranse. I

forsvarsmarkedet, derimot, følges slett ikke slike regler i praksis, selv ikke i land som har innført det omtalte EU-direktivet. Virkeligheten er ikke slik at et i utgangspunktet perfekt marked blir forstyrret av industrisamarbeid, men tvert imot at industrisamarbeid er et nødvendig virkemiddel for å motvirke skjevheter i et svært imperfekt marked. Derfor har regjeringen i sin forsvarsindustrielle strategi (se [1]) slått fast at industrisamarbeid fortsatt skal være et sentralt virkemiddel.

Nært samarbeid mellom Forsvaret, FFI og norsk forsvarsindustri har også vært avgjørende historisk sett. Effektiv ressursutnyttelse er avgjørende for en liten nasjon. Resultatet er at Norge i dag har nisjebaserte, høyteknologiske og internasjonalt konkurransedyktige forsvarsprodukter og industri. Norge er en attraktiv samarbeidspartner i NATO, EU og bilateralt mot USA og nå Tyskland.

Tall og fakta om norsk forsvarsindustri

Forsvarsindustrien i Norge består av ca. 120 bedrifter fordelt på 17 fylker. SMB-andelen er over 90 prosent, og den sysselsetter 5000 årsverk. Denne industrien får mer enn 70 prosent av sin omsetning fra utenlandske kunder.

Eksport fra norsk forsvarsindustri er betydelig, og dette har vært en viktig forutsetning for utviklingen av norske forsvarsprodukter. Den samlede forsvarsrelaterte omsetningen øker fra 15,8 mrd NOK i 2016 til 16,3 mrd NOK i 2017. I tillegg kommer en betydelig omsetning knyttet til spin-off til sivil sektor fra disse virksomhetene.

Det er gjort analyser av verdiskapingen fra forsvarsindustrien i Norge. I perioden 2009 – 2013 utgjorde Statens inntekter som følge av utvikling og produksjon av forsvarsmateriell i de utvalgte bedriftene 99 prosent av Forsvarets samlede utbetalinger til de samme bedriftene.

Resultatet er vesentlig bedre enn for mange land som f.eks. USA og UK, der tilsvarende verdier er 10 prosent og 36 prosent. Eksportandelen i disse landene er mye lavere enn i Norge. Den høye eksportandelen til norsk forsvarsindustri gjør at utvikling og anskaffelse av forsvarsmateriell fra norsk industri skjer uten netto kostnader for Staten. (Se [15]).

Kilde: Se [14].

3 Innovasjonsmodellen i forsvarssektoren

Selv om alle materiellanskaffelser i regi av trekantsamarbeidet er svært forskjellige, finnes det noen generiske fellestrekk ved måten forsvarssektoren og forsvarsindustrien i Norge har jobbet for å ta frem innovative, høyteknologiske produkter på en svært kostnadseffektiv måte.

Sammenligner man denne innovasjonsmodellen med hvordan FoU, industriutvikling og markedsintroduksjon fungerer i sivil sektor, er det også lett å se at Trekantmodellen har sine særtrekk. Skal vi videreutvikle innovasjonsevnen i Forsvaret bør vi ha bevissthet rundt hva som har gjort at vi har lyktes så langt, slik at styrkene kan videreføres og nødvendig tilleggs-funksjonalitet tilføres.

3.1 Noen eksempler på resultater fra trekantsamarbeidet

Forsvarsindustrien i Norge kan vise til en lang rekke av høyteknologiske, internasjonalt konkurransedyktige produkter. Dette hadde ikke vært mulig uten det tette samarbeidet med brukermiljøene i Forsvaret, norsk forsvarsindustri og FFI.

Norsk sjømålsmissil (NSM) er integrert på norske fregatter og kystkorvetter. Sjømålsmissilene er i tillegg anskaffet av Polen og Malaysia. Et samarbeid med Tyskland om videreutvikling og integrasjon av NSM på tyske multirollefartøy kom på plass i 2017, og i tillegg kunngjorde US Navy 1. juni 2018 at de velger NSM til sine nyeste fregatter. Dette er et resultat av en svært langsiktig satsing på utvikling av missiler tilpasset operasjoner i norske fjell og fjorder, som skriver seg helt tilbake til oppstarten av Terne-utviklingen på 50-tallet.

35 år etter at utviklingen av det bakkebaserte luftvernsystemet NASAMS startet, også dette spesialutviklet for norske forhold, har Luftforsvaret et moderne luftvernsystem som er «benchmark» i NATO i sin kategori. Systemet er valgt av 13 nasjoner, og eksportinntektene så langt er på ca. 12 mrd. kroner.

Rakettmotorutviklingen, som spant ut av satsingen på missilutvikling, har blitt en stor suksess for Nammo. Med sine unike løsninger har de fått innpass i det amerikanske markedet, som leverandør til internasjonale missilleverandører som Raytheon, Diehl og MBDA. De leverer også startmotoren til vårt eget NSM.

Hugin, verdens mest dyptgående undervannsfarkost for kartleggingsformål, ble først utviklet for og finansiert av offshoreindustrien i forbindelse med utbyggingen av Vøringsplatået utenfor kysten av Nordland. Senere ble teknologien videreutviklet for militære formål som minedeteksjon og minerydding, og Hugin-teknologien spiller nå en betydelig rolle i helt nye og innovative konsepter for autonome minerydderoperasjoner.

Flere av disse produktene og teknologiene har gitt spin-off til sivil sektor, og noen eksempler på dette nevnes nedenfor.

Fjernstyrte kontrolltårn utvikles av Kongsberg for å kunne overvåke ubemannede småflyplasser. Det er en spin-off fra Kongsberggruppens internasjonale suksess med «Protector». Våpenstasjonen ble utviklet for å gi skytterne økt egenbeskyttelse gjennom fjernbetjening.

GPR-radaren Rimfax er basert på radarteologi utviklet over flere tiår for militære formål. Denne er nå videreutviklet til sivile anvendelser av FFI og skal leveres til NASA for å utruste neste generasjon Mars-rover for videre undersøkelser av om det kan være grunnlag for liv på Mars.

Launchsystemer utviklet for militære rakett- og missilsystemer, videreutvikles av Nammo for å kunne tilby lavkost løsninger til sivile og militære småsatellitter. Dette markedet er i stor vekst og Nammo er godt posisjonert både på det europeiske og amerikanske markedet.

Dette er tre ferske eksempler på forsvarsteknologi som skaper merverdi og næringsutvikling i sivil sektor, og hvor trekantsamarbeidet har vært viktig for det militære produktet.

3.2 De ulike aktørenes roller i trekantsamarbeidet

Forsvarsdepartementet (FD)

Det overordnede ansvaret for fremskaffelse av materielle kapasiteter i forsvarssektoren tilligger FD. FD har ansvaret for å etablere gode rammebetingelser for etatsjefenes virksomhet slik at planlegging og gjennomføring av fremskaffelse av materielle kapasiteter kan gjennomføres kosteffektivt i henhold til gitte planforutsetninger.

Videre ivaretar FD samarbeid med andre staters myndigheter (bilateralt/flernasjonalt, NATO, o.a.) om felles forskning, utvikling, fremskaffelse og understøttelse av forsvarsmateriell. FD har også ansvaret for utvikling av og implementering av den nasjonale forsvarsindustrielle strategien. Med utgangspunkt i nasjonale sikkerhetsinteresser skal FD vurdere behovet for å opprettholde, videreutvikle og eventuelt utvikle ny teknologisk kompetanse i forsvarsindustrien. FD vil i hvert enkelt tilfelle ta stilling til om en anskaffelse skal unntas de alminnelige anskaffelsesreglene etter EØS avtalens art 123 av hensynet til vesentlig nasjonale sikkerhetsinteresser i tråd med Stortingets føringer og valg av anskaffelsesstrategi. Slike vurderinger vil også omfatte behov for generelle tiltak for å styrke bredden i forsvarsindustrien. På vegne av staten er FD eier av forsvarssektorens materiell, jf. [18].

Forsvaret

Forsvaret eier behovene for materiell. Forsvaret innehar rollen som kravstiller og bruker, og stiller operative behov og krav til systemer som skal fremskaffes. Forsvarssjefen (FSJ) skal gjennom sin rolle som etatsjef og som forsvarsministerens nærmeste militærfaglige rådgiver ha direkte og betydelig innflytelse på fremskaffelse av materielle kapasiteter. FSJ skal følgelig støtte FD i materiellplanleggingen på kort, midlere og lang sikt. Eksempler på krav er funksjonelle krav, operative krav, beredskapsmessige krav, ikke-funksjonelle krav, sikkerhetskrav og driftsrelaterte krav.

Forsvarsmateriell (FMA)

Forsvarsmateriell skal sikre at Forsvaret og øvrige etater i sektoren får tilgang til kostnadseffektivt og sikkert materiell i tråd med vedtatte langsiktige planer.

Forsvarsmateriell er ansvarlig for å fremskaffe materiell gjennom planlegging og gjennomføring av materiellprosjekter, og levere sikkert materiell til Forsvaret og øvrige etater. Forsvarsmateriell har videre ansvaret for å eierskapsforvalte og avhende materiell for Forsvaret og de øvrige etatene. Forsvarsmateriell skal støtte FD i materiellplanleggingen på kort, midlere og lang sikt.

Forsvarets forskningsinstitutt (FFI)

Forsvarets forskningsinstitutt (FFI) formål er å forstå og vurdere betydningen av den teknologiske utviklingen for militære anvendelser, og gi forskningsbaserte råd til forsvarssektoren ved anskaffelser og bruk av militært materiell.

FFI kan med sin teknologikompetanse og tverrfaglighet, medvirke til å redusere forsinkelser og risiko i materiellprosjektene. Dette innebærer å bistå i kravsetting, evaluering av tilbud fra både norske og utenlandske leverandører, teste og evaluere materiell ved mottak, og bistå med konseptutvikling og tilpasning i forbindelse med implementering.

I tillegg har FFI en rolle i å utvikle teknologi og kunnskap til støtte for å utvikle kapasiteter for norske behov, og bidra til å utvikle en konkurransedyktig norsk forsvarsindustri som en viktig del av den militærteknologiske industri- og kompetansebasen.[18].

Forsvarsindustrien

Forsvarsindustriens rolle er å utvikle og levere teknologi og løsninger som bidrar til å øke forsvarsevnen gjennom å møte Forsvarets behov på en kosteffektiv måte og å realisere skalafordeler gjennom å markedsføre og levere produkter og løsninger til internasjonale kunder.

Forsvarsindustrien bidrar også med sin kompetanse til fremskaffelse av løsninger Forsvaret trenger. Dette skjer gjerne i form av tidlig samarbeid eller konkrete utviklingsprosjekter.

3.3 Suksesskriterier ved Trekantmodellen

Forsvarets operative behov har vært og vil fortsatt være drivende for all nasjonal teknologi- og materiellutvikling. Det tette samvirket mellom brukere, forskere og industrien gir utviklingsmiljøene en unik forståelse for operative behov og utfordringer, for deretter i fellesskap å utvikle Forsvarets operative evne videre.

I praksis fungerer det slik at forskere er med ut i felt og på øvelser, lærer om operative behov og utfordringer, tester og tilpasser både eksisterende og nytt materiell. Forskerne gjør feltarbeid i form av målinger og datainnsamling som etterpå analyseres for å utvikle nye konsepter, teknologi eller tilpasninger av eksisterende materiell for å øke ytelse og effekt.

I mange sammenhenger er også industrien selv med ut i felt for test, evaluering og videreutvikling av sine produkter og systemer. I noen tilfeller er det ut fra konkurransehensyn eller ressursbegrensninger hos brukermiljøer mer hensiktsmessig at FFI fungerer som et mellomledd mellom industrien og brukerne. Dette tilpasses fra case til case.

Innovasjonsprosessen preges ofte av iterativ uttesting av ny teknologi på eksisterende plattformer og systemer. Forskere og industrien integrerer, videreutvikler, tilpasser og optimaliserer. Dette gir nyttige og fortløpende tilbakemeldinger til utviklingsmiljøene på hva slags behov og funksjonalitet som faktisk fungerer for ulike typer oppgaver og forhold. Resultatet er brukertilpassede og relevante produkter som blir utviklet på relativt kort tid sammenlignet med andre utviklingsløp.

3.3.1 Anvendt forskning og utvikling

Både forsvarsindustrien og FFI driver primært anvendt forskning, samtidig som behovet og nytteverdien av langsiktig kompetansebygging anerkjennes. Dette henger igjen sammen med at operative behov og brukerinvolvering står som et sentralt element i all FoU-aktivitet.

Langvarig samarbeid og relasjonsbygging bidrar til felles forståelse for Forsvarets behov for teknologi og nye løsninger for å løse ulike oppdrag. Det gjør både FFI og industrien bedre i stand til å initiere innovasjonsaktiviteter som svarer direkte på operative behov, fremfor å utvikle teknologi og løsninger først, for deretter å finne en anvendelse. Den anvendelsesorienterte utviklingen gir et godt grunnlag for å lykkes med kommersialisering og implementering.

3.3.2 Tillitsbasert samarbeid og god rolleavklaring

Både industrien og FFI besitter teknologisk kompetanse som er viktig for Forsvaret når det gjelder hva som er smarte og mulige løsninger mot fremtidige trusler. FFI har også en strategisk rådgiverrolle. FFI kan i tillegg bidra direkte til nasjonale utviklingsløp, og/eller med bestillerkompetanse, testing og verifisering ved materiellanskaffelser fra både nasjonale og internasjonale leverandører. Dette gjør at man sjonglerer med mange hatter og mange ulike roller samtidig.

På samme måte kan industrien ha ulike roller som til dels kan innebære at man ha motstridende interesser i ulike faser av et anskaffelsesprosjekt. Teknologikompetanse hos Forsvaret, FMA og FFI benyttes også for å ivareta Forsvarets bestillerkompetanse ved anskaffelse fra internasjonale leverandører. Ved å ha nasjonal kompetanse til å spesifisere krav eller funksjonalitet, teste og verifisere anskaffet materiell, og gi råd om bruken av ny teknologi når dette skal innføres, øker sannsynlighet for en vellykket anskaffelse og implementering som resulterer i den ønskede operative effekten.

Å spille på de beste kompetansemiljøene man har tilgjengelig, enten det finnes i Forsvaret, FMA, i forskningsmiljøene eller i industrien er effektiv utnyttelse av nasjonale ressurser, men samtidig utfordrende.

Skal denne modellen fungere godt, er vi avhengig av stor grad av tillit mellom aktørene. Det stiller igjen store krav til ryddighet og åpenhet rundt de ulike rollene aktørene har i ulike sammenhenger. Samtidig er det åpenbart at aktørene ikke alltid bare har sammenfallende interesser. Noen ganger kan de tette samarbeidsrelasjonene til industrien stille både FFI, FMA og Forsvaret i en vanskelig posisjon når de senere skal være nøytrale rådgivere og kjøre ryddige prosesser ved materiellanskaffelser. Dette har man imidlertid god erfaring med å håndtere, men det krever at alle aktører forstår og aksepterer spillereglene, samt at spillereglene praktiseres konsistens over tid og likt for alle nasjonale industriaktører.

Det gir den effekten at vi både kraftsamler tilgjengelig midler, slik at vi får mye ut av hver FoU-krone som investeres, og at vi evner å utvikle konkurransefortrinn, som igjen er avgjørende for at vi lykkes med markedsintroduksjon internasjonalt.

3.3.3 Langsiktig prioritering og finansiering

Et sammenhengende virkemiddelapparat som sikrer langsiktighet, forutsigbarhet og utholdenhet er en annen viktig forutsetning for å lykkes med innovasjon og produktutvikling innenfor høyteknologisk forsvarsteknologi. Forsvarssektoren har hatt stor vilje og evne til å prioritere og finansiere grunnleggende forskning og bygge kompetanse over tid. Internasjonalt ledende kompetanse- og teknologimiljøer er helt vesentlig for å lykkes innenfor denne sektoren.

Sektoren har også finansieringsløsninger som dekker tidligfase konseptutvikling basert på ny teknologi, introduksjon av ny teknologi gjennom test og eksperimentering og innovasjon og produktutvikling for å dekke konkrete kapabilitetsgap. I tillegg har man mer målrettede finansieringskilder for å redusere risiko og understøtte konkrete anskaffelser med høy grad av utvikling.

De fleste systemer som anskaffes til Forsvaret har et betydelig element av utvikling i seg, så begrepet «hylleware» i denne sammenheng er noe misvisende. Selv når modne og vel utprøvde systemer skal anskaffes i fri konkurranse på et åpent marked, vil det i de fleste tilfeller være behov for tilpasning og utvikling for å sikre at nye systemer fungerer for tiltenkte formål og sammen med øvrige systemer i «materiell-arven». Dermed har det vært viktig å ha finansieringsløsninger som ivaretar disse utfordringene og muliggjør aktiviteter underveis som understøtter utvikling og tilpasning som en del av en større anskaffelse.

3.3.4 Synergier mellom nasjonalt og internasjonalt marked

Trekantsamarbeidet er primært til for å sikre at Forsvaret får tidsriktig tilgang til materiell tilpasset norske behov og forhold. Det er ikke et mål i seg selv å utvikle norsk forsvarsindustri. Det står tydelig i Nasjonal forsvarsindustriell strategi at norske forsvarsprodukter skal etterstrebe å være internasjonalt konkurransedyktige fordi hjemmemarkedet i de fleste tilfeller blir for lite til at det er kosteffektivt å drive nasjonal utvikling. Enten betaler Forsvaret da uforholdsmessig mye for materiellet eller så er det ikke lønnsomt for industrien. Ingen av disse tilfellene gir en bærekraftig forretningsmodell.

4 Utviklingstrekk av betydning for trekantsamarbeidet

Her belyser vi kort noen trender og utviklingstrekk som har konsekvenser for hvordan innovasjonsmodellen og anskaffelsesprosessene i forsvarssektoren bør tilpasses og videreutvikles.

4.1 Teknologiske utviklingstrekk

Den raske teknologiutviklingen sivilt gir både muligheter og utfordringer for Forsvaret. Både statlige og ikke-statlige aktører tar i bruk tilgjengelig teknologi på en måte som kan utgjøre nye trusler for Norge. Samtidig gir denne utviklingen mulighet for raskere utvikling og anskaffelse av løsninger Forsvaret trenger, basert på å ta mer kommersiell og tilgjengelig teknologi i bruk også for militære formål.

De teknologiske utviklingstrekkene som omtales her er hentet fra NATO Science & Technology Strategy 2018, se [19].

Innenfor elektronikk, informasjons- og kommunikasjonsteknologi finner man mange eksempler på at utviklingen går raskt sivilt. Den eksponentielle utviklingen innenfor stordata, maskinlæring og kunstig intelligens følger av tilgang til stadig større regnekraft og tilgang på data. Dette gir muligheter for mange nye militære anvendelser innenfor overvåking og automatisk analyse for bedre situasjonsforståelse og beslutningsstøtte i militære operasjoner.

Autonome systemer blir stadig mer avanserte, og gir rom for å utvikle helt nye konsepter for anvendelser av disse i militære operasjoner. Denne utviklingen går også svært raskt innenfor sivil sektor, og selv om anvendelsene og behovene er forskjellige, er teknologien som ligger til grunn stort sett den samme.

Kommunikasjonssatellitter og ulike overvåkingstjenester i romdomenet er teknologier i sterk vekst både militært og sivilt, se [20], [21]. Dette gir flere muligheter gjennom økt tilfang av data og nye typer kommunikasjonsløsninger. Samtidig representerer denne utviklingen også økt sårbarhet for påvirkningsoperasjoner og cyberoperasjoner både i fredstid og i krise og krig.

Nye distribuerte energiløsninger som solcelleteknologi og batteripakker for energilagring, er et annet område hvor teknologiutviklingen drives raskt frem på det sivile markedet, noe som igjen kan komme militære formål til gode i form av billige og modne kommersielle løsninger.

3D-printing og utviklingen innen materialteknologi åpner for innføring av nye konsepter for logistikk og vedlikeholdsløsninger i felt, og økt bruk av åpen arkitektur gir rom for økt bruk av modulare og skalerbare systemer, i tillegg til å ha den fordel at oppgraderinger kan skje raskere og hyppigere enn tidligere, og av andre enn de som opprinnelig utviklet systemet.

Innenfor bioteknologi og genetik går trendene i retning av mer kontinuerlig overvåking av fysisk helsetilstand med muligheter for å tøye toleransegrenser og optimalisere prestasjonsevne

gjennom målrettet trening og medisinsk behandling. Dette vil kunne få stor betydning for fremtidens soldat.

Det er viktig å bemerke at sivil teknologi ofte ikke er direkte overførbart til militære formål. Sivil teknologi utvikles for å omsettes i et kommersielt marked, og det er vanskelig å se for seg hvordan kommersielt tilgjengelig teknologi uten modifikasjoner og tilpasninger skal kunne sikre teknologisk overlegenhet i en militær operasjon. Et annet viktig utviklingstrekk er at teknologi utviklet for kommersielle formål ofte gjøres tilgjengelig i form av produkter, som nettopp på grunn av den akselererende teknologiske utviklingen har stadig kortere livssykluser. Militære brukere er i mange tilfeller avhengige av å kunne anvende det samme utstyret i flere tiår, bl.a. fordi utstyr som skal kunne fungere i et stridsmiljø, og derfor må oppfylle helt andre miljøkrav og kunne opereres i svært krevende situasjoner. Utstyret blir dermed for kostbart til at det kan erstattes i takt med den teknologiske utviklingen. Løsninger for militære formål må derfor designes slik at de kan oppgraderes når teknologiutviklingen krever det uten at materiellet i seg selv skiftes ut.

Av militært teknologiske utviklingstrekk er innføringen av F-35 og langtrekkende presisjonsstyrte våpen kanskje de viktigste. Begge er eksempler på at ny teknologi tvinger frem et behov for å løse oppdrag i fellesskap på tvers av domener og forsvarsgrener. Dette stiller igjen nye krav til teknologiske løsninger som understøtter slike fellesoperasjoner. Spesielt gjelder det sensorteknologi for innsamling av måldata og felles kommando- og kontroll systemer. Grunnleggende sett har innføringen av ny teknologi også konsekvenser for Forsvarets operative konsept.

Norge er ikke alene om å erkjenne behovet for økt innovasjonsevne innenfor militær teknologiutvikling. Den nye amerikanske forsvarsstrategien fremhever betydningen av den raske teknologiutviklingen i sivil sektor spesielt, og konsekvensene dette har for militære operasjoner og krigføring i fremtiden³. Evnen til å utnytte tilgjengelig kommersiell teknologi og mobilisere sivile kompetansemiljøer for å løse de militære styrkenes utfordringer fremheves som viktig for å ivareta nasjonale sikkerhetsinteresser. Videre vektlegges evnen til å utvikle nye innovasjonsmodeller, finansieringsordninger og samarbeidsmodeller som svært viktig for å opprettholde teknologisk overlegenhet.

4.2 Internasjonale utviklingstrekk

USA bruker ca. seks ganger mer på forsvarsrelatert FoU enn hva nasjonene i EU gjør til sammen (se kapittel 5.4 i [1]). *Third offset strategy* ble lansert i 2014, og er et initiativ for å gjenoppbygge USAs teknologiske overlegenhet. Dette i erkjennelsen av at den teknologiske og sikkerhetspolitiske utviklingen hadde gjort amerikanske styrker mer sårbare på en rekke områder hvor de tradisjonelt hadde vært overlegne.

³ “New commercial technology will change society and, ultimately, the character of war. The fact that many technological developments will come from the commercial sector means that state competitors and non-state actors will also have access to them, a fact that risks eroding the conventional overmatch to which our Nation has grown accustomed.”
technological advantage will require changes to industry culture, investment sources, and protection across the National Security Innovation Base.”
<https://www.defense.gov/Portals/1/Documents/pubs/2018-National-Defense-Strategy-Summary.pdf>

I tillegg til det amerikanske FoU-overtaket har også Asia gått forbi Europa i investeringer i forsvarsrelatert FoU.

EU-kommisjonen har erkjent disse utfordringene og satt i gang flere initiativer for å styrke forsvars- og sikkerhetssamarbeidet i Europa. Behovet for å konsolidere og restrukturere den europeiske forsvars- og sikkerhetsindustrien er erkjent, og konkrete tiltak for å tvinge frem tettere samarbeid innenfor både FoU, teknologiutvikling, industriutvikling og materiell-samarbeid er lansert de siste årene. Nye programmer som European Defence Fund (EDF), Permanent Structured Cooperation (PESCO), European Defence Industrial Development Program (EDIDP), og Preparatory Action for Defence Research (PADR), er alle eksempler på det (se [6], [7], [8], og [9]).

Forskning og industriutvikling integreres også tettere i Europa. Dette har særlig kommet til uttrykk i det store europeiske forskningsprogrammet Horizon 2020, og forventes videreført i niende rammeprogram. I tillegg integreres sivil og militær FoU tettere, drevet frem av de samme teknologiske utviklingstrekkene som beskrevet over.

4.3 Nasjonale utviklingstrekk

Internasjonalt FoU-samarbeid står for Norges del allerede sterkt på forsvarssiden i rammen av NATO og EDA. I tillegg har Norge bilaterale avtaler som også forsterker og underbygger internasjonalt materiellsamarbeid og felles utvikling av nye kapasiteter.

Det kan få store konsekvenser for norsk forsvarsindustri dersom Norge ikke kommer med som fullverdige deltakere i de nye programmene som startes opp i regi av EU.

Norge lanserte sin nye Europa-strategi 9. mai 2018, se [5]. Denne omhandler blant annet Norges posisjon i forhold til forsvars- og sikkerhetssamarbeid med EU. Styrket samarbeid og samordning med EU både strategisk og praktisk fremheves som satsingsområder. I tillegg vil regjeringen jobbe for å sikre gode vilkår for norsk forsvarsindustri.

Det økende internasjonale samarbeidet på materiellsiden og økt norsk eksport, særlig til land utenfor NATO, har ført til behov for å etablere bedre ordninger for beskyttelse av kritisk norsk-utviklet teknologi. Det kan være nødvendig å beskytte kritiske norskutviklet teknologi både for å unngå at sensitiv informasjon kommer en eventuell motpart i hende, men også for å sikre norsk forsvarsindustri teknologiske konkurransefortrinn. Utenriksdepartementets ansvar for eksportkontroll omfatter ikke slike forhold, og FD har iverksatt et arbeid for å utarbeide retningslinjer, jfr. [10].

Nasjonal sikkerhets- og beredskap vektlegges tyngre i Nasjonal forsvarsindustriell strategi (se [1]), herunder også behovet for å styrke samfunnssikkerhet og videreutvikle Totalforsvaret. I denne sammenheng er det et potensiale for å utnytte synergier mellom sivil og militær teknologi og industri.

I ny FoU-strategi for sektoren [4] pekes det på at den teknologiske endringstakten går hurtigere enn før, samtidig som mer teknologiutvikling i sivil sektor vil kunne være relevant for militær

sektor. Dette øker betydningen av innovasjon, slik at ny kunnskap og ny teknologi kommer til nytte gjennom effektiv implementering og riktig bruk.

Innovasjons- og eksperimenteringsforum (I&E-forum) i forsvarssektoren skal blant annet bidra til at konseptutvikling og eksperimentering bidrar til kosteffektive og funksjonelle løsninger som gir operativ effekt i Forsvaret. FFI er tildelt ansvaret for forvaltningen av forsvarssektorens I&E-ordning [4].

Behovet for omstilling av norsk næringsliv har også vært driver for økt satsing på FoU og innovasjon innenfor sivil sektor. Her kan forsvarssektoren bidra med våre erfaringer fra innovasjon og industriutvikling. I tillegg finnes gode, utnyttede muligheter for spin-off fra militær teknologi. Potensialet for å utvikle flerbruksteknologi bør nå være større enn noen gang.

5 Erfaringslæring fra ulike typer nasjonale materiellanskaffelser

I vedlegg A beskrives totalt ti eksempler på tidligere gjennomførte anskaffelser hvor trekantsamarbeidet har stått sentralt. Eksemplene gjennomgås for å kunne lære av tidligere erfaring som en del av grunnlaget for å videreutvikle Trekantmodellen. Aktørene i trekantsamarbeidet har bidratt med kvalitetssikring av eksemplene.

For hvert eksempel er historikk og erfaringer beskrevet i et langsiktig og helhetlig perspektiv. Utgangspunkt har vært et konkret operativt behov, deretter beskrives utviklingsfasen, anskaffelsesfasen og påfølgende markedsintroduksjon på et større internasjonalt marked. Trekantsamarbeidets rolle og innretning i alle disse fasene er også forsøkt belyst. De viktigste positive og negative erfaringene gjennom de ulike fasene av anskaffelsen er adressert. Til slutt er ulike effekter for aktørene i trekantsamarbeidet belyst. For Forsvaret vurderes operativ effekt på kort og lang sikt. For FFI vurderes anskaffelsens merverdi for forskningen i form av overføringsverdi til nye konsepter og teknologiske løsninger for Forsvaret, samt tilgang på ny kunnskap og teknologi gjennom forsterket internasjonalt samarbeid. For industrien vurderes deres verdiskapning både i form av salg til norske myndigheter og påfølgende eksport.

De ti eksemplene er nærmere beskrevet i vedlegg A og kan samles i tre hovedkategorier:

- 1) Langsiktig utvikling av høyteknologiske forsvarssystemer basert på grunnleggende teknologiutvikling
- 2) Utvikling av nye forsvarssystemer basert på tilgjengelig kommersiell teknologi
- 3) Tidlig involvering av industrien i utviklings- og/eller anskaffelsesprosjekter

Fellesnevne og viktige læringspunkter for hver kategori oppsummeres i dette kapitlet.

5.1 Langsiktig utvikling av høyteknologiske forsvarssystemer basert på grunnleggende teknologiutvikling

Denne kategorien består av følgende eksempler: 1) Hugin ved Kongsberg Maritime; 2) NSM/JSM ved Kongsberg Defence and Aerospace; 3) Rakettmotorutviklingen ved Nammo; 4) Ammunisjonsutviklingen ved Nammo.

5.1.1 Fellesnevnerne

Denne kategorien kjennetegnes ved at FFI tar frem og verifiserer den grunnleggende teknologien før industrien utvikler et konkret produkt gjennom en utviklingskontrakt for Forsvaret. Utviklingskontrakten følges opp med en anskaffelse til Forsvaret, som da blir industriens referansekunde. Produktutviklingen har også resultert i betydelig eksport, men først i etterkant av et salg på hjemmemarkedet.

Utgangspunktet for en nasjonal utvikling har gjerne vært mangel på tilgjengelig teknologi på markedet som tilfredsstillte særnorske behov og forhold. Anskaffelsene har vært preget av tett involvering av brukermiljøer i Forsvaret som sammen med FFI stiller krav og utformer operasjonelle konsepter og gir tilbakemelding til industrien på behov.

Det har vært stor grad av testing og verifisering underveis, og god tilgang til nødvendige testfasiliteter. Dette har gitt viktig tilbakemeldinger på ytelse, som igjen er innspill til videre utviklingspotensial hos forskningsmiljøer og industri.

FFI følger teknologien langt i modenhet (dvs. høy TRL) gjennom testing og verifisering, gjerne også ved hjelp av prototyping. Industrien på sin side er med i tidlige faser av utviklingsløpet, og bruker betydelige ressurser på FoU. Dette samarbeidet tillater gradvis kompetanseoverføring, og er viktig for å lykkes med industrialiseringen av teknologien.

Det har vært langsiktig og strategisk samarbeid mellom Forsvaret, FFI og industri hele veien. Samarbeidet har vært preget av tillit og kunnskapsutveksling. Det har vært god rolleavklaring underveis.

FFIs rolle har gjerne skiftet fra å være utvikler sammen med industrien i utviklingsfasen, for deretter å støtte Forsvaret med bestiller-kompetanse i anskaffelsesfasen. Mot slutten av anskaffelsesfasen samt under implementeringen, har FFI ofte bidratt i forbindelse med test og evaluering av materiellet.

Alle disse eksemplene representerer store anskaffelser og nasjonale satsinger, hvor staten gjennom sin myndighetsutøvelse har bidratt til teknologiutvikling, innovasjon og verdiskaping i form av ny industri og arbeidsplasser. Det har vært en evne og vilje til langsiktig og forutsigbar finansiering av grunnleggende kompetansebygging og teknologiutvikling hos FFI og hos industrien, med påfølgende utviklingskontrakter rettet til norsk industrien.

Internasjonalt samarbeid innenfor FoU har vært viktig for alle anskaffelsene for å kunne drive kosteffektiv utvikling. Dette har Norge fått tilgang til ved å ha internasjonalt ledende kunnskap

å tilby innenfor våre nisjeområder. Vi er da attraktive samarbeidspartnere og henter kunnskap tilbake. Relasjonene bidrar også til å gi norsk teknologi og industri troverdighet og legitimitet ute. Dette har også vært viktig for internasjonal alliansebygging og byrdefordeling innenfor NATO spesielt.

Norske myndigheter har jobbet aktivt sammen med brukermiljøer (dvs referansekunden) og norsk industri for å åpne internasjonale markeder. Myndighetenes oppgave har da vært å introdusere forsvarsprodukter og gi norsk forsvarsteknologi troverdighet og legitimitet.

Anskaffelsene har også gitt betydelig verdiskaping utover selve bidraget til økt operativ evne i Forsvaret. Det norske samfunnet har fått viktige høyteknologiske arbeidsplasser og næringsliv, med gode muligheter for spin-off til sivile formål.

5.1.2 Viktig erfaringslæring

Betydningen av langsiktig statlig prioritering, finansieringsevne og risikovilje er veldig tydelig i disse eksemplene. Uten dette hadde det ikke vært mulig å lykkes med den innovasjon og verdiskaping innenfor høyteknologiske produkter som vi her ser. Langsiktigheten demonstreres tydelig gjennom missil- og rakettmotorutviklingen som startet på 1960-tallet, og hvor verdiskapingen først i dag begynner å nå sitt fulle potensial. Betydelig eksport fra norsk forsvarsindustri de siste ti årene er en vesentlig del av dette bildet. Vi gjør ikke noe forsøk her på å beregne verdiskapingen for hvert av eksemplene, men det er ingen tvil om at det er snakk om svært store beløp for det norske samfunnet.

Bevisst eierskap til statens IP og beskyttelse av norskutviklet teknologi har kommet på plass de siste årene. Dette har vært viktig for å beskytte og sikre norske konkurransefortrinn utviklet over flere tiår. Det blir viktig å videreføre og styrke dette arbeidet ytterligere.

5.2 Utvikling av nye forsvarssystemer basert på tilgjengelig kommersiell teknologi

Denne kategorien består av følgende eksempler: 1) Black Hornet utviklet av Prox Dynamics; 2) Counter Unmanned Aerial Systems (UAS) anskaffelsen.

5.2.1 Fellesnevnerne

Denne kategorien av innovasjonsprosjekter kjennetegnes ved relativt raske utviklings- og implementeringsløp. I eksemplene som er belyst i denne rapporten er prosjektene initiert av oppdukkende operative behov i internasjonale operasjoner.

Industrien står typisk for det meste av utviklingen selv, gjerne basert på at de allerede har et produkt eller en teknologi med relevant anvendelse for militære formål. FFI og brukerens rolle er å bistå med konseptutvikling, test og eksperimentering og integrasjon mot andre systemer som allerede er i drift. Brukerne og FFI gir tilbakemeldinger til utviklingsmiljøet i industrien på hva som er interessant funksjonalitet, nødvendig ytelse og tilstrekkelig kvalitet.

Trekantsamarbeidet er viktig for å sikre relevans og brukertilpassede løsninger. FFIs involvering gir legitimitet og troverdighet gjennom verifisering og dokumentasjon av teknologi og ytelse. Dette er viktig overfor internasjonale kunder, og for denne typen produkter kan internasjonale kjøp komme før anskaffelser på hjemmemarkedet. Black Hornet er et eksempel på dette.

Eksempelene i denne kategorien demonstrerer trenden om at sivil teknologiutvikling går raskere enn tilsvarende militær innen stadig flere områder. Materiellutvikling basert på å utnytte tilgjengelig sivil teknologi og samarbeide med sivil industri blir derfor viktigere fremover. Det kan også løse noe av Forsvarets behov for raskere og billigere utvikling av materiell som dekker oppdukkende operative behov. Den sivile teknologien må imidlertid tilpasses og integreres i produkter som er utviklet spesielt for militære formål for å kunne benyttes i operasjoner.

Operative brukere har en viktig rolle å spille i innovasjonsprosessen ved å gi input til teknisk utvikling, design og funksjonalitet. FFIs rolle er ikke først og fremst som teknologiutvikler, men som bidragsyter i det å utvikle og fremme Forsvarets behov og bistå med konseptutvikling.

Tidlig finansielt bidrag fra FDs industrimidler og/eller I&E-midler er ofte avgjørende for å komme i gang med et innovasjonsprosjekt hvor muligheten for utnyttelse av teknologien for militære formål utforskes.

5.2.2 Viktig erfaringslæring

Mesteparten av innovasjonsmidlene i sektoren er koblet opp mot Perspektivplan materiell (PPM). Dette gjør det vanskelig å finne «frie» midler til å finansiere industriens innsats i tidlige faser av et innovasjonsløp.

Søknader om støtte fra FDs industrimidler har ofte lang behandlingstid, og understøtter dermed ikke «rask» oppfølging av behov eller den type muligheter som det her er snakk om.

Det tar ofte lang tid for Forsvaret å inngå kontrakt om en materiellanskaffelse. Det kreves dermed stor grad av risikovilje og utholdenhet for mindre bedrifter, noe som for mange er uforenlig med krav til økonomisk likviditet. Dette kan ha den effekten at forsvarsmarkedet fremstår som lite attraktivt for bedrifter med relevant teknologi og kunnskap for Forsvaret. Slike effekter er dokumentert gjennom studier i andre land, bl.a. i USA.

Både oppdukkende muligheter for utnyttelse av tilgjengelig kommersiell teknologi og oppdukkende operative behov krever langt hurtigere anskaffelsesløp enn det som er normalt i dagens investeringsprosesser. Anskaffelsen av Counter UAS viser imidlertid at det er mulig å gjennomføre hurtig utvikling og anskaffelse i parallell. Det er antakelig behov for styrket vilje og forbedret evne i hele Forsvaret og FD til å utnytte mulighetene og fleksibiliteten dagens anskaffessystem gir. Først da vil Forsvaret kunne dra nytte av et samarbeid med innovative industriaktører med teknologisk spisskompetanse som er relevant for militære anvendelser.

5.3 Tidlig involvering av industrien i utviklings- og/eller anskaffelsesprosjekter

Denne kategorien består av følgende eksempler: 1) NASAMS utviklet av KDA; 2) Fregattanskaffelsen av Fridtjof-Nansen klassen; 3) Integrated Combat Solution med KVT som underleverandør; 4) CCIS House bestående av KDA og med fire nasjonale samarbeidspartnere.

5.3.1 Fellesnevnerne

Disse eksemplene kjennetegnes ved at nasjonal industrikompetanse involveres i tidlige faser av en anskaffelse. På denne måten kan industrien bidra til å utforske mulige løsninger på et kapabilitetsbehov og eventuelt også i utformingen av kravspesifikasjoner. Dette er nødvendig og hensiktsmessig der industrien sitter med vesentlig innsikt i teknologien, og har kompetanse om mulige løsninger.

Et annet rasjonale for bruk av tidlig samarbeid og tidlig involvering av norsk industri er når Forsvarets behov tilsier at anskaffelsen, av hensyn til vesentlige sikkerhetsinteresser, skal rettes til norsk industri.

Anskaffelser med tidlig involvering av industrien kjennetegnes ved at konkurransen begrenses. Hvis åpen konkurranse er ønsket, så er tidlig involvering av industrien ikke hensiktsmessig.

Tidlig involvering av industrien er spesielt relevant der teknologiutviklingen går raskt (f.eks. IKT) eller man av nasjonale sikkerhetshensyn ikke ønsker internasjonale leverandører (f.eks. krypto).

Tidlig involvering av industrien er svært aktuelt der Forsvaret/FMA/FFI ikke selv har tilstrekkelig kompetanse til å vurdere hva som er fremtidsrettede teknologier og løsninger.

5.3.2 Viktig erfaringslæring

Tidlig involvering av industrien krever tidlig avklaring av anskaffelsesstrategi hvor det besluttes at anskaffelsen rettes til norsk industri.

Bevisst og tidlig avklaring av roller og ansvar hos Forsvaret, industrien, FFI og FMA er viktig for å sikre et velfungerende samarbeid.

Tidlig strategisk valg av leverandør og kontinuerlig dialog og utprøving i tett samarbeid mellom Forsvaret, FFI og industri i alle faser av programmet bidrar til ryddig forventningshåndtering og systemer tilpasset operative behov.

Risikovilje i Forsvaret ved å satse på nye konsepter fremfor hyllevere med gitt ytelse, er viktig for å oppnå teknologiske forsprang. Ved at Forsvaret deretter holder fast på det valgte konseptet om tidlig involvering av industrien, og kontinuerlig bidrar til oppdatering og videreutvikling sammen med industrien, opprettholdes materiellets konkurransefortrinn og teknologiske overlegenhet. NASAMS er et godt eksempel på dette.

6 Trekantmodellen versjon 2.0

Erfaringene vi har gjort oss så langt med Trekantmodellen må vektlegges når vi skal videreutvikle innovasjonsmodellen i forsvarssektoren. Vi må ta vare på styrkene i det etablerte samarbeidet, men vi må også legge til noe ekstra funksjonalitet for å få en «Trekantmodellen versjon 2.0» som tar høyde for de omtalte utviklingstrekkene.

6.1 Tilleggsfunksjonalitet i en oppgradert innovasjonsmodell

Målet bør være at vi i det fremtidige samarbeidet lykkes med å:

- Øke utnyttelsen av tilgjengelig kommersiell teknologi, herunder å mobilisere sivile kompetansemiljøer som kan bidra til å utvikle smarte løsninger på nye trusler og behov for Forsvaret og Totalforsvaret.
- Utnytte potensialet små og mellomstore industriaktører og gründermiljøer representerer, både sivilt og innenfor forsvarsmarkedet, herunder å øke samvirket mellom sivil og militær FoU for å hente ut potensialet i teknologi som har både sivile og militære bruksområder (*dual use*).
- Utvikle og utnytte arenaer og nettverk der brukere, forskere og industrien jobber sammen for testing og eksperimentering med eksisterende og ny teknologi.
- Øke omfanget av CD&E-prosjekter da test og eksperimentering har vist seg å være et effektivt virkemiddel for å stimulere til hurtigere innovasjonsløp.
- Videreutvikle fleksible finansieringsmekanismer for å gjøre det lettere for mindre virksomheter å jobbe mot forsvarssektoren.
- Øke bruken av rettede utviklingskontrakter til nasjonal industri for å legge bedre til rette for tidlig samarbeid innenfor de prioriterte teknologiske kompetanseområdene.

Dersom målene nås vil det øke kontaktflatene mot sivile aktører og miljøer, slik at Forsvaret kommer bedre i inngrep med den raske utviklingen av sivil teknologi. Det vil også bidra til å bygge en sterkere innovasjonskultur internt i organisasjonen. En annen målsetting er å utvikle ledende sivile metoder for å øke innovasjonsevnen, som *lean start-up* og *design thinking*, for militært bruk. Sentralt i disse prosessene er større grad av brukerinvolvering og iterative utviklingsløp.

Den nye forsvarsstrategien for amerikanske styrker trekker opp mange av de samme utfordringene som vi har identifisert. Til tross for ulikheter i størrelse både hva gjelder struktur og økonomi, er det både inspirerende og nyttig erfaring å hente fra disse miljøene. Det eksisterer i dag en rekke initiativer for hurtig innovasjon og raskere anskaffelser under Department of Defense. Initiativene fremstår som delvis overlappende, men fokusert mot ulike deler av det amerikanske forsvaret. SOFWERX, AFWERX, DIUx, MD5 og Office of Naval Research – Naval Innovation Process Adoption er bare noen eksempler.

Vi ønsker altså nå å utvide trekantsamarbeidet til å omfatte flere sivile industri- og kompetansemiljøer. Terskelen for å lykkes med dette vil kunne være lavere i vårt samfunn preget av kortere beslutningslinjer, større gjennomsiktighet i beslutningsprosesser og mer åpenhet og transparens enn f.eks. i det amerikanske. Det at vi er små og har begrensede ressurser i forhold til amerikanerne kan også utnyttes til vår fordel. Vi har gode forutsetninger for å være både *lean* og *agile* i vår tilnærming og praktisering av Trekantmodellen versjon 2.0.

Både ved FFI og hos industrien er det allerede mange nye initiativer på gang som understøtter den ønskede utviklingen beskrevet over.

Ved FFI etableres en helt ny forskningsavdeling for Innovasjon og industriutvikling som en respons på identifiserte og erkjente utviklingstrekk. Innovasjonssenteret som planlegges etablert i regi av denne avdelingen skal være et senter for test og eksperimentering for forsvarssektoren som organiserer aktører, verktøy og prosesser for å understøtte utvikling av nye løsninger basert på å utnytte tilgjengelig kommersiell teknologi og kompetanse hos sivile forsknings- og industriaktører.

Testing og eksperimentering i laboratorier, i tilpassede utviklingsnettverk og feltprøver der forskere, utviklere og brukere jobber sammen i iterative utviklingsløp er sentrale verktøy for å øke innovasjonsevnen. Tidlig eksponering av såkalte «minste brukbare produkt» for utprøving av sluttbrukerne, og mulighet for raske inkrementelle og kontinuerlig forbedringer, er den tilnærmingen som vurderes å gi de mest effektive innovasjons- og utviklingsløpene.

De store industriaktørene jobber allerede i grensesnittet mellom sivil og militær teknologi og markeder, og har ulike initiativer for å videreutvikle sitt samarbeid med SMBer og gründermiljøer som besitter ny og viktig kompetanse og teknologi for *dual use*-formål. Team Norway og NADIC⁴ i Washington er et eksempel på dette. Organisasjonen jobber for å fremme norsk teknologi og industri på det amerikanske markedet, i tett samarbeid med Innovasjon Norge, den norske ambassaden og NACC.⁵ NADIC støttet i 2018 39 ulike selskaper innenfor både forsvar og sivil sikkerhet og beredskap. Med sin nye akselerator House of NADIC, ønsker de å promotere økt samvirke mellom sivile og militære industriaktører, og legge til rette for at de store etablerte industriaktørene som Kongsberg og Nammo drar med seg norske SMBer og gründermiljøer inn på et attraktivt amerikansk marked.

6.2 Anskaffelsesprosesser tilpasset Trekantmodellen 2.0

Etableringen av et hurtigere innovasjonsløp må understøttes av et mer fleksibelt anskaffelsessystem som legger til rette for tidlig samarbeid, hurtige anskaffelse og rask implementering.

I USA snakkes det om en akselerert anskaffelsesmodell (se [22]) der fire faktorer er viktige for å lykkes (*develop, differentiate, decentralize og digitize*). En akselerert anskaffelsesmodell skal fortsatt sikre at riktig materiell blir anskaffet og at alle aspekter knyttet til sikkerhet,

⁴ NADIC står for Norwegian-American Defence and Homeland Security Industry Council. NADIC ble etablert i 2012 og har som formål å støtte norske selskaper som ønsket å etablere seg på det amerikanske forsvarsmarkedet.

⁵ NACC står for Norwegian-American Chamber of Commerce.

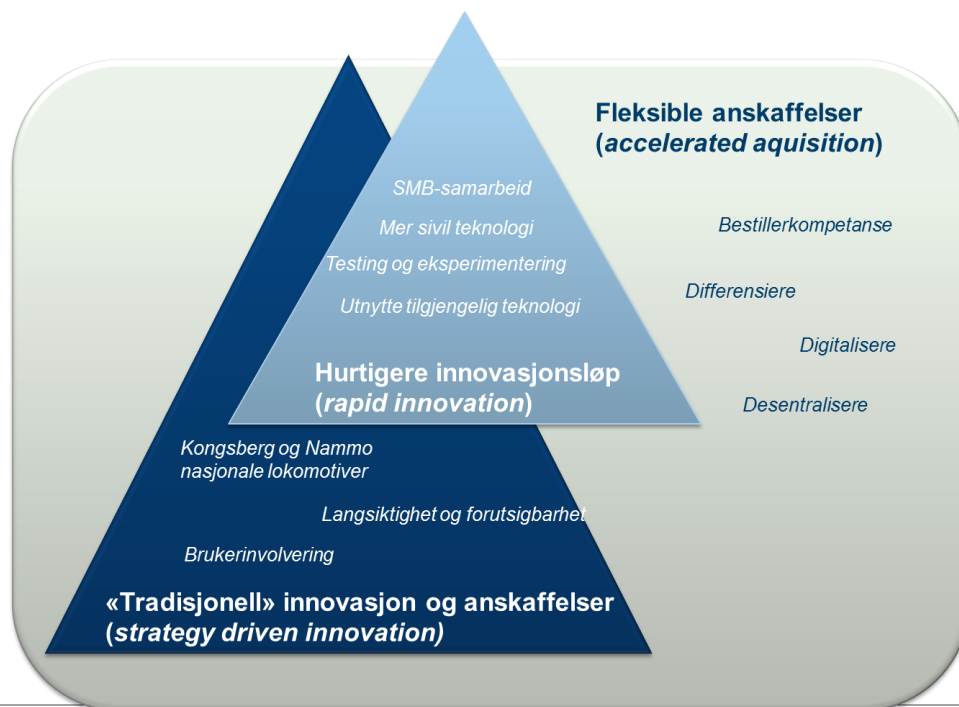
interoperabilitet og understøttelse blir ivaretatt. Disse fire faktorene vil kunne være relevante fokusområder i vårt videre arbeid med trekantsamarbeidet, og bidrar til å sette flere anbefalte tiltak inn i en strukturert ramme.

Bestillerkompetansen (develop) er avgjørende for å oppnå ønsket effekt. Enten man velger å gå til nasjonale eller internasjonale aktører med en anskaffelse, må forsvarssektoren ha tilstrekkelig bestillerkompetanse. Avhengig av type materiell kan denne kompetansen finnes hos Forsvaret, FMA og/eller hos FFI. Effektiv og riktig utnyttelse av slik kompetanse har vist seg å være helt nødvendig for å sikre at Forsvaret får materiell som fungerer som det skal i hele levetiden, og dermed til lavest mulig levetidskostnader. Når mottatt materiell ikke fungerer som det skal, er det svært ofte opp til kjøper å dokumentere og bevise mangler og feil iht kravspesifikasjon. Dette er omfattende prosesser som krever god teknologisk kompetanse å få gjennomslag mot tunge industrielle aktører, der norske brukere kun utgjør en liten brukergruppe.

Differensiering (differentiate) handler i denne sammenhengen om at det finnes tilpassede løp for forskjellige typer materiell og at en kompetent bestiller velger riktig anskaffelsesløp for materialet som skal anskaffes. PRINSIX legger i utgangspunktet til rette for en fleksibel og tilpasset bruk av verktøyet. Det må vises evne, vilje og forståelse hos både oppdragsgiver og på saksbehandlernivå til å utnytte denne fleksibiliteten. Ledere må også håndtere og akseptere usikkerhet og utvise tilstrekkelig risikovilje til at fleksibiliteten som ligger i anskaffelsesregelverket kan utnyttes. Se også Appendix A.6 for CUAS-eksemplet som beskriver erfaringer med differensiert bruk av PRINSIX i denne hurtiganskaffelsen.

Desentralisert (decentralized) beslutningsmyndighet skal legge til rette for at beslutninger om selve gjennomføringen av anskaffelsen kan tas på lavt nok nivå til at unødvendige flaskehals oppstår. Beslutningsmyndighet må ses i forhold til materialet som skal anskaffes. Ved å bemyndiggjøre beslutningstakere på lavere nivåer som har tilstrekkelig kompetanse, vil man kunne oppnå økt effektivitet i gjennomføringen av mindre komplekse anskaffelser.

Innføring av digitale løsninger (digitize) i offentlige anskaffelser åpner for effektivisering av dokumentasjon, informasjonsutveksling og gjennomføring av selve anskaffelsene. I tillegg vil man med gode digitale modeller kunne utnytte teknologi som AR/VR i selve utvikling av produktene, herunder redusere risiko for at produktet ikke tilfredsstillt ønsket funksjonalitet og øke graden av brukertilpasning og optimalisering inn mot eksisterende materiell og teknologi. Trekantmodellen versjon 2.0 er illustrert i figur 6.1.



Figur 6.1 Trekantmodellen versjon 2.0.

7 Styrker og svakheter i dagens konsept for materiellanskaffelser

Gitt utviklingstrekk beskrevet i kapittel 4 og ambisjoner om å utvikle en Trekantmodell 2.0 som beskrevet i kapittel 6, hvordan understøtter praktiseringen av prosessene for prioritering og fremskaffelse av materielle kapasiteter til Forsvaret disse ambisjonene? Vi har i dette kapitlet konsentrert oss om å oppsummere våre anbefalinger (kap 7.5) og besvare følgende spørsmål:

- Kap. 7.1 – Gir dagens planprosesser for struktur- og materiellutvikling tilstrekkelig balanse mellom langsiktige behov og prioriteringer og oppdukkende behov og muligheter?
- Kap. 7.2 – Hvilke avveininger bør gjøres og hvilke kriterier bør legges til grunn for valg av anskaffelsesstrategi når nytt materiell og nye kapasiteter skal fremskaffes?
- Kap. 7.3 – Hvordan og med hvilke midler legger FD til rette for en effektiv styring av FoU, innovasjon og kapabilitetsutvikling?

-
-
- Kap. 7.4 – Hvordan understøtter dagens gjennomføring av anskaffelser og bruk av verktøyene i PRINSIX behovet for *rase* utvikling, anskaffelse, implementering og oppgradering tilpasset den raske teknologiutviklingen?
 - Kap. 7.5 – Anbefalte forbedringstiltak og mulige løsninger for å understøtte en Trekantmodell 2.0

7.1 Balanse mellom langsiktig strukturutvikling og oppdøkkende behov

Anskaffelsene som gjøres til Forsvaret er styrt av strategiske beslutninger, hvor FDs prosess for langtidsplanlegging er helt sentral. Dette er den grunnleggende prioriteringsprosessen for Forsvaret der man identifiserer kapabilitetsgap, vurderer alternative forsvarsstrukturer og fastlegger ulike kriterier for ytelse og kostnader. Basert på denne omfattende prosessen dannes grunnlaget for prioriteringen av fremtidige investeringer i de store strukturelementene i Forsvaret. Forsvarssektoren har lang tradisjon og god metodikk for å understøtte denne typen langsiktig planlegging av sine investeringer.

Langtidsproposisjonen (LTP) utarbeides av FD, blant annet på grunnlag av FSJs fagmilitære råd (FMR). Strukturutviklingsplanen (SUP) ferdigstilles på grunnlag av Stortingets behandling av LTP. SUP er en operasjonalisering av LTP og inneholder perspektivplaner, herunder Perspektivplan materiell (PPM). PPM konkretiserer planforutsetningene knyttet til fremtidige materiellinvesteringer, inkludert økonomiske plantall. PPM danner grunnlaget for planlegging av det enkelte materiellinvesteringsprosjekt i omfang, fase og tid. Se mer om dette i retningslinjer for fremskaffelse av materielle kapasiteter i forsvarssektoren [18].

I tillegg til strategisk styrte investeringer, vil Forsvarets materiellbehov også påvirkes av oppdøkkende behov. Disse behovene oppstår enten som et resultat av Forsvarets erfaringer med eget materiell i operasjoner, øvelser og trening, og/eller som et resultat av nye teknologiske muligheter som kan gi et teknologisk eller operasjonelt fortrinn. Slike behov kan realiseres ved at prosjektideer fremmes til Forsvarsstaben (FST), som igjen prioriterer disse og gir innspill til neste revisjon av PPM. Denne prosessen skjer hvert halvår.

Oppdøkkende behov har ofte dårlige vilkår for å bli prioritert i konkurranse med investeringene som allerede ligger der som et resultat av den omfattende LTP-prosessen, en prosess som innebærer vanskelige prioriteringer. Planen er alltid full eller overbooket, slik at hvis en ny investering skal inn, så må ofte noe annet ut.

Det finnes allikevel noe handlingsrom i PPM. Ettersom alle prosjekter har en innebygd usikkerhet i kostnadsramme og planlagt gjennomføring, skapes noe rom for omprioritering og gjennomføring av mindre omfattende investeringer ved at større prosjekter endres eller forskyves i tid. God porteføljestyling mellom aktørene i sektoren og likviditetsstyring hos FMA er sentralt for å kunne utnytte det reelle handlingsrommet i planen.

Figur 7.1 illustrerer de ulike prosessene som definerer og prioriterer Forsvarets behov for materiell, og prosessene beskrevet over. Hele dette apparatet for styring, prioritering og finansiering må spille godt sammen, og legge til rette for innovasjon, hurtig utvikling og

anskaffelse av nye innovative løsninger og materiell Forsvaret trenger. Prosessene er i dag i all hovedsak innrettet for å understøtte de langsiktige og tunge materiellinvesteringene. De legger i mindre grad til rette for å utnytte muligheter for innovasjon basert på tilgjengelig ny teknologi eller endrede operative behov som følger av et trusselbilde i rask utvikling.



Figur 7.1 Har vi tilstrekkelig balanse og reaksjonsevne ift hurtige endringer i behov og evne til å utnytte nye muligheter?

7.2 Valg av anskaffelsesstrategi

Den store bredden i Forsvarets materiell- og kapabilitetsportefølje stiller krav til fleksibilitet og tilpasningsevne i valg av fremskaffelseløsninger, valg av anskaffelsesstrategier og til selve gjennomføringen av anskaffelsen.

Eksempler på ulike typer materiell som anskaffes:

- Større komplekse kampsystemer med lang utviklingstid og lang levetid
- Modulbaserte systemer/materiell med noe utvikling/tilpasning i henhold til kravspesifikasjon og ulik levetid for ulike moduler
- Mindre systemer med kort utviklingstid, kort levetid og behov for hyppig oppgradering og/eller utskiftning
- Spesialutviklede systemer/plattformer for norske behov basert på sammenstilling og tilpasning av tilgjengelig sivil eller militær teknologi og ny teknologi.

Siste langtidsplan for forsvarssektoren, se [2], har en klar ambisjon om effektivisering av Forsvarets materiellanskaffelser. Mer kjøp av hylleware oppgis som et tiltak for å nå dette målet. Også i Nasjonal forsvarsindustriell strategi (se [1]) gis følgende føringer for anskaffelser: «... *Regjeringen vil at ferdigutviklet materiell anskaffes der det er kostnadseffektivt. Når dette ikke er tilfelle, vurderes spesialtilpasninger eller nyutvikling...*». Dette betyr at hovedprinsippet for valg av anskaffelsesstrategi i sektoren er å kjøpe ferdigutviklet materiell, eller såkalt «hylleware». Hvis slikt materiell ikke finnes eller ikke tilfredsstiller norske operative behov, så kan andre alternativer vurderes.

Samtidig vil det innenfor noen områder være behov for å ha nasjonal kontroll på kompetanse, teknologi og industri for å kunne ha selvstendig forsvarsevne og politisk handlefrihet i innledende faser av en konflikt, samt evne til hevde egen suverenitet, drive myndighetsutøvelse, utøve krisehåndtering i fredstid. Nasjonal forsvarsindustriell strategi (se [1]) understreker hvordan vår nasjonale sikkerhet innenfor flere områder er helt avhengig av nasjonal forsvarsindustri og teknologisk kompetanse. Trekantsamarbeidet fremheves her som noe regjeringen satser videre på.

Når ambisjonene i stortingsdokumentene skal forenes, og egnede anskaffelsesstrategier skal velges for å ivareta Norges forsvars- og sikkerhetspolitiske interesser, bør også erfaringene med tidligere nasjonale materiell utviklingsprosjekter utgjøre et viktig grunnlag.

Forenklet fremstilt er det tre måter å fremskaffe materiell på:

- Anskaffelse av hylleware
- Internasjonalt materiellsamarbeid
- Nasjonal utvikling og anskaffelse

7.2.1 Anskaffelse av hylleware

For store deler av Forsvarets materiellbehov vil det finnes tilstrekkelig gode løsninger tilgjengelig på et kommersielt marked. Den billigste måten å fremskaffe dette på vil være en åpen forespørsel på et internasjonalt marked for å anskaffe materiell til lavest mulig pris. Dette bekreftes i empiriske studier der hyllewareanskaffelser sammenlignes med andre anskaffelsesstrategier, når parameterne er begrenset til å se på planlagt kostnad og gjennomføringstid, se [11] og [12]. Det ligger i sakens natur at moden og vel utprøvd teknologi og produkter vil ha lavere risiko, og dermed større sannsynlighet for å bli gjennomført i henhold til planlagt tid og kostnad, enn anskaffelser som krever større grad av utvikling og tilpasning, og anskaffelser hvor flere nasjoner skal enes om felles krav og behov.

Samtidig er det sjelden slik at militært materiell kan utnytte hylleware direkte. I de fleste sammenhenger krever det tilpasning for å sikre godt samvirke med allerede eksisterende materiell og kommunikasjonsinfrastruktur. Militært materiell stiller også i de fleste sammenhenger andre krav til robusthet og utholdenhet enn teknologi utviklet for sivile anvendelser.

Hylleware representerer også per definisjon gårdsdagens teknologi, noe som vanskelig kan forenes med en ambisjon om å ha teknologiske overlegenhet i militære operasjoner. Levetidskostnaden vil derfor være et bedre indikator å måle på når kostnadseffektivitet ved hyllewareanskaffelser skal vurderes.

7.2.2 Internasjonalt materiellsamarbeid

Dersom større strukturelementer skal anskaffes og hylleware ikke er tilgjengelig, vil det ofte være ønskelig å søke internasjonalt materiellsamarbeid for å dele kostnader og risiko, etablere en felles beredskap samt løsninger for drift og vedlikehold av materiellet gjennom levetiden. Norges kjøp av F-35 kampfly og ubåtsamarbeidet med Tyskland er begge eksempler på dette. Fordelene ved internasjonalt materiellsamarbeid er flere, og beskrives blant annet i [12].

Samtidig har det i mange sammenhenger vist seg utfordrende å lykkes med internasjonalt materiellsamarbeid, da nasjonene ofte ikke har tilstrekkelig sammenfallende behov, krav og interesser til at dette lar seg realisere. Forsøket på en felles anskaffelse av nordisk ubåt PG Viking er ett av flere eksempler på prosjekter som ble terminert, da nasjonene ikke ble enige om viktige felles avveininger mellom ulike behov i innledende studier. Det bør nevnes i denne sammenheng at internasjonalt materiellsamarbeid kan ha mange former og innebære varierende grad av utvikling. I de tilfellene der man velger å gå inn i internasjonalt materiellsamarbeid, og det ikke omfatter utvikling som kan komme norsk forsvarsindustri til nytte, kan slikt samarbeid brukes aktivt for å åpne markeder eller få i gang andre prosjekter. Ubåtsamarbeidet med Tyskland er et eksempel på dette.

Materiellsamarbeid har en betydelig egenverdi, men kan også være et bidrag i et bredere militært kapabilitetssamarbeid og gi positive operative og sikkerhetspolitiske effekter, ikke minst i relasjon til nære allierte.

Prop. 151 S (2015-2016) Langtidsplan for forsvarssektoren og Meld. St. 9 (2015-2016) Nasjonal forsvarsindustriell strategi fremhever bi- og flernasjonalt samarbeid som i økende grad en forutsetning for å kunne anskaffe, drifte og operere kapabiliteter som Norge har behov for, og for vår evne til å operere sammen med nære allierte.

Forsvarsdepartementets strategi for internasjonalt materiellsamarbeid [13] har følgende målsetting:

Med basis i Forsvarets oppgaver og kapabilitetsbehov skal internasjonalt materiellsamarbeid bidra til å fremskaffe de materielle kapasiteter og systemer Forsvaret trenger for å utføre sine oppdrag i tråd med vedtatt ambisjon. Norsk forsvarsindustri utgjør en integrert del av landets samlede forsvarsevne. Internasjonalt materiellsamarbeid skal derfor også bidra til at norsk forsvarsindustri kompetanse og kapasitet opprettholdes på definerte teknologiområder av kritisk betydning for landets forsvar og sikkerhet. Internasjonalt materiellsamarbeid skal samvirke med andre virkemidler for å sikre Forsvaret kostnadseffektiv tilgang til nødvendig teknologi, materiell og kompetanse.

7.2.3 Nasjonal utvikling og anskaffelse

Nasjonal utvikling og anskaffelse brukes når det er behov for å ha nasjonal kontroll på kompetanse, teknologi og industri utfra hensyn til nasjonal sikkerhet. I Nasjonal forsvarsindustriell strategi [1] gis også følgende forhold vekt i vurderinger av om det er behov for å gjennomføre anskaffelser i nasjonal regi:

- Er det krav som følge av at materiell skal fungere i norske operasjoner, under spesielle geografiske, klimatiske eller topografiske forhold og som ikke kan tilfredsstilles gjennom anskaffelse av hylleware?
- Er det spesielle behov som krever nasjonal kompetanse eller kontroll av betydning for beredskap og forsyningssikkerhet?
- Gjelder anskaffelsen områder der spesielle norske konkurransefortrinn er utviklet over tid, og det er ønskelig at disse videreutvikles?
- Er det nye brukerbehov som krever utvikling og anskaffelse av løsninger raskt, og der hylleware ikke finnes tilgjengelig?

Nasjonal forsvarsindustriell strategi [1] understreker budskapet om at nasjonal forsvarsevne og beredskap er mer enn Forsvarets operative evne, siden både forsvarsindustri og teknologikompetanse også er viktige deler av denne beredskapen. Siden Norge er en liten nasjon kan vi ikke ha nasjonal teknologikompetanse og nasjonal forsvarsindustri som dekker alle deler av Forsvarets materiellbehov. Det er dermed valgt ut noen teknologiområder hvor det av beredskapsmessige hensyn er viktig med nasjonal kompetanse og industri.

En nasjonal forsvarsindustriell kapasitet er også et bidrag til byrdefordeling og alliansebygging og gjør Norge til en attraktiv samarbeidspartner internasjonalt, både innenfor FoU, trening og øving, og materiellanskaffelser.

7.2.4 Forsvarsindustrielle vurderinger og analyser

For å sikre konsistens og juridisk holdbarhet i kriteriene som legges til grunn for valg av ulike anskaffelsesstrategier, og bruk av dertil egnet anvendelse av FOSA, vil FD så tidlig som mulig i hvert prosjekt, senest i første del av definisjonsfasen, rutinemessig gjennomføre en forsvarsindustriell vurdering.

Som en del av denne vurderingen vil departementet på egnet måte, normalt gjennom støttegruppene til FDs etablerte programområder, innhente synspunktene til forsvarsindustrien i Norge. Dersom vurderingen konkluderer med at anskaffelsen omfatter materiell eller systemer der forsvarsindustrien i Norge har forutsetninger for å levere kosteffektive løsninger som møter Forsvarets behov og er relevante for å opprettholde industriell kompetanse innenfor de teknologiske kompetanseområdene, vurderes behovet for en oppfølgende forsvarsindustriell analyse. Analysen skal omfatte kompetansen til forsvarsindustrien i Norge, deres ambisjoner og eksportmuligheter, samt muligheten for tidlig samarbeid, nasjonal utvikling, direkte anskaffelse fra forsvarsindustri i Norge, begrenset nasjonal konkurranse eller deltagelse i flernasjonale utviklingsprogrammer. Synspunktene til forsvarsindustrien i Norge vil bli innhentet på hensiktsmessig måte ved en slik analyse.

Slike vurderinger og analyser kan eventuelt gjennomføres for grupper av beslektede prosjekter. En slik fremgangsmåte vil bidra til å vurdere disse prosjektene i sammenheng.

Forsvarsindustrielle vurderinger, eventuelt analyser, skal også gjennomføres for driftsfasen av materiellsystemer eller ved strategiske tjenesteleveranser, og FD kan således gi forsvarsindustrielle føringer for Forsvarets driftsanskaffelser. Dette søkes besluttet allerede i investeringsfasen, men Forsvaret kan fortløpende fremme aktuelle saker i driftsfasen som dreier seg om å sikre tilstrekkelig materiell- og forsyningsberedskap for å ivareta nasjonal sikkerhet.

En slik vurdering vil danne grunnlag for FDs beslutning hvorvidt det skal benyttes nasjonal industri. Dette vil, når forholdene ligger til rette for det, bidra til en styrket nasjonal forsvarsindustribase, og dermed også bidra til styrket nasjonal sikkerhet.

Det er viktig å bemerke at valg av nasjonal løsning ikke nødvendigvis utelukker muligheten for konkurranse der det er flere aktuelle nasjonale tilbydere. Ved valg av nasjonal utvikling er det viktig å satse på områder der forsvarsindustrien i Norge har en reell mulighet til å lykkes, også på det internasjonale markedet. En nasjonal løsning der man ikke lykkes på eksportmarkedet, kan føre til økte levetidskostnader for forsvarssektoren, samt at forsvarsindustrien i Norge får ensidig avhengighet av investeringer fra den norske forsvarssektoren.

Samtidig er det viktig å være klar over at nasjonal konkurranseutsetting innenfor en del områder som er spesifikt rettet inn mot militære anvendelser, kun vil kunne finne sted en gang. Taperen vil måtte legge ned sin virksomhet på det aktuelle området da finansiering av utvikling uteblir, og det ender uansett med en nasjonal eneleverandør. Det bør derfor heller være en målrettet satsning på utpekte industriaktører innenfor teknologiområdene slik at det blir mulig å kraftsamle de totale nasjonale ressursene i Forsvaret og industrien. Det vil på sikt gi mest mulig effektiv bruk av kompetanse som i økende grad kommer til å bli et knapphetsgode.

7.3 FDs rolle og virkemidler i styringen av FoU, innovasjon og kapabilitetsutvikling

Gjennomgangen av de historiske casene viser at strategisk, forutsigbar og konsistent styring fra FD har vært nødvendig for å sikre god samhandling, etablere klare roller og ansvarsforhold, og skape forutsigbarhet for alle aktører i trekantsamarbeidet. Dette gjelder ikke minst ved valg av anskaffelsesstrategi og rammene for gjennomføring av anskaffelsen.

Aktørene har naturlig nok ulike interesser på kort sikt, men samtidig felles interesser av å lykkes i fellesskap på lang sikt. Fra case til case er det FD som må sikre at alle aktørene ser og forstår sin rolle. Når det er gode løsninger for Norge og Forsvaret som skal fremskaffes, må FD sette premissene for hvilke mål som til enhver tid er viktigst i et langsiktig og helhetlig perspektiv. Alternativet kan fort bli suboptimale løsninger ved at enkelt-aktører får gjennomslag for sine kortsiktige interesser.

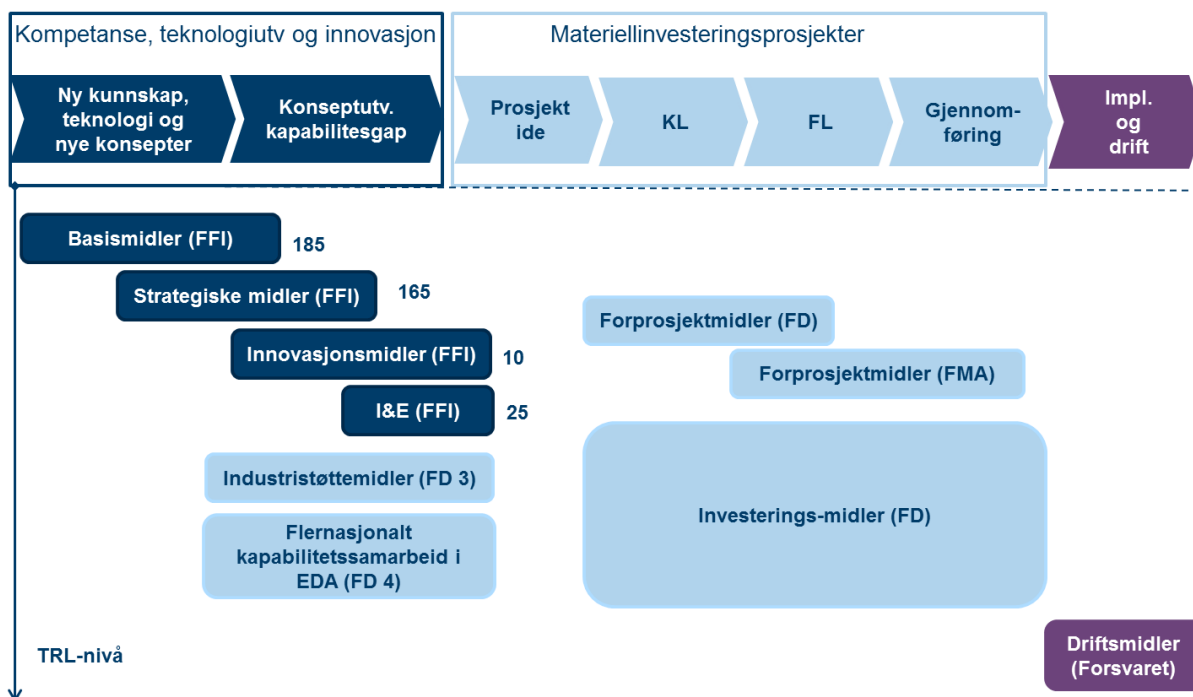
Formelt sett har FD gode prosesser og et velutviklet virkemiddelapparat for å lykkes med dette. FD utøver styringen gjennom følgende prosesser ved sine respektive finansieringskilder som en viktig del av virkemiddelapparatet:

- styring og utvikling av FoU, ref. [4],
- langtidsplanlegging, inklusive prioritering, i LTP-prosessen for utvikling av forsvarsstruktur og tilhørende investeringsbehovprioritering,
- porteføljestyring og valg av anskaffelsesstrategier i selve investeringsprosessen, jfr. [18],
- ansvaret for styring og tilrettelegging av Norges internasjonalt materiellsamarbeid,
- ansvaret for operasjonaliseringen av den nasjonale forsvarsindustrielle strategien,
- FD er også ansvarlig for å utvikle og anvende virkemiddelapparatet i sektoren på en slik måte at de langsiktige målsettingene nås i henhold til Norges sikkerhetspolitiske interesser og behov.

FD har dermed et stort ansvar, og gode forutsetninger, for å sikre nødvendig samhandling, sammenheng og langsiktighet i styring og utvikling av FoU, teknologiutvikling og industriutvikling. Investeringsprosjektene er et verktøy for å gjennomføre endringer og å skape økt operativ evne, men prosjektene må ikke ses i isolasjon. Effekten av de ulike prosjektene skal tas ut hos en sluttbruker i Forsvaret etter at leveransene er gjort. Evnen til å styre alle innsatsfaktorer for å oppnå ønsket effekt krever gode prosesser for prioritering, styring og desentralisert utøvelse. Basert på gjennomgangen av de historiske eksemplene, er det rom for å styrke FDs evne til å skape mer sammenhengende styring mellom disse tre områdene.

Figur 7.2 viser en skjematisk oversikt over de ulike finansieringskildene i sektoren. Disse utgjør en viktig del av FDs virkemiddelapparat for styring og utvikling av teknologi, kapabilitetsutvikling og nasjonal industriutvikling.

Finansieringskilder til FoU, industrisamarbeid, materiellanskaffelse og drift - Utgjør en viktig del av virkemiddelapparatet i forsvarssektoren



Figur 7.2 Finansieringskilder til forskning og teknologiutvikling, materiellanskaffelse og drift.

Fordelen med virkemiddelapparatet i forsvarssektoren sammenlignet med sivil sektor, er at det styres av relativt få og godt koordinerte aktører. Innenfor sivil sektor er virkemidlene forvaltet av flere ulike aktører, og det er relativt lite samhandling mellom disse.

7.4 utfordringer og mulige tiltak innen de tidlige prosjektfasene i PRINSIX

NHO-foreningen Abelia hevder at «Det er ikke nødvendigvis regelverket som er det største hinderet for innovasjon i offentlige anskaffelser, men evnen til å gjennomføre effektive anskaffelser»⁶.

Dette kan også hevdes i forhold til PRINSIX⁷, som er forsvarssektorens prosjektmodell for materiellanskaffelser. PRINSIX beskriver hvilke steg en anskaffelse må gjennom, og rollene til hver enkelt aktør i de ulike stegene. PRINSIX er primært tilpasset utvikling og anskaffelse av forsvarssystemer med lang levetid (20 - 40 år). Materiell som har vesentlig kortere levetid (< 5 år) kan oppfattes å ikke ha godt nok tilpassede anskaffelsesprosesser. Manglende utnyttelse av «fast track» i modellen der dette hadde vært hensiktsmessig kan også være en medvirkende årsak til at PRINSIX oppfattes å være unødig byråkratisk.

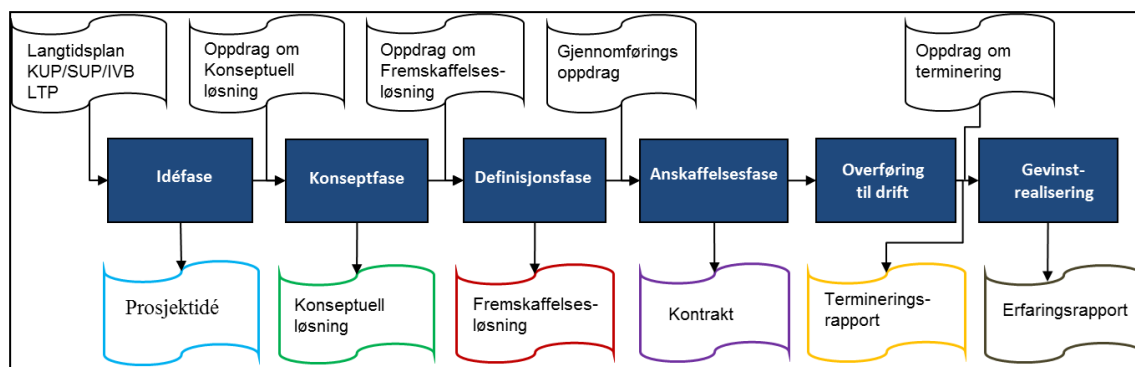
⁶ <https://www.anbud365.no/storste-hinder-for-innovasjon-er-ikke-regelverket-men-gjennomforing-av-anskaffelser>

⁷ <https://forsvaret.no/prinsix>

PRINSIX angripes dermed ofte som årsak til at anskaffelser ikke går raskt nok. Andre vil hevde at det er den praktiske bruken av rammeverket og tilgjengelige prosedyrer som setter begrensninger, ikke regelverk og intensjonen bak. PRINSIX er et metodeverktøy og rammeverk for prosjektstyring, og det er fullt mulig å definere og gjennomføre et dynamisk prosjekt ved bruk av PRINSIX. Noe av utfordringene med effektivt samvirke mellom aktørene kan tilskrives hvordan investeringsstyringen gjennomføres, men kan ikke tilskrives prosjektmodellen alene.

Ved økende utnyttelse av sivil teknologi i rask utvikling, tilsier dette imidlertid behov for mer fleksible anskaffelser (prosjektmetodikk, verktøy og anvendelse).

Basert på de historiske eksemplene som er gjennomgått (se vedlegg A), har vi oppsummert de viktigste utfordringene og mulige løsninger på disse for de tidlige fasene av et materiellutviklingsløp. Vi har begrenset oss til å se på de tidlige fasene i PRINSIX, jfr figur 7.3, da det antas at det er her de viktigste valgene gjøres.



Figur 7.3 Prosjektfaser i PRINSIX.

7.4.1 Tidlig idéfase

Utfordringer knyttet til mobilisering

- Dialog og problemløsning mellom industri og Forsvaret hemmes av juridiske begrensninger og redsel for diskvalifisering i tidlige faser
- Vanskelig å mobilisere interesse fra sivile industriaktører grunnet forsvarsmarkedets egenart (uforutsigbart, små volum, sjeldne anskaffelser, myndigheter som kunde)
- Uforutsigbarhet i prosess og virkemiddelapparat skremmer mindre aktører fra å delta i forsvarsmarkedet
- Etablert industriaktør bilde og lukkede prosesser (og krav om gradering) hemmer sivile kompetansemiljøer i å bli kjent med Forsvarets behov

Utfordringer ifm idéutvikling

- Ukjent løsning på behov – vanskelig å velge «riktig» løsning og industripartner før man er kommet et stykke på vei

-
-
- Ikke alltid brukeren ser behov og muligheter for ny teknologi, pga naturlig menneskelig konservatisme i forhold til løsning
 - Ikke alltid industrien og forskningsmiljøene har god nok forståelse for operative behov og miljøkrav for anvendelsen av teknologien
 - Prioritet på operative oppgaver hos brukerne medfører manglende kapasitet hos dem til å se langt framover

Utfordringer ifm finansiering

- Mangler finansiering til tidligfaseutvikling innenfor sektoren - større beløp utløses først når en prosjektide prioriteres inn i PPM
- Beslutningsprosessene for å utløse finansiering tar for lang tid, er ikke dynamiske nok og til dels isolert fra hverandre (I&E og FoU industrimidler og nye prosjektideer i PPM)
- Ikke sammenhengende og enhetlig bruk av finansieringskildene

7.4.2 Prosjektidefasen

Utfordringer

Programområdene i FD må omprioritere investeringsmidler innenfor sitt område hvis det kommer en ny PI innenfor eget område. Dette medfører ekstra utfordringer for PI-er som kan plasseres i flere områder. IKT-anskaffelser er et eksempel.

Stor variasjon i usikkerhet i kostnadsestimatene i PPM. Dette skaper store utfordringer i å bestemme når PPM er full og dermed grunnlaget for å vurdere reelt handlingsrom

7.4.3 Konsept- og definisjonsfasen

Utfordringer

- Egne styrkers teknologiske fortrinn er i enkelte tilfeller lavere enn hva det kunne vært pga. lang tidsbruk i anskaffelsesprosessene
- PRINSIX fungerer godt for materiell med lang levetid (20-40 år). Materiell som har vesentlig kortere levetid (under 5 år) har ikke tilpassede anskaffelsesprosesser, eller disse er ikke godt nok kjent. Hvis Forsvaret skal evne å utnytte sivil teknologi som er i rask utvikling, medfører dette behov for mer fleksibilitet i anskaffelsesmetoden.
- Uklar tilnærming til konkurranse (anskaffelsesstrategi) skaper utfordringer for industrien
- Oppdrag om fremskaffelsesløsning (OFL) fra FD til FMA samt tilhørende oppdragsavklaringsmøte avklarer i mange tilfeller ikke i tilstrekkelig grad reelt handlingsrom i bruk av ARF og verktøy – f. eks. PRINSIX. Dette medfører redusert

risikovilje hos FMA til å gjennomføre fleksible anskaffelser – spesielt gjelder dette inngåelse av tidlig samarbeid med industri i denne fasen.

- Bestillerkompetanse (teknologikompetanse, operativ innsikt, m.m.) er helt sentralt for å gjennomføre kostnadseffektive anskaffelser der både tid, kostnad, LCC og operativ evne vektlegges på en balansert måte.
- Brukerne tar seg ikke tid til å gjennomføre investeringer den ordinære vegen gjennom PRINSIX, men bruker heller egne driftsmidler.
- Godkjenning fra fagmyndighet ikke alltid fleksibel og tilpasset ift. type materiell og bruksområde.

7.5 Oppsummering av anbefalinger og tiltak

7.5.1 Bedre balansen mellom langsiktige materiellbehov og endrede brukerdrevne behov og muligheter

- Bevisst bruk av reelt handlingsrom i PPM som følge av usikkerhet og forsinkelser som avdekkes gjennom aktiv porteføljestyling til å realisere nye Pler som spilles inn via FST
- Sette av en viss andel av investeringsbudsjettet til oppdukkende behov og muligheter, eksempelvis ved å dedikere egne løpende «investeringsprosjekter» i PPM forbeholdt innovasjonsaktiviteter som utnytter oppdukkende muligheter, eller dekker oppdukkende brukerbehov
- Styrke tilgangen til finansiering til hurtig innovasjon, test og eksperimentering for å understøtte innovasjonsaktiviteter der brukere, industri og forsknings- og kompetansemiljøer kommer sammen om å løse konkrete problemstillinger for Forsvaret

7.5.2 Bedre konsistens i argumentasjon rundt valg av anskaffelsesstrategier og bruken av dertil egnede merkantile verktøy

- FD må bruke de forsvarsindustrielle vurderingene og analysene som et aktivt verktøy for å styrke konsistensen og legitimiteten i valg av anskaffelsesstrategi
- FD må sette retning og rammer for bruk av ARF og etablere handlingsregler for FMA som tydeliggjør forventningene til hvordan FMA implementerer politiske ambisjoner og mål. FMA kan da lettere legge til rette for bruk av regelverket for tidlig samhandling mellom industri og bruker.
- Øke målrettet og bevisst bruk av ARF innenfor de teknologiske kompetanseområdene og ved behov for å ta frem materiell av betydning for nasjonal sikkerhet.

7.5.3 Øke innovasjonsevne og legge til rette for økt utnyttelse av kommersiell teknologi

- Etablere flere arenaer for innovasjon for Forsvaret, med konkrete problemløsningskonkurranser o.l. der sivile miljøer inviteres til å delta
- Tilby infrastruktur og aktiviteter for test og eksperimentering (laber, øvelser og demoer hvor sivile industri/grundere og sivile kompetansemiljøer inviteres inn)
- Styrke brukernes muligheter for å delta i brukerdrevet utvikling/konseptutvikling (bemanning og prioritering)
- Bruke FFI som mellomledd og tilrettelegger for I&E aktiviteter mellom industrien og Forsvaret

7.5.4 Øke evnen til rask implementering av ny teknologi og nye løsninger hos operative enheter

- FoU og industri må bevisstgjøres på muligheten som finnes for å spille inn prosjektideer via FST til PPM.
- Utvikling og implementering av teknologi som er i rask utvikling krever en annen tilnærming og en mer dynamisk modell for samarbeid med leverandører enn det FOSA legger opp til i en offentlig anbudsprosess. Som eksempel vil industrien ofte unngå å tilby innovasjon i detaljspesifiserte/hyllevare forespørsler da dette kan svekke konkurranseevne på pris. Konsekvensen kan bli at nye teknologiske muligheter med stor verdi for operativ evne ikke kommer Forsvaret til gode, ei heller bli godt belyst. En fremskaffelsesløsning avgjør i stor grad hvilken dynamikk Forsvaret kan forvente fra industrien, og må tilpasses ulike typer materiell og teknologi.
- Utnytte vellykkede «hurtiganskaffelser» til erfaringslæring for å standardisere «fast tracks» i PRINSIX.
- Utnytte brukerfora som arena for å avstemme krav, funksjonalitet og behov mellom bruker og anskaffelsesmyndighet. Dette krever tilgjengelig ressurser hos brukermiljøene og tydelig styring av prosessen. En god brukerkoordineringsgruppe (BKG) er sentralt for å sikre nødvendig fremdrift og skape forutsetninger for effektiv anskaffelse og styring av implementeringen av materiellet når det leveres.
- Gjennomføre selv små anskaffelser som investeringsprosjekter. Dette bidrar til et gjennomtenkt konsept for drift og vedlikehold.

8 Anbefalte tiltak for de ulike aktørene i trekantsamarbeidet

Avslutningsvis i denne rapporten anbefales utviklingsområder og -tiltak for de ulike aktørene i Trekantsamarbeidet for å lykkes med innovasjon, hurtig utvikling og anskaffelser av fremtidens forsvarsmateriell. Anbefalingene er basert på erfaringsgjennomgangen av de 10 eksemplene på nasjonale anskaffelser eller tidlig samarbeid med industrien.

8.1 FD, Forsvaret og FMA

FD:

Det største utviklingspotensialet ligger i bedre balanse i bruken av virkemidler for å understøtte langsiktige versus kortsiktige behov, samt å sikre konsistens i begrunnelsen for valg av anskaffelsesstrategi og i gjennomføringen av materiellfremskaffelser når nasjonal anskaffelse er valgt.

- Tidlig valg av anskaffelsesstrategi og tydelig argumentasjon for valget er viktig. Dette kan gjerne gjøres i samråd med FMA for å sikre forståelse og forankring for argumenter og mål. Det vil kunne styrke konsistens i tilnærmingen til bruk av ulike anskaffelsesstrategier og bidra til økt forutsigbarhet for aktørene. Forutsigbarhet er spesielt viktig for industrien.
- Gi FMA tidlige og tydelige avklaringer av rammebetingelser og bruk av regelverk i gjennomføringsoppdraget. Dette bidrar til å definere handlingsrommet for anskaffelsen og redusere risiko for FMA.
- Bedre balansen mellom prioritering og finansiering av langsiktige materiellbehov mot oppdukkende behovsdrevne behov og mulighetsdrevne behov.
- Være en aktiv prosjekteier i alle faser og legge til rette for ønsket gevinstrealisering/effekt i et langsiktig og helhetlig perspektiv.
- Etablere tydelige ambisjonsnivåer for de åtte teknologiske kompetanseområdene og følge opp med tilstrekkelige midler til utvikling slik at ambisjonene realiseres.

Forsvaret:

Det største utviklingspotensialet ligger i å videreutvikle kompetansen til å beskrive funksjonelle krav, og i å prioritere deltakelse i innovasjons- og utviklingsaktiviteter for å bidra til iterativ utvikling av relevante løsninger på operative behov.

- Prioritere operative brukermiljøers deltakelse i utviklingsprosjekter for å sikre relevans, nytteverdi og tilrettelegge for rask implementering
- Være mer åpne for at kapasitetsbehov kan erstattes av alternativ teknologi og konsepter
- Kommunisere kapabilitetsgap, behov og funksjonelle krav på en bedre måte, og generelt beskrive behov for funksjonalitet fremfor tekniske krav ifm anskaffelser

-
-
- Gjennom fokus på kapabilitetsutvikling (DOTMLPFI) i intern styringsdialog legge til rette for at ønsket effekt kan realiseres fra de ulike prosjektene.
 - Erkjenne at 100% løsningen ikke eksisterer. Som konsekvens av den teknologiske utvikling forventes det at avansert forsvarsmateriell i fremtiden kontinuerlig må videreutvikles og oppdateres. Da vil det bli viktigere å få materiell raskt til brukeren som øker den operative evnen fremfor å detalj spesifisere en ideell løsning.

FMA:

Det største utviklingspotensialet er, i samråd med oppdragsgiver, knyttet til å ta i bruk en mer differensiert verktøykasse tilpasset anskaffelse av ulike typer materiell, og spesielt for materiell basert på teknologi der utviklingen går raskt og krever mer kontinuerlig oppgradering og tilpasning.

- Styrke evnen og viljen til å ta i bruk hele handlingsrommet i anskaffelsesregelverket for å utnytte nasjonal kompetanse og fremme teknologi- og industriutvikling innenfor prioriterte teknologiske kompetanseområder når slike føringer er gitt fra FD.
- Hensynta ambisjonene i Meld. St. 9 (2015 – 2016) Nasjonal forsvarsindustriell strategi ifm utarbeidelse av anskaffelsesstrategier.
- Gjennom oppdragsavklaring med FD, gi råd om og legge til rette for fleksible og tilpassede prosesser og dermed hurtigere anskaffelser («fast tracks»).

8.2 FFI

Hovedområder er å øke innovasjonsevnen i forhold til brukerdrevet og mulighetsdrevet innovasjon, samt utvide og profesjonalisere sitt industrisamarbeid og evnen til å kommersialisere FoU-resultater.

- Styrke evnen til utvikling og implementering av nye konsepter, teknologi og materiell basert sin forståelse for teknologiske trender og konsekvenser for norske militære operasjoner.
- Raskere utvikle løsninger som Forsvaret trenger, ved å legge til rette for testing og eksperimentering med tilgjengelig kommersiell teknologi i samarbeid med brukere og industri.
- Være en attraktiv samarbeidspartner for våre nære allierte for å sikre tilgang til interessant kompetanse og teknologi der vi ikke selv er internasjonalt ledende.
- Utvikle nye samarbeidsmodeller og utvide samarbeidet med SMBer, sivil industri og sivile kompetansemiljøer.
- Profesjonalisere samhandlingen med industrien, og spesielt påse at leverandører likebehandles.
- Øke knoppskytingen fra FFI gjennom etablerte eller nye industriaktører for å sikre at kunnskap og teknologi utviklet ved FFI kommer Forsvaret og samfunnet for øvrig til nytte.

-
-
- Drive målrettet forvaltning av forsvarssektorens immaterielle verdier slik at vi både beskytter norskutviklet teknologi og fremmer forsvarsindustriens konkurransevne.

8.3 Industrien

Den etablerte forsvarsindustrien er tjent med å bidra til god rolleforståelse og rolleavklaring i tidlige faser av nasjonale anskaffelser, og øke samarbeidet med sivil industri og sivile kompetansemiljøer.

Tiltak hos de største industriaktørene («Lokomotivene»):

- Fortsette å videreutvikle forsvarsmateriell og løsninger for norske behov og forhold, og bidra til å styrke norsk forsvarsevne.
- Bidra til grunnleggende teknologiutvikling av neste generasjons forsvarssystemer innenfor de teknologiske kompetanseområdene.
- Utvikle norske underleverandører og bidra til markedsintroduksjon internasjonalt.
- Tilrettelegge for økt utnyttelse av kommersielt tilgjengelig sivil teknologi.

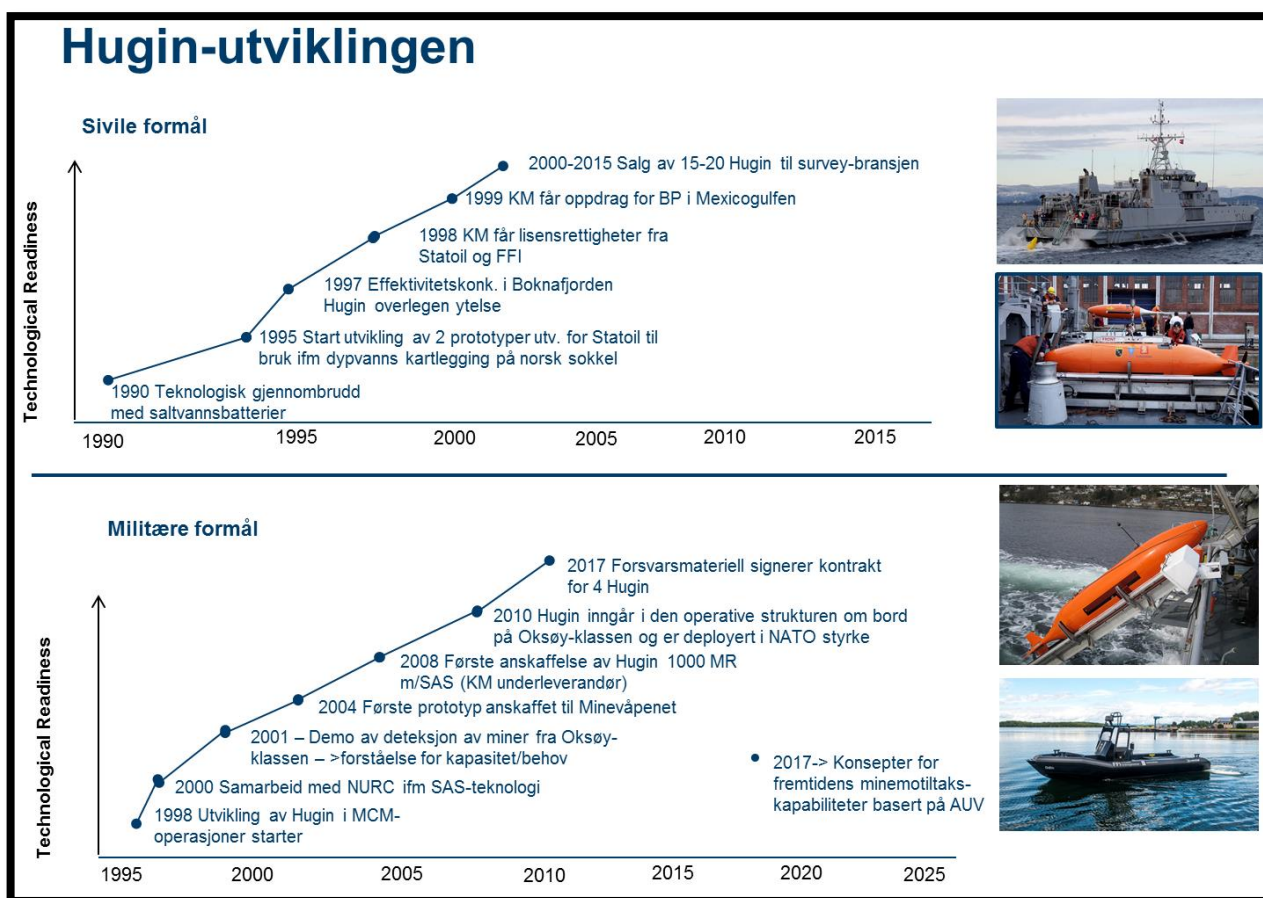
Tiltak hos SMBene:

- Søke samarbeidskonstellasjoner nasjonalt for å utvikle helhetlige konsepter og løsninger som er attraktive for norske brukere og internasjonale aktører.
- Bidra til utvikling av nye løsninger for Forsvaret gjennom deltakelse i test- og eksperimentering, videreutvikling av nye konsepter og produkter basert på tilgjengelig teknologi.
- Utvikle løsninger og teknologi for både militære og sivile anvendelser. Dette gir økt markedsvolum og bidrag til et styrket Totalforsvar.

A Erfaringslæring basert på eksempler fra nasjonale anskaffelser

Langsiktig utvikling av systemer basert på grunnleggende teknologiutvikling

A.1 Hugin



A.1.1 Historikk

Sivil utvikling av Hugin for undervannskartlegging

I 1990 hadde FFI en teknologi som var interessant for E-tjenesten (langtrekkende undervannsfarkost for overvåking). I 1993 ble teknologien demonstrert med følgende egenskaper: kabelfri miniubåt, rekkevidde på 1200 nautiske mil, 8 feilmodus forhåndsprogrammert og automatisk nødoppstignings-funksjon.

Sannsynlige anvendelser ble så utredet basert på teknologien, noe som var en utypisk tilnærming for forsvarsmateriell som i de fleste tilfeller starter med et operativt behov. Militært

lå anvendelsene litt frem i tid, men sivilt var dette høyaktuelt pga konsesjonsbehandling av Vøringsplataet (senere Ormen Lange feltet).

En vurdering av kost-nytte potensialet ble beregnet, og dette skapte interesse hos Statoil og deres leverandørutviklingsprogram. Utviklingsprogrammet gikk i perioden 1995-1998, og i denne perioden ble to prototyper utviklet.

I 1997 ble det gjennomført en effektivitetskonkurranse i Boknafjorden. Hugin kom ut med en ytelse på 3-4 ganger bedre effektivitet enn beste alternativ på markedet. Dette skapte grunnlag for påfølgende markedsinteresse.

Norsk Undervannsteknologisk Senter (NUTEC) satt som brukerrepresentant på vegne av Statoil og overtok den ene prototypen og kjørte pilot-operasjoner med farkosten. FFI og Statoil eide IP i fellesskap.

I 1998 tok Kongsberg Maritime over ansvaret og fikk lisensrettigheter fra Statoil og FFI mot en royaltiesavtale.

I 1999 fikk Kongsberg Maritime kontrakt med C&C Tech (US offshore surveyselskap) på oppdrag for BP i Mexico-gulven. En stor virksomhet ble etablert i C&C basert på disse tjenestene og teknologien. Flere selskaper kom etter hvert på banen og kjøpte Hugin, hvor salget totalt ble 15-20 stk. inkludert etterforsyning.

I 2017 er Hugin fortsatt praktisk talt enerådende i dette markedet, og akkumulert størrelsesorden på antallet kommersielle survey-km tilsvarende 25 ganger omkretsen rundt ekvator. Verdiskapingen fra survey-industrien har vært formidabel, og Hugin er fortsatt eneste farkost som kan levere tjenester for dypvannsoperasjoner ned til 6000 m.

I 2018 ble åtte autonome undervannsdroner tatt i bruk for å lete etter det savnede vraket «MH370 Malaysia Airlines». Med sin unike sonar-oppgradering kan de kartlegge havbunnen helt ned til noen få centimeters oppløsning. Teknologien ble omtalt av amerikanske The Economist som “the most advanced civilian survey vessel on the planet today”.

Militær utvikling og anvendelse

Først i 1998 startet utviklingen for militære formål. Kartlegging av sjøminer har her vært det primære behovet. Utgangspunktet var da en veldig godt uttestet AUV med navigasjonsegenskaper og funksjonalitet for havbunnskartlegging fra sivil utvikling og anvendelse. Dette ga Forsvaret tilgang til rimelig og velprøvd teknologi som kunne utnyttas og tilpasses militære formål.

I 2001 kunne man demonstrere evne til deteksjon av miner gjennom en demo på Oksøy-klassen. Dette forankret forståelsen for behovet for denne kapasiteten i Sjøforsvaret.

I 2004 ble den første prototypen av Hugin anskaffet for demonstrasjon og uttesting i Sjøforsvaret, og i 2008 kom den første anskaffelse av neste versjon av Hugin med Syntetisk

aperture sonar (SAS) for å bedre deteksjonsevnen. Dette ble da gjennomført som en utviklingskontrakt mellom Forsvaret og FFI, med Kongsberg Maritime som underleverandør.

Etter hvert overtok Kongsberg Maritime teknologien med både Hugin og tilhørende sensorer, og videreutviklet konseptet for autonomt minerydderkonsept i regi av trekantsamarbeidet.

Ny teknologi har blitt overført til Sjøforsvaret fortløpende, og rollefordelingen er slik at Sjøforsvaret bruker og tester tidlige prototyper og forer erfaring tilbake til industrien og FFI for ytterligere forbedring og utvikling. Dette har vært en svært viktig og effektiv iterativ prosess som har gjort det mulig å hele tiden utvikle nye konkurransefortrinn.

For tiden jobbes det med å utvikle neste generasjons minerydderkapasitet. Oksøy klassen erstattes etterhvert av autonome farkoster (med Odin som prototype), og hele konseptet for minerydding skal gjøres autonomt. Igjen er det FFI som driver utviklingen av neste generasjons løsninger. Når konseptet og teknologien er verifisert, overføres teknologi og ansvar for kommersialisering til Kongsberg Maritime.

Internasjonalt samarbeid har også her vært avgjørende for å lykkes. NATO underwater research centre (NURC) har vært instrumentelle for å få tilgang til kompetanse i tidlige fase av utviklingen. FFI hadde god kompetanse på navigasjon, og hadde dermed noe å tilby. Til gjengjeld fikk FFI tilgang til helt nødvendig kompetanse på sonar i tidlig fase. Senere rekrutterte man inn denne kompetanse til FFI.

A.1.2 Erfaringslæring og viktige suksesskriterier i de ulike fasene

Utviklingsfasen

- Dual use senket risiko og utviklingskostnad for Forsvaret
- Strategisk satsing med prioritet hos FFI, industri og Forsvaret, dvs «top down»
- Forsvaret benyttet CD&E samt egne prosjekt hos FFI som «bottom up» bidrag
- FFI har ligget i forkant og utviklet den grunnleggende teknologien, mens industrien kommersialiserer når den er verifisert
- Verdifull utveksling av erfaringer mellom brukermiljø, forskere og industri
- Internasjonalt samarbeid ga tilgang til sonarkompetanse i bytte mot norsk navigasjonskompetanse, og var vesentlig for å lykkes

Anskaffelsesfasen

- Rettet forespørsel til FFI ift anskaffelse av Hugin i 2004
- Rettet forespørsel til FFI om oppgradert anskaffelse i 2008
- Rettet forespørsel til KM om serieanskaffelse (i prosess)
- FFI har bidratt med bestillerkompetanse for å utforme krav i serieanskaffelsen
- TEKEVAL og OPEVAL vil kjøres i regi Sjøforsvaret
- Lange ledetider mellom forsvarsanskaffelser er en utfordring

-
-
- Hjemmemarkedet er viktig, men det er nødvendig for norsk industri å være konkurransedyktig og skape økt volum ved å vinne også på det internasjonale markedet

Markedsintroduksjon

- I Norge: Serieanskaffelse er nå i prosess
- I Finland: Basert på demonstrasjon i egne farvann resulterte anbudet i en ren spesifisering av Hugin
- I Tyskland: Har kjøpt 1 Hugin for uttestingsformål til WDT71
- I Italia: Har kjøpt 1 Hugin
- I Polen: Anskaffelse i prosess

Ellers er det stor utvikling og sivil kommersialisering innenfor survey-bransjen offshore.

A.1.3 Verdiskaping og effekter for aktørene i trekantsamarbeidet

Operativ effekt

- Norsk minerydding i verdensklasse
- Høy ytelse, rask og effektiv deteksjon og klassifisering av objekter
- Redusert risiko for personell og materiell
- Har endret fremtidens minemottiltak konsepter

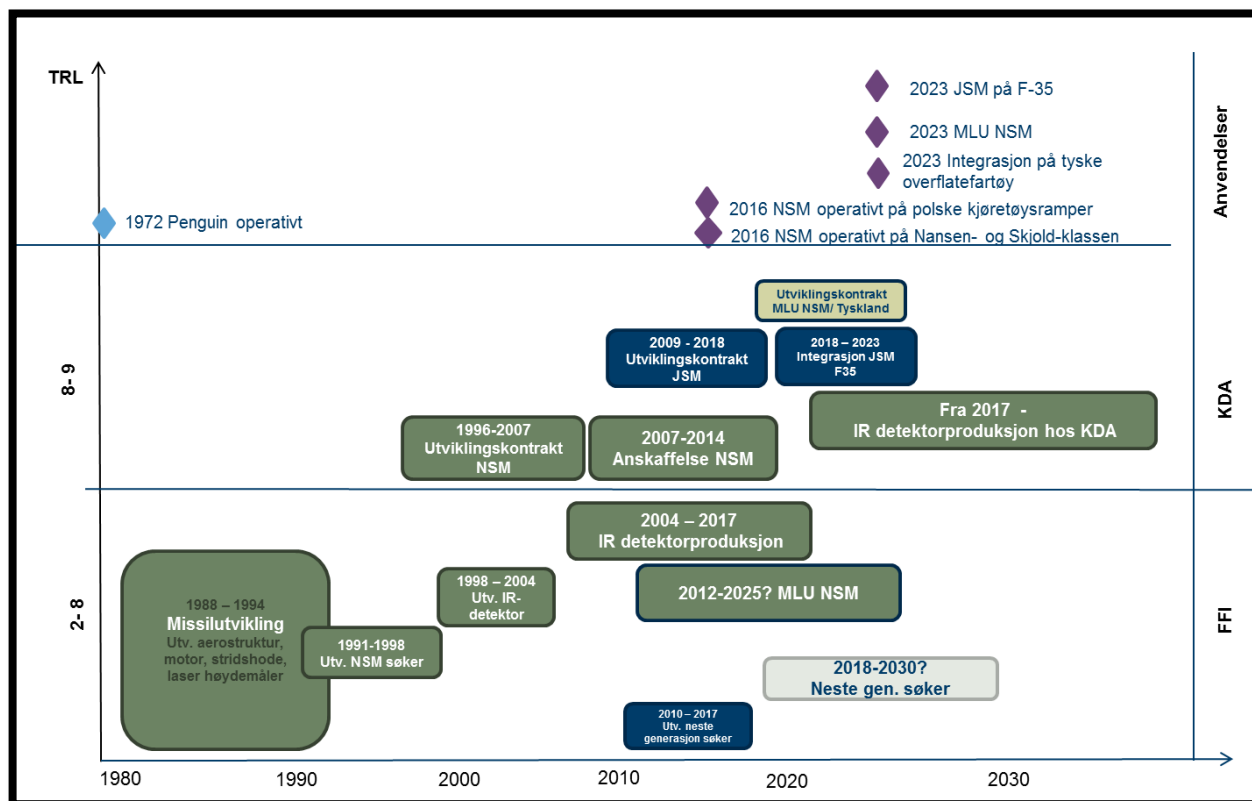
Merverdi for forskningen

- Har etablert internasjonalt ledende FoU-miljø innenfor navigasjon, batteriutvikling og SAS
- Er en attraktiv samarbeidspartner. Dette gir tilgang til ny teknologisk kompetanse
- Har fått oppdrag for andre forskningsmiljøer sivilt

Verdiskaping i industrien

- Har norsk forsvarsindustri som er kapabel til å ta en rolle på system og delsystem for fremtidens autonome mineryddingskapasitet
- Har produkter med internasjonalt markedspotensiale
- Har gitt spin-off til surveyselskaper innen teknologi og tjenester
- Har teknologi som kan benyttes til mange ulike sivile formål

A.2 NSM og JSM



A.2.1 Historikk

Utviklingen av missilsystemene Norsk sjømålsmissil (NSM) og Joint Strike Missile (JSM) har en lang historie, og går helt tilbake til 1950-tallet med utviklingen av anti-ubåtvåpenet Terne. Terne er et raketbasert anti-ubåtvåpen, som var en del av Forsvaret i flere tiår. Terne ble i tillegg til Norge benyttet både av Vest-Tyskland og USA. Terne bidro til at Kongsberg våpenfabrikk ble en høyteknologisk rakettutvikler.

På 1960-tallet ble deler av kompetansen fra Terne tatt videre i utviklingen av missilet Penguin. Forsvarets behov var et autonomt raketvåpen på MTB. Første utgave av Penguin ble tatt frem ved FFI. Kongsberg våpenfabrikk overtok produksjonsunderlaget til Penguin Mk1 fra FFI, med utstrakt kompetanseoverføring. Utviklingen foregikk i tett samarbeid med Sjøforsvaret og etterhvert US Navy (inkl helikopter launch). Seinere versjoner (Penguin Mk3) ble utviklet i samarbeid med Luftforsvaret og Andøya rakettskytefelt. Kongsberg våpenfabrikk (nå KDA) er industriaktøren bak missilet, og har fortsatt omsetning knyttet til Penguin. Etableringen av Kongsberg Defence and Aerospace's (KDA) avdeling på Kjeller var et resultat av overføring av teknologi, kompetanse og personell fra FFI til industrien.

På midten av 1980-tallet startet utviklingen av neste generasjon Penguin (Mk4) ved FFI. Denne versjonen utviklet seg senere til det nye missilet NSM. Dette foregikk i tett samarbeid mellom KDA, Sjøforsvaret og FFI. Forsvarets behov var et nytt sjømålsmissil, og baserte seg på studier fra 1986/87. Lengre rekkevidde, forbedret stridshode og mer avansert søker var de største

forbedringene. Teknologien ble først utviklet og demonstrert ved FFI. Deretter ble både teknologi og kompetanse overført til KDA for deres industrialisering. KDAs utviklingsløp tok over ti år, før leveransene til det norske Forsvaret startet i 2011. NSM er i operativ bruk både i Polen og Norge. Malaysia har nylig signert kontrakt for anskaffelse av NSM, og både USA og Tyskland har besluttet å kjøpe NSM, og missilet markedsføres bredt til en rekke andre potensielle kunder.

I 2009 startet utviklingen av våpensystemet JSM. Systemet tok utgangspunkt i NSM-teknologi, men skulle leveres fra fly. Kontrakt mellom Forsvaret og KDA ble etterhvert inngått, hvor målsettingen var å få JSM som et våpenvalg på F-35, noe man har lyktes med. Dette gir et stort potensiale for internasjonalt salg siden få andre missiler er tilgjengelige for F-35 i dag. Prosessen med å tilpasse NSM til F-35 ble meget omfattende, og man har endt opp med et kraftig modernisert missil som planlegges levert fra 2023. De viktigste forbedringene fra NSM til JSM er økt rekkevidde, datalink og bedret landmålskapasitet.

A.2.2 Erfaringslæring og viktige suksesskriterier i de ulike fasene

Suksesskriterier i utviklingsfasen

- Forsvaret presenterte konkrete behov for missiler, tilpasset norsk terreng.
- Det har hele tiden vært tett samarbeid mellom forskning og operative brukere.
- Tidlig og grunnleggende utvikling og demonstrasjon av teknologi (TRL 6) har skjedd i regi av FFI sammen med Sjøforsvaret.
- Når teknologien har demonstrert kommersielt potensiale hos FFI, er både teknologi og kompetanse overført til KDA. Industrien har dermed vært med i tidlige faser, noe som sikrer god kunnskapsoverføring og evne til kommersialisering.
- FFI og industrien har ulike og komplementære tidsperspektiver for sin involvering. Industrien er som oftest drevet av markedsmuligheter og har kortere tidsperspektiv på sine utviklingsløp (3-8 år). FFI er drevet av å ta frem neste generasjon teknologi og å sikre Forsvaret best mulig ytelse på sin kapabilitet (10-20 års perspektiv).
- Det har vist seg viktig å avsette nok midler for å videreutvikle konkurransefortrinn hos industrien til neste generasjon missiler.
- Internasjonalt samarbeid innen enkeltområder har vært viktig og mulig, og er basert på at vi er attraktive samarbeidspartnere slik at vi har kunnet hente kunnskap tilbake til Norge. Samarbeidet har vært begrenset til enkeltkomponenter, siden det anses kritisk viktig at systemkompetansen forblir kun i Norge.
- Profesjonalisering i håndtering av IP har kommet de siste årene.
- KDA fikk en rettet forespørsel av Forsvaret, og utviklingskontrakt ble inngått i 1996. I denne fasen støttet FFI Forsvaret med bestillerkompetanse og riktige krav.

Suksesskriterier i anskaffelsesfasen

- FFIs primære samarbeid har vært med Forsvaret, hvor bidragene har vært bestillerkompetanse, kravstiller til industrien, utarbeidelse av tester og evaluering av

ytelse. Dette har bidratt til høy ytelse på missilene ved at industrien «pushes», og har gitt missilene et konkurransefortrinn i markedet

- De seinere år er det jobbet med profesjonalisering av anskaffelsesløpet og forholdet mellom aktørene

Suksesskriterier i markedsintroduksjonen

- Overføring av både teknologi og kompetanse, fra FFI til KDA, har bidratt til vellykket kommersialisering
- Forsvaret som en krevende kunde, støttet av FFI, har fremmet kvalitet og konkurransefortrinn hos industrien
- Hjemmemarkedet som referansekunde er viktig for eksport
- Myndighetsstøtte har vært viktig for å sikre markedsadgang og større kontrakter internasjonalt
- Det er en forventning fra internasjonale kunder at norske myndigheter har et objektivt fagmiljø å støtte seg på. Dette dekkes av FFI.

A.2.3 Verdiskaping og effekter for aktørene i trekantsamarbeidet

Operativ effekt

- Et sjømålsmissil som er tilpasset norske forhold
- Kunnskap om sårbarhet og motmidler
- Et fullverdig kampsystem for MTB, fregatt og kampfly
- Effektiv utvikling med relativt begrensa ressurser

Merverdi for forskningen

- Kompetanse innen sensorutvikling og bildebehandling for flere formål og plattformer
- Internasjonalt ledende og attraktiv samarbeidspartner
- Kunnskap og teknologi tilgjengelig for andre anvendelser, slik som navigasjon (jfr vedlegg A.1)

Verdiskaping i industrien

- Har utgjort en stor andel av KDAs omsetning fra 1970 – 2017
- Har gitt flere spin-off produkter: Remote Weapon Station, Remote air control tower, komposittsatsning
- Har gitt eksport av høyteknologi fra Norge, hvor Penguin og NSM til sammen har gitt eksportinntekter på mer enn 11 Mrd NOK
- Nammo har produsert startmotor som også anvendes av andre kunder enn Forsvaret (se også vedlegg A.3)

A.3 Rakettmotorutvikling

A.3.1 Historikk

I 1947 bevilget Stortinget 5 MNOK for å bygge opp norsk rakettkompetanse. Einar Gerhardsen og Jens Christian Hauge var sentrale aktører bak beslutningen. Forsvarsdepartementet ga FFI i oppgave å koordinere utviklings- og produksjonsforsøk. Raufoss ble valgt som produksjonssted for rakettmotorene, og startet oppbygging av en rakettmotorfabrikk i 1948. Virksomheten har hatt flere navn gjennom årene men heter nå Nammo. Det er kun dette navnet som benyttes her.

I 1959 var ny og moderne rakettmotorfabrikk (Rakettmotorfabrikken) etablert på Raufoss og oppstart av rakettmotorproduksjon for Sidewinder 9A/9B kom i gang. Dette ble produsert på lisens fra amerikanske myndigheter, og var en del av Marshallhjelpen og våpenhjelpen. Total produksjon ble 8333 stk SW-9B, hvor Luftforsvaret skulle ha 600 av disse. Produksjonen hadde en salgsverdi på 20 MNOK kun for Nammos andel.

FFI startet utviklingen av Penguin-missilet rundt 1960. I begynnelsen ble det brukt utenlandske motorer før Nammo i 1967 kom med i utvikling og produksjon av nye motorer for Penguin Mk1 (dobbel base drivstoffladning) som ble avfyrt fra fregatter og MTB-er. Deretter kom utviklingen av Penguin Mk3 (kompositt-drivstoff) for F16 på begynnelsen av 1980-tallet, og utviklingen av Penguin Mk2 Mod7 for USN Lamps helikoptre fra midten av 1980-tallet. I 1997 startet utviklingen av startmotoren til NSM. Denne inneholdt både et nytt drivstoff og et innovativt motorrør i karbonfiber, og ble kvalifisert i 2002. Produksjonen av rakettmotorrøret foregår for øvrig ved FFI. Nammo mottar fortsatt bestillinger på motor for Penguin Mk2 Mod7.

Høsten 1974 fikk tyske og norske myndigheter produksjonskontrakt for Sidewinder AIM-9L på lisens fra USA. Produksjonsfasiliteter som kunne produsere 200-300 rakettmotorer per måned sto ferdig rundt 1980. Produksjonen pågikk fra 1980 – 1987. Nammo produserte i denne perioden 15.000 rakettmotorer. Nammo mottar fortsatt bestillinger på motor for Sidewinder AIM 9L.

FD bekreftet i 1982 overfor tyske og britiske myndigheter at den norske regjeringen tilbød seg å ta ansvaret for utviklingen av motoren for luft-til-luft-missilet ASRAAM. ASRAAM var et samarbeid mellom Tyskland, Storbritannia, Canada og Norge. Med dette startet etablering av egen utviklingskapasitet på Nammo. Satsingen var basert på allerede etablert samarbeid mellom FFI og Nammo gjennom en samarbeidsavtale fra 1956. Tyskland trakk seg fra programmet i 1988 etter tekniske uenigheter med britene. USA trakk seg da fra MoU-en som sa at de europeiske deltagerne skulle utvikle ASRAAM og USA luft-til-luft-missilet AMRAAM, og at teknologiene skulle utveksles vederlagsfritt. Dette førte også til at Norge og Canada trakk seg ut. Til tross for dette var utviklingen av rakettmotoren en suksess, og arbeidet banet veien for nye utviklingsprogrammer og nye teknologier, blant annet kompositt motorrør og skyvkraftvektorkontroll.

I 1980 fikk Norge på plass en egen datautvekslingsavtale med USA som har vært av avgjørende betydning for FoU-samarbeidet på flere områder, inkludert rakettmotor. Avtalen sikret også norske industriaktører innpass på det amerikanske markedet ved at det kan henvises til denne.

Konklusjonen fra det FD-ledede Grumstad-utvalget i 1984 betød i praksis at rakettmotorutvikling var etablert som et nasjonalt teknologisk satsingsfelt. Det skulle bygges opp kompetanse innen moderne drivstoff og rakettmotorer. Arbeidet skulle rettes mot videreutvikling og tilpassing av Penguin-motoren Mk2 Mod 7 og rakettmotoren for ASRAAM. Arbeidet skulle utføres ved Nammo og FFI, dels ved egne ressurser og dels ved økonomisk støtte fra FD.

Teknologiprogramkontrakten «Kompetanseutvikling innen fagområdet krutt og rakettmotorer» ble inngått mellom Luftforsvarets Forsyningskommando, Nammo og FFI i 1984. Kontrakten la vekt på utvikling av programvare, høytemperaturmaterialer og dyseregulering. Fra 1988 til dags dato har Nammo og FFI gjennomført en rekke rakettmorteknologiprogrammer av 4-5 års varighet, delvis finansiert av FD. Det startet med programmer for å etablere utvikling av rakettmotorrør i komposittmaterialer. Etter hvert er også andre komponenter i rakettmotoren som for eksempel drivstoff, skyvkraftvektorkontroll og isolasjonsmaterialer blitt viktige temaer. Disse programmene er en vesentlig grunn til den norske suksessen på rakettmotorfeltet.

I perioden 1990 til 1991 forgikk utviklingen av separasjonsmotor til Ariane 5. Her var det et finansieringssamarbeid mellom Aerospatiale, Statens nærings- og distriktsutbyggingsfond (SND), FD og Nammo på totalt 180 MNOK.

Gjennom ASRAAM-prosjektet var det opprettet gode relasjoner mellom Nammo og tysk industri. Dette sammen med et teknologiprogram på skyvkraftvektorkontroll, støttet av Luftforsvaret, dannet på 1990-tallet basisen for norsk deltagelse i utviklingen av luft-til-luft-kortholdsmissilet IRIS-T. Skyvkraftvektorkontrollsystemet er helt vesentlig for missilets suksess. Missilet er i serieproduksjon på Nammo og kom i bruk i Norge som erstatning for AIM-9L Sidewinder. Norge har kjøpt 150 stk IRIS-T.

I 1994 påtok Norge seg - med Nammo som motorprodusent - å utvikle ESSM-motoren (Evolved Sea Sparrow Missile) til en vesentlig lavere pris enn det opprinnelige amerikanske tilbudet. Dette reddet sannsynligvis prosjektet. Prosessen som førte fram til denne beslutningen er et godt eksempel på at Norge, med ganske små forhold og gode kontakter mellom myndigheter og industri, kan ta raske og gode beslutninger. Produksjonen av ESSM-motoren har i en lang periode vært det største rakettmotor-produksjonsprosjektet på Nammo, og har gitt en omsetning på flere milliarder kroner.

I perioden 2000 til 2007 deltok Nammo og FFI i flere teknologidemonstrator-prosjekter innen hypervelocity-missiler. Dette er missiler hvor en metallpil bringes opp i hypersonisk hastighet (mer enn 5 ganger lydens hastighet) av en rakettmotor. Missilet har ikke et eksplosivt stridshode, våpenvirkningen skyldes pilens kinetiske energi. HATM (Hypervelocity Anti Tank Missile) var et samarbeid med Raytheon, og hadde vellykkede testfyringer på Hjerkin i 2002, og nådde en hastighet på Mach 6,67 (hastighets-verdensrekord for taktiske missiler). CKEM (Compact Kinetic Energy Missile) var et samarbeid med AMRDEC (US Army Aviation Missile Research Development and Engineering Center) og HVM (Hyper Velocity Missile) var et samarbeid med Saab Bofors Dynamics. I disse prosjektene hadde Nammo/FFI ansvaret for motoren, hvor den høye hastigheten satte store krav til motorens egenskaper.

Basert på teknologi demonstrert i IRIS-T programmet, blant annet skyvkraftvektorkontroll, vant Nammo i 2003 en utviklingskontrakt og etter hvert produksjonskontrakt på startmotor til det franske sjømålsmissilet Exocet.

Med finansiering fra Forsvarsdepartementet, Innovasjon Norge, amerikanske myndigheter og Nammo selv, gjennomførte Nammo i perioden 2009-2018 et motorutviklingsprogram for å kvalifisere seg som såkalt «second source» produsent av rakettmotoren til luft-til-luft-missilet AMRAAM. Dette resulterte i produksjonskontrakt med Raytheon, og Nammo er i dag eneprodusent av motor til AMRAAM – et av den vestlige verdens viktigste våpen. Nammo gjennomfører for tiden et tilsvarende program for å kvalifisere seg som «second source» for luft-til-luft-missilet Sidewinder 9X.

I 2012 fikk Nammo utviklings- og etter hvert produksjonskontrakt på motoren til Thales sitt Lightweight Multirole Missile. Motoren inneholder en helt ny type røykfritt drivstoff, som Nammo og FFI er de første til å kommersialisere. Her har langsiktig forskning i de nasjonale rakettmorteknologiprogrammene og i WEAG-/EDA-prosjekter siden 1992 vært avgjørende for resultatet.

A.3.2 Erfaringslæring og suksesskriterier

For at samarbeid skal fungere er det viktig at alle er engasjerte, har samme målsettinger og respekterer hverandres arbeidsmåter.

Samarbeidet mellom Forsvaret, FFI og Nammo i prosjekter og i prosjektråd (styringsgrupper) er utviklet gjennom mange år, og har bidratt til gode relasjoner, nærhet og tillit, avklarte forventninger og god kjennskap til hverandre og hverandres roller og arbeidsmåter.

Internasjonalt samarbeid er også viktig. FFI, med Nammo som en svært viktig bidragsyter, har flere datautvekslingsavtaler innen rakettmorteknologi. Dette består av avtaler med både Naval Air Warfare Center (NAWC) i China Lake, AMRDEC i Huntsville og US Army Armaments Research Development and Engineering Center (ARDEC) i Picatinny Arsenal. Med bakgrunn i avtalen med NAWC er det etablert et prosjekt hvor NAWC, Nammo og FFI er i ferd med å utvikle og demonstrere ramjeteknologi. Dette er hurtigflygende (rundt Mach 3) luftpustende motorer med vesentlig økt rekkevidde sammenlignet med faststoff rakettmotorer av samme størrelse.

Suksesskriterier fra utviklingsfasen

- Kontinuerlige teknologiprogrammer og langsiktig samarbeid med Nammo
- Integreert samarbeidsmodell der industrien har egne ressurser på FFI
- Avklart arbeidsfordeling hvor FFI utvikler og verifiserer teknologi gjennom forskning, og Nammo utvikler teknologien for konkrete formål.
- Internasjonalt samarbeid (datautvekslingsavtaler med USA) har vært viktig for tilgang til kompetanse og finansiering blant annet fra EDA.
- Samarbeid med forskningsinstitusjoner i USA (Naval Air Warfare Centre/China Lake og Naval Surface Warfare Centre/Indian Head)

-
-
- Tilgang til testområdene på Bradalsmyra og i Dompå

Suksesskriterier fra anskaffelsesfasen

- Anvendelsesperspektivet har vært drivende for nye utviklingsaktiviteter. Dette gir industrien trygghet ift å satse på nye utviklingskontrakter med store aktører i USA
- FFI utgjør FDs bestillerkompetanse i utviklingsprosjekter med Nammo, og følger opp kontrakten på FDs vegne
- Nammo er underleverandør til større missilleverandører
- Mange av de missilene som Nammo har levert rakettmotor til er samtidig missiler som Forsvaret bruker

Suksesskriterier i markedsintroduksjonsfasen

- Teknologiprogrammene har bidratt til at Nammo har vunnet kontrakter hos de største missilleverandørene i verden. Disse salgene ser slik ut:
 - Raytheon: ESSM, AMRAAM, SW AIM-9X
 - Diehl: Sidewinder AIM 9L, IRIS-T, IRIS-T SL, IDAS
 - MBDA: Exocet
 - KDA: Penguin, NSM og JSM
 - Aerospatiale (nå Ariane Group): Ariane 5, Innledende aktiviteter for Ariane 6 og Vega
 - New generation hybrid rocket motors for ESA

A.3.3 Verdiskaping og effekter for aktørene i trekantsamarbeidet

Operativ effekt

- Gir rakettmotorutvikling og produksjon som sikrer driftssikre og pålitelige missilsystemer
- Styrker nasjonal evne til leveranse og beredskap
- Styrker alliansebygging med USA
- Gir kompetanse til å resertifisere rakettmotorer. Dette er viktig for «Life Cycle Management». Resertifisering av rakettmotorer kan øke levetiden for et missil betydelig. En rakettmotor utgjør typisk 5-8 % av missilverdien, så dette betyr mye økonomisk.

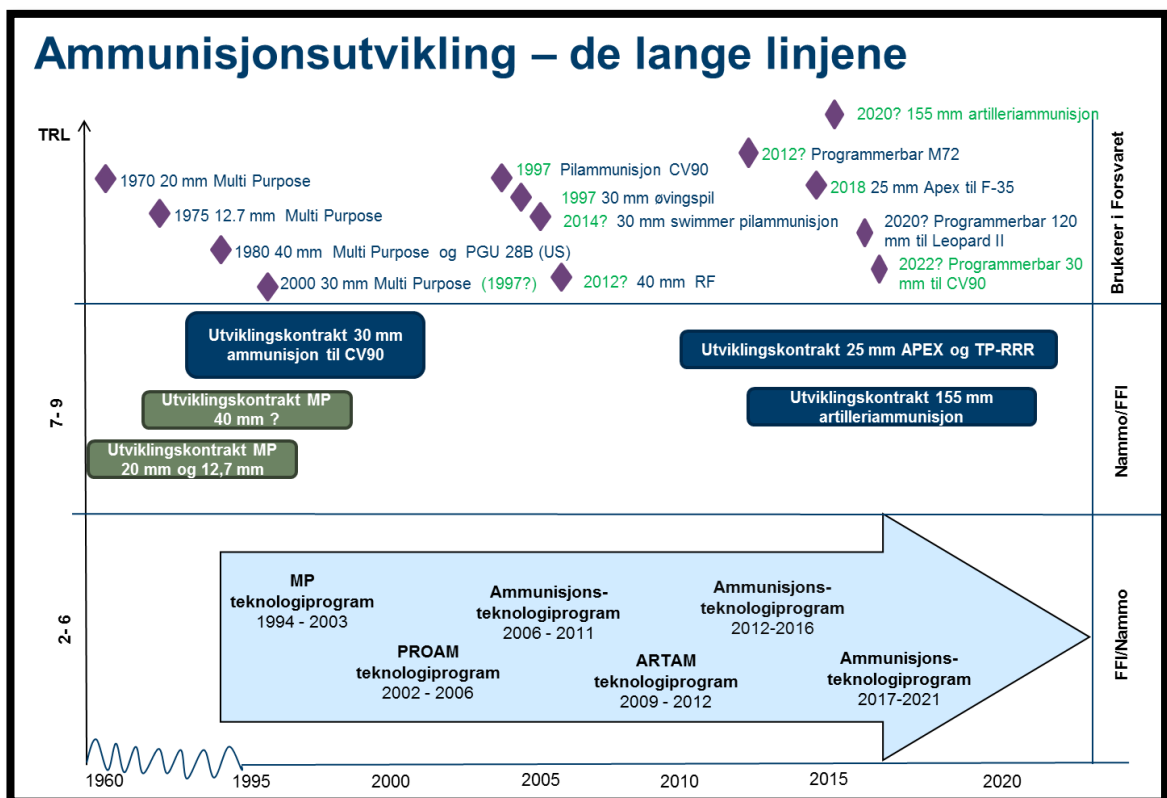
Merverdi for forskningen

- Tilgang til kompetanse internasjonalt gjennom datautvekslingsavtaler med USA
- Bygger opp grunnkompetanse som også kan utnyttes på andre områder
- Gode muligheter for «spin-off» til andre anvendelser
- Attraktiv samarbeidspartner i NATO og EDA gir tilgang til teknologi og kunnskap

Verdiskaping i industrien

- Nammo har fått en god markedsposisjon i USA
- Teknologien har vist seg konkurransedyktig innen NATO

A.4 Ammunisjonsutviklingen



A.4.1 Historikk

Samarbeidet mellom Nammo og FFI ble etablert på 1950-tallet for å sikre nasjonal industriutvikling og bredere forskningsaktivitet på FFI. Senere ble opphør av Marshall-hjelpen viktig og den norske stat måtte ta større grep for å sikre evne til nasjonal våpenutvikling og industrialisering. Hjemmemarkedet for forsvarsmateriell økte betraktelig og satsingen på missil- og rakettutvikling i Norge startet opp.

Russiske fiskebåter langs norskekysten ble sett på som en mulig trussel i forhold til invasjon, og genererte et operativt behov for en ny type ammunisjon på flytypen F5. Tilgjengelig ammunisjon virket ikke mot disse målene, og man hadde behov for en ammunisjon som penetrerte og ga virkning på innsiden av målet. Løsningen ble en modifisert treningsammunisjon med brannstiftende virkning i toppstykket (M68), som fragmenterte på innsiden av målet og hadde brannstiftende virkning. Dette var første skritt på veien mot ammunisjonstypen

«multi-purpose» (MP), som har vært en stor suksess for Nammo. Et felles team fra FFI og Nammo ble etablert for å utvikle, teste og verifisere en prototype-løsning med virkning mot luftmål. Man la inn en lite følsom eksplosiv ladning som tente via en brannstift i toppstykket, eller via et sporlys i bakkant som selvødeleggerfunksjon. Den første 20 mm MP ble produsert i 1969, og er fortsatt i produksjon.

Forsvaret var første bruker av MP, med konkrete anvendelser i 20 mm flyammunisjon, og 12,7 mm til Hæren. MP-teknologien ble lisensiert til amerikanske leverandører for produksjon til US Navy i 1980.

I tidsrommet 1970-1992 ble mye grunnleggende erfaringskompetanse bygget opp på FFI og Nammo. Her var regnekapasitet og simuleringsmodeller viktige for å kunne modellere effektene i sprengladningene.

I tidsrommet 1992-2017 muliggjorde utviklingen i datamaskinenes kapasitet, kraftige beregninger og algoritmer. FFI var verdensledende innenfor feltet, og FFI innledet sammen med Nammo, samarbeid med China Lake i USA. Norge var en attraktiv samarbeidspartner både på grunn av vår kompetanse og våre produkter (MP). Samarbeidet eksisterer fortsatt og har vært en svært viktig faktor for Nammos adgang til det amerikanske markedet. Samarbeidet er også viktig for å bygge tillit til Nammos produkter, og evnen til å utvikle nye løsninger kosteffektivt og med høy kvalitet. I denne perioden ble det lagt ned mye innsats for å teoretisk forklare og modellere effektene og ytelsen i MP-ammunisjonen. Med den kunnskapen ble FFI i stand til å støtte Nammo ved utfordringer i eksisterende produksjon og i å videreutvikle nye kalibre innenfor MP.

Fra år 1993 og fram til dd er det gjennomført flere langsiktige teknologiprogrammer som understøtter nye utviklingsprosjekter hos Nammo. Teknologiprogrammene har som formål å utvikle den grunnleggende teknologien som Nammo i neste omgang kan benytte i konkrete utviklingsprosjekter. Programmene tillater systematisk utvikling av kompetanse og ny teknologi over tid. Det samme gjelder utvikling av gode samarbeidsrelasjoner. Dette bidrar til korte kommunikasjonslinjer og tett kobling mellom teknologiske muligheter, kommersielle muligheter og brukerbehov. Samarbeidet preges av høy grad av tillit. Teknologiprogrammene har tredelt finansiering fra hhv FFI, industrien og FDs tilskuddsordninger, og dekker kostnadene til de berørte både hos Nammo og FFI.

For de konkrete anskaffelsene etableres ofte såkalte utviklingskontrakter. I dette tilfellet er det Nammo som får kontrakten med enten Forsvaret eller internasjonale brukere. FFI deltar som oftest også i disse arbeidene.

Noen eksempler på produkter som har kommet ut fra teknologiprogrammene og utviklingskontrakter er Nammos multipurpose-ammunisjon i flere kaliber, 30 mm pilammunisjon til CV90, programmerbar M72, 25 mm APEX flyammunisjon til F-35 og 155 mm artilleriammunisjon.

A.4.2 Erfaringslæring og suksesskriterier

Det har vært et tett og nært samarbeid mellom FFI og Nammo gjennom mange år. Dette vurderes å være et sentralt suksesskriterium for de viktige produktene som er utviklet. Tillitt er bygget opp over lang tid, sammen med gode rolle- og ansvarsavklaringer. Dette igjen har lagt grunnlaget for effektiv og rask utvikling og kommersialisering av konkrete produkter basert på ny teknologi. Det gjør også at FFI raskt og effektivt har kunnet respondere på forespørsler fra Nammo knyttet til problemer med utviklingsløpet, produksjon eller leveransene. Dette medfører at viktig kunnskap og erfaring flyter tilbake til forskningsmiljøet, og sikrer relevante og tidsriktige råd fra FFI.

Virksomheten ved Nammo har gitt opphav til flere ulike sivile produkter (spin-off), slik som industrivekst for SINTEF Raufoss Manufacturing, Beneteler (aluminium bildeler), Plastal (kompositt bildeler) og Hexagon Ragasco (komposittbeholdere).

Suksesskriterier i utviklingsfasen

- Avklart arbeidsfordeling ved at FFI utvikler og verifiserer teknologi gjennom forskning og Nammo utvikler teknologien for konkrete formål
- Kontinuerlige teknologiprogrammer og langsiktig samarbeid mellom Nammo og FFI
- Integreert samarbeidsmodell der industrien har egne ressurser på FFI
- Grunnleggende kompetansebygging fra 1970 og fram til i dag har vært vesentlig for å utvikle konkurransefortrinn
- Delt finansiering har vært viktig. Teknologiprogrammene har vært finansiert fra industrien, FD og FFI (basismidler). Utviklingsprogrammene har vært finansiert fra industrien og forsvarssektoren.
- Internasjonalt samarbeid (inkl datautvekslingsavtaler med USA) har vært viktig for tilgang til kompetanse og finansiering, samt markedsadgang
- Anvendelsesperspektivet er drivende for nye FoU-aktiviteter og muliggjøres gjennom trekantsamarbeidet
- Brukerinvolvering er viktig, og skjer gjennom FFIs prosjektråd og styringsgruppe i teknologiprogrammene, og gjennom kravstilling og oppfølging i utviklingsprogrammene
- God tilgang til testfasiliteter (Bradalsmyra og Dompå) er viktig

Suksesskriterier i anskaffelsesfasen

- Utviklingskontrakter for Forsvaret som spesifiserer behov og krav, og som muliggjør utnyttelse av ny teknologi og spesialutviklede løsninger for norske behov
- FFI som bidragsyter i utviklingskontrakter og rådgiver ift problemløsning under produksjon sikrer viktig læringsløype tilbake til nye forskningsaktiviteter for utvikling av ny teknologi. Dette gir FFI viktig domene- og behovsforståelse.

Suksesskriterier i markedsintroduksjonen

- Trekantsamarbeidet har vært vesentlig for at Nammos hovedkontor og kompetansemiljø ble lokalisert til Raufoss (og ikke i Finland eller Sverige)
- Utviklingskontrakter for internasjonale kunder har sammen med kontraktene for norske brukere vært viktige. Dette har gitt både synergier og økt volum.
- Det norske hjemmemarkedet, myndighetsstøtten og den langsiktig satsningen har vært viktig for konkurranseevnen internasjonalt
- Nammos langsiktige ambisjon om en internasjonal markedsposisjon innenfor nisjer har vært viktig

A.4.3 Verdiskaping og effekter for aktørene i trekantsamarbeidet

Operativ effekt

- Ammunisjonsløsninger for operative formål som ikke finnes tilgjengelig ellers på markedet
- Billigere løsninger enn det som finnes ellers på markedet
- Forsyningssikkerhet på ammunisjon
- Nasjonal kompetanse på ammunisjon (muligheter og begrensninger ift operative behov)

Merverdi for forskningen

- FFI blir en mer attraktiv FoU samarbeidspartner, som igjen gir tilgang til ny teknologi og kompetanse
- Har bidratt sterkt til større forståelse for
 - fragmentdannelse fra stridshoder
 - egenskaper til sand
 - deflagrasjonsfenomener
 - fragmentering og plastisitetsdynamikk i hardmetaller
 - dragkarakteristikker av irregulære roterende fragmenter

Verdiskaping i industrien

- For Nammo var totale salgsinntekter i 2017 ca 850 MNOK for ammunisjonstypene 12,7 mm; 20 mm; 30 mm; M72 ASM RC and EC og 120 mm IM HE-T/TP-T.

Utvikling av nye systemer basert på tilgjengelig kommersiell teknologi

A.5 Black hornet



Black Hornet er et lite helikopter eller rettere sagt en militær nano UAS (unmanned aerial system) som er utviklet av Petter Muren gjennom selskapet Prox Dynamics. Prox Dynamics ble opprettet i 2007, og senere solgt til amerikanske Flir Systems i 2016.

Black Hornet er utformet med tanke på rekognosering for bakketropper, og omtales som et «Personal Reconnaissance System» (PRS). Selve helikopteret, eller UAVen (unmanned aerial vehicle) veier ca 18 gram, og er utstyrt med kamera som kan gi operatøren sanntidsvideo og stillbilder.

A.5.1 Historikk

Selve ideen til Black Hornet stammer fra Petter Murens utviklede og patenterte teknologi for en stabilisert rotor som ble lisensiert til produsenter av radiostyrte lekehelikoptre. Denne teknologien ble demonstrert for FFI i 2003 uten at det resulterte i noe mer. Ideen utviklet seg videre ved at Petter Muren deltok i et forskningsprosjekt for den amerikanske forskningsenheten «Defence advanced research projects agency» (DARPA) relatert til nano UAV. Da han kom tilbake til Norge i 2007 etablerte han firmaet Prox Dynamics sammen med tre andre, hvorav to av dem kom fra Tandberg og hadde inngående kjennskap til datalink og videokonferansesystemer. Året etter (oktober 2008) ble det signert en intensjonsavtale med FFI om å utvikle ideen til et produkt tilpasset Forsvarets behov. Det ble i denne sammenheng søkt midler fra Ordningen for forsknings- og utviklingskontrakter (OFU) gjennom Innovasjon Norge og FoU industrimidler fra FD.

Begge søknadene fikk tilslag og det ble etablert et prosjekt for å utvikle en prototype, verifisere marked og funksjonsområder, samt utvikle brukergrensesnitt med tilhørende test og evaluering. Prosjektet ble finansiert med 45 % fra Innovasjon Norge, 35 % med midler fra FDs FoU pott som finansierte anskaffelse av testsystem og FFIs arbeid, mens Prox Dynamics selv finansierte 20 % bl.a gjennom egeninnsats.

Prox Dynamic tok selv ansvaret for å utvikle og få frem en fungerende prototype for UAVen, mens FFIs bidrag i prosjektet var knyttet til konseptutvikling med spesielt fokus på

- operative aspekter (se [23]) som kort oppsummert fremhever systemets PRS funksjoner, og
- operatøraspekter (se [24]) som kort oppsummert gir anbefalinger til brukerrettet design, utforming og krav til systemet for enklest mulig bruk i operasjoner.

I tillegg gjennomførte FFI test og evaluering av ulike prototyper for å verifisere det tekniske nivået på systemet. Prox Dynamics foretok også en egen verifisering, som sluttrapport knyttet til de ulike finansieringskildene.

Den videre utviklingen av systemet fortsatte i 2011. Tidlig i 2011 fikk Prox Dynamics en forespørsel fra det britiske forsvarsdepartementet (UK MOD) om å teste systemet på Kypros i forbindelse med troppeøvelser. Systemet holdt høy teknisk nivå og svakheter som ble avdekket på Kypros ble raskt utbedret. FFI sin rolle i disse testene var som observatør og deltagelsen ga økt legitimitet til Prox Dynamics.

Omtrent samtidig ble det opprettet en ny aktivitet på FFI, finansiert av CD&E midler med et budsjett på 4 MNOK. Hensikten med dette var på en mer operativ måte enn tidligere, å kartlegge og teste hvilke nytteverdi Black Hornet kunne gi på et taktisk eller stridsteknisk nivå. Det ble i denne sammenheng gått til innkjøp av fire komplette systemer som gjennomgikk ulike testscenarier. Politiet fikk også et system for uttesting, hvilket ga gode brukererfaringer i andre markedssegmenter. På samme måten som testene på Kypros, konkluderte CD&E prosjektet med at systemet holdt et høyt teknisk nivå, men at det var enkelte forhold som burde utbedres.

Prox Dynamics fortsatte utviklingen og forbedringen av systemet, hvilket resulterte i leveranse til britiske styrker. Systemet ble i denne sammenheng satt i operativ drift i Afghanistan 2012.

I 2012 ble det etablert et nytt samarbeidsprosjekt, hvor Innovasjon Norge finansierte 15 %, FDs Forsknings, Materiell og Utviklingsstøtte (FMU) finansierte 35 % (gikk primært til finansiering av FFIs aktiviteter), og Prox Dynamics finansierte 50 %. Hensikten med dette prosjektet var å videreutvikle det som til da var blitt definert som en prototype, til et kommersielt produkt. Poenget her var dels å utbedre svakheter fra tidligere tester og evalueringer, dels å forbedre produktets nattkapasitet, samt å utvikle konseptet for integrasjon med Forsvarets øvrige kapasiteter. Prox Dynamics tok også i denne fasen ansvaret for den videre utviklingen. FFI fortsatte å jobbe med konsepter, test og evaluering samt integrasjon opp mot andre stridsledelsessystemer i Forsvaret.

I 2013 inngikk Prox Dynamics en avtale med Hærstaben og FLO om anskaffelser av testsystemer, teknisk støtte og reparasjoner. Den økonomiske rammen var ca 8 MNOK. FFI

fortsatte med testing og evaluering av konseptet i ulike sammenhenger, og gjennomførte i 2013 en del brukerprøver ved forskjellige utvalgte avdelinger i Forsvaret. Prox Dynamics deltok ikke formelt i testene men bisto med teknisk støtte.

Utvikling av nattkapasitet var på dette tidspunktet allerede påbegynt, i et samarbeid med Sintef, og hvor FFI primært hadde en overvåkningsrolle. Utviklingen viste lovende resultater men kom aldri helt i mål. I 2013 ble utviklingen stoppet etter at Prox Dynamics innledet et samarbeid med Flir Systems i USA, som på dette tidspunktet kunne bidra med et ferdig utviklet alternativ.

FFI gjorde også noen betraktninger rundt risiko for å skade personell på bakken ved bruk av nano UAV (se [25]). Konklusjonen her underbygget at risikoen for skade er minimal opptil den grensen som var satt i Storbritannia på 60 g vekt. Rapporten medførte endringer i restriksjonene i Norge for nano UAVer, hvilket igjen ble brukt aktivt av Prox Dynamics i salgsøyemed.

Integrasjon med andre stridsledelsessystemer var som omtalt også et vesentlig område det ble arbeidet med. FFI sto her for krav- og grensesnittspesifikasjon, mens selve integrasjonen ble foretatt av henholdsvis Prox Dynamics (for Black Hornet) og Teleplan Globe (for stridsledelsessystemene).

I 2014 etablerer Prox Dynamics seg i USA for bedre å ivareta amerikanske interesser og samarbeidspartnere.

I 2015 ble det inngått kontrakt for leveranser til Forsvaret for til sammen 18 MNOK. I tillegg ble det opprettet et nytt utviklingsprosjekt. Denne gangen med direkte finansiell støtte fra FD til Prox Dynamics på 25 MNOK, pluss 5 MNOK til arbeid og prosjektoppfølgning på FFI. Som tidligere var arbeidsdelingen også i dette prosjektet at Prox Dynamics sto for utviklingen, mens FFI sto for test/evaluering og konseptutvikling. En del av utviklingen ble rettet mot integrasjon i kjøretøy. I slutten av 2016 ble Prox Dynamics solgt til Flir Systems for 1,3 mrd NOK. På dette tidspunktet var Black Hornet solgt og eksportert til 26 land.

A.5.2 Erfaringslæring og viktige suksesskriterier

Generell erfaringslæring

- Søknader om støtte fra FD har ofte lang behandlingstid (ofte ett år). Dette understøtter ikke rask utvikling av teknologiske muligheter eller rask respons på trusler
- Uforutsigbarhet rundt finansiering av tidligfase utvikling og testing gjør det lite attraktivt for SMBer å begi deg inn på forsvarsmarkedet, selv der de har relevant og etterspurt teknologi
- Det tar for lang tid for SMBer og spesielt nyetablerte selskaper, før Forsvaret inngår kontrakt om kjøp. Dette gir for høy økonomisk risiko hos disse virksomhetene
- Prosesser i forsvarssektoren for utvikling og anskaffelse av materiell er tilpasset tradisjonelt forsvarsmateriell med lang levetid (på 20-40 år). Materiell med vesentlig kortere levetid (under 5 år) har ikke tilpassede anskaffelsesprosesser
- Ved behov for mer bruk av sivil teknologi grunnet hurtig sivil teknologiutvikling, tilsier dette behov for mer fleksible anskaffelser. Black Hornet er et godt eksempel på at sivil teknologi kan videreutvikles og «pakkes om» for militære anvendelser.

-
-
- I etterpåklokskapen kan det synes uheldig at Murens presentasjon av teknologien for FFI i 2003 ikke ble fulgt opp av FFI på dette tidspunktet. Først etter at Muren hadde samarbeidet med DARPA og det også hadde gått flere år, ble det inngått en avtale mellom FFI og Prox Dynamics. Vi har ikke forsøkt å grave i dette her, men det kan være flere læringspunkter her som er verdt å følge opp.

Suksesskriterier i utviklingsfasen

- Det var et operasjonelt behov (Afghanistan)
- Det eksisterte en gründer med evne, risikovilje og egne midler
- Det var tett samvirke med operative brukere underveis
- Konseptutvikling og støtte til innsalg ble utført av FFI gjennom forskningsrapporter o.l.
- En stor andel av testing og verifisering foregikk sammen med nasjonale og internasjonale brukere
- Viktig input til teknisk utvikling av design og funksjonalitet skjedde gjennom trekantsamarbeid

Viktige suksesser i anskaffelsesfasen

- 2011 – salg av testsystem til FFI
- 2013 – salg av testsystemer til Forsvaret
- 2015 – salg til Forsvaret
- 2016 – oppkjøpt av FLIR

Viktige suksesser i markedsintroduksjonen

- 2012 – salg til British Army
- 2013 – salg til US Army
- 2013/2017 – salg til Australian Department of Defence
- Brukere også utenfor forsvarssektoren, slik som Politi

A.5.3 Verdiskaping og effekter for aktørene i trekantsamarbeidet

Operativ effekt

- Produktet PD 100 øker situasjonsforståelsen på enkeltmanns og lagsnivå, som både kan gi lavere risiko til egne styrker og høyere sjanse for suksess i oppdragsløsning.
- Sensoren er liten og spredt utover i organisasjonen og har dermed en høyere grad av tilgjengelighet, sett opp mot større og mer sentralt styrte systemer som er mer sårbare for ekstern påvirkning.

Merverdi for forskningen

- FFI har hatt en viktig rolle med å fremme Forsvarets behov, som hovedsakelig er ivaretatt gjennom aktive bidrag innen konseptutvikling, test og evaluering av systemet.
- FFIs arbeid med test og evaluering har i stor grad foregått under øvelser hvor brukermiljøer i Forsvaret har benyttet systemet. Black Hornet er dermed et praktisk eksempel på vellykket trekantsamarbeid, hvor aktørene utfyller hverandre og skaper løsninger som fremmer Forsvarets behov.

Verdiskaping i industrien

- Det tette samarbeidet mellom Prox Dynamics, FFI og Forsvaret har gitt Prox Dynamics en konkurransefortrinn gjennom god forståelse for brukers behov. Denne forståelse vil kunne gi en langsiktig verdi for selskapet gjennom utvikling av nye produkter.

A.6 Counter UAS

A.6.1 Historikk

Trusselen fra små «Unmanned Aerial Systems» (UAS) har blitt aktualisert de senere år, spesielt gjennom ISILs bruk av droner, både som våpenbærende plattform, til informasjonsinnhenting, samt til propaganda. Videre har modenheten og tilgjengeligheten på kommersielle droner akselerert voldsomt, drevet frem av forbrukerteknologi, autonomiutvikling og ekstremtransport.

Forsvaret har de senere år gjort flere tiltak for å kunne beskytte seg mot UAS. På engelsk kalles dette Counter UAS (CUAS), og er det begrepet vi bruker på kapasiteten her. Forsvaret jobber bl a med å forbedre evnen til å håndtere trusselen fra små droner. Den generelle utviklingen knyttet til droner som trussel er fanget opp og fulgt av ulike miljøer i Forsvaret. Flere og til dels ukoordinerte aktiviteter var i 2017 igangsatt i Forsvaret for å utforske hvordan denne nye trusselen skulle håndteres, og flere spørsmål ble aktualisert: Hva er CUAS – er det noe mellom Counter Improvised Explosive Device (IED) og luftvern? Hvem har ansvaret for CUAS? Hvilket konsept for CUAS gjelder? Kan vi bruke materiell vi allerede har til CUAS? Hvor viktig er kapabiliteten CUAS i forhold til andre prioriterte gap?

Dette kunne delvis besvares med at Luftforsvaret er fagansvarlige for Counter UAS i Forsvaret, og konsept for Counter UAS i Forsvaret beskriver at: *«For å kunne gjøre tiltak må man først evne og oppdage at det er UAV'er tilstede, dernest må man kunne identifisere trusselen. De som identifiseres som uønskede og som utgjør en trussel må kunne påvirkes. Dette er altså kjernen i C-UAV; oppdage, identifisere, påvirke».*

Hæren gjennomførte i 2017 et eksperiment finansiert gjennom I&E ordningen, EP1739 «Mottiltak mot små ubemannede system». Dette eksperimentet har sett på hvordan eksisterende kapasiteter kan utnyttes bedre til å håndtere trusselen. Kunnskapen og resultatet fra blant annet dette eksperimentet viste seg å bli viktig for å kunne gjennomføre en mindre CUAS anskaffelse. Anskaffelsen ble nødvendig for å raskt etablere evne til å skape operasjonsfrihet mot trusler fra

ubemannede luftfartøy i internasjonale operasjoner. Anskaffelsen måtte dermed bidra med evne til å *detektere, identifisere, påvirke og bekjempe* mindre ubemannede luftfartøy.

Når denne anskaffelsen skulle gjennomføres fantes det relativt mye kunnskap om Counter UAS i Forsvaret, men den var spredt og med ulikt fokus. Det fantes en relativt god trusselforståelse fra egen erfaring med bruk av UAS, samt egne og alliertes erfaringer med hvordan en motstander bruker UAS. Innen forskning og akademia fantes dessuten en rekke kjente initiativer som skisserte modenhetsnivå og utviklingspotensial i bruken av droner. Hos internasjonal forsvarsindustri var det en rekke produkter som rettet seg inn mot å dekke dette voksende markedet, men produktene var naturlig nok på varierende TRL-nivå, og ofte store og tunge.

Nasjonalt hadde FFI blant annet demonstrert effekten av våpenbærende droner på oppdrag fra Nasjonal Sikkerhetsmyndighet (NSM) i 2016. Dette eksperimentet bidro til økt forståelse av trusselen og egen sårbarhet. Allerede opparbeidet kunnskap gjennom forskning, eksperimentering, operative erfaringer og markedskunnskap bidro til å redusere usikkerheten knyttet til anskaffelsen.

A.6.2 Erfaringslæring og viktige suksesskriterier så langt

Operativt behov i pågående operasjoner

En viktig driver for innovasjon er erkjennelse og prioritering av et operativt behov. Som følge av en økende trussel fremmet Forsvaret et umiddelbart og kritisk operativt behov for økt styrkebeskyttelse mot uønsket droneaktivitet. Dette behovet ble erkjent og det var en forståelse om at trusselen med økende sannsynlighet kunne møte oss, både ute og hjemme.

Forankring, robust mandat og tydelig styring av prosjektet

Effektiv kommando og kontroll og oppdragsbasert ledelse er sentralt for effektiv gjennomføring av militære operasjoner, og slik er det også for gjennomføring av prosjekter. For at ressursene skal møtes i hele prosjektløpet er solid forankring i FST og FD avgjørende, siden de har rolle, ansvar og myndighet til å få ressurser til å møtes. Dette resulterte i et godt *Gjennomføringsoppdrag* fra FD og *Oppdrag for anskaffelsesfasen og overføring til drift* fra FST. Spesielt viktig var en klar anskaffelsesstrategi med bruk av unntaksbestemmelsene i ARF, som sparte mye tid i prosjektgjennomføringen.

Kompetanse bygges over tid

En kapabilitet består ikke kun av materiell, men må omfatte alle DOTMLPFI⁸-forhold. Å ta ut effekten hos en bruker i en operativ avdeling over tid, har en rekke avhengigheter til fagmiljøer utenfor brukende avdeling. Kunnskap på et relativt nytt fagfelt følger ikke nødvendigvis organisasjonskartet, og ved oppstarten av anskaffelsesløpet var det avgjørende å samle alle relevante aktører i Forsvaret for å raskt definere innretning og krav for løsningene. Dette ble gjort gjennom prosjektets brukerkoordineringsgruppe (BKG). Det ble søkt en åpen prosess fokusert mot å identifisere hvilke tiltak som ville gi mest effekt. FFI hadde over tid opparbeidet kompetanse spesielt innen UAS og radar som var viktig for å gi råd i tidlig fase av prosjektet.

⁸ Doktrine, organisasjon, trening og utdanning, øvrig materiell (f. eks. informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT)), lederskap, personell og kompetanse, fasiliteter (bygg og treningsfasiliteter) og interoperabilitet.

Som eksempel på kritisk kompetanse kan nevnes at dybdekompetanse innen ESM var helt sentralt for å stille gode krav, men også for å kunne utnytte noen av de CUAS systemene som ble anskaffet. Forsvarets evne til å opprettholde og utvikle nødvendig kompetanse innen dette fagfeltet vil være avgjørende for en effektiv evne til Counter UAS i Forsvaret over tid.

Usikkerhetsstyring – muligheter og risiko

Det er behov for støtte fra mange aktører i Forsvaret for å realisere en ny bærekraftig kapabilitet. Usikkerhet og risiko må vurderes innen alle DOTMLPFI områdene, og usikkerhet må også håndteres og aksepteres for å sikre nødvendig fremdrift. Dette må gjøres gjennom en kontinuerlig dialog og en løsningsorientering fra alle involverte parter med fokus på den effekt som selve anskaffelsen skal bidra til. Det er viktig å forstå dynamikken i dette, og at fleksibilitet for en bruker kan bety risiko og usikkerhet for leverandør, prosjektleder eller en teknisk fagressurs.

Eierskap til leveransene - tett brukerinvolvering, styring på effekt og tillitt

At sluttbruker tar eierskap og er tett involvert sammen med prosjektet og etter hvert industripartnere var avgjørende for å fokusere på de praktiske løsningene og ta ut potensialet innen de rammen som var gitt.

Når et prosjekt styres på tid, kostnad og så ytelse, vil en hurtig gjennomføring koste og naturlig føre med seg usikkerhet. Det vil for eksempel være forhold som ikke er fullt ut beskrevet i de «riktige» dokumenter til «riktig tid» under gjennomføring. Hva som er tilstrekkelig dokumentasjon vil variere, men det er avgjørende at prosjektets aktører; brukerkoordinator, prosjektleder, fagmyndigheter, systemansvarlige og sluttbruker er godt informert om og delaktige i de valg som gjøres, og at beslutninger dokumenteres underveis.

Etablerte fagmiljøer, nettverk og samarbeidslinjer mellom de ulike aktørene, samt en tydelig rolleforståelse var avgjørende for effektive leveranser og for å kunne gjøre nødvendige informerte prioriteringer underveis i prosjektet.

Grad av teknisk integrering – stand alone, delvis integrert eller helt integrert

Sensorintegrasjon er utfordrende når det styres hardt på tid. Forsvarets verksteder innehar en betydelig kompetanse innen innovasjon og utvikling og har gjennom arbeidet med CUAS vist stor gjennomføringsevne, kreativitet og løsningsorientering sammen med industripartnere, sluttbrukere og engasjerte prosjektledere.

PRINSIX - Regelverk eller rammeverk?

PRINSIX muliggjør effektiv prosjektstyring når det brukes som et rammeverk, og oppleves ikke som noen utfordring for gjennomføringen, men snarere et godt verktøy. Graden av koordinering som derimot kreves på tvers av de ulike organisasjonsledd, og sjekklister som skal verifisere at jobben er gjort kan lett misbrukes og føre til mye tap av tid. Denne risikoen må prosjektet erkjenne og håndtere.

Når et oppdrag prioriteres og interne og eksterne ressurser møtes med en dedikert sluttbruker, så gir dette god effekt. Det som tar tid er å definere oppdragene, og det å få ressurser til å møtes på tvers av organisatoriske rammer, andre prioriteter og gitte begrensninger i organisasjonen. Om

oppdraget aksepteres, prioriteres og løsningsorienterte mennesker møtes, kan store oppgaver løses. Dette krever imidlertid tillit mellom menneskene, som igjen krever tid å etablere.

Nytt, nyttig og nyttiggjort

PRINSIX angripes ofte som en årsak til at anskaffelser ikke går raskt, men dette er et rammeverk for prosjektgjennomføring, ikke nødvendigvis en tvangstrøye. Skal noe bli hurtig nyttiggjort i Forsvaret, så må det fanges opp på drift eller investering, og ikke forbli i et forsknings eller eksperimenteringsløp. Da forblir det kun en potensiell kapasitet, og kan ikke planlegges og opereres med.

Som NHO-foreningen Abelia påpeker, er *det ikke nødvendigvis regelverket som er det største hinderet for innovasjon i offentlige anskaffelser, men evnen til å gjennomføre effektiv anskaffelse*⁹.

A.6.3 Forventet verdiskaping og effekter for aktørene i trekantsamarbeidet

Operativ effekt

- Hurtig implementering av CUAS kapasitet som ga økt styrkebeskyttelse for soldater i internasjonale operasjoner.
- Etablert en begrenset evne i Forsvaret til å oppdage, identifisere og påvirke droner.
- Prosjektet har bidratt til å øke kompetanse og kunnskap om mottiltak mot UAS i Forsvaret.

Merverdi for forskningen

- Prosjektet anskaffet primært teknologi på et høyt TRL-nivå, men det var avgjørende å ha kompetansemiljøer som kunne gi råd og som hadde markedskunnskap for å redusere usikkerheten i prosjektet.
- Trusselen fra en motstanders bruk av UAS er i rivende utvikling, og dette gir et klart behov for videre forskning og utvikling innen Counter UAS, både konseptuelt og teknologisk.

Verdiskaping i industrien

- I et voksende marked vil det være prøving og feiling, og med dagens utbredelse av små og store droner (UAVer), så vil det også være et behov for mange ulike teknologiske løsninger innen hele spekteret innen Counter UAS; *oppdage, identifisere, påvirke*.
- Her må det skapes utviklingsarenaer mellom brukere, forskere og industri, slik at kontinuerlig forbedring muliggjøres og reel operativ evne forbedres.

⁹ Referanse: <https://www.anbud365.no/storste-hinder-for-innovasjon-er-ikke-regelverket-men-gjennomforing-av-anskaffelser/>.

Anskaffelser med bruk av nasjonal industrikompetanse i tidlig fase (tidlig samarbeid)

A.7 Fregattanskaffelsen Fridtjof Nansen-klassen

A.7.1 Historikk

I 1997 startet Sjøforsvarets forsyningskommando (SFK) sammen med industrien utarbeidelse av funksjonelle og tekniske krav til fregattene. Arbeidet pågikk i over to år. Industrien var her Kværner, Kongsberg og Umoe, som organiserte seg gjennom Nor-Eskort. FFI hadde i samme periode et større prosjekt til støtte for kravskrivningen. FFI utførte utredninger og simuleringer innen blant annet sonarsystem, våpensystem og signatur. FFIs arbeid ble finansiert av Forsvaret og støttet Sjøforsvaret i kravskrivningen. Kravskrivningen ble gjennomført ved at Sjøforsvaret og industrien var samlokalisert på Haakonsværn i en såkalt integrert prosjektorganisasjon (IPORG). I parallell med utarbeidelsen av krav skrev også Nor-Eskort tilbud på leveranse av fregatter. Denne parallelliteten var OK juridisk på dette tidspunktet.

Når norsk industri ble invitert med til å skrive kravspesifikasjon ble dette gjort med en tydelig forutsetning om at anskaffelsen skulle konkurranse-utsettes.

A.7.2 Erfaringslæring og viktige suksesskriterier

Norsk industri ble invitert til å samarbeide med SFK i en integrert prosjektorganisasjon som hadde til hensikt blant annet å gi norsk industri innsyn i kravutformingene. Hensikten var å opparbeide forståelse for mulighetene for deltagelse i prosjektgjennomføringen.

Norsk industri hadde ingen myndighetsstøtte fra Norge. Dette var i motsetning til utenlandske leverandører som hadde mye støtte fra egne myndigheter. Slik myndighetsstøtte vurderes som vesentlig for en slik stor anskaffelse.

Krav om morselskaps-garanti til systemansvar for anskaffelsen i hele levetiden og i ubegrenset omfang gjorde det umulig for det norske alternativet å konkurrere. Risikoen det ville innebære kunne ingen av eierne akseptere.

Etter hvert ble initiativet om tidlig involvering av norsk industri supplert med politisk pålegg om internasjonal konkurranse, der målet med konkurransen var å få mest mulig kampkraft for pengene. Resultatet var at SFK ble svært opptatt av å overbevise utenlandske kandidater om realiteten i konkurransesituasjonen. Dermed fikk den norske gruppen (NOR-Eskort) dårligst faglig støtte fordi den ikke fikk lov til å benytte seg av sjømilitære konsulenter fra Norge og ble avhengig av å leie inn marineoffiserer fra Nederland, Storbritannia og Frankrike for å skaffe seg spesialkompetanse som de andre kandidatene kunne hente vederlagsfritt i nasjonale mariner.

Etter nedvelgelse til tre kandidater og levering av tilbud, har det vist seg at norsk industri ikke hadde dårligere løsninger, snarere tvert om. Spørsmålet var også om konkurransen skjedde på like vilkår, eller om det forekom statlig subsidiering av egne verft hos konkurrentene. Dette kombinert med manglende leveranseerfaring av lignende fregatter, norsk kostnadsnivå og

manglende myndighetsstøtte skaper usikkerhet rundt NOR-Eskorts reelle muligheter til å få kontrakten. Samarbeidet i NOR-Eskort gruppen opphørte i mai 1999.

A.7.3 Forventet verdiskaping og effekter for aktørene i trekantsamarbeidet

Operativ effekt

- Kravspesifisering av et så komplisert system som en fregatt var en krevende oppgave for Sjøforsvaret, og involveringen av industri og FFI i dette arbeidet var derfor viktig for å kunne ende opp med en god kravspesifikasjon. For Sjøforsvaret bidro dessuten IPORG-samarbeidet til å identifisere kostnadsdrivende løsninger som det var viktig å unngå.

Merverdi for forskningen

- FFI hadde stor aktivitet knyttet til fregattanskaffelsen både forut for, og etter IPORG-perioden. En antar at dette samarbeidet ikke hadde vesentlig innvirkning på FFIs involvering i etterkant. FFI fikk nok noe økt innsikt i operative behov.

Verdiskaping i industrien

- Gjennom IPORG-samarbeidet fikk industrien tidlig tilgang til Sjøforsvarets ønsker og forståelse av operative behov innen ulike områder av fregattsystemet. En antar at dette var en fordel for industrien ved senere leveranse av delsystemer i den endelige fregattleveransen. IPORG-samarbeidet var omfattende og ble kostbart for industrien. Ikke alle firmaer som var med i arbeidet fikk leveranser i ettertid og tapte antagelig noe på ordningen.
- I etterkant av IPORG-samarbeidet etablerte KDA en solid markedsposisjon gjennom videresalg av delsystemer til AEGIS-destroyere i Korea og Australia.

A.8 NASAMS

A.8.1 Historikk

Behov

Norge hadde på tidlig 1990-tallet behov for et kosteffektivt luftvern med både bedre og andre ytelser enn Norwegian Adapted Hawk (NOAH). Hensynet til norsk topografi og «fire-and-forget»-funksjonalitet var vesentlig faktorer i kravstillingen til det nye luftvernsystemet.

Systemet

Norwegian Advanced Surface-to-Air Missile System (NASAMS), er et mobilt, modulbasert mellomdistanse luftvernsystem. NASAMS er en delvis videreutvikling av NOAH som igjen er en norsk utviklet utgave av det amerikanske, missilbaserte bakke-til-luftsystemet Homing All the Way Killer (HAWK). NOAH ble tatt i bruk i Norge i 1986, og erstattet av NASAMS i 1995. Begge systemene ble utviklet av det som i dag går under navnet Raytheon Company i tett samarbeid med Kongsberg Defence & Aerospace (KDA).

NASAMS er utviklet som et modulbasert og desentralisert system for å sikre operativitet og overlevelse selv ved skadevirkninger på deler av systemet ved et angrep. Her viser erfaringene at NASAMS er i stand til å løse oppgavene selv om flere moduler er satt ut. Systemet er videre

mobilt slik at alle hovedkomponentene raskt kan flyttes og/eller erstattes. NASAMS er i sin grunnform oppsatt med Advanced Medium-Range Air-to-Air Missile (AMRAAM). Disse missilene har såkalte aktive søkerhoder (egne målsøkende radarer) og er derved ikke avhengig av å motta målinformasjon fra K2-systemet i NASAMS etter utskyting, selv om oppdatering via datalink er det normale.

I tillegg kan følgende nevnes om NASAMS

- Luftvernssystem levert av Kongsberg
- Integrerer missiler fra Raytheon, radar fra Hughes (senere Raytheon), utskytingsramper og K2-systemer fra Kongsberg
- Nammo har blitt en stor underleverandør av rakettmotorer til AMRAAM, både bakke-til-luft segmentet (som NASAMS) og luft-til-luft etter at amerikanske leverandører ikke lenger oppfylte kvalitetskravene.

Forløp

- Luftforsvarets Forsyningskommando (LFK) hadde en sentral rolle i å ta frem systemet
- FFIs rolle var primært å støtte Luftforsvaret med bestillerkompetanse og foreta testing og verifisering underveis i utviklingsløpet. På denne måten bidro man til at Luftforsvaret kunne fremstå som en kompetent og krevende kunde både ift operative behov og tekniske spesifikasjoner
- FFI støttet også Luftforsvaret med konseptutvikling for luftvern
- Industrien sto for all teknisk utvikling av systemet
- FFI gjorde også effektivitetsanalyser for systemet og så på robusthet mot elektroniske motmidler
- Samhandlingen mellom aktørene i trekantsamarbeidet ga viktig feedback til utviklingen for å forbedre operative og tekniske krav. Dette har siden vist seg som en viktig fordel for å fremme konkurransefortrinn i et internasjonalt marked
- 1989 – FD fikk en heltidsansatt som skulle støtte markedsintroduksjon av NASAMS
- NASAMS ble levert i 1994/1995
- NASAMS var operativt i Norge fra 1998
- Systemet ble oppgradert til NASAMS IRF
- Systemet ble oppgradert til NASAMS II i 2006

-
-
- Systemet ble oppgradert til NASAMS III i 2018
 - Kampluftvern for Hæren baseres på samme modulære konsept, med Kongsbergs K2 og nettverksløsninger, men med mer mobile plattformer og en miks av missiler. Dette skal etter planen leveres i 2022

A.8.2 Erfaringslæring og viktige suksesskriterier

- NASAMS illustrerer hvordan man med norske krav som grunnlag kan skape internasjonalt konkurransedyktige løsninger.
- FFIs råd til Forsvaret har gjennom 30 år medvirket til kontinuerlig utvikling for å ivareta nye og tidsmessige utfordrende krav til funksjonalitet. På denne måten har Forsvaret ivaretatt sine behov, men dette har også medvirket til at Raytheon og KDA gjennom 30 år har kunnet opprettholde systemets markedsmessige posisjon, også internasjonalt.
- Dialogen med Luftforsvaret som operativ bruker har vært avgjørende for den tekniske utviklingen av NASAMS og påfølgende kommersiell suksess for industrien.
- Motsatt har et tungt fagmiljø ved Kongsberg og FFI vært en viktig partner for Forsvaret i en tid hvor eget fagmiljø var sterkt redusert som følge av nedleggelse og omstruktureringer.

A.8.3 Verdiskaping og effekter for aktørene i trekantsamarbeidet

- 35 år etter at utviklingen startet har Luftforsvaret et moderne luftvernssystem som er «benchmark» i NATO i sin kategori
- Samarbeidet videreføres i Kampluftvernprosjektet til Hæren og videreutvikles for Luftforsvaret
- Systemet er eksportert til eller valgt av 13 nasjoner

Operativ effekt

- Moderne nettverksbasert luftvernssystem i verdensklasse
- Høy ytelse, rask og effektiv deteksjon og bekjempelse av mål
- Modulært system, hvor norsk firma har stått for integrasjon av delsystemer, delvis egenproduserte
- Redusert risiko for personell og materiell
- Nasjonale behov gjorde at utviklingen fortsatte i en periode hvor man internasjonalt bygde ned luftvernkapasiteter

Merverdi for forskningen

- FFI oppfattes som en attraktiv samarbeidspartner som gir tilgang til ny teknologi og kompetanse
- Åpenhet om delsystemene i NASAMS gir innsikt i teknologi for moderne forsvarssystemer, spesielt sensor og missil
- Inngående kjennskap til styrker og svakheter ved NASAMS, styrker FFIs evne som rådgiver og bidragsyter i fremtidig utvikling av norsk luftvern

Verdiskaping i industrien

- Ca 20 mrd turnover hvorav mer enn 60% fra eksport
- Norsk forsvarsindustri er kapabel til å ta en rolle på systemintegrasjon
- Stort internasjonalt markedspotensial
- Kan bruke den norske leveransen som døråpner til nye kunder
- Gjennombrudd for norsk-amerikansk forsvarsindustri samarbeid, også mot kunder i tredjeland

A.9 CCIS House (Capena)

A.9.1 Historikk

På 1990-tallet var norsk industri langt fremme på digital og taktisk kommunikasjon. Mange industrielle aktører var involvert. Flere utviklingsprosjekter ble initiert uten overordnet styring. I 1996 tok Hærens forsyningskommando (HFK) et initiativ for å samle aktivitetene. Dette ble fulgt opp året etter med en strategisk samarbeidsavtale mellom Forsvaret og en gruppe industripartnere (CCIS House AS). Sett fra Forsvaret sin side var intensjonen opprinnelig at CCIS House AS skulle utvikles til et eget firma med egne ansatte som skulle sikre Hæren en kompetent og helhetlig totalleverandør av K2IS løsninger. CCIS House AS skulle sikre at systemansvaret ble ivaretatt samt at kosteffektive løsninger ble tatt frem. I tillegg skulle det bidra til at norske produkter og kompetanse skulle ha bedre muligheter i eksportmarkedet.

Ved inngåelse av samarbeidsavtalen var følgende norske bedrifter en del av CCIS House AS: Alcatel Telecom Norway AS, Ericsson Radar AS, Kongsberg Defence & Aerospace AS, Kongsberg Ericsson Communications ANS og Siemens AS.

Etter avtaleinngåelsen skjedde det store endringer på leverandørmarkedet. De bedriftene som var omfattet av avtalen, ble endret gjennom fusjoner, oppkjøp etc. CCIS House AS var til slutt kun sammensatt av Kongsberg Defence & Aerospace AS, Thales Communications AS og Ericsson AS.

Formålene med samarbeidet var gode og tilsynelatende dekkende, og inneholdt temaer som vedlikehold av kompetanse, eiendomsrettigheter, samlet norsk industri, støtte i alle prosjektfaser, vurderinger rundt eksport, m.m. Skiftende planer og endrede budsjetter gjorde imidlertid at det ble umulig å opprettholde noen kjernekompetanse i CCIS House. Prosjektrammene som lå til grunn for avtalen omfattet kategori 1 prosjekter for til sammen 1,4 mrd NOK. Når disse prosjektene til slutt ble godkjente var rammene endret til 200 MNOK. Det var derfor ikke et finansielt grunnlag for å bemanne CCIS House AS.

Intern uenighet i Forsvaret omkring forholdet til industrien, samt uavklarte roller på industrisiden, bidro til å gjøre det hele vanskelig. Et utkast til sluttrapport fra FLO laget i 2007 beskriver erfaringene på denne måten:

«... Bedriftene i CCIS House AS har helt fra etableringen vist liten interesse i saker som i hovedsak har berørt andre parter i CCIS House AS enn dem selv. Bedriftene har videre vært lite åpne for hverandre. Denne mangelen på evne og vilje for å åpne seg skaper samarbeidsproblemer både internt mellom industripartene og mellom Forsvaret og industripartene. Da de er konkurrenter på andre felter industrielt ønsker de ikke å eksponere sine løsninger for de øvrige samarbeidsbedriftene. ...»

Fram til 2003 var det lite integrerende arbeid i CCIS House, og deres rolle var begrenset til å være en kontraktspart for Forsvaret. Oppgaven som systemansvarlig klarte de ikke å ta og merverdien av CCIS House ble oppfattet som negativ av Forsvaret.

I 2006 ble det forsøkt å revitalisere samarbeidet gjennom foretaket CAPENA. Sentrale temaer var nå tydeliggjøring av aktørenes roller samt det å skaffe forutsigbarhet og muligheter for jevnere innsats over tid hos industrien. Det ble etablert en arbeidsgruppe i FLO (tidligere HFK) som hadde god dialog med industrien. Dette viste seg likevel igjen å bli vanskelig, og flere slike forsøk på å etablere nytt samarbeid ble forsøkt fram til 2011, hvor FLO innstilte arbeidet.

FLO hadde i perioden diverse utviklingsprosjekter på produkt-/komponentnivå. Industrien hadde ikke noe helhetlig systemansvar. Det var tanker om at industrien skulle overta et systemansvar, men FLO beholdt dette.

A.9.2 Erfaringslæring og viktige suksesskriterier

Det er mange negative erfaringer som er gjort her. Årsakene til disse er sammensatt, men uforutsigbarhet fra anskaffelsesmyndighet og manglende strategisk styring (helhetlig plan) for hva man ønsket å få til nasjonalt er to viktige årsaker.

Industrien restrukturerte seg på eget initiativ i perioden. Dette falt sammen med at de ikke fikk tildelt forespeilte investeringsprosjekter som skulle støtte opp under den langsiktige satsingen. For at industrien skal kunne lykkes så er langsiktig forutsigbarhet helt nødvendig.

Tidlige forsvarsindustrielle analyser kunne bidratt til mer forutsigbarhet fra anskaffelsesmyndighet. En tidlig, tydelig og langsiktig ansvarsfordeling i trekantsamarbeidet mellom Forsvaret, industrien og FFI ville også kunne bidratt til å få langt mer ut av de anvendte ressursene.

A.9.3 Verdiskaping og effekter for aktørene i trekantsamarbeidet

Operativ effekt

- Forsvaret fikk ikke den operative effekten som de kunne og burde fått. Leveransene var sterkt forsinket og løsningene var i stor grad proprietære. Dette bandt Forsvaret videre til de samme leverandørene. Løsningene ble dermed heller ikke interoperable med andre nasjoners løsninger.
- Forsvarets brukere ble i liten grad tatt med i dialogen rundt utformingen av løsningene. Etter utrulling av løsningene uttrykte de fleste brukere at løsningene var lite funksjonelle og brukervennlige. Produktserien som ble levert gjennom CCIS-House ble tatt ut av bruk i Forsvaret rundt 2008-2009. Forsvaret kjenner heller ikke til andre nasjoner som har tatt produktserien i bruk selv om den fortsatt markedsføres.

Merverdi for forskningen

- FFI hadde liten eller ingen rolle i relasjonen mellom Forsvaret og industrien. Det er heller ikke kjent at andre akademiske miljøer deltok, verken på Forsvarets eller på industriens sin side.

Verdiskaping i industrien

- Svært mye midler ble brukt til utvikling over lang tid. Fragmentert satsing ga fragmenterte produkter. Dette medførte også at produktene ikke oppnådde det internasjonale potensialet de hadde. Industrien lyktes med enkeltprodukter, men integrerte løsninger (systemer) klarte de ikke å produsere.

A.10 Integrated combat solution

A.10.1 Historikk

Hæren stod i 2009 overfor anskaffelser av nye pansrede hjulkjøretøyer og anskaffelse/oppgradering av CV-90. Leverandørene hadde sine proprietære IKT- løsninger på kjøretøyene. Forsvaret planla å anskaffe vogner som var «hyllevare», dvs. videreføre en struktur med proprietære IKT løsninger på kjøretøyene. Industrien, i dette tilfellet Kongsberg, Thales og Vinghøg tok initiativ for å introdusere en standardisert informasjonsinfrastruktur på Hærens kjøretøyer basert på åpne standarder. Dette initiativet ble ikke godt mottatt i FLO, da de vurderte at det var for stor risiko knyttet til tidsbruk og kostnader. Enkelte miljøer i Hæren var imidlertid positive.

Industrien inviterte materielldirektøren til et møte den 3. november 2009 der alle «stakeholders» deltok. Industriens utgangspunkt i møtet var at norsk industri skulle ta systemansvar og bli leverandør av pansrede hjulkjøretøyer til Hæren. Det ble en motvillig aksept i møtet for å gå videre med ideen. I et møte noen dager seinere ble det understreket overfor industrien at norsk industri verken måtte forsinke eller fordyre anskaffelsesprosessen.

I april 2010 ble en gruppe satt sammen, kalt «Arbeidsgruppe systemintegrator». Gruppen besto av representanter fra FD, FLO, HST, FFI, KDA, Thales, Vinghøg og Tinex. Deres oppgave var å beskrive mulige løsninger for norsk forsvarsindustri som systemintegrator for anskaffelsesprosjektene av hjulkjøretøy og oppgradert CV-90 (P5029 og P5027). Arbeidet i gruppa startet april 2010, og i april 2011 utga de en rapport hvor konklusjonen var at industrien bør være i stand til å utvikle et plattformuavhengig og innovativt informasjons- og datadistribusjonssystem som gir økt kampkraft og reduserte kostnader for Forsvaret. Rapporten inneholdt disse anbefalingene:

- Norsk forsvarsindustri som systemintegrator er den beste anskaffelsesstrategien for Forsvaret
- Det bør inngås kontrakt med industrien om å utvikle en demonstrator
- FLO bør definere sitt behov for kompetanse, hva slags arbeidsoppgaver de bør beholde samt utvikle en strategi/policy for disse områdene
- Norsk industri bør tydeliggjøre sine satsningsområder og ta egne initiativer for å vise sin konkurransedyktighet

Følgende sitat fra rapporten er ellers verdt å merke seg:

«... I dette arbeidet er det gjort erfaringer med hvor viktig det er å forstå hverandre som partnere og ikke minst at det er tydelighet i forhold til hva behovet er og hva som gjør en leverandør attraktiv som samarbeidspartner. ...»

Demonstratoren, som ble anbefalt i rapporten, ble kontrahert, utviklet og deretter presentert i februar 2012. Demonstratoren viste at det var teknisk mulig å realisere et åpent, plattformuavhengig informasjons- og datadistribusjonssystem (IDIS) til bruk på Forsvarets kjøretøyplassformer. Videre beviste industrien evne til å samarbeide.

Den vellykkede demonstrasjonen av IDIS ble helt vesentlig for at KDA, Thales og Vinghøg ble kontrahert av BAE Systems for leveranser til CV-90 prosjektet.

Våren 2013 – ett år etter gjennomført demo – sendte FD ut en rapport på høring hvor følgende kunne leses om demonstrasjonen:

- Samarbeidsprosjektet ble gjennomført på en utmerket måte
- Det var åpen og god dialog mellom partene
- Konkrete løsninger ble demonstrert, som er kostnadsbesparende og gir Forsvaret økt operativ effekt
- Effekten vil øke hvis løsningen implementeres på flere av Forsvarets plattform

Anbefalinger for videre arbeid

- Analyse av Hærens arv bør gjennomføres, for å se på behov og muligheter på de enkelte plattformene. Dette bør gjennomføres ved å etablere en ny arbeidsgruppe etter modell av «Arbeidsgruppe systemintegrator».
- Analysen bør i første omgang gi svar på hvilke deler av arven som er aktuell å modernisere og hvilke materielltyper som skal prioriteres
- Et generisk kravsett bør utvikles med tanke på systemintegrasjon for nye anskaffelser i Hæren, basert på åpne løsninger. Disse anskaffelsene er artilleri, Leopard II oppgradering og M113 oppdatering.

Merk at anbefalingene ikke ble gjennomført.

I etterkant av demonstrasjonen ble det inngått kontrakt mellom FLO og BAE Systems Hägglunds på oppgradering av CV-90. Her var virksomhetene Kongsberg Defence & Aerospace, Vinghøg og Thales Norway underleverandør til BAE, og de var ansvarlige for integrasjon av sensorer og våpen basert på løsningen som ble tatt fram i demonstratoren.

A.10.2 Erfaringslæring og viktige suksesskriterier

Industripartnerskapet ble initiert av industrien selv, og ikke påtrykt utenfra slik som tilfellet var med CCIS House. Dette fungerte godt.

Kompetanseutveksling gjennom tidlig samarbeid mellom operative eksperter i Forsvaret og industrien viste seg gjennomførbart innenfor regelverket.

Tidlig og tett samarbeid med leverandør, lenge før gjennomføringsoppdrag (GO) er gitt, er ikke forenelig med åpen konkurranse. En av årsakene til dette er at industrien ikke vil eksponere kjernekompetanse og teknologi dersom det er risiko for at informasjonen tilflyter konkurrenter.

Langsiktighet er viktig for slike anskaffelser, bl a siden kompetanse foredles over tid. Dette kan håndteres med en porteføljetilnærming, som planlegges lenger enn enkeltprosjekter.

Avklarte forventninger hos alle parter er viktig. Alle parter må ha klart definerte roller. Det er viktig med integrert samarbeid, med effektiv og kontinuerlig dialog.

A.10.3 Verdiskaping og effekter for aktørene i trekantsamarbeidet

Operativ effekt

- Forsvaret har erfart stor forbedring av opplevd nytte fra IKT-løsningene på oppgradert CV-90 i Hæren. Den enkelte vogn synes å fungere bedre ved at delsystemene er gjennomintegrerte og enkle å operere for besetningen. Løsningene har også muliggjort utvidet interaksjon innenfor kjøretøygruppen slik at gjensidig samvirke blir langt mer effektivt.

-
-
- IKT løsningen «Integrated Combat Solution - ICS» er også besluttet brukt på nytt artillerisystem (K-9), nye Bergepanser vogner og de nye kampluftvernvoignene. Dette vil dramatisk forbedre samvirket mellom manøverstyrkene og ildstøttesystemene.
 - ICS benytter åpne NATO-standarder og muliggjør dermed integrert samvirke med andre nasjoners avdelinger som også benytter samme standard.

Merverdi for forskningen

- FFI bidro til anbefalingene om å benytte felles, åpen standard basert på mangeårig deltagelse i NATO standardiseringspanel og MILVA fagarbeidsgruppe. FFI arbeider fortsatt sammen med representanter fra Hæren, FMA og industrien for å utvikle og tilpasse standarden. Gjennom dette skapes det tidlige muligheter for norske leveranser både til Forsvaret og andre nasjoners kjøretøyanskaffelser.

Verdiskaping i industrien

- Den norske IKT systemløsningen ICS er en av de første ferdige løsningene som følger NATO standard og som er levert til vogner som er i operativ bruk. Dette har allerede gitt påfølgende bestillinger fra Storbritannia som skal benytte løsningen på sine nye pansrede oppklaringskjøretøyer og fra Finland til nytt artillerisystem (K9). Andre nasjoners kjøretøyprogrammer er også meget interessert i ICS for bruk i deres kjøretøy.
- ICS utvikles for tiden til anvendelse også for statisk baseforsvar. I denne løsningen, som FFI og industrien utvikler i fellesskap, integreres både statiske sensor- og våpensystem så vel som autonome farkoster. Alle systemene opereres gjennom ICS i et felles operasjonsrom. Løsningen antas å ha stort kommersielt potensiale. Pågående utviklingsarbeid skjer i tråd med prinsippene om trekantsamarbeidet og ledes av FFI.

B Forkortelser

AMRAAM	Advanced Medium Range Air-to-Air Missile
AMRDEC	US Army Aviation Missile Research Development and Engineering Center
AR	Augumented reality
ARF	Anskaffelsesreglement for Forsvaret
ASRAAM	Advanced Short Range Air-to-Air Missile
AUV	Autonomous Underwater Vehicle
BKG	Brukerkoordineringsgruppe
BP	British Petroleum
CD&E	Concept Development & Experimentation
CKEM	Compact Kinetic Energy Missile
CUAS	Counter UAS
DARPA	Defence advanced research projects agency
DOTMLPFI	Doctrine, Organization, Training, Material, Leadership, Personnel, Facilities, Interoperability
EDA	European Defence Agency
EDIDP	European Defence Industrial development program
EDP	European Defence Fund
ESSM	Evolved Sea Sparrow Missile
EU	Den Europeiske Union
EØS	Det europeiske økonomiske samarbeidsområde
FD	Forsvarsdepartementet
FL	Framskaffelsesløsning
FLO	Forsvarets logostikkorganisasjon

FMA	Forsvarsmateriell
FMR	FSJs fagmilitære råd
FMU	Forsknings, Materiell og Utviklingsstøtte
FOSA	Forskrift om forsvars- og sikkerhetsanskaffelser
FoU	Forskning og utvikling
FSi	Forsvars- og sikkerhetsindustriens forening
FSJ	Forsvarssjefen
FST	Forsvarsstaben
GO	Gjennomføringsoppdrag
GPR	Ground penetrating radar
HATM	Hypervelocity Anti Tank Missile
HAWK	Homing All the Way Killer
HFK	Hærens forsyningskommando
HVM	Hyper Velocity Missile
I&E	Innovasjon og eksperimentering
IDIS	Informasjons- og datadistribusjonssystem
IED	Improvised Explosive Device
IKT	Informasjons- og kommunikasjonsteknologi
ICS	Integrated Combat Solution
IP	Intellectual Property
IPORG	Integrert prosjektorganisasjon
JSM	Joint Strike Missile
K2	Kommando og kontroll
KDA	Kongsberg Defence & Aerospace

KKI	Kommando kontroll og informasjon
KKIS	Kommando kontroll og informasjonssystemer
KL	Konseptuell løsning
KM	Kongsberg Maritime
KVT	Kongsberg Defence Systems, Vinghøg og Thales Norway
LCC	Life Cycle Cost
LFK	Luftforsvarets Forsyningskommando
LTP	Langtidsproposisjonen
MOD	Ministry of Defence
MOU	Memorandum of understanding
MP	Multi purpose
MTB	Missil torpedobåt
NASAMS	Norwegian Advanced Surface-to-Air Missile System
NASA	National Aeronautics and Space Administration
NAWC	Naval Air Warfare Center
NHO	Næringslivets hovedorganisasjon
NOAH	Norwegian Adapted Hawk
NSM	Norsk sjømålsmissil
NSM	Nasjonalt Sikkerhetsmyndighet
NURC	NATO underwater research centre
NUTEC	Norsk undervannsteknologisk senter
OFL	Oppdrag om fremskaffelsesløsning
OFU	Ordningen for forsknings- og utviklingskontrakter
OPEVAL	Operativ evaluering

OPP	Offentlig privat partnerskap
PADR	Preparatory Action for Defence Research
PESCO	Permanent Structured Cooperation
PI	Prosjektidé
PPM	Perspektivplan Materiell
PRS	Personal Reconnaissance System
RFI	Request for Information
SAS	Synthetic Aperture Sonar
SFK	Sjøforsvarets forsyningskommando
SMB	Små og mellomstore bedrifter
SUP	Strukturutviklingsplan
TEKEVAL	Teknisk evaluering
TRL	Technology Readiness Level
UAS	Unmanned Aerial System
UAV	Unmanned Aerial Vehicle
UK	United Kingdom
USA	United States of America
VR	Virtual reality
WEAG	Western European Armaments Group

Referanser

- [1] Det Kongelige Forsvarsdepartement, *Meld. St. 9 (2015-2016), Nasjonal forsvarsindustriell strategi*, 2015
<https://www.regjeringen.no/contentassets/e7bfdb49872449f3bd1eed10812aa4b0/no/pdfs/stm201520160009000dddpdfs.pdf>
- [2] Det Kongelige Forsvarsdepartement, *Prop. 151 S (2015-2016), Kampkraft og bærekraft, Langtidsplan for forsvarssektoren*, 2015
<https://www.regjeringen.no/contentassets/a712fb233b2542af8df07e2628b3386d/no/pdfs/prp201520160151000dddpdfs.pdf>
- [3] Det Kongelige Forsvarsdepartement, *Meld. St. 9 (2015-2016) - operasjonalisering av Nasjonal forsvarsindustriell strategi*, brev ref nr 2016/1509-8/FD III 6/ROS
- [4] Det Kongelige Forsvarsdepartement, *Strategi for forskning og utvikling for forsvarssektoren*, 2018
<https://www.regjeringen.no/contentassets/8db54c8368ee40318d790dd2b83ff13c/strategi-for-forskning-og-utvikling-for-forsvarssektoren.pdf>
- [5] Det Kongelige Utenriksdepartement, *Norge i Europa. Regjeringens strategi for samarbeidet med EU 2018–2021*, 2018
https://www.regjeringen.no/globalassets/departementene/ud/vedlegg/europapolitikk/eustrategi2018_2021_a.pdf
- [6] Den Europeiske Union, *DEFENDING EUROPE. The European Defence Fund*, 2018
https://eeas.europa.eu/headquarters/headquarters-homepage/35203/defending-europe-european-defence-fund-factsheet_en
- [7] Den Europeiske Union, *Permanent Structured Cooperation (PESCO) – Factsheet*, 2018
https://eeas.europa.eu/headquarters/headquarters-Homepage/34226/permanent-structured-cooperation-pesco-factsheet_en
- [8] Den Europeiske Union, *European defence industrial development programme (EDIDP)*, 2018
[http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2018/623534/EPRS_BRI\(2018\)6_23534_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2018/623534/EPRS_BRI(2018)6_23534_EN.pdf)
- [9] Den Europeiske Union, *Preparatory Action for Defence Research*, 2018
<https://www.eda.europa.eu/what-we-do/activities/activities-search/preparatory-action-for-defence-research>

-
- [10] Forsvarsmateriell, *Beskyttelse av norsk utviklet forsvarsteknologi*, 2018
- [11] Ane Ofstad Presterud, Morten Øhrn, Kristin Waage, Helene Berg, *Effektive materiellanskaffelser i Forsvaret – kartlegging av tidsbruk, forsinkelser og gjennomføringskostnader*, FFI-rapport 18/00231
- [12] Ane Ofstad Presterud, Morten Øhrn, Kristin Waage, Helene Berg, *Effektive materiellanskaffelser i Forsvaret – økonomiske gevinster ved økte hyllevareanskaffelser*, FFI-rapport 2016/02332
- [13] Det kongelige Forsvarsdepartement, *Strategi for internasjonalt materiellsamarbeid*, 2016
- [14] Jon Olav Pedersen, *Forsvarsindustrien i Norge – statistikk 2017*, FFI-rapport 18/01685
- [15] Ernst & Young, *Økonomisk konsekvensanalyse av et utvalg store selskaper i norsk forsvarsindustri*, 2015
<http://www.fsi.no/sfiles/82/54/1/file/20150325-okonomisk-konsekvensanalyse-fsi-kortversjon.pdf>
- [16] Den Europeiske Union, *Directive 2009/81/EC of the European parliament and of the council*, Official Journal of the European Union, 2009
<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ:L:2009:216:TOC>
- [17] Det kongelige Forsvarsdepartement, *Forskrift om forsvars- og sikkerhetsanskaffelser*, 2018
<https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2013-10-04-1185>
- [18] Det kongelige Forsvarsdepartement, *Retningslinjer for fremskaffelse av materielle kapasiteter i forsvarssektoren*, 2016
<https://forsvaret.no/prinsix/ForsvaretDocuments/FDs%20retningslinjer%20for%20fremskaffelse%20av%20materielle%20kapasiteter.pdf>
- [19] NATO, *NATO Science & Technology Strategy*, 2018
<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:n561AcHEvuwJ:https://www.sto.nato.int/NATODocs/NATO%2520Documents/Public/NATO-Science-and-Technology-Strategy-Public-Release.pdf+&cd=1&hl=no&ct=clnk&gl=no&client=opera>
- [20] Lene Pålhaugen, *Bruk av sivil satellittkommunikasjon i nettverksbasert forsvar - Innledende betraktninger*, FFI-rapport 2003/00332
- [21] Pål Bjerke, Richard B. Olsen, *En introduksjon til satellitter*, FFI-rapport 2008/01751

-
-
- [22] Jon Harper, *Navy Trying Multiple Approaches to Accelerate Acquisition*, artikkel i *National Defense*, 2018
- <http://www.nationaldefensemagazine.org/articles/2018/4/13/navy-trying-multiple-approaches-to-accelerate-acquisition>
- [23] Øistein Thomle Hoelsæter, Lorns Harald Bakstad, Håkon Kløvstad Olafsen, *Nano UAS – operative aspekter*, FFI-rapport 2010/02089, Begrenset
- [24] Øistein Thomle Hoelsæter, Lorns Harald Bakstad, Håkon Kløvstad Olafsen, *Nano UAS – operatøraspekter*, FFI-rapport 2010/02090, Begrenset
- [25] Øistein Thomle Hoelsæter, *Små UAVer – noen betraktninger rundt risiko*, FFI-rapport 2014/00692
- [26] Utenriks- og forsvarskomiteen, *Innstilling fra utenriks- og forsvarskomiteen om nasjonal forsvarsindustriell strategi*, Innst. 185 S (2015–2016)
- <https://www.stortinget.no/no/Saker-og-publikasjoner/Publikasjoner/Innstillinger/Stortinget/2015-2016/inns-201516-185/?lvl=0>
- [27] Det kongelige Forsvarsdepartement, *Konsept for fremskaffelse av materielle kapasiteter i forsvarssektoren*, 2004

About FFI

The Norwegian Defence Research Establishment (FFI) was founded 11th of April 1946. It is organised as an administrative agency subordinate to the Ministry of Defence.

FFI's MISSION

FFI is the prime institution responsible for defence related research in Norway. Its principal mission is to carry out research and development to meet the requirements of the Armed Forces. FFI has the role of chief adviser to the political and military leadership. In particular, the institute shall focus on aspects of the development in science and technology that can influence our security policy or defence planning.

FFI's VISION

FFI turns knowledge and ideas into an efficient defence.

FFI's CHARACTERISTICS

Creative, daring, broad-minded and responsible.

Om FFI

Forsvarets forskningsinstitutt ble etablert 11. april 1946. Instituttet er organisert som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter underlagt Forsvarsdepartementet.

FFIs FORMÅL

Forsvarets forskningsinstitutt er Forsvarets sentrale forskningsinstitusjon og har som formål å drive forskning og utvikling for Forsvarets behov. Videre er FFI rådgiver overfor Forsvarets strategiske ledelse. Spesielt skal instituttet følge opp trekk ved vitenskapelig og militærteknisk utvikling som kan påvirke forutsetningene for sikkerhetspolitikken eller forsvarsplanleggingen.

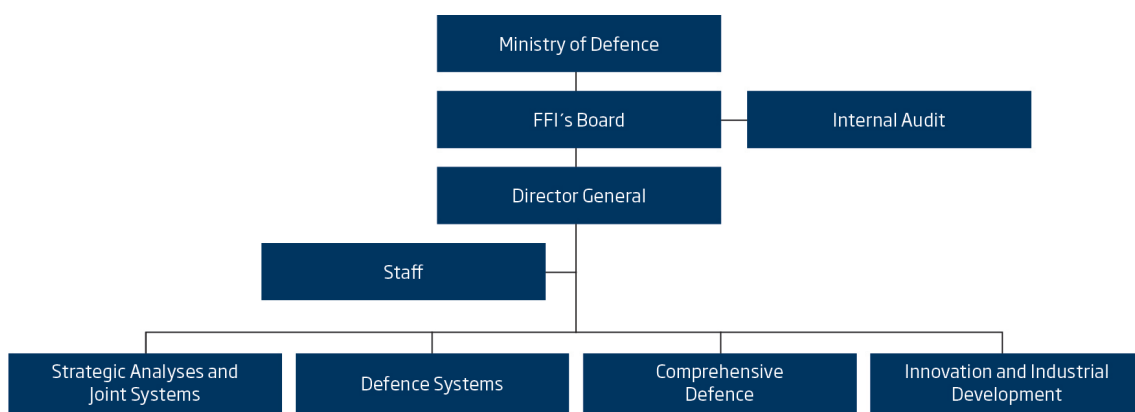
FFIs VISJON

FFI gjør kunnskap og ideer til et effektivt forsvar.

FFIs VERDIER

Skapende, drivende, vidsynt og ansvarlig.

FFI's organisation



Forsvarets forskningsinstitutt
Postboks 25
2027 Kjeller

Besøksadresse:
Instituttveien 20
2007 Kjeller

Telefon: 63 80 70 00
Telefaks: 63 80 71 15
Epost: ffi@ffi.no

Norwegian Defence Research Establishment (FFI)
P.O. Box 25
NO-2027 Kjeller

Office address:
Instituttveien 20
N-2007 Kjeller

Telephone: +47 63 80 70 00
Telefax: +47 63 80 71 15
Email: ffi@ffi.no