



UTSYN

Forsknings- og utviklingsplan
2021–2024

Del 1

FFI Forsvarets
forskningsinstitutt

INNHold

4 Forord

6 Forsvarets hovedutfordringer

11 Teknologisk utvikling

15 Vår forskning

- 15 FFIs målbilde, verdier og visjon
 - 16 FFI skal lyse opp framtiden for Forsvaret
 - 18 Slik skal FFI bidra til økt operativ evne
 - 21 Nytt materiell må planlegges og brukes riktig
 - 24 FFI som teknologisk rugekasse
 - 30 Strategisk samarbeid
 - 32 Vi skal videreutvikle totalforsvarevnen
-

34 Organisasjonskart og ledelse

Slik tenker og arbeider FFI

FFI er 740 mennesker samlet rundt ett mål – å bruke kunnskap og teknologi til å styrke Norges forsvarsevne. Utsyn gir en kort oppsummering av hva vi skal gjøre de kommende fire årene for å nå det målet.

For mange, også i forsvarssektoren, er nok livet bak FFI-gjerdene på Kjeller og i Horten en ukjent og fremmed verden. Hva holder de egentlig på med der inne, alle sammen?

I første del av Utsyn kan du lese om verden sett fra FFIs ståsted. Hvilke utfordringer mener vi forsvarssektoren og totalforsvaret vil møte de kommende årene? Hva er de viktigste teknologiske trendene som kommer til å påvirke Forsvarets operasjoner, og hva slags sikkerhetspolitisk og økonomisk landskap må Forsvaret operere i?

I siste del går vi nærmere inn på vårt forskningsfaglige svar. Hvordan skal FFI bidra til å løse disse utfordringene? Hva slags forskning og utvikling (FoU) er nødvendig? Her kan du se hva vi vil gjøre for å nå de syv nye resultatmålene våre.

Kunnskap og teknologi er makt

Når vi ser på ny kunnskap eller en ny teknologi er det to spørsmål som må besvares: 1. Hvordan kan dette være nyttig for Forsvaret eller totalforsvaret? 2. Hvordan kan vi forsvare oss hvis en fiende bruker den samme teknologien?

Det internasjonale sikkerhetspolitiske landskapet preges av maktforskyvning og stormaktsrivalisering. I økende grad konkurrerer stormakter om å være ledende innen teknologier som kan gi dem en strategisk fordel. Det er en synlig trang til å samle teknologisk kunnskap og bruke den som et verktøy for geopolitisk makt. Den største drivkraften i denne trenden er Kinas framvekst som teknologisk supermakt.

Nato har definert åtte banebrytende teknologier (Emerging and Disruptive Technologies – også kalt EDTer). Utvikling innen disse teknologiene ses på som svært viktig for at Nato skal opprettholde sitt teknologiske forsprang. Dermed blir EDTene også helt sentrale for FFIs virksomhet framover og ligger til grunn for FoU-planen.

Her i Norge står FFI for en stor del av FoU-arbeidet og praktisk talt all teknologisk FoU i forsvarssektoren. Det gir oss en svært viktig rolle framover, både når Norge skal styrke internasjonalt sikkerhetspolitisk samarbeid, og for å utvikle den nasjonale teknologi- og industribasen.

Forskning og utvikling for nasjonal sikkerhet

FFI skal styrke Forsvarets operative evne, det allierte samarbeidet og totalforsvarsevnen gjennom FoU-arbeid og utnyttelse av den teknologiske utviklingen. For å lykkes med dette i et langsiktig perspektiv kreves dyp innsikt og forståelse. På kort sikt kan den samme innsikten og forståelsen benyttes til å gjøre det Forsvaret vi til enhver tid har, best mulig.

FFI utfører hovedsakelig anvendt FoU. Det betyr at vi i nært samarbeid med brukerne omsetter ny kunnskap og teori til konkrete nye teknologiske løsninger som Forsvaret kan anvende i operasjoner. Dette arbeidet skjer med utgangspunkt i et omfattende internasjonalt samarbeid, først og fremst i Nato og med nære allierte. Innovasjon, utprøving og testing er en naturlig del av det vi kaller FoU. Slik sett er vår virksomhet nærmere praktisk nytte og bruk enn det kanskje mange tror.

Vi tester og utvikler teknologi der Forsvaret er

FFI er bindeleddet mellom Forsvaret, vitenskapelige miljøer og bedriftene som produserer utstyret Forsvaret bruker. På den måten bidrar vi både til at Forsvaret tar i bruk ny teknologi raskere, og vi bidrar til teknologiutvikling og verdiskapning. Løsninger som er utviklet og testet ved FFI blir senere til produkter som skaper nye arbeidsplasser i norsk forsvarsindustri.

FFI skal styrke samarbeidet med Forsvaret og industrien i årene som kommer for å støtte Forsvaret i å ta i bruk den nye teknologien. FFIs nye innovasjonssenter, ICE worx, vil få en sentral rolle i dette arbeidet.

Norske nisjeprodukter

Men hvordan kan et lite forskningsinstitutt i et lite land holde tritt med sivile teknologigiganter og den rivende utviklingen internasjonalt? FFI kan ikke være verdensledende på alle områder, men vi skal være det på nøye utvalgte teknologiområder. For å være relevant for Forsvaret må FFI prioritere ressursene fornuftig og effektivt. Vi skal ha faglig bredde. Samtidig skal vi konsentrere oss om oppgaver som andre i Norge vanskelig kan løse, der vi kan utgjøre en vesentlig forskjell for Forsvaret. Vi skal bidra til at Norge utvikler teknologiske systemer som gjør oss til en attraktiv samarbeidspartner for allierte, slik at vi får tilgang på teknologi og forskningsmiljøer der.

Missilutviklingen, fra Terne til Penguin og nå Naval Strike Missile og Joint Strike Missile er ett eksempel på et norsk «nisjeprodukt» hvor FFI har spilt en sentral rolle i flere tiår. NSM og JSM er anskaffet av USA og andre allierte fordi de er de beste missilene produsert i Vesten. Dette bidrar til byrdefordeling i Nato og økt operativ evne for alliansen.

Vi må tenke nytt om nasjonal sikkerhet

I tillegg til at vi er en teknologisk rådgiver og utvikler, gjør vårt allsidige fagmiljø med økonomer, statsvitere og systemutviklere oss til en viktig samarbeidspartner i langtidsplanleggingen av Forsvaret.

Vår samlede kompetanse skal også komme samfunnet ellers til nytte. Nye trusler og virkemidler rammer på tvers av sektorer. Alle samfunnssektorer kan bli utsatt for sabotasje, kriminalitet, maktbruk og press. På mange områder er det ikke lenger et klart skille mellom statssikkerhet og samfunnssikkerhet.

Dette påvirker også FFIs rolle. Løsninger og teknologi som brukes av Forsvaret må brukes for å styrke samfunnssikkerhet og beredskap på sivil side der det er mulig, for eksempel innen sorteknologi. Sivilt-militært samarbeid må styrkes for å møte ut-

fordringer som er i utvikling og blir mer komplekse. Framover vil vi være en mer synlig rådgiver på dette området, og vi vil spille en sentral rolle i å videreutvikle det norske totalforsvaret.

Vi er klare for nye oppdrag

For å fylle rollen som premissleverandør for utviklingen av Forsvaret og totalforsvaret, må vi ha selvstendighet og forskningsfrihet. Derfor er en del av våre inntekter basismidler som brukes for å sikre den langsiktige forskningen og kompetansen.

Men 80 prosent av FFIs inntekter kommer ikke fra faste bevilgninger. FFI er som eneste underliggende etat i sektoren oppdragsfinansiert. Det betyr at både forsvarssektoren og sivile aktører i totalforsvaret må betale for våre tjenester og vår kompetanse. FFI er avhengige av at både forsvarssektoren og totalforsvarsaktørene planlegger forskning og utvikling, og setter av penger til dette.

Vi er her for dere. Bruk kunnskapen vår.



John-Mikal Størdal

John-Mikal Størdal
administrerende direktør

Fra 1. juli 2021 er John-Mikal Størdal direktør for Nato STOs Collaborative Support Office. Espen Skjelland er konstituert som administrerende direktør ved FFI fra 1. mars 2021 frem til ny AD er ansatt.

Soldater fra Jegerkompaniet fra Garnisonen i Sør-Varanger trener på skarpskyting og samvirke med F-16 jagerfly fra Luftforsvaret, i Halkvarre skytefelt, i forbindelse med øvelse Cold Response 2020.
Foto: Simon Amdal / Forsvaret



Forsvarets hovedutfordringer

Våre forskere har laget en «værmelding» for det økonomiske og politiske landskapet Forsvaret må manøvrere i framover. Her er de viktigste veivalgene vi må ta og problemene vi må løse.

De globale politiske, økonomiske og sosiale utviklingstrekkene som har dominert det sikkerhetspolitiske bildet de siste årene vil trolig fortsette og forsterke seg de nærmeste 4-5 årene.

Sikkerhetspolitiske utfordringer

Den norm- og avtalebaserte internasjonale orden er under press, og utfordres i første rekke av de stormaktene som har sett en slik orden som et instrument for vestlige interesser. I stedet avtegner det seg et bilde med sterkere stormaktsrivalisering og konfrontasjon, selv om faren for åpen væpnet konflikt anses som liten.

Dette er imidlertid med på å forsterke en utvikling der konflikter i stigende grad vil endre karakter ved at maktanvendelsen flyttes fra konvensjonelle militære maktmidler over mot irregulære virkemidler som påvirkningsoperasjoner, cyberoperasjoner, økonomisk og sosial destabilisering og liknende. Det innebærer at det vil bli stadig vanskeligere å trekke et skarpt skille mellom fred og krig, og mellom samfunnssikkerhet og statssikkerhet. Vi må venne oss til en verden med større grad av ustabilitet og usikkerhet der vi til enhver tid lever i en form for konfrontasjon eller konflikt, men der intensiteten kan svinge med de politiske konjunktorene. Denne tendensen forsterkes av Covid-19-pandemien som så langt synes å ha avdekket samfunnsmessige sårbarheter som kan bli utnyttet for slike formål.

Ambisjose regionale stormakter

Internasjonalt vil den dominerende konfliktlinjen være konfrontasjonen mellom Kina og USA, der det amerikanske presidentvalget bare i begrenset grad vil påvirke den langsiktige konkurransen om en hegemonisk stilling, spesielt i Asia. En amerikansk dreining mot Asia kombinert med økende ambisjoner hos både Russland og regionale stormakter i Asia, Afrika og Latin-Amerika kan føre til etablering av interessesfærer eller soner i stormaktenes nærhet der de innrømmer hverandre rett til innflytelse. For en småstat som Norge i Russlands nærhet er dette et verstefallscenario der vi må være forberedt på å komme under betydelig politisk og militært press uten å kunne regne med umiddelbar alliert støtte. I ytterste konsekvens må vi være forberedt på og planlegge for tunge militære operasjoner.

Et naturlig svar på dette ville vært et sterkere europeisk forsvars- og sikkerhetssamarbeid. Et sterkere europeisk forsvarssamarbeid ville også bidra til å styrke Nato, både militært og politisk. Til tross for opprettelsen av European Defence Fund (EDF) og samtaler om en europeisk forsvarsunion og europeisk strategisk autonomi, synes de europeiske landene fortsatt ikke å være tilstrekkelig enige om utfordringene til at det utløser en sterkere samordning av forsvarsanstrengelsene. Sammen med ufordelaktige økonomiske og demografiske tren-



Vi må venne oss til en verden med større grad av ustabilitet og usikkerhet der vi til enhver tid lever i en form for konfrontasjon eller konflikt.

der bidrar dette til fortsatt avtagende europeisk evne til å påvirke globale politiske forhold så vel som å ivareta de europeiske lands egne kjerneinteresser.

Denne utviklingen skaper økende utfordringer for Norge som en liten og allianseavhengig nasjon. Dette øker vår relative avhengighet av USA i en tid hvor det er oppstått tvil om USAs vilje til å stå ved sine allianseforpliktelser, men hvor amerikanerne fortsatt har nasjonale strategiske interesser i våre nærområder. Samtidig gjør teknologisk og økonomisk utvikling det stadig mer krevende å opprettholde komplette og balanserte militære styrker. Utviklingen innebærer derfor et behov for en rekke krevende forsvarspolitiske avveininger og beslutninger.

- Hvordan kan vi utvikle **samlede nasjonale strategier** for å fange opp et mer uklart og sammensatt trusselbilde?

- Hvordan kan vi få til økt **flernasjonalt forsvarssamarbeid** for å redusere enhetskostnadene og sikre optimal forsvarsevne per investert krone.
- I hvilken grad bør vi prioritere å **tilrettelegge for allierte forsterkninger** på bekostning av tradisjonell nasjonal forsvarskapasitet, når denne uansett vil være utilstrekkelig hvis forsterkninger uteblir?
- Hvilke konsekvenser bør **teknolog utviklingen** få for operasjonskonsepter og Forsvarets forvaltningsprosesser og -systemer?
- Kan og skal vi utvikle **integreerte sivil-militære operasjonskonsepter** der et bredt spektrum av konvensjonelle og nye virkemidler ses i sammenheng for å motvirke de nye truslene?

Økonomiske rammebetingelser

Med den forrige langtidsplanen (Prop. 151 S (2016–2017)) økte satsingen på Forsvaret betydelig. Analyser viste at tidligere langtidsplaner var underfinansiert, og for å lukke operative gap var det nødvendig med økonomisk satsing.

Siden den gang har det sikkerhetspolitiske bildet forverret seg. En ytterligere satsing kreves for at Forsvaret skal kunne ivareta de samme oppgavene. Den gjeldende langtidsplanen (Prop. 14 S (2020–2021)) legger til grunn en betraktelig økning i forsvarsbudsjettene for å gjøre dette mulig.

Selv om Natos topresentmål har vært førerende for den økonomiske opptrappingen i langtidsplanen, viser de senere makro-økonomiske usikkerhetene at BNP-målet

er sårbart for svingninger: Covid-19-pandemien har medført en sterk nedgangskonjunktur i Norge, og følgelig har vi oppnådd BNP-målet allerede i 2020. Vi kan likevel ikke si at Norges forsvarsevne er en annen enn den ville vært med 1,6 prosent av BNP, som vi trodde den ville bli ved årets inngang. I langtidsplanen er det imidlertid lagt opp til en reell økonomisk opptrapping, uavhengig av BNP-størrelse. Det er viktig at denne opptrappingen følges for å kunne sikre en balanse mellom oppgaver, struktur og økonomi.

Det er imidlertid flere økonomiske forhold som kan rukke ved balansen. En av disse er valutasvingninger. Store deler av et stadig økende investeringsbudsjett er valutaeksponert, og det er med på å skape usikkerhet om de økonomiske rammene. Er rammene tilstrekkelige til å sikre en omsetning som planlagt, eller er de for store? Ved store avvik risikerer man at planen må justeres, og at justeringene skjer der man kan og ikke nødvendigvis ville valgt dersom kostnadsbildet hadde vært mer forutsigbart.

Den overordnede balansen

I den gjeldende langtidsplanen for forsvarssektoren pekes det på Forsvarets mangelfulle beredskap, tilstedeværelse og utholdenhet som hovedutfordringer. Dette gjenspeiler en ubalanse mellom Forsvarets oppgaver, struktur og økonomi som har utviklet seg etter den kalde krigens slutt og som har vedvart til i dag, til tross for avbøtende tiltak som et resultat av en forverret sikkerhetspolitisk situasjon de siste årene.

Det har vært investert i nytt materiell. Investeringsandelen i forsvarsbudsjettet er

historisk høy. Mer «usynlige» kapasiteter slik som reservedeler, beredskapslager, vedlikehold og kommunikasjonssystemer har fått mindre oppmerksomhet. Dette har fått direkte og negativ effekt på beredskap og utholdenhet.

Fra og med forrige langtidsplan har imidlertid regjeringen styrket satsingen på disse støttende kapasitetene med den følge at Forsvaret har forbedret beredskapen og utholdenheten de siste årene. Slikt tar likevel lang tid, og status på dette området kan ikke forventes å være tilfredsstillende før mot slutten av tiåret.

En ytterligere utfordring er at mange av Forsvarets hovedsystemer er under utskifting, noe som svekker den operative ytelsen og tilgjengeligheten i flere år framover. Det blir derfor viktig å holde et høyt trykk på å rette opp det som gjør at dagens forsvar ikke fungerer optimalt, samtidig som vi evner å se lenger fram og planlegge for det forsvar vi skal realisere når alle disse nye systemene er på plass.

Forsvaret vil alltid være i utskiftning. Vi må være i stand til å utvikle Forsvaret samtidig som vi drifter det.

Spesielle utfordringer

For å få Forsvarets operative evne på et tilfredsstillende nivå er det noen utfordringer som peker seg ut som spesielt kritiske:

- **Langtrekkende missiler** med stor nøyaktighet er en økende trussel mot Norges og Forsvarets mest strategiske kapasiteter. Vi må øke vår evne til å stå imot disse gjennom både passive og aktive tiltak, slik som styrket luftvern, beskyttelse, spredning og mobilitet.



*Forsvaret vil alltid være i utskiftning.
Vi må være i stand til å utvikle Forsvaret
samtidig som vi drifter det.*



Luftvernartillerister setter opp antenner til NASAMS III (Norwegian Advanced Surface to Air Missile System) under øvelsen Falcon Response 2020 på Luftforsvarets base Rygge.
Foto: Ingeborg Gloppen Johnsen / Forsvaret

- **Det digitale og elektromagnetiske operasjonsmiljøet** er stadig viktigere krigføringsdomener. Vi utsettes for etterretning, kriminell sabotasje og utpressing (løspengevirus) i det digitale rom daglig. Men i en konflikt må vi kunne forvente angrep mot sivile og militære installasjoner gjennom det digitale rom. Forsvaret må styrke sin evne både til å motstå angrep og til å kunne operere under forhold der for eksempel egne kommunikasjonsmidler og datanett er degradert på grunn av slike angrep.
- I en situasjon der **ny teknologi fører til at operasjonstempoet øker** og en motstander har våpen som virker på lange avstander, øker kravet til oversikt og situasjonsforståelse. Forsvarets evne til overvåking og etterretning er derfor sentral og må styrkes framover.

Gråsoner og totalforsvaret

Stadig større bekymring er knyttet til det som kalles hybride/sammensatte trusler eller gråsoneutfordringer. Påvirkningsmidler som cyberoperasjoner og påvirkningsoperasjoner i sosiale medier er vanskelige å oppdage. Det kan være vanskelig å avdekke hvilke aktører som står bak, og hvilken intensjon de har. Slike angrep kan sette samfunnsfunksjoner ut av spill, undergrave tilliten i samfunnet og påvirke så vel politiske beslutningsprosesser som befolkningens holdninger og atferd i fredstid.

For å bygge motstandsevne mot slike trusler må både Forsvaret og ikke minst sivil sektor bli bedre til å forstå, oppdage, analysere og håndtere et bredt sett virkemidler innenfor cyber- og informasjons-

domenet, samtidig som personvern og ytringsfriheten ivaretas.

Slike problemstillinger synliggjør det gjensidige avhengighetsforholdet mellom Forsvaret og det sivile samfunnet. Forsvaret støtter sivile myndigheter på flere områder, slik som fiskerioppsyn, kontraterror og søk og redning. Men ikke minst er Forsvaret avhengig av sivile kapasiteter i hele spekteret fred, krise og krig. Det betyr igjen at det kan være vel så effektivt for en angriper å slå til mot sivile som militære mål. Drivstofforsyning, transportakser, telekommunikasjon og andre strategiske kapasiteter er sårbare for langtrekkende missiler, sabotasje og cyberoperasjoner, for å nevne noe. Mange grep har blitt tatt for å styrke totalforsvaret de siste årene, men det er fremdeles behov for ytterligere å bedre situasjonsforståelsen, redusere sårbarheter og intensivere det sivil-militære samarbeidet.

Personell og kompetanse

En av flere sentrale forutsetninger for at forsvarssektoren skal kunne møte høyere operative krav og skjerpede klartider, er tilstrekkelig tilgang på personell med relevant kompetanse. I kommende langtidperiode legges det opp til en gradvis økning i personellvolumet samtidig som Forsvarets bemanningskonsepter videreutvikles for å bygge robusthet og utholdenhet i styrkestrukturen.

Forsvarets evne til å rekruttere og beholde personell må også styrkes. De siste årene er det gjennomført flere viktige endringer innenfor personell- og kompetanseområdet som forventes å ha en positiv effekt, blant annet militærordningen (OMT), utdanningsreformen og innføring av all-



Cyberforsvarets operasjonssenter på Jørstadmoen. Foto: Anette Ask / Forsvaret

menn verneplikt og videreutvikling av førstegangstjenesten. Ny teknologi og innføring av nytt materiell vil endre måten oppgaver løses på og påvirke Forsvarets behov for kompetanse. Hvordan Forsvaret er i stand til å endre og innrette seg i takt med teknologiutviklingen vil være vesentlig for å lykkes med denne kompetansedreiningen.

Modernisering

Forsvaret har behov for å omstille støttevirksomheten raskt de kommende årene. Samtidig som omgivelsene har høye forventninger til besparelser knyttet til effektivisering, er det et stort behov internt i Forsvaret for å modernisere og profesjonalisere en rekke sentrale virksomhetsområder. Modernisering av sektorens IKT-systemer og -tjenester er en kritisk forutsetning for at dette skal lykkes, på

samme måte som at styrkingen av sektorens kompetanse på forvaltning og modernisering er viktig.

FFI har tidligere avdekket at forsvarssektoren har store utfordringer med å lykkes med komplekse omstillingsprosesser. Dette gjelder særlig i tilfeller hvor IKT står sentralt og hvor effektivisering er en målsetting. Derfor er Forsvaret avhengig av å både gjennomføre den planlagte moderniseringen på en god måte, og å fortløpende identifisere nye områder og muligheter for modernisering.

Teknologisk utvikling

Forsvaret må bruke ny teknologi effektivt for å overleve på framtidens stridsfelt.

Opp gjennom historien har det dukket opp teknologi som fundamentalt har forandret spillereglene og styrkeforholdet på slagmarken. Fly, kjernevåpen, missilteknologi og presisjonsstyrte våpen – alle disse nyvinningene endret forutsetningen for væpnet konflikt og skapte helt nye operasjonskonsepter.

Spørsmålet vi hele tiden må stille oss, er: hvilke nye teknologier kan tenkes å få en banebrytende innvirkning på Forsvarets operasjoner i fremtiden? Da snakker vi ikke bare om hvilke teknologier vi selv kan dra nytte av, men også hva vi kan bli nødt til å forsvare oss mot. Når vil disse teknologiene være modne nok for å tas i bruk? Og hvordan kan vi best mulig forberede oss på en slik utvikling?

Styrkeforholdene endrer seg

Den teknologiske maktbalansen internasjonalt påvirker også Forsvaret. Her ser vi to hovedtrender: USAs og Vestens militært teknologiske forsprang krymper, og sivil teknologiutvikling blir stadig viktigere. USA er fortsatt størst innen forsvarsrelatert forskning og utvikling. Men det teknologiske gapet mellom USA og for eksempel Kina og Russland kan sies å ha blitt mindre de siste tiårene, blant annet på grunn av den enorme økonomiske veksten i Kina og en omfattende forsvarsmodernisering i Russland.

I motsetning til under den kalde krigen er det sivil sektor som nå bruker mest penger på teknologiutvikling. Områder som bioteknologi, autonomi og kunstig intelligens blir drevet fram fordi de har et enormt kommersielt potensial. Mange av de nye teknologiene har selvsagt også en militær anvendelse. Utviklingen påvirker trusselbildet fordi potensielt skadelig teknologi blir tilgjengelig også for ikke-statlige aktører og enkeltpersoner.

Tempoet i den sivile teknologiutviklingen utfordrer dessuten de langdryge militære anskaffelsesprosessene. Et sentralt spørsmål framover er hvordan Forsvaret raskere kan nyttiggjøre seg av ny teknologi der det er relevant.

Trendbildet

Nato-rapporten «Science & Technology trends 2020-2040» trekker fram åtte banebrytende teknologier, også kalt EDTer (Emerging and Disruptive Technologies). En satsing på disse teknologiene innenfor Nato-alliansen anses helt nødvendig for å opprettholde det teknologiske forspranget. De åtte områdene er data, kunstig intelligens, autonomi, romteknologi, hypersonisk teknologi, kvanteteknologi, bioteknologi og materialteknologi. Den disruptive effekten antas å komme i ulike kombinasjoner mellom disse åtte. (Se side 13.)

EDTene blir helt sentrale for FFIs virksomhet framover. Vi må vise hvordan Forsvarets operasjoner blir påvirket av teknologitrendene, slik at vi kan ta hensyn til dette når Forsvaret skal planlegge for fremtiden og kjøpe inn materiell.

Enorme operative muligheter

Teknologiske trender kan aldri ses isolert. Et sentralt begrep er konvergens – hvordan kan teknologier utnyttes sammen og forsterke hverandre? Et klassisk eksempel på konvergens er smarttelefonen, der telefon, datamaskin og kamera ble slått sammen og forandret måten vi kommuniserer, handler varer og forstår verden på.

I militær sammenheng kan sensorteknologi sammen med autonome svermer, ubemannede systemer og kunstig intelligens konvergere. Teknologien kan potensielt gi oss langt bedre situasjonsforståelse i sanntid. Den part som behersker og kan omsette dette til gode beslutninger og effektiv innsats, vil ha et enormt overtak over en motstander som ikke klarer det samme.

Effektivisering

Teknologi kan føre til effektivisering, også i Forsvaret. I disse dager foregår det for eksempel et eksperiment der FFI og et sivil teknologifirma samarbeider om å gjøre logistikk-kolonner delvis ubemannede. Et slik konsept kan ha både operative og



Teknologi er en viktig driver for utviklingen av Forsvaret og resten av forsvarssektoren. Operasjonene må tilpasses banebrytende teknologi som er tilgjengelig, ikke omvendt.

økonomiske fordeler, og det gjør at vi setter færre menneskeliv i fare. Enten vi liker det eller ei – automatisering og robotisering vil gjøre behovet for menneskelig arbeidskraft mindre i mange bransjer framover. Et viktig spørsmål er hvordan Forsvaret kan ta i bruk slik teknologi for å effektivisere eller forbedre logistikk og forvaltning. Målet med slik effektivisering må være å sikre soldatene bedre støtte og å frigjøre arbeidskraft til viktige oppgaver.

Nye sårbarheter krever samarbeid

Den teknologiske utviklingen gjør at områder vi tidligere regnet som trygge, er blitt mer sårbare. En motstander kan ramme oss med langtrekkende presisjonsvåpen med kort eller ingen varselingstid. Det digitale rom er blitt et krigføringsdomene der angrep kan lamme sentrale samfunnsfunksjoner. Vi må analysere og forstå disse sårbarhetene for å vite hvordan Forsvaret skal innrettes.

Det nye trusselbildet, der ikke-statlige aktører og enkeltpersoner kan ramme sivile og militære mål, krever et godt samarbeid på tvers av sektorer – eller sagt med andre ord, et velfungerende totalforsvar. Skillet mellom Forsvarets oppgaver, å opprettholde statlig suverenitet, og samfunnssikkerhet er ikke lenger så tydelig.

Teknologi gir også statlige aktører et utvidet arsenal til å påvirke en motstanders befolkning og operere i gråsonen mellom krig, krise og fred uten at vi kan avdekke at det er en statlig aktør som står bak. Forsvaret kan ikke svare på et slikt trusselbilde alene.

Våre anbefalinger

Forsvaret trenger en helhetlig tilnærming hvor teknologiske muligheter og sårbarheter vurderes sammen med utviklingen av doktriner, konsepter, kompetanse og organisasjon. Alternative konsepter og nye teknologier må vurderes mer systematisk og reelt tidlig i materiellanskaffelsesprosjektene.

Suksess på dette området forutsetter et effektivt anskaffelsesregime og en evne til å integrere ny teknologi gjennom testing

og eksperimentering og et kreativt samarbeid mellom Forsvaret, industrien og forskningsmiljøene. Basisen for alt dette ligger i FFIs kjernevirksomhet – forskning og utvikling for å bygge kompetanse, analysere og utvikle løsninger for den nye teknologien.

FFI står selvsagt ikke alene i dette arbeidet. For å forstå, standardisere, anskaffe og utvikle ny teknologi er vi avhengig av samarbeid med allierte, industri og nasjonale og internasjonale teknologimiljøer.

I 2019 ga FFI ut rapporten *Forsvarsteknologiske trender – en overordnet analyse av teknologiens betydning for et effektivt og relevant forsvar*. I rapportens sammendraget ble FFIs anbefalinger omsatt til fire overordnede råd til forsvarssektoren.

- Vi bør prioritere utviklingen av et **moderne høyteknologisk forsvar**.
- Vi bør utbedre vesentlige **teknologiske sårbarheter**.
- Vi bør **investere langsiktig** i de mest vesentlige teknologiområdene.
- Vi bør bygge en sterkere innovasjonskultur i Forsvaret.

Disse rådene er fortsatt like aktuelle. FFI har mange prosjekter og tiltak som skal hjelpe Forsvaret i denne retningen. Det kan du lese mer om fra side 16.

Nye banebrytende teknologier

Nato har definert åtte teknologier (Emerging and Disruptive Technologies – EDT) som skal følges opp spesielt i alliansens teknologiutvikling framover. De banebrytende effektene vil mest trolig skje når disse teknologiene kombineres på nye måter.

1 Stordata og avanserte analyser

Utviklingen innen data- og regnekraft gjør det mulig å strukturere, visualisere, tolke og utnytte uoversiktlige og stadig økende mengder informasjon raskere og på nye måter. I militær sammenheng er stordata spesielt viktig innen etterretning, overvåking, rekognosering og planlegging. Stordataanalyse kan gi bedre beslutningsgrunnlag og situasjonsforståelse, som i sin tur kan gi operative og strategiske fordeler. Teknologien kan også bidra til å optimere logistikk og utvikle nye materialer, sensorer og treningsmetoder.

2 Kunstig intelligens

Er kort forklart algoritmer som gir maskiner evnen til å utføre oppgaver som normalt krever menneskelig intelligens – for eksempel å gjenkjenne mønstre, lære av erfaring, trekke konklusjoner eller handle. Militært gir teknologien nye muligheter innen blant annet beslutningsstøtte, situasjonsforståelse, planlegging, logistikk, målutvelgelse og svermteknologi og vil bli essensiell som støtteverktøy for koordinering av autonome og bemannede systemer. Stikkord er økt hastighet og presisjon i beslutningsprosessene.

3 Autonomi

Autonomi betegner et systems egenskap til å tolke og reagere på omgivelsene og ta egne valg for å løse en oppgave. Nato forventer at autonomi vil øke fleksibiliteten, utholdenheten og effektiviteten i militære operasjoner, ikke minst ved bruk av autonome svermer. Teknologien gir blant annet nye muligheter innen urbane operasjoner, cyberoperasjoner, logistikk og situasjonsforståelse, men gir også utfordringer knyttet til interoperabilitet.

4 Kvanteteknologier

Teknologiutvikling basert på kunnskap om kvantefysikk – som beskriver materien og vekselvirkninger på atomær og subatomær skala – er igjen i ferd med å skyte fart. Neste generasjons kvanteteknologier utnytter de fundamentale kvantefysiske fenomenene sammenfiltrering og superposisjon til å gjøre store fremskritt, i hovedsak innen, komplekse beregninger og datakraft, navigering og svært presis tidsstempling og posisjonering, sensor- og bilde-teknologi, sikker kommunikasjon, energilagring og materialteknologi. I militær sammenheng kan kvanteteknologi potensielt gi oss sikker navigering og posisjonering uten GPS og satellittnavigering, også under vann.

5 Romteknologi

Omfatter all bruk av teknologi i rommet, det vil si mer enn 100 km over havoverflaten. Dette er et svært viktig domene for sivil og mi-

litær virksomhet framover, spesielt innen navigasjon, kommunikasjon og overvåking. Utviklingen innen småsatellitter og sensorer forventes å få stor effekt. Innen 2030 forventes antallet satellitter å femdobles. Dette vil drastisk utvide tilgangen på romrelaterte tjenester. På sensorsiden kan mikrobølgefotonikk (microwave photonics) gi satellittbaserte radarer med langt lavere vekt og høyere ytelse enn i dag.

6 Hypersonisk teknologi

Hypersoniske våpensystemer (missiler og farkoster) defineres ved at de er manøvrerbare og opererer i hastigheter høyere enn Mach 5 (ca. 6000 km/t). Slike hastigheter oppnås når man kommer inn i atmosfæren fra verdensrommet, eller ved hjelp av kombinert fremdrift med rakett- og scramjet-motorer. Teknologien kan brukes både til rekognosering og langdistanseangrep, også med svermer, og vil utgjøre en trussel mot store deler av dagens styrkestruktur. Mottiltak mot hypersoniske og manøvrerbare missiler, farkoster eller svermer er svært utfordrende. Russland og Kina virker for øyeblikket å ha kommet lenger enn Nato og USA i utviklingen på dette området.

7 Bioteknologi og menneskelig forbedring

Omfatter et bredt forskningsfelt der biologi, genteknologi, nye materialer, medisin og teknologiske hjelpemidler brukes og kombineres for å forsterke eller forbedre menneskelige egenskaper. Det kan være smarte, biologiske eller levende sensorer som overvåker helse-tilstanden, forebygger skader, stiller diagnoser eller varsler om kjemiske angrep. Det kan også innebære utvikling av ulike proteser, klesplagg, sensorer, menneske-maskin-grensesnitt og eksoskjeletter brukt som soldatutrustning for å forsterke sansene og øke utholdenhet og styrke. Syntetisk biologi – definert som design og utbygging av modifiserte eller nye biologiske systemer – åpner for å gi mennesker og organismer egenskaper som ikke forekommer naturlig.

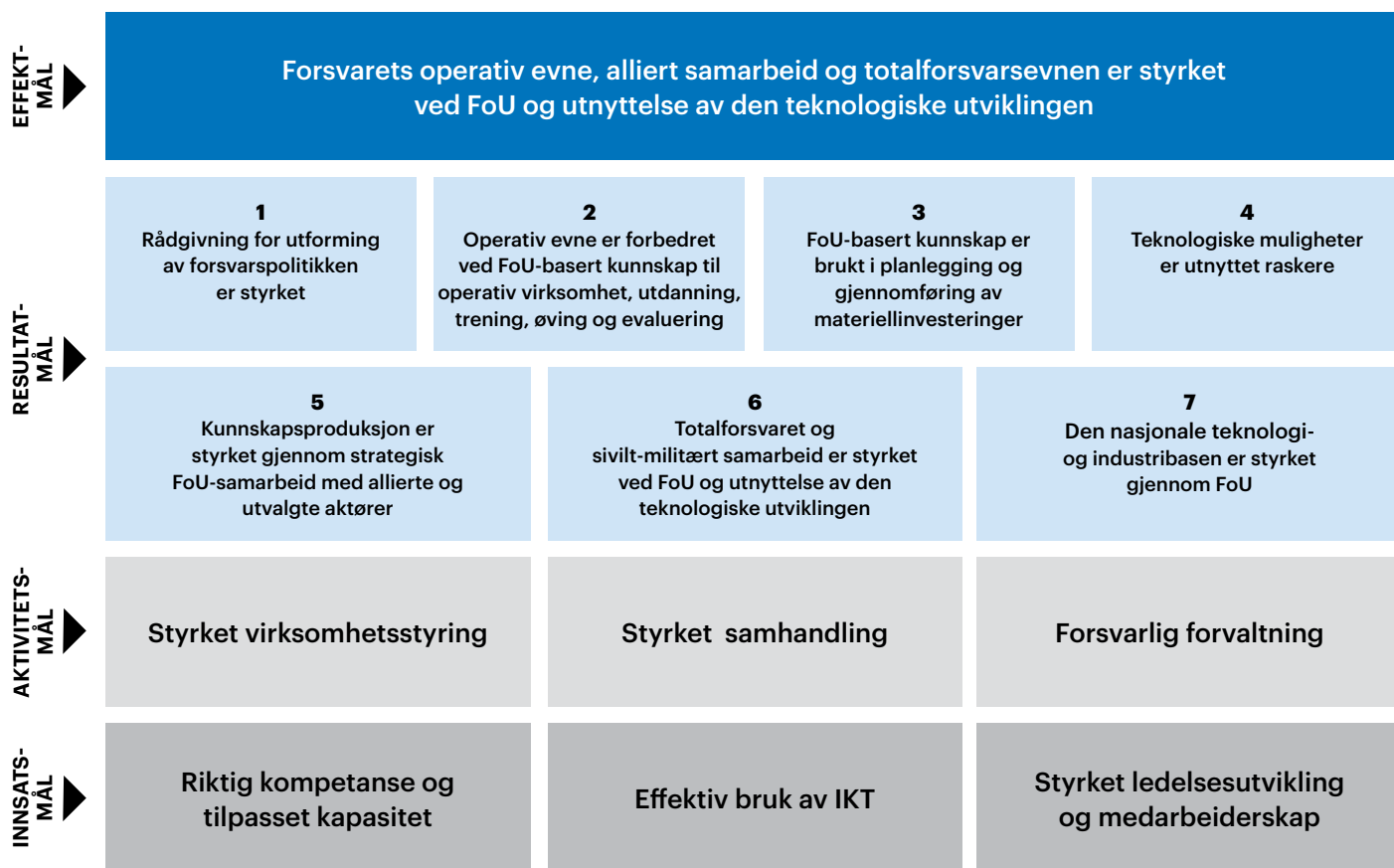
8 Materialteknologi (nye materialer og tilvirkning)

Dette dreier seg om kunstige materialer med unike egenskaper, for eksempel framstilt ved hjelp av nanoteknologi eller syntetisk biologi. Vi forventer at nye materialer vil gjøre militært utstyr og bekledning lettere, sterkere og mer energieffektivt. Det er spesielt knyttet forventning til grafen og andre 2D-materialer. Vi forventer at nye materialer for eksempel vil gi oss raskere kommunikasjon, mer effektiv energilagring, mer følsomme sensorer, nye signatur-reducerende materialer og bedre varmebeskyttelse ved hypersoniske hastigheter. Additiv tilvirkning, også kjent som 3D-printing, gjør det mulig med rask produksjon, reparasjoner og bruk av nye materialer i militære sammenhenger.



FFIs målbilde

2021–2024



VERDIER

Skapende, drivende, vidsynt og ansvarlig

VISJON

Vi gjør kunnskap og ideer til et effektivt forsvar

FFI skal lyse opp framtiden for Forsvaret

Vår oppgave er å se ting i sammenheng slik at forsvarspolitikken og de strategiske veivalgene vi tar, er gode svar på utfordringene Forsvaret møter.

FFIs resultatmål 1:

Rådgiving for utforming av forsvarspolitikken er styrket

FFI er en sentral rådgiver i forkant av ny langtidsplan for forsvarssektoren hvert fjerde år. Her gir vi en helhetlig, forskningsbasert anbefaling om Forsvarets innretning de neste fire årene og lenger fram. FFI gir også vesentlige bidrag til Forsvarssjefens fagmilitære råd (FMR).

FFIs administrerende direktør har faste møter med politisk ledelse i FD to ganger i året. I tillegg har vi i 2020 etablert «Militært teknologisk arena» der FFI og Forsvarets toppledelse møtes to ganger i året. Her settes det av god tid til å diskutere relevante temaer på gradert nivå. Møtene tar for seg teknologiske trender av betydning for Forsvaret, og teknologiens muligheter, begrensninger og risikoer.

Både Forsvarsdepartementet og Forsvarssjefen har signalisert at de ønsker mer støtte fra FFI til langtidsplanlegging framover.

Et allsidig institutt

For å kunne gi råd om et så komplekst tema er FFI avhengig av tung fagkunnskap innen en rekke disipliner, dybdekompetanse om Forsvaret og Forsvarets oppgaver, og ikke minst solid teknologisk og fellesoperativ forståelse.

Nøkkelen til å gi gode råd ligger i å utnytte instituttets kunnskap på tvers av forskningsprosjekter.

FFIs samlede innspill til langtidsplanleggingen blir til ved å høste kunnskap fra mange ulike FoU-prosjekter og fagområder. Blant annet:

- **Materiellanskaffelser:** Hva slags nytt materiell er nødvendig for å få et effektivt og relevant forsvar?
- **Kampstrukturer:** Hvordan teknologi og tilgjengelig materiell kan brukes for å oppnå ønsket effekt i et fellesoperativt konsept. Kan vi gjennom scenarier konkretisere Forsvarets oppgaver og analysere hvilke operasjoner, konsepter og styrker som kreves for å løse oppgavene?
- **Økonomi:** Hva vil de totale kostnadene for Forsvaret bli på lang sikt? Hvilke muligheter er det for å effektivisere Forsvaret og forsvarssektoren?
- **Omverdenanalyse:** Hvilke trender innen storpolitikk, teknologi, økonomi, befolkning og klima kan ha betydning for Forsvaret? Hvilke ikke-statlige aktører kan påvirke Norges sikkerhet?
- **Totalforsvar:** Hvordan kan Forsvaret og andre sivile og offentlige samfunnsfunksjoner samarbeide for å styrke Norges forsvarsevne?

Nå tar vi grep for å systematisere sammenstillingen av all denne kunnskapen

ytterligere og styrke arbeidet med langtidsplanlegging.

Nytt prosjekt skal samle trådene

I januar 2021 startet vi opp et nytt prosjekt kalt «**Strategiske forsvarsanalyser**». Prosjektet vil se på Forsvaret under ett, på tvers av etatene. Her skal vi koordinere og sammenstille FFIs innspill til den strategiske utviklingen av Forsvaret. Underveis i arbeidet vil prosjektet ha dialog med departementet, Forsvarsstaben, Etterretningstjenesten, Forsvarets operative hovedkvarter og forsvarsgrenene.

Hovedleveransen vil være en årlig gradert rapport som analyserer balansen mellom Forsvarets oppgaver, struktur og økonomi og gjør dypdykk innen utvalgte teknologiområder.

For å gjøre Forsvarsdepartementet og Stortinget i stand til å fatte gode beslutninger vil prosjektet vise konsekvensene av å legge forsvarspolitikken på ulike ambisjonsnivåer. Vi skal vise hvilken risiko Norge tar ved å prioritere ulike oppgaver og evner opp eller ned. Vi skal også gjøre en kost-nytte-vurdering av ulike valg med hensyn til styrking, anskaffelse eller utfasing av hovedmateriell og avdelinger.

Prosjektet vil utarbeide et scenarior grunnlag som beskriver mulige framtidige sikkerhetsutfordringer for Norge. Vi skal også utvikle og vurdere ulike operasjons-



Forsvarssjef Eirik Kristoffersen og administrerende direktør John-Mikal Størdal.
Foto: Espen Wang-Naveen / FFI

konsepter og bidra til teknologisk, konseptuell og organisatorisk innovasjon i forsvarssektoren.

Muntlige råd

Så er det jo slik at rapporter ikke alltid er den beste måten for å overlevere kunnskap. Vel så viktig som de formelle leveransene og rapportene er den løpende dialogen og den formelle og uformelle kontakten mellom FFIs forskere og fagmiljøene i forsvarssektoren.

Framover har vi som mål å finne flere arenaer for å dele vår kunnskap og forsterke vår rolle som rådgiver.

DET GRØNNE SKIFTET

Klimaendringer en av de største utfordringene samfunnet står overfor og kan få økt betydning i sikkerhets- og forsvarspolitikken. FFI skal bidra til at forsvarssektoren når FNs bærekraftsmål og regjeringens klimamål i takt med det grønne skiftet i samfunnet.

Dette innebærer å se på virkemidler og miljøeffektive tiltak som er både lønnsomme og styrker Forsvarets operative evne.

Slik skal FFI bidra til økt operativ evne

Kunnskap er lite verdt for Forsvaret hvis den ikke gir et fortrinn når det virkelig gjelder.

FFIs resultatmål 2:

Operativ evne er forbedret ved FoU-basert kunnskap til operativ virksomhet, utdanning, trening, øving og evaluering

Forsvarssjefen ønsker i kommende langtidperiode å prioritere beredskap og samvirke i Forsvaret. Norske styrker skal være raskere klare til kamp og bedre forberedt på krise og krig. Samtidig skal det fellesoperative samarbeidet bli bedre – både mellom våpengrenene, med allierte og med aktørene i totalforsvarskonseptet.

Et allsidig institutt

FFI utfører forskning, utvikling og rådgiving på alle nivåer i Forsvaret – alt fra testing av primuser til overordnede råd om organisering av Forsvaret på lang sikt. Vi ser på alt fra mikrobiologiske trusler til romteknologi. Til syvende og sist skal alt vi gjør, ende opp i økt operativ utholdenhet og evne. Men FFI har også forskningsaktiviteter spesielt rettet inn mot operasjoner, utdanning, øving og evaluering.

Planlegge operasjoner

Langsiktig forsvarsplanlegging skaper debatt og er synlig i mediene. Men også på operasjonelt nivå er Forsvaret avhengig av planlegging. Å ha hensiktsmessige operative prosesser og rutiner er en forutsetning for å få våpengrenene til å samvirke. Norske fellesoperasjoner må utvikles i takt med trusler, nytt materiell, teknologi og endringer innad i våre allianser.

I kommende periode foreslår vi nye prosjekter som skal se på kommando, kontroll og teknologi i fellesoperasjoner. Prosjektene skal hjelpe til med å utvikle operativ

analyse og fellesoperative prosesser ved Forsvarets operative hovedkvarter (FOH) og Forsvarsstaben (FST).

Elektronisk krigføring er et satsingsområde i Forsvaret. FFI har fagkompetanse som kan gi råd om hvordan slike virkemidler kan brukes i fellesoperasjoner, og vi kan bidra til at det teknologiske mulighetsrommet utnyttes med maksimal effekt.

Arbeidet som gjøres i prosjektet Totalforsvar 2040, der FFI skal se på hvordan sivilt-militært samarbeid kan foregå i et totalforsvarskonsept, vil bidra til å øke nasjonens motstandskraft og utholdenhet under en krise.

Personell og kompetanse

De siste årene har Forsvaret gjennomført store endringer i sin personalpolitikk. Blant annet er det gjennomført en utdanningsreform, allmenn verneplikt og den nye ordningen for militært tilsatte, der Forsvaret har fått en Nato-tilpasset personellstruktur med et offiserskorps (OF) og et spesialistkorps (OR). FFI vil framover undersøke hvordan disse reformene har forløpt og hvordan de vil påvirke Forsvaret i framtiden. Vi vil også studere hvordan Forsvaret bedre kan nyttiggjøre seg av sivil kompetanse.

Øvelser

Forsvaret og Forsvarets operative hovedkvarter vil framover få bedre og mer sys-



tematisk tilgang til FFIs kunnskap i forbindelse med store øvelser. FFI vil blant annet få en rolle når den allierte vinterøvelsen Cold Response skal planlegges, gjennomføres og evalueres i 2022 og 2024. Dette vil også gi FFI bedre tilgang til Forsvarets kompetanse, som er fundamental for vårt arbeid.

Trening på fellesoperasjoner og på tvers av avdelinger er tid- og ressurskrevende. Simulatorer koblet sammen i nettverk kan være et kostnadseffektivt alternativ under øvelser, trening og instruksjon. Vi foreslår derfor flere prosjekter med simulatorbasert trening og øving som er tilgjengelig i skyen. Blant annet vil vi videreutvikle prosjektet med simulatorbaserte krigsspill for å analysere planer.

Evaluering

En vesentlig del av det å kjøpe inn nytt materiell er å evaluere hvordan utstyret

fungerer, og hvordan det kan forbedres eller brukes smartere i operasjoner. FFI viderefører sin støtte til utviklingen av krigførsområdene og hovedkampsystemene i Forsvaret. I tiden framover vil vi også bidra til operasjonaliseringen av kampflyene F-35, det maritime patruljeflyet P-8, NH90-helikopteret og de nye ubåtene, 212 CD, for å nevne noe.

Når det gjelder F-35 skal FFI bidra til at både programvare, planleggingssystem, simulatorer, våpen og motmidler testes og evalueres fram mot at flyene får full operativ kapasitet i 2025.

Evalueringer er også knyttet til innovasjon og det å finne nye bruksområder for teknologi. Den kommende perioden vil vi blant annet evaluere satellittbaserte kommunikasjons tjenester for å se hvordan slike systemer kan brukes innovativt innen mobilt samband i Forsvaret.

Soldater fra Telemark bataljon planlegger en angrepsoperasjon på Setermoen skytefelt i forbindelse med den multinasjonale vinterøvelsen Cold Response 2020 i Troms.
Foto: Ole-Sverre Haugli / Forsvaret



Nytt materiell må planlegges og brukes riktig

Framover skal en tredel av forsvarsbudsjettet gå til investeringer. Det må gjøres et grundig faglig forarbeid så vi finner den mest effektive bruken av materiellet og unngår feilinvesteringer.

FFIs resultatmål 3:

FoU-basert kunnskap er brukt i planlegging og gjennomføring av materiellinvesteringer

Å investere i nytt materiell er en av de viktigste driverne for utvikling av et effektivt og relevant forsvar. I en tid med rask teknologisk utvikling er det essensielt å investere i materiell som utnytter de teknologiske mulighetene, og som kan oppdateres gjennom hele sin levetid slik at utstyret kan tilpasses oppgaver og trusselbilde.

Derfor må ønsket effekt være viktigere enn strukturell løsning når vi skal vurdere nytt materiell. Hvis vi tar utgangspunkt i hva vi ønsker å oppnå og lager gode beskrivelser av behov, mål og krav som må innfris for å oppnå denne effekten, blir det lettere å analysere alternativer.

Tendensene vi ser er at systemer må samvirke i mye større grad enn før, og det kan bli større grad av modularitet – det vil si at systemer settes sammen av selvstendige

moduler basert på hvilke oppgaver som skal løses.

Feil må avdekkes tidlig

FFI har i lang tid støttet materiellanskaffelser i alle faser, for eksempel for kampfly, undervannsbåter, luftvern og overvåkingsradarer. Vi har bred teknisk fagkompetanse og operativ innsikt. Det gjør at vi kan gi god støtte både i tekniske vurderinger og kost-nytte-analyser rundt anskaffelser.

I de senere år har vi også ledet konseptfasen i enkelte større og vesentlige prosjekter på vegne av FD, blant annet langtrekkende områdeluftvern og nye stridsvogner for Hæren. Framover har vi som mål å bidra i en tidligere fase i flere store anskaffelsesprosjekter for Forsvaret.

En tredel av forsvarsbudsjettene i mange år framover skal gå til investeringer. Da er det viktig å unngå feilinvesteringer. Erfaring viser at uheldige valg må lukes ut så tidlig som mulig i prosessen. Det er betydelig mer kostbart å rette opp i uheldige valg i senere faser.

Framover skal vi ved FFI styrke vår evne til å planlegge, gjennomføre og levere konseptuelle arbeider for materiellanskaffelser. Målet er å koble FFIs kollektive kompetanse bedre og tidligere inn i anskaffelsene enn vi ser i dag. Vi starter et eget prosjekt for dette i 2021. Her vil

vi kurse egne forskere i prosjektering, utforming av komplekse tekniske systemer, risikohåndtering og prosjektledelse. Disse forskerne skal fungere som brobyggere mellom FFIs kompetanse og anskaffelsesprosjektene.

Erfaringslæring

Vi må lære av tidligere tabber og suksesshistorier. Å anskaffe militært materiell er et fag. I USA undervises det i dette ved flere av de militære universitetene.

Det er mye kunnskap og erfaring å hente ut fra forsvarssektorens tidligere anskaffelser. Men rotasjonen av personell i Forsvaret gjør at den institusjonelle hukommelsen og erfaringslæringen kan være dårlig.

Vi vil framover identifisere tydeligere hva som har fungert godt, og hva som fungerer mindre godt i slike prosesser, slik at vi kan dra lærdom av dette i framtidige anskaffelser.

Bilde på forrige side:
Norske F-35A kampfly på Keflavik flyplass når Luftforsvaret løser Natooppdraget Iceland Air Policing.
Foto: Torbjørn Kjosvold / Forsvaret

Investeringsprosjekter i Forsvaret

Her er noen høyt prioriterte investeringsprosjekter i Forsvaret der FFI kan eller skal spille en rolle framover.



Soldat og launcher fra Luftvern bataljonen under øvelse Cold Response. Foto: Markus Engås / Forsvaret

LUFT

F-35

FFI støtter anskaffelsen og den operative innfasingen av F-35, blant annet med integrasjon av våpen og å få Joint Strike Missile (JSM) godkjent for F-35. Arbeidet skal bidra til at Forsvaret oppnår den ønskede operative effekten av F-35 og FOC (full operational capability) i 2025. Våpen er viktig for operativ evne. FFI bidrar til å utvikle JSM-missilet og kanonammunisjon for F-35. Begge disse bygger på en lang utviklingshistorie for missiler og ammunisjon ved FFI.

Luftvern

Både Forsvarsjefens plan og langtidsplanen for forsvarssektoren (LTP) peker på et sterkt behov for å styrke luftvern. Vi må utrede hvordan vårt luftvern kan få økt rekkevidde. På kort sikt skal luftvernsystemet NASAMS oppgraderes. Systemet består av flere komponenter. Både nye sensorpakker for å bygge luftromsbilde og nytt missil diskuteres. FFI er forberedt på å støtte dette arbeidet med faglige underlag for å velge konsepter og spesifisere krav.



Utvikling og mekanisering av Finnmark landforsvar og Brigade Nord er høyt prioritert av Forsvarssjefen. Her trener soldater fra Jegerkompaniet fra Garnisonen i Sør-Varanger på skarpskyting og samvirke med F-16 jagerfly fra Luftforsvaret, i forbindelse med øvelse Cold Response 2020. Foto: Simon Amdal / Forsvaret

LAND

Langtrekkende landbaserte våpen

Det er foreslått at Norge skal få landbaserte langtrekkende presisjonsvåpen i 2026. Før vi velger våpen skal det gjøres en konseptvalgutredning der FFI skal bidra. Viktige temaer her er hvordan de nye våpnene kan utfylle og fungere sammen med andre våpen som kan ta ut et mål på avstand, og hvordan systemene kan gi motstandere nye utfordringer og dilemmaer de må håndtere. Samtidig må våpnene være tilpasset utviklingen innen overvåking og situasjonsforståelse.

Droner til etterretning / taktisk UAV

Etterretningsbataljonen planlegger å skaffe UAV-er (unmanned aerial vehicles) til etterretning, overvåking, mållokalisering og rekognosering. FFI har sterke faglige miljøer innen teknologien bak dronesvermer og ubemannede luftsystemer. Vi har opprettet et prosjekt som skal støtte anskaffelsen. Vår jobb blir å bidra til teknologiutvikling og testing, slik at systemet kan brukes under arktiske forhold og passer inn i eksisterende rammeverk. Utviklingen skal skje i samarbeid med industri og brukerne.

Stridsvogn

Manøverbataljonene i Brigade Nord skal få nye stridsvogner fra 2025. Stridsvogner må utvikles kontinuerlig for å sikre at de er relevante hele sin levetid. FFI har ledet konseptvalgutredningen og vil framover analysere ytelse fra enkeltvogn til bataljon, vurdere oppgraderinger og gi råd om anskaffelser videre i prosjektet for at stridsvognene skal tas i bruk på en god måte.



P-8A Poseidon fra US Navy tar av fra Andøya i 2016. I 2023 får Norge fem slike maritime overvåkingsfly. Foto: Bjørn Volle / Forsvaret

SJØ

P-8A Poseidon

Norge har vedtatt å kjøpe fem P-8A Poseidon maritime patruljefly til Forsvaret. Flyene vil være på plass i 2023 og blir strategisk viktige for å drive maritim overvåking, undervannskrigføring og å skaffe situasjonsforståelse. FFI bidrar til å sette flyene i drift i et helhetlig antiubåtkrigføringskonsept. Det innebærer blant annet å

- tilpasse konsept for sonaroperasjoner til relevante områder og behov
- støtte Luftforsvaret med systemer for å planlegge operasjoner og for å samle inn, analysere og fordele informasjon fra P-8-flyene inn i et fellesoperativt konsept
- analysere driftsproblemstillinger som tilgjengelighet, bemanning og vedlikeholdsregnskap.

Ubåt

Norge skal få nye ubåter som skal leveres fra 2029. Våre forskere analyserer ytelsene i kampsystemet i de nye ubåtene, inkludert sensor-, navigasjon-, våpen-, kommunikasjon- og kampledelsesystemet. I tillegg jobber vi med forskning og utvikling av energiforsyning og batterisikkerhet for å styrke den operative evnen. Vi jobber også med å gjøre ytelsesberegninger for oppdrag ubåtene kan få i moderne fellesoperativ krigføring. Dette arbeidet skal gjøre det synlig hvordan ubåten kan løse oppdragene den er tiltenkt.

Naval Strike Missile (NSM)

Nytt missil skal utvikles i perioden fram mot 2035. FFI støtter den tekniske utviklingen av missilsøker og motor, og vi støtter missilutvikling gjennom analyser av trusler og scenarioer der missilet kan tenkes å spille en rolle. Framover er det viktig å gjøre systemstudier av missiler for å holde oss oppdatert på utviklingen og peke ut veien videre for neste generasjons våpen.

Maritimt minemottiltak (MCM)

Å sikre våre farvann mot miner er viktig for å sikre nasjonale og allierte operasjoner, spesielt når vi skal motta alliert støtte. FFI utvikler og tester i samarbeid med Forsvarsmateriell og Sjøforsvaret et nytt konsept. Her skal ubemannede undervannsfarkoster, båter og fly søke etter miner, mens et moderskip styrer operasjonen på trygg avstand. Dette er et pilotprosjekt for bruk av autonome modulære systemer, som på sikt kan bli tatt i bruk i andre krigføringsområder.



Student fra Forsvarets ingeniørhøgskole under øvelse Initial Entry 2017. Foto: Daniel Nordby / Forsvaret

CYBERDOMENET

Kampnær IKT

Målrettet bruk av informasjons- og kommunikasjonsteknologi (IKT) er en forutsetning for å få situasjonsforståelse, lede operasjoner og bruke moderne våpen effektivt. Forsvarsmateriell har fått i oppdrag å anskaffe IKT til bruk på taktisk og stridsteknisk nivå. Programmet (Mime) identifiserer, prioriterer og gjennomfører anskaffelser og andre tiltak basert på den forventede operative effekten. FFI gir metodestøtte og gjennomfører studier og analyser for Mime, blant annet i forbindelse med anskaffelse av ny taktisk radio. FFI støtter også Mime-programmet i planlegging og gjennomføring av innovasjonsaktiviteter.



Den norske satellitten NorSat-3 vil avsløre identiteten på skip som aktivt prøver å holde seg skjult. Grafikk: FFI / UTIAS / SFL / ESA / NASA

SPACE

Situasjonsforståelse og kommunikasjon i våre nordlige områder er viktig for å beholde og øke operativ evne og for å oppnå økt beredskap. Norge har allerede en rekke mikro- og lavbanesatellitter som gir oss verdifulle data. FFI har vært sentral i å utvikle disse. Og flere er på vei. I 2021 skal NorSat-3 skytes opp, utstyrt med navigasjonsradardetektor. Det er også planlagt satellitter med lavlyskamera (NorSat-4) og en satellitt for å teste bedre taktisk kommunikasjon i nord (MikroTacSat). I tillegg til å utvikle tekniske løsninger bidrar FFI med kunnskap om bruk av data fra satellitter og støtter Forsvaret i anskaffelser og bruk av store satellittsystemer.

FFI som teknologisk rugekasse

Det er stor potensiell effekt i å ta i bruk ny teknologi i militære sammenhenger.

FFIs resultatmål 4:

Teknologiske muligheter er utnyttet raskere

FFIs resultatmål 7:

Den nasjonale teknologi- og industribasen er styrket gjennom FoU

For Forsvaret kan det være risikofylt å ta i bruk ny teknologi når teknologien ikke har vært testet eller brukt operativt tidligere. Det kan også være vanskelig å forestille seg hvordan ny teknologi kan løse oppgaver på nye måter. For investorer og industribedrifter er det risiko knyttet til å utvikle uprøvd teknologi for nye markeder.

At ny teknologi er tilgjengelig betyr ikke at det er «plug and play» for Forsvaret. Teknologi må testes, modnes og ofte videreutvikles fram til den er klar for bruk i Forsvaret. FFI bidrar til å redusere risikoen både for Forsvaret og norske bedrifter ved å legge til rette for å eksperimentere med og teste ut nytteverdien av ny teknologi.

Nytenkning satt i system

Trekantsamarbeidet mellom Forsvaret, FFI og industri har siden andre verdenskrig vært viktig for å bygge industri og teknisk kompetanse i Norge. Vi har i dag en forsvarsindustri som er nisjebasert, høyteknologisk og internasjonalt konkurransedyktig.

For ytterligere å forsterke trekantsamarbeidet og Forsvarets innovasjonsevne har FFI opprettet avdeling Innovasjon og industriutvikling og innovasjonssenteret ICE worx. Vi mener dette er et helt nødvendige grep i en verden der hurtig teknologiutvikling gjør at trusselbildet er i rask endring.

Innovasjon betyr i denne sammenhengen ikke bare å ta i bruk ny teknologi. Det kan også være å bruke eksisterende teknologi på nye innovative måter i et effektivt samspill med både eksisterende og nytt materiell. Ikke minst må ny teknologi samspille med menneskene og organisasjonen som skal ta den i bruk.

Nye testarenaer

Så hva må til for å lykkes med raskere utvikling og nyttiggjøring av teknologi som svarer på Forsvarets behov? Vi mener det i framtiden må legges til rette for at operative brukermiljøer kan arbeide enda tettere sammen med forskere og industri om felles problemforståelse, problemløsning, eksperimentering og utvikling av løsninger.

Derfor har vi de kommende årene en ambisjon om å videreutvikle eksisterende og etablere nye testarenaer for innovasjon og eksperimentering rundt om i landet (se oversikt side 28–29). Her vil vi invitere teknologi- og industribedrifter til å utvikle praktiske løsninger på operative behov i samarbeid med våre forskere og operativt personell.

Vi mener en slik eksperimentell tilnærming øker sannsynligheten for å lykkes med raskere utnyttelse av teknologiske muligheter fordi forhold som organisering, prosedyre, trening, personellbehov og infrastruktur testes som en del av eksperimenteringen.

Strategisk satsing på ny teknologi

For å sikre vår evne til å hjelpe Forsvaret med ny teknologi starter FFI strategiske satsinger knyttet til teknologi som ennå ikke er moden for bruk, men som vi mener kan få en avgjørende betydning for Forsvaret i framtiden.

I 2013 startet vi en strategisk satsing på autonome (ubemannede) systemer. Det arbeides nå på tvers i hele instituttet med å lage demonstratorer for å redusere risiko og modne teknologi fram mot ulike operative anvendelser.

Vi har også en strategisk satsing gående innen kunstig intelligens (KI) og stor-data. Gruppen jobber blant annet med å automatisere datahåndtering i felt og KI-metodikk for å tolke bilde- og overvåkingsdata. Også her er målet å effektivisere oppgaver og utvikle nye løsninger som styrker forsvarsevnen og sikkerhet og beredskap i samfunnet generelt.

Men hva er det neste store strategiske satsingsområdet? Her kan prosjektet Tekno lede oss i riktig retning. Tekno tar for seg internasjonale trendstudier og ser på hvilke konsekvenser teknologiske trender kan få for militære operasjoner i nordområdene i framtiden. Arbeidet skal resultere i konkrete råd og vurderinger til forsvarssektoren, også på operativ side.



FFI-forskerne Tønnes Frostad Nygaard (t.v.) og David Kolden i dyp konsentrasjon før en demo på Rena høsten 2020.
Foto: Espen Hofoss / FFI



Framover vil vi fortsette å støtte norsk industri både med kompetanse om teknologi, råd om hvordan de kan redusere risiko knyttet til produktutvikling og hvordan de kan få innpass på forsvarsmarkeder nasjonalt og internasjonalt.

Vi jobber dessuten internasjonalt for å finne felles løsninger med allierte og dra nytte av kunnskapen og teknologien som blir utviklet og testet der. Ett eksempel er arbeidet i Nato Science & Technology Organisation (Nato STO). Her får vi tilgang til FoU og resultater innen blant annet kvanteteknologi, bioteknologi, materialteknologi og andre teknologier som antas å få disruptiv effekt i forsvarssammenheng.

Hjelp til industrien

Et viktig mål for FFI framover blir å videreutvikle og forbedre den unike norske trekantmodellen. FFI-prosjektet «Innovasjon i forsvarssektoren» vil systematisere erfaringer fra samarbeid mellom forskning, industri og Forsvaret. Det skal gi oss kunnskap om hvilke virkemidler, prosesser og samarbeidsmodeller som kan styrke Forsvarets evne til å nyttiggjøre seg ny teknologi.

Denne kunnskapen skal brukes for å gi strategiske råd til aktører i sektoren og til å gi bedre rammebetingelser for innovasjon i hele forsvarssektoren.

Framover vil vi fortsette å støtte norsk industri både med kompetanse om teknologi, råd om hvordan de kan redusere risiko knyttet til produktutvikling og hvordan de kan få innpass på forsvarsmarkeder nasjonalt og internasjonalt.

Industriutvikling = sikkerhet

Kontroll med teknologi og industri av betydning for norsk sikkerhet og beredskap sikrer vår handlefrihet i krise og krig. I nasjonal forsvarsindustriell strategi er følgende pekt ut som spesielt viktige kompetanseområder:

- kommando, kontroll, informasjons- og kampledelsessystemer
- systemintegrasjon
- autonome systemer og kunstig intelligens
- missilteknologi
- undervannsteknologi
- ammunisjon, rakettmotorer og militært sprengstoff
- materialteknologi spesielt utviklet og bearbeidet for militære formål
- levetidsstøtte for militære systemer.

Disse kompetanseområdene er definert ut fra grunnleggende nasjonale forsvarsbehov og sikkerhetsinteresser. De skal danne grunnlaget for samarbeidet mellom industrien og Forsvaret framover. En langsiktig og spisset satsing her vil gi grunnlaget for nye militære nisjeprodukter vi kan tilby nære allierte. Dette er et viktig bidrag i byrdefordelingen i Nato.

Vi har gjennom systematisk erfaringslæring og kunnskapsutvikling bidratt til videreutvikling av den forsvarsindustrielle strategien. En ny stortingsmelding er utarbeidet for politisk behandling våren 2021.



Testarenaer

FFI vil videreutvikle eksisterende arenaer for testing og eksperimentering, og etablere tre nye ICE worx innovasjonsarenaer i tilknytning til Forsvarets operative virksomhet. Hit vil vi invitere teknologi- og industribedrifter til å utvikle praktiske løsninger for operative behov i tett samarbeid med våre forskere og militært personell.

Horten

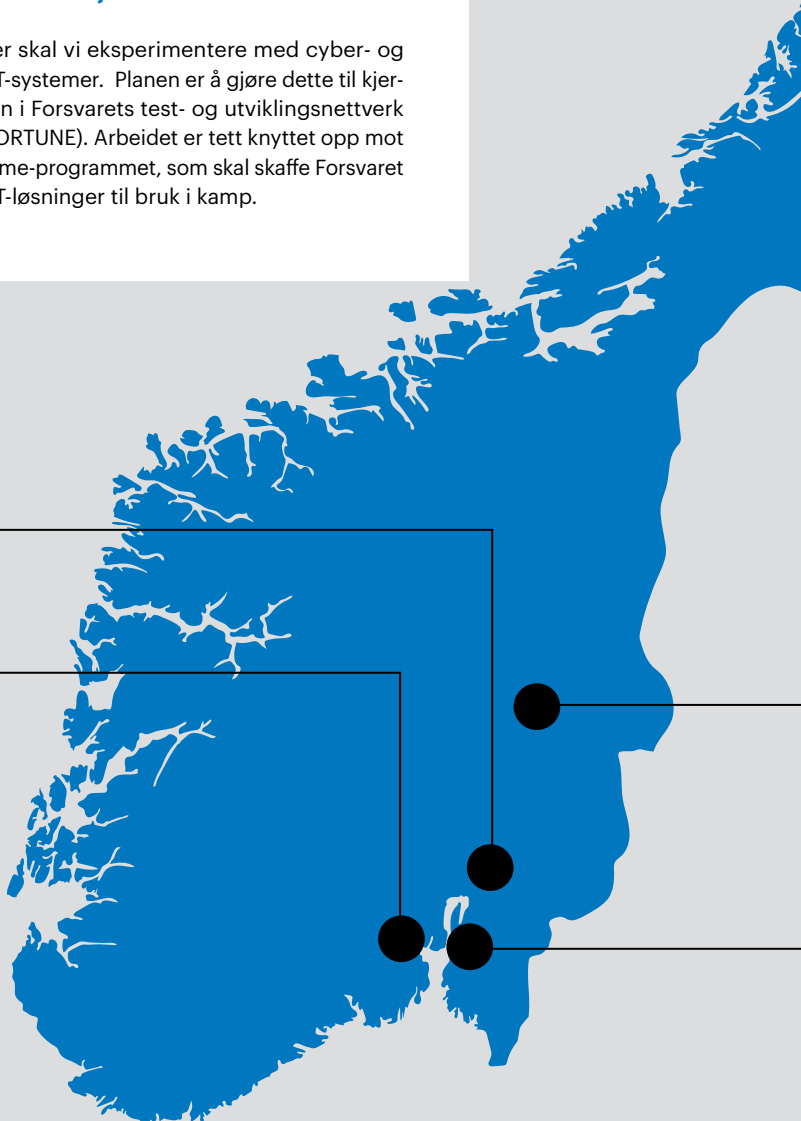
Horten har i mange år vært en test- og eksperimenteringsarena for maritime systemer, med hovedvekt på modulære autonome systemer.

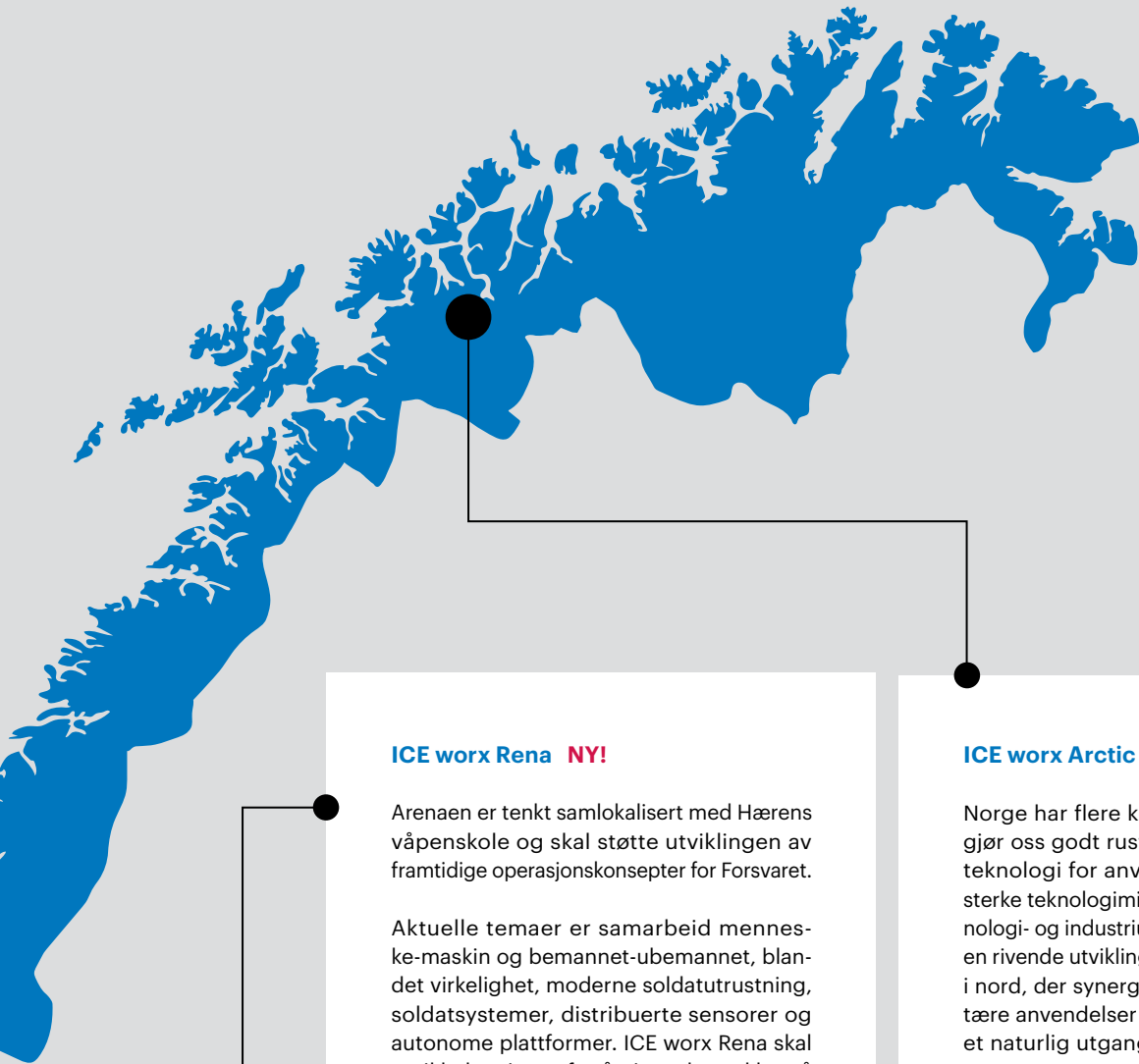
«Modulært» vil si at det er satt sammen av uavhengige moduler eller «byggeklosser» som kan settes sammen på ulike måter til ulike anvendelser. «Autonom» betyr at systemet kan utføre handlinger og oppgaver uten å være direkte styrt av mennesker. Ett eksempel på et autonomt modulært system er det nye norske maritime minemottiltakssystemet som skal settes i drift innen 2028. Her brukes blant annet autonome overflatefartøyer og undervannsfarkosten Hugin sammen for å oppdage og uskadeliggjøre undervannsmener.

FFI planlegger på sikt å videreutvikle Horten slik at innovasjon og eksperimentering styrkes ytterligere med alt fra undervannssystemer til overordnede systemer for kommando, kontroll og informasjon i et fellesoperativt miljø.

ICE worx Kjeller NY!

Her skal vi eksperimentere med cyber- og IKT-systemer. Planen er å gjøre dette til kjerne i Forsvarets test- og utviklingsnettverk (FORTUNE). Arbeidet er tett knyttet opp mot Mime-programmet, som skal skaffe Forsvaret IKT-løsninger til bruk i kamp.





ICE worx Rena NY!

Arenaen er tenkt samlokalisert med Hærens våpenskole og skal støtte utviklingen av framtidige operasjonskonsepter for Forsvaret.

Aktuelle temaer er samarbeid menneske-maskin og bemannet-ubemannet, blandede virkelighet, moderne soldatutrustning, soldatsystemer, distribuerte sensorer og autonome plattformer. ICE worx Rena skal utvikle løsninger for å gjøre det enklere å eksperimentere med autonome farkoster som samarbeider med bemannede kjøretøy.

Rygge

Her har FFI i samarbeid med Luftforsvaret og forsvarsindustrien siden 2019 eksperimentert med løsninger for baseforsvar, kommando/kontroll og områdekontroll på faste baser. Sensortechnologi, sensorintegrasjon og situasjonsforståelse har vært stikkord for aktivitetene.

Framover har vi blant annet planlagt eksperimenter med autonome bakkeservicekjøretøyer og mottiltak mot droner. Løsningene som utvikles må være robuste for anvendelse i et arktisk klima, da de skal brukes på baser i nord.

ICE worx Arctic NY!

Norge har flere konkurransefortrinn som gjør oss godt rustet til å utvikle innovativ teknologi for anvendelser i Arktis. Vi har sterke teknologimiljøer innenfor militær teknologi- og industriutvikling. Det foregår også en rivende utvikling innenfor romvirksomhet i nord, der synergier mellom sivile og militære anvendelser er store. Alt dette utgjør et naturlig utgangspunkt for en helhetlig innovasjonssatsing i nord.

Målet med ICE worx Arctic er å bidra til at Forsvaret, sivile beredskapsmyndigheter og Nato har effektivt og relevant materiell spesielt tilpasset bruk i nordområdene. Arenaen skal legge til rette for samarbeid med relevante kompetansmiljøer og industri i landsdelen.

En vellykket satsing vil styrke norsk forsvarsevne og beredskap. Kompetanseutvikling og næringsutvikling for et mer bærekraftig og attraktivt samfunn i nord er mulige tilleggseffekter.

Strategisk samarbeid

FFI samarbeider med en rekke nasjonale og internasjonale kompetansemiljøer for å høste kunnskap og sørge for at Forsvaret i størst mulig grad drar nytte av den hurtige teknologiske utviklingen.

FFIs resultatmål 5:

Kunnskapsproduksjonen er styrket gjennom strategisk FoU-samarbeid med allierte og utvalgte aktører

I 2020 underskrev FFI og Universitet i Oslo en samarbeidsavtale der FFI og Institutt for teknologisystemer (ITS) skal utveksle kompetanse innen områder som sensorteknologi, laser, autonomi, cybersikkerhet, kvanteteknologi, nettverksteknologi, romteknologi, strømningsfysikk og materialteknologi. Vi har også et pågående samarbeid med NTNU innen autonomi, der FFI-ansatte tar doktogradene med veiledere fra NTNU. Samtidig jobber FFI-ansatte innen autonomi deltid ved NTNU for å veilede og rekruttere dyktige studenter. Gjennom dette samarbeidet får to av de sterkeste norske fagmiljøene innen autonomi utvekslet informasjon og erfaringer innen den teknologiske utviklingen på området.

Vi har også samarbeid som knytter akademia og industri til forsknings- og utviklingsarbeidet FFI gjør for Forsvaret. Ett eksempel er samarbeidsavtalen mellom Universitetet i Bergen, Havforskningsinstituttet, NTNU, Universitetet i Tromsø og Kongsberg Maritime vedrørende utnyttelse av autonome undervannsfarkoster innen maritim forskning.

Mye av samarbeidet mellom FFI og nasjonale kunnskapsmiljøer skjer i dag operativt, knyttet til konkrete prosjekter og problemstillinger som skal løses. Denne typen samarbeid er ikke nødvendigvis knyttet til overordnede avtaler, men skjer gjennom faglige nettverk, der personer

med spesialkompetanse hentes inn fra andre institusjoner for å bidra til et prosjekt eller en rapport. I tillegg til nasjonale forsknings- og utdanningsmiljøer, samarbeider FFI med en rekke norske teknologi-bedrifter om utvikling av prototyper og industrialisering av produkter som kan komme Forsvaret til nytte. Et ferskt eksempel er samarbeidet med Yeti Move om utvikling av teknologi til autonome logistikkolonner for bruk i Forsvaret. FFIs avdeling Innovasjon- og industriutvikling og vårt innovasjonssenter ICE worx skal bidra til å profesjonalisere og systematisere denne typen utviklingsarbeid.

Norge må bidra internasjonalt

Fra FFIs ståsted skjer imidlertid det aller viktigste strategiske samarbeidet om ny forsvarsrelatert teknologi- og utvikling internasjonalt. Det foregår et intenst kappløp mellom USA og Kina om det teknologiske hegemoniet. Nato og våre nære allierte har definert utvikling av ny teknologi som en strategisk bærebjelke i innsatsen for økt forsvarsevne og samfunnsikkerhet. Det forventes at Norge og FFI bidrar i dette arbeidet.

Forskning og utviklingsarbeidet i Nato foregår i hovedsak gjennom Natos Science & Technology Organisation (STO) – et nettverk av 6500 forskere, ingeniører og analytikere fra 30 Nato-nasjoner og 48 partner-nasjoner (2020).

Nato STO er i 2021 opptatt av hvordan de kommende nye teknologiene fra trendstudien «S&T trends 2020–2040» kan få nok oppmerksomhet innen forskning og utvikling. Dette vil også være viktig for FFI framover.

Norge er blant de ti mest aktive nasjonene i STO-samarbeidet. FFI er den største deltakeren fra norsk side, men andre forsvarsaktører, akademia og norsk industri deltar også i aktivitetene. Norge er en attraktiv samarbeidspartner fordi vi kan tilby nisjekompetanse, forsvarsteknologi og forsvarssystemer i verdensklasse. Dette er et samspill som bidrar til at Norge får tilgang til høyteknologisk militært materiell og tjenester, og nødvendig kunnskap for å drive egen militær forskning og utvikling (FoU).

Fra 2020 er FFI representert i ledelsen i tre av de syv fagpanelene i STO. Og sommeren 2021 overtar FFI tidligere administrerende direktør John-Mikal Størdal jobben som direktør for STOs Collaborative Support Office i Paris. Med dette vil Norge bli enda mer synlig og øke sin innflytelse på denne viktige samarbeidsarenaen.

Europeiske prosjekter

Selv om Nato fortsatt vil være bærebjelken i det internasjonale teknologiske samarbeidet der FFI deltar, blir europeisk samarbeid stadig viktigere. FFI er blant annet representert i Det europeiske forsvarsbyrået (EDA), Anglo-Nether-



I september 2017 var mer enn 50 forskere fra Nato og utvalgte partnerland på Kjeller for å diskutere standardisering av HF-kommunikasjon. Foto: Christian Tandberg / FFI

lands-Norwegian collaboration (ANNC) og Strategic Mutual Assistance in Research and Technology (SMART).

I årene som kommer skal norske kompetansmiljøer konkurrere om midler fra European Defence Fund (EDF), der Norge har besluttet å delta. FFI har som mål å bli en viktig aktør i dette arbeidet, og vil trekke inn det beste av norske miljøer innen forsvarsrelatert teknologi for å utvikle gode søknader. FFI står i en særstilling til å utnytte denne muligheten godt gjennom etablerte samarbeid med industri, akademia og internasjonale aktører.

FFI har på vegne av Forsvarsdepartementet satt av personell og ressurser til å identifisere, initiere og koordinere internasjonalt samarbeid framover. Til dette

formålet forvalter FFI ca. 40 millioner kroner årlig. En stor del av dette finansierer norsk industri og sivil forskningssektors deltakelse i internasjonalt forsvarsrelatert FoU-samarbeid.

Norges økte satsning på europeisk samarbeid i de mange EU-programmene stiller også nye krav til FFI, hvor vi allerede deltar aktivt i prosjekter innenfor det europeiske romfartsbyrået ESA og EU-programmet Horisont 2020.

For å styrke satsningen er det blant annet opprettet et eget budsjett for søknader til EU-prosjekter. Det kan også bli aktuelt å opprette en ny stilling for å koordinere dette arbeidet, og å etablere egne insentiver for at prosjekter ved FFI skal søke og delta i EU-samarbeid.

Vi skal videreutvikle totalforsvarevnen

Sivilt-militært samarbeid er en bærebjelke i norsk beredskap og krisehåndtering.

FFIs resultatmål 6:

Totalforsvaret og sivil-militært samarbeid er styrket ved FoU og utnyttelse av den teknologiske utviklingen

Totalforsvarskonseptet innebærer at både sivile og militære, offentlige og private ressurser kan brukes for å løse utfordringer mot samfunnssikkerhet og statssikkerhet. Det handler om å utnytte tilgjengelige og begrensede ressurser best mulig for å styrke nasjonens motstandskraft og utholdenhet under en krise. Derfor er totalforsvarskonseptet også god samfunnsøkonomi.

Norges forsvarsevne er basert på Forsvarets egen evne, Natos kollektive forsvar og forsterkninger fra nære allierte. Men både Forsvarets egen evne og evnen til å motta alliert støtte forutsetter samarbeid med sivile aktører, blant annet når det gjelder forsyninger, infrastruktur og logistikk. Denne avhengigheten av sivile aktører har økt i takt med nedbygging av støttestruktur og funksjoner og mer tjenesteutsetting i Forsvaret, samt privatisering og effektivisering i samfunnet før øvrig.

Også Nato og EU har i større grad rettet oppmerksomhet mot sivil beredskap og robuste samfunnsfunksjoner. De siste årene har Norge vært vertsnasjon for tre store krisehåndteringsøvelser i Nato-regi, med Trident Juncture i 2018 som den største.

Ny kunnskap om totalforsvaret

Trusselbildet Norge møter, er i endring. Et gjennomgående trekk er at truslene er sektorovergripende. Det betyr at alle samfunnssektorer kan bli utsatt for maktbruk og press. Det tradisjonelle skillet mellom

fred, krise og krig og mellom sivile og militære oppgaver viskes ut. I tillegg utfordrer den raske teknologiske utviklingen dagens innretning for anskaffelser og forvaltning av systemer. Sivilt-militært samarbeid må styrkes for å møte utfordringer som stadig er i utvikling og blir mer komplekse.

For å kunne videreutvikle totalforsvaret for fremtiden starter FFI i 2021 et nytt prosjekt kalt Totalforsvaret mot 2040. Prosjektet vil blant annet svare på disse spørsmålene:

- Hvordan ser framtidens trusselbilde og konfliktbilde ut?
- Hvordan skal vi drive totalforsvarsplanlegging i et samfunn som er i kontinuerlig utvikling?
- Hvordan kan evnen til tverrsektoriell situasjonsforståelse utvikles?
- Hvilke framtidige konsepter og teknologiske løsninger kan utvikles for å styrke totalforsvarevnen og samfunnets motstandsdyktighet?

Totalforsvaret mot 2040 skal støtte Forsvarsdepartementets langtidspanlegging og politikutforming og andre aktører innenfor totalforsvaret.

Økt kunnskap om trusselbildet

I tillegg til å belyse spørsmål om hvordan totalforsvaret kan og bør innrettes, har FFI en rekke teknologiprojekter og forskningsprosjekter som kan bidra med kunnskap til beredskapsaktører også i sivil sektor.



Trusselbildet Norge møter, er i endring. Et gjennomgående trekk er at truslene er sektorovergrepene. Det betyr at alle samfunnssektorer kan bli utsatt for maktbruk og press.

Blant temaene vi ser på er cybersikkerhet, cyberoperasjoner, sammensatte trusler, terrorisme, bruk av kunstig intelligens, digitale systemer og CBRNE – det vil si forskning på kjemiske, biologiske, radioaktive, nukleære og eksplosive trusler. FFIs CBRNE-kunnskap og infrastruktur var relevant for å kunne støtte helsemyndighetene under koronakrisen 2020. De kommende årene skal vi investere i CBRNE-forskningen og laboratoriefunksjonene for å øke vår trusselforståelse og videreføre funksjonen som et nasjonalt beredskapslaboratorium.

Påvirkningsoperasjoner er en mindre håndfast, men like fullt reell trussel. Et nytt forskningsprosjekt ved FFI har som mål å forsøke å forstå helheten og omfanget av denne trusselen. Hvordan kan slike operasjoner skade sentrale samfunnsområder? Finnes det noen mottiltak mot påvirkningsoperasjoner? Vi skal styrke den nasjonale evnen til å forstå og utføre informasjonsoperasjoner, samt samfunnets og Forsvarets evne til å beskytte seg mot påvirkningsoperasjoner.

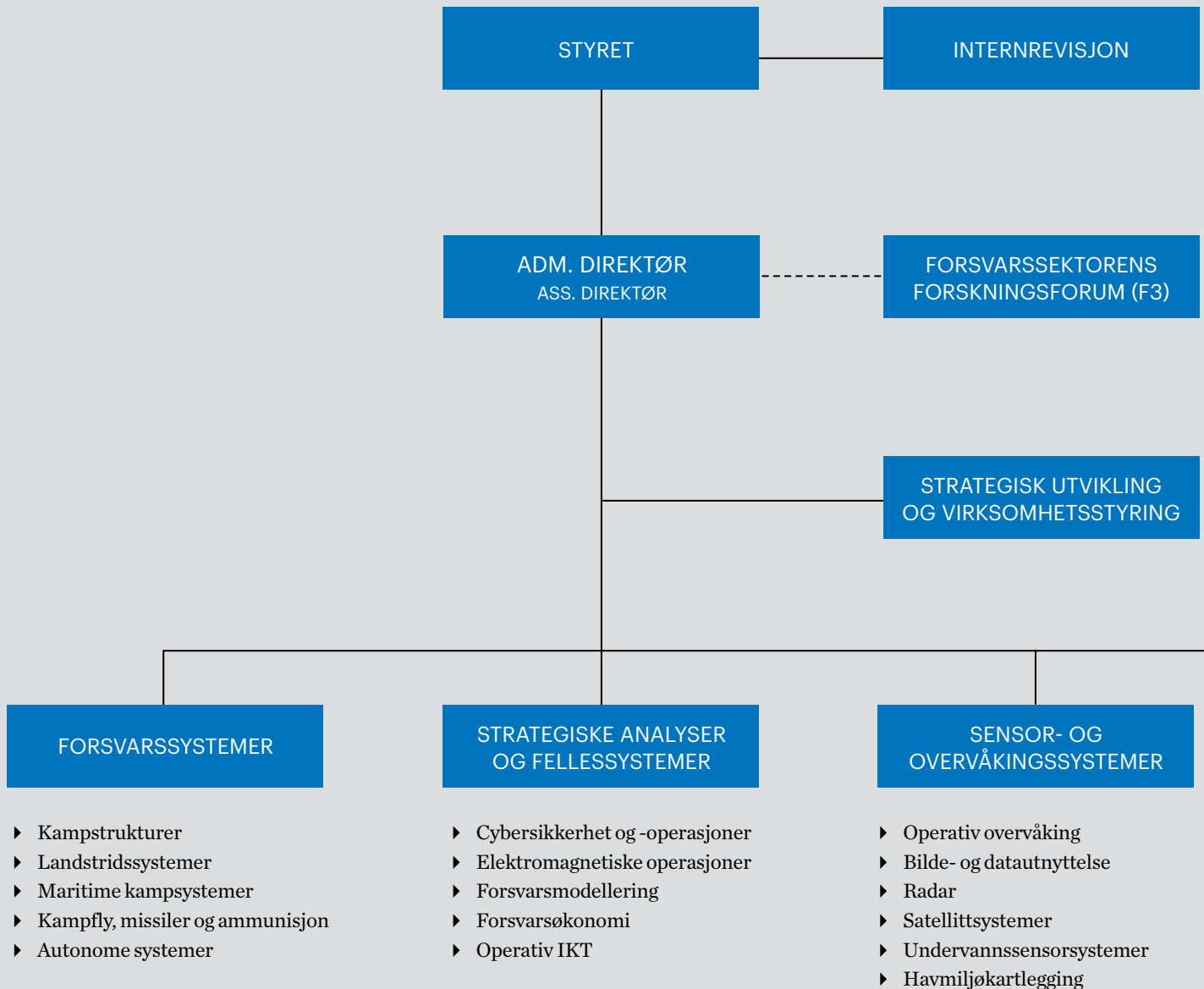
Vi ønsker å bli mer synlig som kunnskapsleverandør og rådgiver innen totalforsvar både for Forsvaret og sivile beredskapsaktører i perioden 2021–24. Derfor vil FFI inngå langsiktig partnerskap med nasjonale og internasjonale aktører innen forskning og utvikling for å videreutvikle totalforsvaret i tråd med regjeringens ambisjoner.



I januar 2018 ble FFI nasjonalt beredskapslaboratorium som kan gi nødetater og politi råd om potensielt farlige stoffer. Foto: Lars Magne Hovtun / OBRE

Organisasjonskart

fra 1. mars 2021



TOPPLEDELSEN

Espen Skjelland, *administrerende direktør (kst.)*

Jan Erik Torp, *assisterende direktør (kst.)*

André Pettersen, *forskningsdirektør Strategisk utvikling og virksomhetsstyring (kst.)*

Johnny Bardal, *forskningsdirektør Forsvarssystemer*

Tor-Odd Høydal, *forskningsdirektør Strategiske analyser og fellessystemer (kst.)*

Trygve Sparr, *forskningsdirektør Sensor- og overvåkingssystemer (kst.)*

Janet Blatny, *forskningsdirektør Totalforsvar*

Hanne Marit Bjørk, *forskningsdirektør Innovasjon og industriutvikling*

Tove Johansen, *direktør Drift og støtte (kst.)*

TOTALFORSVAR

- ▶ Beskyttelse av samfunnet
- ▶ Bærekraft og yteevne
- ▶ CBRNE
- ▶ Informasjon og påvirkning
- ▶ Strømning og materialer
- ▶ Terrorisme og trusselanalyse

INNOVASJON OG INDUSTRIUTVIKLING

- ▶ Asymmetrisk krigføring
- ▶ ICE worx innovasjonsenter
- ▶ Innovasjon i forsvarssektoren
- ▶ Kommersialisering og industri-samarbeid
- ▶ Teknologiske trender
- ▶ Nasjonal teknologi- og industri-utvikling
- ▶ Trekantmodellen 2.0

DRIFT OG STØTTE

- ▶ Dokumentsenteret
- ▶ Kommunikasjonsenheten
- ▶ Eiendom, bygg og anlegg
- ▶ Vakt, sikring og resepsjon
- ▶ HR-enheten
- ▶ Økonomienheten
- ▶ IT-enheten

FFI gjør kunnskap og ideer til et effektivt forsvar

FFI KJELLER

Postboks 25
2027 Kjeller

Besøksadresse:
Instituttveien 20
2007 Kjeller

FFI HORTEN

Postboks 115
3191 Horten

Besøksadresse:
Karljohansvern
3190 Horten

Telefon: 63 80 70 00
Telefaks: 63 80 71 15
Militær telefon: 505 70 00

E-post: ffi@ffi.no

Tekst og design: FFI
Foto: FFI og Forsvaret
Trykk: 07 Gruppen
Opplag: 1000 (03/2021)
P: ISBN 978-82-464-3313-4
E: ISBN 978-82-464-3314-1