



Norsk  
Utenrikspolitisk  
Institutt

# Kunstig intelligens, roboter og fremtidens krigføring – en revolusjon?

Erik Reichborn-Kjennerud



**NUPI Rapport**  
[6 / 2018]

---

Utgiver: Norsk Utenrikspolitisk Institutt 2018  
Copyright: © Norsk Utenrikspolitisk Institutt 2018  
ISSN: 1894-650X

Alle synspunkter står for forfatterens regning. De må ikke tolkes som uttrykk for oppfatninger som kan tillegges Norsk Utenrikspolitisk Institutt. Artikkene kan ikke reproduseres – helt eller delvis – ved trykking, fotokopiering eller på annen måte uten tillatelse fra forfatteren.

Besøksadresse: C.J. Hambros plass 2d  
Postadresse: PB 7024 St. Olavs Plass  
0130 OSLO  
Internett: [www.nupi.no](http://www.nupi.no)  
E-post: [post@nupi.no](mailto:post@nupi.no)  
Fax: [+ 47] 22 99 40 50  
Tel: [+ 47] 22 99 40 00

---

# **Kunstig intelligens, roboter og fremtidens krigføring – en revolusjon?**

Erik Reichborn-Kjennerud

Publisert av Norsk Utenrikspolitisk Institutt

# Innhold

<b>Oppsummering .....</b>	<b>4</b>
<b>Innledning.....</b>	<b>5</b>
<b>Hva er kunstig intelligens? .....</b>	<b>11</b>
<b>Teknologi, krig og endring .....</b>	<b>17</b>
<i>RMA og dens kritikere.....</i>	<i>19</i>
<i>Teknologisk og sosiopolitisk determinisme .....</i>	<i>21</i>
<b>Robotrevolusjonen og dens implikasjoner .....</b>	<b>26</b>
<i>Design og utvikling.....</i>	<i>28</i>
<i>Kjennetegn ved autonome militære systemer og endring .....</i>	<i>29</i>
<i>Strategi og taktikk i endring?.....</i>	<i>32</i>
<i>Kritiske sårbarheter og farer ved kunstig intelligens.....</i>	<i>37</i>
<b>En revolusjon? .....</b>	<b>43</b>
<b>Konklusjon .....</b>	<b>48</b>

# Oppsummering

Dette er den første rapporten fra et omfattende prosjekt som søker å gi en bedre forståelse av forholdet mellom teknologi, krig og samfunn, med et spesielt henblikk på utviklingen av nye teknologier, fremtidens forventede krigføring, og hvilke konsekvenser dette vil ha for samfunnene våre. Denne rapporten har til hensikt å sondere terrenget, snarere enn å komme med klare anbefalinger og konkrete svar. Formålet er heller å stille spørsmål og komme opp med problemstillinger som synes relevante for videre diskusjon og forskning.

I en verden som synes preget av økt spenning og konfrontasjoner mellom stormakter, har kunstig intelligens seilt opp som en nøkkelarena for fremtidig dominans, ikke bare militært, men også økonomisk og politisk. Det er bred enighet blant sikkerhets- og forsvarsekspertene om at kunstig intelligens (KI) og autonome systemer (AxS) vil revolusjonere fremtidens krigføring, og det blir oftere og oftere snakket om et nytt våpenkappløp på området kunstig intelligens. Disse spådommene, som mer eller mindre synes å være ikke bare gjengs oppfatning, men også drivkraften bak mye av tenkningen rundt krig, konflikt og fremtidens krigføring, gjør at det er på sin plass og spørre seg om hvorvidt vi faktisk kan snakke om en militær revolusjon og eventuelt hva dette vil si.

Klarsynte profeter har gjennom alle tider sett til utviklingen av nye teknologier for å forutsi fremtidens krigføring. At det eksisterer en nær kopling mellom krig og teknologi er ikke noe man kan betvile, men dessverre blir teknologier altfor ofte betraktet som en utenforstående forklaringsvariabel, en slags *deus ex machina*, for hvordan man skal seire på slagmarken i fremtiden. Teknologier dukker ikke opp ut av intet og forandrer måten vi tenker på krig og praktiserer krigføring, selv om dette ofte er en rådende tankegang. Nye våpen og andre militære teknologier bidrar til å endre krigens karakter, men de står ikke alene, og det er en rekke andre faktorer som spiller inn. Teknologier blir skapt og eksisterer i et samspill mellom krig, vitenskap og samfunn.

# Innledning

“What is quite clear is remotely piloted, or autonomous in the longer time – you know the Terminator 2 type world where machines can make decisions for themselves (...) that is undoubtedly coming”<sup>1</sup>

Sir Andrew Pulford, Former Chief of the Air Staff (CAS), Royal Air Force

I en verden som synes preget av økt spenning og konfrontasjoner mellom stormakter, har kunstig intelligens seilt opp som en nøkkelarena for fremtidig dominans, ikke bare militært, men også økonomisk og politisk. Det er bred enighet blant sikkerhets- og forsvarseksperter om at kunstig intelligens (KI) og autonome systemer (AxS) vil revolusjonere fremtidens krigføring, og det blir oftere og oftere snakket om et nytt våpenkappløp på området kunstig intelligens.<sup>2</sup> Argumentet er basert på en teleologisk og deterministisk tankegang rundt teknologisk endring som går omtrent slik: ikke bare vil dagens bemannede plattformer i økende utstrekning kunne operere med en stor grad av autonomi i mange av sine funksjoner, den fremtidige teknologiske utviklingen går også i retning av ubemannede systemer (UxS) og autonom programvare som gradvis vil være i stand til å utføre mer og mer komplekse oppgaver, utføre operasjoner med større autonomi, bedre utholdenhet, raskere reaksjoner og større situasjonsbevissthet og forståelse enn sine menneskelige skapere, i tillegg til at de reduserer kostnadene og risikoen for personell. Dette vil legge til rette for implementering av nye kapabiliteter og utvikling av nye taktikker og operasjonelle konsepter.

---

<sup>1</sup> Doyle, David (2013) “World of Terminator is coming, says RAF chief”, *Channel 4 News*, 13 September 2013 <https://www.channel4.com/news/drones-autonomous-weapons-royal-air-force-terminator>

<sup>2</sup> Horowitz, Michael C. (2018) “Artificial Intelligence, International Competition and the Balance of Power”, *Texas National Security Review*, Volume 1, Issue 3 (May 2018), Allen, John R. and Husain, Amir (2017) “The Next Space Race Is Artificial Intelligence,” *Foreign Policy*, Nov. 3, 2017, <http://foreignpolicy.com/2017/2011/2003/the-next-space-race-is-artificial-intelligence-and-america-is-losing-to-china/>, Horowitz, Michael C. (2018) “The Algorithms of August”, *Foreign Policy*, September 12, 2018, Available at: <https://foreignpolicy.com/2018/09/12/will-the-united-states-lose-the-artificial-intelligence-arms-race/>, Tom Simonite, “For Superpowers, Artificial Intelligence Fuels New Global Arms Race,” *Wired*, Sept. 8, 2017, <https://www.wired.com/story/for-superpowers-artificial-intelligence-fuels-new-global-arms-race/>

Fundamentale militære konsepter, slik som forholdet mellom offensive og defensive strategier og samspillet mellom avstand, fart og masse, vil bli kraftig utfordret. Et slikt krigføningsregime basert på autonome systemer har samtidig også et potensiale til å forandre våre grunnleggende forsvarsteorier og strategier rundt avskrekking, fraråding og tvang og dermed også strategisk forsvarsplanlegging, styrkesammensetning og styrkeoppstilling. Dette vil naturligvis også ha en innvirkning på hvordan politikere og andre beslutningstakere ser på bruken av væpnet makt. Ubemannede og autonome systemer vil på denne måten få en stor påvirkning, ikke bare på krigføring i alle domener, men også på forsvars- og sikkerhetspolitikk. Kort sagt, kunstig intelligens og autonomi vil revolusjonere krigføring, strategi, planlegging og politikk, og dermed også samfunnet.<sup>3</sup> Slike endringer blir i stor grad betraktet som utenfor menneskelig kontroll, og at samfunnets eneste mulighet er å tilpasse seg disse nye realitetene.

Hypotesen om en teknologisk drevet robotrevolusjon eller kunstig intelligens-revolusjon kulminerer i to grunnleggende antagelser: For det første er autonomiseringen en løpende og irreversibel prosess som utfordrer eksisterende tenkning rundt militær strategi, operasjoner og taktikk. For det andre må disse utfordringene tas opp i dag, slik at det kan skapes et kunnskapsmessig og konseptuelt rammeverk som er nødvendig for å forstå og mestre disse nye teknologiene i konkurranse med andre i et fremtidig strategisk landskap karakterisert av autonome systemer.<sup>4</sup>

Selv om en slik revolusjon vil skje i kombinasjon med bredere politiske, sosiale og vitenskapelige endringer, blir den i all hovedsak fremstilt som et resultat av teknologiske fremskritt, atskilt fra bredere sosiopolitiske drivkrefter. Denne tankegangen er fremtredende ikke bare blant sikkerhetspolitiske eksperter og forskere innenfor strategiske studier, men også i vitenskap og fiksjon. KI blir ofte fremstilt som en bestemt form for fornuft, der de underliggende teknologiene opptrer som

---

<sup>3</sup> Payne, Kenneth (2018) "Artificial Intelligence: A Revolution in Strategic Affairs?", *Survival*, 60(5):7-32, Scharre, Paul and Horowitz, Michael C. (2018) *What Every Policymaker Needs to Know*, Center for a New American Security, Technology and National Security, June 2018

<sup>4</sup> Singer, Peter (2009) *Wired for War: The Robotics Revolution and Conflict in the 21st Century* (Penguin), Work, R. and Brimley, S. (2014), *20YY Preparing for War in the Robotic Age*, Center for a New American Security, January 2014.

autonome aktører og drivkrefter for endring, og at dette leder lineært mot en revolusjon. Tesene om såkalte militærtekniske revolusjoner (MTR) eller revolusjoner i militære anliggender (RMA) fra 1990-tallet har således fått et nytt liv. Disse tesene baserer seg på teorier om hvordan kombinasjonen av nye militærteknologier, operasjonelle konsepter og organisering produserer dramatiske forbedringer i militær effektivitet og slagmarkspotensiale.<sup>5</sup> Når slike forbedringer finner sted, det være seg raskt eller gradvis, utfordres eksisterende militær teori. Det er ut fra en slik forståelse av teknologiens rolle i militær utvikling at en rekke eksperter nå argumenterer for at vi står midt inne i en revolusjon.

Mye av den pågående debatten rundt utviklingen av ubemannede systemer og autonomi er imidlertid preget av de mest spektakulære og futuristiske formene for innovasjon, slik vi kjenner dem fra bøker og film- og spillindustrien. «Hollywood-scenarier», slik som *Skynet* fra *Terminator*-filmene eller *HAL 9000*, taler til vår fantasi og blir ofte brukt bevisst eller ubevisst som referansepunkter for og til refleksjon rundt den teknologiske utviklingen. Tanken om at vi nå utvikler autonome maskiner som uten menneskelig innblanding kan bestemme seg for hva eller hvem de skal angripe, såkalte «killer robots», eller at *Skynet*, et selvstyrt, kunstig intelligent system, skal ta over verden, fører debatten i feil retning. Ikke bare er dette scenarier som eventuelt ligger langt frem i tid og dermed er særdeles usikre, men de overser også svært viktige problemstillinger og spørsmål som allerede er her, og som bør tas opp nå. Et slikt sentralt punkt er spørsmålet om kontroll og menneskelig autonomi i samspill med maskiner. Selv om disse dommedagsprofetiene reiser viktige etiske og juridiske spørsmål rundt teknologisk utvikling, er de nokså misvisende hva gjelder den faktiske utviklingen og de faktorene som ligger bak. Når det er sagt, har sikkerhetspolitiske eksperter og militære en sterk to på at kunstig intelligens og autonomi vil være utslagsgivende i fremtidige konfliktscenarier, og denne sosiotekniske forestillingen<sup>6</sup> er en viktig driver for utviklingen av fremtidens teknologier. Ikke bare er eksisterende teknologier med på å

---

<sup>5</sup> Krepinevich Jr., Andrew F. (2002) "The Military Technical Revolution: A Preliminary Assessment", *Center for Strategic and Budgetary Assessments*, October 2002, p.14. MTR er opprinnelig et Sovjetisk begrep

<sup>6</sup> Rundt ideen om sosiotekniske forestillinger se for eksempel Sheila Jasanoff and Sang-Hyun Kim (2015) eds, *Dreamscapes of Modernity: Sociotechnical Imaginaries and the Fabrication of Power* (Chicago: University of Chicago Press)



endre måten vi ser verden på og bidrar til å skape muligheter for handling som tidligere ikke eksisterte; forventninger eller visjoner om teknologisk utvikling er også en sterk drivkraft som implisitt bærer med seg visse ideer om hvordan fremtiden vil bli.

Den viktigste drivkraften for tenkning rundt en slik teknologisk utvikling er den evige søkingen etter militær effektivitet på slagmarken, og dersom vi skal tro ekspertene vil kunstig intelligens gi betydelige forbedringer på dette området. Dette er i sin tur utfallet av en visjon der fremtidig krigføring er basert på en snever avledning fra nåværende, fremvoksende eller fremtidige teknologier der vekten er lagt på de tekniske og målbare sidene av krig. Formålet med krigføringen eller de politiske sidene av den blir som oftest oversett i en slik utstrekning at krig blir redusert til krigføring, og at kapabiliteter snarere enn krigens strategiske og sosiopolitiske dynamikk blir fremhevet i fremstillingen av fremtidens krig. Med andre ord, fremtidens krig blir fremstilt som en kamp mellom de mest effektive maskinene på en begrenset slagmark der mennesker støtter oppunder maskiner og ikke omvendt. Selv om dette i seg selv kanskje ikke er overraskende, i den forstand at militære institusjoner som oftest fremstiller seg selv først og fremst som en organisasjon dimensjonert for oppdrag med høy intensitet, så er resultatet at militærmakt som politisk virkemiddel blir oversett til fordel for effektivitet på den begrensede slagmarken. Problemet er imidlertid at det er en sterk kontrast mellom «målbare» militærmakt i form av personell, antall kampfly og missiler osv., der teknologi åpenbart er viktig, og det å oppnå det som er krigens mål. Historien er full av eksempler som viser at kvantitative eller kvalitative fordeler ikke nødvendigvis leder til strategiske og politiske mål, selv om de kan lede til «seier» på slagmarken. Dagens Afghanistan og Irak er illustrerende og tankevekkende eksempler på nettopp dette. Den informasjonsteknologiske revolusjonen i militære anliggender som muliggjorde presisjonskrigføring, ledet ikke direkte til måloppnåelse i disse krigene, ikke minst fordi fienden utviklet metoder og kapabiliteter for å motstå denne teknologiske overlegenheten.<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> Brun, Itai (2010) “‘While You're Busy Making Other Plans’ – The ‘Other RMA’”, *Journal of Strategic Studies*, 33:4, 535-565, Bousquet, Antoine (2018) *The Eye of War: Military Perception from the Telescope to the Drone* (University of Minnesota Press: London) ss. 153-191

Disse spådommene, som mer eller mindre synes å være ikke bare gjengs oppfatning, men også drivkraften bak mye av tenkningen rundt krig, konflikt og fremtidens krigføring, gjør at det er på sin plass og spørre seg om hvorvidt vi faktisk kan snakke om en militær revolusjon og eventuelt hva dette vil si. Hvilke muligheter og begrensninger finnes det for å introdusere autonome funksjoner i militære systemer? Hvilke nye strategiske og taktiske muligheter for militær maktbruk er det robotisering åpner opp for? Hvilke nye sårbarheter og utfordringer åpner man opp for ved å introdusere mer autonome systemer i militære aktiviteter? På hvilke måter vil utviklingen av disse nye teknologiene bidra til endrede oppfatninger om hva krig er, og følgelig hvordan vi konseptualiserer og fører krig? Og hva gjør dette mellom forholdet mellom menneske og maskin? Dette er noen av spørsmålene som denne rapporten ønsker å problematisere. Siden det er vanskelig å si noe konkret om utviklingen innenfor forskningen på spesifikke plattformer og militærkapabiliteter, vil denne rapporten fokusere på utviklingen av kunstig intelligens og autonomi i militære systemer mer generelt. Rapporten er delt opp i fire ulike deler:

**Første del** gir en avklaring av definisjoner og begreper knyttet til temaet. Dette er først og fremst viktig fordi den pågående debatten rundt disse temaene har en tendens til å bruke begreper om hverandre, noe som i tillegg til å skape forvirring også minsker vår forståelse av hva som drøftes. Begreper som kunstig intelligens, autonomi, roboter, ubemannede systemer og plattformer vil bli tatt opp.

**Andre del** vi se kort på den historiske bakgrunnen for denne utviklingen, for slik å gi en bedre forståelse av hvor ideen om en robotrevolusjon kommer fra og hvordan forholdet mellom krig, teknologi og revolusjoner i militære anliggender (RMA) blir forklart. Dette er viktig fordi en teknologisk-militær revolusjon ikke oppstår ut av intet, men heller bør betraktes som en evolusjonær prosess der sosiale og politiske prosesser spiller en stor rolle i utviklingen og bruken av teknologier, og at teknologiene igjen virker tilbake på sosiale og politiske prosesser. Teknologier er derfor ikke bare verktøy til bruk for å løse et problem, men snarere resultatet av en kumulativ prosess og samling av ulike former for kunnskap, ferdigheter, innretninger og instrumenter som gir veiledning for handling til å realisere et bestemt mål. De er dermed sosioteknologiske systemer som medierer både hvordan vi ser på verden og hvordan vi handler.

**Tredje del** vil ta for seg de forventede implikasjonene av en robotrevolusjon for militærstrategi, operasjoner og taktikk. Selv om dette kapitlet nødvendigvis blir spekulativt, er det mulig å se konturene av en utvikling. Denne vil naturligvis endre seg over tid, men rapporten baserer seg her mye på hva vestlig forsvar allerede har, hva de utvikler, og hva de selv vurderer som den mest sannsynlige utviklingen de neste 10-20 årene. De teknologiene som må utvikles for å muliggjøre autonome systemer vil være mer eller mindre de samme uavhengig av domene, og mesteparten av denne rapporten vil derfor dreie seg om denne utviklingen.

**Fjerde del** og siste del vil se mer spesifikt på hva den forventede robotrevolusjonen vil bety for hvordan vi forstår krig og konflikt, og stake ut en vei for videre forskning på dette feltet.

## Hva er kunstig intelligens?

Denne rapporten har allerede presentert en rekke begreper, slik som kunstig intelligens, ubemannet, autonomi, roboter o.l. I den offentlige debatten blir disse ofte brukt som synonymer, men det er viktig å forstå forskjellene mellom dem. Det finnes ikke én akseptert definisjon av disse begrepene, men vi skal likevel forsøke å gi en avklaring.

Mens den generelle betydningen av **ubemannet** er innlysende, er det viktig å skille mellom *plattform* og *system*. Med *system* mener vi totaliteten av en kapabilitet (programvare, kommunikasjonslinjer, bemanning, plattform, sensorer etc.) mens *plattform* refererer til de delene av denne kapabiliteten som utfører en operasjonell oppgave. For eksempel vil et ubemannet undervannsfartøy (f.eks. Hugin) ikke ha et menneske om bord i plattformen, men plattformen i seg selv vil være støttet av en rekke mennesker, og systemet vil dermed være bemannet. I tillegg, selv om de har mange innebygde automatiske funksjoner, som f.eks. navigering, er de aller fleste ubemannede systemer styrt av mennesker. I så måte er det feilaktig å snakke om «ubemannede systemer».

**Autonomi** kan det defineres som en form for uavhengighet eller frihet fra ekstern kontroll eller innflytelse. I verden av maskiner og programvare har autonomi stort sett blitt brukt om systemer som utfører et oppdrag eller en oppgave med ingen til minimal involvering av mennesker. Autonomi kan på denne måten forklares som en kapasitet som setter et system i stand til å handle automatisk eller selvstyrt og på egen hånd innenfor gitte rammer, i tillegg til at de har evne til å lære. Med andre ord, slike autonome systemer har evne til å respondere på situasjoner som ikke er forhåndsprogrammerte. En kompliserende faktor her er selvfølgelig at ett og samme system kan ha flere funksjoner med ulik grad av autonomi, og om det da kan kalles autonomt kan diskuteres. I dag finnes det en rekke systemer som omtales som autonome, og som har grader av autonomi i seg. Graden av autonomi er hovedsakelig en måte å karakterisere overførselen av kontroll fra en del av systemet (mennesker) til en annen del (plattformer eller programvare). Vi bør i stedet konsentrere oss om regulerbar autonomi og menneskelig beslutningstaking avhengig av situasjonen og type system. Disse hensynene er i stor grad styrt av kompromisser gjort i systemets

design mellom oppdragets kompleksitet, de eksterne omgivelsene og etiske, juridiske og politiske begrensninger. Det potensielle nivået av autonomi vil i så måte alltid være satt i kontekst av de eksterne begrensningene.

**Robot** er et ord som taler til vår fantasi, og som har blitt udødeliggjort gjennom en rekke bøker, tegneserier, filmer og spill. Vi har alle våre forskjellige oppfatninger av hva en robot er, og de ulike definisjonene av en robot er preget av at de fleste har en tendens til å blande sammen egenskaper og funksjoner. I tillegg finnes det ingen universell akseptert typologi, og klassifiseringene spriker mellom tekniske, funksjonelle og operasjonelle kategorier. Enkelt sagt skiller en robot seg fra andre autonome systemer ved at de er fysiske og mobile objekter. Utover dette har de, i likhet med andre autonome systemer, kapasiteter for autonom persepsjon, kommunikasjon, beslutningstaking og handling, og evne til å forbedre sin egen ytelse gjennom læring. Det er en generell misoppfatning at autonome systemer *er* roboter. Utviklingen av autonome systemer har kommet lengst innenfor programvare for cybersikkerhet og cyberangrep, sammen med andre former for programvare til informasjonsinnhenting og analyse. En robot trenger man bare hvis målet er fysisk interaksjon med omgivelsene.

En fjernstyrt plattform er ikke en robot. En mine, som er fullt ut autonom i den forstand at den kan utføre sitt oppdrag uten direkte manipulering fra sin designer, er heller ikke en robot, siden den ikke kan bevege seg eller tilpasse sin atferd til omgivelsene. Miner bør derfor betraktes som automatiserte; de responderer på en gitt måte på eksterne stimuli. En robot har derimot en autonom oppfattelse av sine omgivelser, og også evne til å resonere og treffe beslutninger. Alle definisjonene av roboter er nært beslektet med de som brukes om autonome systemer, og de blir ofte brukt som synonymer.<sup>8</sup> Man bør i stedet tenke på roboter som autonome fysiske maskiner eller som et system av maskiner.

Det som muliggjør autonome systemer er de teknikkene og teknologiene som ofte blir samlet under begrepet **kunstig intelligens** – et samlebegrep som blir brukt om de disiplinene og metodene som

---

<sup>8</sup> Denne rapporten vil behandle roboter og autonome systemer som synonymer og bruke dem om hverandre for bedre flyt i teksten med mindre det blir spesifisert.

brukes for å forstå og utvikle avanserte kognitive oppgaver med det mål å gi datamaskiner eller dataprogrammer en mest mulig «intelligent» persepsjon, forståelse og evne til handling.

Som med svært mye annet her i verden, så finnes det heller ingen omforent definisjon av begrepet kunstig intelligens.<sup>9</sup> En generell funksjonell definisjon av begrepet vektlegger et datasystems evne til å utføre oppgaver som normalt krever menneskelig intelligens, som visuell persepsjon, stemmegjenkjenning og beslutningstaking. Denne definisjonen er i overkant forenklet, og innebærer for eksempel at en termostat – som kan oppfatte temperaturendringer og handle for å justere temperaturen – kan betraktes som intelligent. Dette åpner selvfølgelig opp for mer filosofiske spørsmål om hva intelligens, bevissthet, og ikke minst kognisjon er. Når det er nevnt, så kan man si at menneskelig intelligens, uansett hvordan man definerer den, har en funksjon som følger en informasjonsprosesseringsløyfe som går fra sansing via tolkning til handling. Vi observerer, tenker over det vi ser, for så å vurdere og deretter velge hva vi vil gjøre. Dette kan selvfølgelig skje mer eller mindre automatisk og raskt, eller man kan gå frem og tilbake i prosessen over lang tid. Slike prosesseringsløyfer er ikke ulikt det man ser i kunstig intelligens, og i likhet med mennesker lagrer den kunstige intelligensen store mengder informasjon for å skape en modell av verden, og oppdaterer den ved hjelp av nye inndata fra ulike sensorer.

Ifølge Mary Cummings er det nettopp en slik troverdig «modell av verden» og evnen til å oppdatere den som er nøkkelen til effektive autonome systemer. Med andre ord, for å være autonome må systemene ha evne til å observere omverdenen, tolke den og lage en modell av den, for dermed å kunne ta avgjørelser og handle i den. På bakgrunn av dette kan man si at det er en forskjell mellom automatiske og autonome datasystemer. De førstnevnte resonerer ved hjelp av en klar, regelbasert struktur av typen «hvis-da-annen» (if-then-else), og gjør dette deterministisk, noe som betyr at for hver bestemt input til systemet vil systemets output alltid være den samme. Et autonomt system, på den annen side, resonerer probabilistisk rundt et gitt sett med inndata.

---

<sup>9</sup> For en gjennomgang av ulike definisjoner av KI, se for eksempel De Spiegeleire, Stephan, Maas, Matthijs Michiel, Sweijs, Tim (2017) *Artificial Intelligence and the Future of Defense: Strategic Implications for Small- and Medium-Sized Force Providers*. (The Hague: The Hague Centre for Strategic Studies) 2017

Systemet foretar gjetninger om de best mulige handlingsmønstrene i lys av inndataene fra sensorene. Til forskjell fra automatiske systemer, der samme input alltid vil produsere den samme responsen, vil autonome systemer generere et utvalg av atferder basert på de dataene de samler inn og analyserer fra omverdenen.<sup>10</sup>

I dag er de fleste kodene og programmene for kunstig intelligens fremdeles relativt «smale», i den forstand at de er egnet til å utføre bare én bestemt handling. Denne «smale kunstige intelligensen», i motsetning til «kunstig generell intelligens», brukes allerede i økende omfang. Det er i dag få områder som ikke benytter seg av en eller annen form for KI, selv om dette skjer mest innenfor innhenting og analyse av data. I stor grad setter dette maskiner i stand til å gjøre oppgaver mennesker også kan utføre, men maskinene er ofte raskere og medfører mindre kostnader. Slike systemer blir også i økende grad brukt til å oppdage mønstre og avvik i store datasett og for å predikere fremtidige handlinger gitt disse dataene. De kan også avdekke såkalte nulldagssårbarheter i nettverkssystemer og tjene som «hjernen» i robotsystemer. Ikke minst gjelder dette i det militære, der komplekse algoritmer for dataanalyse, mønstergjenkjenning og anomalideteksjon benyttes bredt både i etterretning og operasjoner.

Stadige fremskritt innenfor **maskinlæring** og **nevrale nettverk** har gjort det mulig å bygge mer og mer sofistikerte spesialmaskiner som kan utføre nyttige kognitive oppgaver. Det som er spesielt med maskinlæring er nettopp selve læringsaspektet. Der tidligere systemer for kunstig intelligens var regelbaserte ekspertsystemer som kunne følge spesifikke instruksjoner i bestemte situasjoner, har maskinlæringssystemer evnen til å sette algoritmer i stand til å lære fra data og utvikle løsninger på problemer, og i noen tilfeller se problemer mennesker ikke visste eksisterte. Det som skiller dem fra tidligere systemer, er at de evner å gå ut over rollen som kalkulatorer eller tallknusere og er i stand til å lære fra det miljøet de blir satt inn i, enten det er et sjakkbrett, en vei, cyberspace eller metadata fra telefonlogger eller sosiale medier, og utvikle seg selv og definere sine egne veier utfra dette. Som nevnt er datamaskiner og programvare allerede mennesket overlegent når det

---

<sup>10</sup> Cummings, M. (2017). *Artificial intelligence and the future of warfare*. Chatham House Research Paper

kommer til ren databehandling eller deduktiv logikk, der man tar generelle logiske regler og anvender dem på et gitt datasett for å nå en konklusjon. Induktiv logikk – der man bruker individuelle observasjoner for å skape generelle prinsipper – har vist seg å være mye vanskeligere for maskinene, men nyere maskinlæringsmetoder har bevist at de er i stand til å bruke induktiv metode for å oppdage ukjente i store datamengder og oppdatere modeller. Forskning om kunstig intelligens har også brukt abduktive metoder med hell for å avdekke feil i systemer, ved å utlede sett med feil som sannsynligvis kan være årsaken til problemet. Problemet med både induktive og abduktive metoder i maskinlæring er at de ikke i seg selv vil kunne få maskiner til å handle på egen hånd, da de ikke genererer binære utfall, men derimot ulike sannsynligheter som må vektas på samme måte som mennesker.

Denne gjennomgangen av begreper knyttet til debatten rundt fremtidens teknologier og krigføring åpner et viktig spørsmål som sjelden blir drøftet: hva er autonomi? Selv om dette kan virke som et intrikat filosofisk spørsmål, er det et som her stilles ikke bare ut fra en bekymring for hvor utviklingen av kunstig intelligens kan lede verden, men som har viktige konsekvenser for her og nå. Vi er allerede avhengige av maskiner for å ta avgjørelser. De er med på å mediere vår forståelse av verden og dermed også våre handlinger i den. I hvilken grad forstår vi disse maskinene og den programvaren som kjører dem? Vi kan si at til syvende og sist er de vi som tar avgjørelsene, om for eksempel å skyte eller ikke skyte, men er det slik at vi faktisk forstår hvordan disse systemene kom frem til det svaret de kom frem til? Hvis det er slik at vi tar avgjørende beslutninger basert på maskiner vi ikke forstår, og som trekker slutninger på en måte som er forskjellig fra en menneskelig beslutningsprosess, er det da mennesket eller maskinen som er virkelig autonom? Dette er ikke spørsmål vi må stille oss om 20-30 år når kunstig generell intelligens er over oss, slik ekspertene tror, men nå.

Istedenfor å konseptualisere autonomi og grader av autonomi kan det være mer fruktbart å snakke om aktøregenskaper og intelligente aktører. Hvis man konseptualiserer en intelligent aktør som en aktør som kan reagere på forandringer i sitt miljø, proaktivt forme dette miljøet og relasjonelt samhandle med andre aktører, så har de viktigste hensynene som må ivaretas når man lager disse systemene å gjøre med tillit, delegering og ansvar – med andre ord *kontroll*. Problemet er derfor ikke autonomi, men aktørkapasiteter (*agency*). Det virker fornuftig å ta



utgangspunkt i at autonomi, og dermed også ansvar, ikke er en iboende kapasitet i en enhet, enten det er et menneske eller en maskin, men snarere må betraktes som en evne til handling, deres atferd, gitt en situasjon. Av dette følger det at det er viktig å analysere spesifikke dynamikker i sosiotekniske relasjoner der forskjellige konfigurasjoner av mennesker og teknologier muliggjør nye og ulike former for aktøregenskaper, som igjen muliggjør nye kapasiteter for handling.<sup>11</sup>

---

<sup>11</sup> Suchman, L. A., & Weber, J. (2016) "Human-machine autonomies", in N. Bhuta, S. Beck, R. Geiß, H-Y. Liu, & C. Kreß (Eds.), *Autonomous weapons systems: law, ethics, policy* (ss. 75-102), (Cambridge: Cambridge University Press)

## Teknologi, krig og endring

Det er en sterk sammenheng mellom den økende bruken og utviklingen av militær robotteknologi og mange av de sentrale elementene i tesen om en revolusjon i militære anliggender (RMA) fra 1990-tallet. De mulighetene disse nye teknologiene bringer med seg, har økt optimismen med henblikk på en endelig realisering av RMA-forkjempernes drøm om å løfte «krigens tåke».<sup>12</sup> I korthet angir en RMA hypoteser om hvordan endringer i krigføring har oppstått gjennom historien. Sosiale, politiske eller teknologiske omveltninger, enten alene eller i kombinasjon, fører til varige endringer i krigføring, som igjen leder til nye doktriner, strategier og taktikker. Debatten på 1990-tallet baserte seg i stor grad på historiske eksempler for å fremme en hypotese om at datidens informasjons- og kommunikasjonsteknologiske (IKT) fremskritt ville forandre fremtidens krigføring slik at man kunne snakke om en revolusjon.<sup>13</sup>

IKT-utviklingen har skapt ikke bare en kvantitativ, men også en kvalitativ forandring i informasjonsmiljøet, noe som har ført til at informasjon, informasjonsbehandling og kommunikasjonsnettverk har blitt en kjerneaktivitet i enhver militær operasjon. Bevisstgjøringen rundt den økte kompleksiteten i militære operasjoner har ført til et fokus på effekter og det man kaller presist engasjement, hvor man deduktivt handler utfra en på forhånd ønsket virkning. Selv om slik effektbasert tenkning i seg selv strekker seg tilbake til mellomkrigstidens teorier rundt strategisk bombing<sup>14</sup>, økte dens betydning i forbindelse med utviklingen av presisjonsvåpen som åpnet muligheten for mer fokusert ildgivning. For å kunne fungere, forutsetter et presist engasjement en sammenkopling av sensorer, leveringssystemer og effekter på tvers av forsvarsgrenene og domenene. Paradoksalt nok betyr dette at for å desentralisere er det nødvendig å sentralisere ved hjelp av byråkratisk regulerte doktriner, teknologi, kommando og kontroll. Resultatet av

---

<sup>12</sup> Owens, William A. (2000) *Lifting the Fog of War* (New York: Farrar Straus Giroux)

<sup>13</sup> Denne revolusjonen er følgelig ofte omtalt som IT-RMA, se f.eks. Adamsky og Bjerga (2010) "Introduction to the Information-Technology Revolution in Military Affairs", *Journal of Strategic Studies*, Volume 33 Issue 4

<sup>14</sup> Meilinger, Phillip S. (2007) "A History of Effects-Based Air Operations", *The Journal of Military History*, Volume 71, Number 1, January 2007

denne sammenkoplingen er et «system av systemer», som i Norge har fått betegnelsen Nettverksbasert Forsvar. Dette har fått betydelige konsekvenser for gjennomføringen av militære operasjoner, fordi det forutsetter nøyaktig og relevant informasjon om motstanderen til riktig tid, i tillegg til en integrering av alle forsvarsgrenene. Informasjonsoverlegenhet leder imidlertid ikke nødvendigvis til beslutningsoverlegenhet. I tillegg til at mengden av data fort kan bli en overbelastning, at man «svømmer i sensorer, men drukner i data»<sup>15</sup>, så er forståelse viktigere for en beslutningstaker enn selve informasjonen. Det handler mer om å mestre kunsten å konvertere informasjon til forståelse, og forståelse til handling, enn selve mengden av informasjon. For å møte denne utfordringen må man utvide fokuset fra selve teknologiene til en forståelse av viktigheten av organisatorisk og operasjonell nytenkning.

Som et ledd i 1990-tallets tenkning rundt RMA ble konseptet om nettverksbasert krigføring introdusert for å bryte med den plattformbaserte tradisjonen. Dette har sammenheng med at forståelsen av det militære operasjonelle teateret har forandret seg de siste 25 årene. Som en direkte følge av ny vitenskapelig forskning innen kaos- og kompleksitetsteori og den dramatiske utviklingen av IKT, har den newtonske lineære forståelsen av kausalitet, tid og rom (battlefield) blitt skjøvet til side av en oppfatning om et multidimensjonalt system av systemer (battlespace), der slagmarken som et geografisk og temporært avgrenset rom hvor slag finner sted, blir borte. Overgangen fra slagmark til battlespace betyr at man blir nødt til å ha et helhetlig perspektiv der alle de forskjellige domenene blir sett i sammenheng. Det er ikke lenger mulig å tenke domener hver for seg og årsak-virkningsforhold som lineære og kausale begrenset til slagmarken. Alle militære handlinger har en effekt utover det militære domenet. Bruken av militærmakt har selvfølgelig utfall på slagmarken som mål, men det har vist seg dette ikke lenger er utslagsgivende for de politiske målene. Anvendelse av militærmakt er bare ett av flere midler i krig, og hva effekten av voldsmakt har å si utover slagmarken blir et stadig viktigere spørsmål.

---

<sup>15</sup> Magnuson, Stew (2010) "Military 'Swimming In Sensors and Drowning in Data'", National Defense Magazine, 1/1/2010, <http://www.nationaldefensemagazine.org/articles/2009/12/31/2010january-military-swimming-in-sensors-and-drowning-in-data>

Selv om en RMA ligger i skjæringspunktet mellom teknologiske, sosiale, politiske og organisatoriske innovasjoner, har talsmennene for en informasjonsteknologisk RMA lenge vært kritisert for å ha et for snevert syn på endringer i krigføring. «Den med best våpen vil vinne» har vært et gjennomgående mantra i diskusjonene rundt forholdet mellom krig, teknologier og endring. Dette synspunktet har implisitt og eksplisitt vært sterkt delaktig i den RMA-transformasjonen det amerikanske militæret og deres NATO allierte, har gjennomgått de siste tiårene, og som har ført til en kapabilitetsbasert, snarere enn en scenariobasert, tilnærming til planlegging, sammen med et overdrevet fokus på kinetiske effekter fremfor ikke-kinetiske midler og effekter.

### **RMA og dens kritikere**

At det eksisterer en nær relasjon mellom teknologi og krigføring er så godt som universelt akseptert. Siden tidenes morgen har mennesker tatt i bruk ulike teknologier for å utkjempe kriger. På bakgrunn av denne relasjonen har det derimot vært mange som har trukket den slutning at teknologi er den sentrale og avgjørende faktoren i militærmakt, og at man kan tilbakeføre store forandringer i krigføringspraksiser til fremveksten av viktige teknologiske nyvinninger. Denne oppfatningen har vært svært populær blant mange militæreksperter, men har også blitt kritisert for å være for enkel og selektiv i sin fremstilling av historien. I tillegg bruker disse teoriene hovedsakelig teknologi for å forklare suksess på slagmarken, og i forlengelse av dette, også seier. Problemet er ikke bare at suksess på slagmarken ikke leder direkte til seier, men også det at en seier innebærer mange elementer. Det er en skarp kontrast mellom *output*, i form av militær aktivitet, der teknologi spiller en vesentlig rolle, og *utfall*, i form av oppnåelse av politiske mål. Utfallet er ikke direkte kontrollert av output, og teknologiske ferdigheter fastsetter ikke utfallet.<sup>16</sup> Selv om dette betyr at teknologiens evne til å sikre strategiske mål er svært begrenset, så lever fortsatt drømmen om at vitenskapen og teknologien kan lede til kontroll og forutsigbarhet på slagmarken, og dermed til seier.<sup>17</sup>

Militærhistorikeren Jeremy Black omtaler RMA som en ideologi, snarere enn en objektiv evaluering av militære kapabiliteter. Ifølge Black

---

<sup>16</sup> Black, Jeremy (2013) *War and Technology* (Bloomington: IU Press)

<sup>17</sup> Bousquet, Antoine (2009) *The Scientific Way of Warfare: Order and Chaos on the Battlegrounds of Modernity* (Hurst & Company: London)

var denne ideologien symptomatisk for en tid der det rådet en rekke sosiale og politiske forutsetninger, som avtagende «krigsetos» og en økt avstand mellom det sivile samfunn og militæret, sammen med et sterkt ønske om å skape et uangripelig forsvar uten universell verneplikt, krigsøkonomi og mange falne soldater. Men Black er også snar til å påpeke at denne responsen ikke var noe som plutselig dukket opp, men som snarere reflekterte en «mekaniseringssideologi» som hadde stor innflytelse på visjoner om og konsepter for krigføring etter den andre verdenskrig. Denne ideologien søker teknologiske løsninger på alle problemer, ikke minst militære. Ikke bare kunne teknologier og maskiner erstatte mennesker i en lang rekke oppgaver, men et fokus på maskiner gjorde det også mulig å kalkulere sin egen styrke versus andre stater. Dette skulle vise seg å være ekstremt appellerende, siden det muliggjorde en «vitenskapelig» tilnærming til krig og forsvarsplanlegging, der forandring og teknologisk utvikling blir sett på som noe som skjer i en lineært progressiv bane. Dette er en vanlig oppfatning, men den baserer seg på en forenklet og utilstrekkelig forståelse av teknologisk forandring.<sup>18</sup> Omfavnelsen av teknologi og synet på krig som en høyintens affære mellom to stater som blir avgjort på slagmarken og som fører til en udiskutabel seier for den ene parten, går derfor hånd i hånd i vestlig tenkning rundt krig. Ikke bare er dette en neglisjering av hva krig er, det er også en neglisjering av hva teknologier i seg selv kan oppnå. Fokuset på teknologi og søkingen etter de avgjørende slagene har gradvis redusert det sosiale fenomenet krig til slag eller endeløse taktiske presisjonsengasjement, noe som gjør at man har en tendens til å redusere krigføring til et vitenskapelig tallknusingsproblem og ignorere spørsmålet om strategi og sosiale relasjoner. Denne kritikken av 1990- og 2000-tallets forestillinger om RMA er ikke ny. Imidlertid synes den stadig vekk som om den blir glemt eller skjøvet under teppet til fordel for en forenkling av hva krig er, hvordan teknologier blir utviklet, samspillet mellom krig og teknologi, og kanskje viktigst, en neglisjering av hvilke sosiale og politiske omstendigheter som leder til bruken av militærmakt, og også effekten av denne bruken. Dette fører igjen til en ekstrem forenkling av hva som determinerer militærmaktens effektivitet, til fordel for en beregningsorientert praksis der man kan kalkulere utfall basert på slike enkle parametere som militære kapasiteter. Når det er sagt, så lider både

---

<sup>18</sup> Black, Jeremy (2013) ss.232-233

talsmennene og kritikerne av RMA av at de ofte faller inn under to motstridende visjoner om teknologi som begge har en deterministisk tendens: teknologisk determinisme og sosial konstruksjon.

### **Teknologisk og sosiopolitisk determinisme**

Dessverre er mye av den statsvitenskapelige litteraturen rundt teknologi, teknologisk endring og deres rolle i politisk praksis blitt preget av en ahistorisk og deterministisk tilnærming til teknologi som en slags *deus ex machina* som dukker opp av intet og som kan forklare hendelser, men som selv aldri blir forklart. Teknologier har først og fremst blitt behandlet som en forhåndsgitt kausal forklaringsvariabel, hvor det sosiale og teknologiske har blitt holdt adskilt, og hvor teknologisk design har blitt neglisjert. De som bruker teknologisk forandring for å forklare militære endringer og endringer i maktbalanse, betrakter ofte denne utviklingen som en videreføring av teknologiske endringer uten innslag av sosiale eller organisatoriske forandringer. For realister og liberalister med en statisk forståelse og modell av det internasjonale systemet påvirker våpen eller teknologi ikke systemets natur, kun fordelingen av kapabiliteter innenfor det. Dette er en form for teknologisk determinisme som omfatter to generelle ideer: at teknologisk innovasjon følger en lineær utvikling utenfor politisk og sosial innflytelse, og at teknologienes iboende kjennetegn determinerer politisk og sosial forandring. Teknologi har blitt fremstilt som en «sort boks», som uten noen forklaring ofte dukker opp ut av intet, for så å totalt forandre taktikker og strategier, inkludert muligheten for «seier» i krig.

Militærstrategen J.F.C Fullers argument at «tools, or weapons, if only the right ones can be discovered, form 99 per cent of victory»<sup>19</sup> er et eksempel på en teknologisk determinisme der forandringer i taktikk og organisasjon ofte blir forstått som en tilpasning til en ny teknologisk realitet, og der politiske og sosiale variabler bare blir brukt for å vurdere hvordan militære institusjoner – som ofte blir kritisert for å være konservative, bakstreverske og motvillige til forandring – klarer å tilpasse seg tilstrekkelig til det nye krigslandsskapet. Viktigst er det at disse fremstillingene av teknologi og teknologisk fremvekst og forandring har basert seg på en forenklet forståelse av hvordan dette

---

<sup>19</sup> Fuller, J.F.C. (1998) *Armament and History* (New York: Da Capo Press), s.31

fungerer. Det finnes ingen enkel lineær forklaringsmodell som strekker seg fra utvikling til innføring av en teknologi og videre til en bestemt form for krigføring, enn si bredere endringer i samfunnet og politikk.

Daniel McCarthy trekker frem at teknologisk determinisme har to varianter; teknologisk essensialisme og teknologisk instrumentalisme. Den første varianten mener at teknologier har iboende egenskaper som genererer sosiale utfall, for eksempel en aggressiv eller defensiv holdning og handling, uavhengig av menneskelig kontroll eller intensjon. Teknologier har iboende forutsetninger som driver menneskelig handling, og deres utvikling er fastsatt av en autonom endringslogikk utenfor menneskelig kontroll. Teknologiske instrumentalister mener på den annen side at teknologier bare er verktøy eller instrumenter og dermed «nøytrale», og at de ikke genererer handling, men får sitt formål kun i konteksten av for eksempel militær strategi eller kultur.<sup>20</sup> Her er det kjente «slagordet» til US National Rifle Association (NRA) ledende: «guns don't kill people, people do». Dette har i sin tur en tendens til å neglisjere ikke bare hvilken rolle teknologier spiller inn på hvordan vi ser verden og velger å handle i den, men også hvordan teknologier blir designet og skapt, og hva som skjer når nye teknologier blir satt inn i allerede eksisterende komplekse systemer.<sup>21</sup>

På den andre siden har vi sosial konstruksjon, som hevder at både teknologisk innovasjon og konsekvensene av teknologi er et direkte resultat av kulturell, politisk og økonomisk påvirkning, av menneskelig handling, der teknologiene i seg selv ikke har noen effekter utover det de var ment for. Dette er en form for sosiopolitisk determinisme, som selv om det er en korreksjon til den teknologiske determinismen, opprettholder den kartesiske dualismen mellom det sosiale og teknologiske, der menneskelig handling er det som determinerer teknologisk utvikling og bruk. Begge disse alternative måtene å fremstille teknologi på, teknologisk determinisme og sosial

---

<sup>20</sup> McCarthy, Daniel R. (2017) "INTRODUCTION: Technology in world politics", in McCarthy, Daniel R. (2017) (ed.) *Technology and World Politics: An Introduction*, (Routledge: London)

<sup>21</sup> Christopher Coker (2004) *The Future of War: The Re-Enchantment of War in the Twenty-First Century* (Oxford: Blackwell), Bourne, Mike (2012) "Guns don't kill people, cyborgs do: a Latourian provocation for transformatory arms control and disarmament" *Global Change, Peace & Security*, Volume 24, Issue 1

konstruksjon, som kan sies å være rake motsetninger, lider under at ingen av dem ser på helheten av teknologiene.

Kort sagt kan man si at teknologier har vært viktige for å forklare ulike utfall i verdenspolitikken, men uten at teknologiene er forklart i seg selv; hvordan de blir utviklet, hvorfor de blir utviklet, av hvem og hvilke normer og verdier som bor i dem. Inspirert av Science and Technology Studies (STS) har det i de senere årene imidlertid kommet en rekke nye statsvitenskapelige studier som har vært søkt å produsere dyptgående empiriske undersøkelser av hvordan internasjonal politikk opererer. Disse har sett for eksempel på mikropolitikk rundt innovasjon og teknologisk design for å forklare hvordan den global orden blir materielt skapt og opprettholdt. Dette har vært med på å gi et korrektiv til tidligere teorier rundt teknologi, og har satt et sterkt fokus på hvordan teknologiske objekter blir til og hvilken rolle de har i sosial handling. En slik forståelse av teknologiske endringer og deres rolle i samfunnet er spesielt viktig hvis man skal prøve å studere hvilken rolle nye teknologier eventuelt har i fremtidens krigføring, strategi og politikk. Med andre ord, hvis vi ønsker å forstå hvordan teknologier former eller endrer våre samfunn, så trenger en bedre forståelse av helheten i artikuleringen av vitenskapelige ideer og diskurser, materielle teknikker og sosiale praksiser, som best kan forstås som teknovitenskap.

Et annet problem med mye av den eksisterende litteraturen er dens sterke fokus på våpen, spesielt store våpen som smeller høyt, og også de aller nyeste tekniske dupperingsene. Dette fører til at man neglisjerer andre viktige teknologiske fremskritt som ikke er like iøynefallende. Her kan vi for eksempel nevne logistikk, som er et ekstremt viktig element i krig. Et spesielt problem med dette fokuset på tekniske objekter er også at det overser det faktum at disse objektene ikke eksisterer i isolasjon fra de bredere sosiotekniske systemene som krig og politikk utgjør. Sosiale, økonomiske og politiske prosesser spiller en vesentlig rolle i utviklingen og bruken av teknologier, som igjen virker tilbake på sosiale, økonomiske og politiske prosesser. Det er fremdeles mennesker som koder de parameterne algoritmene jobber utfra, som produserer datagrunnlaget deres, og som skaper de kontekstene de arbeider i. Hvordan teknologier blir utviklet og måten de fungerer på, avhenger på denne måten av den sosiale konteksten de igjen virker tilbake på. Med andre ord, dette er et fellesskap der menneske og teknologi samproduseres. Teknologier bør dermed betraktes som



sosioteknologiske systemer som medierer både hvordan vi ser på verden og hvordan vi løser problemer. Dette viser teknologienes aktørkapasiteter, ved at de er med på å forme våre oppfatninger og våre handlinger. Mennesket tar ikke avgjørelser helt uten å bli mediert av en rekke teknologier.<sup>22</sup> Dette er selvfølgelig med på å påvirke våre forestillinger og krig og krigføring, noe som igjen gir opphav til framskrivninger eller prediksjoner som i seg selv har effekter vi kan kalle for teknovitenskapelige forestillinger, og som absolutt ikke er frakoplet fra sosiale og politiske prosesser. Vi må forbedre vår forståelse av de dynamikkene som fører til utviklingen av en teknologi, hvordan den blir satt inn i eksisterende systemer, og hvilke effekter disse teknologiene har på mennesker (deres aktøregenskaper). Problemet er at når samfunn og teknologi blir betraktet som variabler blir determinisme konseptuelt mulig, noe som igjen fører til en redusert forståelse av teknologier, begrenset til bare å forstå hvem som kan gjøre hva.<sup>23</sup>

Det er liten tvil om at væpnet konflikt er en stor pådriver når det gjelder utvikling og eksperimentering med ulike typer teknologier. Skal man snakke om en revolusjon, så kan man imidlertid ikke gjøre en analyse av et bestemt teknologisk objekt. En revolusjon, spesielt med henblikk på RMA, krever at man ser bredere, fordi begrepet i seg selv innebærer en transformasjon i det teknologiske grunnlaget for krig. Selv om IKT bidrar til en forandring i den måten krig utkjemper på, synes disse forandringene å være for varierte og usikre til å bli subsumert inn i en enkel forklaringsmodell som RMA, uten å henvise til om hvorvidt dette har vært en revolusjon som har effektivisert vestlig krigføring.<sup>24</sup> Ett av problemene med dette er at teknologiens effektivitet avhenger i stor grad av atferden og handlingene til motstanderen. Dette blir altfor ofte neglisjert, og har lenge vært en stor kjepphest til en av arkitektene bak RMA-debatten og omleggingen av det amerikanske forsvaret, nå avdøde Andrew Marshall. Som lederen for Pentagons egen tenketank, Office of Net-Assessment, har han argumentert for at dette ikke har vært noen ordentlig RMA, fordi det nettverksbaserte forsvaret aldri har møtt en

---

<sup>22</sup> Veerbeek, Peter-Paul (2005) *What Things Do: Philosophical Reflections on Technology, Agency, and Design* (Pennsylvania State University Press)

<sup>23</sup> McCarthy, Daniel R. (2017)

<sup>24</sup> Bousquet, Antoine (2017) "A REVOLUTION IN MILITARY AFFAIRS? Changing technologies and changing practices of warfare" in McCarthy, Daniel R. (2017) (ed.) *Technology and World Politics: An Introduction*, (Routledge: London)

motstander med tilsvarende kapabiliteter som evner å utfordre amerikanerne.

Gitt denne korte gjennomgangen av krig, teknologi og endring, er det fristende å si seg enig med Jeremy Black i at RMA (og teknologisk determinisme) først og fremst er en ideologi som fremhever bredere sosiokulturelle imperativer, snarere enn å utgjøre en objektiv vurdering av militære kapabiliteter. Selv om man lett kan si at krig er en form for organisert vold for å oppnå politiske mål, så er krigføring høyst sosialt, og dens form er et resultat av en spesifikk forståelse av krig. I tillegg er alle nye konseptualiseringer av krig alltid sammenvevd med nye former for krigføringspraksiser. Krigens karakter er ikke konstant, men snarere en sosial og historisk konstruksjon som baseres seg på bestemte forståelser av voldens funksjoner og rollen til de aktørene som er engasjert i den. Teknologi spiller en vesentlig rolle, men den determinerer verken krigens karakter eller dens utfall.

# Robotrevolusjonen og dens implikasjoner

Kunstig intelligens har en lang historie som strekker seg tilbake til utviklingen av elektroniske datamaskiner under annen verdenskrig og det arbeidet som ble gjort under rubrikken kybernetikk under den kalde krigen. Denne teknologiske utviklingen har for alvor har skutt fart i de senere årene gjennom en blanding av fremskritt innen databehandlingskraft (maskinvare), tilgangen på data, fremskritt innenfor maskinlæringsteknikker og metoder, og en sterk økning i kommersielle investeringer i dette feltet. Der effektivisering og lønnsomhet kan sies å være de store pådriverne for denne utviklingen i den sivile og kommersielle sektoren, er det andre motivasjoner som driver denne teknologiske fremgangen i militær sektor. Ifølge en rapport fra den amerikanske tenketanken Center for a New American Security (CNAS), så er det fire mer eller mindre sammenkoplede trender som vil sparke i gang en ny militær revolusjon basert på teknologier under samlebegrepet kunstig intelligens.

1. **Utvikling og spredning av nettverksbaserte presisjonsvåpen** (såkalte A2/AD våpen) vil gjøre vestlige styrker mer sårbare og dermed utfordre deres evne til å projisere makt og militær dominans.
2. **Redusert kvantitet av styrker** som følge av den økende dødeligheten av presisjonsvåpen, kombinert med økende kostnader for arbeidskraft og bemannede kampsystemer.
3. **Ubemannede systemer blir mer kapable, autonome og mer kostnadseffektive** som følge av raske teknologiske fremskritt.
4. Som et resultat vil **masse igjen bli mer fremtredende i militær tenkning**. Gitt den høye kostnaden av mennesker og bemannede plattformer vil behovet for masse bli dekket av ubemannede systemer.<sup>25</sup>

---

<sup>25</sup> Work, R. and Brimley, S. (2014)

Denne fremstillingen av hvordan teknologiske endringer logisk vil lede til en robotrevolusjon – der fremveksten av billige, masseproduserte autonome plattformer designet som unnværlige vil føre til endringer i militære strategier, operasjoner og taktikker – er ikke unik. Selv om det nærmest ensidige fokuset på teknologi som pådriver for endring er svært problematisk, så er det visse ting ved disse nye teknologiene som tilsier at endringer i krigføringen er på vei og vil fortsette i årene som kommer. Kort sagt er ubemannede kampsystemer med mer eller mindre autonomi og autonome systemer for innhenting og analyse av data samt autonom skadevare og programvare kommet for å bli.

Den eneste begrensningen for militær autonomisering synes å være fantasien til designerne og de prioriteringene som blir vektlagt. Å snakke om endring bare utfra kriterier om teknologiske muligheter og produksjonskapasiteter vil imidlertid være å neglisjere de sosiale, politiske og økonomiske realitetene. Teknologisk utvikling skjer ikke i et vakuum. Her er det en rekke faktorer som er interessante: den rent tekniske utviklingen av autonomi og kunstig intelligens, robotiseringens påvirkning på samfunnet, etiske og juridiske problemstillinger, relasjonene med motstanderen og faktisk bruk av disse systemene, og sist, men ikke minst, kostnadene. I tillegg vil selve bruken av roboter på slagmarken ha effekter på den militære strukturen, relasjonene innenfor forskjellige enheter, relasjonen mellom styrkene og fienden, og mellom styrkene og lokalbefolkningen. Alt dette er spesielt viktig å ta med seg når man skal forestille seg et fremtidig krigføringsregime basert på autonome systemer.

Denne revolusjonen vil bli stilt overfor klare teknologiske, sosiale, politiske og økonomiske utfordringer, men hvis robotiseringen går i den retningen som blir skissert, vil den på noen nøkkelområder forandre måten militære konflikter utspiller seg. På makronivå kan det få konsekvenser for politiske maktrelasjoner, det strategiske landskapet og typen av konflikt, og på mikronivå i form av betingelsene for militær maktbruk og operasjoner. Med andre ord, autonomisering vil kunne få konsekvenser på politisk, strategisk, operasjonelt og taktisk nivå. Den innvirkningen på samfunnene og det internasjonale systemet dette vil ha, gjør dette til et spørsmål som strekker seg langt utover operasjonell bruk på slagmarken.

### Design og utvikling

Autonomi handler om å utvide og komplementere menneskelige kapabiliteter der det er nødvendig eller kostnadseffektivt, og utvikling på dette feltet vil gjøre det mulig for mennesker å delegere flere og flere oppgaver til maskiner. Kostnad og behov vil være sterke drivkrefter for en robotrevolusjon, som i stor grad vil bli drevet frem av tilbud og etterspørsel i markedet. Autonome systemer vil derfor *kun* bli utviklet der de kan bidra til bedre effektivitet til en kostnadseffektiv pris. Mange løsninger som allerede eksisterer, i form av enten fjernstyrte, ubemannede systemer eller bemannede plattformer, kan være mer kostnadseffektive enn utvikling av roboter. Det er en myte at utviklingen av roboter er billig, men dette kan fort endre seg. Selv om det tradisjonelle militærindustrielle komplekset fremdeles leder an når det gjelder å ferdigstille større militære plattformer og våpen, er det små og store kommersielle bedrifter i andre sektorer som står for brorparten av forskningen og utviklingen av de teknologiene som muliggjør fremtidens roboter: kunstig intelligens, miniatyrisering, små kraftsystemer, avansert databehandling, maskinvare som kvantemaskiner, sensorer etc.

I tillegg ser vi at en rekke av de store kommersielle aktørene på markedet, som Google, Amazon, Apple og Samsung, i stor grad støvsuger markedet for denne typen teknologier for å skaffe seg patenter for videre utvikling. Hva dette vil bety for fremtidens militære systemer er ikke godt å si, men at den kommersielle sektoren vil ha en større innvirkning på både design og innkjøp av systemer synes å være uunngåelig. På den ene siden kan det se ut til at det militærindustrielle komplekset mister mye av sin innflytelse, og at den militær-teknologiske utviklingsprosessen dermed «demokratiseres». På den annen side er disse private firmaene drevet av ren profitt og kan dermed ende opp med å selge til høystbydende, noe som dermed vil øke spredningen av disse systemene. Dette betyr også at land med stor industriell base ikke nødvendigvis vil ha en militær fordel, da utviklingen og produksjonen av disse nye autonome systemene er mer avhengig av høy teknologisk kompetanse enn av industriell produksjon. I tillegg vil nye produksjonsmuligheter, som for eksempel 3D-printere, forandre denne prosessen. En slik demokratisering av både kunnskap og produksjon vil kunne bety at en rekke aktører kan delta i utviklingen av autonome systemer for både kommersielle og militære formål. Uansett vil denne

prosessen, som er drevet primært av etterspørsel og fremskritt i den kommersielle sektoren, med tiden medføre at ubemannede systemer blir mer kapable, autonome og kostnadseffektive. Fremtidens autonome systemer vil dermed også være ekstremt varierte med henblikk på deres oppgaver og kjennetegn.

### **Kjennetegn ved autonome militære systemer og endring**

Spørsmålet er om autonomi har et revolusjonært potensiale til å lede til strategiske, taktiske, operasjonelle og organisatoriske endringer. I dagens situasjon er tanken om en robotrevolusjon mest fremtredende i sjø-, cyber- og luftforsvarene, hvor bruken av ubemannede systemer og autonomi allerede er i ferd med å erstatte mennesker og bemannede plattformer i mange oppdrag. Dette handler ikke bare om teknologisk fremskritt, men også om nytenkning rundt konsepter og doktriner, som utvikler seg i kombinasjon med utvikling og bruk av teknologiske nyvinninger. En fremtidig autonom doktrine som er forankret i etiske og juridiske rammeverk må være basert på tre viktige elementer – operasjonell kontroll, sikkerhet og ansvar. Disse elementene er sammenkoplete, og endringer i én av dem vil kunne føre til endringer i alle. For eksempel vil en økende grad av autonomi kunne føre til mindre direkte operasjonell kontroll, noe som vil kunne ha virkninger for sikkerhet og ansvarsområdene.

Ubemannede systemer, og da spesielt fjernstyrte systemer, har bevist både i praksis og i simuleringer at de kan forbedre situasjonsbevisstheten, redusere den menneskelige arbeidsbelastningen, forbedre resultatene og minimere risikoen for soldater. I hovedsak har disse systemene hatt tre roller: som sensor, til bruk i angrep og forsvar, og i forbindelse med logistikkoperasjoner. De systemene som har muligheten til å operere autonomt i dag, er forprogrammert til å utføre forhåndsbestemte handlinger gjentatte ganger, uavhengig av ekstern påvirkning eller kontroll. Disse systemene, som kan følge en angitt fremgangsmåte og kompensere for små eksterne forandringer, kan best beskrives som selvstyrende eller selvregulerende. Dagens ubemannede systemer er derfor kun kapable til å treffe noen få, elementære avgjørelser på egen hånd. Dette er under endring. Ifølge ekspertene vil fremtidens systemer gå fra autonom oppdragsutførelse til autonom oppdragsytelse. Det vil si at de ikke bare vil kunne handle ut fra en forprogrammert plan, de vil også kunne utføre oppdrag som krever avvik fra den forprogrammerte planen. Evnen til å agere målrettet i

uforutsigbare situasjoner er dermed et særtrekk ved autonome systemer, men dette er fremdeles en utfordring for programmererne. På dette området er det spesielt autonom programvare til bruk i både offensive og defensive cyberoperasjoner som har kommet lengst.

Autonom programvare som er bevisst situasjonen og miljøet den er i, og kan ta kalkulerte beslutninger om hva som bør gjøres, har vokst raskere i cyberspace enn i den fysiske verden. Dette er kanskje ikke overraskende, gitt kjennetegn ved cyberspace og det faktum at mye av både skadevare og anti-skadevare alltid har operert med en stor grad av autonomi. Nyere generasjoner av skadevare viser allerede evne til i stadig større grad å oppføre seg som menneskelige operatører, noe som kjennetegner for eksempel kategorien Advanced Persistent Threat (APT): de utfører rekognosering, identifiserer mål, velger angrepsmetoder og velger smarte løsninger for å unngå deteksjon, samtidig som de utfører oppdraget. Dette feltet er i dag i rask vekst, og «cyberkrigføring» vil sannsynlig utvikle seg mot å bli en kamp mellom algoritmer, der KI-systemer søker etter nettverkssårbarheter å angripe, og kontra-autonom programvare som leter etter de samme hullene for å tette dem, samtidig som de lærer av angrepene for å utforme den beste responsen.<sup>26</sup> Selv om cybersikring av digitale nettverk er viktig, er det også viktig å ikke frikople debatten rundt autonomi i cyberspace fra autonomi i fysiske systemer, eller autonome fysiske våpen fra autonome cybervåpen. Sammenkoplingen mellom digitale og fysiske systemer øker raskt, og sikkerheten til autonome systemer, enten de er fysiske eller digitale, bør i så fall tenkes på som en enhet.

I den nærmeste fremtid vil de primære oppgavene til autonome ubemannede plattformer være informasjonsinnhenting, prosessering og logistikk. Det er flere grunner til dette, men det er her utviklingen har kommet lengst og konsentreres. Roboter er langt unna å kunne benyttes til offensive ildgivende oppdrag, da den teknologiske utviklingen ikke er i nærheten av å tilfredsstille behovet for operasjonell kontroll og sikkerhet over disse systemene. Roboter som skal brukes til å innhente informasjon i farlige omgivelser vil mest sannsynlig være relativt små og

---

<sup>26</sup> Allen, Greg and Chann Taniel (2017) *Artificial Intelligence and National Security*, Belfer Center for Science and International Affairs, July 2017, ss. 18-20

utstyrt med én enkelt sensor. Muligheten til å sammenkople mange forskjellige sensorer gjør at synergien mest sannsynlig vil komme gjennom å koble sammen mange forskjellige enheter i en sverm, og ikke putte mange sensorer i en og samme enhet. Dette vil også skape en ytterligere resiliens i systemet, fordi tap lett kan erstattes av andre plattformer uten at systemet degraderes. Om man mister én eller to, kan man likevel opprettholde funksjonen. Systemsikkerheten ligger i deres masseeffekt. Man ser også for seg at en slik sverm av enkeltsensorer kan multiplisere ulike former for persepsjon (visuelt, seismisk, elektromagnetisk eller lukt) for å danne et helhetlig bilde av omgivelsene. Disse robotene vil mest sannsynlig ikke se ut som mennesker eller ha menneskeliknende form, men heller finne sine forbilder i dyreverdenen. Edderkopper, krabber, blekkspruter, fugler, hunder, maur, bier osv. er bare noen av de mange formene som er blitt utviklet eller er under utvikling. I mindre farlige omgivelser, som maritim luftovervåkning og til logistikkoppgaver, vil de ubemannede systemene kunne være større og ha flere sensorer.

Fremtidens ubemannede systemer vil kunne handle med økt autonomi og gjenskape eller forbedre menneskelige beslutninger i mange situasjoner. De vil også være kapable til å ta på seg roller som mennesker ikke kan fylle, eller som mennesker ikke er i stand til, som for eksempel i farlige situasjoner eller der oppdraget krever evne til å reagere med større hastighet, presisjon og koordinasjon enn det et menneske kan prestere. Disse kjennetegnene gjør autonome systemer attraktive for militæret, og i økende grad mer sentrale for utviklingen av taktikker og operasjoner. Robotisering kan derfor sies å møte tre generelle militære målsetninger:

1. **Beskyttelse av soldaten** gjennom å begrense eksponeringen for fare. Både gjennom bedre taktisk situasjonsbevissthet og for direkte bruk i farlige omgivelser
2. **Øke styrkenes kapasiteter** og dermed deres taktiske og operasjonelle effekter.
3. **Lette byrden** med kjedelige og repetitive oppgaver som logistikk og overvåkning

Autonomi er imidlertid avhengig av fusjonen mellom sensorteknologi og avansert databehandling og prosessorkraft som kan gjøre plattformer



eller programvare i økende grad bevisst på sine omgivelser og i stand til å samhandle seg imellom uten menneskelig innblanding. Utviklingen av individuell autonomi har kommet relativt langt, men enda viktigere er utviklingen av kollektiv autonomi og kollektiv vilje, fordi dette muliggjør svermideen og en overgang til massetenkning.<sup>27</sup> Det har vist seg å være ekstremt komplisert å få dette til, selv i laboratorier. Forutsetningen er en videreutvikling av dagens nettverksbaserte situasjonsforståelse, der informasjon kan deles sømløst med alle komponentene i det nettverksbaserte forsvaret. Mens man har relativt god forståelse for de individuelle operasjonene til et program, er deres kollektive atferd mye mer uforutsigbar. Problemet med koordinering mellom flere homogene roboter er velkjent utfordring, for ikke å snakke om mellom roboter med ulik atferd og design.<sup>28</sup> Gitt at prognosene for fremtidens krigføring er fylt med multiaktørgrupper bestående av både virtuelle og fysiske aktører, er det en stor utfordring å få disse robotformasjoner til å produsere ønskelig atferd på gruppenivå. Hvordan sikrer man at alle går for samme mål? Hvordan sikrer man at de sammen ikke endrer atferd, slik som i det globale finansmarkedet, og gir opphav til uante negative konsekvenser?<sup>29</sup> Dette er spørsmål som ikke bare kan overlates til dataforskere og robotingeniører, men som må inkludere militære ledere, strateger og forsvarsanalytikere. Sammen med eksperter på etikk og jus må de ha som mål å evaluere den nye «krigsgramatikken» som er blitt forvandlet av databehandling og maskinintelligens.

### **Strategi og taktikk i endring?**

Hvilke nye strategiske og taktiske muligheter åpnes opp for militærmakten ved robotisering? Dette er et spørsmål som militærplanleggere og strateger vil være opptatt av i årene som kommer. Den eksisterende litteraturen rundt dette spørsmålet bruker mye blekk på å forklare hvordan robotisering vil forandre eksisterende konsepter, men uten egentlig å gå inn på hva robotisering er for å se hvordan den muliggjør nytenkning. Robotisering blir betraktet som revolusjonerende og enestående, samtidig som dette fenomenet blir forklart og forstått ved

---

<sup>27</sup> Arquilla, John and Ronfeldt, David (2000) *Swarming and the Future of Conflict* (RAND)

<sup>28</sup> Siciliano, Bruno, Khatib, Oussama (Eds.) (2008) *Springer Handbook of Robotics*

<sup>29</sup> Johnson, Neil, Zhao, Guannan, Hunsader, Eric, Qi, Hong, Johnson, Nicholas, Meng, Jing, Tivnan, Brian (2013) "Abrupt rise of new machine ecology beyond human response time", *Scientific Reports*, <https://www.nature.com/articles/srep02627>

hjelp av gamle konsepter og terminologi. Selv om mange aspekter ved krig og krigføring er uforanderlige, så er det ikke gitt at dette er den beste måten å konseptualisere robotisering på. Bruken av gamle militære konsepter og terminologi for å forklare noe nytt har det fortrinnet at det kopler det ukjente til noe som allerede er kjent, som dermed kan bidra til å beskrive, forklare og forstå det nye. Gamle konsepter og terminologi bringer imidlertid med seg en forutinntatthet som strukturerer vår tenkning i en bestemt retning, og som kan avlede oppmerksomheten fra det som virkelig er nytt. Robotisering krever nytenkning, men bruken av eksisterende konsepter og termer er til hinder når vi skal forklare hva som virkelig er nytt. Representerer robotisering bare en intensivering av krigføring med økende hastighet og presisjon, eller har det mer fundamentale aspekter ved seg som vil endre ikke bare hvordan vi fører krig og hvem som kriger, men også hvordan vi konseptualiserer krig og hva vi anser som krig?

Robotisering kan gjøre det mulig for vestlige styrker å virkeliggjøre både det potensialet som ligger i digitalisering og forestillingen om svermer, noe som gjør det mulig å igjen tenke masse i militæroperasjoner. Tanken er at fremtidige robotsvermer vil være overvåket av mennesker («on-the-loop»), men at den på slagmarken vil være ubemannet, intelligent, autonom og knyttet sammen i nettverk. En slik sverm vil ha en hastighet, synkronisering og koordinering som vil overgå det som er mulig med bemannede plattformer og dermed kunne gjennomføre operasjoner som tidligere ikke var mulige. For eksempel kan store mengder av billige, ubemannede systemer bli produsert og brukt til å overvelde en høyteknologisk fiendes forsvarssystemer til en kostnadseffektiv pris. Det hevdes at roboter dermed kan frigjøre militæret fra de begrensingene i deres handlefrihet som enten skyldes menneskets iboende begrensninger (distraksjon, kjedsomhet og tretthet eller begrenset evne til å oppfatte, kommunisere og ta raske beslutninger) eller fra knappheten på menneskelige ressurser og den risikoen de kan utsettes for.

Grunnleggende militærstrategiske konsepter, militærets rolle og oppdrag, operasjonelle konsepter og taktikker vil alle bli påvirket av robotisering. Det mest synlige aspektet ved den økende robotiseringen av militære styrker vil naturligvis være den kvantitative økningen av antallet roboter. Dette vil påvirke hvordan styrkene vil bli sammensatt og organisert, trent og utstyrt. I tillegg vil det påvirke styrkenes

geografiske plassering. Forsvarsplanlegging, styrkestruktur, allianser og partnerskap vil dermed også endres i takt med utviklingen og bruken av roboter. I tillegg vil økende robotisering kunne bidra til nye relasjoner mellom den sivile og den militære sektoren, ikke bare i utvikling og produksjon, men også i bruken av og støtten til robotsystemer i operasjoner. Hvordan dette vil se ut er ytterst usikkert, men noen utviklingstrekk peker seg ut.

Dagens integrering av ubemannede systemer inn i den eksisterende styrkestrukturen er bare begynnelsen, og erfaringene fra dette vil føre til både videre utvikling og bruk. Hvilke erfaringer hvert enkelt land vil gjøre seg er selvfølgelig uvisst, men viktigheten av å kunne samarbeide og operere sammen med allianser og partnere gjør det maktpåliggende å koordinere utvikling og innkjøp av interoperable systemer. NATO-landenes avtagende evne til å operere sammen skyldes ofte utvikling og bruk av forskjellige teknologier som ikke er kompatible. Den ujevne utviklingen av autonome systemer gjør at dette mest sannsynlig vil fortsette.

Teknologiske nyvinninger kan forandre maktbalanser og dermed føre til en reorganisering av det strategiske landskapet. De kjennetegnene som blir skissert for fremtidige roboter og den mulige spredningen av disse teknologiene på grunn av dens kommersielle karakter gjør at avskrekingsforholdene kan komme til å bli mer dynamiske. Hvis avskrekking baserer seg på kunsten til å produsere en frykt hos motstanderen for å angripe deg, så er oppfattelsen av teknologiske fortrinn viktige. Samspillet mellom avstand, fart og masse vil påvirkes av robotutviklingen, og åpne opp for en rekke fundamentale spørsmål som politikere og militære ledere må stille seg rundt strategi. Selv om atombomben naturligvis vil fortsette å ha en avskrekkende effekt, så kan innføringen av roboter i stor skala forstyrre den rådende tenkningen rundt offensiv/defensiv balanse. Vil utviklingen av roboter og deres kjennetegn gjøre det til et imperativ å måtte slå til først for å ta ut fiendens evne til å koordinere og kontrollere sine egne robotsystemer? Vil dette føre til at man blir tvunget til å eskalere en konflikt i frykt for hva fienden gjør? Vil dette i sin tur medføre et økt fokus på overvåkning og evnen til rask nøytralisering av potensielle konflikter og forkjøpskrig? Hva vil dette ha å si for suverenitetsnormen og retten til selvforsvar under FN-paktens artikkel 51? Hvis vi konstruerer slike komplekse

scenarier som disse maskinene skal lære av og operere under, så blir de fort ensbetydende med ideen om preventive tiltak. Hva vil dette ha å si?

Dette vil ha implikasjoner for hvordan politikere og militære ledere vil oppfatte motstanderens atferd, hvordan de vil ta avgjørelser om når og hvordan de vil bruke makt, og hvordan de vil håndtere en eskalering dersom en konflikt bryter ut. Når det gjelder eskalering vil autonome systemer kunne forstås som et ekstra trinn på eskaleringsstigen, eller de vil bidra til å øke faren for eskalering. Vil for eksempel det å sende et autonomt system inn i fiendens territorium bli betraktet som likeverdig med å sende væpnede styrker? Vil det å ødelegge et autonomt system være det samme som å ødelegge bemannede systemer? Århundrer med militære interaksjoner mellom bemannede systemer har gitt utvikling til en generell norm rundt hvordan man skal opptre i gitte situasjoner, og selv om disse blir brutt til tider, er man noenlunde enig om hva som blir ansett som eskalerende og hvordan man skal signalisere med militære styrker. Hva innføringen av autonome systemer vil ha å si for denne normen er uvisst. Bare praksis kan svare på dette, men det vil kunne bli nødvendig å utvikle nye normer for adferd, noe som må skje gjennom operasjoner. I cyberspace har angrep og gjengjeldelse blitt en del av hverdagsnormen. Spionasje, sabotasje og informasjonsoperasjoner er i dag et konstant problem, uten at statene seg imellom har lyktes i å finne en norm for slik atferd.

Roboter forsterker ikke bare eksisterende kapabiliteter, de åpner også opp for nye muligheter, nye rammer for bruk, nye former for taktisk handling og nye prosedyrer. Problemene med robotenes påvirkning på taktikk er mange, men utviklingen vil først og fremst forandre hvem som tar avgjørelser i en krigssituasjon. I denne typen krigføring vil den taktiske prosessen være fysisk lengre vekk fra begivenhetene enn tidligere. Mennesker vil fortsatt treffe de strategiske beslutningene, men på slagmarken vil det være mindre menneskelig interaksjon og taktikken vil være mer maskinfokusert. Det er dermed ikke så synlig hvem som er taktikeren. Forskjellige grader av autonomi introduserer forskjellige beslutningstagere i prosessen. Mennesker, programmereren, de forskjellige plattformene og systemet som helhet vil alle være involvert, men uavhengig av graden av autonomi vil robotkrigføring være avhengig av den som utformer taktikken. Når den som produserer taktikk endres, så endres også karakteren til slagmarken.

Utviklingen av autonomi gjør at militært personell ikke bare må gjøre seg kjent med teknologier, men også med beregningsteorier, beslutningsteorier og teorier om kunstig intelligens. Vi må forstå hva som gjør at maskinene kommer frem til en bestemt løsning, svar og handling – hvordan de resonerer. Robotisering av krigføring forutsetter utvikling og utarbeidelse av komplekse scenarier som tilsvarer typiske slagsekvenser. Avgjørelsene må bli tatt lenge før slaget begynner. Hver eneste kode må bli skrevet med tanke på de taktiske målene de skal produsere. Fullt autonome systemer vil måtte være forprogrammert av en person som faktisk forstår og kan forutse en rekke former for ekstern påvirkning for at robotene skal kunne handle på ønsket måte. Utfallet av en robots handlinger er bare så gode som programmeringen tilsier, men en utvikling av nevralt nettverk og maskinlæring vil bety at programmeringen ikke vil kunne kontrollere utfallene. Dette trenger ikke å være ensbetydende med en fullstendig robotisering, men heller at man må reflektere rundt balansen mellom menneskelige og teknologiske resurser innenfor systemet fra designstadiet og utover. Militæret vil derfor ha behov for å investere både i erfarne taktikere for robotutvikling og i taktisk opplæring av dataprogrammerere.

Behovet for å kontrollere roboter vil være stort, siden taktiske effekter kan ha negative strategiske konsekvenser. Selv om man kan ha et menneske innenfor beslutningssløyfen, vil man ikke kunne kontrollere disse handlingene i tidskritiske situasjoner dersom man ønsker å benytte seg av robotenes fordeler fullt ut. Evnen til å delegere beslutninger, såkalt oppdragsbasert ledelse, til soldater på slagmarken er viktig i dagens konflikter. Hvordan balanserer vi behovet for kontroll med initiativ fra roboten? Hvordan vil forholdet mellom operasjonell kontroll, taktisk kontroll og strategisk kontroll fungere? Hva skjer når beslutninger i stadig større grad blir gjort tatt av KI og ikke av mennesker? Det utrolig utfordrende og innlysende svaret på dette synes å være å skape den rette balansen mellom de fordelene og ulempene autonomi bringer med seg.

I tillegg til disse spørsmålene vil interoperabiliteten mellom diverse nasjoner kunne bli utfordret. Dette er spesielt viktig for Norge, som er geografisk plassert mellom land og områder som er dominert av høyteknologiske militærmakter. Den fremtidige robotrevolusjonen vil påvirke hvordan disse landene vil utvikle og bruke sine militære styrker. Dette vil få konsekvenser for Norge på hovedsakelig to måter:

interoperabilitet og militær relevans, i form av evne til innsats dersom vi må yte motstand mot en angriper som benytter seg av slike våpen. Viktigheten av å kjøpe felles plattformer med like kommando- og kontrollsystemer kan ikke overdrives. Ikke bare gir dette enorme kollektive fordeler i Forsvaret i form av reduksjoner i behovet for trening og i forsyningskjeden. Det vil også øke tilgjengeligheten og forbedre kostnadseffektiviteten av anskaffelser, og vil være et sentralt spørsmål for NATO i fremtiden. Vår egen forsvarspolitiske relevans stammer i stor grad fra vår evne til å være interoperable med våre allierte og vi kan således ikke bare fokusere på å utvikle anti-KI systemer. Hvis disse utvikler autonome systemer uten at vi er med på dette, vil vår evne til å operere sammen med dem bli kraftig redusert. For Norge synes det derfor ekstra viktig å følge denne trenden nøye.

### **Kritiske sårbarheter og farer ved kunstig intelligens**

I all euforien rundt kunstig intelligens og autonomi kan man få inntrykk av at den største bekymringen blant militære ledere og forsvarsekspertene er at motstanderne skal mestre disse nye teknologiene først. Det blir snakket om et KI-kappløp, ikke så ulikt atomvåpenkappløpet under den andre verdenskrig, der «vinneren» vil ha en enorm militær fordel. På utsiden av «forsvarsetablisementet» har en rekke aktører engasjert seg i de etiske, moralske og juridiske sidene av denne utviklingen. En rekke grupper og kjente personligheter har gått sammen om å forsøke å sette grenser for bruken av kunstig intelligens generelt og «dødelige autonome våpen» spesielt. Ser vi bort fra at menneskene på lang sikt kanskje graver sin egen grav ved å utvikle maskiner som ser på det som logisk å utslette eller slavebinde oss, er det en rekke kjennetegn ved utviklingen av autonomi og kunstig intelligens som vil føre med seg nye utfordringer og sårbarheter, ikke bare for militæret selv, men også for samfunnene våre. Disse er sterkt knyttet opp mot begrepet *kontroll*.

Som med alle andre komplekse systemer så er funksjonsfeil unngåelige.<sup>30</sup> Man har mange eksempler fra de automatiske systemene som er skapt i forbindelse med atomvåpen, der feil de tekniske systemene har kunnet føre til atomkrig. Selv om KI har visse fordeler, så har debatten rundt problemene med dette vært styrt i stor grad av

---

<sup>30</sup> Amodei, D., Olah, C., Steinhardt, J., Christiano, P.F., Schulman, J., & Mané, D. (2016). *Concrete Problems in AI Safety*. CoRR, abs/1606.06565.

Terminator-liknende scenarier, snarere enn av debatter rundt hva som faktisk eksisterer, teknologier som vil kunne komme i nærmeste fremtid, og de problemene de vil føre med seg. Det vil her bli gjort et skille mellom kritiske sårbarheter og iboende kjennetegn ved autonome systemer som kan utgjøre en fare.

Selv om autonome systemer betraktes som «revolusjonerende» for krigføring, er det viktig å ha med seg at disse systemene har kritiske sårbarheter. I tillegg til «lammende» angrep på disse systemene gjennom det elektromagnetiske spektret eller ulike former for elektronisk krigføring med direkte energivåpen, slik som lasere, mikrobølger og elektromagnetiske pulsvåpen, har man i senere tid blitt stadig mer opptatt av angrep som ikke bare kan forstyrre disse systemene, men også potensielt overta kontrollen over dem, ødelegge eller manipulere dem, eller i verste fall vende dem mot oss.

Ulike former for cyberangrep synes å være det mest sannsynlige, og det er spesielt to ting man er bekymret for. Det første er et cyberangrep som overtar kontrollen over systemene og vender dem mot oss selv. Det andre er såkalt forgiftning av de inndataene som brukes til opplæring av systemene. Her kan man i teorien få disse systemene til å lære noe annet enn det som var ment, uten at de som lager dem vet om det. Ved siden av å hacke seg inn i disse systemene er en annen metode å prøve å kontrollere tilførselen av de dataene systemene får enten fra det digitale eller det fysiske miljøet slik at de lærer og tilpasser seg på den måten du ønsker. «Adversarial examples», som dette så fint kalles, innebærer på denne måten at en angriper manipulerer inndata til maskinlæringsmodeller og nevrale nettverk i den hensikt å få modellen til å gjøre feil.<sup>31</sup>

I tillegg til disse kritiske sårbarhetene som kan utnyttes av en motstander, er det knyttet en rekke utfordringer til de iboende egenskapene til autonome systemer, kunstig intelligens og maskinlæring. For det første er dagens KI det man kaller for «skjør». Med

---

<sup>31</sup> Goodfellow, Ian et.al. (2017) “Attacking Machine Learning with Adversarial Examples”, *OpenAI*, February 24, 2017 <https://blog.openai.com/adversarial-example-research/>, Nguyen A, Yosinski J, Clune J. (2015) “Deep Neural Networks are Easily Fooled: High Confidence Predictions for Unrecognizable Images” *Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR '15)*, IEEE, 2015.

dette mener man at dagens autonome systemer ikke har spesielt god evne til å fungere utenfor den konteksten de er satt inn i, eller hvis konteksten forandrer seg. I situasjoner med stor usikkerhet, som for eksempel krig, er mennesker fremdeles langt mer egnet enn autonome systemer. Enkelt uttrykt består problemet i at kunstig intelligens mangler det vi kaller «sunn fornuft», noe som begrenser den muligheten systemene har til å forstå verden rundt seg. Dette blir omtalt som «den mørke materien» til KI og er nøkkelen mellom smal og generell KI.

For det andre forstår ikke mennesker hvordan mange av disse systemene resonnerer seg frem til de svarene de gir. Vi forstår svaret eller utdataene, men vi kan ikke forstå eller forklare hvordan systemene kom frem til nettopp disse svarene. Maskinlæringsystemer og dype nevralt nettverk lar seg ikke «åpne» slik at man kan forstå hvordan de kom frem til svarene. Fordi vi lager systemer som skal lære av seg selv, i økende grad uavhengig av mennesker, vil stadig fler av både våre og maskinenes handlinger være basert på forklaringer vi ikke forstår. Nå kan man innvende at dette kanskje ikke er ny problemstilling, i og med at vi mennesker selv heller ikke alltid helt forstår hvordan vi kommer frem til de svarene eller de handlingene vi velger. Dette er imidlertid et økende problem, ikke bare moralsk, etisk og juridisk, men også politisk, og det opptar mange av dagens KI-forskere.<sup>32</sup> Når man nå også er i ferd med å skape kunstig intelligente systemer som lager andre kunstig intelligente systemer, vil utfordringen med forklaring bare øke til et punkt der man må spørre seg om hvem som virkelig er den autonome aktøren – mennesket eller maskinen?

Et tredje problem med kunstig intelligens og maskinlærning er at algoritmene har iboende forutinntattheter som ikke er ulike de mennesker har, og som stammer fra menneskelig programmering, de dataene systemene gis å arbeide med, og ikke minst ut fra hvilke formål de har.<sup>33</sup> Det er således litt ironisk at disse matematiske modellene i stor

---

<sup>32</sup> Bornstein, Aaron M. (2016) "Is Artificial Intelligence Permanently Inscrutable?", *Nautilus*, September 1, 2016, <http://nautil.us/issue/40/learning/is-artificial-intelligence-permanently-inscrutable> Knight, Will (2017) "The Dark Secret at the Heart of AI", *MIT Technology Review*, April 11, 2017 <https://www.technologyreview.com/s/604087/the-dark-secret-at-the-heart-of-ai/>

<sup>33</sup> Knight, Will (2017) "Biased Algorithms are Everywhere, and No One Seems to Care", *MIT Technology Review*, July 12, 2017



grad blir skapt og solgt som en metode til å avskaffe menneskelig forutinntatthet, i den tro at modellene kun forteller «sannheten». Dette er et problem som har fått større oppmerksomhet den siste tiden, men som er svært vanskelig å gjøre noe med, spesielt når vi tar i betraktning at disse systemene ikke er transparente. Det hjelper således ikke å åpne «den sorte boksen» og se inni den, dersom de læringsmekanismene som er iboende i disse systemene er mer eller mindre uforståelige for oss mennesker.

Et problem som er beslektet med forutinntatthet er en dynamikk kjent som automatiseringstilbøyelighet, en overdreven tiltro til automatisering, der mennesker har en tendens til å være mindre villige til å stille spørsmål ved maskingenererte eller automatiserte anbefalinger.<sup>34</sup> Denne formen for tiltro vil kunne komme til å bli mer og mer gjennomgripende etter hvert som menneskene venner seg til å stole mer og mer på algoritmiske vurderinger i dagliglivet. Dette vil selvfølgelig ha konsekvenser, ikke minst for ideen om at mennesker skal kunne sørge for sikkerhet ved svikt i systemene. Dette problemet er ikke nytt (og det er flere eksempler på mennesker som ikke valgte visse veier selv om maskinene fortalte dem det), men med innføringen av maskinlæring og spesielt dype nevralt nettverk får det en ny dimensjon. I tillegg er det et spørsmål om det i det hele tatt vil være mulig å ha mennesker til å overvåke beslutningsprosessene dersom vi skal tro den forventede utviklingen av disse systemene og hva dette vil si for krigføringstempo og behovet for ekstremt raske avgjørelser.

«Hurtighet er essensen i krigføring» skal Sun Tzu en gang ha sagt. Allerede i dag eksisterer det en rekke våpensystemer, ikke minst missilforsvarssystemer, som både tenker og handler raskere enn mennesker, og som er blitt essensielle for ethvert moderne forsvar. I en fremtid der man ser for seg et strategisk landskap dominert av autonome systemer som reagerer på autonome systemer, der responstiden kommer ned mot nanosekunder, vil ikke mennesket ha noe annet valg enn å delegere beslutningene til maskiner. I dagens aksjemarkeder har vi

---

<https://www.technologyreview.com/s/608248/biased-algorithms-are-everywhere-and-no-one-seems-to-care/>

<sup>34</sup>Parasuraman, Raja & Manzey, Dietrich. (2010). "Complacency and Bias in Human Use of Automation: An Attentional Integration", *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 52(3):381-410 · June 2010

allerede sett eksempler på hva et system drevet av datamaskinalgoritmer som tar avgjørelser på nanosekunder, kan føre til. En rekke såkalte «flash crashes» har ført til enorme tap av verdier. Skulle vi bevege oss mot en form for «slagmarkssingularitet»<sup>35</sup>, der krigens hastighet vil overgå menneskers evne til å ta beslutninger, vil dette ha potensielle katastrofale effekter, ikke minst fordi det kan få konflikter til å eskalere ut av kontroll. Ikke bare vil en slik singularitet presse mennesker ut av beslutningssløyfen, men også hindre politisk innblanding i krig, og gi krig sin egen logikk til den grad at vi kan diskutere om «krigens uforanderlige natur» faktisk er forandret. På den optimistiske siden kan man si at nettopp frykten for dette kan redusere bruken av slike våpen, ikke ulikt måten man ser på atomvåpen, selv om man skulle kunne utvikle dem. I et mer pessimistisk lys kan man si at militær nødvendighet vil vinne og presse frem bruken av autonome systemer uten menneskelig innblanding, hvorpå autonomi av nødvendighet etablerer sin egen sirkulære logikk, der stadig kortere tidsrammer krever mer autonomi.

Selv om militæret er besatt av ideen om kontroll, og dermed ikke ønsker å bruke teknologier de ikke kan kontrollere, så er dominerer ideen om at motstanderen ikke har de samme kvalene. Tidligere assisterende forsvarsminister i USA, Robert Work, illustrerte dette problemet slik i 2016: «If our competitors go to Terminators, and it turns out the Terminators are able to make decisions faster, even if they're bad, how would we respond?»<sup>36</sup> Ideen om «Terminators» forutsetter selvfølgelig at dagens autonome systemer får bedre evne til å håndtere uforutsigbare situasjoner, men dette er scenarier for fremtiden (eller fantasier som former dagens tenkning?). For å bøte på dette problemet har konseptet «kentaurokrigføring» blitt lansert. Dette er et konseptuelt system som forener menneskelig intelligens og maskinintelligens i et felles kognitivt system som skal hjelpe mennesker og maskiner til å ta raskere og bedre avgjørelser.<sup>37</sup> Oppkalt etter det greske fabeldyret som er fanget mellom to naturer, menneske og hest, skal kentaureteam ikke

---

<sup>35</sup> Kania, Elsa (2017) *Battlefield Singularity: Artificial Intelligence, Military Revolution, and China's Future Military Power* (CNAS, 2017)

<sup>36</sup> Scharre, Paul (2018) "A Million Mistakes a Second", *Foreign Policy*, Argument, September 12, <https://foreignpolicy.com/2018/09/12/a-million-mistakes-a-second-future-of-war/>

<sup>37</sup> Scharre, Paul (2016) "Centaur Warfighting: The False Choice of Humans vs. Automation", *Temple International and Comparative Law Journal*, vol. 30, no. 1

bare kunne utnytte maskiners fart og presisjon, men også beholde menneskers moralske elementer og mennesket som en sikring mot feil. Om dette krever en fusjon mellom menneske og maskin, mellom det digitale og biologiske, et fremtidig supermenneske, kan vi ikke vite, men vi vet derimot at det arbeides iherdig med å tenke på de utfordringene som maskinintelligens fører med seg i konseptualisering av fremtidens krigføring.

Selv om mennesker forblir den primære beslutningstakeren, så vil situasjonsforståelsen som leder til disse beslutningene i økende grad være basert på kunstig intelligens som henter inn og analyserer informasjon, og gir mennesker forhåndssorterte svaralternativer. Hvilken rolle eller plass har mennesket i OODA-sløyfen (en militær beslutningstakingssløyfe: «observe-orient-decide-act»)? Og hvis menneskets rolle kommer mot slutten av sløyfen, er ikke da beslutningsgrunnlaget allerede lagt av maskiner? Det siste spørsmålet er noe av det som gjør det så vanskelig å kun snakke om «i-sløyfen», «på-sløyfen» eller «ute av-sløyfen», betegnelser som ofte blir brukt om grader av autonomi og menneskelig involvering i fremtidens krigføring og som gjør det mer fordelaktig å snakke om aktørkapasiteter.

## En revolusjon?

Dagens begrensede bruk av autonome systemer gjør det nærmest umulig å si noe konkret om hvordan robotisering vil forandre hvordan vi tenker omkring krig og praktiserer krigføring. Det at dette temaet blir mer og mer fremtredende i sivile, kommersielle og militære sirkler vil likevel medføre at de forberedelsene som gjøres ut fra hvordan vi ser for oss fremtidens kriger vil forandre både formen på og karakteren av disse krigene. Motstanderen vil ha en stemme i denne utviklingen,<sup>38</sup> og bruk av disse systemene i krig vil påvirke den retningen denne «revolusjonen» tar. I tillegg vil politiske, sosiale og økonomiske faktorer spille inn. Hvordan utvikler det internasjonale systemet seg? Hvordan vil våre samfunn reagere på disse teknologiene? Er det faktisk slik at disse systemene er mer effektive? Militærmaktens rolle i samfunnene våre, de strategiene vi utvikler og taktikkene vi bruker vil alle bli påvirket av teknologisk utvikling, og hvordan disse faktorene virker tilbake denne utviklingen er et sentralt spørsmål som krever helhetlige svar.

Det vi med stor sikkerhet kan si, er at KI med tiden vil bare bli stadig viktigere for hvordan politikere og beslutningstakere ser og forstår verden. KI vil utvide vår kapasitet til å prosessere informasjon, men samtidig vil dette også introdusere nye usikkerheter og kompleksiteter for beslutningstaking. Selv om mediert og utvidet beslutningstaking for kampsystemer har eksistert i tiår og militære systemer med komplekse algoritmer for dataanalyse er utbredt, så er kunstig intelligens forventet å ytterligere forbedre maskinenes evne til å levere støtte til lederskapet på måter som vil være mennesker overlegne. Det hevdes at autonomi øker menneskers evner, de muliggjør større komplekse operasjoner og arbeider med raskere reaksjonstid, umenneskelig presisjon og uendelig tålmodighet og årvåkenhet, og at de etter hvert kan utføre operasjoner uten menneskelig innblanding. Gitt dette er det kanskje ikke rart at implementeringen og bruken av KI, spesielt maskinlæring, og i økende grad også nevralt nettverk for militære formål, har skutt fart de siste årene. Men KI er ikke uten problemer og utfordringer. Når det gjelder fremtidige militærsystemer, virker fremtiden å være direkte knyttet til ingeniørers og programmereres evne til å designe autonome systemer

---

<sup>38</sup> Brun, Itai (2010)

som demonstrerer en egen evne for kunnskapstilegnelse og ekspertbasert tenkning og læring. Vi er langt fra utviklingen av en kunstig generell intelligens – noe som vil kreve bred fremgang innenfor alle aspekter av feltet, både maskinvare, programvare, metoder og ikke minst en forståelse om hva kognisjon egentlig er – men dagens og den forventede fremgangen på dette feltet i den nærmeste tid vil sannsynligvis fortsette å ha konsekvenser for både taktikk, operasjoner og strategi.

Det er imidlertid for tidlig å trekke slike konklusjoner som vi ofte hører fra profeter på sikkerhetsfeltet, som for eksempel denne; «militaries that can successfully develop and utilise [AI] will experience a dramatic increase in fighting power relative to those that cannot (...) dramatically redrawing the balance of power».<sup>39</sup> Dette er et klassisk slagmarksorientert syn på krig som er spesielt fremtredende i vestlige militære styrker, militær teori og strategiske studier, der konklusjonen som oftest er at de med best våpen (og organisasjon) vinner. Ikke bare er slike konklusjoner ahistoriske med tanke på hva forholdet mellom krig og teknologi faktisk er, de baserer seg på en ekstremt snever forståelse av hva krig er, og de er også farlige slutninger å trekke. De bringer med seg helt spesielle effekter som har implikasjoner for hvordan vi ser på krig og hvordan krig blir planlagt. Pentagons tredje «offset»-strategi, lansert i 2014 for å gjenvinne den militære suvereniteten som man antok var truet av såkalte A2/AD militærsystemer, er et viktig eksempel på dette, ved at den fremhever en rekke teknologier under samlebegrepet kunstig intelligens som løsningen på fremtidens krigføring. For å vinne dette kappløpet, må man lykkes med dette raskere og mer effektivt enn potensielle motstandere. Ikke bare er dette med på å sette i gang et våpenkappløp som i seg selv kan ha katastrofale følger, men det er også med på å forme en forståelse av fremtidens krigføring basert på en teknoideologi og de utfordringer og sårbarheter dette bringer med seg.

Det er liten tvil om at robotisering vil være med på å forandre hvordan kriger blir utkjempet og at dette igjen vil forandre teknologien. I tillegg vil denne utviklingen utfordre måten vi tenker rundt skillet mellom krig og fred, krise og konflikt. I vestlige land har man en tendens til å anta at

---

<sup>39</sup> Payne, Kenneth (2018) "Artificial Intelligence: A Revolution in Strategic Affairs?", *Survival*, 60:5, s.9 og s.23

man vet hva krig er. Understøttet av sitater fra Clausewitz har det fra 1800-tallet og utover dannet seg en bred konsensus om at krig hovedsakelig dreier seg om anvendelse av voldsmakt for å tvinge motstanderen til å akseptere ens vilje, og at den har en definert begynnelse og avslutning. Dette har ført til et ensidig fokus på anvendelse av vold på slagmarken, og at den med de beste våpnene vinner krigen. Men kan det hende at krig handler om mer enn bare bruk av ren voldsmakt? Det snevre fokuset på teknologi og slagmarken har ført til en neglisjering av det faktum at krig er et sosialt fenomen med distinkte relasjoner og prosesser som ikke avgjøres av overveldende slagkraft alene. Denne kritikken av vestlig militærteori er ikke ny, men den stadige tilbakevendingen til disse enkle forklaringsmodellene for hva krig er, krever at kritikken blir repetert til det kjedsommelige. Hvis det er slik at voldsmakt ikke leder direkte til konkrete utfall i krig, bør vi ikke da ikke stille oss spørsmålet om hvorvidt vår forståelse av hva krig er trenger en oppdatering?

Konseptet krig har historisk sett gjennomgått betydelige forandringer, og begrepets dets betydning har variert i henhold til sine ulike historiske og kulturelle kontekster. Disse konseptuelle forandringene har igjen ført til videre forandringer i krigføringens praksis.<sup>40</sup> Våre forestillinger om hva krig er, endrer seg i takt med utviklingen i samfunnet og nye teknologier, og dette vil få konsekvenser for krigføring. Krigen reflekterer tross alt de samfunnene som utkjemper den. Selv om man kan argumentere for at teknologiske nyvinninger gir anledning til nye former for krigføring, så er de konseptuelle forandringene og forståelsene av krig uunnværlige for denne utviklingen. Hva slags form for krig og konflikt er det vi ser for oss? Dette spørsmålet synes vel så viktig å utforske som nye typer teknologier, som synes å være hovedfokuset for veldig mange av kommentatorene rundt fremtidens krigføring.

Selv om mesteparten av det som blir skrevet om autonomi og kunstig intelligens i forbindelse med fremtidens krigføring handler om å passe disse teknologiene inn i den dominerende tenkningen rundt bruk av militærmakt, så er det fullt mulig at kunstig intelligens kan ha en mye

---

<sup>40</sup> Bartelson, J. (2011). "Ways of Warmaking". In H. Ruin, & A. Ers (Eds.), *Rethinking Time: Essays on Historical Consciousness, Memory, and Representation*

større forstyrrende effekt på essensen av forsvar, krig, militær styrke, sikkerhet, samfunn og politikk enn det dagens tenkning tar innover seg. Når det antas at den menneskelige komponenten er det svakeste leddet i de integrerte våpensystemene som skal utkjempe fremtidens kriger, så ligger det implisitt i denne tankegangen at denne komponenten må enten endres eller i sin helhet tas ut av sløyfen. Ved å fjerne det ufullkomne mennesket kan man kvitte seg med krigens tilfeldigheter og gjøre krigen «ren» ved å fjerne eller omdefinere den clausewitzske treenigheten – lidenskap, tilfeldigheter og fornuft – som essensen i krig. Ikke bare har dette konsekvenser for den menneskelige organismen, som i økende grad blir betraktet som en ufullkommen organisk informasjonsprosessor, men det endrer også vårt syn på hva som utgjør et menneske.

Hvis krigføringens fundamentale natur er menneskelig, så er det et spørsmål om hva krig blir dersom vi overfører krigens drivkrefter fra mennesket til maskinene. Ikke bare fører en slik instrumentalisering av krig, på bekostning av krigens eksistensielle sider, til en neglisjering av krigens natur til fordel for en reproduksjon av konteksten der krigføring finner sted i informasjonsdomenet, men også til en total revurdering av våre forestillinger om, forståelse av, og opplevelse av krig.<sup>41</sup> Ønsket om å fjerne den menneskelige komponenten i krig ligger tett opp mot RMA-drømmen om å fjerne, eller i det minste redusere, krigens tåke og friksjon. Clausewitz brukte disse to uttrykkene for å forklare krigens iboende problemer, de begrensningene disse la på krigens effektivitet og de farene de medførte. Dette var ment som en advarsel til beslutningstakere om at krig er et begrenset politisk instrument som man ikke har kontroll over, og hvor uventede ting vil skje, og at krig derfor burde ansees som siste utvei. For RMA-entusiastene er krigens tåke og friksjon kun et teknisk problem, snarere enn noe som ligger latent i fenomenet krig, og dermed noe som kunne fjernes for å utløse potensialet til krigføringens effektivitet. I dag ser vi mange av de samme argumentene hos talsmenn for KI og autonome systemer, der potensialet til teknologiene trumfer refleksjon rundt krigens tilfeldigheter og konsekvenser. En tilnærming til krig som ideologiserer teknologiske

---

<sup>41</sup> Coker, Christopher (2002) *Waging War Without Warriors: The Changing Culture of Military Conflict* (London: Lynne Rienner), s.13

løsninger og enkle veier til seier, kan være vel så farlig som et våpenkappløp.

Selv om det er umulig å spå om fremtiden, så er det iboende i mennesket å forberede seg på fremtiden. I en tid som er markert først og fremst av uhyre raske omveltninger, er tidsånden preget av økende usikkerhet om hva fremtiden vil bringe. Selv om den kalde krigen bød på utfordringer, så var det en innebygd stabilitet i hendelsesforløpet som var forståelig, pålitelig og kontinuerlig. Fienden var kjent. Utfordringene var klare, og farene virket opplagte. Passende handlinger kunne lett beregnes. I dag er situasjonen imidlertid annerledes. Selv om det finnes fiender som skal imøtegås, utfordringer å håndtere, farer å unngå og løsninger som skal utformes, er vi langt fra sikre på hva de er. Usikkerhet virker å være normen og dette preger sikkerhets- og forsvarspolitisk tenkning. Mye av dette preger også debatten rundt robotrevolusjonen. De som mener vi må gripe denne muligheten, argumenterer mer eller mindre likt som de som argumenterte for IT-RMA-transformasjonen på 1990-tallet. Problemet med å førfølge en revolusjon er at det krever at man retter fokuset kun i én retning. Det er således viktig å huske på at de forberedelsene som blir gjort for fremtidens krig, vil endre formen og karakteren til denne krigen. Lukker man en dør, åpnes en annen.

Uansett om vi kan snakke om en revolusjon, eller om dette simpelthen er en evolusjon i den automatiseringen av krig som for alvor begynte etter annen verdenskrig, så er det klart at teknologier forandrer samfunn, akkurat som de selv blir forvandlet av dem. I hver æra skjer det en konfrontasjon mellom det gamle og det nye, mellom menneskelig biologi og teknologi, mellom menneske og maskin.



## Konklusjon

Denne rapporten er som nevnt et resultat av en sondering rundt spørsmålene om fremtidens krigføring, teknologier og mulige samfunnsmessige konsekvenser av dette. Den har til hensikt å åpne opp en rekke problemstillinger og spørsmål knyttet til tematikken, snarere enn å gi endelige svar eller anbefalinger. Det er imidlertid noen problemstillinger og spørsmål som peker seg ut, og som etter forfatterens synspunkt vil være nyttig å forske videre på. Noen av disse er mer overordnede, mens andre er mer spesifikke.

Når det gjelder forholdet mellom krig og teknologi så synes det viktig å bedre vår forståelse av hva krig er, hva teknologi er og hvordan de blir utviklet, og samspillet mellom teknologi, samfunn, politikk og krig. Den kraftige tendensen til å forstå krig som et fenomen avgrenset i tid og rom som utspiller seg på en slagmark der den med best våpen vinner, er sterkt preget av vår forenklete forståelse av teknologi og dens effekter. Ikke bare vil en mer helhetlig forståelse av både krig og teknologi bidra til økt kunnskap rundt fenomenet krig, men det vil også gjøre en bedre rustet til å forstå konsekvensene av utvikling om implementering av nye teknologier.

Det virker å være liten tvil om at KI vil påvirke en rekke faktorer i krig. Som denne sonderingen har vist, så vil KI være med på å forandre både midlene og metodene i krig og dermed også mest sannsynlig strategi og politikk. Faktorer som hastighet, masse, kontroll, dødelighet og distanse vil kunne endres som igjen vil påvirke hvordan strategi og planlegging blir gjennomført. Dette betyr ikke nødvendigvis at man uunngåelig måtte ende opp i et våpenkappløp, men her kan det fort gå troll i ord og lede til en situasjon der autonomi av nødvendighet etablerer sin egen sirkulære logikk der stadig utvikling krever mer og mer autonomi. De forestillinger vi har og formulerer i dag vil ha konsekvenser for hvordan teknologier blir utviklet og de effekter disse vil ha på krigføring og politikk og, i forlengelse, samfunnet.

Det er spesielt tre sammenvevde faktorer og problemstillinger som synes å være av største betydning og som fordrer betydelig tankekarft – menneskelig autonomi, kontroll og systemsikkerhet. Uavhengig av om de mest spektakulære teknologiske profetiene materialiserer seg eller

ikke, er spørsmålet om menneskelig autonomi særdeles viktig når vi blir mer og mer «innebygd» i beslutningstakingsteknologier. Til hvilken grad er vi autonome når fler og fler av beslutningene våre er mediert av teknologier vi ikke forstår eller mangler innsikt i hvordan resonerer? Og hva er konsekvensene av dette? Dette er sterkt relatert til problemstilling nummer to, kontroll. Ikke bare stiller maskinassisterte beslutninger spørsmål ved vår evne til kontroll, men økt autonomi vil også logisk bety overførsel av kontroll. Beveger vi oss mot en «slagmarkssingularitet» der forkortede tidsrammer fører til en militær nødvendighet av mer autonomi og mindre menneskelig innblanding vil dette føre til tap av kontroll. I bunn og grunn handler dette om hvorvidt vi kan stole på at de systemene vi skaper oppfører seg på den måten som var tiltenkt eller at de ikke handler på måter som virker mot sin hensikt. Dette gjelder ikke bare i design og opplæring av disse systemene, men også i deres sikring. Ikke bare er disse systemene mottagelige for ulike typer av «lammende» angrep, men kanskje viktigere, så åpner autonomi opp for en ny type sårbarhet. Muligheten til å manipulere og lure hvordan disse systemene lærer for å få de til å handle annerledes enn det som var tiltenkt er en helt ny type problemstilling som man bare i de siste årene har blitt var på. Dette stiller spørsmål ved vår evne til kontroll og menneskelig autonomi.





## Norsk Utenrikspolitisk Institutt

Norsk Utenrikspolitisk Institutt [NUPI] ble etablert i 1959, og er et ledende, uavhengig forskningsinstitutt på internasjonal politikk og områder av relevans for norsk utenrikspolitikk. Formelt er NUPI underlagt Kunnskapsdepartementet, men opererer likevel som en uavhengig, ikke-politisk virksomhet i alle sine faglige aktiviteter. Forskning utført ved NUPI spenner fra kortsiktig anvendt forskning til mer langsiktig, grunnforskning.

Erik Reichborn-Kjennerud er forsker i forskningsgruppen for sikkerhet og forsvar ved Norsk Utenrikspolitisk Institutt. I tillegg til forskning ved NUPI er Erik doktorgradsstipendiat ved Department of War Studies, King's College London, der han studerer moderne militære målretningsmetoder og praksis. Hans forskningsinteresser omfatter militærteori og strategisk tenkning, moderne vestlig krigføring, teknologi, kritiske sikkerhetsstudier, IR-teori og Science and Technology Studies.

### NUPI

Norsk Utenrikspolitisk Institutt  
C.J. Hambros plass 2D  
PB 7024 St. Olavs Plass, 0130 OSLO  
[www.nupi.no](http://www.nupi.no) | [post@nupi.no](mailto:post@nupi.no)