



Teknologikonkurrencen

og dens implikationer for Danmark

Den øgede stormagtskonkurrence tager form af en multidimensional, langsigtet kappestrid om relativ magt og position i global forstand. Dens dimensioner involverer særligt politisk, økonomisk og militær magt. Teknologien spiller en central rolle som et væsentligt, dynamisk element i udviklingen og fastholdelsen af alle disse typer af magt. CMS-rapporten *Teknologikonkurrencen og dens implikationer for Danmark* undersøger derfor, hvordan stormagtskonkurrencen udfoldes som en kort- og langsigtet teknologikonkurrence.

Det gør rapporten i fire dele: 1) en generel gennemgang af teknologikonkurrencens karakter og herunder dens betydning for international sikkerhedspolitik, 2) en diskussion af det strategiske potentiale i førende potentielt disruptive teknologier, 3) en analyse af de væsentligste aktørers forskellige generelle og militære teknologipolitikker og 4) en opsamling med en diskussion af implikationer for Vesten (herunder forholdet mellem USA og de europæiske lande) såvel som for Danmark, blandt andet med anbefalinger om mulige optioner for beslutningstagere.

CMS Memo

Juni 2021 · Henrik Ø. Breitenbach og Tobias Liebetrau

Centrale pointer

- Den øgede stormagtskonkurrence tager særligt form af en global konkurrence om udvikling af fremtidens civile og militære teknologier.
- Teknologikonkurrencen omfatter især særligt lovende (potentielt disruptive) teknologier såsom kunstig intelligens, autonome våbensystemer, hypersoniske missiler samt kvante- og rumteknologier.
- For Danmark betyder teknologikonkurrencen fornyet pres for modernisering (herunder digitalisering) af forsvaret, nye forventninger fra allierede til det danske forsvar, herunder til teknologidimensionen, og mere komplekse trusler både i nærområdet, inklusive Rigsfællesskabet og Østersøen, og syd og sydøst for Europa.



Figuren viser eksempler på teknologiske landvindinger, som er blevet overført til slagmarken. Industrielle udvikling, der gjorde det muligt at bevæbne styrker med masseproducerede våben og teknologier, der har gjort det muligt at angribe hurtigt og præcist. Mål kan i dag udpeges og det muligt at ramme dem med langtrækkende præcisionsvåben. Stormagterne konkurrerer om våbensystemer, hypersoniske missiler samt kvante- og rumteknologier.

Den tiltagende stormagtskonkurrence handler om relative magtpositioner. Udvikling af nye teknologier er en væsentlig kilde til magt i form af både økonomisk vækst og militær slagkraft. Den amerikansk-kinesiske digitale handelskrig og EU's prioritering af teknologisk suverænitet understreger, at global teknologikonkurrence allerede er et centralt omdrejningspunkt for international politik. Udviklingen viser, at den såkaldte fjerde industrielle revolution – hvor integration mellem den digitale og den fysiske verden accelererer med fortsat udvikling og udbredelse af 5G- og 6G-netværk, tingenes internet, big data-analyse, kunstig intelligens, robotteknologi og kvanteteknologi – har bevæget sig fra primært at være et spørgsmål om udvikling af teknologisk-kommercielle løsninger til at blive en global strategisk og sikkerhedspolitisk kampplads.

Stormagtskonkurrencen udtrykker sig altså særligt gennem en generel teknologikonkurrence, hvor nye teknologier bliver anset som en kilde til fremtidig politisk, økonomisk og militær friktion mellem verdens stormagter. Teknologikonkurrencen handler om relativ acceleration: Hvor gode er de respektive systemer til at skabe innovation? Staternes innovationsmodeller og deres generelle og militære teknologipolitikker bliver derfor til langsigtede sikkerhedspolitiske brikker. Teknologisk udvikling og innovation bliver nu om dage i højere grad end tidligere understøttet af investeringer i den private sektor, der normalt opererer på tværs af landegrænser, og som er afhængig af globale markeder og forsyningskæder.

Teknologikonkurrencen gør også forskelle og ligheder mellem to typer af samfund tydeligere. På den ene side er der de åbne samfund, som i vidt omfang har et erhvervsliv uden direkte statslig kontrol, og som i deres politikform begrænser statens magt over for borgerne; og på den anden side er der de lukkede samfund, som i vidt omfang har et erhvervsliv med direkte statslig kontrol og uden klare begrænsninger for statens magt over for borgerne.

Teknologikonkurrencen har forskellige forudsætninger i åbne og lukkede samfund. De lukkede samfund har i udgangspunktet bedre muligheder for at prioritere og målrette strategiske investeringer gennem kontrol med produktionssektoren, mens de åbne samfund i udgangspunktet har bedre mulighed for at innovere effektivt. Samtidig kan de lukkede samfund ensrette informationsstrømmen og som i tilfældet Kina satse på imitation som en bevidst strategi for at drage fordel af andres innovation. Begge typer af samfund vil sandsynligvis – fra forskellige udgangspunkter – konvergere hen mod en model med stor grad af samarbejde mellem statslige myndigheder og erhvervsliv.

Kinas version af dette kaldes 'civil-military fusion': den inkluderer store kinesiske koncerner i den generelle og militære teknologiuudvikling. Denne tilgang stiller nye spørgsmål til Vestens model for stat-markeds-relationerne, særligt når det gælder IT-sektoren. Mens USA's fokus i stigende grad er på Kina, vil Rusland og russisk militærteknologi de næste fem-ti år stadig udgøre en større konkret udfordring for dansk og europæisk sikkerhed end Kina vil.

Implikationer

Det, der er på spil for USA og for Vesten i den militærteknologiske konkurrence, er at bevare forspringet inden for regimet for præcisionsvåben – det vil sige den samlede evne til præcist at udpege, følge, angribe og vurdere ødelæggelsen af fjendtlige mål, som hviler på en række supplerende teknologier og organisatoriske kompetencer. Et væsentligt aspekt heri er Vestens evne til systematisk at udvikle nye teknologier, som kan forbedre præcisionsregimet yderligere eller skabe radikalt nye muligheder – alt sammen hurtigere end de udfordrende lande.

I udgangspunktet er det en fordel for Vesten, at militærteknologiske revolutioner også handler om organisatorisk adaptationsevne. Militærteknologiske revolutioner er afhængige af teknologisk transformation, militær systemudvikling, operativ innovation og

n. Det gælder fx den disciplinerede koordinering af infanteriild i det 17. århundrede og den in-
en i det 19. og 20. århundrede. Ledet af USA har Vesten i de seneste 50 år udviklet og anvendt
af sensorer, informationer distribueres via kommunikationssystemer og computere, hvilket gør
r om at udvikle den næste potentielt disruptive teknologi som fx kunstig intelligens, autonome



organisatorisk tilpasning – hvilket generelt er styrker, der karakteriserer de vestlige samfund. Overordnet står Vesten godt rustet til en fornyet og forandret teknologisk konkurrence, fordi de åbne samfund generelt har et højt niveau af human kapital, velfungerende offentlige og private sektorer og en innovationsinfrastruktur af høj kvalitet.

Teknologidagsordenen er samtidig kilde til en fundamental intern uenighed i det euro-atlantiske fællesskab. De europæiske landes interesse i den generelle teknologikonkurrence (f.eks. ambitionen om teknologisk og digital suverænitet) og for så vidt også den militære teknologikonkurrence er ikke fuldt ud sammenfaldende med USA's. Hvordan de store vestlige lande organiserer sig med hensyn til teknologikonkurrencen – både i forhold til hinanden og i forhold til udfordrerlandene Kina og Rusland – er væsentlige faktorer i spørgsmålet om, hvorvidt Vesten og de åbne samfund vil formå at agere samordnet i stormagtskonkurrencen – ikke mindst inden for de militærteknologiske spor, hvor det vil være særligt nødvendigt.

Anbefalinger

For Danmark repræsenterer teknologikonkurrencen både udfordringer og muligheder. Den er et udtryk for en farligere verden med større fokus på afskrækkelse, større økonomiske omkostninger per militærenhed og generelt mere konflikтуelle og uforudsigelige sikkerhedspolitiske rammer for Danmark. Inden for denne logik vil NATO-samarbejdet øge forventningerne til dansk forsvarspolitik, når NATO's politik for teknologiudvikling konkretiseres. Rent militært betyder de store allierede landes og især USA's satsning på teknologisk udvikling, at det danske forsvar bliver presset yderligere til at modernisere sig teknologisk. Danmark har brug for at etablere fastere rammer for at følge med i udviklingen af både civile og militære teknologier samt

Disruptive teknologier

Der er stor enighed om, hvilke teknologier der har størst forandringspotentiale – de såkaldte disruptive teknologier:

- 1) Kunstig intelligens (AI) er en muliggørende og understøttende teknologi, der benytter software, data og algoritmer til at lære at træffe beslutninger og løse problemer i lighed med mennesker.
- 2) Robotter og autonome våbensystemer (der i vidt omfang bygger på AI) kan føre til blandt andet 'dræberrobotter' med store militærstrategiske konsekvenser.
- 3) Hypersoniske missiler eller fly bevæger sig hurtigere end fem gange lydens hastighed og har også store militærstrategiske konsekvenser, blandt andet fordi de forbedrer muligheden for præcisionsangreb med stor rækkevidde.
- 4) Kvanteteknologi har potentiale til at øge computeres regnekraft eksponentielt, hvilket blandt andet kan gøre ubrydelig kryptering utidssvarende – med store strategiske konsekvenser.
- 5) Rumteknologi dækker over konkrete teknologier til både at skaffe sig adgang til og at udnytte det ydre rum. Rumteknologier er i stigende grad vigtige for krigsførelse, og NATO anerkendte i 2019 formelt rummet som et nyt militært domæne (efter land, hav, luft og cyberspace).

Blandt andre mulige disruptive teknologier kan nævnes 'directed energy'-våben, gen- og bioteknologi såsom CRISPR, som 'optimerer' mennesker, nye materialer og fremstillingsformer (f.eks. 3-d-print), samt neuroteknologi og menneske-maskine-interfaces.

følge med i såvel allierede og partneres som ikke-vestlige landes planer og tiltag for at fremme teknologierne. Etablering af fastere rammer indebærer en bred indsats, der ikke nødvendigvis lader sig løse med et enkelt strategidokument – blandt andet fordi konsekvenserne i princippet omfatter på den ene side forsvars- og sikkerhedspolitikken samt udenrigs- og sikkerhedspolitikken og på den anden side den mere generelle danske erhvervs-, innovations- og forskningspolitik. Det kommende forsvarsforlig kan adressere udfordringerne fra teknologikonkurrencen på forskellige måder.

En første mulighed er at fastlægge et **teknologisk pejlemærke for det forsvars- og sikkerhedspolitiske område**. En sådan overordnet teknologisk ambition for forsvarsområdet kan sikre politisk opmærksomhed over for teknologiens rolle i udviklingen af forsvaret og dermed sætte nye rammer for kapacitetsudviklingen generelt. Ambitionen må som minimum være at sikre, at dansk forsvar ikke afkobles fra nære allierede, heller ikke om fem-ti år.

Herunder kan man forstærke initiativer søsat i forbindelse med den nationale handlingsplan i forbindelse med Den Europæiske Forsvarsfond. F.eks. kan Forsvarsministeriets Militærteknologiske Koordinationsforum anvendes som trædesten til en **forstærket forsvarsplanlægning** med inddragelse af Forsvarsministeriet, Forsvarskommandoen og Forsvarsministeriets Materiel- og Indkøbsstyrelse til at understøtte vurderingen af det militære kapacitetsbehov ved løbende at sammenholde teknologiudviklingen og forsvarsplanlægningen (herunder udviklingsskitsen). På den baggrund kan der identificeres behov for yderligere nationale og internationale samarbejder i stil med den danske deltagelse i AI Partnership for Defense. Endelig kan man udvide Forsvarsministeriets Militærteknologiske Koordinationsforum med en offentlig dimension og inddrage både erhvervslivet og forskningsverdenen i et **militærteknologisk råd**, som kan skabe både offentlighed om emnet og input til tidlige, sonderende faser af forsvarsplanlægningen.

En anden, bredere mulighed er at fastlægge en egentlig **teknologikonkurrencestrategi**, som er forankret i Forsvarsministeriet, og som foruden Udenrigsministeriet inkluderer andre innovationsrelevante ministerier såsom Finansministeriet, Erhvervsministeriet og Uddannelses- og Forskningsministeriet. Strategien ville kunne danne ramme om samarbejde i snitflader mellem forsvaret og det digitale Danmark, herunder forskning og udvikling samt konkrete projekter, som også kan få bredere samfundsøkonomiske effekter. En yderligere begrundelse for et sådant initiativ er, at eksisterende digitale strategier (5G, AI) slet ikke eller kun i begrænset omfang har en sikkerhedspolitisk karakter.

En tredje mulighed er at identificere et begrænset antal **danske teknologiprioriteringer** ud fra strategisk betydning, eksisterende viden eller forsknings- og udviklingskapacitet (FoU-kapacitet), forsynings- og anden værdikædeusikkerhed samt kommercielle muligheder. Dermed kan man samtidig sætte nye rammer for **forsvarsindustripolitikens rolle i forsvarspolitikken** – rammer, der er funderet i et bredt nytterationale om national innovationspolitik og international netværksopbygning. Politiken for teknologiprioriteringerne vil på den måde muliggøre en langsigtet fastholdelse af teknisk ekspertise inden for Forsvarsministeriets Materiel- og Indkøbsstyrelse samt FoU- og produktionskapacitet inden for forskning og industri, og den vil dermed skabe politisk nytteværdi i forhold til allierede og partnere. Løbende revisioner af den forsvarsindustrielle strategi kan også adressere dette.

Teknologikonkurrencen



Dette CMS Memo bygger på CMS Rapporten *Teknologikonkurrencen og dens implikationer for Danmark*, udgivet af Center for Militære Studier ved Københavns Universitet. Rapporten findes i sin fulde længde under 'Publikationer' på Center for Militære Studiers hjemmeside.

Hvis du vil vide mere om teknologiske udviklinger, kan du også læse CMS Rapporterne:

- *Rørte vande – Europæisk sikkerhed og dansk forsvar i en opbrudstid* (2017)
- *Aktiv afventning: Nordiske perspektiver på europæisk forsvars- og sikkerhedspolitisk samarbejde* (2020)
- *New Missiles, Eroding Norms – European Options after the Demise of the INF Treaty* (2021)

Om CMS

Center for Militære Studier er et forskningscenter på Institut for Statskundskab, Københavns Universitet. På centret forskes i sikkerheds- og forsvarspolitik samt militær strategi. Forskningen danner grundlag for forskningsbaseret myndighedsbetjening af Forsvarsministeriet og de politiske partier bag forsvarsforliget.

Kontakt os

E-mail: cms@ifs.ku.dk

Telefon: +45 35 32 40 88

Besøg vores hjemmeside: cms.polsci.ku.dk

Følg os

Facebook: facebook.com/centerformilitaerestudier

Twitter: [@MilStudiesCPH](https://twitter.com/MilStudiesCPH)

LinkedIn: linkedin.com/company/centre-for-military-studies