

# Klimaproblemer og (grønt) forsvar



## **Atlant Brief**

Asger Bjerregaard Christiansen & Lars Bangert Struwe (red.)  
januar 2022.

# Anbefalinger

## Klimadebatten rammer sikkerhedspolitik på tre forskellige måder:

1. Forandret klima medfører nye årsager til kriser.
2. Der skabes et nyt operationsmiljø på baggrund af klimakrisen.
3. Forsvaret må som en del af staten tænke langt mere klimavenligt.

Dette Atlant Brief viser, at der bør tænkes i flere forskellige dimensioner i debatten om grønt forsvar, og at ambitionerne bør være langt større end blot brugen af el-biler og sparepærere.

.Det danske forsvar skal igennem en grøn omstillingsproces. Forandret klima medfører nye årsager til kriser, der skabes et nyt operationsmiljø, og forsvaret må tænke langt mere klimavenligt.

## Anbefalinger

- Forsvaret skal tænke grøn omstilling som en optimering af sine muligheder for at operere i længere tid i et miljø, der er påvirket af klimaforandringer.
- Omstillingen til et grønnere forsvar giver forsvaret en mulighed for i et tæt samarbejde med industri og forskning at udvikle vigtige nye teknologier, der kan give forsvaret kampafgørende midler.
- Forsvaret skal som en stor statslig virksomhed være med til at reducere det generelle CO<sub>2</sub>-aftryk, da dette bidrager til øgede klimaforandringer og derved konfliktårsager.

Lars Bangert Struwe

Generalsekretær, ph.d.

Atlantsammenslutningen

# Indholdsfortegnelse



1. Indledning
2. Militær og klimaforandringer
3. Et nyt operationsmiljø
4. Pentagon og klimaforandringer
5. Klimaforandringer ændrer allerede nu på operationer
6. Ressourceoptimering
7. Brændstof og overgang til el
8. Brændstofforbrug
9. Droner
10. Krudt og nedbrydelige kugler
11. Konklusion
12. Litteratur
13. Billeder
14. Noter
15. Forfatterne

# Indledning

Klimadebatten rammer sikkerhedspolitik på tre forskellige måder:

1. Forandret klima medfører nye årsager til kriser.
2. Der skabes et nyt operationsmiljø på baggrund af klimakrisen.
3. Forsvaret må som en del af staten tænke langt mere klimavenligt.

Dette Atlant Brief viser, at der bør tænkes i flere forskellige dimensioner i debatten om grønt forsvar, og at ambitionerne bør være langt større end blot brugen af el-biler og sparepærere.

På verdensplan er militæret og de tilhørende industrier estimeret til at stå for 6% af den globale CO<sub>2</sub>-udledning, og er dermed blandt de største CO<sub>2</sub>-udledende industrier i verden.[1] Det danske forsvar er bevidst om sin rolle i forbindelse med den grønne omstilling, og er i gang med en omstillingsproces til at blive grønnere.

På de danske kaserner omhandler processen blandt andet besparelse af ressourcer og et øget fokus på genanvendelse, men den grønne omstilling rækker længere end dette. Den omhandler også en nytænkning af udførelsen af militæroperationer og processerne i forbindelse med operationerne, hvilket blandt andet det amerikanske forsvar gør.

Der er brug for en generel nytænkning af forsvaret både i forhold til det benyttede udstyr og måden, som forsvaret udfører operationer på. Derudover er klimaforandringerne en igangværende proces, som både forværrer konflikter, og som skaber nye brændpunkter, forsvaret må tage aktiv del i at løse. Disse klimaforandringer påvirker stabiliteten i verden, som forsvaret må engagere sig i for at nedtrappe konflikter, og hermed er det tydeligt, at det danske forsvar skal gentænkes for at finde holdbarere grønne løsninger.

# Militær og klimaforandringer

Denne omstilling af forsvaret har potentiale til at blive en helt ny industri for både dansk erhvervsliv og forskning. Nye produkter skal skabes, og de rigtige løsninger og ideer har reelt potentiale til at blive store eksportprodukter, da flere staters forsvarsministerier efterspørger løsninger på de nuværende problemstillinger.

Den globale forsvarsindustri er i milliardklassen, hvilket resulterer i, at der er enorme økonomiske afkast at hente, når de rigtige forsvarsideer og produkter er færdigproduceret. Danmark og den danske erhvervssektor har potentialet til at blive et grønt foregangsland på netop forsvarsområdet og dermed skabe en ny grøn industri, med et stort eksportpotentiale.

Forandret klima medfører nye årsager til kriser. Den amerikanske forsvarsminister Lloyd Austin udtalte i marts 2021, at *“klimaforandringer udgør en voksende trussel imod USA’s forsvar (...)”*, og at disse sikkerhedstrusler øjeblikkeligt skal inkluderes direkte i forsvarets strategier og planlægning.<sup>[2]</sup> Mere præcist kan det næsten ikke siges.

I FN har man gennem længere tid set på sammenhængen mellem konflikter og klimaforandringer. Senest har man påpeget, hvordan miljø og klimaforandringer kan give bevæbnede grupper nye midler til at søge at gennemtvinge deres politik.<sup>[3]</sup> I FN har Rusland nedlagt veto imod, at man kobler klimaforandringer som en central komponent i konfliktforebyggelse.<sup>[4]</sup> Klimaforandringer udgør således også et overordnet element i stormagtskonflikten.

NATO har helt tydeligt anerkendt sit ansvar og sin rolle i forhold til at finde effektive løsninger på klimaforandringerne, idet alliancen anser dette som værende en absolut nødvendighed.<sup>[5]</sup> Der peges fra tænketanke på, at klimaforandringerne er en af de vigtigste udfordringer for NATO.<sup>[6]</sup> NATO-medlemsstaterne tager derfor både aktiv del i debatten om holdbare løsninger i fora som FN og i EU for at sætte fokus på vigtigheden af emnet.<sup>[7]</sup>

# Militær og klimaforandringer

NATO har udarbejdet en Action Plan omhandlende hvilke mål, alliancen har sat for sig selv i forbindelse med at håndtere klimaudfordringerne, og planen omhandler følgende fire punkter:

1. Øget allianceopmærksomhed. Dette omhandler, at NATO vil påbegynde at udarbejde årlige klima-og sikkerheds konsekvensanalyser.[8]
2. Tilpasning til forandringerne i form af militære operationer. Ud fra ovennævnte konsekvensanalyser vil NATO indarbejde nye tiltag som klimatilpasning i sine operationer, planlægning, installationer m.m.[9]
3. Bidrage til afbødning af konsekvenserne af klimaforandringer. NATO vil udvikle analytiske værktøjsmodeller, som kan beregne emissionsvurderinger, hvilket kan implementeres af forskellige stateres forsvar til at nedbringe deres drivhusgasemissioner.[10]
4. Øge den generelle opmærksomhed omhandlende klimaforandringerne. NATO vil skabe tiltag til at øge dialogen om klimaforandringernes indflydelse på sikkerhedspolitik. Dette tiltag forventes at kunne bidrage til globale reaktioner på klimaforandringer og kombinere både erhvervslivet, den akademiske forskningsverden og civilsamfundet.[11]

I USA arbejder man målrettet på at reducere det amerikanske forsvars CO<sub>2</sub>-aftryk.[12] Siden 2010 har Pentagon indrettet sig efter, at klimaforandringerne forandrer missioner, planer og installationer, og de amerikanske risikoanalyser benytter sig blandt andet af krigsspil (wargames), som tager afsæt i netop klimaforandringernes sandsynlige fremtidsscenerier.[13] Her udspiller sig eksempelvis situationer med flygtningestrømme på flere millioner mennesker, som strømmer mod USA's sydlige grænse på grund af sult og hungersnød, der forårsages direkte af tørke og stigende temperaturer, som er begrundet i klimaforandringerne.[14]

# Militær og klimaforandringer

Den amerikanske tilgang har to sider:

- For det første at konflikter i fremtiden meget vel kan blive udløst som et direkte resultat af klimaforandringer. Derfor benytter Pentagon disse krigsspil i håb om at blive bevidste om fremtidige scenarier og dermed begrænse klimaforandringers effekt, inden de bliver et militært problem.
- For det andet arbejder amerikanerne også på, hvordan man kan forøge styrkernes operabilitet og samtidig spare ressourcer.

Det danske forsvar bør, inspireret af den amerikanske tilgang, reflektere over, hvordan klimaforandringerne kan forårsage nye konfliktområder i fremtiden. Op mod 132 millioner mennesker kan ende i fattigdom allerede inden 2030 som en direkte konsekvens af klimaforandringerne, og disse mennesker bor hovedsageligt i det globale syd.[15]



Med stigende temperaturer kan tørke resultere i hungersnød, hvilket kan skabe nye konfliktområder, som det danske forsvar skal tage aktiv del i. Sådanne militære operationer, blandet med humanitærhjælp, kan resultere i enorme økonomiske beløb, som den danske stat kunne have brugt anderledes.

# Militær og klimaforandringer

Stabilitetsskabende operationer bør ikke anses som værende midlertidige, da klimaforandringerne netop forandrer områder, og dermed vil klimaforandringerne resultere i en ny normalitetstilstand. Det danske forsvar vil med andre ord blot få flere fredsbevarende operationer især i udviklingslande, hvor de fredsbevarende operationer angiveligt kan blive en stor udgift for den danske stat.



Klimaforandringerne vil også forårsage øgede migrantstrømme, som søger mod Europa og dermed både Danmark og bredere set EU. Det estimeres, at der er 64 millioner migranter på verdensplan. Dette tal vil kun forøges, og i 2050 kan der være op mod 1 milliard migranter på verdensplan grundet klimaforandringerne. På nuværende tidspunkt kan et pres på EU's ydre grænser allerede tydeligt ses, men med forværrede klimaforandringer vil migranter fra nye konfliktområder også forsøge at søge mod EU.



# Militær og klimaforandringer

Mængden af migranter i 2050 risikerer at være meget høje, og kan skabe et pres på EU, som kan have to mulige udfald: Enten at EU omfordeler de migranter, som ankommer, hvilket vil blive dyrt for medlemslandene, heriblandt Danmark. Den anden mulighed er en øget sikring af EU's ydre grænser for at holde migranter ude af EU og dermed afskærme EU fra resten af verden. Denne løsning vil også blive dyr, da massive investeringer i den europæiske grænse- og kystvagt kendt som Frontex, det danske forsvar og overvågning af de ydre grænser vil blive nødvendigt.

Mellem 2021 og 2027 forventer EU at bruge omkring 250 milliarder kroner på grænsekontrol og sikkerhed, hvilket Danmark altså bidrager med gennem EU-budgettet.[17] Dette beløb kan kun forventes at stige, hvis flygtningestrømmene mod EU besluttet at skulle holdes ude af unionen.



# Indledning

Hermed er det tydeligt, at klimaforandringerne kommer til at have store udgifter for Danmark i form af militære operationer, overvågning, humanitær hjælp m.m. Disse beløb må anses som værende en nødvendig udgift, når klimaforandringerne forårsager globale kriser, hvilket bør skabe et incitament til at gøre Danmark, og det danske forsvar, grønnere. Hvis Danmark ikke investerer i den grønne omstilling af forsvaret, vil der med andre ord være massive omkostninger forbundet med netop ikke at igangsætte denne omstilling.


Det danske forsvar skal med andre ord blive et grønt forsvar, da det netop er forsvaret, som skal håndtere konflikterne, som forårsages af klimaforandringerne. Netop forsvar er en af de industrier, som udleder mest CO<sub>2</sub> på verdensplan, og dermed er det vigtigt, at dette ændres.

Hvis danske virksomheder formår at skabe grønne løsninger til netop forsvarsindustrien, vil dette kunne blive en stor eksportmulighed, da markedet har behov for grønne løsninger.

Når forsvaret formår at blive grønnere, vil klimaforandringerne også mindskes, hvilket vil nedsætte behovet for militære operationer, hvilket vil spare den danske stat for store udgifter. Hvis konsekvenserne af klimaforandringerne mindskes, vil flygtningestrømmene mod Europa yderligere også mindskes.

# Et nyt operationsmiljø

I fremtiden vil operationer være påvirket af klimaforandringerne.[18] NATO fokuserer blandt andet på, at alliancens militær skal kunne operere under ekstremt vejr.[19] Der er, som nogle forskere peger på, behov for både forskning og nytænkning af grønne forsvarsløsninger inden for klimavidenskab og geovidenskab for, at forsvaret kan forblive operationsdygtigt.[20]



Under operationerne i Afghanistan, Irak og Sahel har forsvaret arbejdet under forhold, der slider på materiellet. Det er vigtigt, at forsvaret – sammen med vores allierede og samarbejdspartnere – indhøster de erfaringer, der er gjort - ikke kun kampmæssigt, men også i, hvordan operationer i det hele taget finder sted i disse områder.

De procedurer, som tidligere var mulige, bliver allerede nu ændret og tilpasset til et forandret miljø af blandt andet det amerikanske forsvar.

De forandrede vejrphænomener har stor indflydelse på forsvarets muligheder for at operere og bevæge sig i operationer, og resulterer i, at for eksempel konvojer ikke når frem med fornødne forsyninger.

Disse supply chains er altafgørende under operationer, og velfungerendesupply chainser en absolut nødvendighed både for soldaternes overlevelse, men også for soldaternes mulige potentiale til at udføre deres pågældende mission.[21]

# Pentagon og klimaforandringer

Pentagon påpeger i en rapport, der analyser 79 amerikanske militærbaser, at op imod 50% af disse baser er sårbare over for forskellige klimaforandringer. Pentagon vurderer, at klimaforandringerne både kommer til at koste ressourcer, men også beredskab, og at dette allerede sker på nuværende tidspunkt.[22] De miljøforandringer, som påvirker militæret mest, er som følger:

## Tilbagevendende oversvømmelser:

- Flere kyststrækninger bliver i højere grad ramt af hårdere og hyppigere vandstigninger, hvilket det amerikanske flyvevåben eksempelvis har oplevet ved flybasen Langley-Eustis i Virginia. Her er den gennemsnitlige vandstand steget markant, og pludselige vandstandsstigninger på op til 90 cm sker hyppigere end tidligere, hvilket problematiserer arbejdet på basen.[23]

## Tørke

- Tørke skaber problemer for basernes infrastruktur, og forøger antallet af "Black Flag"-dage, hvilket er forbudsdage mod træningsøvelser. Disse forbud sker for at undgå udmattelse og hedeslag iblandt soldaterne. I forbindelse med tørke benytter baserne også mere energi end under normale omstændigheder, da brugen af aircondition forøges.
- Flådebasen i Key West har som eksempel været ramt hårdt af tørke både i 2005 og 2011, hvilket er usædvanligt, da området ikke er et område, som umiddelbart burde blive ramt af tørke. Dette understreger, at de begyndende klimaforandringer resulterer i vejrfænomener, der er markant mere uforklarlige og overraskende end tidligere.[24]

## Ørkendannelse

- Ørkendannelse er en stor udfordring, da det ødelægger jordforholdene, hvilket har en direkte påvirkning på plantevæksten i området og derudover også på flodløb og kanaler, som kan være en altafgørende ressource i operationsområder.

# Pentagon og klimaforandringer

## Ørkendannelse (fortsat)

- Disse forandringer kan ødelægge infrastrukturprojekter, da ørkendannelse kan bidrage til vandforurening og skabe udpinte øde områder. Dette har en direkte indflydelse på militæroperationer, og militærbaser i både Californien og New Mexico er allerede på nuværende tidspunkt sårbare overfor de begyndende forandringer.

## Naturbrande

I forbindelse med hyppigere tørkedannelse, er naturbrande også blevet et fænomen, som fortjener ekstra opmærksomhed sammenlignet med tidligere. Naturbrande kan i et tørt landskab brede sig markant hurtigere og mere omfangsrigt. Dette øger risikoen ved at udføre operationer, da flere af forsvarets maskiner og udstyr har potentiale til at antænde en brand. Yderligere benytter forsvaret også brandbare væsker, som kan udgøre risici i disse områder. Eksempelvis kan det nævnes, at to naturbrande brød ud i staten Colorado 2018 i forbindelse med militærøvelser, og det tørre landskab resulterede i, at brandene spredte sig, og 250 ejendomme måtte evakueres.[26]

## Optøning af permafrost

- Optøende permafrost kan resultere i, at bygninger hurtigere nedbrydes og kan yderligere også ødelægge infrastrukturprojekter, hvilket er utrolig omkostningsfuldt. Optøende permafrost kan ændre på militæroperationer, da kyststrækningers fysiske strukturer ændres i takt med permafrostens optøning.[27]
- NASA estimerer, at 13,1% af den arktiske is mindskes pr. årti, hvilket operationerne bliver nødt til at tilpasse sig.[28] Grundet udfordringerne som optøende permafrost resulterer i, er det vigtigt for forsvaret at kunne forudse, hvor optøningen finder sted, og hvornår dette sker. Dette er for at kunne fastholde træningsoperationer og opgaver i områder præget af permafrost som eksempelvis ved Fort Greeley i Alaska.[29]

# Klimaforandringer ændrer allerede nu på operationer

The World Economic Forum udarbejder årlige risikorapporter, hvor alt fra infektionssygdomme, terrortrusler til cyberangreb indgår. I sin rapport fra 2020 rangerede man klimaforandringer som værende den største risikofaktor.[30]

World Economic Forum uddyber i rapporten, at klimaforandringerne rammer hårdere og hurtigere, end mange havde forventet, hvilket understreges ved, at de seneste fem konsekutive år har været de varmeste år, som nogensinde er blevet målt.[31]

NATO anser også klimaforandringer og ekstremt vejr som havende en stor effekt på udførelsen af militære strategier og operationer. Alliancen har helt tydeligt udtalt, at fremtidens klimaforandringer drastisk vil forandre NATO's operationer, og for at forblive en effektiv alliance bør NATO tilpasse sine strategier til et nyt operationsmiljø. [32]

Flyvevåben vil eksempelvis opleve, at forandrede temperaturer og lufttryk har en direkte påvirkning på flys ydeevne, og flylandinger bliver også påvirket af vindfaktorer. Derfor skal fly sandsynligvis have motoropdateringer for at kunne fortsætte operationer, og landingsbaner bør også forlænges.[33]

# Klimaforandringer ændrer allerede nu på operationer

I forbindelse med operationerne i Afghanistan begyndte nogle af ovenstående problemer med flyene allerede (den tynde luft var i sig selv et problem). Soldaterne oplevede yderligere også, at deres våben oftere gik i stykker i det tørre ørkenklima; deres stressniveau steg grundet de varme temperaturer.[34] Både computere og andet it-udstyr gik oftere i stykker i Afghanistans klima, og supply chainshavde svært ved at nå frem.

Velfungerende supply chains er fundamentale, og det amerikanske forsvarsministerium fokuserer på at tilpasse disse, da det er dyrt hver gang, et led i kæden ikke når frem til den rette destination i tide. Klimaforandringerne resulterer i, at vejret er blevet mere utilregneligt, hvilket har øget hyppigheden af supply chains, som bliver brudt, og dermed øges omkostningerne for militære operationer.

Med tiltagende klimaforandringer må det anslås, at vejret kun bliver endnu mere utilregneligt i fremtiden, hvilket vil resultere i, at supply chains hyppigere vil blive brudt, hvilket dermed i højere grad bliver omkostningsfuldt. Det danske forsvar bør derfor overveje, hvordan supply chains kan gentænkes, og danske virksomheder bør inkluderes til at finde på nye løsninger til dette problem. Forbedringer af køretøjer og reservedele kan være én mulighed til at forbedre fremkommeligheden, men også forskning i helt nye supply chain-strukturer er nødvendige.

Hvis der ikke sker en nytænkning på området, vil omkostningerne forøges for hver enkel forsvarsoperation, som Danmark i fremtiden deltager i. Dette gælder også for Danmarks allierede, og dermed er det en klar opfordring til den danske forskningsverden at forske i netop nytænkning af supply chains. Interdisciplinære overlap og samarbejde mellem naturvidenskabelig forskning, forskning på tekniske universiteter og ingeniører bør overvejes.

# Ressourceoptimering

Det amerikanske forskningsinstitut DARPA har udarbejdet forskellige projekter angående ressourceoptimering samt opbevaring og generering af energi, der kan fungere som direkte inspiration til det danske forsvar. De amerikanske lejre har formået at reducere energiforbruget med 25-30% ved hjælp af moderne teknologier.

DARPA har yderligere i samarbejde med Stanford Universitetet forsket i udviklingen af batterier, som er mere energieffektive, og har større opladningskapacitet. AEB "All-Electron Batteries" opbevarer ladningen i form af elektroner fremfor ioner, hvilket giver mulighed for større ladningskapacitet med lavere nedbrydningstid, og vil på længere sigt kunne erstatte litium-ion-batterier.[35]

I militært regi kan brugen af "Iron-flow-batterier" fungere som mellemlid til at opbevare energi fra vedvarende energikilder på en miljøbevidst måde, og disse moderne løsninger bør inspirere det danske forsvar til også at implementere lignende teknologier i de danske lejre.

Forsvaret bør i samarbejde med dansk erhvervsliv tænke i cirkulære systemer og reflektere over, hvordan militærlejrene kan blive opbygget bæredygtigt, på mange måder som moderne byplanlægning. Dette omhandler at skabe en lejr hvor soldaternes forbrug i bedst muligt omfang kan dækkes af genanvendt materiale.



# Ressourceoptimering

Hvis de danske militærlejre formår at blive selvforsynende ude i operationsområderne, vil det reducere nødvendigheden af konvojer, som skal forsyne soldaterne. Dette vil både være en økonomisk besparelse, men det vil samtidig også gøre lejrene mere modstandsdygtige, da de dermed er mindre afhængig af udefrakommende hjælp. Med andre ord vil en bæredygtig lejr styrke det danske forsvar, da lejren vil være selvforsynende i længere tid. Det vil også nedsætte risikoen for menneskelige tab i forbindelse med forsyninger, da forsyningskonvojer er forbundet med risici.

Data fra det amerikanske forsvar viste, at 40% af de amerikanske mennesketab i Afghanistan var i direkte forbindelse med forsyningskonvojer.[36] Derfor bør selvforsynende militærlejre være en klar prioritet for forsvaret, og det danske erhvervsliv burde blive en aktiv del i denne proces. Flere stater vil højst sandsynligt være meget interesserede i moderne løsninger på disse problematikker, og store eksportmuligheder vil derfor kunne opstå i forbindelse med dette marked.



# Brændstof og overgang til el

De danske kaserner har været i en grøn omstillingsproces i flere årtier, og har formået at reducere udledningen af drivhusgasser fra eksempelvis opvarmning af Forsvarsministeriets bygninger med ca. 80% siden 1990.[37]

<sup>1</sup>Forsvaret har yderligere haft flere miljø- og naturstrategier, hvor fokusområder har omhandlet energirigtigt indkøb, naturbeskyttelse, affaldshåndtering, støjreduktion m.m.<sup>[38]</sup>



Elbil tilhørende  
Forsvaret

## Bæredygtige kaserner

De danske kaserner er i gang med en nytækningsproces, og rådgivningsteams har fået tilladelse til at prøve nye ideer af på eksempelvis Aalborg Kaserne. Her skal kasernen opbygges af ressourcebesparende og fleksible elementer, som er mulige at flytte og tilpasse i takt med, at kasernens behov skifter over tid. Både solcellesystemer og spildevandsrensningsanlæg er tænkt ind i projektet, og yderligere er en biodigester (en anaerob "fordøjers"), som kan omsætte organisk affald til varme, el og gødning er også en del af projektet.[39]

# Brændstof og overgang til el

Forsvarets kaserner har yderligere også fokus på at nedbringe energiforbruget fra it-systemer, som i de seneste årtier er blevet større og mere ressourcekrævende. For at modarbejde denne udvikling uden at gå på kompromis med brugen af moderne teknologier, har forsvaret benyttet sig af teknologiske løsninger som at samle kaserners computere på én server, hvilket har mindsket energiforbruget. Derudover har laptops og tablets også reduceret forbruget i forhold til større stationære computere, og disse nytænkninger har ifølge Forsvarets Koncernfælles Informatiktjeneste reduceret Forsvarets energiforbrug med 800.000 kr. i 2017. <sup>40</sup>

Forbedringerne, som er sket på kasernerne, bør videreføres og implementeres i lejrene, hvor soldaterne bor og opholder sig under militæroperationer. De midlertidige lejre, som opbygges, skal tænkes mere bæredygtigt ved at benytte moderne teknologiløsninger.

# Brændstofforbrug

Forsvarsministeriets årlige klimaregnskab konkluderer, at cirka 75% af det danske forsvars CO<sub>2</sub>-udledning kommer fra brugen af brændstof.[41] Militære operationer udføres med militærkøretøjer, som har et stort brændstof forbrug, hvilket er utidssvarende, og altså udover at være dårligt for miljøet, også er utrolig økonomisk omkostningsfuldt. Forsvaret kan med andre ord opnå en økonomisk besparelse i forbindelse med nytænkning af udførelsen af operationer, og her bliver brændstof et centralt element, som bør gentænkes.

Forbruget af brændstoffer kun steget de sidste årtier, og er et altafgørende element i operationer, hvorfor netop et alternativ til dette er højaktuelt.

# Brændstofforbrug

70% af amerikanernes transport i forbindelse med operationerne i Irak var brændstof og vand, og i forbindelse med operationerne i Afghanistan havde NATO's styrker et forbrug på fire millioner liter brændstof om dagen.[41] Forsvarets forbrug af brændstof er på nuværende tidspunkt meget stort, og beregninger påviser, at det i forbindelse med nogle operationer koster syv liter olie at bringe én liter olie ud til styrkerne.[43] I perioder regnede man med et forhold på helt op imod 1:20.

Brændstofbesparelse er dermed et utroligt vigtigt element til at skabe et grønnere forsvar, og inspiration til nytænkning kan eksempelvis findes hos Mærsk. Her er mere end 1.500 fartøjer i gang med en større omlægning, så der kan spares brændstof for 50 millioner kr.[44] Siden 2019 har Mærsk aktivt forsøgt at reducere brændstofforbruget ved at benytte kunstig intelligens til at beregne de meste effektive sejlruter.[45] Dette projekt bør søvænet lade sig inspirere af til at kunne nedbringe deres brændstofforbrug.

Til landtransport bør man overveje udskiftning til el-køretøjer, hvilket bør være en klar prioritet for det danske forsvar. General Motors er allerede i gang med prototyper af eldrevne militærkøretøjer. General Motors har produceret elmotorer, som formår at være stærkere end ordinære dieselmotorer, og som yderligere kan køre mellem 110 til 240 km på en opladning.[46]

Det amerikanske forsvar har i forbindelse med den seneste udvikling på el-køretøjer allerede tildelt seks bilfirmaer kontrakter, og ønsker at anskaffe sig 225.000 elektriske militærkøretøjer til at begynde med. [47] Det amerikanske forsvar anser de ovenstående indkøb som værende begyndelsen på en total udskiftning til elektriske militærkøretøjer, og det danske forsvar bør lade sig inspirere af amerikanernes progressivitet på området. Kampvogne kan næppe udstyres med batterier umiddelbart og jaming kommer til at blive et nyt problem.

# Brændstofforbrug

Samarbejde på tværs af det danske forsvar og det private erhvervsliv bør i symbiose kunne investere tid og ressourcer i netop problematikken om brændstof og elmotorer. Det danske erhvervsliv kunne tage del i udviklingsprocessen og forskning på området, da netop gode løsninger vil kunne sælges og eksporteres til resten af verden. Dette vil reelt være en naturlig forlængelse af den grønne industri og omstilling, som Danmark allerede er en stor del af, og forskningsmidler og økonomisk støtte vil med andre ord være en investering, som vil kunne give massive besparelser for det danske forsvar.

Da militære el-køretøjer stadig befinder sig i et tidligt stadie, vil det danske forsvar kunne blive en frontløber i forbindelse med testning og afprøvning og dermed sætte et godt eksempel og hjælpe udviklingen på vej. Forsvaret kan blive så god til at passe på miljøet, at resten af verden kan lære af forsvaret.[48] Hermed bør det danske forsvar tage aktiv del i at afprøve el-køretøjer, og danskproducerede komponenter i disse køretøjer kunne blive en eksportvare.

Det danske forsvar har i 2021 påbegyndt investeringer i elektriske fly og



generalmajor Jan Dam, som er chef for Flyverkommandoen, har udtalt, at disse investeringer giver flyvevåbnet mulighed for at gå forrest i den grønne omstilling og inspirere andre stater til også at tænke nye løsninger til at håndtere de fælles udfordringer.[49] Flyene skal i to år benyttes som skolefly ved Flyveskolen under Helicopter Wing Karup, hvilket skyldes, at teknologien til fly er på et meget tidligt stadie sammenlignet med køretøjer. Dog er de indkøbte fly fra virksomheden Pipistrel absolutte pionerer, og i samarbejde med NASA har de sat flere verdensrekorder.[50]

# Brændstofforbrug

Det britiske Royal Air Force har sat sig som mål at blive CO<sub>2</sub>-neutralt i 2040 gennem sit Net Zero Strategy.[51] General Michael Wigston, chef for Royal Air Force, omtaler processen som et paradigmeskifte og begyndelsen på den næste generation af Royal Air Force.[52] Net Zero-strategien er en komplet gentænkning af måden, som Royal Air Force tænker brændstof til fly, strøm til baser, og supply chain management.[53] Dette sker efter meget klare krav, som chefen for det britiske flyvevåben har gjort klart: *"...our politicians demand it of us, our public demands it of us and the young people in the Royal Air Force today demand it of the leadership team and me."* [54]

Royal Air Forces grønne omstilling vil både mindske CO<sub>2</sub>udledningen; være en økonomisk gevinst; og yderligere også sikre at flyvevåbnet vil kunne fortsætte operationer i et forandrende operationsmiljø.[55] Den første Net Zero-flyvebase forventes klar i 2025; det første hovedkontor i 2030; og i 2040 vil Royal Air Force endelig være helt CO<sub>2</sub>-neutral.

General Michael Wigston udtaler, at Net Zero-strategien ikke kan fuldføres af Royal Air Force alene, og derfor er tæt samarbejde med både



regeringen, erhvervssektoren, forskere, tænketanke m.fl. inkluderet i denne proces. Udenlandske interesserede er meget velkomne til at deltage i denne proces for at dele viden og idéer. Det kan dermed ikke understreges tydeligt nok, hvor stor en eksport- og samarbejds mulighed dette er for danske virksomheder og det danske forsvar. Muligheden for samarbejde med Royal Air Force bør dermed gribes. Det er en klar opfordring til det danske flyvevåben at skabe et tæt samarbejde med Royal Air Force for dermed at kunne opnå ny viden på området, som kan implementeres i det danske flyvevåben. Yderligere er det også en klar opfordring til det danske erhvervsliv at søge kontakt til Royal Air Force, da nye løsninger er ønsket, og nye partnere er velkomne til deres klimakonferencer.[56]

# Droner

Det danske forsvar bør fortsætte med at afprøve nye teknologier som droner, der kan blive en gevinst for det danske forsvar på to forskellige måder: I forbindelse med overvågningsoperationer vil droner i høj grad kunne erstatte menneskelige patruljer, hvilket vil have en økonomisk gevinst. Derudover vil udviklingen og benyttelsen af droner også kunne bruges i kampoperationer, hvor dronerne kan spare menneskeliv.

Droner har indtil for nylig ikke været miljørigtige, da de har benyttet store mængder af strøm fra traditionelle litium-ion-polymer-batterier, men i 2019 lancerede det estiske firma SKYCORP den første brintdrevne drone i EU.[57] Denne drone - kaldet e-Drone Zero - kan især benyttes til redningsaktioner, eftersøgning, inspektion og overvågningsmissioner, da dens flyvetid er mere end tre gange så lang, som almindelige droner.[58] Dette skyldes, at den flyver på brint, og da brint kun udleder vanddamp, er dronen med andre ord CO<sub>2</sub>-neutral. Genoptankning af dronen tager kun få minutter, og derefter kan den være i luften igen.



Den eneste ulempe ved brintdroner er, at brint ofte leveres i containere på 65 kg, hvorfor denne drone bedst kan benyttes på forsvarsmissioner inden

for eget territorie. I krigsoperationer er der dermed stadig et behov for at opfinde nye droner, og danske virksomheder kan derfor nemt lade sig inspirere af SKYCORP's ideer og videreudvikle nye droner.



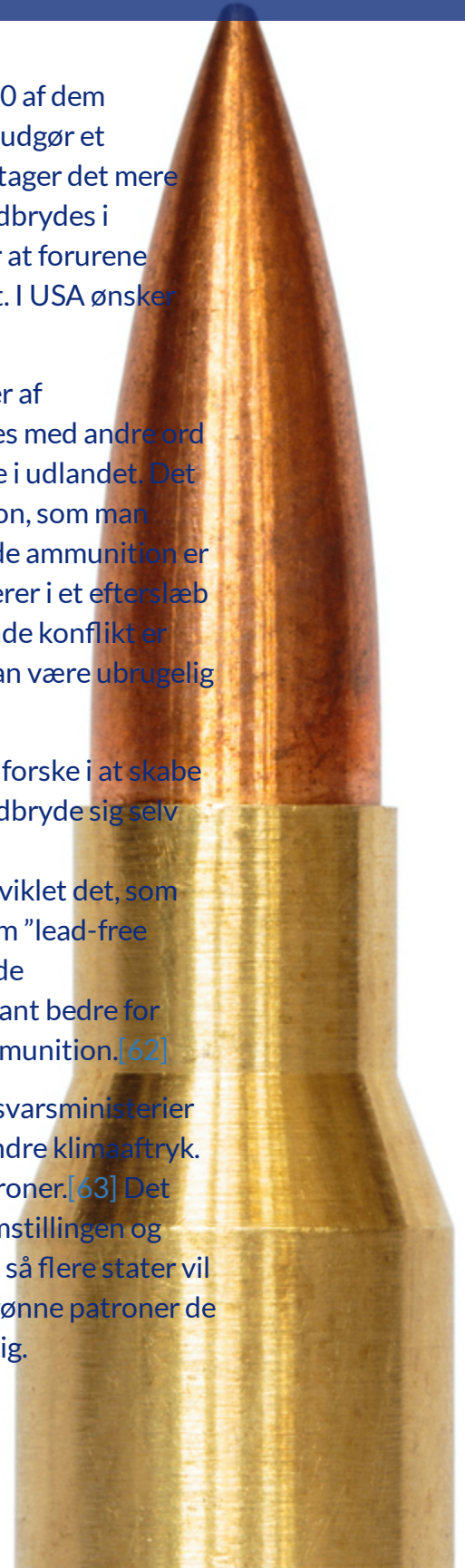
# Krudt og nedbrydelige kugler

Ud af de 1.300 mest forurenede områder i USA er 900 af dem militærområder, hvilket vidner om, at militært affald udgør et massivt klimaproblem.[59] På nuværende tidspunkt tager det mere end hundredevis af år, før en konventionel patron nedbrydes i naturen, og patroner har derudover en stor risiko for at forurene jorden, hvor den lander og dermed også grundvandet. I USA ønsker man derfor en nedbrydelig ammunition.[60]

I Danmark har Miljøstyrelsen iværksat undersøgelser af nedbrydelige haglskåle til jagt.[61] Tankerne findes med andre ord såvel i det civile i Danmark, som i det militære område i udlandet. Det danske forsvar kan således gentænke den ammunition, som man bruger i forbindelse med operationer. Den nuværende ammunition er på ingen måde bæredygtig, da ammunitionen resulterer i et efterslæb for det krigshærgede område, selv når den pågældende konflikt er løst. Dette kan resultere i nye konflikter, da jorden kan være ubrugelig og dermed ikke egne sig til landbrug.

Forsvaret bør derfor i samarbejde med erhvervslivet forske i at skabe bæredygtig ammunition, som efter brug enten vil nedbryde sig selv eller i bedste tilfælde vil kunne have en positiv effekt på konfliktområdet. Det norske firma Nammo har udviklet det, som betegnes som grønne patroner, som også omtales som "lead-free ammunition". Denne ammunition bliver på nuværende tidspunkt benyttet af det svenske forsvar, og er markant bedre for miljøet; dog er den store ulempe prisen på denne ammunition.[62]

Tilsyneladende er der et ønske fra mange staters forsvarsministerier om at blive grønnere, da de forstår fordele ved et mindre klimaaftryk. Dermed er de også interesserede i at få "grønne" patroner.[63] Det danske erhvervsliv bør hermed forske i, hvordan fremstillingen og produktionen af grønne patroner kan gøres billigere, så flere stater vil købe disse. Markedet er blevet mere interesseret i grønne patroner de sidste 10 år, men den rigtige producent mangler stadig.



# Konklusion

I gennem de seneste ti år har man haft en diskussion om grønt forsvar i Danmark, men det er ikke blevet til så meget. Forsvarsminister Trine Bramsen har i 2021 lanceret en grøn handleplan, og tankerne om et grønt forsvar er hermed blevet (gen)lanceret. For forsvaret er indsættelse i operationer det helt centrale. Derfor bør grønt forsvar tænkes i en generel klima sammenhæng og give effekt i forhold til operationer.

Klimadebatten rammer sikkerhedspolitik på tre forskellige måder:

1. Forandret klima medfører nye årsager til kriser.
2. Der skabes et nyt operationsmiljø på baggrund af klimakrisen.
3. Forsvaret må som en del af staten tænke langt mere klimavenligt.

Det danske forsvar må aktivt omstille sig til at blive grønnere for at modarbejde flere miljø- og klimaproblematikker fra at opstå. Ligeledes må man overveje, hvordan en manglende håndtering af klimaspørgsmål vil påvirke Forsvarets image såvel indadtil som udadtil. I det britiske luftvåben indgår dette som en meget klar overvejelse, som vist i dette brief.

Den grønne omstilling af forsvaret er samtidig en mulighed for et samarbejde imellem erhvervsliv, forskning og forsvar til at skabe grønne løsninger. Udover at hjælpe det danske forsvar i sin omstillingsproces, har industrien potentiale til at blive en eksportindustri, da markedet er umættet, og utallige forsvarsministerier i andre stater efterspørger løsningerne.

Grønne forsvarsløsninger er en mulighed for dansk erhvervsliv og forskning til at opfinde nye forsvarsløsninger. Der bør ligge såvel et potentiale såvel økonomisk som klimamæssigt. Danmark har reelt potentialet til at kunne blive et grønt foregangsland på forsvarsområdet.

# Litteratur

ARPA-E (29. april 2010): The all-electron battery,<https://arpa-e.energy.gov/technologies/projects/all-electron-battery>

Bloch, Agneska & James Goldgeier (2021): Finding the right role for NATO in addressing China and climate change. Brookings, Washington. ([https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2021/10/FP\\_20211026\\_nato\\_china\\_climate\\_bloch\\_goldgeier.pdf](https://www.brookings.edu/wp-content/uploads/2021/10/FP_20211026_nato_china_climate_bloch_goldgeier.pdf) downloaded 27/12-2021kl. 13.16)

Climate Foresight (22 maj 2019): Environmental migrants: Up to 1 billion by 2050,<https://www.climateforesight.eu/migrations-inequalities/environmental-migrants-up-to-1-billion-by-2050/>

CNN (1. februar 2017): Magic bullets: US army pursues 'biodegradable' ammunition,

<https://edition.cnn.com/2017/02/01/world/biodegradable-bullets-us-army/index.html>

Computer World (3. juli 2019): Bruger 33 milliarder kroner på brændstof: Nu vil Mærsk anvende kunstig intelligens til at nedbringe forbruget,<https://www.computerworld.dk/art/248062/bruger-33-milliarder-kroner-paa-braendstof-nu-vil-maersk-anvende-kunstig-intelligens-til-at-nedbringe-forbruget>

Dansk Institut for Internationale Studier (19 februar 2021): Når klimaforandringerne rammer – så rammer de skævt,<https://www.diis.dk/node/24621>

Defence News (9 august 2021): Climate change is going to cost us': How the US military is preparing for harsher environments,<https://www.defensenews.com/smr/energy-and-environment/2021/08/09/climate-change-is-going-to-cost-us-how-the-us-military-is-preparing-for-harsher-environments/>

E&E News (8 juni 2021): Military operations will be strained by climate change,<https://www.scientificamerican.com/article/military-operations-will-be-strained-by-climate-change/>

Forbes (12 november 2009): For U.S. military, more oil means more death,<https://www.forbes.com/2009/11/12/fuel-military-afghanistan-iraq-business-energy-military.html?sh=7d681e5f4562>

Forbes (maj 2021): U.S. Army is evaluating electric vehicles but challenges remain,<https://www.forbes.com/sites/vikrammittal/2021/05/12/us-army-is-evaluating-electric-vehicles-but-challenges-still-remain/?sh=4f1c78706360>

# Litteratur

Forsvarsministeriet (Maj 2021): Forsvarsministeriets grønne handleplan 2021-

2025,<https://www.fmn.dk/globalassets/fmn/dokumenter/strategi/miljo/-forsvarsministeriets-groenne-handleplan-2021-2025-.pdf>

Forsvaret (3. juni 2021): Elektriske fly til flyvevåbnet som et grønnere alternativ,<https://www.forsvaret.dk/da/nyheder/2021/elektrisk-fly/>

Forum for bæredygtige indkøb (2018): Danmarks grønne forsvar,<https://ansvarligeindkob.dk/case/danmarks-groenne-forsvar/>

ITWatch (3. september 2021): Software-projekt fra Maersk skubbet frem af klimakrisen,<https://itwatch.dk/ITNyt/Brancher/software/article13250819.ece>

Kings College: Head of the UK Air Force outlined ambitious Net Zero 2040 plans to audience at King's. (London, 2021)

(<https://www.kcl.ac.uk/news/head-of-the-uk-air-force-outlined-ambitious-net-zero-2040-plans-to-audience-at-kings> downloadet 27/12-2021)

Linde Stories (2021): Brintdrevet drone holder tre gange længere,<https://linde-stories.com/dk/brintdrevet-drone-holder-tre-gange-laengere/>

North Atlantic Treaty Organization (1 april 2021): NATO is responding to new challenges posed by climate

change,<https://www.nato.int/docu/review/articles/2021/04/01/nato-is-responding-to-new-challenges-posed-by-climate-change/index.html>

North Atlantic Treaty Organization (14 juni 2021): NATO climate change and security action

plan,[https://www.nato.int/cps/en/natohq/official\\_texts\\_185174.htm](https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_185174.htm)

Syddansk Universitet (maj 2015): Vejen til grønt

militær,[https://www.sdu.dk/da/nyheder/nyviden/alle\\_artikler/2015/maj/vejen\\_til\\_groent\\_militaer](https://www.sdu.dk/da/nyheder/nyviden/alle_artikler/2015/maj/vejen_til_groent_militaer)

The Christian Science Monitor (16 marts 2021): Why the Pentagon is serious about reducing its carbon

footprint,<https://www.csmonitor.com/Environment/2021/0316/Why-the-Pentagon-is-serious-about-reducing-its-carbon-footprint>

The Guardian (11. november 2021): World's militaries avoiding scrutiny over emissions, scientists

say,<https://www.theguardian.com/environment/2021/nov/11/worlds-militaries-avoiding-scrutiny-over-emissions>

# Litteratur

The Guardian (13 december 2021): Russia vetoes UN security council resolution linking climate crisis to international peace,<https://www.theguardian.com/world/2021/dec/13/russia-vetoes-un-security-council-resolution-climate-crisis-international-peace>

Tv2 (10 februar 2021): Tv2 erfarer: Her er Danmarks nye våben i kampen om Arktis,<https://nyheder.tv2.dk/politik/2021-02-10-tv-2-erfarer-her-er-danmarks-nye-vaaben-i-kampen-om-arktis>

UK Ministry of Defence (24 november 2021): CAS RAF NetZero ambition,<https://www.gov.uk/government/speeches/cas-raf-netzero-ambition>

United Nations (9 december 2021): Climate change 'aggravating factor for terrorism': UN Chief,<https://news.un.org/en/story/2021/12/1107592>

U.S. Department of Defence (January 2019): Report on effects of a changing climate to the department of defence,<https://media.defense.gov/2019/Jan/29/2002084200/-1/-1/1/CLIMATE-CHANGE-REPORT-2019.PDF> - Side. 16

U.S. Department of Defence (27 januar 2021): Statement by secretary of Defense Lloyd J. Austin III on tackling the climate crisis at home and abroad,<https://www.defense.gov/News/Releases/Release/Article/2484504/statement-by-secretary-of-defense-lloyd-j-austin-iii-on-tackling-the-climate-cr/>

U.S. Department of Defense (1. september 2021): Climate Adaption Plan,<https://media.defense.gov/2021/Oct/07/2002869699/-1/-1/0/DEPARTMENT-OF-DEFENSE-CLIMATE-ADAPTATION-PLAN-2.PDF>

World Economic Forum (2020): The Global Risks Report 2020,[https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Global\\_Risk\\_Report\\_2020.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risk_Report_2020.pdf)

World Finance (21 januar 2020): The true cost of the EU's border security boom,<https://www.worldfinance.com/featured/the-true-cost-of-the-eus-border-security-boom>

# Billeder

Forside: "Force Protection-soldater i ørkenen." Forsvarsgalleriet, Det danske helikopterbidrag 2015.

Side "Red World Change Keyboard Button". Istockphoto / Shane\_D\_Rymer

Side "Det danske transportbidrag til operation Barkhane" Forsvarsgalleriet, Helikopterbidraget ved Operation Barkhane – Mali.

Side "Refugees leaving Hungary". Istockphoto / RadekProcyk

Side "Forsyningskonvoj". Forsvarsgalleriet. ISAF 6.

Side "Knud Rasmussen (Isbjørn)". Forsvarsgalleriet / Søværnet.

Side "Nyt lejrkoncept har ilddåb under Brave Lion". Forsvarsgalleriet / Morten Fredslund

Side "Elbil" Lars Bangert Struwe

Side "Server room interior in datacenter" Istockphoto / Daniel Megias

Side "Leopard 2A7" Forsvarsgalleriet / Peter Timo Staggemeier, Flyvevåbnets Fototjeneste

Side "El-fly" Simon Elbeck / Forsvaret

Side "Chief of the Air Staff" Kings College London

Side "Ammunition", Nammo, Norge

# Noter

- [1] "World's militaries avoiding scrutiny over emissions, scientists say" (2021), The Guardian.
- [2] "Why the Pentagon is serious about reducing its carbon footprint" (2021), The Christian Science Monitor.
- [3] "Climate change 'aggravating factor for terrorism': UN chief" (2021), United Nations.
- [4] "Russia vetoes UN security council resolution linking climate crisis to international peace" (2021), The Guardian.
- [5] "NATO Climate Change and Security Action Plan" (2021), NATO.
- [6] Bloch, Agneska & James Goldgeier: Finding the right role for NATO in addressing China and climate change.
- [7] "NATO Climate Change and Security Action Plan" (2021), NATO.
- [8] "NATO Climate Change and Security Action Plan" (2021), NATO.
- [9] "NATO Climate Change and Security Action Plan" (2021), NATO.
- [10] "NATO Climate Change and Security Action Plan" (2021), NATO.
- [11] "NATO Climate Change and Security Action Plan" (2021), NATO.
- [11] "Why the Pentagon is serious about reducing its carbon footprint" (2021), The Christian Science Monitor.
- [13] "Statement by Secretary of Defense Lloyd J. Austin III on Tackling the Climate Crisis at Home and Abroad" (2021), U.S. Department of Defense.
- [14] "Why the Pentagon is serious about reducing its carbon footprint" (2021), The Christian Science Monitor.
- [15] "Når klimaforandringerne rammer – så rammer de skævt" (2021), DIIS.
- [16] "Environmental Migrants: Up to 1 billion by 2050" (2019), Foresight.
- [17] "The true cost of the EU's border security boom" (2020), World Finance.
- [18] "Military operations will be strained by climate change" (2021), E&E News.
- [19] "NATO is responding to new challenges posed by climate change" (2021), NATO.
- [20] "Military operations will be strained by climate change" (2021), E&E News.
- [21] "Department of Defence Climate Adaption Plan" (2021), S. 17.
- [22] "Climate change is going to cost us': How the US military is preparing for harsher environments" (2021), Defence news.
- [23] "Report on Effects of a Changing Climate to the Department of Defense" (2019), US Department of Defence.
- [24] "Report on Effects of a Changing Climate to the Department of Defense" (2019), US Department of Defence.

# Noter

- [25] "Report on Effects of a Changing Climate to the Department of Defense" (2019), US Department of Defence.
- [26] "Report on Effects of a Changing Climate to the Department of Defense" (2019), US Department of Defence.
- [27] "Report on Effects of a Changing Climate to the Department of Defense" (2019), US Department of Defence.
- [28] "'Climate change is going to cost us': How the US military is preparing for harsher environments" (2021), Defence news.
- [29] "Report on Effects of a Changing Climate to the Department of Defense" (2019), US Department of Defence.
- [30] "NATO is responding to new challenges posed by climate change" (2021), NATO.
- [31] "The Global Risk Report 2020" (2020), World Economic Forum. S. 6.
- [32] "NATO is responding to new challenges posed by climate change" (2021), NATO.
- [33] "NATO is responding to new challenges posed by climate change" (2021), NATO.
- [34] "NATO is responding to new challenges posed by climate change" (2021), NATO.
- [35] "The All-Electron Battery" (2010), Stanford University.
- [36] "For U.S. Military, More Oil Means More Death" (2009), Forbes.
- [38] "Forsvarsministeriets grønne handleplan 2021-2025" (2021), S. 10.
- [38] "Danmarks grønne forsvar" (2018), Forum for Bæredygtige indkøb.
- [39] "Danmarks grønne forsvar" (2018), Forum for Bæredygtige indkøb.
- [40] "Danmarks grønne forsvar" (2018), Forum for Bæredygtige indkøb.
- [41] Forsvarsministeriets grønne handleplan 2021-2025 (2021), Forsvarsministeriet. – S. 5.
- [42] "Vejen til et grønt militær (2015), Syddansk Universitet.
- [43] Vejen til et grønt militær (2015), Syddansk Universitet.
- [44] "Software-projekt fra Maersk skubbet frem af klimakrisen" (2021), IT Watch.
- [45] "Bruger 33 milliarder kroner på brændstof: Nu vil Mærsk anvende kunstig intelligens til at nedbringe forbruget" (2019), Computer World.
- [46] "U.S. Army Is Evaluating Electric Vehicles but Challenges Remain" (2021), Forbes.
- [47] "U.S. Army Is Evaluating Electric Vehicles but Challenges Remain" (2021), Forbes.
- [48] "Vejen til et grønt militær (2015), Syddansk Universitet.
- [49] "Elektriske fly til Flyvevåbnet som et grønnere alternativ" (2021), Forsvaret.
- [50] "Elektriske fly til Flyvevåbnet som et grønnere alternativ" (2021), Forsvaret.
- [51] "CAS RAF NetZero ambition" (2021), Ministry of Defence, UK.



# Noter

[52] "CAS RAF NetZero ambition" (2021), Ministry of Defence, UK.

[53] "CAS RAF NetZero ambition" (2021), Ministry of Defence, UK.

[54] Kings College: Head of the UK Air Force outlined ambitious Net Zero 2040 plans to audience at King's"

[55] "CAS RAF NetZero ambition" (2021), Ministry of Defence, UK.

[56] "CAS RAF NetZero ambition" (2021), Ministry of Defence, UK.

[57] "Brintdrevet drone holder tre gange længere" (2020), Linde Stories.

[58] "Brintdrevet drone holder tre gange længere" (2020), Linde Stories.

[9] "Magic bullets: US Army pursues 'biodegradable' ammunition" (2017), CNN.

[60] "U.S. Army Seeks Biodegradable Bullets to Limit Soil, Water Corrosion" (2020), Materials Performance.

[61] "Kortlægning af markedet for bionedbrydelige hagskåle." (2021), Miljøstyrelsen.

[62] "Magic bullets: US Army pursues 'biodegradable' ammunition" (2017), CNN.

[63] "Magic bullets: US Army pursues 'biodegradable' ammunition" (2017), CNN.

# Forfatterne



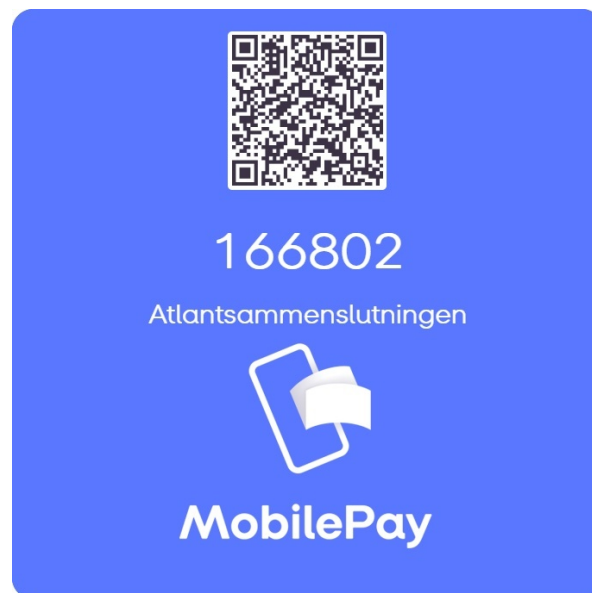
## Asger Christiansen

Asger er specialestuderende på uddannelsen Global Studies ved University of Freiburg i Tyskland. Han beskæftiger sig især med international udenrigs- og sikkerhedspolitik, og skriver på nuværende tidspunkt speciale om Kinas rolle i Arktis. Derudover har Asger en stor interesse for Tyskland og tysk politik.



## Lars Bangert Struwe, ansvarshavende redaktør

Lars Bangert Struwe er ph.d. og generalsekretær i Atlantsammenslutningen. Lars Bangert Struwe har forud for sin ansættelse i Atlantsammenslutningen arbejdet med strategi og sikkerhedspolitik i bl.a. Forsvarsministeriet, Center for militære Studier og Forsvarskommandoen. Han har udgivet en større samling af faglitterært materiale, ligesom han er forfatter til Atlant Briefs.



## Støt Atlantsammenslutningen

Siden 1950 har Atlantsammenslutningen lavet oplysning om sikkerhedspolitik, NATO og det transatlantiske forhold.. Tænketanken har brug for din støtte.