

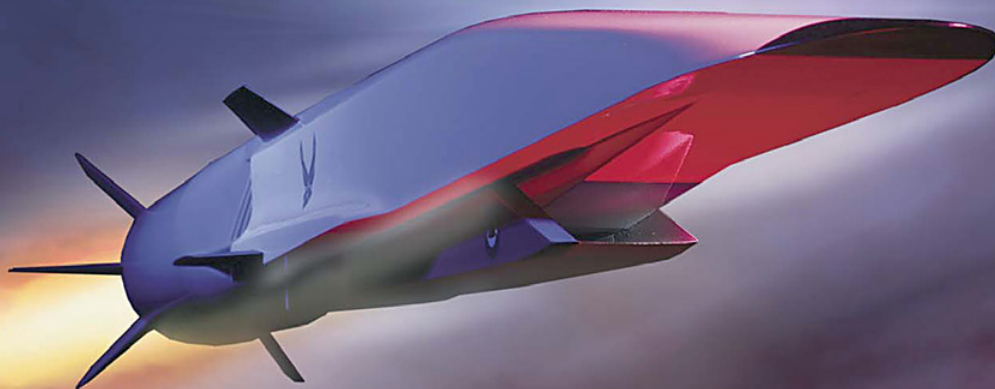
KØBENHAVNS UNIVERSITET  
CENTER FOR MILITÆRE STUDIER



# Ny missilteknologi i en forandret verden

Strategiske og sikkerhedspolitiske udfordringer  
for NATO og Danmark

Af Jens Wenzel Kristoffersen, november 2023



Dette baggrundspapir er en del af Center for Militære Studiers forskningsbaserede myndighedsbetjening for Forsvarsministeriet og de politiske partier bag forsvarsforliget. Baggrundspapiret beskriver den missilteknologiske udvikling og dens mulige implikationer for NATO og Danmark.

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

Dette baggrundspapir er resultatet af et analysearbejde baseret på forskningsmæssig metode. Baggrundspapirets konklusioner er ikke et udtryk for holdninger hos den danske regering, det danske forsvar eller andre myndigheder.

Læs mere om centret og dets aktiviteter på:  
<http://cms.polsci.ku.dk/>.

Forfatter: Militæranalytiker Jens Wenzel Kristoffersen, CMS  
Grafisk design: Signs & Wonders  
ISBN: 978-87-7393-982-6



# Indhold

Indledning	4
Missilteknologi: Seneste udviklingstendenser - fra subsonisk til hypersonisk	6
Spredning af missilteknologi	12
Sikkerhedspolitisk betydning af missilspredning	14
Våbenkontrol: Hvor vi står internationalt som nationalt	16
Missiler, missilforsvar og strategisk stabilitet	20
Implikationer for Danmark	22
Forkortelser	24
Billedkilder	25
Noter	26



# Indledning

Dette baggrundspapir præsenterer den seneste missilteknologiske udvikling og spredningen af denne samt den betydning, som dette vil have for strategisk stabilitet, for Danmark og for dansk forsvar. I forlængelse heraf diskuteres det, hvordan Danmark kan agere i lyset af en strategisk usikker verdensorden.

Udviklingen inden for nye missiltyper, og truslen herfra, vil kunne få afgørende forsvarsstrategisk og samfundsmæssig betydning for Danmark, hvis denne udvikling ikke adresseres i tide. Mere end 5.000<sup>1</sup> affyrede russiske missiler og droner siden Ukrainekrigens begyndelse d. 24. februar 2022 har vist styrken i anvendelsen af missiler – men også svagheden. Præcisionsmissilerne, som har ramt de ukrainske strategiske mål og militært vigtige installationer, har vist, hvor vigtigt det er at kunne ramme præcist i en modstanders område. Samtidig har anvendelsen af alle typer af andre, mere upræcise missiler vist, hvor tilfældigt disse rammer, og hvor ødelæggende dette har været for civilbefolkningen og for Ukraine som helhed. Samtidig har

anvendelsen af ukrainske sømålsmissiler til sænkningen af den russiske flådes flagskib i Sortehavet, "Moskva", vist, hvor effektive missiler kan være mod maritime enheder. Anvendelsen af hele spektret af missiler og droner mod mål i Ukraine og senest den ukrainske brug af tilsvarende våben mod mål langt inde i Rusland har tilsvarende vist, at såvel nye som gamle våbensystemer spiller en afgørende rolle i moderne krigsførelse. Fælles for alle tre domæner er, at de domineres af missiler – såvel ældre som nye typer – der udgør en konstant trussel på hele krigsskuepladsen.

Anvendelsen af missiler har også vist verdenssamfundet, at den teknologiske udvikling inden for netop denne type våbensystemer – lige fra hypersoniske missiler til traditionelle krydsermissiler, luftforsvarssystemer anvendt mod mål på landjorden, russiske og iranske primitive droner, tyrkiske højteknologiske droner samt maritime droner mod skibe ved kaj i Sevastopol på Krim – kan have og har haft afgørende militærtaktisk betydning for landvindinger og sejre til lands, til vands og ikke mindst i luften. Et andet eksempel



er generobringen af Slangeøen, hvor anvendelsen af netop droner spillede en afgørende rolle for Ukraines evne til igen at befæste øen og dermed genvinde kontrol over denne del af Sortehavet.

Kort sagt vidner dette om en gentænkning af måden at føre krig på med såvel kendt missilteknologi som højteknologiske udgaver af missiler, der ikke tidligere har været introduceret på slagmarken. Samtidig er det tydeligt, at Ukraine har formået at håndtere denne trussel og dermed har vist, at de mestrer missilforsvar i alle dets aspekter. Netop evnen til at kunne imødegå missiltruslen har været afgørende for Ukraines forsvarskamp. Dette vil formentlig få afgørende betydning for såvel NATO's som Danmarks strategiske, operative og taktiske prioriteringer på det missilteknologiske område.

Spredningen af navnlig russisk såvel som kinesisk og nordkoreansk missilteknologi har ændret – og vil fortsat ændre – den globale sikkerhedspolitiske balance. Navnlig Kinas og Nordkoreas videreudvikling af de første ballistiske

missiler fra Rusland har medført, at ingen region i verden i dag er fri for at være mål for missiler fra disse lande. Samtidig vil spredningen af såvel gammel som ny missilteknologi til lande navnlig i Mellemøsten, Afrika og Asien udgøre en destabiliserende faktor i en vanskelig og uforudsigelig fremtid.

Endelig giver baggrundspapiret et overblik over våbenkontrolområdet og dets betydning som sikkerhedspolitisk instrument og som virkemiddel til at skabe sikkerhedspolitisk stabilitet.

Et smuldrende våbenkontrolregime og den tilknyttede sikkerhedsarkitektur tyder på, at den strategiske stabilitet, som netop blev skabt af våbenkontrolregimets sammenhængskraft, er stærkt udfordret, navnlig med Ruslands udtræden af *New START-aftalen* og ved Kinas manglende vilje til at indgå i et globalt våbenkontrolregime med regulering og kontrol – især inden for det nukleare område.

# Missilteknologi:

## Seneste udviklingstendenser – fra subsonisk til hypersonisk

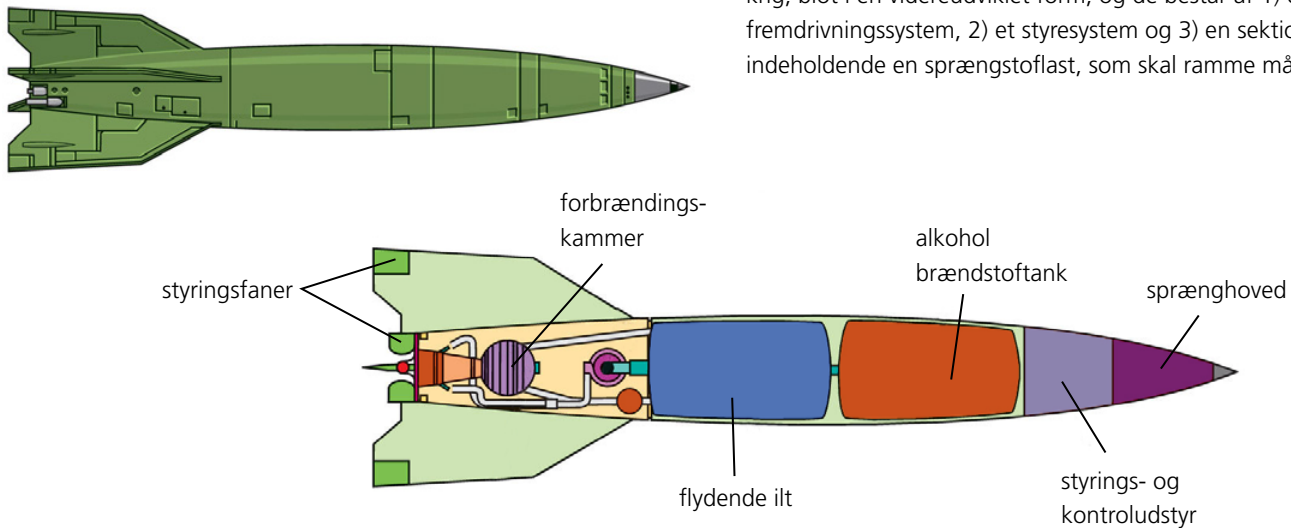
Den seneste udviklingstendens inden for missilteknologi – fra subsonisk til hypersonisk – udgør en stigende trussel mod Vesten og de hidtil kendte forsvarssystemer. Gruppen af nye hypersoniske missiler, som i dag er under udvikling – og i visse tilfælde allerede er operative som f.eks. det russiske *Kinzhal-missil* eller det kinesiske *DF-17-missil* – har medført, at vestlige lande investerer massivt i udviklingen af egne hypersoniske missiler. Samtidig investeres der i missilforsvarssystemer, som er i stand til at skyde missiler ned med hastigheder over mach 5 (5 gange lydens hastighed) og helt op til mach 20, hvilket kun få lande er i stand til på nuværende tidspunkt.

Et nyt våbenkapløb er dermed i gang i jagten på hypersonisk overherredømme og forsvarssystemer herimod.

Teknologien bag er ikke ny og kan oprindeligt føres til

bage til Hitlers V1- (*Vergeltungswaffe* eller *Fieseler 103*) og V2(A4)-raketter. V1-raketten eller den flyvende bombe var forløberen for vore dages krydsermissiler, og V2-raketten var i princippet den første egentlige "rumraket" eller det første ballistiske missil, som med sin maksimale flyvehøjde på næsten 80 km nåede det yderste af jordens atmosfære, inden den vendte tilbage til jorden og mod sit mål.

Stort set alle de missiler, der eksisterer i dag, bygger på de samme principper som Nazitysklands forhadte V1-flyvende bombe<sup>2</sup> og senere V2-raketter<sup>3</sup> fra anden verdenskrig, blot i en videreudviklet form, og de består af 1) et fremdrivningssystem, 2) et styresystem og 3) en sektion indeholdende en sprængstoflast, som skal ramme målet.



Figur 1: Vergeltungswaffen-2 / Tysk V2-raket  
Kilde: Encyclopedia Britannica.

Figur 2: Ballistisk missilbane  
Kilde: Missile Defence Advocacy Alliance

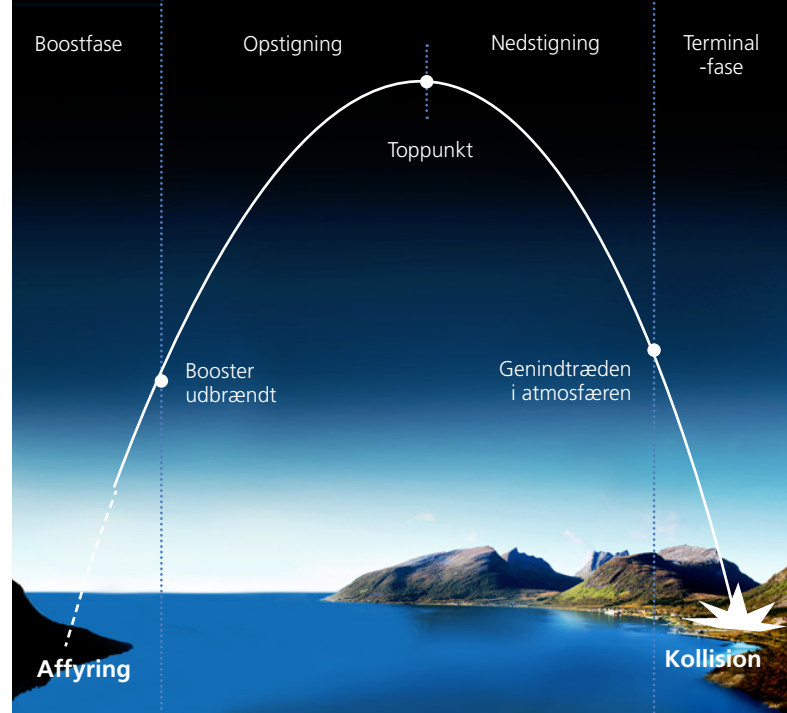
## HOVEDKATEGORIER AF MISSILER

Overordnet set kan missiler inddeles i tre hovedkategorier: ballistiske missiler, krydsermissiler og hypersoniske missiler, hvor sidstnævnte er en kombination af ballistiske missiler og krydsermissiler, som er konventionelt eller nukleart fremdrevne. Især sidstnævnte er stadig under udvikling.

**Ballistiske missiler** flyver, som navnet antyder, i ballistiske baner, oftest uden for jordens atmosfære, og klassificeres i forhold til deres rækkevidde. De ballistiske missiler har typisk tre flyvefaser: 1) boost- og affyrisfasen, 2) den midterste flyvefase, hvor missilet flyver uden fremdrivning mod det højeste punkt i banen, hvorefter det vender tilbage til atmosfæren og overgår til 3) terminalfasen.

De ballistiske missiler inddeles oftest i et antal underkategorier<sup>4</sup> afhængigt af deres hastighed, rækkevidde og tiltænkte anvendelse. Se tabel 1 og 2.

Klassificering	Forkortelse	Rækkevidde
Close-range ballistic missile	CRBM	50-300 km
Short-range ballistic missile	SRBM	300-1000 km
Medium-range ballistic missile	MRBM	1000-3000 km
Intermediate-range ballistic missile	IRBM	3000-5500 km
Intercontinental ballistic missile	ICBM	> 5500 km
Submarine-launched ballistic missile	SLBM	Variierer
Air-launched ballistic missile	ALBM	Variierer



Tabel 1:  
Ballistiske  
missiler  
klassificeret  
efter hastighed

Hastighed
Subsoniske (mach 0-0,8)
Transoniske (mach 0,8-1,3)
Supersoniske (mach 1,3-5)
Hypersoniske (mach 5-)

Tabel 2: Typer af ballistiske  
missiler og deres rækkevidde.  
Kilde: missiledefenseadvocacy.org

De tre øverste typer af missiler i tabel 2 (gult markeret) betegnes ligeledes som *theatre ballistic missiles* og de fire nederste som *strategic ballistic missiles*. Alle typer fremdrives ved hjælp af enten fast eller flydende brændstof. De fleste af disse missiltyper kan udstyres med såvel konventionelle sprænghoveder som biologiske, kemiske eller nukleare sprænghoveder. Den seneste udvikling viser, at Rusland er ved at udvikle atomdrevne krydsermissiler<sup>5</sup>, som kan flyve i meget lang tid og nå mål overalt på jorden.

Fælles for dem alle gælder, at de kan affyres fra forskellige platforme herunder ubåde, skibe, fly, mobile platforme, stationære siloer.

**Krydsermissiler** er kendetegnet ved oftest at være fremdrevet ved hjælp af en jetmotor og ved, at missilet oftest bevæger sig inden for jordens atmosfære. Definitionen af et krydsermissil indebærer, at det skal være aerodynamisk samt have et styresystem og et sprænghoved.

**Hypersoniske missiler**<sup>6</sup> kan betegnes som hybrider mellem ballistiske missiler og krydsermissiler. Hypersoniske

missiler flyver inden for atmosfæren i en højde af 20-100 km, men oftest i en højde af 20-60 km, som er grænsehøjden for de fleste fly og krydsermissiler. Gruppen af hypersoniske missiler kan igen inddeles i to hovedkategorier, *hypersonic glide vehicles* (HGV'er) og *hypersonic cruise missiles* (HCM'er).

De forskellige missilbaner kan ses i figur 3.

HGV'er, som yderst til venstre i figur 3 bliver affyret fra en raket og skudt ud i rummet (100+ km), hvorefter selve missilet efter separation uden for atmosfæren hurtigt genindtræder i atmosfæren nu med en større hastighed. Herefter svæver det på en bølge i det yderste af atmosfæren uden yderligere fremdrivning mod målet med hastigheder på mellem mach 5 og mach 7.

HCM'er fremdrives derimod oftest af en såkaldt ramjet- eller dual scramjet-motor<sup>7</sup>, affyres i en højde af typisk 30 km og fremdrives efter boostfasen af scramjet-motoren med en hastighed oftest mellem mach 5 og mach 20. Eksempler herpå er det amerikanske *Operational Fires-missil*, det russiske *Zirkon-missil* eller det kinesiske *DF-17-missil*.

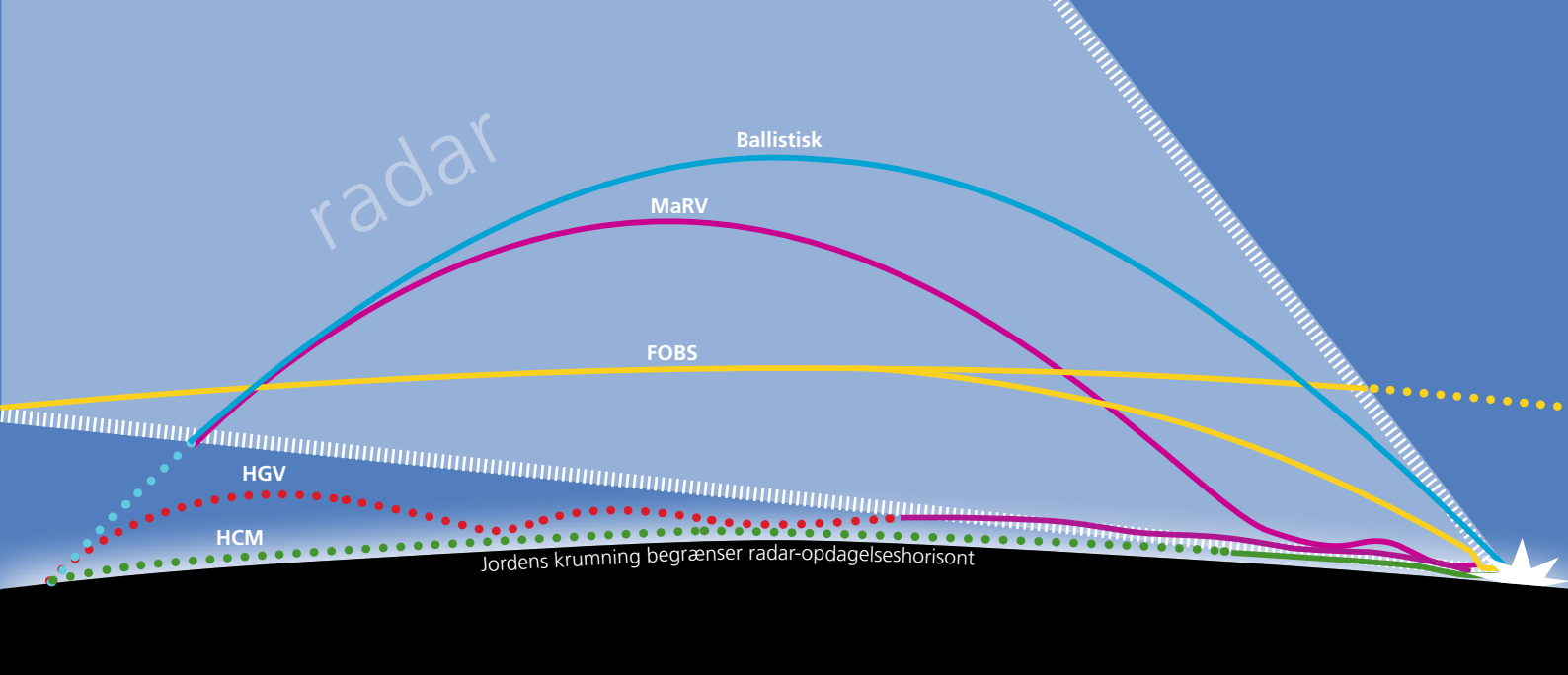
**Fractional Orbital Bombardment-systemer (FOBS)** er i princippet hypersoniske krydsermissiler, der flyver lige inden for eller på grænsen af atmosfæren, og som efter boostfasen, hvor missilet opnår hastigheder over mach 6, oftest fremdrives af en scramjet-motor. Disse missiler kan i princippet omkredse jordkloden adskillige gange, før de slår ned – oftest i uforudsigelige baner og retninger.

På billedet til venstre er der vist et sådant eksempel med det russiske atomdrevne krydsermissil *Petrel*, som fortsat er i udviklingsfasen, og hvor Rusland indtil krigen i Ukraine var førende.

Atomdrevne missiler har den fordel, at de kan opholde sig længe i en form for kredsløb omkring jorden, før det besluttes at angribe et udpeget mål efter nærmere valg







Figur 3: Missilbaner for hhv. ballistiske missiler, krydsermissiler og hypersoniske missiler

Kilde: CSIS Missile Defense Project. Missilbanerne er ikke virkelighedstro.

af tid og sted, når det f.eks. bedst muligt kan penetrere eventuelle missilforsvarssystemer og dermed undgå nedskydning. På grund af missilets uforudsigelige bane er det vanskeligt at opdage, idet missilet kan komme fra forskellige retninger, som hele tiden kan ændres, og som traditionelle ballistiske missilforsvarssystemer og radarer ikke er rettet mod. Det gælder f.eks. Thulebasens radarsystem, som er rettet mod Rusland, eller de permanente missilforsvarssystemer placeret på land i Rumænien og Polen samt mobile systemer (*TPY-1-radarer*) i Tyrkiet, som er rettet mod en trussel kommende fra syd.

**MaRV** (Manoeuvring Reentry Vehicles) udgør en anden type missiler. Disse kan fremføre et antal sprænghoveder, som kan frigives i rummet, og som genpenetrerer atmosfæren. Disse kan i kortere perioder opnå hypersoniske hastigheder, mens de uforudsigeligt bevæger sig mod målet.



Figur 4: FOBS kan flyve både indenfor og udenfor atmosfæren, og kan slå ned i uforudsigelige baner og retninger efter at have cirkuleret om jordkloden adskillige gange.

	USA	RUSLAND	KINA	NORDKOREA
<b>Ballistiske missiler (inkl. MaRV)</b>	LGM-35A (Sentinel)	RS-28 (Sarmat/Satan II)	DF-41 (Dong Feng-41 / CSS-X-20)	KN-22 (Hwasong-15)
<b>Krydsermissiler</b>	AGM-129A advanced cruise missile	3M-14 Kalibr	Hong Niao Series (HN-1/-2/-3)	Kumsong-1, Geum Seong-1, AG-1 Pukguksong-3
<b>Hypersoniske missiler</b>	Hypersonic air-breathing weapon concept (HAWC) og long-range hypersonic weapon (LRHW)	KH-47M2 Kinzhal	DF-17 og CM-401 (skibsbaseret)	Hwasong-8
<b>HGV'er</b>	Conventional prompt strike (CPS)	Avangard/Objekt 4202, Yu-71, og Yu-74	DF-27, CSS-X-24	Hwasong-8
<b>HCM'er</b>	Hypersonic air-launched offensive (HALO) anti-surface warfare AGM-183A	SS-N-33 Zircon	DF-17	ukendt
<b>FOBS'er</b>	ukendt	ukendt	Kun på testniveau	ukendt

Tabel 3: Eksempler på de nyeste typer af missiler inden for hver hovedkategori



DF-17-missilet præsenteres under militærparade i forbindelse med den kinesiske nationaldag i Beijing i 2019.

Ruslands hypersoniske krydsermissil, SS-N-33 Zircon



Nordkoreas påståede Hwasong-8-missil (HGV)



USA's hypersoniske krydsermissil AGM-183A produceret af Lockheed Martin.

# Spredning af missilteknologi

Spredningen af missilteknologi udgør en fortsat stigende global trussel, der manifesterer sig gennem den stadige udvikling af kendt missilteknologi og videreudviklingen af mere komplekse missilteknologier og systemer i lande som Algeriet, Egypten, Iran, Irak, Indien, Kina, Rusland, Syrien og Yemen. Spredningen af primært russisk missilteknologi – sekundært kinesisk og nordkoreansk teknologi – har udgjort kernen i navnlig svage staters evne til at besidde, men også videreudvikle, gammel og ukompliceret russisk teknologi, som igen har kunnet spredes til en række andre lande, herunder især til Mellemøsten, Asien og Nordkorea – og dermed også til ikke-statslige aktører som f.eks. Hamas (Gaza og Vestbredden), Hizbollah (Libanon) og Houthiserne i Yemen.

Et eksempel herpå er spredningen af den nok så berømte familie af *Scud-missiler*<sup>8</sup> til en lang række lande verden over siden slutningen af 1950'erne. Et andet eksempel på "genspredning" er Nordkoreas spredning af missilteknologi til Iran, som videre har forsynet andre aktører såsom Houthiserne i Yemen og nu senest Rusland i krigen i Ukraine med leveringen af *Fateh-110-* og *Zolfaghar-missiler*.

Figur 5 viser, hvordan Scud-missiler siden deres fremkomst i 1955, og senere varianter heraf, nu er spredt til

mange lande verden over – herunder til ikke-statslige aktører.

Herudover nævner rapporter, at Scud-teknologien i perioden 1996 til 2000 er spredt til lande som Armenien, Den Demokratiske Republik Congo, Ecuador, Pakistan, Peru og Sudan.<sup>9</sup> Der er ligeledes rapporter, som nævner, at over 7.000 Scud-missiler er blevet bygget i Rusland med henblik på eksport, og at navnlig Scud B-missilet har dannet basis for videreudvikling af egne missilsystemer i lande som Egypten, Iran, Irak, Nordkorea og Syrien.

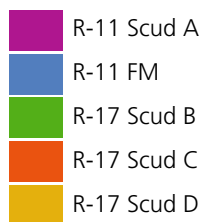
## TEKNOLOGIEN OG FORMÅL MED SPREDNINGEN

Spredningen af missilteknologier fra ovennævnte lande sker som led i en bevidst våbeneksport og som indtjeningskilde for de eksporterende lande med det samtidige formål at vedligeholde og/eller skabe nye alliancer i regioner, som har sikkerhedspolitiske interesser, der korresponderer med afsenderlandenes.

I forbindelse med krigen i Ukraine er teknologiudvekslingen og spredningen af bl.a. missil- og droneteknologier gået begge veje mellem Rusland og Iran, hvor de såkaldte *Shahed-136-droner* er blevet leveret til Rusland. Disse



Figur 5:  
Historisk spredningsoversigt  
over Scud-missiler fra 1955 til nu.  
Kilde: Udarbejdet af forfatteren på  
baggrund af data fra CSIS.



Afghanistan, Aserbajdsjan, Belarus,  
Bulgarien, Egypten, Forenede Arabiske  
Emirater, Georgien, Irak, Iran, Kasakhstan,  
Libyen, Nordkorea, Polen, Rumænien,  
Rusland, Slovakiet, Syrien, Tjekkiet,  
Ukraine, Ungarn, Vietnam, og Yemen  
Russiske ubåde af Zulu-klassen indtil 1968  
Afghanistan, Aserbajdsjan, Belarus,  
Bulgarien, Egypten, Forenede Arabiske  
Emirater, Georgien, Irak, Iran, Kasakhstan,  
Libyen, Nordkorea, Polen, Rumænien,  
Rusland, Slovakiet, Syrien, Tjekkiet,  
Ukraine, Ungarn, Vietnam, og Yemen  
samt Armenien, Den Demokratiske  
Republik Congo, Ecuador, Pakistan, Peru,  
og Sudan  
Afghanistan, Egypten, Nordkorea, Rusland  
(eksport), Vietnam, Yemen  
Algeriet, Armenien, Rusland (eksport),  
Syrien, Vietnam

bygger på ældre russisk droneteknologi, som iranerne har videreudviklet og nu leverer tilbage til Rusland sammen med uddannelse, hvor iranske instruktører uddanner russisk militært personel.

Endelig er der rapporter, der nævner, at Rusland nu genudvikler de tidligere iranske *Shahed-136-droner* i en ny, billigere og mindre kompliceret udgave, den såkaldte *Geran 2-drone*. Teknologiuudvikling går dermed begge veje.<sup>10</sup>

# Sikkerhedspolitisk betydning af missilspredning

*Allerede fra krigens begyndelse benyttede Rusland et stort antal kortrækkende ballistiske missiler fra Iskander-våbensystemet mod mål i Ukraine. Der gik ikke lang tid, før ukrainske styrker fandt ueksploderede missiler, og de er uhyre interessante for efterretningsfolk fra vesten.*

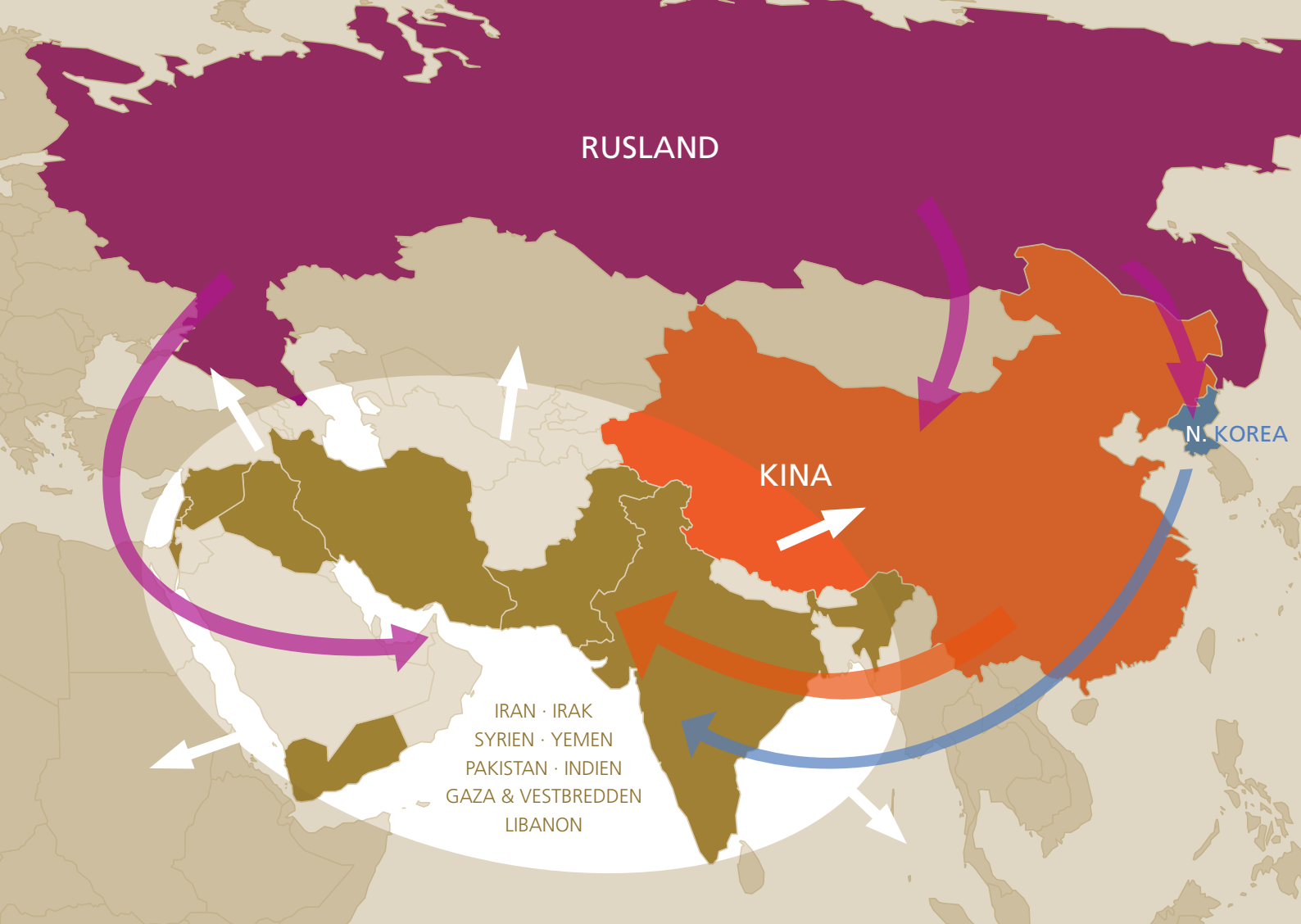
Spredningen af navnlig russisk såvel som kinesisk og nordkoreansk missilteknologi har rykket og vil fortsat ændre den sikkerhedspolitiske balance på globalt plan. Videreudviklingen af de første ballistiske missiler fra Rusland i navnlig Kina og Nordkorea har medført, at ingen region i verden i dag er fri for at være mål for netop missiler fra de nævnte lande. Det samme gælder for den teknologiske udvikling af krydsermissiler af forskellig art, som er blevet videreudviklet af lande som Iran, Irak, Kina og Nordkorea. Spredningen har herudover haft den betydning, at disse lande har kunnet anvende teknologien til også at udvikle og fremføre atomare sprænghoveder.

I dag står verden over for en 360°-missiltrussel, der manifesterer sig fra primært følgende lande og ikke-statslige aktører: Kina, Iran, Nordkorea, Rusland, Syrien, Yemen,

Pakistan, Indien samt Hamas (Gaza og Vestbredden), Hizbollah (Libanon), Houthierne (Yemen) og Islamisk Stat (Irak og Syrien).<sup>11</sup>

Magtbalancen og truslerne rykker sig dermed hele tiden, i takt med at teknologier forbedres, videreudvikles og spredes. Dette betyder, at lande, som førhen ikke havde de militære muskler til at kunne agere, nu i kraft af deres evne til at videreudvikle "gammel" teknologi pludselig kan spille en militær eller sikkerhedspolitisk rolle i et givent område eller region.

Krigen i Ukraine har med al tydelighed vist, at missiltruslen er uforudsigelig og pludselig kan ændre karakter i såvel omfang som styrke. Ruslands ageren og brug af f.eks. typerne *3M-14 Kalibre* (langtrækkende krydsermissiler) og *9K720 Iskander* (korttrækkende taktiske



Figur 6: Spredning af missilteknologier fra navnlig Rusland, Kina og Nordkorea samt genspredning af missilteknologier fra lande i den mellemøstlige region, Afrika og Asien, herunder Indien, Pakistan.

ballistiske missiler), samt de seneste missilangreb med bl.a. *KH-101* affyret fra russiske fly mod Ukraine er eksempler på anvendelsen af missiltyper, som har haft en altafgørende effekt, hvad angår destruktionsen af ukrainske byer og mål.

Ligeledes har Ruslands seneste anvendelse af det hypersoniske missil *KH-47M2 Kinzhal* affyret fra russiske *MIG-31 jagerfly* medført omfattende skader rundt om i Ukraine, ikke mindst i hovedstaden Kyiv. *Kinzhal*-missilet er den luftbårne variant af det landbaserede russiske *Iskander*-missil.

# Våbenkontrol:

## Hvor vi står internationalt som nationalt

Krigen i Ukraine har medført et effektivt stop for såvel den traditionelle våbenkontrol med konventionelle våben og i særlig grad et stop for al nuklear våbenkontrol i form af et midlertidigt stop for inspektioner under *New START*<sup>12</sup>, som

løber frem til 4. februar 2026. Med Ruslands de facto suspendering af *New START-traktaten* den 21. februar 2023<sup>13</sup> er den sidste våbenkontrolmekanisme inden for det nukleare område bortfaldet. Uden denne aftale vil der være frit





løb for et nyt og helt ureguleret atomart våbenkapløb. Dette uagtede at Rusland for nylig har meldt ud, at man støtter de seneste amerikanske initiativer om en genforhandling af *New START* forud for udløbet af den eksisterende aftale.

**Nutidens våbenkontrol** er primært baseret på tre forhold: 1) et forbud mod anvendelse af visse typer af våben, 2) en begrænsning af antallet af våben og våbentyper samt spredning heraf og 3) nedrustning for visse aktører og våbentyper på en kontrolleret måde.

Områderne, der reguleres, omfatter i store træk både konventionelle våben og nukleare våben samt kemiske og biologiske våben.

Herudover eksisterer der en række eksport- og ikke-spredningsaftaler samt tillidsskabende traktater, aftaler og dokumenter.

**Regulering af området.** Til at regulere det samlede område, såvel det konventionelle som det nukleare, findes der i dag ca. 29 større traktater og aftaler, som er enten politisk eller juridisk bindende, og som de forskellige lande har tilsluttet sig eller blot overholder og/eller har ratificeret, med eller uden klausuler.<sup>14</sup> Traktaterne eller aftalerne kan enten være trådt i kraft, være ratificeret, men ikke trådt i kraft, eller foreslået, men ikke været forhandlet eller ratificeret.

**Traktater på det konventionelle våbenområde**, som fortsat er gældende, men hvor Rusland for tiden ikke deltager eller har suspenderet sine aktiviteter, er den originale *Traktat om Konventionelle Væbnede Styrker i Europa (CFE-traktaten)*<sup>15</sup>, *Åben Himmel-traktaten* og *Wien-dokumentet*, som Danmark fortsat er engageret i gennem dataudveksling, inspektioner og notifikationer m.m. på trods af krigen i Ukraine.

Fra dansk side er der et ønske om at fastholde netop disse tre traktater i erkendelse af, at det kan være van-

skeligt at indgå nye aftaler på området som erstatning for dem.

**På det nukleare område** var det primært *SALT-aftalerne*, *ABM-traktaten* og *INF-traktaten*, *START-traktaten*, *SORT-traktaten* samt endelig *New START-traktaten*, som har været hjørnестenen i reguleringen af og kontrollen med det nukleare område. Danmark er ikke involveret i det nukleare kontrolområde.










De lande, som i dag officielt har status som atomvåbenstater, er Kina, Frankrig, Rusland, Storbritannien og USA, som tilsammen har anslået 12.975 stk.<sup>16</sup>, og hvor Rusland og USA besidder over 90 % af det samlede antal. De fem omtalte lande har underskrevet *Ikkespredningsaftalen (NPT)* (1968) og *Atomprøvesprængningsforbudsaftalen (CTBT)* (1996).

Øvrige stater i besiddelse af nukleare våben er lande som Indien, Israel, Pakistan og Nordkorea, som aldrig har underskrevet *NPT*, som også besidder store mængder af nukleare våben, anslået til i alt 435 stk.<sup>17</sup>, og som står uden for et egentligt kontrolregime.

Dette skal også ses i sammenhæng med de øvrige aftaler på området såsom *The Global Initiative to Combat Nuclear Terrorism (GICNT)*, som er en frivillig medlemsorganisation, herunder seks internationale organisationer, med 89 forskellige nationer, som har forpligtet sig til at styrke den globale kapacitet til at forhindre, opdage og reagere mod global nuklear terrorisme.

Derudover eksisterer der fortsat aftaler som *Proliferation Security Initiative (PSI)*, som har mere end 100 medlemslande, som er bekymrede for spredning af masseødelæggelsesvåben. Dette er en frivillig aftale for nationer og bygger på national og international lovgivning, som skal forhindre spredningen af masseødelæggelsesvåben.

Inden for spredningen af nukleart materiale eller nukleart relateret materiale, er der endnu en gruppe, nemlig

		Deployerede	Opbevarede	Total antal		Total	
		sprænghoveder <sup>a</sup>	sprænghoveder <sup>b</sup>	aktive <sup>c</sup>		beholdning <sup>d</sup>	
		2023	2023	2022	2023	2022	2023
	US	1770	1938	3708	3708	5428	5244
	Rusland	1674	2815	4477	4489	5977	5889
	UK	120	105	225 <sup>e</sup>	225	225	225 <sup>f</sup>
	Frankrig	280	10	290	290	290	290
	Kina	?	410	350	410	350	410
	Indien	?	164	160	164	160	164
	Pakistan	?	170	165	170	165	170
	Nordkorea <sup>e</sup>	?	30	25	30	25	30
	Israel	?	90	90	90	90	90
	<b>Total</b>	<b>3844</b>	<b>5732</b>	<b>9490</b>	<b>9576</b>	<b>12710</b>	<b>12512</b>

*Tabel 4: Lande med atomvåben og det samlede atomvåbenarsenal. Kilde: Stockholm International Peace Research Institute  
a: Sprænghoveder monteret på missiler eller lokaliseret på baser med operationelle militære styrker · b: Sprænghoveder opbevaret eller holdt i reserve, og som kræver klargøring (fx transport eller montering) for de kan deployeres · c: Sprænghoveder beregnet til brug af de væbnede styrker · d: Sprænghoveder beregnet til brug af de væbnede styrker samt kasserede sprænghoveder, som afventer demontering.  
e: Opgørelsen af Nordkoreas sprænghoveder er behæftet med stor usikkerhed.*

Nuclear Suppliers Group (NSG), som Danmark sammen med 48 andre lande er medlem af.<sup>18</sup>

For så vidt angår spredning af ballistiske missiler, som kan medføre masseødelæggelsesvåben, blev der i Haag i 2002 etableret en code of conduct – *Hague Code of Conduct Against Ballistic Missile Proliferation (HCoC)*<sup>19</sup> – som skulle

være juridisk bindende og bidrage til at forhindre spredning af disse typer af missiler. Gruppen har nu 143 medlemslande inklusive Danmark, Rusland og USA m.fl. Uden for gruppen står bl.a. Kina, Nordkorea og Iran. Formålet med medlemskabet er, at landene ad frivillighedens vej politisk bandt sig til at forhindre spredning af de førømtalte ballistiske missiler.

Sidste møde blev afholdt i 2020, og HCoC skal ses som et tillidsskabende initiativ til forhindringen af spredningen af disse typer af missiler. Der indrapporteres årligt.

I tillæg hertil eksisterer *The G8 Global Partnership Against the Spread of Weapons and Materials of Mass Destruction*.<sup>20</sup> Dette partnerskab retter sig mod forhindring af spredning af de såkaldte CBRN-masseødelæggelsesvåben.

*Missile Technology Control Regime (MTCR)*<sup>21</sup> er et eksportkontrolregime møntet på at forhindre spredning af masseødelæggelsesvåben. Danmark har været medlem siden 1990, og der afholdes årlige møder på konsultativ basis samt

møder i de tre underliggende arbejdsgrupper. Sidste møde blev afholdt i Auckland, New Zealand den 11. oktober 2019. Der har ikke været afholdt møder siden da, grundet bl.a. COVID-19-pandemien samt den nuværende krig i Ukraine. Denne aftale udgør fortsat en hjørnesten i forhindringen af spredningen af masseødelæggelsesvåben.

Alle de omtalte aftaler har til formål at opfylde FN's Sikkerhedsråds resolution (UNSCR) 1540 mod spredning af masseødelæggelsesvåben.

## DANMARKS ROLLE INDEN FOR VÅBENKONTROLREGIMET

Danmarks rolle inden for våbenkontrolregimet er begrænset til det konventionelle område. Rollen begrænser sig til *CFE-traktaten*, *Wien-dokumentet* og *Åben Himmel-traktaten*. For alle tre traktater og aftaler gælder det, at medlemslandene er forpligtiget til at modtage inspektions-, besøgs- og observationshold. *CFE-traktaten* og *Wien-dokumentet* omfatter kun Hæren og Flyvevåbnet. *Åben Himmel-traktatens* formål er bl.a. gennem overflyvninger at komplementere *CFE-traktaten* og dermed øge tilliden og transparensen medlemslandene imellem.

Alle våbenkontrolaftaler og traktater forhandles og koordineres i Bruxelles i regi af OSCE i Wien. Der foretages koordination af aktiviteterne mellem NATO-landene, herunder en fordeling af de enkelte kvoter, samt hvilke lande der skal besøges og hvornår.

Danmark er ikke involveret i det nukleare område, bl.a. som følge af at vi hverken besidder eller udvikler nukleare våben eller på anden vis har de nødvendige kompetencer i landet.

Dansk policy på området er i princippet gennem aktiv deltagelse i implementering at styrke samarbejdet i Europa, herunder at bidrage til den samlede indsats. Det vurderes ligeledes vigtigt for Danmark at holde gang i og vedligeholde de gældende aftaler, idet der i manglen eller suspensionen heraf vurderes at ville opstå et vakuum inden for det samlede våbenkontrolområde, som kan være ganske vanskeligt at erstatte – særligt i den nuværende sikkerhedspolitiske situation i verden.

Ligeledes vil det være fornuftigt også at engagere Kina, potentielt som en del af fornyelsen af *New START-aftalen* i 2026, da Kina som en atommagt med betydelige lagre af moderne atomvåben, står uden for alle aftaler på området, med undtagelse af *Ikkespredningsaftalen (NPT)*, som 191 af verdens lande har tilsluttet sig, og som står under Det Internationale Atomenergiagenturs (IAEA's) kontrol.

# Missiler, missilforsvar og strategisk stabilitet

Nutidens missilforsvarssystemer består grundlæggende af et antal sensorer, som kan opdage missiler og dernæst skyde dem ned. Sensorerne kan være enten landbaserede, skibsbaserede, flybaserede eller satellitbaserede.

For at kunne yde et effektivt forsvar mod såvel ældre som nyere typer af missiler er det nødvendigt at basere sig på et såkaldt *layered defence* (lagdelt forsvar), der består af en række sensorer og systemer, som kan angribe missilerne i deres forskellige baner. Nedskydningen kan foregå i løbet af missilets tre primære flyvefaser. Enten i den såkaldte *boostfase*, i *mellemfasen* eller i *terminalfasen*.

Et eksempel på et sådant lagdelt missilforsvar er det amerikanske *Aegis Layered Hypersonic Defense*, som ses i figur 7. Tanken med det lagdelte forsvar er, at når missilet/missilerne først er opdaget, følger de forskellige forsvarssystemer dem i deres baner og nedskyder dem, når det er mest hensigtsmæssig.

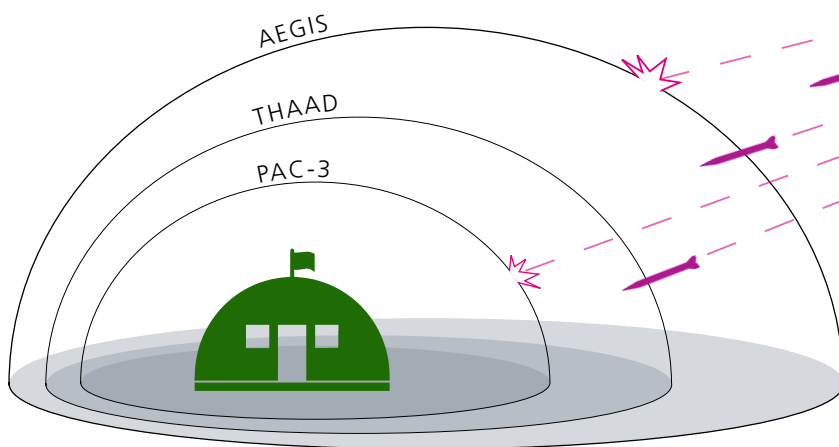
Et andet eksempel på missilforsvar mod hypersoniske missiler er *Glide Phase Interceptor (GPI)*<sup>22</sup> missilsystemer, som er under foreløbig udvikling i USA.

Et tredje eksempel er den seneste udvikling af *The Hypersonic and Ballistic Tracking Space Sensor (HBTSS)*. HBTSS er planlagt integreret i USA's *Space Development Agency (SDA)*.<sup>23</sup>

Figur 8 viser de forskellige sensorer, som indgår, samt hvilke forsvarssystemer som skal aktiveres, hvis nye typer af hypersoniske missiler skal kunne uskadeliggøres. I dette system indgår en række satellitter, som er i stand til at spore og følge disse missiltyper lige fra affyring, til de rammes af forsvarssystemerne. Dette inkluderer måldetektering samt videregivelse af data til affyringsenhederne via diverse satellitkommunikationssystemer.

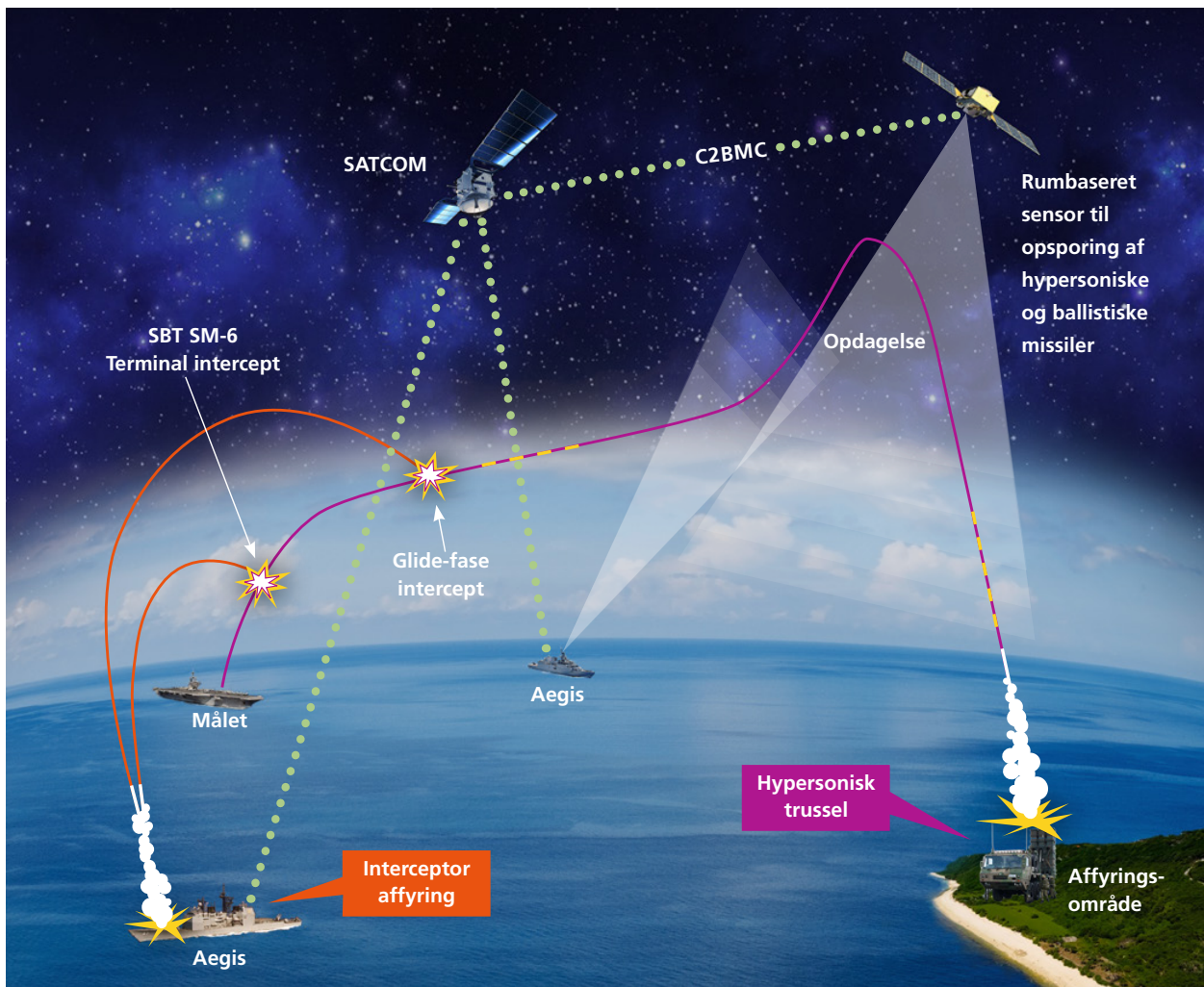
De sidste nye sensorer på området kan detektere missiler i deres boostfase og udgøres af de såkaldte luftbårne *light-weight gallium nitride-based radars* samt infrarødbaserede detektorer med forbedret følsomhed.

I øjeblikket besidder Danmark skibsbaserede radar- og



Figur 7: Lagdelt missilforsvar

Figur 8: Illustration af missilforsvar mod hypersoniske missiler



sensorsystemer på de danske fregatter, som kan detektere missiler fra ca. 400 km og ind mod skibet, og dette fortrinsvis i missilernes terminalfase.

Hvis Danmark skal kunne forsvare sig mod forskellige missiltyper, droner og især mod hypersoniske missiler, må der tilføres Forsvaret – og her primært Søværnet – den

nødvendige kapacitet i form af langtrækkende radarer på skibene samt nye typer af missiler som et supplement til de nuværende *SM-2-missiler*.

Indenfor landbaserede systemer vil et tilsvarende jord-baseret luftforsvar kunne udgøres af fx. det amerikanske *Patriot*<sup>26</sup>-system eller det israelske *Iron Dome*<sup>27</sup>.



# Implikationer for Danmark

Udviklingen inden for ny missilteknologi går for øjeblikket stærkt og kan betegnes som et nyt våbenkapløb i lighed med det, der fandt sted under den kolde krig. Denne udvikling bør følges tæt, da nye missilteknologier og våbenindkøb potentielt kan have store implikationer for Danmarks relationer til sine strategiske samarbejdspartnere, og hvilke alliancesammenhænge Danmark kan indgå i, herunder operative deployeringer. Den missilteknologiske udvikling er samtidig et globalt problem, som bliver forstærket af et manglende våbenkontrolregime.

Vesten og USA er samlet set udfordret og har svært ved

at følge med Kina og Rusland i forhold til at kunne forsvare allieret territorium mod hypersoniske missiler.<sup>27</sup> USA har igangsat udviklingsprojekter med det formål at komme på højde med og gerne forud for Kinas og Ruslands projekter. Teknisk set er USA formentlig foran, hvad angår kompleksitet. Rusland, derimod, har en førerposition med hensyn til afprøvningen og operationaliseringen af hypersoniske missiler<sup>28</sup>, og Kina har især gjort sig bemærket med færdigudviklingen af missiler, som har ekstremt høje hastigheder.

Rusland og Kina vurderes at være foran med hensyn til nuklear fremdrivning af deres hypersoniske krydsermissi-

ler, hvor USA officielt satser på fremdrivning ved hjælp af ramjet- og scramjet-motorer. Navnlig Kina med sit *DF-17 Dong Feng* hypersoniske missil og Rusland med sit *3M-22 Zircon* hypersoniske missil udgør en alvorlig trussel for Vesten og Vestens forsvarssystemer. Alene missilernes hastigheder – navnlig i terminalfaserne – gør, at vestlige missilforsvarssystemer er stærkt udfordrede. Senest har Nordkorea ligeledes afprøvet hypersoniske missiler såsom *Hwasong-8*, som kan udgøre en trussel både regionalt og globalt.

For Danmark udgør våbenkontrolområdet en særlig udfordring med hensyn til at begrænse spredningen af missiler og teknologi til fremstilling heraf. Med ovennævnte udfordringer og i en samtidig erkendelse af, at Danmark har en særlig interesse i at undgå spredning af ny missilteknologi navnlig til tredjelande, der kan udgøre en trussel mod Danmark, bør dette have en høj prioritet for beslutningstagerne i Danmark. Dette gælder alle de nuværende og eksisterende traktater og aftaler, som bør holdes i live, indtil en mere stabil verdensorden har indfundet sig. Navnlig *HCoC*-, *MTCR*- og *New START*-aftalerne bør holdes i live i mangel på andre aftaler på området.

Beskyttelsen af Danmark er først og fremmest en national opgave og dernæst en alliancemæssig opgave i et tæt og koordineret samarbejde. Dette vil få betydning for forsvarsforliget 2024-2033, som i de kommende år skal udmøntes.

Udviklingen inden for nye missiltyper og truslen herfra vurderes at få afgørende forsvarsstrategisk og samfundsmæssig betydning for Danmark, hvis ikke disse trusler adresseres i tide, og der tages aktivt stilling til, hvordan Danmark skal forsvare sig mod disse.

En mulighed er at anskaffe nye forsvarssystemer, radarer og missiler, der er i stand til at bidrage til at nedskyde ikke bare konventionelle krydsermissiler, men også ballistiske og hypersoniske missiltrusler af forskellig art. Dette inden for alle områder af missilforsvar – dvs. teknologisk, udviklings-

mæssigt, anskaffelsesmæssigt, doktrinært og træningsmæssigt.

I øjeblikket råder Danmark ikke over et missilforsvarssystem, som kan forsvare Kongeriget Danmarks samlede territorium, herunder Forsvarets enheder og installationer, mod f.eks. de nyeste hypersoniske trusler, som bl.a. er set anvendt i krigen i Ukraine.

SM-2-missilsystemet på de danske fregatter og de nuværende radarsystemer er et områdeluftforsvar begrænset i tid og rum.

Hvis Danmark skal gøre sig håb om at kunne forsvare sig mod hypersoniske missiler, bør nye anskaffelser, som nævnt i det eksisterende forsvarsforlig, også omfatte nye typer af missiler samt nye radarer med tilhørende systemer.

Opbygning af en tidssvarende og effektiv missilforsvarskapacitet vil kræve et indgående samarbejde med ikke mindst USA, men også hele NATO-alliancen – og særligt inden for NATO's ballistiske missilforsvar, hvilket vil kunne være afgørende i forsvaret af Danmarks territorium og nærområde.

Det bør derfor overvejes at afsætte tilstrækkelige midler til, at Danmark kan indgå i et forsvarsindustrielt samarbejde med allierede partnere samt med eksisterende og nye leverandører til dansk forsvar f.eks. i rammen af EU-forsvarssamarbejdet.

Tiden er ikke inde til eksperimentelle forsvarsinvesteringer, som i stedet bør bygge på eksisterende off-the-shelf-teknologier og -løsninger, hvis Danmark realistisk set skal genopbygge evnen til at kunne beskytte sit eget territorium inden for en forholdsvis kort tidshorizont. Dette gælder i særlig grad, hvad angår truslen i Østersøområdet, i Atlanten, og i det arktiske område.

Forsvarsinvesteringerne vil også være afgørende for Danmarks evne til at kunne indgå i diverse alliancesammenhænge, både i nordisk regi, i NATO og bilateralt, hvis dette måtte blive efterspurgt.

# Forkortelser

ABM	Antiballistisk missil (anti ballistic missile)
ALBM	Ballistisk missil affyret fra luften (air-launched ballistic missile)
CFE	Traktat om Konventionelle Væbnede Styrker i Europa (Treaty on Conventional Armed Forces in Europe)
CRBM	Kortdistance ballistisk missil (close-range ballistic missile)
CTBT	Atomprøvesprængningsforbudsftalen (Comprehensive Nuclear Test Ban Treaty)
FOBS	Fractional orbital bombardement system
GICNT	Det globale initiativ til bekæmpelse af nuklear terrorisme (The Global Initiative to Combat Nuclear Terrorism)
GPI	Svævefaseinterceptor (glide phase interceptor)
HBTSS	Rumbaseret sensor til sporing af hypersoniske og ballistiske missiler (hypersonic and ballistic tracking space sensor)
HCM	Hypersonisk krydsermissil (hypersonic cruise missile)
HCoC	Adfærdskodeks mod spredning af ballistiske missiler (Hague Code of Conduct Against Ballistic Missile Proliferation)
HGV	Hypersonic glide vehicles
IAEA	Det Internationale Atomenergiagentur (International Atomic Energy Agency)
IRBM	Mellemdistance ballistisk missil (intermediate-range ballistic missile)
ICBM	Interkontinentalt ballistisk missil (intercontinental ballistic missile)
MaRV	Manoeuvring reentry vehicles
MRBM	Mellemdistance ballistisk missil (medium-range ballistic missile)
MTCR	Eksportkontrolregime for så vidt angår missilteknologi (missile technology control regime)
NPT	Ikkespredningsaftalen (Non-proliferation Treaty)
NSG	Nuclear Suppliers Group
OSCE	Organisationen for Sikkerhed og Samarbejde i Europa (Organization for Security and Co-operation in Europe)
PSI	Spredningssikkerhedsinitiativet (Proliferation Security Initiative)
SALT	Diskussionerne om nedrustning af strategiske kernevåben (Strategic Arms Limitation Talks)
SLBM	Ballistisk missil affyret fra ubåd (submarine-launched ballistic missile)
SRBM	Kortdistance ballistisk missil (Short-range ballistic missile)
START	Traktat om Reduktion af Strategiske Kernevåben (Strategic Arms Reduction Treaty)
New START	Foranstaltninger til Yderligere Reduktion og Begrænsning af Strategiske Offensive Kernevåben (Measures for the Further Reduction and Limitation of Strategic Offensive Arms)



# Billedkilder

Forside:

Gazastriben, Palæstina, 11. maj 2023. Israels missilforsvarssystem Iron Dome i aktion mod raketter affyret fra Gaza City. *Foto: Mahmoud Issa/ SOPA Images via ZUMA Press Wire / Alamy*

Side 2:

Hypersonisk missil Boeing X-51A Waverider rider på sin egen shockbølge. *Illustration: Alamy*

Side 3:

Serhiy Melnyk kigger på resterne af sit hus i Bohunia-distriktet af Zhytomyr, Ukraine efter et russisk missilangreb, 16. marts 2022. *Foto: Alamy*

Side 4:

Militærdroner affyrer sine missiler.  
*Illustration: Michal Bednarek/ Shutterstock*

Side 8:

Det russiske atomdrevne krydsermissil Petrel  
*Illustration: ptoday.ru*

Side 11

Stillbillede fra TV-dækning af militærparade i forbindelse med Kinas nationaldag i Beijing, 2019. Samt producenterens egen illustrationer af Zircon SS-N-33, Hwasong-8 og AGM-183Aa

Side 12

Udaterede billede udgivet i marts 2017 viser affyringen af fire ballistiske missiler i Nordkorea. *Foto: Nord Korea's Central Nyheds Agentur*

Side 14

Et ueksploderet missil, fundet i Kramatorsk i det østlige Ukraine, under konflikten med Rusland.  
*Foto: Pressetjenesten for Ukraines Nationalgarde, udgivet den 9. marts 2022*

Side 16

Dukker af Vladimir Putin og Donald Trump river INF-traktaten i stykker på en karnevalsvogn skabt af satirisk kunstner Jaques Tilly til Karnivalsparaden i Düsseldorf, 4. marts 2019.  
*Foto: Kraftfoto / Alamy*

Side 22

En kvinde sidder på en stol ved Thuraya-standen under 2013-udgaven af DSEI (våbenmesse) ved Excel London.  
*Foto: Piero Cruciatti / Alamy*

# Noter

- 1 Ian Williams, *Putin's Missile War: Russia's Strike Campaign in Ukraine* (Lanham: Rowman & Littlefield, 2023).
- 2 "Die "Wunderwaffen" V1 und V2," Lebendiges Museum Online, tilgået 29. juni 2023, <https://www.dhm.de/lemo/kapitel/der-zweite-weltkrieg/kriegsverlauf/die-wunderwaffen-v1-und-v2.html>
- 3 "V-2 rocket," Encyclopedia Britannica, sidst ændret 23. juni 2023, <https://www.britannica.com/technology/V-2-rocket>
- 4 "Worldwide Ballistic Missile Inventories," Arms Control Association, sidst ændret december 2017, <https://www.armscontrol.org/factsheets/missiles>
- 5 Douglas Barrie, "Burevestnik: US intelligence and Russia's 'unique' cruise missile," The International Institute for Strategic Studies, 5. februar 2021, <https://www.iiss.org/online-analysis/military-balance/2021/02/burevestnik-russia-cruise-missile>
- 6 Kolja Brockmann og Dr. Markus Schiller, "A matter of speed? Understanding hypersonic missile systems," Stockholm International Peace Research Institute, 4. februar 2022, <https://www.sipri.org/commentary/topical-background/2022/matter-speed-understanding-hypersonic-missile-systems>
- 7 Luu Hong Quan, Nguyen Phu Hung, Le Doan Quang og Vu Ngoc Long, "Analysis and Design of a Scramjet Engine Inlet Operating from Mach 5 to Mach 10," *International Journal of Mechanical Engineering and Applications* 4, nr. 1 (februar 2016): 11-23.
- 8 Scud er NATO-akronymet for det russiske navn for missilet Elbrus.
- 9 "Current Trends in Ballistic Missile Proliferation: HCoC Issue Brief – september 2020," HCoC, september 2020, <https://www.nonproliferation.eu/hcoc/current-trends-in-ballistic-missile-proliferation/>
- 10 Alia Shoaib. "Russia is manufacturing its own version of Iran's Shahed attack drones to continue air attacks on Ukraine, report says", Business Insider, 12. august 2023, <https://www.businessinsider.com/russia-making-own-versions-iranian-attack-drones-2023-8?r=US&IR=T>
- 11 "Today's Missile Threat," Missile Defense Advocacy Alliance, tilgået den 29. juni 2023, <https://missiledefenseadvocacy.org/missile-threat-and-proliferation/todays-missile-threat/>
- 12 U.S. Department of State, "New START Treaty," <https://www.state.gov/new-start/>
- 13 Lili Bayer og Eva Hartog, "Putin suspends participation in key nuclear arms treaty," *Politico*, februar 2023, <https://www.politico.eu/article/russia-suspend-participation-start-nuclear-arms-treaty-vladimir-putin/>
- 14 "Treaties & Agreements", Arms Control Association, tilgået den 29. juni 2023, <https://www.armscontrol.org/treaties>

- 15 Rusland har siden 12. december 2007 "suspended" sit medlemskab og deltager ikke længere i hverken inspektionerne eller dataudveksling og modtager ej heller notifikationer herom.
- 16 Steinar Høibråten, Halvor Kippe, Elin Enger og Andreas Schiller, *Nuclear weapons – worldwide situation 2021* (Kjeller: Norwegian Defence Research Establishment, 2021), 11.
- 17 Ibid.
- 18 "Participants," The Nuclear Suppliers Group, tilgået den 29. juni 2023, <https://www.nuclearsuppliersgroup.org/en/participants1>
- 19 "The Hague Code of Conduct against Ballistic Missile Proliferation," HCoC, tilgået den 29. juni 2023, <https://www.hcoc.at/>
- 20 Home page, "The Global Partnership Against the Spread of Weapons and Materials of Mass Destruction", tilgået den 29. juni 2023, <https://www.gpwmd.com/>
- 21 Kelsey Davenport og Sang-Min Kim, "Missile Proliferation Poses Global Risk," Arms Control Association, juni 2021, <https://www.armscontrol.org/act/2021-06/news/missile-proliferation-poses-global-risk>
- 22 Missile Defence Agency, "Glide Phase Interceptor for hypersonic defense about to enter 'hardware phase': MDA director", <https://breakingdefense.com/2023/03/glide-phase-interceptor-for-hypersonic-defense-about-to-enter-hardware-phase-md-director/>
- 23 "Hypersonic and Ballistic Tracking Space Sensor (HBTSS)," Missile Defence Advocacy Alliance, sidst ændret juli 2020, <https://missiledefenseadvocacy.org/defense-systems/hypersonic-and-ballistic-tracking-space-sensor-hbtss/>
- 24 Raytheon 2023, "U.S. Navy's SPY-6 Family of Radars", <https://www.rtx.com/raytheon/what-we-do/sea/spy6-radars>
- 25 Raytheon, "Standard Missile 6 (SM6)", <https://www.rtx.com/raytheon/what-we-do/sea/sm-6-missile>
- 26 Peter Mitchell, "Hypersonic Hype? Russia's Kinzhal Missiles and The Lessons For Air Defense," Modern War Institute at West Point, 23. maj 2023, <https://mwi.usma.edu/hypersonic-hype-russias-kinzhal-missiles-and-the-lessons-for-air-defense/>
- 27 Rafael, "A GAME-CHANGING MULTI-MISSION AIR DEFENSE SYSTEM", <https://www.rafael.co.il/iron-dome-10years/>
- 28 David Vergun, "General Says Countering Hypersonic Weapons Is Imperative," DOD News, 10. maj 2023, <https://www.defense.gov/News/News-Stories/Article/Article/3391322/general-says-countering-hypersonic-weapons-is-imperative/>

