



FFI-RAPPORT

20/00131

Russiske kjernefysiske styrker

Steinar Høibråten
Halvor Kippe

Russiske kjernefysiske styrker

Steinar Høibråten
Halvor Kippe

Emneord

Russland
Kjernevåpen

FFI-rapport

20/00131

Prosjektnummer

1392

Elektronisk ISBN

978-82-464-3269-4

Engelsk tittel

Russian nuclear forces

Godkjennere

Hanne Breivik, *forskningsleder*
Janet M Blatny, *forskningsdirektør*

Dokumentet er elektronisk godkjent og har derfor ikke håndskreven signatur.

Opphavsrett

© Forsvarets forskningsinstitutt (FFI). Publikasjonen kan siteres fritt med kildehenvisning.

Sammendrag

Målet med denne rapporten er å gi en bred oversikt over kjernevåpenforholdene i vårt store naboland i øst, Russland, den eneste kjernevåpenstaten som Norge grenser til på landjorda. Det innebærer ikke bare en oversikt over våpensystemer og leveringsmidler, men også en beskrivelse av det overordnede bildet med elementer som avskrekking, organisasjon og kommando og kontroll.

Russland hadde i 2019 om lag 6500 kjernefysiske stridshoder, hvorav ca. 2700 strategiske, ca. 1800 ikke-strategiske og rundt 2000 lagret i påvente av opphogging. Det er en reduksjon på om lag 85 prosent fra antallet mot slutten av den kalde krigen, men dagens kjernevåpen er i stadig større grad moderne våpen med sannsynligvis vesentlig høyere kvalitet i form av pålitelighet, treffsikkerhet og andre viktige parametere enn de som var utplassert på 1980-tallet.

Russland har det siste tiåret brukt store ressurser på en modernisering av forsvaret. Moderniseringen av de kjernefysiske styrkene har vært framhevet som særlig viktig og er kommet langt. Dette understreker at det legges stor vekt på kjernefysiske kapabiliteter ikke bare i dag, men også i overskuelig framtid.

Rapporten presenterer et rikt utvalg av aktuelle plattformer for levering av kjernevåpen. Mange av dem er modernisert eller under oppgradering. Landet bygger nye ubåter, både reaktordrevne og konvensjonelle, det bygges nye fly, og det utvikles nye våpensystemer.

Oppsigelsen av INF-avtalen i 2019 innebærer at det igjen er fritt fram for Russland og USA å utplassere landbaserte missiler (ballistiske missiler eller kryssermissiler) med rekkevidde mellom 500 km og 5500 km. Dette kan endre sikkerhetsbildet for Europa, som vil være enklere å ramme fra Russland med slike missiler.

Nordområdene har alltid vært viktige for det russiske forsvaret, spesielt sjøforsvaret som her har isfri tilgang til Atlanterhavet og Polhavet hele året. Områdenes stadige betydning vises blant annet ved at Russland i 2014 opprettet den femte fellesoperative militærkommandoen, OSK Nord (også kalt OSK Nordflåten), med hovedkvarter i Severomorsk nær Murmansk. For Norges del er konsekvensen at vi i senere år har fått et mer moderne og mer operativt russisk militærapparat i våre nærområder.

Summary

This report was written with the intention of gaining a better understanding of the nuclear weapons complex in Russia, the only nuclear-weapon state with a land border to Norway. The study includes not only a comprehensive overview of weapon systems and delivery platforms, but also a look at the overall picture with elements such as deterrence, organisation and command and control systems.

In 2019, Russia had around 6500 nuclear warheads including about 2700 strategic warheads and about 1800 non-strategic warheads. The remaining about 2000 warheads was in storage awaiting dismantlement. The total number of warheads is reduced by around 85 percent since its peak towards the end of the cold war. Today's nuclear weapons are increasingly more modern, however, and presumably more reliable and precise than the weapons of the 1980s.

During the last decade, Russia has invested large amounts in modernising its defence. Modernisation of the nuclear-armed forces has been emphasised as especially important and has seen great progress. This demonstrates the importance of the country's nuclear capabilities not only today, but also for the foreseeable future.

This report presents a large and varied selection of possible platforms capable of delivering nuclear weapons. Many of them have been modernised or are undergoing upgrades of different kinds. Russia is building new submarines, some of them with nuclear propulsion and some with conventional propulsion, new aircraft and new missile systems.

The 2019 withdrawals from the INF Treaty implies that Russia and the United States once again may deploy land-based ballistic or cruise missiles with a range between 500 km and 5500 km. This may seriously affect the security of Western Europe, which may be conveniently targeted from Russia with this kind of missiles.

The High North has been important to Russian defence for centuries, particularly to the Navy, which here finds ice-free, open access to the Atlantic and Arctic oceans all year. The establishment in 2014 in Severomorsk near Murmansk of Russia's fifth joint command, OSK North, demonstrates the area's continued importance today. As a consequence, in recent years, increasingly modern and more operational military forces have been more active close to Norwegian land and sea territory.

Innhold

Sammendrag	3
Summary	4
Forord	7
1 Innledning	8
1.1 Bakgrunn for rapporten	8
1.2 Kjernevåpen	8
1.2.1 Aktuelle kjernevåpenbegreper	9
1.3 Denne rapporten	11
2 Kjernevåpen i Russland	12
2.1 Doktrine og strategi	12
2.2 Kommando og kontroll	13
2.3 Russisk forsvarsmodernisering 2008–2020	15
2.4 Russiske kjernevåpen	16
3 Landbaserte kjernevåpen	18
3.1 Strategiske kjernevåpen	18
3.2 Ikke-strategiske kjernevåpen	22
3.2.1 Mulige hærvåpen	22
3.2.2 Mulige våpen til luftforsvar, missilforsvar og kystforsvar	25
4 Sjøbaserte kjernevåpen	28
4.1 Strategiske kjernevåpen	29
4.1.1 Strategiske atomubåter	29
4.1.2 Strategiske kjernevåpen	32
4.2 Ikke-strategiske kjernevåpen	35
4.2.1 Andre ubåter	35
4.2.2 Aktuelle overflatefartøyer	42
4.2.3 Mulige ikke-strategiske kjernevåpen	49
5 Luftbaserte kjernevåpen	56
5.1 Strategiske kjernevåpen	56

5.1.1	Strategiske bombefly	57
5.1.2	Aktuelle strategiske kjernevåpen	58
5.2	Ikke-strategiske kjernevåpen	59
5.2.1	Aktuelle ikke-strategiske bombe- og jagerfly	60
5.2.2	Andre aktuelle leveringsmidler	62
5.2.3	Mulige ikke-strategiske kjernevåpen	64
6	Spaltbare materialer – beholdninger og produksjonskapasitet	66
6.1	Kjente beholdninger	66
6.2	Produksjonskapasitet	68
7	Russland og rustningskontrollavtaler	71
7.1	INF-avtalen	71
7.2	New START	73
7.3	Presidential Nuclear Initiatives	76
8	Utviklingen framover	78
8.1	Landbaserte, strategiske missiler	78
8.2	Fartøyer	79
8.3	Fly	80
8.4	Kjernevåpen presentert i presidentens årstale 1. mars 2018	80
9	Avsluttende kommentarer	83
	Vedlegg	85
A	Forkortelser	85
B	Elementer i et ICBM	88
C	Transkripsjon fra russisk	90
	Referanser	92

Forord

Denne rapporten om russiske kjernevåpen er en del av FFIs grunnlagsstudier om kjernevåpen og landene som har dem. Den er likevel skrevet ikke bare til internt bruk, men også for å nå ut bredest mulig med generell informasjon om et tema som er ganske komplekst både teknologisk, strategisk og politisk.

I utgangspunktet skulle denne rapporten fokusere på situasjonen i nordområdene, men både fordi våpensystemer kan flyttes mellom landsdeler, og fordi mange kjernevåpen kan utgjøre en trussel mot Norge og norske interesser selv om de i utgangspunktet er basert langt unna, ble det raskt klart at hele Russland måtte sees under ett.

Rapporten er blitt til over flere år. Relevant informasjon er i stor grad oppdatert underveis, noe som for alle deler av rapporten gjenspeiles av referanselista, men rapporten i sin helhet er ikke oppdatert til én gjennomgående dato.

Forfatterne ønsker å takke kollega Elin Enger og Russland-miljøet ved FFI for interessante diskusjoner og nyttige bidrag til arbeidet.

Arbeidet er basert på åpne kilder.

Kjeller, 5. juni 2020
Steinar Høibråten

1 Innledning

Målet med denne rapporten er å gi en bred oversikt over kjernevåpenforholdene i vårt store naboland i øst, Russland. Det innebærer ikke bare en oversikt over våpensystemer og leveringsmidler, men også en beskrivelse av det overordnede bildet med elementer som avskrekking, organisasjon og kommando og kontroll. Dette første kapittelet gir en kort bakgrunn for arbeidet og en rask innføring i aktuelle kjernevåpenbegreper. Merk at de mange forkortelsene også er definert i vedlegg A.

1.1 Bakgrunn for rapporten

Antall kjernefysiske stridshoder i verden er redusert fra over 70 000 i 1986 til under 14 000 i 2019 [1], men det er lite som tyder på at vi vil nå målet om en verden fri for kjernevåpen i overskuelig framtid. I senere år har kjernevåpen tilsynelatende fått en viktigere rolle enn på lenge. En stor del av kjernevåpnene kan i gitte situasjoner også ramme Norge eller norske interesser. Mange av disse våpnene befinner seg om bord i ubåter i havområder nær oss eller er utplassert i Russland, den eneste kjernevåpenstaten som Norge grenser til på landjorda. FFI har tidligere utgitt en oversikt over reaktordrevne fartøyer generelt og deres kjernevåpen [2] og følger nå opp med en oversikt over kjernevåpen i Russland.

Det tar lang tid å utvikle nye kjernevåpen og implementere dem i et lands forsvar, mens den sikkerhetspolitiske situasjonen kan variere og politiske beslutninger tas svært raskt. Det innebærer at til tross for at mange detaljer om antall våpen, våpentyper og utplasseringssteder til stadighet endrer seg, burde det store bildet slik det tegnes i denne rapporten være representativt en god stund framover.

Norge grenser til Russland i nord, og begge land har viktige økonomiske, ressursmessige og militære interesser i nordområdene. Nordområdene er derfor i utgangspunktet av størst interesse for analysen i denne rapporten. Imidlertid kan selv store og tunge våpen flyttes relativt raskt, og mange leveringsmidler har dessuten svært lang rekkevidde, så rapporten må nødvendigvis ta for seg hele det russiske kjernevåpenkomplekset og ikke bare de våpnene som på et visst tidspunkt måtte befinne seg i nordområdene.

1.2 Kjernevåpen

Kjernevåpen kan beskrives og kategoriseres på ulike måter avhengig av formålet med diskusjonen. En vanlig inndeling er i kategoriene *strategiske* og *ikke-strategiske* kjernevåpen. Det ligger implisitt i betegnelsen at strategiske kjernevåpen har betydning for det store spillet, avskrekkingen, gjengjeldelsesevnen osv., men det finnes ingen generelt akseptert, helt presis definisjon av denne våpenkategorien. Det er heller ikke spesielt viktig da rollen til et gitt våpen kan variere avhengig av situasjonen. Det er ganske vanlig å si at betegnelsen ikke-strategiske kjernevåpen inkluderer alle kjernevåpentyper som ikke omfattes eller har vært omfattet av rustningskontrollavtaler for strategiske våpen eller langtrekkende mellomdistansevåpen (jf.

referanse [3]). Dette har vært retningsgivende for begrepsbruken i denne rapporten. I skrivende stund er de aktuelle rustningskontrollavtalene New START og INF-avtalen, og disse er nærmere beskrevet i kapittel 7.

Ikke-strategiske våpen blir ofte omtalt som *taktiske våpen* eller *substrategiske våpen*. På engelsk dukker også begreper som *battlefield nuclear weapons* og *theatre nuclear weapons* opp. Det ser imidlertid ut til at både myndigheter og uavhengige analytikere i senere år i stor grad har holdt seg til betegnelsen *non-strategic weapons*, og herav følger altså den tilsvarende norske betegnelsen *ikke-strategiske våpen*.

I forbindelse med strategiske våpen og deres avskrekkende rolle brukes ofte begrepet *kjernefysisk triade*. Da er kjernevåpnene inndelt i tre grupper: landbaserte missiler, missiler avfyrt fra ubåter og våpen levert med langtrekkende bombefly. Noen av kjernevåpenstatene, for eksempel Russland og USA, har en full kjernefysisk triade, mens andre bare har to eller ett bein av triaden. Et eksempel på det siste er Storbritannia som bare har ubåtbaserte kjernevåpen. Historisk sett har landbaserte, langtrekkende missiler vært tiltenkt en førsteslagsrolle hvor de skal lamme motpartens evne til å slå tilbake, mens ubåtbaserte missiler nettopp har vært forbeholdt en slik gjengjeldelsesrolle. I kapitlene som følger er Russlands kjernevåpen presentert i samsvar med triadebegrepet.

1.2.1 Aktuelle kjernevåpenbegreper

Det er mange begreper på dette området, og ikke alle er like presise. Noen har gode norske betegnelser, mens andre vanligvis bare refereres til på engelsk. Nedenfor følger en oversikt over begreper som er relevante for temaene som diskuteres i denne rapporten. En mer omfattende oversikt finnes for eksempel i [4].

Med *stridshode* menes generelt den *kjernefysiske ladningen* med alt nødvendig tilbehør for at den skal kunne eksplodere. Begrepet er strengt tatt bare relevant for missiler som kan inneholde én eller flere ladninger, altså ett eller flere stridshoder, men i statistikksammenheng brukes begrepet også om alle andre kjernefysiske ladninger, som for eksempel innmaten i en flybombe.

Det er først når et stridshode er tilknyttet et *leveringsmiddel* at det kan omtales som et *kjernevåpen*. Leveringsmiddelet kan være for eksempel et missil eller et bombeskall; hovedsaken er at det muliggjør transport av stridshodet til ønsket mål.

Begrepet kjernevåpen brukes generelt om alle våpen basert på kjernefysiske prosesser (kjent som *fisjon* og *fusjon*) og overflødiggjør ordet «atomvåpen», som noen ganger benyttes synonymt med «kjernevåpen» og andre ganger bare omfatter de enkleste formene for kjernevåpen.

Kjernefysiske stridshoder kan som hovedregel transporteres til ønsket detonasjonssted med fly eller missiler av ulike slag. I sistnevnte tilfelle skjelves det da mellom *ballistiske missiler*, som etter utskytingen følger en kastebane fram til målet (med visse muligheter for banekorreksjoner underveis) og *kryssermissiler*, som har vinger, beveger seg i lav høyde og oppfører seg mer som

et fly. Noen kjernefysiske stridshoder kan leveres med torpedoer fra skip eller ubåter, og det er også utviklet våpen som kjernefysiske artillerigranater, landminer og dypvannsbomber.

Mange forkortelser brukes for å karakterisere missiler. Ett sett med betegnelser angir hvor missilene skytes ut:

- Missiler som skytes ut fra bakken (fra siloer eller mobile utskytningsramper) kalles GLBM eller GLCM for hhv. *Ground-Launched Ballistic Missile* og *Ground-Launched Cruise Missile*.
- Missiler som skytes ut fra skip eller ubåter kalles gjerne SLBM eller SLCM. Dette er litt tvetydig fordi «S» kan stå for enten *Sea* eller mer spesifikt *Submarine*. Noen ganger brukes betegnelsen ShLBM og ShLCM for å spesifisere skip i motsetning til ubåt.
- Missiler som skytes ut fra fly kalles gjerne ALBM eller ALCM der «A» står for *Air*.

Tabell 1.1 Ulike typer ballistiske missiler kategorisert etter rekkevidde [4].

Forkortelse	Engelsk betegnelse		Norsk betegnelse	Rekkevidde
CRBM	Close-range ballistic missile		Ikke-strategisk ballistisk missil	Under 300 km
SRBM	Short-range ballistic missile	Theatre missile	Kortdistanse ballistisk missil (også kalt ballistisk kortholdsmissil)	300-1000 km
MRBM	Medium-range ballistic missile		Mellomdistanse ballistisk missil	1000-3000 km
IRBM	Intermediate range ballistic missile		Langtrekkende mellomdistansemissil	3000-5500 km
LRBM	Long-range ballistic missile			
ICBM	Intercontinental ballistic missile		Interkontinentalt ballistisk missil	Lengre enn 5500 km

Rekkevidden til ulike missiler varierer kraftig, og dette angis med en rekke ulike betegnelser. En vanlig inndeling er vist i tabell 1.1, men andre inndelinger og andre definisjoner finnes også.

Mange ballistiske missiler er utstyrt med flere kjernefysiske stridshoder. Disse er plassert i hver sin *Re-entry Vehicle* (RV), og hver av disse enhetene kan bevege seg mot sitt mål uavhengig av

de andre. Dette omtales som *Multiple Independently targetable Re-entry Vehicles* (MIRV). Se vedlegg B for ytterligere detaljer om ICBM-er.

1.3 Denne rapporten

Denne rapporten presenterer først det som er kjent om Russlands militærdoktrine og kommando og kontroll-systemer i den grad det er relevant for landets kjernefysiske slagkraft og gir en kort oversikt over det kjernefysiske arsenalet (kapittel 2). De neste kapitlene tar så mer detaljert for seg kjernevåpen som kan leveres fra land, sjø og luft (hhv. kapittel 3, kapittel 4 og kapittel 5) fulgt av vurderinger av produksjonsanlegg for og beholdninger av relevante spaltbare materialer (kapittel 6). Avslutningsvis følger et kapittel om relevante rustningskontrollavtaler (kapittel 7) og en diskusjon om forventet utvikling framover (kapittel 8) før rapporten rundes av med noen kommentarer i kapittel 9.

Mange av våpensystemene som er utplassert i dag, ble opprinnelig utviklet under Sovjetunionen, men har gjennomgått diverse videreutviklinger og oppdateringer. Navn og betegnelser på de ulike systemene og delsystemene blir lett en kilde til forvirring. Dette skyldes ikke bare de ulike versjonene av samme system, men også at samme system gjerne har flere russiske betegnelser i tillegg til en NATO-betegnelse, og at mange av disse betegnelsene ikke er offentliggjort og dermed er ukjente eller i beste fall usikre. Denne rapporten bruker NATO-betegnelsene som hovedreferanse og kobler disse opp mot russiske betegnelser der dette er mulig. Alle betegnelsene følger i hovedregelen bruken i refererte artikler fra *Jane's*, og mange er i tillegg kryssjekket mot andre kilder.

Rapporten er i sin helhet basert på åpne kilder, men tilgang til en del av dem, som de mange artiklene fra *Jane's*, krever eget abonnement.

2 Kjernevåpen i Russland

Dette kapittelet gir en overordnet oversikt over Russlands kjernevåpensituasjon. Avsnittene nedenfor tar for seg hva den russiske militærdoktrinen sier om kjernevåpen, hvordan kommando og kontroll utøves, og hva kjernevåpenarsenalet totalt sett omfatter.

Det kan være verdt å minne om at selv om et lands kjernevåpen er svært viktige for dets slagkraft og dets evne til avskrekking, så er landets forsvarsevne en omfattende, mer eller mindre balansert miks av en lang rekke våpensystemer og forsvarsverk, og de fleste av våpensystemene vil være konvensjonelle. Det er rimelig å anta at Russland i stor grad skjeler til USA og Kina i sine sikkerhetspolitiske vurderinger. Førstnevnte er teknologisk overlegen med omfattende konvensjonelle våpensystemer, og sistnevnte har store menneskelige og økonomiske ressurser. Det følger da at kjernevåpnene relativt sett spiller en større rolle for Russland enn for de statene det er viktigst å kunne avskrekke, og at kjernefysisk nedrustning må skje langsomt nok til at andre militære ressurser kan bygges opp underveis.

2.1 Doktrine og strategi

I Russlands militærdoktrine, som ble godkjent av president Vladimir V. Putin 25. desember 2014, gis følgende retningslinjer i punkt 27 for Russlands mulige bruk av kjernevåpen [5]:

The Russian Federation shall reserve the right to use nuclear weapons in response to the use of nuclear and other types of weapons of mass destruction against it and/or its allies, as well as in the event of aggression against the Russian Federation with the use of conventional weapons when the very existence of the state is in jeopardy.

The decision to use nuclear weapons shall be taken by the President of the Russian Federation.

Ordlyden innebærer at førstebruk av kjernevåpen ikke er utelukket, men at det bare kan skje under svært dramatiske omstendigheter.

En offentliggjort, offisiell militærdoktrine er selvsagt skrevet ikke bare som en rettesnor for egne handlinger, men også som et strategisk budskap til leserne, både innenlands og utenlands. Hva dette budskapet er, og hva den «egentlige» doktrinen og den tilhørende strategien er, blir diskutert i mange fora, men slike vurderinger faller utenfor rammene for denne rapporten. En kort sammenfatning finnes for eksempel i [6], som konkluderer med at Russlands kjernefysiske strategi i det minste er mer dynamisk og offensiv nå enn den var for et tiår siden.

Russlands ikke-strategiske kjernevåpen skal være trukket tilbake til sentrale lagre [6] slik at bare strategiske kjernevåpen er utplassert og klare til bruk. I et offisielt, russisk dokument som ble delt ut på Tilsynskonferansen for Ikke-spredningsavtalen i 2015 beskrives dette slik [7]:

All Russian non-strategic nuclear weapons have been moved to the non-deployed category. They are located within the Russian national territory. They are stored in centralized storage depots, with stringent security arrangements to prevent any risk of theft or accidental/unauthorized use.

Dette innebærer at under normale omstendigheter skal kjernevåpen bare være utplassert i den strategiske triaden, dvs. ICBM-er, SLBM-er og langtrekkende bombefly.

Under sluttarbeidet med denne rapporten, nærmere bestemt 2. juni 2020, godkjente Russlands president dokumentet *Basic Principles of State Policy of the Russian Federation on Nuclear Deterrence* [8]. Dette kortfattede dokumentet utdyper og operasjonaliserer kjernevåpenenes rolle i militærdoktrinen. Der understrekes det at hensikten med disse våpnene kun er å avskrekke fiendtlige stater fra å angripe Russland. Se for eksempel [9] og [10] for mer omfattende kommentarer.

2.2 Kommando og kontroll

Der ikke annet er angitt, er beskrivelsen i dette avsnittet basert på en åpen rapport fra amerikanske *Defense Intelligence Agency* [11].

Øverste leder for det russiske forsvaret og landets militære styrker er landets *president*, som kan ta direkte kommando og kontroll over styrkene under en krise. Under ham kommer *forsvarsdepartementet (Ministerstvo oborony)* og dets leder, *forsvarsministeren*. Departementet skal implementere presidentens forsvarspolitik, og forsvarsministeren har myndighet til å kontrollere og instruere *generalstaben (Generalnyj sjtab)*.

Generalstabens hovedoppgave er å ivareta Russlands militære sikkerhet og dermed beskytte statens og samfunnets vitale interesser fra både ytre og indre trusler. I 2013 ble ansvarsområdet utvidet til å omfatte koordinering av alle føderale myndigheters arbeid relatert til forsvarsevne og sikring.¹ Lederen for generalstaben er øverste militære leder av Russlands væpnede styrker. Den operative ledelsen av styrkene utøves gjennom hoveddirektoratet for operasjoner (*Glavnoje operativnoje upravlenije (GOU)*) i generalstaben.

I 2010 moderniserte og effektiviserte Russland kommandostrukturen ved at de seks militærdistriktene ble omdannet til fire regionalt baserte fellesoperative kommandoer (*operativno-strategitsjeskie kommandovanija* eller OSK-er). Disse fikk benevnelsene OSK Vest, OSK Sør, OSK Senter og OSK Øst og har sine hovedkvarter i henholdsvis St. Petersburg, Rostov-na-Donu, Jekaterinburg og Khabarovsk [12]. Hver enkelt OSK har kommandoen over alle generelle styrkeelementer som måtte befinne seg innenfor dens geografiske område til enhver tid enten det er krig eller fred. Unntaket er Russlands kjernefysiske styrker som er direkte underlagt sentrale myndigheter.

¹ De engelske begrepene *safety* og *security* dekkes begge i norsk dagligtale av ordet *sikkerhet*. I tråd med mer spesialisert språkbruk er *security* oversatt med *sikring* i denne rapporten.

I desember 2014 ble OSK Nord (OSK Sever på russisk og også omtalt som OSK Nordflåten) operativ med hovedkvarter i Severomorsk på Kolahalvøya der også Nordflåten har sitt hovedkvarter [12]. OSK Nord står for den operative ledelsen av Russlands konvensjonelle sjø-, luft- og landmilitære styrker i nord. Dette inkluderer først og fremst Nordflåten – med unntak av de strategiske ubåtene som er underlagt sentral kontroll. Som vist i figur 2.1, er områdets geografiske utstrekning litt spesiell og omfatter enkelte arktiske øyer svært langt øst for Kola.



Figur 2.1 Russlands fellesoperative kommandoer eller OSK-er etter opprettelsen av OSK Nord (blått område) i desember 2014. OSK Nord omfatter Murmansk oblast, Arkhangelsk oblast, Nenets autonome område og Komi-republikken pluss diverse arktiske øyer. De andre kommandoene er OSK Vest (rødt), OSK Sør (brunt), OSK Sentral (grønt) og OSK Øst (oransje). (Skisse av "AlexWelens", lisensiert under Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 via Wikimedia Commons.)

Russland har et robust kommando og kontroll-system basert både på avansert teknologi og på mekaniske systemer fra sovjettiden. Det beskrives som *sentralisert* (presidenten kan ta full kontroll), *redundant* (parallele systemer), *geografisk spredt* (unngå at hele systemet faller ut ved enkelthendelser), *sikret* (moderne, digitale nett), *pålitelig* (testes rutinemessig) og *forberedt på det verste* (ordre om missilavfiring kan gis selv om landet er under kjernefysisk angrep).

Kommando og kontroll-systemet for de kjernefysiske styrkene har ekstra strenge krav til pålitelighet, hurtighet og sikring (jf. avsnitt 1.2). Allerede under den kalde krigen ble det utviklet et komplekst, sentralstyrt «system av systemer» som skulle sikre effektiv styring og beskytte mot uautorisert eller utilsiktet avfiring av kjernevåpen [11]. Som nevnt ovenfor, er det bare presidenten som kan beslutte å ta i bruk kjernevåpen. Som sin amerikanske kollega, følges han alltid av en offiser med en koffert som inneholder det som er nødvendig for å gjennomføre en slik beslutning. Skulle beslutningen bli tatt, vil generalstaben gi ordre om avfiring over flere redundante systemer direkte til de som har til oppgave å gjennomføre avfiringen. Et av disse systemene er *Perimetr* (ofte omtalt på engelsk som *Dead Hand*) som skal sikre avfiring også i tilfelle Russland selv skulle være under kjernefysisk angrep.

Perimetr, som altså stadig antas å være operativt [11], er et relativt gammelt system som ble utviklet på 1970-tallet og som første gang ble operativt i januar 1985 [13]. På den tiden tok autorisasjonsprosessen for bruk av kjernevåpen rundt 20 minutter. Sovjetunionen risikerte da at ledelsen og kommandosystemet kunne bli tilintetgjort før landet hadde rukket å gjengjelde et eventuelt angrep. Løsningen ble Perimetr som kunne fungere selv om store deler av de tradisjonelle kommando og kontroll-systemene var slått ut. Perimetr krevde at tre kriterier måtte være oppfylt [13]:

- Et sensorsystem måtte ha registrert et omfattende kjernefysisk angrep mot landet. Algoritmen som skulle fastslå dette er ikke kjent.
- Forbindelsen til den øverste ledelsen måtte være brutt.
- Personell i generalstaben måtte gi sin godkjennelse og laste inn sin del av avfyringskodene.

Dersom kriteriene var oppfylt, gikk det ut et lavfrekvent radiosignal som førte til avfyring av noen spesialmissiler som i stedet for stridshoder var utstyrt med UHF-sendere. Disse missilene fløy så over utvalgte ICBM-baser hvor de sendte ut signaler som utløste automatisk avfyring av de kjernefysiske missilene uten at lokalt personell var delaktige. [13]

2.3 Russisk forsvarsmodernisering 2008–2020

I 2008 satte Russland i gang en radikal militærreform som har ført til store endringer og omfattende modernisering av det russiske forsvaret. Dette er presentert og diskutert i FFIs Viten nr. 2 2017, *10 år med russisk forsvarsmodernisering* [14], og interesserte lesere henvises til denne rapporten for grundigere informasjon.

Tre hovedtrekk ved reformen er

- Overgang fra et stort mobiliseringsforsvar til et mye mindre, men fast stående innsatsforsvar på høy beredskap.
- Reduksjon i antall høyere offiserer til fordel for soldater og lavere offiserer.
- Kraftig økning av andelen profesjonelle soldater.

En kan ellers merke seg målsettingen om at innen 2020 skal 70 prosent av det konvensjonelle materiellet og 100 prosent av kjernevåpnene være «moderne». Hva som menes med «moderne» er noe uklart, men antas å bety at materiellet er produsert eller modernisert etter Sovjetunionens kollaps i 1991. Siden 2011 har veksten i forsvarsutgiftene vært større enn den generelle veksten i den russiske økonomien. Andelen av landets bruttonasjonalprodukt som gikk til forsvar økte fra 3,4 prosent i 2007 til 5,3 prosent i 2016, samme år som andelen moderne materiell ble

oppgitt å være 49 prosent. Fallende oljepriser og internasjonale sanksjoner gjør trolig det opprinnelige moderniseringsmålet for 2020 uoppnåelig. [14]

Kjernevåpen prioriteres høyt i Russland. Planen for perioden 2011–2020 har vært å anskaffe totalt 150 landbaserte og 190 sjøbaserte missiler, og et stort antall missiler er i senere år blitt tilført de væpnede styrkene [14]. Ifølge den russiske forsvarsministeren Sergej Shojgu var 82 prosent av de strategiske kjernevåpnene «moderne» i desember 2018 [6].

2.4 Russiske kjernevåpen

Detaljer og diskusjon om de enkelte våpensystemene følger i senere kapitler. Formålet med dette avsnittet er å gi et overordnet helhetsbilde. Russland har fulgt i Sovjetunionens fotspor som en supermakt på kjernevåpenområdet. Russland og USA har om lag like mange kjernefysiske stridshoder i sine arsener, og til sammen står disse to landene i 2019 for anslagsvis 91 prosent av det totale antallet kjernefysiske stridshoder i verden. [1]

Åpne kilder [6] anslår at Russlands totale kjernefysiske arsenal tidlig i 2019 bestod av totalt ca. 6490 stridshoder. Rundt 2000 av disse var tatt ut av tjeneste og skulle etter hvert hogges opp. Av de resterende om lag 4500 stridshodene befant ca. 1600 seg på strategiske missiler og på baser for strategiske bombefly, mens ca. 1070 strategiske og alle ca. 1820 ikke-strategiske stridshoder lå på lager. Se tabell 2.1 for en oversikt over russiske stridshoder.

Tabell 2.1 En oversikt over Russlands kjernefysiske arsenal tidlig i 2019 [6]. Tallene er neppe eksakte, og de endres stadig, så totalsummene er avrundet.

Kategori	Stridshoder	Summert
Interkontinentale ballistiske missiler	1165	
Ubåt-baserte ballistiske missiler	720	
Bombefly	786	
Strategiske stridshoder i alt		2671
Land	87	
Sjø	820	
Luft	916	
Ikke-strategiske stridshoder i alt		1823
Stridshoder i tjeneste totalt		4490
Lagret for opphogging i alt		2000
Stridshoder i Russland totalt		6490

Som det framgår av tabell 2.1, har Russland en full triade av kjernevåpen i form av landbaserte missiler, ubåtbaserte missiler og bombefly. Russland er det største landet i verden i areal, og kjernevåpnene er utplassert eller lagret over store deler av dette enorme landet.

3 Landbaserte kjernevåpen

Russlands landbaserte kjernevåpen består i første rekke av strategiske, interkontinentale missiler (ICBM-er), som skytes opp enten fra siloer i bakken eller fra landmobile kjøretøyer, såkalte TEL-er (*Transporter Erector Launchers*). Landbaserte, strategiske kjernevåpen er tema for avsnitt 3.1 nedenfor. Russland har også utviklet landbaserte, ikke-strategiske kjernevåpen, og disse diskuteres i avsnitt 3.2. Dette kapitlet tar i hovedsak for seg dagens situasjon. For mer diskusjon om forventet utvikling framover henvises det til kapittel 8.

3.1 Strategiske kjernevåpen

Landbaserte, strategiske kjernevåpen vil som nevnt i hovedsak være langtrekkende ballistiske missiler. Landbaserte kryssermissiler med lang rekkevidde kunne også tenkes å ha en strategisk, avskrekkende rolle, men dette avsnittet tar bare for seg ballistiske missiler.

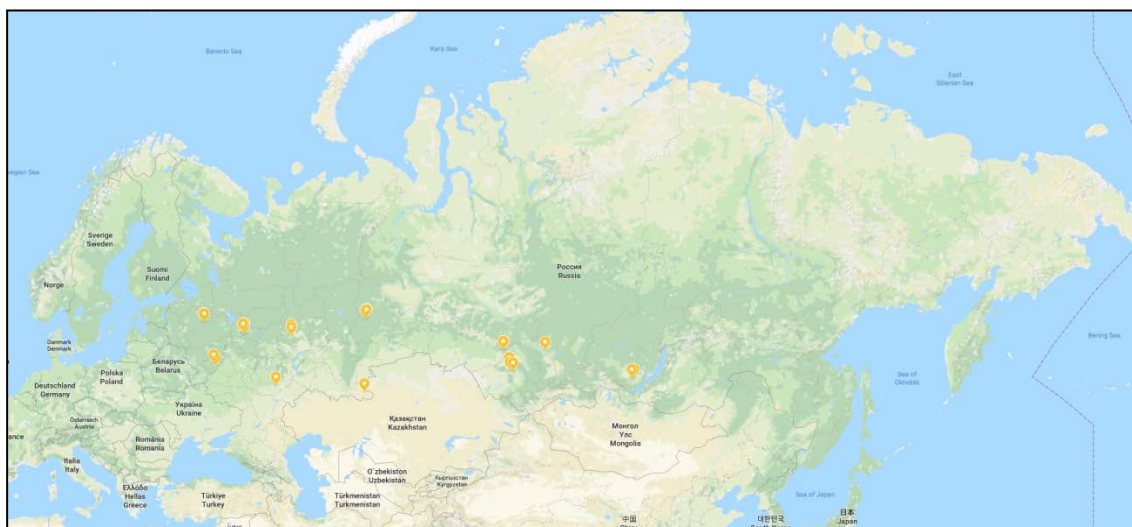
Ballistiske missiler inndeles gjerne etter hvor lang rekkevidde de har, jf. tabell 1.1.

Russland har og har hatt en rekke ulike landbaserte interkontinentale ICBM-er med kjernevåpenkapasitet. Mange av de som er utplassert i dag, ble opprinnelig utviklet i den tidligere Sovjetunionen, men det finnes også nyere missiltyper. Antall missiler er betydelig redusert fra de høye nivåene som eksisterte i sovjettiden, og den ytterligere nedrustningen i forbindelse med New START kan dessuten ha medført at antall stridshoder på de enkelte missilene er blitt redusert [6].

De russiske ICBM-ene er organisert i tre missilstyrker («*missile armies*») med totalt 11 divisjoner som igjen består av i alt 39 regimenter. Dette systemet omfattet i 2019 anslagsvis 318 ICBM-er [6]. Som vist på kartet i figur 3.1, er missilene fordelt på en rekke baser langs en akse gjennom den sydlige delen av landet.

Det russiske arsenalet av interkontinentale missiler bestod i 2019 av tre aldrende systemer, silobaserte **SS-18 Satan** og **SS-19 Stiletto** og det mobile systemet **SS-25 Sickle** (utplassert første gang i henholdsvis 1988, 1980 og 1988), foruten flere nyere systemer som alle har NATO-betegnelsen **SS-27** (utplassert fra 1997 og utover) [6]. Se tabell 3.1. Disse missilene er nærmere beskrevet nedenfor.

Flere nye missiler er under utvikling (jf. kapittel 8), blant annet et silobasert missil som i Russland kalles **RS-28 Sarmat** og som skal erstatte SS-18, og et nytt landmobilt system, **RS-26 Rubezh**, som skal være lettere enn SS-27. I desember 2014 uttalte den russiske militære ledelsen at det skulle utvikles nye jernbanemobile ballistiske missiler basert på SS-27 Mod 2 og betegnet **Barguzin**. Det ser imidlertid ut til at dette prosjektet har blitt kraftig utsatt eller stoppet av budsjettmessige hensyn. Sovjetunionen/Russland hadde fra 1987 jernbanemobile missiler av typen **SS-24 Scalpel Mod 2**, men det siste av disse ble tatt ut av tjeneste i 2005 [15]. [6;16]



Figur 3.1 De oransje markørene viser russiske ICBM-baser. Kartet er basert på koordinater fra [6]. (Kartgrunnlag fra Google Maps.)

Tabell 3.1 Russiske interkontinentale missiler utplassert våren 2019. [6;17-21]

NATO-navn	Russisk navn	Drivstoff	Utskytning Rekkevidde	Antall	Kjernefysiske stridshoder
SS-18 Satan Mod 5	RS-20V Vojevoda	Flytende	Silo 10 000 km	46	Maks. 10, kan være 6
SS-19 Stiletto Mod 3	RS-18 (UR-100N UTTKh)	Flytende	Silo 9 000 km	20	6
SS-25 Sickie	RS-12M Topol	Fast	Landmobil 11 000 km	63	1
SS-27 Mod 1	RS-12M1 Topol-M	Fast	Landmobil 11 000 km	18	1
SS-27 Mod 1	RS-12M2 Topol-M	Fast	Silo 11 000 km	60	1
SS-27 Mod 2	RS-24 Yars	Fast	Landmobil 11 000 km	99	Maks. 4, kan være 3
SS-27 Mod 2	RS-24 Yars	Fast	Silo 11 000 km	12	Maks. 4, kan være 3

SS-18 Satan, russisk betegnelse *Vojevoda* (R-36M2, RS-20V eller 15A18M), er et tottrinnsmissil med flytende drivstoff i begge trinn. Den første versjonen ble satt i operativ tjeneste midt på 1970-tallet. De angitte typebetegnelsene gjelder de to nyeste versjonene, kjent som Mod 5 og Mod 6, som ble utplassert første gang i 1988. Mod 5, som forventes å forbli i tjeneste til midt på 2020-tallet, er utstyrt med opptil ti MIRV-edde stridshoder, hvert med en sprengkraft på anslagsvis mellom 500 kt og 800 kt. Også bussen² med stridshodene (i RV-er)

² Den lille enheten som stridshodene er festet til gjennom store deler av transportfasen (jf. vedlegg B). Ofte referert til som *transport bus* eller *Post Boost Vehicle* (PBV).

har en motor drevet med flytende drivstoff. Antall stridshoder kan nå være redusert til seks for å oppfylle begrensningene under New START (jf. avsnitt 7.2). Mod 6 er ikke lenger utplassert. Denne versjonen hadde bare ett stridshode, dette med betydelig høyere sprengkraft, 8 Mt. Mod 5 (og Mod 6) oppgis å ha lengde 34,3 m, diameter 3,0 m og vekt ved oppskytning 211,4 tonn, jf. bildet i figur 3.2. Treffsikkerheten (CEP³) skal være 500 m. SS-18 forventes å forbli operativt i hvert fall fram til siste del av 2020-årene. [6;17]



Figur 3.2 SS-18 Satan Mod 5. Bildet er trolig tatt ved Strategic Missile Forces Museum i Ukraina. (Bildet er fra “Michael” og er lisensiert under Creative Commons Attribution 3.0 Unported License via Wikimedia Commons.)

SS-19 Stiletto, russisk betegnelse UR-100N UTTKh (RS-18B eller 15A35), er et totrinnsmissil med flytende drivstoff i begge trinn. Betegnelsene gjelder den nyeste versjonen, Mod 3, som ble utplassert første gang i 1980 (den første versjonen ble satt i tjeneste i 1975), og som har vært enerådende siden 1983. Nyttelasten oppgis til maksimalt 3355 kg. og missilet skal ha seks MIRV-ede stridshoder, hvert med en sprengkraft anslått til 400–750 kt. Bussen med stridshodene har en motor drevet med fast drivstoff. Lengden er 24,3 m, diameteren 2,5 m og vekt ved oppskytning 105,6 tonn. Rekkevidden er anslått til 9000 km med en presisjon på 900 m CEP. SS-19 Stiletto utgjør sammen med SS-18 Satan og ikke lenger utplasserte SS-17 Spanker fjerde generasjon av russiske, strategiske missiler. Den viktigste nyheten med denne generasjonen var evnen til å ramme flere uavhengige mål. SS-19 er i ferd med å bli skiftet ut med det nyere SS-27-missilet (se nedenfor) og kan være faset ut allerede i 2020. [6;18]

SS-25 Sickle, russisk betegnelse *Topol* (RT-2PM, RS-12M eller 15Zj58), er et tretrinns, landmobilt missil med fast drivstoff i alle trinnene. Utviklingen av missilet startet tidlig på 1970-tallet, og det ble formelt satt i tjeneste i 1988. Missilet har kun ett stridshode, oppgitt til 550 kt [19] eller 800 kt [6], og det har en rekkevidde på 11 000 km. Lengden er 20,5 m, diameteren 1,8 m og vekt ved oppskytning 45,1 tonn. CEP er anslått til 200 m. Missilene fraktes enkeltvis på en TEL som vist i figur 3.3. Mulige oppskytningssteder er planlagt på forhånd og ligger gjerne i skogsområder. Dessuten lagres TEL-ene i bygninger med tak som

³ CEP står for *Circular Error Probable* (eventuelt *Circular Error Probability* eller *Circle of Equal Probability*). Halvparten av missilene forventes å treffe nærmere målet enn avstanden angitt ved CEP.

kan åpnes for å muliggjøre hurtigoppskytning. SS-25 antas å forbli i tjeneste til midt på 2020-tallet, men utskiftning med SS-27 Mod 1 begynte allerede i 2006. [6;19]



Figur 3.3 SS-25 Sickle i Moskvas gater i 2008. (Bildet er lisensiert under Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 Unported License via Wikimedia Commons.)

SS-27 Mod 1, russisk betegnelse *Topol-M* (RT-2PM2, RS-12M1/RS-12M2 eller 15Zj62), er et tretrinnsmissil med fast drivstoff i alle trinnene. Det kan skytes ut fra en TEL (modell RS-12M1) eller en silo (modell RS-12M2). Se figur 3.4. Missilet er en videreutvikling av SS-25 Sickle (se ovenfor). Designarbeidet begynte i Sovjetunionen på slutten av 1980-tallet, men designet ble endret etter Sovjetunionens kollaps, og SS-27 er dermed første helrussiske ICBM. Kildene spriker når det gjelder betegnelsene. *Jane's* og mange andre bruker NATO-betegnelsen «SS-27 Stalin», mens *Wikipedia* og mange andre bruker «SS-27 Sickle B». Kodenummeret (GRAU-indeksen) «15Zj62» ovenfor er fra *Jane's*, mens mange kilder i stedet refererer til «15Zj65». Antall stridshoder er også tema for diskusjon, men alle dagens Topol-M-missiler antas å ha ett stridshode med en sprengkraft på 550 kt [20] eller 800 kt [6]. Missilet tilhører femte generasjon av russiske, strategiske missiler, og stridshodet antas å ligge i en manøvrerbar RV. Topol-M skal ha en rekkevidde på 11 000 km med en presisjon på 350 m CEP. Lengden er 22,7 m, diameteren 1,95 m og vekten ved utskytning 47,2 tonn. Den silobaserte versjonen RS-12M2 ble operativ i 1997, mens den landmobile versjonen RS-12M1 ikke var i tjeneste før i 2006. [6;20]



Figur 3.4 Nedlasting i silo av SS-27 Mod 1 (Topol-M). Bildet er tatt i 2015 av det russiske forsvaret. (Foto fra mil.ru lisensiert under Creative Commons Attribution 4.0 International License via Wikimedia Commons.)

SS-27 Mod 2, russisk betegnelse *Yars* (RS-24 og trolig RS-12M2R [22]), er et tretrinnsmissil med fast drivstoff i alle trinnene. Missilet er en videreutvikling som ble påbegynt i 2004 av Topol-M (se ovenfor) og SS-N-32 Bulava (se avsnitt 4.1.2). Det finnes både i landmobil og silobasert utgave. Førstnevnte ble operativ i 2010, mens sistnevnte ikke ble satt i tjeneste før i 2014. Antall stridshoder er uklart, og det finnes ulike vurderinger av dette. Tabell 3.1 siterer [6] på at det opprinnelig var fire stridshoder, og at dette nå kan være redusert til tre pga. begrensningene under New START, men dette er usikkert. Sprengkraften skal være i området 100–250 kt. Rekkevidden oppgis til 11 000 km med CEP på 250 m. Lengden av missilet er 20,9 m, diameteren 2,0 m og vekten ved utskytning 49 tonn. [6;21]

3.2 Ikke-strategiske kjernevåpen

Som nevnt i avsnitt 2.1, er alle ikke-strategiske kjernevåpen ifølge russiske myndigheter lagret i sentrale lagre [7]. Disse våpnene er uansett en kilde til bekymring, og blir derfor diskutert her. Det er mindre tilgjengelig kunnskap om ikke-strategiske kjernevåpen enn om de strategiske siden de alltid har vært mindre synlige både i media og i sikkerhetspolitikken.

3.2.1 Mulige hæråpen

Bulletin of the Atomic Scientists [6] anslår at den russiske hæren har minst 70 ikke-strategiske, kjernefysiske stridshoder som kan benyttes i våpensystemene nedenfor.

SS-21 Scarab, russisk betegnelse *Totsjka* (OTR-21 eller 9M79), har etter hvert utviklet seg til en omfattende familie av ett-trinns, landmobile CRBM-er med fast drivstoff (se avsnitt 1.2.1 for denne og andre missilrelaterte forkirtelser). Utviklingen startet på slutten av 1960-tallet, og de første missilene ble satt i tjeneste i 1975. Det er etter hvert utviklet flere versjoner av missilet, kjent under navnene *Totsjka-R* (9M79M) og *Totsjka-U* (9M79-1), og en rekke stridshoder som trolig passer på flere av, kanskje alle, missilene. Dette er utførlig beskrevet hos *Jane's* [23]. Hvert missil har ett stridshode. Flere av stridshodene er konvensjonelle, tre skal være kjernefysiske, og det skal også finnes kjemiske stridshoder. Dette betyr at en part som måtte bli truet med *Totsjka* ikke kan vite om trusselen omfatter mulig bruk av masseødeleggelsesmidler. Få detaljer er kjent om de kjernefysiske stridshodene, men missilet har da betegnelsen 9M79B, 9M79B1 eller 9M79B2. Et av stridshodene skal inneholde en kjernefysisk ladning med betegnelsen AA60 og en sprengkraft som kan varieres i området 10–100 kt, eventuelt være fast på 10 kt. Et annet skal ha ladningen AA86 med variabel sprengkraft opptil 200 kt eller fast på 200 kt, og det tredje skal ha ladningen AA92 som enten kan være på 200 kt eller være «spesiell» (tolket som nøytronbombe). Missilet er 6,4 m langt med diameter 0,65 m, og vekten ved oppskyting er 2,0 tonn, jf. figur 3.5. Rekkevidden skal være minimum 15 km og maksimum 70 km med en CEP på rundt 200 m for det opprinnelige *Totsjka*-missilet. CEP skal være redusert til 45 m for *Totsjka-R* og kanskje ned til 15 m for *Totsjka-U*. Sistnevnte skal ha en rekkevidde på maksimalt 120 km. *Totsjka* er i ferd med å bli skiftet ut med *Iskander-M* (se nedenfor), og antall gjenværende kjernefysiske stridshoder ble våren 2019 anslått til fem (med sprengkraft 10–100 kt og rekkevidde 120 km). *Totsjka* er eksportert til en rekke land, formodentlig med konvensjonelle stridshoder. [6;23]



Figur 3.5 *Totsjka-U* på TEL fotografert i Jekaterinburg, trolig i 2009. (Bildet stammer fra “Vladimir Falsjtsjivomonetsjik” og er lisensiert under Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 via Wikimedia Commons.)

SS-26 Stone, russisk betegnelse *Iskander-M* (9K720), er en nyere familie av ett-trinns, landmobile SRBM-er eller GLCM-er med fast drivstoff. Navnet og kodennummeret (GRAU-indeksen) refererer til hele våpensystemet, som også finnes i en eksportversjon under navnet *Iskander-E* (9K720E). Til dette systemet finnes flere missiler (betegnet 9M723, 9M723-1 og 9M728) som igjen kan utrustes med ulike stridshoder. Et av disse stridshodene antas å ha en kjernefysisk ladning, anslått til 10–100 kt i [6]. Systemet med 9M728 omtales ofte som **SSC-7** eller *Iskander-K* fordi dette er et kryssermissil (et ord som også i russisk oversettelse starter med «K»). Utviklingen av det opprinnelige *Iskander*-systemet (9K715) går trolig tilbake til rundt 1980 og datidens behov for en avløser for *Elbrus*, også kjent som SS-1C Scud B. I 1987 kom INF-avtalen (se avsnitt 7.1) som med sin rekkeviddebegrensning på 500 km eliminerte flere aktuelle våpensystemer. Mye av *Iskander*-utviklingen har funnet sted etter Sovjetunionens kollaps, og det opprinnelige systemet ble først levert til den russiske hæren i 2005, fulgt av *Iskander-M* i 2007. I 2019 anses *Iskander-M* med 9M723/9M723-1, med konvensjonelle eller kjernefysiske stridshoder, å utgjøre den russiske hærens viktigste ballistiske missilsystem, og det har nesten fullstendig avløst *Totsjka*-systemet (se ovenfor). Våren 2019 var det utplassert anslagsvis 132 TEL-er for *Iskander*, og antall missiler med kjernefysiske stridshoder ble anslått til 66. Med *Iskander-M* kom muligheten til å skyte ut både SRBM-er og kryssermissiler, men det har tatt tid å implementere løsningen med kryssermissiler. I juni 2019 uttalte imidlertid det russiske forsvarsdepartementet at et antall 9M728-missiler var i bestilling. SRBM-ene i *Iskander*-familien har lengde 7,3 m, diameter 0,92 m og vekt ved utskytning 3,8 tonn. Se figur 3.6. Merk at i motsetning til *Totsjka*-TEL-ene vist i figur 3.5 tar hver *Iskander*-TEL to missiler. På bildet i figuren er høyre missil gjort klart for utskytning, mens det venstre stadig ligger nede. [6;24]



Figur 3.6 *Iskander* på TEL vist under arrangementet «Hær 2018». (Foto fra mil.ru lisensiert under Creative Commons Attribution 4.0 International License via Wikimedia Commons.)

INF-avtalen, som omtales i detalj i avsnitt 7.1, forbyr alle landbaserte missiler med rekkevidde fra 500 km til 5500 km. Dette var problemfritt for *Totsjka*-missilenes korte rekkevidde, men utgjør en større bekymring i forbindelse med *Iskander*. Det opprinnelige *Iskander*-missilet 9M723 oppgis å ha en rekkevidde på 280 km med en nyttelast på 480 kg. Disse missilene har vesentlig større volum tilgjengelig for nyttelasten enn tilfellet var med *Totsjka*-missilene. Det nyere *Iskander*-missilet 9M723-1 antas å kunne bære en nyttelast på opptil 700–800 kg. Rekkevidden skal være 480 km, men det er uklart om det gjelder ved bruk av det opprinnelige stridshodet på 480 kg eller et nyutviklet, tyngre stridshode. Også kryssermissilet 9M728 skal oppfylle INF-avtalen med en oppgitt maksimal rekkevidde på 500 km med et stridshode på 400–450 kg, men det antas å kunne fly betydelig lengre om ønskelig. [24]

Inn i diskusjonen om rekkevidder og INF kommer så det enda nyere kryssermissilet 9M729 med vestlig betegnelse **SSC-8**. NATO-landene hevder at dette missilet bryter INF-avtalen (jf. avsnitt 7.1). Konkrete detaljer som kan bekrefte påstanden er ikke offentliggjort, men *Bulletin of the Atomic Scientists* siterer USAs *Director of National Intelligence* på at Russland tidlig skal ha testet 9M729 i det forbudte rekkeviddeområdet fra en fastmontert utskytningsrampe før det senere ble testet med rekkevidder under 500 km fra en TEL [6]. Det russiske forsvarsdepartementet holdt en orientering for utenlandske diplomater om 9M729 i januar 2019 med sitt syn på saken [25], men sommeren 2019 var det stadig mange tekniske detaljer ved dette missilet som var uavklart. De første 9M729-missilene skal ha blitt satt i tjeneste i 2017, og våren 2019 var det anslagsvis utplassert 16 slike missiler med kjernefysiske stridshoder på steder hvor det fra før av finnes *Iskander-M*-systemer [6].

I den russiske orienteringen ble det sagt at 9M729 er en oppdatering av kryssermissilet 9M728, men med kraftigere stridshode og større treffsikkerhet. Dette har ført til et lengre missil, og den tilhørende containeren er 53 cm lengre enn tilsvarende for 9M728. Missilet leveres fra produksjonsanlegget i en forseglet container slik at verken stridshode eller drivstoff kan endres i ettertid. Motorsystemet, inkludert drivstoffmengden, skal være identisk med det som finnes i 9M728. Rekkevidden skal derfor være litt kortere (på grunn av det tyngre stridshodet) og i overensstemmelse med INF. Den ble oppgitt til 50–480 km (mot 50–490 km for 9M728). Våpencontainerne er 7,93 m lange og 51,4 cm brede. Fire slike kan monteres på én TEL. Det nye kryssermissilet skal ha blitt grundig testet ved raketbasen Kapustin Jar nordvest for Det kaspiske hav. [25]

3.2.2 Mulige våpen til luftforsvar, missilforsvar og kystforsvar

Det skal finnes nærmere 300 kjernefysiske stridshoder som kan benyttes til luftforsvarsformål, og rundt 100 stridshoder i forbindelse med missilforsvarssystemet rundt Moskva⁴ samt landbasert kystforsvar, i alt anslagsvis 380 ikke-strategiske kjernefysiske stridshoder [6]. Noen aktuelle systemer som har eller kan ha kjernefysiske stridshoder, diskuteres nedenfor.

S-300 (russisk betegnelse) er et luftmålsmissil med fast drivstoff. Det finnes i mange versjoner som **SA-10 Grumble** (russisk navn *Buk*) eller **SA-20 Gargoyle** (*Favorit*). Utviklingen startet

⁴ Ofte omtalt som *ABM-forsvaret* der ABM står for *Anti-Ballistic Missile*.

på 1970-tallet, og den første versjonen, SA-10A med russisk betegnelse S-300P, ble satt i tjeneste i 1980. Senere kom SA-10B (S-300PM) i 1982, SA-10C (S-300PMU) i 1985, SA-10D (S-300PMU1) i 1992 og SA-20 (S-300PMU2). SA-20 ble utviklet på 1990-tallet og ble trolig satt i tjeneste i 2000. Disse våpensystemene benyttes til forsvar mot både høyt- og lavtflygende fly og missiler. SA-20 kan trolig også brukes mot enkelte ballistiske missiler. SA-20-missilet har betegnelsen 48N6/2, er 7,5 m langt, veier 1,8 tonn og skal ha en rekkevidde på minimum 3 km og maksimum 200 km. Toppfarten oppgis til 2,0 km/s. Missilet skytes opp fra en TEL, og hver TEL bærer med seg fire SA-20. S-300 skal være utplassert på rundt 150 steder i Russland, inkludert i utkanten av Moskva. De eldste våpensystemene (SA-10A, SA-10B og SA-10C) skal ha blitt produsert både med konvensjonelt og kjernefysisk stridshode, sistnevnte anslått til 25 kt, men disse systemene er trolig tatt ut av tjeneste. Det er ikke rapportert om kjernefysiske stridshoder til de nyeste systemene. Eksportversjoner av S-300 er solgt til mange land. [26]

SA-21 Growler med russisk betegnelse *Triumf* (S-400 eller 40R6) er som S-300 et bakke til luft-våpen til forsvar mot innkommende missiler og fly. Det er en videreutvikling av S-300 (se ovenfor) og betegnes også S-300PMU3. Utviklingen skal ha begynt på 1990-tallet, og våpenet skal være satt i tjeneste i 2007 i luftforsvarsringen rundt Moskva. I senere år skal det også være utplassert blant annet på Novaja Zemlja. Også SA-21 skytes ut fra en TEL med fire missiler, jf. figur 3.7. Toppfarten er oppgitt til 4,8 km/s og rekkevidden til 400 km. Det er så langt ikke rapportert om kjernefysiske stridshoder til dette våpensystemet. SA-21 antas å forbli det viktigste luftforsvarssystemet i Russland i hvert fall fram til midt på 2020-tallet. I 2019 ble S-400 eksportert til NATO-landet Tyrkia. [27]



Figur 3.7 TEL for SA-21 Growler (S-400) fotografert i 2014. De fire utskytningsrørene reises opp som én enhet før utskytning. (Foto: Vitalij V. Kuzmin, lisensiert under Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 via Wikimedia Commons.)

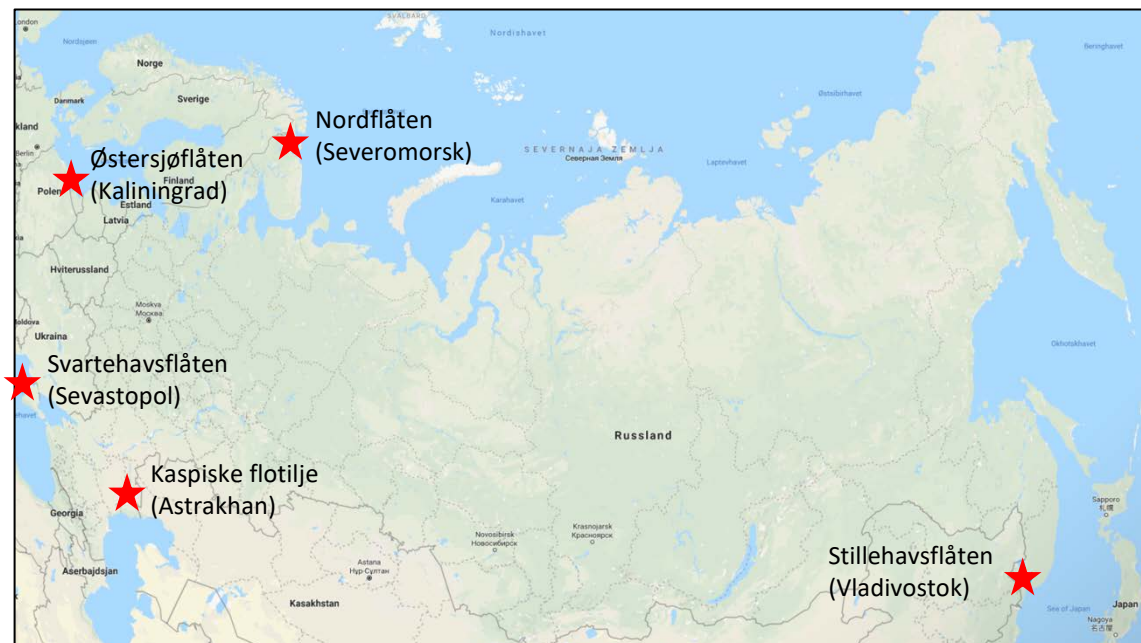
SH-08 Gazelle med russisk betegnelse A-30, PRS-1 eller 53T6 er et silobasert kortholdsmissil brukt i missilforsvarssystemet rundt Moskva. Utviklingen startet i 1969, og missilet ble første gang utplassert rundt Moskva i 1984. Det ble totalt utplassert 64 missiler. Missilene var opprinnelig utstyrt med kjernefysisk stridshode (AA84 på 10 kt), men disse skal ha blitt erstattet med konvensjonelle stridshoder i siste halvdel av 1990-tallet. SH-08 er et silobasert tottrinnsmissil med fast drivstoff. SH-08 er 12,0 m langt, veier om lag 10 tonn og skal ha en toppfart på 17 mach. Rekkevidden er opptil 80 km. SH-08 er trolig i ferd med å bli erstattet av et nytt, mobilt missilforsvarssystem som antas å være beslektet med S-500 (som er en videreutvikling av S-300/S-400 ovenfor). [28]

SSC-1B Sepal er kortholdsmissiler for bruk til kystforsvar og omfatter de russiske kryssermissilene P-5 (*Pjatjorka*) og P-35 (*Redut*). Førstnevnte skal ha blitt satt i tjeneste allerede i 1963. P-35 er nyere og skal ha blitt testet så sent som i 2010. Våpnene er også tilpasset fartøyer, og er da kjent som SS-N-3B. Det er utviklet to kjernefysiske stridshoder til SSC-1B på hhv. 10 kt og 200 kt. Utskytningen skjer fra mobile utskytningsramper. Missilene er 10,8 m lange og har vinger som folder seg ut til et vingespenn på 2,5 m etter utskytningen. Vekten ved utskytning skal være 5,3 tonn. Framdriften skjer først ved to faststoffmotorer og deretter ved en tubojetmotor. Rekkevidden skal være fra 25 km til 450 km. Toppfarten avhenger av høyden og kan nå 1,3 mach. Det er uklart hvor mange SSC-1B som er i tjeneste. Systemet er i ferd med å bli erstattet av **SSC-5 Stooge**, som er en versjon av SS-N-26 Strobile (jf. avsnitt 4.2.3.1). Utskiftningen forventes ferdig i 2021. [29;30]

4 Sjøbaserte kjernevåpen

Det russiske sjøforsvaret består av flere flåter: Nordflåten med hovedkvarter i Severomorsk, Østersjøflåten i Kaliningrad, Svartehavsflåten i Sevastopol og Stillehavsflåten i Vladivostok. I tillegg kommer Den kaspiske flotiljen i Astrakhan (se figur 4.1). De tilhørende marinebasene kan være plassert ganske langt fra hovedkvarterene, for eksempel holder Stillehavsflåtens atomubåter til på sørøstsiden av Kamtsjatkahalvøya (den store halvøya i Nordøst-Russland øverst til høyre i figur 4.1, på østsiden av Okhotskhavet).

Ifølge russiske myndigheter er alle ikke-strategiske kjernevåpen trukket ut av operativ tjeneste og lagret i sentrale lagre [7]. Det innebærer i så fall at sjøforsvarets kortholdsmissiler og torpedoer av ulike slag, inkludert kryssermissiler, ikke er utstyrt med kjernefysiske stridsoder. Muligheten for at ulike fartøyer har med ikke-strategiske våpen er likevel et tema i dette kapittelet (se avsnitt 4.2), men i og med at nær sagt ethvert fartøy kan ha med torpedoer eller miner med kjernefysisk ladning, kan ikke denne rapporten dekke alle muligheter.



Figur 4.1 De russiske flåtebasehovedkvarterene. Nordflåten har hovedkvarter i Severomorsk, Østersjøflåten i Kaliningrad, Svartehavsflåten i Sevastopol og Stillehavsflåten i Vladivostok. I tillegg kommer Den kaspiske flotiljen i Astrakhan. (Kartgrunnlag fra Google Maps.)

4.1 Strategiske kjernevåpen

Alle strategiske, sjøbaserte kjernevåpen i Russland er ICBM-er for oppskytnings fra strategiske ubåter. Dette er tema for avsnittene nedenfor som først presenterer ubåtene og deres utrustning og deretter går mer i detalj om våpnene.

4.1.1 Strategiske atomubåter

Sjøforsvarets strategiske kjernevåpen kan bare utplasseres på strategiske atomubåter, ofte referert til som SSBN.⁵ Strategiske ubåter vil normalt legge ut på langvarige tokt og prøve å “gjemme seg” i havdypene, alltid beredt til å gjennomføre et eventuelt (gjengjeldelses)angrep. Denne funksjonen kan bare fylles av atomubåter, som kan holde seg neddykket i månedssvis. Det er kun Nordflåten og Stillehavsflåten som har reaktordrevne fartøyer, og begge flåtene inkluderer et antall strategiske atomubåter.

Omfanget av den strategiske atomubåtflåten framgår av tabell 4.1. Ubåtene fordelte seg i 2019 med åtte i Nordflåten og tre i Stillehavsflåten. Dette inkluderer den ene ubåten i Typhoon-klassen som stadig formelt var i tjeneste. Den brukes i praksis bare som testplattform for missiler. De strategiske atomubåtene i tabell 4.1 er omtalt i detalj i [2], og noe av dette er gjengitt nedenfor. Våpensystemer som er angitt med fete typer, er eller kan være utstyrt med kjernefysiske stridshoder og diskuteres videre i avsnitt 4.1.2.

Den eldste klassen av strategiske ubåter som stadig er i tjeneste i Russland, er *Delta III-klassen* (russisk betegnelse prosjekt 667BDR *Kalmar*). I 2019 var bare *Rjazan* (K 44) igjen i denne klassen. Den er utstyrt med 16 interkontinentale missiler av type **SS-N-18 Stingray**. Missilene, som er over 14 m lange og medfører at ubåten har en stor forhøyning bak tårnet, kom opprinnelig i tre ulike varianter som alle hadde kjernefysiske stridshoder. Med den eneste gjenværende versjonen av SS-N-18 (Mod 1) har missilene maksimalt tre uavhengige stridshoder (se avsnitt 4.1.2). En ubåt av Delta III-klassen kan altså bære opptil 48 kjernefysiske stridshoder. I tillegg til missilene er ubåtene utstyrt med torpedoer, og kan ha med maksimalt 16 slike. Ubåtene skal kunne dykke ned til 320 m og ha en toppfart på 24 knop. [31]

Delta IV-klassen (prosjekt 667BDRM *Delfin*) (figur 4.2) er en videreutvikling av Delta III-klassen. Ubåtene er utstyrt med 16 interkontinentale missiler av type **SS-N-23 Skiff** som i dagens versjon kan ha opptil seks uavhengige kjernefysiske stridshoder hver, men trolig er begrenset til fire (se avsnitt 4.1.2). Det innebærer at en ubåt kan ha maksimalt 96 stridshoder, men at den neppe har mer enn 64. Ubåtene er i tillegg utstyrt med **SS-N-15 Starfish** til bruk mot andre ubåter og kan dessuten ha med opptil 18 torpedoer. Maksimal dybde oppgis til 400 m og maksimal hastighet til 24 knop. [32]

⁵ Betegnelsen SSBN er fra USAs detaljerte *Hull Classification System*. “SS” angir ubåter generelt (trolig fra “Self-propelled Submersible”), “B” står for “Ballistic missiles”, og “N” angir reaktordrift (“Nuclear propulsion”).

Tabell 4.1 Oversikt over russiske strategiske atomubåter (SSBN) i tjeneste i 2019 (oppdatert fra [2]). For Delta III-klassen er tjenestegjøring angitt med to årstall. Det første gjelder den ene båten som stadig var i tjeneste, mens årstallet i parentes gjelder den aller første båten i klassen. I kolonnen for framdrift er reaktorenes termiske effekt angitt i parentes.

Klasse	Antall	Fysisk størrelse	I tjeneste fra	Framdrift	Byggeverft
Delta III	1	160 m lang, 12 m bred, 13 500 tonn (neddykket)	1982 (1976)	Kjernefysisk (2×90 MW _t)	Severodvinsk Shipyard
Typhoon	1	171,5 m lang, 24,6 m bred, 26 900 tonn (neddykket)	1981	Kjernefysisk (2×190 MW _t)	Severodvinsk Shipyard
Delta IV	6	166 m lang, 12 m bred, 13 700 tonn (neddykket)	1984	Kjernefysisk (2×90 MW _t)	Severodvinsk Shipyard
Dolgorukiy	3	170 m lang, 13,5 m bred, 19 700 tonn (neddykket)	2012	Kjernefysisk (1×190 MW _t)	Sevmasj, Severodvinsk

Ubåten i Delta III-klassen er *Rjazan* (K 44). Den tilhører Stillehavsfåtten og har hjemmehavn i Rybatsjij.

Ubåtene i Delta IV-klassen er *Verkhoturje* (K 51), *Ekaterinburg* (K 84), *Tula* (K 114), *Brjansk* (K 117), *Karelja* (K 18) og *Novomoskovsk* (K 407). Alle tilhører Nordflåten og har hjemmehavn i Saidafjorden (Gadzjijevo).

Ubåten i Typhoon-klassen er *Dmitrij Donskoj* (TK 208). Den tilhører Nordflåten og har hjemmehavn i Litsafjorden.

Ubåtene i Dolgorukiy-klassen er *Jurij Dolgorukij* (K 535), *Aleksandr Nevskij* (K 550) og *Vladimir Monomakh* (K 551). Førstnevnte tilhører Nordflåten, de andre Stillehavsfåtten. Denne klassen omtales ofte som “Borey-klassen” etter sin russiske betegnelse.



Figur 4.2 Uidentifisert ubåt i Delta IV-klassen i internasjonalt farvann i Barentshavet i 2016. Én av de 16 missillukene er åpen. (Foto: Forsvaret.)

Ubåtene i *Typhoon*-klassen (prosjekt 941 *Akula*) er med stor margin de største ubåtene som noen gang er bygd. Deplasementet⁶ er nesten dobbelt så stort som for Delta-type ubåter. I tillegg til størrelsen er Typhoon-klassen unik også når det gjelder plasseringen av missilene. De to radene med missilrør, ti i hver rad, ligger her i sin helhet foran tårnet. Bare én av de seks ubåtene som ble bygd i denne klassen er stadig formelt i tjeneste. *Dmitrij Donskoj* (TK 208), som faktisk er den eldste, ble bygd om rundt årtusenskiftet (til prosjekt 941U) for å kunne prøveskyte det nye missilet **SS-N-32 Bulava** (se avsnitt 4.1.2). Det var forventet at også denne ubåten ville bli dekommisjonert etter at testprogrammet for Bulava-missilene var avsluttet, men høsten 2019 så det ut til at den stadig, formelt sett, var «i tjeneste». Alle ubåtene i Typhoon-klassen var i utgangspunktet utrustet med missiler av typen SS-N-20 Sturgeon [33]. Bare ett utskyttingsrør er tilpasset SS-N-32, som er 12,1 m langt og har en rekkevidde på 8300 km. Ubåten skal, foruten torpedoer, også være utstyrt med SA-N-8-missiler for luftmål (altfor små til å bære en kjernefysisk ladning) og antiubåtmissilet **SS-N-15 Starfish**. Den skal kunne dykke ned til 300 m og ha en toppfart på 25 knop. [34]

Dolgorukiy-klassen (prosjekt 955 *Borej*⁷) (figur 4.3) er den nyeste SSBN-klassen. Den omtales ofte som “Borey-klassen” også på vestlig hold. Den første ubåten i klassen, *Jurij Dolgorukij* (K 535),⁸ ble satt i tjeneste så sent som 29. desember 2012, men utviklingsarbeidet startet allerede i 1982. Ubåtene i Dolgorukiy-klassen er hele 170 m lange, og de har et deplasement som er omtrent like stort som USAs eneste klasse av strategiske ubåter (Ohio-klassen).

⁶ Et fartøys deplasement er vekten av vannet som det fortrenger.

⁷ Ofte brukes betegnelsen *Borei* på norsk selv om transkripsjonsreglene i vedlegg C da brytes.

⁸ Alle ubåtklassene er angitt med sine NATO-betegnelser. Dette er engelske ord. Ubåtene har selvsagt russiske navn, og for de enkelte båtene er dette angitt med norsk transkripsjon, ikke engelsk. Derfor heter den første ubåten i Dolgorukiy-klassen *Jurij Dolgorukij* i denne rapporten, ikke *Yuriy Dolgorukiy* eller *Yury Dolgoruky*.

Framdriften skjer ved bruk av vannjet i stedet for propell. Ubåtene i Dolgorukiy-klassen har 16 moderne, interkontinentale missiler av typen **SS-N-32 Bulava** om bord, og hvert missil kan ha 6–10 uavhengige, kjernefysiske stridshoder (se avsnitt 4.1.2). Det rapporteres at *Jurij Dolgorukij* (K 535) fyrte av en salve på fire Bulava-missiler i en test i mai 2018 [6], og samme referanse antar for øvrig at hver enkelt ubåt i denne klassen bare er utrustet med fire slike missiler, hvert med fire til seks stridshoder. Ubåtene er trolig også utrustet med missiler mot sjømål og luftmål samt torpedoer, alle for utskytning gjennom torpedorørene. Bl.a. forventes det at ubåtene har antiubåtmissiler av type **SS-N-16 Stallion**. Ubåtene skal kunne dykke ned til 450 m og ha en toppfart på 25 knop. [35-37]



Figur 4.3 Ubåt i Dolgorukiy-klassen. Bildet viser Aleksandr Nevskij (K 550) og er tatt 30. september 2015 under den offisielle velkomstsereemonien for ubåten ved Stillehavsflåtens base i Viljutsjinsk på Kamtsjatkahalvøya. (Foto fra mil.ru lisensiert under Creative Commons Attribution 4.0 International License via Wikimedia Commons.)

4.1.2 Strategiske kjernevåpen

Det er som nevnt i avsnittene ovenfor en rekke muligheter for å utruste russiske fartøyer med kjernevåpen av ulike slag. De aktuelle strategiske våpnene er beskrevet nærmere i dette avsnittet. Mulige ikke-strategiske kjernevåpen blir diskutert under avsnitt 4.2.

Som nevnt er alle strategiske, sjøbaserte kjernevåpen utplassert på strategiske atomubåter. En oversikt over hvilke fartøyklasser som er utstyrt med de enkelte missiltypene finnes i tabell 4.2 nederst i dette avsnittet.

Ubåtene i Delta III-klassen er utrustet med 16 interkontinentale SLBM-er av typen **SS-N-18 Stingray**, som har russisk betegnelse *Volna* (R-29R, RSM-50 eller 3M40). Utviklingen av dette tottrinnsmissilet med flytende drivstoff startet allerede i 1968. Det er 14,10 m langt, har en diameter på 1,80 m og veier 35,3 tonn ved utskytingen. Det er utviklet tre versjoner, men russiske myndigheter uttalte i 1991 at alle missiler var konvertert til Mod 1, dvs. med tre uavhengige stridshoder (MIRV). Rekkevidden for denne versjonen skal være 6500 km, og hvert av de kjernefysiske stridshodene skal ha en sprengkraft på 200 kt og en presisjon på 900 m CEP. Mod 3 hadde samme rekkevidde, men sju stridshoder på 100 kt, og Mod 2 hadde rekkevidde på 8000 km, men bare ett stridshode på 450 kt. Minste rekkevidde for alle versjonene er anslått til 2000 km. Det er kun Delta III-klassen av atomubåter som har SS-N-18 slik at dette missilet vil forsvinne fra operativ tjeneste når den siste ubåten i denne klassen dekommisjoneres, trolig i løpet av få år. [38]

Ubåtene i Delta IV-klassen er utrustet med 16 interkontinentale SLBM-er av typen **SS-N-23 Skiff**, som har russisk betegnelse *Sjetal* (R-29RM, RSM-54 eller 3M27) og også er kjent som *SjTIL*. Dette er etterfølgeren til SS-N-18. Det er utviklet flere versjoner av SS-N-23, og ulike kilder samsvarer ikke helt i navnebruken. Her brukes betegnelser som er mest mulig i samsvar med *Jane's Strategic Weapon Systems*. NATO-betegnelsen SS-N-23 Skiff dekker i hvert fall den første versjonen (R-29RM). Disse missilene ble satt i operativ tjeneste i 1986, og de er nå sannsynligvis helt erstattet av R-29RMU *Sineva*, som først ble operativ i 2007, på alle ubåtene av Delta IV-klassen. En videreutvikling av dette missilet, R-29RMU2 *Sineva 2* (eller *Lajner*) ble prøveskutt to ganger i 2011, men har neppe overtatt for *Sineva*-missilene. Det kan se ut til at betegnelsen SS-N-23 Skiff dekker alle disse utviklingstrinnene, men begrepsbruken er litt uklar. R-29RMU *Sineva* er et tretrinnsmissil med flytende drivstoff. Det er 14,80 m langt, har en største diameter på 1,90 m og veier 40,3 tonn ved utskytingen. Rekkevidden er anslått til minimum 2000 km og maksimum 12 000 km. Missilene skal kunne inneholde opptil seks uavhengige stridshoder (MIRV), men trolig er antallet i praksis begrenset til fire (en begrensning Russland erklærte for R-29RM i 1991). Missilene kan inneholde enkelte narrestridshoder ("decoys"). Hvert stridshode skal ha en sprengkraft på 100 kt og en presisjon på 500 m CEP. R-29RM hadde kortere rekkevidde (8300 km) og noe dårligere presisjon. Ubåtene kan avfyre missilene fra dybder ned til 55 m mens de beveger seg med en hastighet på opptil 5 knop. Når de først er skutt ut, kan missilene navigere etter stjernene eller med treghetsnavigasjon. R-29RMU2 *Sineva 2* skal kunne ha opptil ti mindre MIRV eller opptil fire større. Det antas at disse missilene vil bli brukt, og etter noen rapporter allerede er i bruk, sammen med de eldre *Sineva*-missilene i stedet for å erstatte dem fullt ut. [32;39]

Det tredje interkontinentale missilet som finnes på russiske SSBN er **SS-N-32**, ofte omtalt med den russiske betegnelsen **Bulava** (R-30, RSM-56 eller 3M30). Se figur 4.4. SS-N-32 er utviklet for ubåter av Dolgorukiy-klassen, og det var en del problemer og forsinkelser i utviklingen av både ubåtene og missilene, inkludert en rekke mislykkede prøveskytninger med missilet. *Bulava* er et tretrinnsmissil med fast drivstoff. Det er litt sprikende informasjon når det gjelder fysisk størrelse og vekt. Lengden oppgis til 12,1 m (alternativt 13,4 m), diameteren til 2,10 m (alternativt 1,98 m), vekten til 36,8 tonn (alternativt 39 tonn) og maksimal rekkevidde til 8300 km. *Bulava* antas å ha en treffsikkerhet på 250–300 m CEP. Missilet kan bære opptil

seks uavhengige stridshoder (MIRV), og antallet kan i realiteten være redusert til fire på grunn av begrensningene i New START-avtalen. RV-ene skal være av tilsvarende type som dem på Topol-M og Yars (jf. avsnitt 3.1) og være svært manøvrerbare både i rommet og i slutfasen ved hjelp av mer enn 100 styremotorer. Dessuten skal RV-ene kunne omprogrammeres til nye mål underveis. Missilet styres trolig ved hjelp av et treghtsnavigasjonssystem som oppdateres ved korrelasjon med stjernehimmelen og med det russiske systemet for satellittnavigasjon (GLONASS). De kjernefysiske stridshodene antas å ha en sprengkraft på 100–150 kt, og det forventes også narrestridshoder på missilene. En annen mulighet er at det kan finnes missiler med bare ett stridshode, som da har en sprengkraft på 500 kt. [6;40]



Figur 4.4 *Prøveutskyting av et Bulava-missil. Utskytningen fant sted før juni 2011, men det er ikke gitt nærmere opplysninger om tid og sted. Alle utskytninger på den tiden ble gjort fra den ombygde Typhoon-klasseubåten Dmitrij Donskoj (TK 208). (Bildet er © Ministry of Defence of the Russian Federation og er lastet ned fra <http://eng.mil.ru/en/multimedia/photo.htm> under Creative Commons Attribution 4.0.)*

Tabell 4.2 *Oversikt over strategiske missiler utstyrt med kjernefysiske ladninger tilknyttet de enkelte ubåtklassene. [35;36]*

Klasse	Type	SS-N-18	SS-N-23	SS-N-32
Delta III (prosjekt 667BDR)	SSBN	X		
Typhoon (prosjekt 941U)	SSBN			X
Delta IV (prosjekt 667BDRM)	SSBN		X	
Dolgorukiy (prosjekt 955/955A)	SSBN			X

4.2 Ikke-strategiske kjernevåpen

Som tidligere nevnt har russiske myndigheter erklært at alle ikke-strategiske kjernevåpen er trukket ut av operativ tjeneste og lagret sentralt [7]. Mange fartøyklasser har imidlertid muligheter for å ha med en lang rekke våpen av ulike slag, og mange våpen kan utstyres med både konvensjonelle og kjernefysiske ladninger. Noen av disse mulighetene presenteres i avsnittene nedenfor, men det lar seg ikke gjøre å dekke alle tenkelige kombinasjoner av fartøyer og våpen. Fokus er på de største skipene som også har de største mulighetene til å håndtere kjernevåpen.

4.2.1 Andre ubåter

I tillegg til de strategiske atomubåtene har Russland et større antall ubåter av flere typer og mange klasser – angrepsubåter med reaktordrift (SSN) og med konvensjonell drift (SS), samt atomubåter med kryssermissiler (SSGN)⁹ – som har mulighet til å bære våpen med kjernefysiske stridshoder. I tråd med russiske myndigheters erklæring om at alle ikke-strategiske kjernevåpen befinner seg i sentrale lagre burde en kunne forvente at ingen av disse ubåtene faktisk har kjernevåpen om bord.

4.2.1.1 Atomubåter med kryssermissiler

Ubåter med kryssermissiler (SSGN) har stor slagkraft både mot sjø- og landmål og kan nesten betraktes som strategiske plattformer når de er utstyrt med langtrekkende missiler. Tabell 4.3 viser de to SSGN-klassene som er i tjeneste. Oscar II-klassen er langsomt på vei ut (de to eldste ubåtene i denne klassen er tatt ut av tjeneste), mens Severodvinsk-klassen er på vei inn. Ubåtene i Severodvinsk-klassen har trolig en dobbeltfunksjon både som SSN og SSGN. De er relativt små, og det ser ikke ut til å komme nye SSN med det første. [41;42]

Tabell 4.3 Oversikt over russiske atomubåter med kryssermissiler (SSGN) i tjeneste i 2019 [2]. For Oscar II-klassen er tjenestegjøring angitt med to årstall. Det første gjelder den eldste båten som stadig var i tjeneste, mens årstallet i parentes gjelder den aller første båten i klassen. I kolonnen for framdrift er reaktorenes termiske effekt angitt i parentes.

Klasse	Antall	Fysisk størrelse	I tjeneste fra	Framdrift	Byggeverft
Oscar II	8	154 m lang, 18,2 m bred, 18 600 tonn (neddykket)	1988 (1986)	Kjernefysisk (2×190 MW _t)	Severodvinsk Shipyard
Severodvinsk	1	133 m lang, 11,5 m bred, 11 800 tonn (neddykket)	2013	Kjernefysisk (1×200 MW _t)	Sevmasj, Severodvinsk

⁹ “G” står her for “Guided missiles”.

Ubåtene i Oscar II-klassen er *Voronezj* (K 119), *Smolensk* (K 410) og *Orel* (K 266) som tilhører Nordflåten og har hjemmehavn i Litsafjorden, samt *Irkutsk* (K 132), *Tsjeljabinsk* (K 442), *Tver* (K 456), *Omsk* (K 186) og *Tomsk* (K 150) som tilhører Stillehavsfåten og har hjemmehavn i Tarjabukta.¹⁰

Ubåten i Severodvinsk-klassen er *Severodvinsk* (K 560) som tilhører Nordflåten.

Missilrørene på ubåtene av *Oscar II-klassen* (prosjekt 949A *Antej*) er plassert mellom trykkskroget og det ytre skroget, noe som fører til et gap mellom skrogene på opptil 4 m og gjør disse båtene svært brede (hele 18,2 m), jf. figur 4.5. Kryssermissilene er av type **SS-N-19 Shipwreck** som kan utstyres med kjernefysisk stridshode. Det er tolv utskytningsrør på hver side av ubåtene. Det kan altså maksimalt være 24 kryssermissiler på hver ubåt. Nordflåtens tre Oscar II-klasseubåter har i løpet av de siste om lag ti årene vært gjennom omfattende reparasjons- og vedlikeholdsarbeider, mens de fem ubåtene i Stillehavsfåten gjennomgår en større moderniseringsprosess. På de moderniserte ubåtene vil de opprinnelige kryssermissilene bli byttet ut med **SS-N-27A Sizzler** og **SS-N-26 Strobile** sjømålsmissiler samt **SS-N-30A** landmålsmissiler. Mer informasjon om disse kryssermissilene finnes i avsnitt 4.2.3.1. Det antas at de moderniserte ubåtene (prosjekt 949AM) vil være operative til langt ut i 2030-årene [43]. Ubåtene av Oscar II-klassen er i tillegg utrustet med antiubåtmissiler av type **SS-N-15 Starfish** og **SS-N-16 Stallion**. Disse skytes ut gjennom torpedorørene og kan ha kjernefysiske stridshoder. Ubåtene kan ha med inntil 28 våpen for utskyting gjennom torpedorørene (inkludert vanlige torpedoer) og opptil 32 miner. Oscar II-ubåtene skal kunne dykke til minst 300 m (ref. [44] ("Nuclear-powered submarines - Project 949,") oppgir 500 m), og de skal ha en toppfart på 28 knop (her oppgir ref. [44] ("Nuclear-powered submarines - Project 949,") hele 33 knop). [41]

Ubåtene i *Severodvinsk-klassen* (prosjekt 885/885M *Jasen*) er lengre enn de rene angrepsubåtene. Bare den første ubåten, *Severodvinsk* (K 560), tilhører prosjekt 885. Etterfølgende båter er noe modifisert og tilhører prosjekt 885M. De forventes å være 10–12 m kortere enn K 560 og utrustet med et tilsvarende lavere antall kryssermissiler [6]. De to neste båtene i Severodvinsk-klassen, *Kazan* (K 561) og *Novosibirsk* (K 573), ble sjøsatt hhv. 31. mars 2017 og 25. desember 2019 og er planlagt satt i tjeneste i nær framtid. Ytterligere fire ubåter i denne klassen er under bygging.¹¹ De vil være utstyrt med åtte vertikale utskytningsrør for kryssermissiler og kunne ha med i alt 32 slike missiler (**SS-N-27A Sizzler** mot skip og **SS-N-30A** mot landmål). K 560 har ti utskytningsrør med kapasitet for 40 missiler. Ubåtene er videre utstyrt med **SS-N-16 Stallion**-missiler og inntil 30 torpedoer. Det er åtte torpedorør, og de brukes også til utskyting av SS-N-16. Mer informasjon om missilene finnes i avsnitt 4.2.3. Ubåtene skal ha en toppfart på 28 knop. [42]

¹⁰ Ubåten *Kursk* (K 141) som sank i Barentshavet utenfor Kolahalvøya 12. august 2000, tilhørte Oscar II-klassen. Ulykken skyldtes trolig at en av torpedoene ombord eksploderte.

¹¹ Dette er *Krasnojarsk* (K 571), *Arkhangelsk* (K 564), *Perm* og *Uljanovsk*, som etter planen skal settes i tjeneste i årene fram mot 2023.



Figur 4.5 Ubåt av Oscar II-klassen sett bakfra. Ubåten er svært bred, og det skyldes i første rekke de 24 kryssermissilene som ligger i tolv utskytningsrør på hver side av tårnet. Lukene kan skimtes på bildet. Det er seks luker på hver side, og hver luke dekker to utskytningsrør. (Bilde fra U.S. Navy via Wikimedia Commons, offentlig eiendom.)

4.2.1.2 Angrepsubåter med reaktordrift

Angrepsubåter har flere oppgaver, for eksempel som eskortefartøyer eller innen etterretning. Våpenmessig er de gjerne utrustet med torpedoer og missiler med relativt kort rekkevidde. De har ikke med de tyngste våpentypene og er fysisk noe mindre enn SSBN og SSGN. Russland har en rekke klasser med SSN. Som det framgår av tabell 4.4, hadde landet 18 reaktordrevne angrepsubåter fordelt på fem klasser i tjeneste i 2019. Den eldste, *Karp* (B 239) av Sierra I-klassen, ble satt i tjeneste i 1984, mens den nyeste, *Gepard* (K 335) av Akula II-klassen, ble satt i tjeneste så langt tilbake som i 2001. Russland har i alt 11 ubåter av Akula I- eller Akula II-klassen (jf. tabell 4.4). Disse utgjør selve kjernen av landets SSN-båter, men det er ingen tilvekst i disse klassene. Som nevnt i avsnitt 4.2.1.1, er det derfor rimelig å anta at de nyere ubåtene av Severodvinsk-klassen også vil fungere som SSN.

Designmessig er de gjenværende ubåtene av *Victor III-klassen* (prosjekt 671RTMK *Sjtsjuka*) eldst. Tre ubåter av opprinnelig 26 i denne klassen var stadig i tjeneste i 2019, og disse er sjelden ute på tokt. Ubåtene av Victor III-klassen kan være utrustet med kjernevåpen i form av **SS-N-21 Sampson** kryssermissiler, som skytes ut fra torpedorørene, og **SS-N-15 Starfish** og **SS-N-16 Stallion** antiubåtmissiler. Disse våpnene kan ha enten konvensjonelt eller kjernefysisk stridshode, jf. avsnitt 4.2.3. Toppfarten oppgis til 30 knop, og ubåtene skal kunne dykke ned til 400 m. [45]

Tabell 4.4 Oversikt over russiske angrepsubåter med reaktordrift (SSN) i tjeneste i 2019 [2]. For noen klasser er tjenestegjøring angitt med to årstall. Det første gjelder den eldste båten som stadig var i tjeneste, mens årstallet i parentes gjelder den aller første båten i den aktuelle klassen når disse årstallene ikke er sammenfallende. I kolonnen for framdrift er reaktorenes termiske effekt angitt i parentes.

Klasse	Antall	Fysisk størrelse	I tjeneste fra	Framdrift	Byggeverft
Victor III	3	107 m lang, 10,6 m bred, 6400 tonn (neddykket)	1990 (1979)	Kjernefysisk (2×75 MW _t)	Admiralty Yard, St. Petersburg
Sierra I	2	107 m lang, 12,5 m bred, 8200 tonn (neddykket)	1984	Kjernefysisk (1×190 MW _t)	Nizjnij Novgorod og Severodvinsk Shipyard
Akula I	8	110 m lang, 14 m bred, 9200 tonn (neddykket)	1989 (1986)	Kjernefysisk (1×190 MW _t)	Komsomolsk Shipyard og Severodvinsk Shipyard
Sierra II	2	111 m lang, 14,2 m bred, 9200 tonn (neddykket)	1990	Kjernefysisk (1×190 MW _t)	Nizjnij Novgorod
Akula II	2	114 m lang, 14 m bred, 9700 tonn (neddykket)	1995	Kjernefysisk (1×190 MW _t)	Severodvinsk Shipyard

Ubåtene i Victor III-klassen er *Obninsk* (B 138), *Daniil Moskovskij* (B 414) og *Tambov* (B 448) som tilhører Nordflåten og har hjemmehavn i Litsafjorden eller Arafjorden.

Ubåtene i Sierra I-klassen er *Karp* (B 239) og *Kostroma* (B 276) som tilhører Nordflåten og har hjemmehavn i Arafjorden.

Ubåtene i Akula I-klassen er *Pantera* (K 317), *Volk* (K 461), *Leopard* (K 328) og *Tigr* (K 154) som tilhører Nordflåten og har hjemmehavn i Saidafjorden, samt *Bratsk* (K 391), *Magadan* (K 331), *Kuzbass* (K 419) og *Samara* (K 295) som tilhører Stillehavsflåten og har hjemmehavn i Tarjabukta.

Ubåtene i Sierra II-klassen er *Nizjnij Novgorod* (B 534) og *Pskov* (B 336) som tilhører Nordflåten og har hjemmehavn i Arafjorden.

Ubåtene i Akula II-klassen er *Vepr* (K 157) og *Gepard* (K 335) som tilhører Nordflåten og har hjemmehavn i Saidafjorden.

Ubåtene i Victor III-klassen, Sierra I-klassen og Sierra II-klassen hadde opprinnelig K-nummer som de fleste andre, men bokstaven "K" ble endret til "B" i 1992 [46;47].

Ubåtene i *Sierra I-klassen* (prosjekt 945 *Barrakuda*) (figur 4.6) er blant de få som har skrog av en titanlegering, noe som burde muliggjøre dypere dykk og dessuten redusere ubåtenes magnetiske signatur. Sierra I-ubåtene er utstyrt med de samme missilsystemene som Victor III-klassen. Det er bygd to ubåter i denne klassen. Oppgradering av begge har vært planlagt, men i 2019 er begges framtid uklar. Toppfarten oppgis til 34 knop og maksimal dybde til 750 m. [48]



Figur 4.6 Ubåt av Sierra I-klassen. Bildet skal være tatt av det norske luftforsvaret 1. november 1984 og viser i så fall ubåten Karp (K 239) som da nylig var satt i tjeneste som den første av Sierra-ubåtene. (Fra Wikimedia Commons, offentlig eiendom.)

Sierra II-klassen (prosjekt 945B *Kondor*) er en videreutvikling av Sierra I-klassen. Også disse ubåtene har skrog av titan. De er litt større enn båtene i Sierra I-klassen. Det er stor avstand mellom trykkskroget og det ytre skroget, noe som reduserer støyen fra ubåtene og dessuten øker overlevelsessevnen overfor synkeminer og andre ytre påvirkninger. Det spesielle skroget gjør at også ubåtene i Sierra II-klassen skal kunne dykke helt ned til 750 m. Toppfarten oppgis til 32 knop. Når det gjelder muligheten for kjernefysiske stridsoder, er **SS-N-21 Sampson**, **SS-N-15 Starfish** og **SS-N-16 Stallion** aktuelle her også. Det er bygd to ubåter i denne klassen, og de forventes å forbli operative i de nærmeste årene. [49]

De første ubåtene av *Akula I-klassen* (prosjekt 971 *Sjtsjuka-B*) var i tjeneste før *Sierra II-klassen* gjorde sitt inntog. Dette er oppfølgeren til *Victor III-klassen*. Båtene er utstyrt med et skrog som minner mye om *Sierra-klassene*, men de er lagd av stål, ikke titan. De åtte ubåtene av *Akula I-klassen* er fordelt med fire i Nordflåten og fire i Stillehavsflåten, og dette er de eneste SSN-ubåtene i Stillehavsflåten. En niende ubåt, *Kasjalot* (K 322), har ligget i opplag siden 2003. Klassen har vært under utvikling, og de fem nyeste medlemmene betegnes gjerne *Akula I Improved*, der “forbedringene” ser ut til å gjelde utrustningen og ikke selve skroget. De viktigste våpensystemene er i stor grad de samme som på de foregående klassene; **SS-N-21 Sampson** kryssermissiler kan brukes mot mål på land, **SS-N-27A Sizzler** kryssermissiler mot sjømål, samt antiubåtmissilene **SS-N-15 Starfish** og **SS-N-16 Stallion**. De eldste ubåtene har åtte torpedorør og kan ha med 40 torpedoer. De “forbedrede” ubåtene har hele 14 torpedorør. Toppfarten skal være 28 knop. [50;51]

De nyeste ubåtene i “Akula-familien” har fått NATO-betegnelsen *Akula II-klassen* (prosjekt 971U). Den omfatter bare to ubåter, og disse er 3,7 m lengre enn sine slektninger i *Akula I-klassen*. Forlengelsen skal ha med ytterligere støyreduksjon å gjøre, og disse ubåtene regnes for å være svært støysvake, på nivå med samtidige amerikanske ubåter [52]. Våpensystemene er trolig de samme som på *Akula I-klassen*. Et vedlikeholds- og moderniseringsprogram er underveis for ubåter av begge *Akula-klassene*. [50]

4.2.1.3 Angrepsubåter med konvensjonell drift

I motsetning til USA har Russland ikke bare atomubåter, men også mange ubåter med konvensjonell (dieselelektrisk) framdrift (betegnet SS). Det er bare Nordflåten og Stillehavsflåten som har atomubåter, mens de dieselelektriske ubåtene finnes i alle de fire russiske flåtene, altså også i Østersjøflåten og Svartehavsflåten. Det er ingen ubåter tilknyttet Den kaspiske flotiljen. Som det framgår av tabell 4.5, er det tre aktive klasser av dieselelektriske ubåter. Den eldste klassen er i realiteten ute av bildet, mens det stadig bygges nye ubåter i de to andre klassene.

Den eldste av de tre klassene med dieselelektriske ubåter er *Tango-klassen* (prosjekt 641B *Som*). De 18 ubåtene i denne klassen ble satt i tjeneste fra 1973 til 1982, men siden 2002 har bare én av dem, den nyeste, vært “i tjeneste”. Dens skjebne er noe uklar, men i 2016 ble det rapportert at den lå i en dokk i Sevastopol ved Svartehavet i påvente av endelig avklaring [53]. Ubåtene i *Tango-klassen* var ikke utrustet med missiler av noe slag, men hadde seks torpedorør (533 mm) i baugen og kunne ha med inntil 24 torpedoer eller miner. Både torpedoer og miner kan i prinsippet ha kjernefysisk ladning. [54;55]

Tabell 4.5 Oversikt over russiske angrepsubåter med konvensjonell drift (SS) i tjeneste i 2019 [54-59]. For to av klassene er tjenestegjøring angitt med to årstall. Det første gjelder den eldste båten som stadig var i tjeneste, mens årstallet i parentes gjelder den aller første båten i klassen.

Klasse	Antall	Fysisk størrelse	I tjeneste fra	Framdrift	Byggeverft
Tango	(1)	90 m lang, 8,6 m bred, 3500 tonn (neddykket)	1982 (1973)	Dieselelektrisk	Nizjnij Novgorod
Kilo	23	73 m lang, 9,9 m bred, 3100 tonn (neddykket)	1981 (1980)	Dieselelektrisk	(1) Komsomolsk Shipyard, (2) Nizjnij Novgorod, (3) Admiralty Yard
Petersburg	1	67 m lang, 7,1 m bred, 2700 tonn (neddykket)	2010	Dieselelektrisk	Admiralty Yard, St. Petersburg

Ubåten i Tango-klassen er *Svjatoj knjaz Georgij* (B 380) som tilhører Svartehavsflåten.

Ubåtene i Kilo-klassen er *Tsjita* (B 260), *Svjatitel Nikolaj Tsjudotvorets* (B 445), *Nurpat* (B 394), *Ust-Kamtsjatsk* (B 464), *Ust-Bolsjeretsk* (B 494), *Komsomolsk-na-Amure* (B 187), *Krasnokamensk* (B 190) og *Mogotsja* (B 345) som tilhører Stillehavsflåten, *Vyborg* (B 227) og *Dmitrov* (B 806) som tilhører Østersjøflåten, *Novosibirsk* (B 401), *Jaroslavl* (B 808), *Kaluga* (B 800), *Magnitogorsk* (B 471), *Vladikavkaz* (B 459) og *Lipetsk* (B 177) som tilhører Nordflåten, samt *Alrosa* (B 871), *Novorossiysk* (B 261), *Rostov-na-Donu* (B 237), *Staryj Oskol* (B 262), *Krasnodar* (B 265), *Velikij Novgorod* (B 268) og *Kolpino* (B 271) som tilhører Svartehavsflåten.

Ubåten i Petersburg-klassen er *Sankt-Peterburg* (B 585) som tilhører Nordflåten. Denne klassen omtales ofte som "Lada-klassen" etter sin russiske betegnelse.

Heller ikke Kilo-klassen (prosjekt 877 *Paltus* / prosjekt 636 *Varsjavjanka*) er av særlig ny dato. Den første ubåten ble satt i tjeneste i 1980. Det er bygd nærmere 70 ubåter totalt i denne klassen. Det er mange ulike versjoner innenfor klassen, og om lag 40 av ubåtene er eksportert til andre land. Dette er den eneste ubåtklassen i Østersjøflåten og Svartehavsflåten, og det finnes en rekke av dem også i Nordflåten og Stillehavsflåten. Det totale antallet Kilo-klasseubåter formelt i tjeneste er litt usikkert; ifølge [58] er to av ubåtene i tabell 4.5 (*Novosibirsk* (B 401) og *Vyborg* (B 227)) ikke lenger i tjeneste. I 2019 er ytterligere to ubåter

av Kilo-klassen (prosjekt 636) under bygging,¹² og de forventes å være i tjeneste i Stillehavsflåten i løpet av 2020. Detaljene i våpenutrustningen varierer selvsagt en del når så mange ubåter av så mange versjoner er blitt produsert gjennom så mange år. Alle ubåtene har seks torpedorør (533 mm) i baugen og kan ha med inntil 18 torpedoer av ulike slag. Ifølge *Jane's Fighting Ships* [56;57] kan ubåtene i prosjekt 877 ha med opptil 24 miner i stedet for torpedoene, mens ubåtene i det nyere prosjekt 636 kan ha med kryssermissiler av type **SS-N-27A Sizzler** for sjømål og **SS-N-30A** for landmål. Kryssermissilene skytes ut gjennom torpedorørene. Dessuten er alle ubåtene av Kilo-klassen utrustet med opptil åtte luftmålsmissiler av type SA-N-5, SA-N-8 eller tilsvarende, men disse er for små til å kunne ha kjernefysisk stridshode [60]. Se avsnitt 4.2.3 for ytterligere våpendetaljer. [56-58]

Petersburg-klassen (prosjekt 677 *Lada*) er ganske ny og består i 2019 av én båt. Ytterligere to er under bygging, og de forventes være i tjeneste i løpet av 2021.¹³ Klassen vil trolig bli vesentlig større utover i 2020-årene. Ubåtene har seks torpedorør i baugen og kan ha med 18 våpen til disse. De kan ha med kryssermissiler av type **SS-N-27A Sizzler** for sjømål og **SS-N-30A** for landmål, jf. avsnitt 4.2.3.1. [59]

4.2.2 Aktuelle overflatefartøyer

I dette avsnittet presenteres en del overflatefartøyer som er utrustet med våpen som i prinsippet kan bære med seg en kjernefysisk ladning. Det er praktisk umulig å lage en komplett liste siden nesten ethvert fartøy under ekstreme forhold kan tenkes å ha med seg kjernevåpen.

4.2.2.1 Hangarskip

Russlands hangarskipsflåte består av ett skip, *Admiral Flota Sovetskogo Sojuza Kuznetsov* (063), som da definerer *Kuznetsov-klassen* (prosjekt 1143.5 *Orel*), jf. tabell 4.6 og figur 4.7. Dette er et stort skip med over 3000 personer om bord, og det skal kunne nå en toppfart på hele 30 knop til tross for at det (i motsetning til USAs og Frankrikes hangarskip) ikke er reaktordrevet. Skipet er utstyrt med tolv kryssermissiler av type **SS-N-19 Shipwreck**, som kan ha enten konvensjonelt eller kjernefysisk stridshode (se avsnitt 4.2.3.1), i tillegg til en rekke våpensystemer som er rent konvensjonelle. [61]

Hangarskipet kan bære med seg 16 fly av typen Flanker-D (Su-33) eller Fulcrum (MiG-29K) og fire Frogfoot-B (Su-25UTG) foruten 17 helikoptre [61]. Flyene er neppe utrustet med kjernevåpen selv om dette nevnes som en mulighet for enkelte Su-25 [62]. Se kapittel 5 for mer om luftbaserte kjernevåpen.

¹² Dette er (i forventet kronologisk rekkefølge) *Petropavlovsk-Kamtsjatskij* (B 274) og *Volkhov* (B 603).

¹³ Dette er (i forventet kronologisk rekkefølge) *Kronshtadt* (B 586) og *Velikije Luki* (B 587).

Tabell 4.6 Oversikt over russiske hangarskip (CVG) i tjeneste i 2019 [61;63].

Klasse	Antall	Fysisk størrelse	I tjeneste fra	Framdrift	Byggeverft
Kuznetsov	1	302,3 m lang, 70 m bred, 59 400 tonn (med full last)	1990	Konvensjonell	Nikolajev Sør

Skipet i Kuznetsov-klassen er *Admiral Flota Sovetskogo Sojuza Kuznetsov* (063) som tilhører Nordflåten og har hjemmehavn i Severomorsk.¹⁴



Figur 4.7 Det russiske hangarskipet Admiral Kuznetsov (063) på tokt utenfor kysten av Norge i 2016. (Foto: Forsvaret.)

4.2.2.2 Kryssere

Kryssere er de største overflateskipene i sjøforsvaret når en ser bort fra hangarskip, og de har en formidabel slagkraft. Russland har to klasser av kryssere, begge utrustet med kryssermissiler.

¹⁴ Et annet skip i denne klassen (*Varjag*) ble påbegynt, men solgt som skrap til kinesiske interessenter da det var 70–80 prosent ferdig. Byggingen ble fullført i Kina hvor skipet har vært i tjeneste siden 2012 under navnet *Liaoning*.

Se tabell 4.7. De største skipene er reaktordrevet (CGN), mens de minste drives med gassturbiner (CG).

Tabell 4.7 Oversikt over russiske kryssere (CGN/CG) i tjeneste i 2019 [64-67]. For Kirov-klassen er tjenestegjøring angitt med to årstall. Det første gjelder den eldste båten som stadig var i tjeneste, mens årstallet i parentes gjelder den aller første båten i klassen. I kolonnen for framdrift er reaktorenes termiske effekt angitt i parentes.

Klasse	Antall	Fysisk størrelse	I tjeneste fra	Framdrift	Byggeverft
Kirov	2	252 m lang, 28,5 m bred, 24 700 tonn (med full last)	1988 (1980)	Kjernefysisk (2×300 MW _t)	Baltic Yard, St. Petersburg
Slava	3	186,4 m lang 20,8 m bred 11 700 tonn (med full last)	1982	Konvensjonell	Nikolajev Nord

Skipene i Kirov-klassen er *Admiral Nakhimov* (080) og *Pjotr Velikij* (099) som tilhører Nordflåten og har hjemmehavn i Severomorsk.

Skipene i Slava-klassen er *Moskva* (121)¹⁵ som tilhører Svartehavsflåten og har hjemmehavn i Sevastopol, *Marsjal Ustinov* (055) som tilhører Nordflåten og har hjemmehavn i Severomorsk, samt *Varjag* (011) som tilhører Stillehavsflåten og har hjemmehavn i Petropavlovsk.

Designarbeidet med krysserne av Kirov-klassen (prosjekt 1144 *Orlan*) startet allerede i 1968. Fire fartøyer av denne klassen ble bygd, og av de to gjenværende skipene er ett skip operativt (*Pjotr Velikij* (099), jf. figur 4.8), mens det andre gjennomgår omfattende modifikasjoner ved Sevmasj-verftet i Severodvinsk (*Admiral Nakhimov* (080)). Det antas at *Admiral Nakhimov* vil være tilbake i operativ tjeneste i 2021, og at *Pjotr Velikij* deretter vil bli gjenstand for tilsvarende modifikasjoner. Skipene skal ha en toppfart på 30 knop. [64]

¹⁵ *Moskva* het opprinnelig *Slava* (endret 15. mai 1995), og dette navnet er beholdt som navn på klassen.



Figur 4.8 Den russiske reaktordrevne missilkrysseren Pjotr Velikij (099). Skipet er 252 m langt og er utstyrt med en mengde våpensystemer. (Bildet øverst stammer fra RIA Novosti og er lisensiert under Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 via Wikimedia Commons. Bildet nederst er tatt av Forsvaret i 2016 da Pjotr Velikij eskorterte hangarskipet Admiral Kuznetsov utenfor norskekysten.)

Skipene i Kirov-klassen bærer med seg en mengde våpen av ulike slag, og flere av disse kan være utstyrt med kjernefysiske stridshoder. (Den russiske betegnelsen på skipene oversettes med “Heavy Missile Cruiser” [68].) Det kraftigste våpenet er 20 kryssermissiler av type **SS-N-19 Shipwreck** (se avsnitt 4.2.3.1) som skytes ut vertikalt fra hvert sitt utskytningsrør (jf. figur 4.9). Kirov-klassen er utstyrt med en lang rekke våpensystemer i tillegg til kryssermissilene, blant annet et stort antall missiler for luftmål. Dette er missiler av type **SA-N-20 Gargoyle**, SA-N-4 Gecko og SA-N-9 Gauntlet, som alle antas å ha konvensjonelle stridshoder. Hvert skip har tolv vertikale utskytningsrør for SA-N-20 (jf. figur 4.9), og hvert rør inkluderer en dreibar lademekanisme med åtte missiler slik at det totalt er plass til 96 missiler. Stridshodet på SA-N-20 veier 143 kg slik at dette missilet nok også kunne bære en kjernefysisk ladning (jf. avsnitt 4.2.3.2). De andre missilene er for små. Til bruk mot ubåter har skipene i Kirov-klassen missiler av typen **SS-N-15 Starfish**, som i prinsippet kan ha kjernefysisk stridshode (se avsnitt 4.2.3.1). [64;69]



Figur 4.9 Dette bildet er tatt av U.S. Navy i 1985 og viser fordekket på daværende Frunze (senere omdøpt til Admiral Lazarev og tatt ut av tjeneste i 1998). Til høyre sees toppen på 20 utskytningsrør for missiler av typen SS-N-19 Shipwreck, og til venstre toppen på tolv utskytningsrør som hver kan skyte ut åtte missiler av typen SA-N-6 Grumble. På dagens skip av Kirov-klassen er SA-N-6 erstattet av SA-N-20 Gargoyle. (Fra Wikimedia Commons, offentlig eiendom.)

Som del av moderniseringen som *Admiral Nakhimov* nå gjennomgår og som *Pjotr Velikij* skal gjennomgå senere, forventes det at både SS-N-19 og SA-N-20 blir byttet ut med nyere systemer. De opprinnelige 20 utskytningsrørene for SS-N-19 Shipwreck skal erstattes med ti universalrør som kan brukes til både **SS-N-26 Strobile**, **SS-N-27A Sizzler** og det nye missilet kjent som 3M22 Tsirkon (i enkelte kilder også omtalt som SS-N-33), som skal ha vært under utvikling siden 2011. Få detaljer om Tsirkon er offentlig kjent, heller ikke om det vil bli utviklet noe kjernefysisk stridshode til missilet. Hvert utskytningsrør inneholder åtte missiler. Luftmålsmissilet SA-N-20 Gargoyle blir erstattet med skipsversjonen av **SA-21 Growler** (omtalt i avsnitt 3.2.2). Det er lite trolig at det planlegges et kjernefysisk stridshode til sistnevnte, men som for andre tyngre missiler kan muligheten ikke helt utelukkes. [64;70]

Som det framgår av tabell 4.7, er krysserne av *Slava-klassen* (prosjekt 1164 *Atlant*) vesentlig mindre enn skipene av Kirov-klassen, og de ble i sin tid designet for at Sovjetunionen skulle ha en reserve for Kirov-klassen med konvensjonell framdrift. Det ble bygd tre skip på 1970- og 1980-tallet, og de er alle stadig i tjeneste. *Marsjal Ustinov* gjennomgikk nylig omfattende reparasjoner og modernisering, og planen er å oppgradere de to andre fartøyene tilsvarende. Skipene skal ha en toppfart på 32 knop. Skipene av *Slava-klassen* er utrustet med 16 missiler for overflatemål av type **SS-N-12B Sandbox** som kan ha konvensjonelt eller kjernefysisk stridshode, jf. avsnitt 4.2.3.1. For luftmål er skipene blant annet utrustet med opptil 64 missiler av type **SA-N-6 Grumble**, som er forløperen til SA-N-20 Gargoyle. Det finnes trolig ikke noe kjernefysisk stridshode til SA-N-6, men missilet er kraftig nok til at dette i prinsippet kunne være mulig (se avsnitt 4.2.3.2). [66]

4.2.2.3 Jagere

Fartøyklassene som presenteres i dette avsnittet er listet som «destroyers» (jagere) i *Jane's*. Oversatt fra russisk betegnes noen «jagere» og noen «store antiubåtskip». Mange av skipene er ganske gamle (jf. tabell 4.8), og en kan få inntrykk av at dette er en lite privilegert fartøytype, men også her foreligger det planer om modernisering. Alle skipene er relativt store og utrustet med kryssermissiler (typebetegnelse DDG).

Tabell 4.8 Oversikt over russiske jagere i tjeneste i 2019 [71-74]. Tjenestegjøring er angitt med to årstall. Det første gjelder den eldste båten som stadig var i tjeneste, mens årstallet i parentes gjelder den aller første båten i klassen.

Klasse	Antall	Fysisk størrelse	I tjeneste fra	Framdrift	Byggeverft
Kashin	1	144 m lang, 15,8 m bred, 4800 tonn (med full last)	1969 (1962)	Konvensjonell	Nikolajev Nord
Sovremenny	4	156 m lang 17,3 m bred 8100 tonn (med full last)	1989 (1980)	Konvensjonell	Zjdanov Yard
Udaloy	7	163,5 m lang 19,3 m bred 8600 tonn (med full last)	1981 (1980)	Konvensjonell	(1) Zjdanov Yard, (2) Jantar Shipyard
Udaloy II	1	163,5 m lang 19,3 m bred 9000 tonn (med full last)	1999	Konvensjonell	Jantar Shipyard

Skipet i Kashin-klassen er *Smetlivyj* (870) som tilhører Svartehavsflåten.

Skipene i Sovremenny-klassen er *Bystryj* (715) og *Bezbojaznennyj* (754) som tilhører Stillehavsfåten, *Nastojtsjivij* (610) som tilhører Østersjøflåten, samt *Admiral Usjakov* (474) som tilhører Nordflåten.

Skipene i Udaloy-klassen er *Vitse-Admiral Kulakov* (626), *Severomorsk* (619) og *Admiral Levtsjenko* (605) som tilhører Nordflåten, samt *Admiral Tributs* (564), *Marsjal Sjaposjnikov* (543), *Admiral Vinogradov* (572) og *Admiral Pantelejev* (548) som tilhører Stillehavsfåten.

Skipet i Udaloy II-klassen er *Admiral Tsjabanenko* (650) som tilhører Nordflåten.

Kashin-klassen (prosjekt 61) var den første klassen militære fartøyer i verden med framdrift basert på gassturbiner alene. Utviklingen går helt tilbake til 1950-tallet, og bare ett skip er i tjeneste i 2019. Skipet er utstyrt med sjømålsmissiler (SS-N-25 Switchblade) til bruk mot ubåter og overflatefartøyer samt luftmålsmissiler (SA-N-1) mot fly. Våpnene er neppe utstyrt med kjernefysiske stridshoder, selv om SS-N-25 trolig kunne klart vekten av et slikt. Toppfarten til skip i Kashin-klassen skal være 32 knop. [71]

Sovremenny-klassen (prosjekt 956/956A *Sarytsj*) og *Udaloy-klassen* (prosjekt 1155 *Fregat*) (figur 4.10) ble begge satt i tjeneste for første gang i 1980 og bestod på det meste av hhv. 17 skip og tolv skip. Klassene skulle utfylle hverandre. Udaloy-klassen var spesielt utviklet for antiubåtkrigføring, mens Sovremenny-klassen var tilpasset krigføring mot overflatefartøyer. Begge klassene er utstyrt med en rekke våpensystemer. For Sovremenny-klassens del kan nevnes spesielt **SS-N-22 Sunburn** som kan utstyres med kjernefysisk stridshode. Det samme gjelder Udaloy-klassens **SS-N-14 Silex** når de benyttes mot ubåter. Det virker rimelig å anta at dagens moderne versjoner av disse våpnene bare har konvensjonelle stridshoder. Toppfart for skipene oppgis til 32 knop for Sovremenny-klassen og 29 knop for Udaloy-klassen. [72;73]



Figur 4.10 Den russiske jageren Admiral Vinogradov (572) av Sovremenny-klassen fotografert i Adenbukta i 2009 der den deltok i en internasjonal styrke for å hindre piratvirksomhet. (Foto: Jason R. Zalasky, U.S. Navy. Fra Wikimedia Commons, offentlig eiendom.)

Udaloy II-klassen (prosjekt 1155.1 *Fregat-M*) er en nyere jagerklasse som består av bare ett skip. To skip til var planlagt, men ble ikke fullført. Den er en videreutvikling av Udaloy-klassen. Relevante våpensystemer her er **SS-N-22 Sunburn** og **SS-N-15 Starfish** som begge i prinsippet kan ha kjernefysiske ladninger. SS-N-15 kan være skiftet ut med **SS-N-16 Stallion**. Toppfarten skal være 28 knop. [36;74]

4.2.2.4 Mindre fartøyer

Noen av våpensystemene som har vært utviklet med tanke på kjernefysiske stridshoder, går igjen også på mindre krigsskip som fregatter, korvetter og enkelte spesialfartøyer. Det vil føre for langt å diskutere alle mulige kombinasjoner av fartøyer og våpen i denne rapporten.

4.2.3 Mulige ikke-strategiske kjernevåpen

Ifølge russiske myndigheter er alle ikke-strategiske kjernevåpen lagret i sentrale lagre [7]. Det kan være riktig, men våpnene er uansett ikke forsvunnet helt og kan derfor bli tatt fram igjen. Det er mindre tilgjengelig kunnskap om antall og mulige oppbevaringssteder for ikke-strategiske kjernevåpen enn for strategiske på grunn av størrelsen og på grunn av mangelen på internasjonale rustningskontrollavtaler. Ikke-strategiske kjernevåpen er derfor et område med mye usikkerhet.

4.2.3.1 Kryssermissiler for sjømål og landmål

I avsnitt 4.2.1 og avsnitt 4.2.2 er det nevnt flere typer kryssermissiler som kan utstyres med kjernefysiske stridshoder. En oversikt over hvilke fartøyklasser som er utstyrt med de enkelte missiltypene finnes i tabell 4.9 nedenfor.

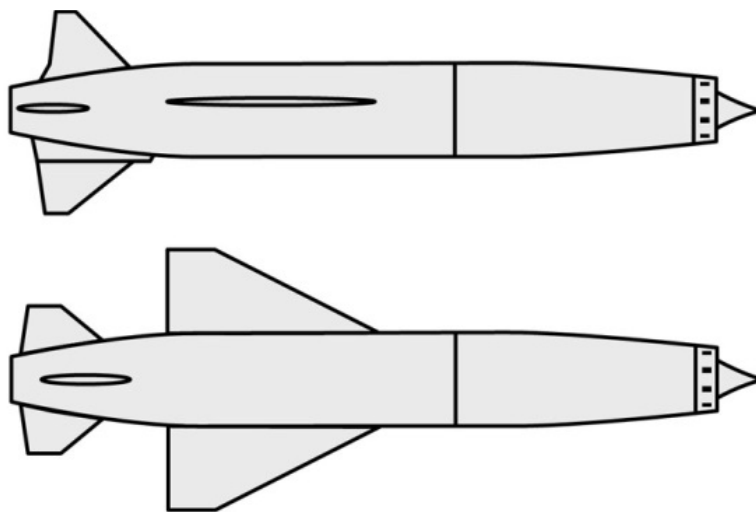
Et aktuelt missil med lang forhistorie er antiubåtvåpenet **SS-N-14 Silex**, som i sin mest moderne versjon har russisk betegnelse *Rastrub* eller URK-5. Utviklingen av de tidligere versjonene av SS-N-14, kjent som RPK-3 og RPK-4, går tilbake til 1960-tallet, mens URK-5 ble satt i tjeneste i 1984. URK-5 kan anvendes både mot ubåter og overflatefartøyer og er et våpensystem som kan levere en torpedo på lang avstand. Kryssermissilet er 7,2 m langt, veier 3,9 tonn og kan frakte torpedoen mellom 5 km og 55 km. Torpedoen er festet på undersiden av missilet og kan drive seg selv opptil 8 km gjennom vannet ned til en anslått største dybde på 500 m. Ved bruk mot overflatemål slippes ikke torpedoen, i stedet rammes fartøyet av både kryssermissilet (med egen sprengladning) og torpedoen. Tidligere torpedoversjoner kunne trolig utrustes med en kjernefysisk ladning på 5 kt. Det finnes rundt 100 SS-N-16 i 2019. De er i tjeneste på jagerne av Udaloy-klassen og på noen fregatter. [75]

Både de atomdrevne krysserne av Kirov-klassen og en rekke av atomubåtene som er beskrevet i avsnitt 4.1.1 og avsnitt 4.2.1 er utstyrt med antiubåtmissiler av typen **SS-N-15 Starfish** (russisk betegnelse RPK-2) og **SS-N-16 Stallion** (russiske betegnelser *Vodopod* RPK-6 og *Veder* RPK-7). Første versjon av SS-N-15 ble satt i tjeneste i det sovjetiske sjøforsvaret i 1969, men til tross for de mange årene disse systemene har eksistert, er det mange uklarheter og til dels selvmotsigende beskrivelser i ulike kilder når det gjelder betegnelser, versjoner og ytelser. Både SS-N-15 Starfish og SS-N-16 Stallion er lagd for å skytes ut gjennom fartøyenes torpedorør. Overflatefartøyer kan også ha andre, tilsvarende utskytningsrør.

SS-N-15 kom først og var da tilpasset 533 mm torpedorør. Denne versjonen er kjent som RPK-2 og omtales gjerne med navnet *Vjuga*. I 1981 ble en forbedring omtalt som *Tsakra* også satt i tjeneste. Her skal det finnes versjoner både for 533 mm og 650 mm torpedorør. SS-N-15 kan skytes ut fra ubåter ned til 50 m dybde og flyr gjennom lufta til de nærmer seg målet. Rekkevidden er maksimalt 45 km. Nyttelasten som frigjøres nær målet, kan være i form av en torpedo eller en dypvannsbombe som kan detoneres ned til 350 meters dyp. Sistnevnte kan inneholde en kjernefysisk ladning på 200 kt, men sannsynligvis benyttes i dag et konvensjonelt stridshode med 300 kg høyeksplosiver. [35]

Mange fartøyer er også eller i stedet utstyrt med antiubåtmissiler av typen SS-N-16 Stallion. Disse skal være en videreutvikling av SS-N-15 og skal ha blitt satt i tjeneste på 1970-tallet. Den viktigste forskjellen fra SS-N-15 er kanskje at SS-N-16 kan ha mer enn dobbelt så lang rekkevidde (120 km for RPK-7). Som SS-N-15 skytes dette missilet ut gjennom torpedorør eller tilsvarende og lages for rørdiameterer både på 533 mm (RPK-6) og 650 mm (RPK-7). Navnene *Vjuga* og *Tsakra* dukker også opp her i enkelte sammenhenger. SS-N-16 bringer med seg en torpedo eller en dypvannsbombe av samme type som beskrevet for SS-N-15 og kan altså i prinsippet være utstyrt med en kjernefysisk ladning. SS-N-16 har i stor grad tatt over for SS-N-15 på mange plattformer. [36]

SS-N-19 Shipwreck, med russisk betegnelse *Granit* (P-700 eller 3M45), finnes på hangarskipet av Kuznetsov-klassen, krysserne av Kirov-klassen og atomubåtene av Oscar II-klassen. Utviklingsarbeidet fant i stor grad sted på 1970-tallet, og missilet ble offisielt satt i tjeneste i 1983, året etter at det første skipet i Kirov-klassen ble satt i tjeneste. Missilene skytes ut fra hvert sitt utskytningsrør, er 10,0 m lange og veier 7,0 tonn ved utskytningen. Når vingene er foldet ut, er vingspennet 2,7 m. SS-N-19 er skissert i figur 4.11. Missilene har en rekkevidde på rundt 550 km og kan være utstyrt med konvensjonelt eller kjernefysisk stridshode. Sistnevnte antas å inneholde en termionukleær ladning med en sprengkraft oppgitt til 500 kt. SS-N-19 er i ferd med å bli skiftet ut med mer moderne missiler. [76]



Figur 4.11 Skisser som viser SS-N-19 fra siden og ovenfra. Vingspennet er 2,745 m, og kryssermissilet er 10,0 m langt. (Skisse av “AdmiralHood”, lisensiert under Creative Commons Attribution-Share Alike 3.0 via Wikimedia Commons.)

De russiske angrepsubåtene var tidligere i stor grad utstyrt med kryssermissiler av typen **SS-N-21 Sampson**, som har russisk betegnelse *Granat* (RK-55 eller 3M10). Denne missiltypen ble først tatt i bruk i det russiske sjøforsvaret i 1984. SS-N-21 har en lengde på 8,1 m og et vingspenn på 3,3 m, og det veier 1,7 tonn når det skytes ut fra et torpedorør. Rekkevidden skal være 2400 km med en anslått nøyaktighet på om lag 150 m CEP. Som tabell 4.9 viser, kan SS-N-21 benyttes på alle operative russiske SSN. Den totale beholdningen ble i 2011 anslått til om lag 150–180 missiler. SS-N-21 var opprinnelig utstyrt med et kjernefysisk stridshode på

200 kt, men nyere missiler antas å ha et konvensjonelt stridshode med 410 kg høyeksplosiver. Status for SS-N-21 i 2019 er usikker. Mange av missilene er gjennom årene modifisert til å bære konvensjonelle ladninger, og SS-N-21 er dessuten generelt under utfasing. [77]

SS-N-12B Sandbox, russisk betegnelse *Vulkan* (P-1000 eller 3M70), ble satt i tjeneste i 1987 og er en videreutvikling av det vesentlig eldre kryssermissilet SS-N-12 Sandbox (russisk betegnelse *Bazalt*, P-500 eller 4K80). SS-N-12B finnes bare på kryssere av Slava-klassen, og få detaljer om dette oppgraderte missilet er kjent, men mye antas å være felles med SS-N-12 som er 11,7 m langt, har et vingespenn på 2,6 m og veier 6,0 tonn ved utskytingen. SS-N-12B skal ha en rekkevidde på rundt 700 km i motsetning til SS-N-12 som har en rekkevidde på 550 km. SS-N-12 kan ha konvensjonelt eller kjernefysisk stridshode. I sistnevnte tilfelle med en sprengkraft på anslagsvis 500 kt. [76]

SS-N-22 Sunburn omfatter en gruppe sjømålsmissiler. De som er lagd for det russiske sjøforsvaret har russiske betegnelser *Moskit* (P-100 eller 3M80), *Moskit-M* (P-105 eller 3M82), *Moskit-V* (3M80V) og *Moskit-MV* (P-270 eller 3M82V). I tillegg finnes det flere eksportversjoner. Missilene basert på 3M80 er 9,4 m lange og veier 4,0 tonn, mens de som er basert på 3M82 er 9,7 m lange og veier 4,5 tonn. Alle har et vingespenn på 2,1 m. Rekkevidden til 3M80 er fra 10 km til 90 km og for 3M82 fra 12 km til 140 km. Etter boost-fasen drives missilene av en ramjetmotor som gir dem en hastighet på rundt 2,25 mach nær havoverflaten.¹⁶ Noen missiler skal ha hatt et kjernefysisk stridshode på 200 kt, men det antas at de i dag er utstyrt med konvensjonelt stridshode. SS-N-22 finnes på skip av Sovremenny-klassen og Udaloy II-klassen samt enkelte fregatter. [78]

I forbindelse med oppgraderinger i senere år ser det ut til at SS-N-19 blir erstattet av det nyere kryssermissilet **SS-N-26 Strobile**, som har russisk betegnelse *Oniks* (P-800 eller 3M55). Med en lengde på 6,9 m og en utskytningsvekt på 3,0 tonn er SS-N-26 vesentlig mindre enn forgjengeren. Missilet har fire vinger i en "X"-konfigurasjon. Det har en ramjetmotor som kan gi det en toppfart på rundt 2700 km/t. Rekkevidden er oppgitt til 300 km. Rent vektmessig er det ikke noe til hinder for at missilet kan utstyres med kjernefysisk stridshode, og dette ser ut til å være en av mulighetene for den nyere versjonen *Oniks-M*. [79]

Severodvinsk-klassen, Petersburg-klassen og mange ubåter i Kilo-klassen er utstyrt med moderne missiler av typene **SS-N-27A Sizzler** (russisk betegnelse 3M54) for sjømål og **SS-N-30A** (russisk betegnelse 3M14) for statiske landmål. Begge er trolig videreutviklet fra SS-N-21 Sampson. Missilene inngår i en større "familie" av kryssermissiler som i russisk versjon har betegnelsen *Kalibr*, mens eksportversjonene går under betegnelsen *Club* ("A" i NATO-betegnelsene indikerer russisk versjon). Mange parametere er usikre når det gjelder disse avanserte og svært presise våpensystemene. De ser i utgangspunktet ikke ut til å være tiltenkt en rolle som bærere av kjernefysiske stridshoder, men de er store nok til at dette ikke kan utelukkes. Det er da også indikasjoner på at SS-N-30A kan være forberedt for et kjernefysisk stridshode. SS-N-27A skal finnes i to versjoner, 3M54 og 3M54-1, og har et

¹⁶ En ramjetmotor virker ved at luft kommer inn i motoren i ganske høy hastighet, varmes opp og blåser ut med enda høyere hastighet.

konvensjonelt stridshode på hhv. 200 kg eller 450 kg, mens SS-N-30A visstnok frakter med seg et stridshode på 400–500 kg. Den ene versjonen av SS-N-27A (3M54) er spesiell ved at dette missilet frakter med seg et mindre, supersonisk missil som skilles fra kryssermissilet i slutfasen av angrepet. Rekkevidden til SS-N-27A antas å være om lag 660 km, mens SS-N-30A kan ha en rekkevidde på nærmere 2000 km. [80;81]

Tabell 4.9 Russiske fartøyklasser utstyrt med sjømålsmissiler (kryssermissiler) som kan ha mulighet for å levere en kjernefysisk ladning. Enkelte missiler står i parentes noen steder fordi våpenet introduseres i forbindelse med pågående oppgraderinger. [35;36;75-81]

Klasse	Type	SS-N-14	SS-N-15	SS-N-16	SS-N-19	SS-N-21	SS-N-12B	SS-N-22	SS-N-26	SS-N-27A	SS-N-30A
Typhoon (prosjekt 941U)	SSBN		X								
Delta IV (prosjekt 667BDRM)	SSBN		X	X							
Dolgorukiy (prosjekt 955/955A)	SSBN			X							
Oscar II (prosjekt 949A)	SSGN		X	X	X						
Oscar II (prosjekt 949AM)	SSGN								(X)	(X)	(X)
Severodvinsk (prosjekt 885/885M)	SSGN			X						X	X
Victor III (prosjekt 671)	SSN		X	X		X				X	
Sierra I (prosjekt 945)	SSN		X	X		X					
Akula I (prosjekt 971)	SSN		X	X		X				X	
Sierra II (prosjekt 945B)	SSN		X	X		X					
Akula II (prosjekt 971U)	SSN		X	X		X				X	
Kilo (prosjekt 636)	SS									X	X
Petersburg (prosjekt 677)	SS									X	X

Kuznetsov (prosjekt 1143.5)	CVG				X						
Kirov (prosjekt 1144)	CGN		X	X	X				(X)		
Slava (prosjekt 1164)	CG						X				
Sovremenny (prosjekt 956/956A)	DDG							X			
Udaloy (prosjekt 1155)	DDG	X									
Udaloy II (prosjekt 1155.1)	DDG		X	X				X	X		

4.2.3.2 Luftmålsmissiler

Luftmålsmissiler er gjerne mindre og lettere enn de mange sjømålsmissilene som er behandlet i avsnitt 4.2.3.1. Målene som skal rammes er også mindre og krever generelt ikke på langt nær så høy sprengkraft. Det er derfor mindre aktuelt å utstyre luftmålsmissiler med kjernefysiske ladninger. To slike missiler er likevel tatt med i denne rapporten fordi de i hvert fall rent fysisk skulle kunne bære med seg et kjernefysisk stridshode.

SA-N-6 Grumble med russisk betegnelse *Fort* (S-300F) ble utviklet på 1970-tallet til beskyttelse av grupper av krigsskip som befant seg i svært fiendtlige omgivelser. S-300 er for øvrig en stor familie av våpen som også kan utplasseres på landjorda (se avsnitt 3.2.2). SA-N-6 har vært i bruk siden 1977, men ble trolig ikke formelt satt i tjeneste før i 1984. Selve missilet, som har GRAU-indeks 3M41, er 7,3 m langt og veier 1,7 tonn. Rekkevidden er fra 5 km til 75 km mot mål som kan befinne seg fra 25 m til 25 000 m over bakken. Det har et konvensjonelt stridshode på 130 kg. SA-N-6 finnes på kryssere av Slava-klassen. [69]

SA-N-20 Gargoyle hører også til S-300-familien og har russisk betegnelse *Fort-M* (S-300FM). Dette er en videreutvikling av SA-N-6 med to helt nye missiler som begge har lengde 7,5 m og vekt rundt 1,8 tonn. De nye missilene har lengre rekkevidde (150 km og 200 km) og tyngre stridshoder (143 kg og 180 kg) enn det eldre 3M41-missilet. De ble satt i tjeneste hhv. i begynnelsen og mot slutten av 1990-tallet. Heller ikke for disse missilene rapporteres det om mulige kjernefysiske stridshoder. SA-N-20 finnes på kryssere av Kirov-klassen hvor de har overtatt etter tidligere SA-N-6-missiler. [69]

4.2.3.3 Andre mulige ikke-strategiske kjernevåpen

I avsnitt 4.2.3.1 ble det nevnt at missilene SS-N-15 og SS-N-16 kunne frakte med seg kjernefysiske dypvannsbomber. Det ville være lite aktuelt å slippe en slik bombe fra et skip siden den ganske snart etterfølgende eksplosjonen også ville ha rammet dette skipet. For å unngå å ramme egne styrker står en da igjen med kjernefysiske torpedoer og kjernefysiske miner (og selvsagt også bomber sluppet fra fly, et tema som behandles i avsnitt 5.2).

Gjennom årene hadde Sovjetunionen trolig flere typer torpedoer med kjernefysisk stridshode i tjeneste. Disse er neppe i tjeneste på dagens russiske fartøyer, men noen er kanskje lagret for mulig utplassering om det skulle føles påkrevet. Som det framgår av fartøybeskrivelsene tidligere i dette kapittelet, er to torpedodimensjoner i bruk, 533 mm diameter («tunge våpen», type 53) og 650 mm («supertunge våpen», type 65). Torpedoer kan både skytes ut fra og brukes mot overflatefartøyer og ubåter.

Historien til type 53 går tilbake til før andre verdenskrig. Etter krigen kom flere nye modeller, og allerede på 1950-tallet antok vestlige analytikere at noen av type 53-torpedoene hadde kjernefysiske stridshoder. Type 53-68 (der «68» viser at våpenet ble operativt i 1968) ble antatt å ha et stridshode på 15 kt. I 1981 grunnstøtte den konvensjonelt drevne russiske Whiskey-klasseubåten S-363 i svensk farvann (i ettertid ofte omtalt som «Whiskey on the rocks»), og undersøkelsene omkring denne hendelsen bekreftet eksistensen av type 53-torpedoer med kjernefysiske stridshoder. I 1989 sank den atomdrevne Mike-klasseubåten *Komsomolets* (K-278) på 1655 meters dyp i Norskehavet i underkant av 200 km vest sørvest av Bjørnøya. Etter hvert ble det bekreftet fra offisielt russisk hold at den hadde to kjernefysiske torpedoer om bord. Disse inneholdt anslagsvis til sammen ca. 6,0 kg plutonium [82]. Alle torpedorørene på *Komsomolets* hadde diameter 533 mm. De ulike type 53-torpedoene er rundt 7–8 m lange, veier rundt 2 tonn og har en største rekkevidde i området 8–24 km. Stridshodet kan veie opptil 400 kg. [83]

Torpedorørene på 533 mm kan også brukes til den superkaviterende rakett-torpedoen som har russisk betegnelse *Sjkval* eller VA-111. Utviklingen startet i første halvdel av 1960-tallet, men torpedoen ble ikke satt i tjeneste før i 1977. «Superkavitasjon» innebærer at torpedoen er omhyllt av en gassboble slik at den glir gjennom vannet med svært lite motstand og derfor kan bevege seg svært fort. *Sjkval* skal ha en toppfart på over 450 km/t til tross for at den veier 2,7 tonn, inkludert et stridshode på 700 kg. Den er 8,2 m lang. Tidlige versjoner av dette våpenet skal ha vært utrustet med kjernefysisk stridshode. Dette er neppe aktuelt i dag, og kanskje var det aldri aktuelt fordi torpedoens rekkevidde skal være bare 7 km. Dette innebærer at fartøyet som avfyrrer torpedoen også vil kunne få føle virkningene av den. *Sjkval* er i tjeneste på de fleste av dagens russiske atomubåter. [84]

Utviklingen av den tyngre type 65 går trolig tilbake til slutten av 1950-tallet da behovet for å kunne angripe grupper av skip ble mer aktuelt, enten dette gjaldt hangarskip med støttefartøyer eller konvoier med våpen og forsyninger fra Amerika til Europa. Dette krevde kraftige stridshoder, inkludert kjernevåpen. Type 65 ble operativ rundt 1970 og er stadig i tjeneste på mange fartøyer, men neppe med kjernefysisk stridshode. Torpedoene er ca. 11 m lange og veier ca. 4,5 tonn. Stridshodet veier 450 kg. Rekkevidden er anslått til 50 km ved en hastighet på 50 knop og 100 km ved 30 knop. Det er verdt å merke seg at de nyeste russiske ubåtene, Severodvinsk-klassen og Petersburg-klassen, ikke er utstyrt med 650 mm torpedorør. Det ser altså ut til at type 65 er på vei ut. [85]

Det nye Posejdon-systemet som president Vladimir Putin nevnte i sin årstale i mars 2018 kan sies å være et spesialtilfelle av en undersjøisk torpedo. Se mer om dette i avsnitt 8.4.

Miner er sprengladninger som er utplassert i sjøen på en slik måte at de senere kan utløses av passerende skip. Russland antas å ha et mindre antall kjernefysiske miner med sprengkraft fra 5 kt til 20 kt. Disse minene kan trolig legges ut av ubåter som er spesialutstyrt for formålet, eller de kan slippes fra fly som for eksempel Tu-142 Bear (jf. avsnitt 5.1.1). [86;87]

5 Luftbaserte kjernevåpen

Kjernefysiske våpen levert med bombefly kan anses som strategiske eller ikke-strategiske avhengig av flyenes kapasiteter og tenkt bruk. Russland har evnen til å levere både strategiske og ikke-strategiske kjernevåpen fra fly, og dette omtales i hhv. avsnitt 5.1 og avsnitt 5.2 nedenfor.

5.1 Strategiske kjernevåpen

Russlands strategiske bombefly med kjernefysisk kapasitet utgjør kjernen av den såkalte kommandoen for «langtrekkende fly» (*Aviatsija dalnego dejstvija*). Som andre strategiske styrker, er denne kommandoen direkte underlagt Moskva i stedet for de regionale fellesoperative kommandoene. [11]

Russland har to typer strategiske bombefly (på engelsk ofte kalt *heavy bombers*): *Bear-H* (russisk betegnelse Tu-95 MS) og *Blackjack* (Tu-160) (figur 5.1). Disse flyene har kapasitet til å levere både konvensjonelle våpen og kjernevåpen. Begge flytypene stammer fra Sovjet-tiden, men er eller er planlagt oppgradert. Etter reglene under New START regnes om lag 50 fly totalt som utplassert, mens det totale antallet anslås til mellom 60 og 70. Se tabell 5.1 og mer detaljert omtale av flyene nedenfor. [6]



Figur 5.1 Russisk *Blackjack* (TU-160) og et norsk *F-16* jagerfly fotografert i 2002. (Foto: Forsvaret.)

De strategiske bombeflyene er fordelt på to baser, Engels i Saratov Oblast i vest (rundt 500 km nord for Det kaspiske hav) og Ukrainka i Amur Oblast i øst (nær grensen til Kina om lag halvveis mellom Mongolia og Japanhavet). Som det framgår av tabell 5.1, kan disse flyene

frakte nærmere 800 stridshoder i alt. De fleste av disse våpnene er imidlertid trolig lagret sentralt, mens kanskje et par hundre av dem befinner seg på de to basene. [6;88]

Tabell 5.1 Russiske strategiske bombefly våren 2019. Maksimalvekt er høyeste tillatte vekt når flyet tar av. Antall fly er iht. [6] mens ref. [89] navngir 16 operative Blackjack. Antall stridshoder gjelder ALCM-er; eventuelle frittfallsbomber kommer i tillegg. [6;89;90]

Navn	Fysisk størrelse ^a	Framdrift	Antall fly	Kjernefysiske stridshoder
Bear-H16 (Tu-95MS16)	Lengde 49,1 m Vingespenn 50,0 m Maksimalvekt 185 tonn	4 turboprop	30	480
Bear-H6 (Tu-95MS6)	Lengde 49,1 m Vingespenn 50,0 m Maksimalvekt 185 tonn	4 turboprop	25	150
Blackjack (Tu-160/ Tu-160M)	Lengde 54,1 m Vingespenn 35,6–55,7 m Maksimalvekt 275 tonn	4 turbofan (jet)	13	156

a Til sammenligning er et vanlig passasjerfly som Boeing 737-800 39,5 m langt med et vingespenn på 34,3 m og en maksimalvekt på 79 tonn.

5.1.1 Strategiske bombefly

I dette avsnittet presenteres dagens strategiske bombefly. De aktuelle kjernevåpnene diskuteres nærmere i avsnitt 5.1.2.

Bear-H med russisk betegnelse Tupolev Tu-95MS har en lang forhistorie i det russiske luftforsvaret. Den første prototypen av Tu-95 gjennomførte sin første flyvning allerede i 1952, og siden har det kommet en rekke versjoner basert både på det originale skroget og modifiserte skrog. Dagens utgave, *Bear-H*, er bygd opp rundt et forkortet Tu-142-skrog og var første gang operativ i 1984. Den opprinnelige versjonen, *Bear-H16* (Tu-95MS16), kan bære med seg 16 langtrekkende ALCM-er av type **AS-15A Kent** (Kh-55 eller RKV-500A) eller **AS-15B Kent-B** (Kh-55SM eller RKV-500B). Seks av dem er montert på en roterende mekanisme inne i flyskroget, mens de andre ti henger under vingene. For å oppfylle kravene i nyere nedrustningsavtaler har det vært nødvendig å redusere antallet kjernevåpen, og alle *Bear-H16* er eller skal bli oppgradert til *Bear-H6* (Tu-95MS6) der muligheten for å henge våpen under vingene er fjernet. *Bear-H6* kan dermed bære med seg maksimalt seks ALCM-er. *Bear-H6* vil trolig også kunne utstyres med det nye kjernefysiske ALCM-et **AS-23B** (Kh-102) når dette blir operativt. Med en last på drøyt 11,3 tonn har flyene en rekkevidde på 6400 km uten etterfylling av drivstoff og 8300 km med én etterfylling. *Bear-H* er utplassert både ved basen i Engels og basen i Ukrainka. [90]

Blackjack med russisk betegnelse Tupolev Tu-160/Tu-160M og det uoffisielle navnet *Belyj Lebed* (hvit svane) har sine røtter i et utviklingsprogram som begynte i 1967 og fløy første gang i 1981. I motsetning til Tu-95MS drives Tu-160 av fire jetmotorer. Utplassering av *Blackjack* begynte først i 1987. Etter Sovjetunionens kollaps i 1991 ble 19 Tu-160 igjen ved Priluki-basen i Ukraina, mens Russland hadde sju operative fly. Åtte av de ukrainske flyene ble returnert til Russland i 1999 og 2000. Av de gjenværende flyene ble ti hogd opp og ett sendt på museum. Russland har siden tidlig på 2000-tallet oppgradert mange av sine *Blackjack*. I 2014 startet en totrinns oppgradering til Tu-160M. Mange av flyene har gjennomgått første trinn av oppgraderingen, og russiske myndigheter har uttalt at samtlige 16 *Blackjack* skal oppgraderes til Tu-160M. I 2015 ble planer om å gjenoppta produksjonen av nye *Blackjack*-fly bekreftet. Det første av de nye *Tu-160M2* er planlagt levert i 2021, og flere titalls fly kan bli produsert i løpet av 2020-årene. *Blackjack* har to lasterom for våpen som hver kan inneholde opptil seks langtrekkende ALCM-er av type **AS-15A Kent** (Kh-55 eller RKV-500A) eller **AS-15B Kent-B** (Kh-55SM eller RKV-500B), eventuelt opptil tolv SRAM-er av type **AS-16 Kickback** (Kh-15) (se avsnitt 5.2.2).¹⁷ De oppgraderte flyene kan dessuten utstyres med de kommende ALCM-ene **AS-23B** (Kh-102). I tillegg kommer diverse konvensjonelle våpen.¹⁸ Flyene kan også levere kjernefysiske frittfallsbomber, men det er uklart om noen slike finnes. *Blackjack* oppgis å ha en rekkevidde på 12 300 km uten etterfylling av drivstoff. Alle flyene er utplassert ved Engelsbasen. [6;89]

5.1.2 Aktuelle strategiske kjernevåpen

AS-15A Kent, russisk betegnelse Kh-55 eller RKV-500A, er et kryssermissil (ALCM) med kjernefysisk stridshode. Se figur 5.2. Utviklingshistorien går tilbake til rundt 1970 da tanken om at mange lavtflygende missiler kunne være mer effektive enn noen få store, ballistiske missiler slo rot. Den første leveransen av det ferdige våpenet til det russiske forsvaret fant sted i 1980, det ble formelt satt i tjeneste i 1984, og det ble masseprodusert fram til 1986. Selve missilet er 6,0 m langt og veier 1,2 tonn. Det benytter seg av treghtsnavigasjon og har dessuten kameraer for terrenggjenkjenning. AS-15A har en jetmotor (turbofan) som drives med jetbrensel. Rekkevidden oppgis til maksimalt 2500 km med en presisjon på 25 m CEP. Missilet skal være utstyrt med et termonukleært stridshode med en sprengkraft på 200 kt. Stridshodet ligger i et eget rom som er oppvarmet og isolert. [91]

AS-15B Kent-B, russisk betegnelse Kh-55SM eller RKV-500B, er en videreutvikling av AS-15A, og har mange fellestrekk med den tidligere versjonen. Produksjonen startet ved en annen fabrikk allerede i 1982, og missilet ble formelt satt i tjeneste i 1987. Etter hvert ble AS-15B i realiteten enerådende som våpen på Tu-160-flyene. Missilet har samme lengde som AS-15A (6,0 m), men er noe tyngre (1,5 tonn). Rekkevidden skal være opptil 3000 km, stadig med en presisjon på 25 m CEP. Også stridshodet skal være en videreutvikling, men som tidligere er det termonukleært og skal ha en sprengkraft på 200 kt. [91]

¹⁷ SRAM står for *Short-Range Attack Missile*.

¹⁸ Tu-160 ble første gang brukt i strid 17. november 2015 mot mål i Syria, selvsagt med konvensjonelle våpen.



Figur 5.2 AS-15A Kent (Kh-55) fotografert ved det ukrainske luftforsvarsmuseet i Vinnitsia i 2016. De store vingene midt på lagres inni missilet og spretter ut etter utskytingen. (Foto: George Chernilevsky via Wikimedia Commons, offentlig eiendom.)

AS-23B, russisk betegnelse Kh-102, er et nyutviklet ALCM med lang rekkevidde, høy presisjon og stealth-egenskaper. Det er utviklet parallelt med det tilsvarende konvensjonelle missilet Kh-101, og planleggingen av disse ALCM-ene startet på 1980-tallet. Kh-102 har tilsvarende fasong som Kh-55, men er større. Det er 7,5 m langt og veier 2300 kg. Det drives med en jetmotor (turbofan), og rekkevidden er anslått til 4500 km med en presisjon på 20 m CEP. I midtfasen kan missilet fly i en høyde av rundt 12 000 m før det går ned til mellom 30 m og 70 m i slutfasen. Kh-102 skal ha et kjernefysisk stridshode med en sprengkraft på 250 kt. Det er ennå ikke satt i tjeneste, mens den konvensjonelle versjonen Kh-101 har vært operativ siden 2013. [92]

5.2 Ikke-strategiske kjernevåpen

Også i dette kapittelet er det på sin plass å minne om at alle ikke-strategiske kjernevåpen ifølge russiske myndigheter er lagret i sentrale lagre [7] (jf. avsnitt 2.1). Problemstillingen bør likevel diskuteres. I prinsippet kan nesten ethvert framkomstmiddel frakte med seg en kjernefysisk sprengladning. Det vil gå for langt å forfølge dette argumentet fullt ut i denne rapporten, og vurderingene i dette avsnittet er begrenset til kjente kombinasjoner av fly og mulige ikke-strategiske kjernevåpen.

5.2.1 Aktuelle ikke-strategiske bombe- og jagerfly

Sammenlignet med de strategiske bombeflyene i avsnitt 5.1.1 er flyene som presenteres her mindre i størrelse, har kortere rekkevidde, bærer en mindre våpenlast og har våpen med kortere rekkevidde. En oversikt over aktuelle fly er gitt i tabell 5.2. Flyene presenteres i større detalj nedenfor. Våpen som er angitt med fete typer diskuteres videre i avsnitt 5.2.2.

Tabell 5.2 Russiske fly som kan tenkes å være utrustet med ikke-strategiske kjernevåpen. Forboksstaven «B» i NATO-kallenavnet indikerer bombefly og forboksstaven «F» jagerfly («fighter»). Maksimalvekt er høyeste tillatte vekt når flyet tar av. Antall fly er anslag. [6;93-96]

Navn	Fysisk størrelse ^a	Framdrift	Antall fly	Aktuelle kjernevåpen
Backfire-C (Tu-22M3)	Lengde 42,5 m Vingespenn 23,3–34,3 m Maksimalvekt 124 tonn	2 turbofan (jet)	40	AS-4 Kitchen, AS-16 Kickback
Fencer-D (Su-24M)	Lengde 22,7 m Vingespenn 10,4–17,6 m Maksimalvekt 36 tonn	2 turbojet	200	TN-1000, TN-1200
Fullback (Su-34)	Lengde 23,3 m Vingespenn 14,7 m Maksimalvekt 39 tonn	2 turbofan (jet)	120	
Foxhound (MiG-31K)	Lengde 22,7 m Vingespenn 13,5 m Maksimalvekt 41 tonn	2 turbofan (jet)	2	Kinzjal (Kh-47M2)

Backfire-C med russisk betegnelse Tupolev Tu-22M3 er, som NATO-kallenavnet indikerer, et bombefly. Utviklingen av Tu-22M begynte i 1962, og flyet fløy for første gang i 1969. *Backfire-C* fløy for første gang i 1977 og ble satt i tjeneste i 1983. Produksjonen av Tu-22M ble avsluttet i 1992 etter at i alt 497 fly var produsert, 268 av dem Tu-22M3. Det antas at minst 40 *Backfire-C* stadig er i tjeneste mens et tilsvarende antall er lagret. Flyene kan levere både kjernefysiske og konvensjonelle ladninger mot bakkemål og skip. Hovedvåpenet er **AS-4 Kitchen** (Kh-22), som er et radarstyrt sjømålsmissil og som kan være utstyrt med kjernefysisk stridshode. *Backfire-C* bærer normalt med seg ett AS-4-missil under buken (jf. figur 5.3), men kan ta med to til, ett under hver ving. Dersom det bare har med ett missil, kan det i tillegg ha med 12 000 kg andre våpen som frittfallsbomber og miner; halvparten av disse transporteres da inni buken. Inni buken kan det eventuelt installeres en rotasjonsmekanisme for utskytning av opptil seks kortholdsmisssiler av type **AS-16 Kickback** (Kh-15). Flyene har en operasjonsradius på rundt 2000 km. Nøyaktig rekkevidde avhenger av hastighet og høydeprofil underveis. Toppfarten skal være 1,88 mach. [93]



Figur 5.3 *Backfire-C (Tu-22M3) fotografert i 2008. Et missil av type AS-4 Kitchen (Kh-22) er montert under buken på flyet. (Bildet er tatt av Dmitrij Pitsjugin og er lisensiert under GNU Free Documentation License Version 1.2 via Wikimedia Commons.)*

Fencer-D med russisk betegnelse Sukhoj Su-24M er et jagerfly som ble satt i tjeneste i 1983. Utviklingen av den første versjonen (*Fencer-A*) startet allerede i 1965. Det produseres ikke lenger nye Su-24. Totalt er det produsert rundt 1200 av dem, hvorav ca. 670 Su-24M. Det er utviklet en rekke spesialversjoner av Su-24M. *Fencer-D* er et jetfly med turbojetmotorer i stedet for turbofanmotorer som benyttes i nyere fly. *Jane's* anslo i 2018 at Russland da hadde 155 *Fencer-D* i tjeneste i luftforsvaret og 52 i sjøforsvaret. Flyene kan utrustes med mange ulike luft til bakke-våpen, blant annet de kjernefysiske bombene **TN-1000** og **TN-1200**. Flyene, i hvert fall eksportversjonen Su-24MK, har en operasjonsradius på rundt 1000 km, avhengig av våpenlast og høydeprofil. Toppfart for eksportversjonen er oppgitt til 1,35 mach. [94]

Fullback, russisk betegnelse Sukhoj Su-34, ble utviklet på 1980-tallet for å overta for blant annet Su-24. Det fløy første gang i 1990, men komplikasjoner og forsinkelser førte til at det ikke ble satt i tjeneste i det russiske luftforsvaret før i 2014. Luftforsvaret skal ha bestilt i alt 129 fly, og dette antallet ble muligens nådd i løpet av 2019. En modifisert versjon, Su-34M, forventes å dukke opp etter 2020. *Fullback* kan utrustes med en lang rekke ulike våpen som kan henges fra hele tolv punkter under flyet. Det er ikke utenkelig at også noen av de tidligere nevnte kjernevåpnene er blant disse, men i utgangspunktet ser det ut til at *Fullback* er tiltenkt kun konvensjonell luft til luft- og luft til bakke-krigføring. Operasjonsradius oppgis til 1100 km, mens rekkevidden kan være helt opptil 3000 km med tre eksterne drivstofftanker. Toppfart skal være 1,6 mach. [95]

Mikojan-Gurevitsj MiG-31 har generelt NATO-kallenavnet *Foxhound*, men det er uklart om det finnes en egen betegnelse som markerer modifikasjonen MiG-31K som er mest aktuell her. Utviklingen av MiG-31 startet allerede i 1967, og flytypen fløy for første gang i 1975. Det første regimentet ble operativt i 1983. Produksjonen av nye fly opphørte i 1995 etter at det var produsert om lag 500 fly. Mange av flyene er imidlertid senere blitt oppgradert og modifisert. Siden 2008 er nærmere 50 russiske fly blitt oppgradert til MiG-31BM med bedre elektronikk og nye våpen, i all hovedsak konvensjonelle luft til luft-våpen. De oppgraderte flyene vil trolig

være operative til midt på 2020-tallet. Det er uttalt på høyt politisk hold i Moskva at utviklingen av MiG-31BM har vært samordnet med utviklingen av ALBM-et **Kinzjal** (Kh-47M2), som er et av våpnene president Vladimir Putin presenterte i sin årstale i mars 2018 (se avsnitt 8.4). Det russiske forsvarsdepartementet meldte i oktober 2018 at to MiG-31BM tilpasset Kinzjal var operative i OSK Sentral (jf. avsnitt 2.2). Disse flyene blir ofte referert til som MiG-31K. Se figur 5.4. Totalt skal Russland ha om lag 240 Foxhound av ulike versjoner i tjeneste, men mange av disse er ikke i bruk. Flyene har en operasjonsradius på rundt 700 km i stor hastighet uten eksterne drivstofftanker og en største rekkevidde på over 3000 km med eksterne tanker. Hastigheten får ikke overstige om lag 2,8 mach. [96]



Figur 5.4 *MiG-31K med et Kinzjal-missil (Kh-47M2) under buken fotografert under militærparaden på Den røde plass i Moskva 9. mai 2018. (Bildet stammer fra www.kremlin.ru og er lisensiert under Creative Commons Attribution 4.0 International License via Wikimedia Commons.)*

5.2.2 Andre aktuelle leveringsmidler

Mindre og langsommere fly og andre luftfartøyer enn de som er diskutert i avsnitt 5.2.1, særlig helikoptre, brukes i flere våpengrener, og disse kan også i noen grad frakte med seg kjernevåpen. Siden de fleste av disse luftfartøyene ikke vil kunne bevege seg hurtig vekk fra stedet der de slipper eventuelle våpen og heller ikke vil kunne skyte ut missiler som er kraftige nok til å transportere en kjernefysisk ladning, vil våpenlasten naturlig begrense seg til våpen som ikke utløses umiddelbart, slik som kjernefysiske miner, kjernefysiske dypvannsbomber og torpedoer.

Mange fly- og helikoptertyper kan tenkes å være mulige leveringsmidler for slike ikke-strategiske kjernevåpen. Dette blir fort ganske spekulativt fordi det er lite faktisk informasjon tilgjengelig. *Jane's* lister noen muligheter [97] som presenteres nedenfor.

Mail, som har russisk betegnelse Berijev Be-12 eller *Tsjajka*, er et amfibiefly¹⁹ som ble utviklet på 1950-tallet og som fløy for første gang i 1960 og ble satt i tjeneste i 1968. Det brukes blant annet til antiubåtoperasjoner og kan transportere torpedoer, dypvannsbomber, miner og andre våpen både inne i skroget og under vingene. Produksjonen av Be-12 opphørte i 1973. I alt 143 Be-12-fly av ulike varianter ble produsert, og noen av dem er stadig i tjeneste. Se figur 5.5. [98]



Figur 5.5 Amfibieflyet Berijev Be-12P fotografert i 2001. (Bildet er tatt av Leonid Faerberg og er lisensiert under GNU Free Documentation License Version 1.2 via Wikimedia Commons.)

May, som har russisk betegnelse Iljusjin Il-38, er et maritimt patruljefly for antiubåtoperasjoner. Det ble utviklet tidlig på 1960-tallet og formelt satt i tjeneste i 1969. Våpen av ulike typer og bøyer som skal settes ut, transporteres i to rom i skroget. Fram til 1972 ble det produsert 57 Il-38-fly, og i 2018 var 30 av disse i tjeneste i Russland. En oppgradering av flyene til Il-38N ble påbegynt tidlig på 2000-tallet og pågår stadig. [99]

Hormone-A, som har russisk betegnelse Kamov Ka-25, er et helikopter med to turbiner og ble utviklet rundt 1960 med tanke på antiubåtoperasjoner fra skip. I årene fra 1966 til 1973 ble det produsert 140 Ka-25-helikoptre, og i 2018 var stadig om lag 50 av dem i tjeneste i det russiske sjøforsvaret. Se figur 5.6. [100]

Helix-A, som har russisk betegnelse Kamov Ka-27, er et maritimt helikopter for antiubåtoperasjoner. Det ble i hovedsak utviklet på 1970-tallet for å unngå enkelte svakheter ved Ka-25 og har vært utplassert på en rekke av de største marinefartøyene. I alt 267 Ka-25-

¹⁹ Et amfibiefly kan ta av fra og lande på både land og sjø.

helikoptre av en rekke versjoner er produsert. Mange er stadig i tjeneste i Russland (85 i 2018), og mange av disse er blitt oppgradert i senere år. [101]



Figur 5.6 Et Kamov Ka- 25-helikopter fotografert i 2018. Helikopteret har dobbelt sett med propeller. (Bilde fra U.S. Navy via Wikimedia Commons, offentlig eiendom.)

Haze-A, som har russisk betegnelse Mil Mi-14PL, er et amfibiehelikopter som kan utstyres med en rekke våpen, blant annet en kjernefysisk dypvannsbombe med sprengkraft anslått til 1 kt. Utviklingsprogrammet for Mi-14 går tilbake til siste del av 1960-tallet, men det er produsert i flere versjoner gjennom årene og Mi-14 er stadig i bruk i flere land. Det russisk sjøforsvaret tok sine Mi-14-fly ut av tjeneste i 1990-årene, men fra 2015 skal ti av flyene være satt i tjeneste på nytt. [102]

5.2.3 Mulige ikke-strategiske kjernevåpen

AS-4 Kitchen, russisk betegnelse Kh-22 eller *Burja*, er et radarstyrt sjømålsmissil som ble utviklet tidlig på 1960-tallet og var tilgjengelig som AS-4 Kitchen-A (Kh-22N) fra midt på 1960-tallet som hovedvåpen på daværende versjon av Tu-22. Et moderniseringsprogram ble satt i gang i 1995, og Tu-22M3 kan benytte de mer avanserte versjonene AS-4 Kitchen-B (Kh-22M) og AS-4 Kitchen-C (Kh-22MA). Se også figur 5.3. Missilene er 11,7 m lange og veier om lag 6 tonn. Kitchen-A er utstyrt med kjernefysisk stridshode, angivelig med en sprengkraft på 200 kt, mens de nyere versjonene kun skal ha konvensjonelle stridshoder. Rekkevidden for Kitchen-A oppgis til mellom 50 km og 310 km, og høyeste hastighet skal være 4 mach. Kitchen-A er trolig tatt ut av tjeneste og erstattet av de nyere, konvensjonelle versjonene. [103]

AS-16 Kickback, russisk betegnelse Kh-15 eller RKV-15, er et kortholdsmissil (SRAM) med konvensjonelt eller kjernefysisk stridshode (betegnelsen RKV-15 gjelder den kjernefysiske utgaven). Utviklingen begynte midt på 1970-tallet. Missilet ble satt i tjeneste rundt 1980, men

var i stor grad ukjent for omverdenen fram til 1988. Det drives av en rakettmotor med fast drivstoff til en høyde på rundt 40 km og følger deretter en ballistisk bane mot målet. Det er 4,8 m langt og veier 1,2 tonn. Rekkevidden skal være minimum 40 km og maksimum 150 km. Det kjernefysiske stridshodet skal ha en sprengkraft på 350 kt og utløses ved kontakt med målet. Det finnes flere typer konvensjonelle stridshoder. AS-16 er ikke lenger i produksjon, og eksisterende våpen er muligens trukket tilbake og lagret. [6;104]

Kinzjal (Kh-47M2), som ikke har noe kjent NATO-kallenavn, er et presisjonsstyrt høyhastighets-ALBM utviklet for bruk mot bakke- og sjømål, også bevegelige mål. Utviklingen skal ha startet i 2010 og ledet til et våpen som ble operativt allerede i 2017. Det er en videreutvikling av Iskander-missilet 9M723-1 (jf. avsnitt 3.2). Missilet skytes ut fra et MiG-31K som flyr i overlydshastighet i stor høyde. Missilet akselereres videre av en rakettmotor med fast drivstoff og skal kunne oppnå en hypersonisk hastighet på 10 mach, kanskje mer.²⁰ I slutfasen er det svært manøvrerbart. Missilet er 7,2 m langt og veier hele 4,3 tonn ved utskytingen. Det hevdes å ha en maksimal rekkevidde på opptil 2000 km. Kinzjal kan utstyres med et konvensjonelt eller et kjernefysisk stridshode, sistnevnte med en anslått sprengkraft på mellom 5 kt og 50 kt. Se figur 5.4. [105]

TN-1000 og **TN-1200** er taktiske frittfallsbomber, men antas også å være relevante for de strategiske bombeflyene. De oppgis å ha en sprengkraft på hhv. 350 kt og 1 Mt. [97]

Kjernefysiske dypvannsbomber er også inkludert i det russiske kjernevåpenarsenalet, men det er lite informasjon tilgjengelig. Betegnelsen TN benyttes på russiske ikke-strategiske bomber, som TN-1000 og TN-1200 ovenfor. Det skal ha vært minst 14 ulike TN-bomber, inkludert dypvannsbomber, men detaljer om disse er ikke offentlig kjent. [97]

²⁰ Fem ganger den lokale lydhastigheten, eller 5 mach, er nedre grense for det som betegnes som *hypersoniske* hastigheter.

6 Spaltbare materialer – beholdninger og produksjonskapasitet

På linje med USA produserte Sovjetunionen under den kalde krigen tonnevis med våpenanvendelig uran og plutonium. En stor del av dette ble aldri brukt i våpen. Mot slutten av den kalde krigen ble Sovjetunionen og USA enige om betydelige reduksjoner av de operative, strategiske arsenalene gjennom START I (som ble signert i 1991 og trådte i kraft i 1994, jf. avsnitt 7.2). Fra før hadde begge land utradert alle landbaserte mellomdistansemissiler (både kryssermissiler og ballistiske missiler) gjennom INF-avtalen (signert og trådt i kraft hhv. i 1987 og 1988, jf. avsnitt 7.1). Russland forble part i START I og INF etter Sovjetunionens oppløsning. START I omfattet alle strategiske kjernevåpen i Sovjetunionen, det vil si også kjernevåpen stasjonert i Hviterussland, Kasakhstan og Ukraina. Disse statene gav frivillig fra seg alle kjernevåpen fra sovjettiden til Russland framfor å kreve anerkjennelse som kjernevåpenstater som en arverett fra Sovjetunionen. Russland var alene om å videreføre Sovjetunionens status under Ikke-spredningsavtalen som anerkjent kjernevåpenstat.

6.1 Kjente beholdninger

Selv om START I-avtalen ikke innebar krav om opphogging av kjernevåpen, kun begrensninger i antall utplasserte strategiske våpen, betydde den allikevel at begge parter ble sittende med et stort antall strategiske stridshoder som var tatt ut av tjeneste. På tilsvarende vis hadde INF-avtalen også gjort et stort antall stridshoder overflødige. Videre erklærte både den amerikanske og den sovjetiske presidenten betydelige reduksjoner av ikke-strategiske kjernevåpen gjennom de såkalte Presidentinitiativene i 1991 og 1992 (jf. avsnitt 7.3). Kjernevåpen ble gjennom disse initiativene trukket vekk fra hele kategorier av leveringsplattformer, som overflatefartøy og angrepsubåter. De reduserte arsenalene på begge sider, samt bekymringen for mulig politisk uro i forbindelse med oppløsningen av Sovjetunionen, gjorde at fokuset gikk over fra produksjon av spaltbare materialer til fysisk sikring av lagre for slike, samt omgjøring av våpenanvendelige materialer til fredelig bruk.

En rekke amerikanskledede initiativer kom til for å sikre og eliminere sovjetrussiske spaltbare materialer. Blant disse var det såkalte *Megatons to Megawatt*-programmet, signert i 1993 [106]. Som del av dette programmet ble overskudd av russisk våpenuran blandet ned til lavanriket uran i Russland, eksportert til USA og brukt som brensel i amerikanske kjernekraftverk. Hele 500 tonn våpenuran, nok til mellom 20 000 og 30 000 kjernevåpen (avhengig av design), gav opphav til nesten 15 000 tonn lavanriket uran, som nærmest oversvømte det amerikanske kjernebrenselmarkedet i en periode på 20 år. Overskuddskapasitet i russiske anrikningsanlegg ble brukt til å blande høyanriket uran med svakt re-anriket utarmet uran (1,5 prosent uran-235) til passende nivåer av lavanriket uran (mellom 3 prosent og 5 prosent uran-235). [107]

Anerkjente *International Panel on Fissile Materials* (IPFM) skriver at Russland ved utgangen av 2016 hadde en beholdning av høyanriket uran på anslagsvis 679 tonn [108]. Dette inkluderer alt uran anriket til 20 prosent uran-235 eller høyere, så alt er ikke egnet til bruk i kjernevåpen.

Mesteparten av det, hele 650 tonn, regnes som militær beholdning og inkluderer uran som allerede befinner seg i våpen. Russlands rundt 6500 stridshoder (jf. avsnitt 2.4) inneholder nok ikke uran alle sammen, men det kan antas at mange av de termonukleære stridshodene inneholder noen kilogram av våpenuran (i tillegg til plutonium) [109]. Det er grunn til å anta at samtlige strategiske stridshoder er termonukleære. Av de rundt 6500 stridshodene skal anslagsvis 1820 være ikke-strategiske, cirka 2000 tatt ut av tjeneste og resten utplassert eller en del av den aktive reserven, jf. avsnitt 2.4. De ikke-strategiske våpnene kan også inneholde uran, men trolig domineres disse av plutonium. Grunnen er at plutonium muliggjør mer kompakte ladninger enn uran, noe som ofte er ønskelig i ikke-strategiske våpen. Trolig inneholder dermed et sted mellom 2500 og 5000 ladninger høyanriket uran, totalt et sted mellom 40 tonn og 120 tonn uran av våpenkvalitet. Dette er grove overslag, men de viser at den klart største delen av beholdningen av høyanriket uran ikke befinner seg i våpen. Videre slår IPFM fast at Russland gjenopptok produksjon av høyanriket uran i 2012. Høyanriket uran brukes også til reaktorbrensel i atomubåter, og i sivil sektor brukes det til brensel i atomisbrytere og forskningsreaktorer.

I tillegg anslår IPFM at Russland ved utgangen av 2016 satt på en beholdning av plutonium av våpenkvalitet på hele 128 tonn, samt at Russland selv har angitt en beholdning av separert reaktorplutonium (som er mindre egnet, men ikke helt uegnet til våpen) på 57,2 tonn. Den siste produksjonsreaktoren for våpenplutonium i Russland skal ha blitt stengt i 2010, men alle reaktorer produserer plutonium av varierende kvalitet i sitt uranbrensel. Anatoli Diakov, som er medlem av IPFM, anslo for øvrig plutoniumbeholdningen til å være 145 ± 8 tonn (kun våpenkvalitet) i 2011, men da inkluderte han 15 tonn som var satt under en bilateral verifikasjonsforordning med USA [110]. Denne forordningen var en del av en avtale signert i 1997 som gikk ut på å stanse eller bygge om produksjonsreaktorer for våpenplutonium i begge land [111].

Tre år senere signerte de to landene en ny avtale som gikk ut på å uskadeliggjøre overskuddsbeholdninger av våpenplutonium på en slik måte at både statlige og ikke-statlige aktører ville ha minst like store utfordringer med å gjenvinne dette våpenplutoniumet som de ville ha om de forsøkte å gjenvinne plutonium fra bestrålt kjernekraftreaktorbrensel, den såkalte *Plutonium Management and Disposition Agreement* (PMDA) [112]. Hele 34 tonn plutonium i begge land skulle bestråles som MOX-brensel²¹ i ordinære kjernekraftreaktorer (USA) eller i hurtige reaktorer (russiske BN-800). Denne avtalen brøt imidlertid sammen i 2016 da Russland trakk seg med begrunnelse i at USA ikke etterlevde sine forpliktelser. USA hadde nemlig besluttet å droppe planene om en kostbar MOX-fabrikk av økonomiske årsaker, og satset i stedet på kjemisk passivering og deponering av vitrifisert plutonium. Denne endringen krevde skriftlig godkjenning fra Russland, noe USA aldri ba om. Avtalekollapsen skjedde for øvrig mot et bakteppe av større politiske uenigheter [113].

Våren 2019 var det uklart om noe av det russiske overskuddsplutoniumet hadde blitt omgjort til MOX-brensel. Det amerikanske plutoniumet hadde ikke det. Russland produserer MOX-

²¹ MOX står for *Mixed OXides* og er reaktorbrensel basert på en blanding av urandioksid og plutoniumdioksid.

brensel, men det er ikke kjent hvor plutoniumet kommer fra. Et konservativt anslag er derfor at disse 34 tonnene med våpenplutonium fortsatt er tilgjengelig i Russland i 2019.

Diakov skriver at hele 17 tonn våpenplutonium har gått med i russiske prøvesprengninger eller er tapt i avfall eller i stridshoder om bord i tre sunkne ubåter. Han konkluderer så med at 94 ± 8 tonn våpenplutonium var tilgjengelig for Russland i 2011. Her har han ikke inkludert de 34 tonnene som skulle blitt uskadeliggjort under avtalen fra 2000. Gjøres det, blir resultatet 128 ± 8 tonn i tråd med IPFM. Det er nok til godt over 20 000 nye stridshoder, avhengig av svinn og våpendesign. Skulle det gå mot et nytt kjernefysisk rustningskappløp, har i alle fall Russland god tid til å reetablere en produksjonskapasitet for våpenplutonium, siden det vil ta lang tid å bruke opp det eksisterende plutoniumet ved produksjon av nye våpen. Det er for øvrig blitt hevdet fra amerikansk side at Russland allerede langt på vei har reetablert en høy kapasitet til å produsere stridshoder [114].

6.2 Produksjonskapasitet

Russland er en betydelig bruker og tilbyder av kjernekraft, herunder produksjon av uranbrensel. Rosatom er et statlig selskap som ikke bare eier alle operatører innen sivil kjernekraft og den militære atominfrastrukturen i Russland, men som også er tilsynsmyndighet for de samme operatørene. Underlagt Rosatom er TVEL, som står for all produksjon av uranbrensel fra gruve via diverse prosesser til ferdig, lisensiert brensel [115]. Dette inkluderer hele fire anrikningsanlegg med en samlet kapasitet i 2018 på mellom 24 og 28 millioner SWU per år.²² Det gjør TVEL til verdens største anrikningsaktør foran britisk-nederlandsk-tyske URENCO [116]. URENCO hadde til sammenlikning en kapasitet på mellom 14 og 15 millioner SWU per år i 2018 [117]. Den russiske anrikningskapasiteten er tilstrekkelig til å produsere lavanriket uranbrensel til typiske trykkvannsreaktorer, som for eksempel russiske VVER (vanligvis med 440 MW, 1000 MW eller 1200 MW elektrisk effekt), til en samlet elektrisk effekt på mellom 240 GW og 280 GW. Det er nesten like mye som den samlede kjernekraftkapasiteten i OECD-landene i 2017 (294 GW) [118].

Teoretisk sett kan hele denne kapasiteten settes inn til å produsere våpenuran anriket til over 90 prosent uran-235. Det vil kreve omlegging av driften i anleggene, for eksempel ved resirkulering av produktet eller mer effektivt ved omstrukturering av sentrifugekaskadene.²³ Og det vil legge beslag på nødvendig kapasitet til å produsere kjernekraftbrensel. Men kapasiteten er i teorien stor nok til å produsere mellom 120 tonn og 140 tonn våpenuran per år, som er nok til 5000–10 000 kjernevåpen, avhengig av våpendesign og andel av svinn. I teorien kan altså Russland doble sin samlede beholdning av kjernevåpen i løpet av ett år fra den dagen de måtte

²² SWU står for *Separative Work Unit* og er en betegnelse på anrikningsinnsats. Denne forstås best gjennom eksempler. Rundt 100 000 SWU skal til for å anrike naturlig uran til ett års forbruk av lavanriket uran i et standard kjernekraftverk av trykk- eller kokvannsreaktortypen med en elektrisk effekt på 1 GW. Det kreves omkring 5000 SWU for å anrike naturlig uran til 25 kg uran av våpenkvalitet (her definert som 90 prosent uran-235).

²³ Enten ved å endre hver kaskade betydelig, slik at alle kaskadene produserer våpenanriket uran, eller – mer effektivt – etablere et oppsett med mange kaskader som produserer lavanriket uran, litt færre som videreanriker dette produktet til middels høye nivåer i ett eller to trinn (f.eks. 4–20 % og 20–60 %), og så en liten kaskade som til slutt anriker opp til våpenkvalitet (minst 90 %).

ha gjort om disse anleggene til utelukkende produksjon av våpenuran. Dette forutsetter at det ikke er noen andre flaskehalser i prosessen, hvilket nok ikke stemmer per i dag, da infrastrukturen langt fra er innrettet for det formålet. Produksjon av stridshoder er dessuten en svært møysommelig prosess.

De fire anrikningsanleggene ligger i Angarsk, Novouralsk, Seversk og Zelenogorsk. Alle fire benytter gassentrifugeteknologi. Gassdiffusjon ble faset ut i 1992 [119]. I mange år har Russland hatt overkapasitet i disse anrikningsanleggene, noe bruken av dem til fortynning av høyanriket uran til lavanriket uran under det tidligere nevnte *Megatons to Megawatts*-programmet bærer vitnesbyrd om. Kjernevåpenkomplekset har ikke krevd tilskudd av høyanriket uran siden slutten av 1980-tallet [120].

Sovjetunionen begynte å stenge ned sine produksjonsreaktorer for våpenplutonium fra 1987 [121]. (Diakov gir en god oversikt over produksjonshistorikken til disse reaktorene [110].) Landet har imidlertid over femti operative forskningsreaktorer ifølge IAEAs database over innrapporterte forskningsreaktorer verden over [122]. Flesteparten av disse har altfor lav effekt til å være relevante for plutoniumproduksjon, men enkelte kan i prinsippet settes inn i et nytt produksjonsprogram for våpenplutonium om ønskelig. Spesielt gjelder det forskningsreaktorer med minimum noen titalls megawatt termisk effekt. Russlands operative reaktorer i den kategorien er alle drevet av anriket brensel. Det vil derfor nok være mest aktuelt å bruke disse til å bestråle «targets» av utarmet eller naturlig uran framfor å gjenvinne plutonium direkte fra drivbrenselet.

Et langt mer effektivt tiltak ville være å benytte den tidligere nevnte BN-800 hurtige formeringsreaktoren til plutoniumproduksjon. Denne kjøles av flytende natrium og har en termisk effekt på hele 2100 MW. PMDA satte krav til minimum spesifikk utbrenningsgrad for de ulike kategoriene av brensel til BN-800 for å sikre at reaktoren skulle drives i «forbrenningsmodus» og ikke «formeringsmodus». Ved lave utbrenningsgrader vil nemlig reaktoren generere mer plutonium enn den forbrenner, hvilket ville vært imot hensikten med PMDA. (Noe av logikken til PMDA var at plutonium bundet i bestrålt brensel er en mindre risiko enn separert plutonium.) Etter at PMDA kollapset er det imidlertid ingen slike begrensninger. Tvert om vil en reaktor av denne typen kunne generere store mengder ferskt plutonium, spesielt dersom Russland velger å kjøre reaktoren med en kappe av utarmet eller naturlig uran rundt reaktorkjernen (hvilket den er designet for). Reaktoren har mulighet for en slik kappe både radielt og aksialt, og en bestråling på 840 dager vil kunne generere hele 240 kg plutonium i den radielle kappen alene. Det er nok til 40–80 kjernevåpen avhengig av design og prosesseffektivitet. Samlet vil disse kappene årlig kunne generere rundt 162 kg plutonium av såkalt «supergrad», dvs. med minst 98 vektprosent plutonium-239, gjennom en ordinær driftssyklus. Det kan gi Russland rundt 30–50 nye stridshoder av plutonium per år om det separeres. [123]

I tillegg kommer plutonium fra selve brenselet i BN-800 og potensielt fra reaktorer som er mindre egnet for plutoniumproduksjon. Reaktorplutonium, som kommer fra bestrålt kjernekraftbrensel og har typisk rundt 60 vektprosent plutonium-239, kan i prinsippet blandes med supergradplutonium og gi store mengder våpenplutonium (rundt 93–94 vektprosent

plutonium-239). Russland besitter enorme mengder bestrålt kjernekraftbrensel og betydelige (men langt mindre) mengder bestrålt forskningsreaktorbrensel. Alt dette inneholder også plutonium, men i hovedsak av en kvalitet som ikke er optimal for kjernevåpenproduksjon (reaktorplutonium). Det kan imidlertid finnes en del unntak, spesielt fra forskningsreaktorer og fra reaktorer av typen som ble brukt blant annet i Tsjernobyl, såkalte RBMK-reaktorer. Disse drives gjerne av lavanriket urandioksidbrensel, men kan benytte naturlig urandioksid. De var tiltenkt en rolle som kombinerte strømprodusenter og plutoniumprodusenter i Sovjetunionens tid, men har i praksis blitt drevet optimalt for strømproduksjon. De resterende ti operative RBMK-reaktorene kan imidlertid gi enorme mengder plutonium av våpenkvalitet dersom driften legges om for det formålet. Det vil imidlertid til en viss grad gå på bekostning av driftssikkerheten ved hvert anlegg, da omleggingen til litt høyere anriket brensel (fra 2,0 prosent til mellom 2,4 prosent og 3,0 prosent uran-235) var en del av ombyggingstiltakene som ble gjort med RBMK-reaktorer som følge av Tsjernobyl-ulykken i 1986.²⁴ [124;125]

Albright, Berkhout og Walker estimerer at en RBMK-reaktor genererer om lag 300 kg plutonium per gigawattår elektrisk energi [124]. Her er forutsetningen at reaktoren drives med strømproduksjon som formål. De gjenværende reaktorene skal hver ha en netto elektrisk effekt på 925 MW.²⁵ Det vil si at de samlet kan generere rundt to tonn plutonium av reaktorgrad per år (med en opptid på 70–80 prosent, som ikke er urimelig for en reaktor som kan skifte brensel uten å stanse). Samme kilde angir en plutoniumkonverteringsfaktor på 0,5 g per termisk megawattdag (g/MW_d) når slike reaktorer kjøres for produksjon av våpenplutonium (96,2 prosent plutonium-239 i dette tilfellet).²⁶ Da er den spesifikke utbrenningsgraden bare 1 GW_d per tonn brensel, mens den typisk ellers er på 18 GW_d per tonn brensel. Med en termisk effekt på 3200 MW og en opptid på 70–80 prosent vil disse ti reaktorene samlet da kunne produsere mellom fire og fem tonn plutonium av våpenkvalitet årlig. Det vil imidlertid kreve et enormt forbruk av uran. På kort og mellomlang sikt er det uansett først og fremst eksisterende plutoniumlagre, og dernest plutonium i bestrålt brensel som allerede ligger lagret, som vil kunne muliggjøre fornyet stridshodeproduksjon basert på plutonium.

²⁴ Det åpnet for å frigjøre langt flere kanaler til kontrollstaver, siden den samme mengden uran-235 tar opp færre posisjoner med lavanriket brensel enn med naturlig eller svakt anriket brensel.

²⁵ Brutto elektrisk effekt inkluderer anleggets eget strømbehov, mens netto elektrisk effekt er det som leveres til strømmettet. RBMK-reaktorer har en brutto elektrisk effekt på 1000 MW.

²⁶ Her legger vi til grunn at brenselet er naturlig uran eller uran av lavere anrikning enn vanlig. En høyere andel av uran-235 gir opphav til litt plutonium-238 gjennom gjentatte nøytroninnfangninger og henfall, noe som er lite gunstig for våpenproduksjon grunnet høy varmeutvikling og sterk bakgrunn av spontane fisjonsnøytroner (som gir økt fare for predetonasjon). Ved så lav anrikning som 2,0 prosent uran-235 og lave spesifikke utbrenningsgrader er imidlertid dette neppe noe problem, og vi kan omtale plutoniumet i dette eksempelet som våpenplutonium.

7 Russland og rustningskontrollavtaler

Gjennom årtier har det vært inngått en rekke nedrustningsavtaler mellom USA og Sovjetunionen/Russland med formål å redusere den kjernefysiske spenningen. Avtalene gjelder først og fremst leveringsmidlene siden disse er store og derfor enkle å observere, i hvert fall for strategiske våpen. Dagens politiske klima gir dårlig grobunn for internasjonale rustningskontrollavtaler. Ved årsskiftet 2018/2019 var det bare to slike avtaler som stadig var i kraft. De er kjent som *INF-avtalen* og *New START* og er beskrevet i hhv. avsnitt 7.1 og avsnitt 7.2 nedenfor.

7.1 INF-avtalen

INF-avtalen [126], der forkortelsen står for *Intermediate-range Nuclear Forces*, ble undertegnet av USAs president Ronald Reagan og generalsekretær Mikhail Gorbatsjov i Sovjetunionens kommunistparti i Washington 8. desember 1987 og trådte i kraft 1. juni 1988. Avtalen heter formelt *Treaty between the United States of America and the Union of Soviet Socialist Republics on the Elimination of Their Intermediate-Range and Shorter-Range Missiles*, og den har ingen utløpsdato. INF eliminerer en stor klasse våpen, nemlig alle landbaserte missiler og deres utskytningsramper, både kjernefysiske og konvensjonelle, med rekkevidde mellom 500 km og 5500 km. Med «shorter-range» menes 500–1000 km og med «intermediate-range» 1000–5500 km. Et detaljert *Memorandum of Understanding* spesifiserte hva som skulle ødelegges av utstyr i tillegg til selve missilene og satte frister på hhv. 18 måneder og tre år for å eliminere alt tilhørende de to kategoriene. INF forbyr all produksjon og utprøving av de aktuelle missilene samt all produksjon av enkelttrinn eller utskytningsramper til dem.

Landbaserte missiler med middels lang rekkevidde ville vært svært aktuelle for bruk under en eventuell krig på europeisk grunn. På tampen av den kalde krigen gjorde INF-avtalen derfor Europa til et tryggere sted.

INF var den første avtalen som inkluderte omfattende verifikasjons- og informasjonsutvekslingsmekanismer med gjensidige inspeksjoner. Da Sovjetunionen gikk i oppløsning i 1991, ble tolv av de tidligere sovjetrepublikkene parter i avtalen. Det fantes relevante anlegg for inspeksjon i seks av disse (Russland, Ukraina, Hviterussland, Kasakhstan, Turkmenistan og Usbekistan), og de fire førstnevnte av disse statene signerte videreføringen av avtalen da den ble multilateralisert i 1994. Etter avtalen kunne det gjennomføres inspeksjoner i de 13 første årene etter at den trådte i kraft. Inspeksjonsregimet opphørte altså i 2001. [127]

I 2019 kom den fortsatte eksistensen til INF i fare som et resultat av beskyldninger fra både Russland og USA i senere år om at den andre parten hadde brutt avtalen. De enkelte hendelsene og beskyldningene er grundig beskrevet i [127] og satt i en større sammenheng i [128]. De ser ut til i stor grad å henge sammen med USAs utvikling av missilforsvarssystemer og landets

oppsigelse av ABM-avtalen²⁷ i 2002. Den russiske avskrekkingsevnen avhenger av at russiske missiler med stor sannsynlighet vil nå sine mål dersom de blir avfyrt, og de amerikanske missilforsvarssystemene blir nok, med rette eller urette, ansett som en trussel mot dette.

I sin *2014 Compliance Report* [129] som kom 29. juli 2014, erklærte USAs utenriksdepartement offisielt at Russland hadde brutt INF-avtalen uten å gi andre detaljer enn at det skulle gjelde et landbasert kryssermissil (GLCM) med rekkevidde innenfor det forbudte området. Dagen etter benektet det russiske utenriksdepartementet dette og hevdet at USA hadde brutt avtalen i forbindelse med missiltester og ved å produsere droner som også dekkes av INF-avtalens definisjon av GLCM. [127]

Det amerikanske missilforsvarssystemet Aegis ble satt i drift i Romania 12. mai 2016. Russland erklærte da offisielt at dette var et brudd på INF-avtalen og dessuten en direkte trussel mot Russlands sikkerhet. Den 19. oktober samme år ble det uttalt fra amerikansk side at et nytt russisk program for produksjon av kryssermissiler brøt INF-avtalen. Den 11. desember la så ikke-spredningsekspertene fram bevis på at Russland utplasserte *Iskander* missilsystemer i Kaliningrad. Dette missilsystemet er relevant for kryssermissiler av typen 9M729 (SSC-8) som står sentralt i USAs beskyldninger om russiske brudd på avtalen. Russlands påståtte utplassering av dette missilet ble et stridstema i 2017. Russiske myndigheter uttalte at Russland fortsatt ville oppfylle sine forpliktelser under INF-avtalen. Uenigheten fortsatte, og på forsvarsministermøtet i NATO 19. oktober 2018 erklærte USAs forsvarsminister James Mattis at Russlands handlinger var «blatant violation» av INF-avtalen. Den 4. desember gav USA Russland en formell frist på 60 dager til å rette opp de påklagede forholdene. [127]

²⁷ ABM-avtalen (*Anti-Ballistic Missile treaty*) var en avtale fra 1972 mellom Sovjetunionen og USA som begrenset landenes adgang til å utplassere missilforsvarssystemer.

I en pressemelding fra NATOs utenriksministre 4. desember 2018 står det blant annet [130]:

1. The Intermediate-Range Nuclear Forces (INF) Treaty has been crucial in upholding NATO's security for over 30 years.
2. Allies have concluded that Russia has developed and fielded a missile system, the 9M729, which violates the INF Treaty and poses significant risks to Euro-Atlantic security. We strongly support the finding of the United States that Russia is in material breach of its obligations under the INF Treaty.
- ...
4. The United States has remained in full compliance with its obligations under the INF Treaty since it entered into force. Allies have emphasized that the situation whereby the United States and other parties fully abide by the Treaty and Russia does not, is not sustainable.
- ...
10. We call on Russia to return urgently to full and verifiable compliance. It is now up to Russia to preserve the INF Treaty.

Det er ikke offentliggjort konkrete detaljer som kan bekrefte påstanden om at kryssermissilet 9M729 (SSC-8) bryter INF. Se for øvrig diskusjonen i avsnitt 3.2.1.

Etter 59 dager, 1. februar 2019, gjorde USAs president Donald J. Trump og utenriksminister Michael R. Pompeo det klart at landets forpliktelser under INF-avtalen ville opphøre fra og med dagen etter. USA ville da i henhold til avtalens artikkel XV [126] tre ut av INF-avtalen seks måneder senere. Dagen etter erklærte Russlands president Vladimir V. Putin at også Russland ville trekke seg fra avtalen.

Med dette opphørte dermed INF-avtalen 2. august 2019.

7.2 New START

New START [131], der START står for *Strategic Arms Reduction Treaty*, ble undertegnet av presidentene Barack Obama og Dmitrij Medvedev i Praha 8. april 2010. Tidligere hadde START (eller START I) vært i kraft fra 1994 til 2009. START II ble undertegnet i 1993, men trådte aldri i kraft. Forhandlinger om START III ble påbegynt i 1997, men førte aldri fram.

Etter formell ratifikasjon i begge statene trådte New START i kraft 5. februar 2011 og avløste da SORT (*Strategic Offensive Reductions Treaty*) som hadde trådt i kraft i 2003. Avtalen heter egentlig *Treaty between the United States of America and the Russian Federation on Measures for the Further Reduction and Limitation of Strategic Offensive Arms* og utløper etter 10 år, altså 5. februar 2021. Dersom partene ønsker det, kan den da forlenges med inntil fem år til.

Avtalen regulerer ikke bare antall leveringsmidler (missiler og tunge bombefly), men også antall stridshoder som er utplassert sammen med disse. Det ble satt tre maksimalverdier som skulle etterleves etter sju år, altså innen 5. februar 2018. Disse grenseverdiene finnes i avtalens artikkel II og er gjengitt i faktaboksen nedenfor med tilhørende engelske beskrivelser.

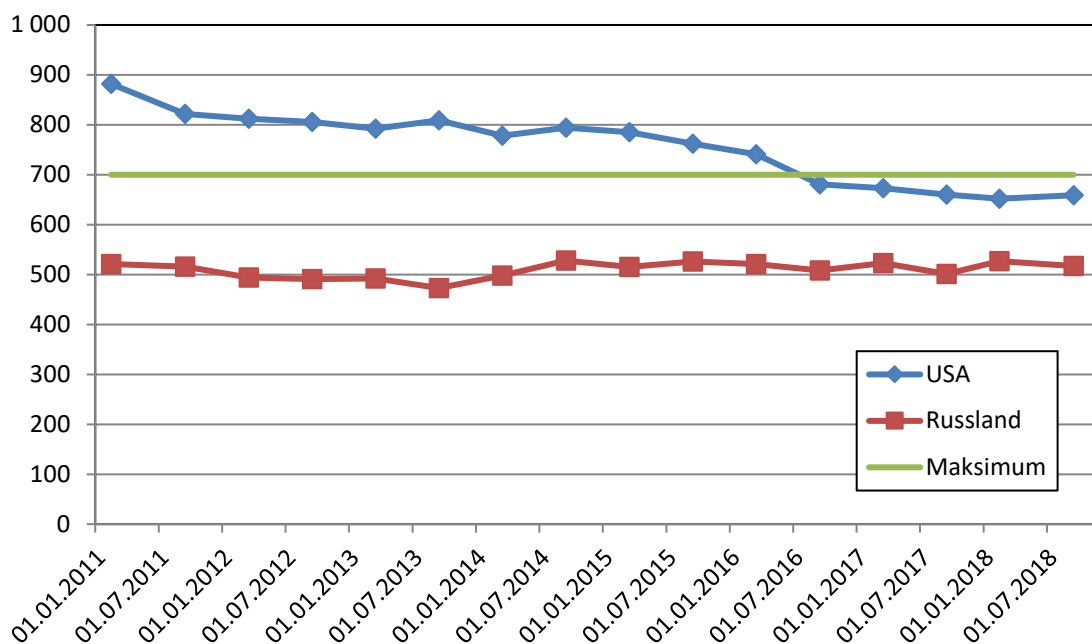
Each Party shall reduce and limit its ICBMs and ICBM launchers, SLBMs and SLBM launchers, heavy bombers, ICBM warheads, SLBM warheads, and heavy bomber nuclear armaments, so that seven years after entry into force of this Treaty and thereafter, the aggregate numbers, as counted in accordance with Article III of this Treaty, do not exceed:

- (a) 700, for deployed ICBMs, deployed SLBMs, and deployed heavy bombers;
- (b) 1550, for warheads on deployed ICBMs, warheads on deployed SLBMs, and nuclear warheads counted for deployed heavy bombers;
- (c) 800, for deployed and non-deployed ICBM launchers, deployed and non-deployed SLBM launchers, and deployed and non-deployed heavy bombers.

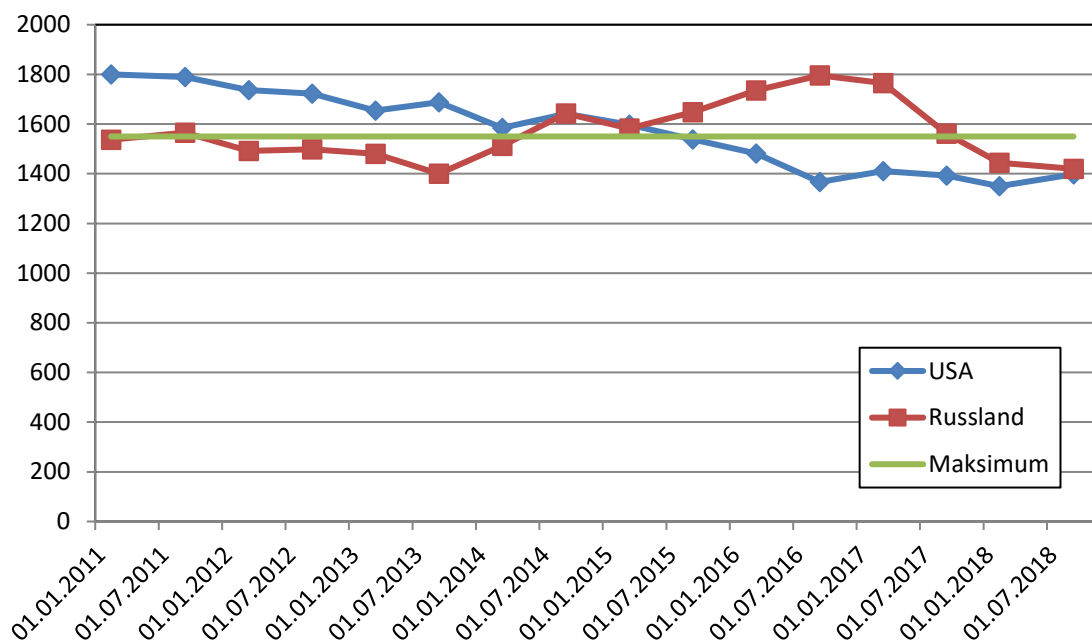
Et viktig element ved New START er at avtalen innebærer et omfattende regime med gjensidige inspeksjoner og utveksling av gradert informasjon blant annet om hvor de enkelte våpnene befinner seg. Det er vanskelig å verifisere hvor mange bomber som til enhver tid er lastet om bord i et bombefly. Avtalen spesifiserer derfor i artikkel III at hvert utplasserte bombefly telles som om det har ett kjernefysisk stridshode i lasten.

Det viste seg at til tross for mange sikkerhetspolitiske vanskeligheter og politiske meningsbrytninger i senere år oppfylte begge stater de avtalte begrensningene ved fristens utløp. Offisielle (og offentlige) tall utveksles to ganger årlig. Utviklingen fra avtalen trådte i kraft til og med 2018 er vist i figur 7.1 til figur 7.3. Tallene er hentet fra *Fact Sheets* utgitt av *Department of State* i USA.²⁸

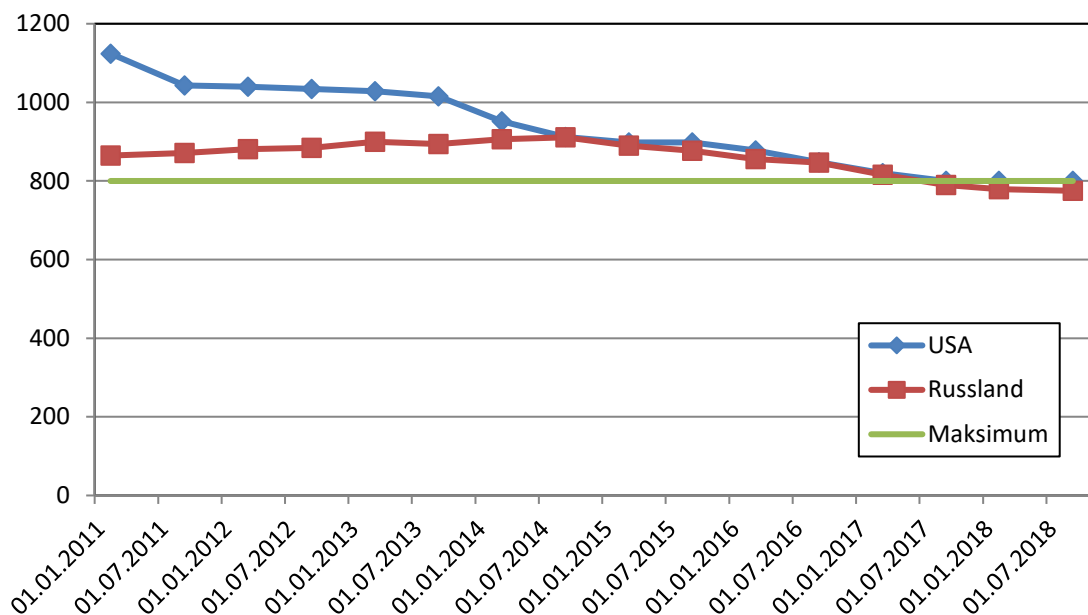
²⁸ Se <https://www.state.gov/t/avc/newstart/c39906.htm>.



Figur 7.1 Offisielle beholdninger av «deployed ICBMs, deployed SLBMs, and deployed heavy bombers» utvekslet under New START. Maksimumsgrensen gjelder fra og med 5. februar 2018, altså for de to siste punktene fra hver part.



Figur 7.2 Offisielle beholdninger av «warheads on deployed ICBMs, warheads on deployed SLBMs, and nuclear warheads counted for deployed heavy bombers» utvekslet under New START. Maksimumsgrensen gjelder for de to siste punktene fra hver part.



Figur 7.3 Offisielle beholdninger av «deployed and non-deployed ICBM launchers, deployed and non-deployed SLBM launchers, and deployed and non-deployed heavy bombers» utvekslet under New START. Maksimumsgrensen gjelder for de to siste punktene fra hver part og er i USAs tilfelle eksakt oppfylt.

7.3 Presidential Nuclear Initiatives

Presidential Nuclear Initiatives (PNI-er) var ensidige løfter fra presidentene i USA og Sovjetunionen/Russland tidlig på 1990-tallet om tilbaketrekking og reduksjoner av ikke-strategiske kjernevåpen. PNI-ene var altså ikke «avtaler» i ordets egentlige forstand. De var politisk, men ikke folkerettslig bindende, og de inneholdt ingen form for verifikasjon. De er likevel omtalt her fordi de medførte betydelig avspenning innenfor et vanskelig tilgjengelig område, nemlig ikke-strategiske kjernevåpen. [132;133]

Det begynte med USAs daværende president George H. W. Bush som 27. september 1991 kunngjorde at USA blant annet skulle

- trekke tilbake og destruere alle landbaserte kjernevåpen med kort rekkevidde som var utplassert utenlands
- slutte å utplassere – under «normale omstendigheter» – ikke-strategiske kjernevåpen på overflateskip, ubåter og landbaserte fly tilhørende sjøforsvaret

Sovjetunionens president Mikhail Gorbatsjov svarte på dette allerede 5. oktober 1991 med egne ensidige tiltak. Sovjetunionen skulle

-
-
- destruere alle kjernefysiske artillerigranater, alle kjernefysiske miner og alle kjernefysiske stridskoder for ikke-strategiske missiler
 - fjerne alle ikke-strategiske kjernevåpen fra overflatefartøyer, angrepsubåter og landbaserte fly tilhørende sjøforsvaret og plassere disse i sentrale lagre
 - fjerne kjernefysiske stridskoder fra luftforsvarsmissiler, plassere dem i sentrale lagre og destruere «en del» av dem

Etter at Sovjetunionen kollapset 25. desember 1991, overtok Russland ansvaret for den tidligere Sovjetunionens kjernevåpenarsenal og rustningskontrollavtaler. Siste PNI kom 29. januar 1992 da Russlands president Boris Jeltsin i tillegg til å bekrefte Gorbatsjovs løfter erklærte at Russland skulle

- destruere en tredjedel av landets sjøbaserte ikke-strategiske våpen og halvparten av de kjernefysiske stridskodene til luftforsvarsmissiler
- halvere arsenalet med luftbaserte ikke-strategiske kjernevåpen og plassere den andre halvparten i sentrale lagre

PNI-ene førte utvilsomt til en kraftig reduksjon i antall ikke-strategiske våpen, men det er vanskelig å tallfeste denne reduksjonen fordi både den gang og nå har det hersket mye uklarhet omkring denne våpenkategorien. Det hevdes at USA i 1991 hadde nærmere 5000 ikke-strategiske kjernevåpen mens Sovjetunionen hadde et sted mellom 12 000 og 21 700. Det tok tid å implementere PNI-ene, og det er noe uklart i hvilken grad de faktisk er gjennomført. Midt på 1990-tallet hadde USA under 1000 ikke-strategiske kjernevåpen, altså en reduksjon på rundt 80 prosent på få år. Den russiske reduksjonen er vanskeligere å tallfeste, men i 2007 uttalte generaloberst Vladimir Verkhovtsev at alle ikke-strategiske kjernevåpen var fjernet fra bakkestyrkene, 50 prosent fra luftforsvaret, 60 prosent fra missilforsvarsstyrkene og 30 prosent fra atomubåtene. [132]

PNI-ene får i tillegg æren for å ha ført til en konsolidering av lagrene for ikke-strategiske kjernevåpen, altså at disse våpnene ble lagret på færre steder. PNI-ene førte videre til en reduksjon i antall militære enheter med kjernefysiske kapabiliteter [133]. På den annen side kan det argumenteres at tilsvarende reduksjoner i arsenalene ville ha funnet sted uansett av politiske, militære og økonomiske årsaker.

I 2019 hadde USA anslagsvis 230 ikke-strategiske kjernevåpen, mens Russland hadde anslagsvis 1820 slike våpen [1].

8 Utviklingen framover

De tidligere kapitlene beskriver i det alt vesentlige dagens situasjon. Dette kapitlet tar for seg forventet utvikling framover, for det meste i form av konkrete utviklingsprosjekter. Som ellers i rapporten, er hovedtemaene organisert under land, sjø og luft i hhv. avsnitt 8.1, avsnitt 8.2 og avsnitt 8.3. Til slutt kommer et kort blikk på de nye kjernevåpnene som president Vladimir V. Putin presenterte i sin årstale i mars 2018 (avsnitt 8.4).

8.1 Landbaserte, strategiske missiler

Russland har flere forskjellige ballistiske missilsystemer under utvikling, og her er det mye forvirring i ulike kilder når det gjelder de ulike betegnelsene til de nye våpnene. Det ser for øvrig ut til at mye av satsingen er forsinket i forhold til de opprinnelige planene, og noen prosjekter kan også være skrotet, uten at dette er offentliggjort.

Dette gjelder for eksempel systemet med russisk betegnelse **Barguzin**, som skal være et jernbanemobilt missilsystem. Det skulle skyte opp de nye SS-27 Mod 2 *Yars*-missilene (RS-24), eventuelt videreutviklingen *Yars-M Rubezj* (se nedenfor), fra spesialbygde jernbanevogner, men utviklingen ser ut til å ha blitt kraftig utsatt eller stanset. Planen skal ha vært å ha opptil seks missiler i hvert spesialtog. Disse togene med diverse andre vogner i tillegg ville så kunne reise rundt på det store russiske jernbanenettet og være vanskelige å skjelve fra vanlige godstog. I 2017 ble det rapportert at Barguzin av budsjettensyn var fjernet fra våpenprogrammet til fordel for høyere prioriterte prosjekter. [16]

RS-26 Rubezj skal ifølge *Jane's* være det samme som RS-24M *Yars-M* og kan ha vært under utvikling siden om lag 2006. Rubezj skal være et landmobilt, MIRV-et missil med fast drivstoff. Det har vært diskusjon rundt missilets rekkevidde som kan ha vært så lav som 2000 km og neppe over de 5500 km som INF-avtalen krevde (jf. avsnitt 7.1). Utplassering av missilet skulle ha begynt i 2016, og det kan også ha vært tiltenkt Barguzin-systemet, men i 2019 virker missilets framtid uvisst, og prosjektet kan være stoppet. [134]

Utviklingen av **RS-28 Sarmat** (15A28) er derimot ikke stoppet. Dette er et tungt missil som skal overta etter SS-18 Satan og som derfor av naturlige grunner har fått klengenavnet «Son of Satan». Vestlig betegnelse antas å være SS-X-30 («X» fordi det er under utvikling), men noen kilder oppgir SS-X-29 [6]. Utviklingen har trolig foregått siden ca. 2005, og i juli 2019 ble det rapportert at utprøvingen av missilet skal være ferdig i slutten av 2020. De første Sarmat-missilene vil da kunne settes i tjeneste i 2021. Det er få harde fakta tilgjengelig om Sarmat. Det antas å ha to trinn og en buss (som frakter stridshodene til de kan slippes) som alle trolig benytter flytende drivstoff. Kanskje er missilet på størrelse med SS-18 (ca. 200 tonn) eller kanskje på størrelse med SS-19 (ca. 100 tonn) eller en mellomting. Det skal kunne bære en relativt stor nyttelast og ha lang rekkevidde (11 000 km, kanskje helt opptil 18 000 km). Sarmat er med all sannsynlighet MIRV-et, kanskje med inntil ti stridshoder som SS-18. Russland antas å ha utviklet avanserte RV-er som er manøvrerbare i slutfasen (MaRV – *Manoeuvrable Re-*

entry Vehicles). Sarmat vil nok i så fall bli utstyrt med slike. Kanskje vil missilet også kunne utrustes med den hypersoniske glideren *Avangard* som er blitt mye omtalt etter president Putins årstale i mars 2018 (se avsnitt 8.4). [6;135]

8.2 Fartøyer

Mange av de strategiske ubåtene begynner å trekke på årene og nærmer seg dekommisjonering. *Dolgorukiy-klassen* (prosjekt 955) er den eneste av klassene med strategiske ubåter som stadig vokser i antall. I 2019 var tre ubåter av *Dolgorukiy-klassen*, som har de nye **Bulava**-missilene, satt i tjeneste, og en fjerde, *Knjaz Vladimir* (K 549), var under uttesting. I tillegg er fire ubåter til under bygging,²⁹ og den siste av disse skal etter planen være i tjeneste i løpet av 2022. De fem siste ubåtene vil være noe modifisert (prosjekt 955A). Ytterligere ubåter i denne klassen skal være planlagt [6;37].³⁰ Parallelt med nybyggingen forventes det at de eldste ubåtene blir tatt ut av tjeneste. I første omgang gjelder dette den gjenværende ubåten av *Delta III-klassen* (som opprinnelig bestod av 14 ubåter), mens *Delta IV-klassen* antas å forbli komplett noe lenger. [31;32;37]

Det ser ikke ut til å komme nye reaktordrevne angrepsubåter (SSN) i overskuelig framtid. Derimot har trolig de relativt små atomubåtene i *Severodvinsk-klassen* en dobbeltfunksjon både som SSN og SSGN. Som nevnt i avsnitt 4.2.1.1, skal den ene ubåten av *Severodvinsk-klassen* som er i tjeneste i 2019 i løpet av få år få selskap av fem tilsvarende ubåter som da var under bygging. Russland bygger dessuten nye angrepsubåter i *Petersburg-klassen* som har konvensjonell framdrift (SS). Bare én av disse er i drift i 2019, men det er planlagt flere, og noen av disse er allerede under bygging (jf. avsnitt 4.2.1.3). Også i den etter hvert ganske omfattende *Kilo-klassen*, som også har konvensjonell framdrift, kommer det nye ubåter (to var under bygging i 2019). [42;57;59]

På overflaten har Russland to atomdrevne kryssere i *Kirov-klassen*. Som nevnt i avsnitt 4.2.2.2, gjennomgår det ene skipet et omfattende oppgraderingsprogram mens det andre skipet skal gjennom tilsvarende oppgradering senere. Selv om det ikke er ventet nye skip i denne klassen, ser det altså ut til at de eksisterende skipene vil forbli i tjeneste i lang tid framover.

Nevnes må også den planlagte klassen av jagere som går under navnet *Lider* (prosjekt 23560). Tolv store jagere på 15 000–18 000 tonn har vært tenkt å erstatte dagens jagere av *Sovremenny-klassen* og *Udaloy-klassen*. Disse skipene skal ifølge kildene bli reaktordrevne, noe som vil gi dem tilnærmet uendelig rekkevidde. Foreløpig design ble godkjent i 2017, men prosjektets videre skjebne er uklar. [136]

²⁹ Disse er (i forventet kronologisk rekkefølge) *Knjaz Oleg*, *Generalissimus Suvorov*, *Imperator Aleksandr III* og *Knjaz Pozjarskij* (ordet “knjaz” betyr “prins”).

³⁰ De angitte referansene rapporterer om hhv. to og seks ubåter i tillegg til de som er under bygging.

8.3 Fly

I årene framover forventes antallet strategiske bombefly av typen *Bear-H* (Tu-95MS) å avta, og de vil trolig være helt faset ut innen 2035. Samtidig øker antallet *Blackjack* (Tu-160M/Tu-160M2) etter hvert som det blir produsert stadig flere Tu-160M2. Den totale flåten av bombefly forventes å ligge på 50–60 fly, altså ikke vesentlig forskjellig fra situasjonen i 2019. [6;11]

Det skal også være en helt ny generasjon strategiske bombefly under utvikling kjent under sin russiske betegnelse *PAK-DA*. Sammenlignet med eksisterende fly skal det nye flyet ha bedre stealth-egenskaper og bedre evne til å benytte kortere eller dårligere rullebaner og dessuten ha nye navigasjonssystemer. *PAK-DA* forventes å fly for første gang på midten av 2020-tallet og settes i serieproduksjon nærmere 2030, men det er usikkert om Russland vil klare dette samtidig som produksjonen av Tu-160M2 går for fullt. [6;11]

Russland er i ferd med å ta i bruk nye jagerfly av typen *Frazor* (Su-57). Utviklingen av disse moderne flyene startet i 1998, og den første prototypen fløy i 2010. Noen få fly deltok i operasjoner i Syria i 2018, men det ser ikke ut til at flyene kommer i aktiv tjeneste i luftforsvaret før tidligst i 2020. Det er ikke rapportert om noen kjernefysisk rolle for disse flyene. [137]

8.4 Kjernevåpen presentert i presidentens årstale 1. mars 2018

President Vladimir V. Putins årstale 1. mars 2018 var spesiell i den forstand at den gjorde mye ut av omtalen av en del nye våpensystemer og hvordan disse var overlegne vestens systemer. Felles for de nye våpnene var evnen til å kunne omgå eventuelle missilforsvarssystemer hos motparten. Fem av de seks våpnene han nevnte er relevante som mulige bærere av kjernefysiske stridshoder (det siste var et laservåpen), og disse presenteres nedenfor.

Sarmat (RS-28 eller 15A28) er et tungt ICBM som skal overta etter SS-18 Satan og som har vært under utvikling siden ca. 2005. Det vil trolig bli satt i tjeneste tidlig på 2020-tallet og få vestlig betegnelse SS-30. Se avsnitt 8.1 for en grundigere omtale av dette missilet.

Avangard (tidligere omtalt bl. a. som *Izdelije* («artikkel») 4202 eller Yu-71) er en helt spesiell RV. Den betegnes på engelsk som *hypersonic glide vehicle* (HGV), noe som innebærer at den kan fly med svært høy hastighet etter at den er kommet inn i atmosfæren. Avangard er utstyrt med en såkalt *scramjet*-motor (med fast drivstoff),³¹ og glideren skal være svært manøvrerbar i høye hastigheter for å unngå eventuelle missilforsvarssystemer mens den nærmer seg målet. Siste prøveoppskyting skal ha funnet sted med et SS-19 Mod 3 Stiletto-missil 26. desember 2018, og Avangard skal da ha fløyet rundt 6000 km med en maksimalhastighet på hele 27 mach. Ifølge president Putin er testprogrammet fullført med suksess, og HGV-en vil bli satt i tjeneste som planlagt. De to første SS-19-missilene med Avangard skulle utplasseres allerede i løpet av 2019. Hvert missil kan utrustes med seks HGV-er. Ved utløpet av dagens våpenprogram i 2027

³¹ «Scramjet» står for *supersonic-combustion ramjet* og skal kunne gi høyere hastigheter enn en ramjet.

skal det være utplassert i alt tolv slike missiler fordelt på to regimenter. Som nevnt i avsnitt 8.1, vil Avangard trolig også bli å finne på de nye RS-28 *Sarmat*-missilene når disse etter hvert kommer i tjeneste. [6;138;139]

Kinzjal (Kh-47M2) er et ALBM som ble tatt i bruk operativt allerede i 2017. Det er omtalt i avsnitt 5.2.3. Se også figur 5.4.

Posejdon (tidligere omtalt som *Status-6* og med NATO-kallenavnet *Kanyon*) er en ubemannet undervannsfarkost som skal være reaktordrevet og kunne levere en kjernefysisk ladning på 2 MT, eventuelt en konvensjonell ladning, nær sagt hvor som helst i verden. Altså en slags torpedo med stor nyttelast og ekstrem rekkevidde. Den kan for eksempel benyttes til å lage en kraftig tsunami utenfor en av motpartens kystbyer. Harde fakta omkring Posejdon er i stor grad ukjente eller i beste fall uklare, men ifølge russiske media skal farkosten være rundt 20 m lang og kunne oppnå en toppfart på ca. 200 km/t. Posejdons eksistens ble kjent i 2015 og altså offisielt bekreftet i presidentens årstale i 2018. I februar 2019 erklærte president Putin at programmet med undervannstester av Posejdon var komplett og vellykket. [140;141]

Posejdon skal sendes ut fra spesielle ubåter. Den første av disse, *Belgorod* (K 329),³² ble sjøsatt 23. april 2019. Denne ubåten skulle opprinnelig tilhørt Oscar II-klassen (jf. avsnitt 4.2.1.1), men byggingen ble avbrutt. Nå er den i stedet fullført som en spesialubåt med russisk betegnelse prosjekt 09852. Detaljer om båten er ikke offentliggjort, men med sine 184 m er den verdens lengste ubåt, og det hevdes at den er utstyrt med seks utskyttingsrør for Posejdon-torpedoer. *Belgorod* skal være klar for overlevering til sjøforsvaret mot slutten av 2020. Enda en spesialubåt for Posejdon skal være under bygging. Dette er *Khabarovsk* som så langt er den eneste ubåten tilhørende prosjekt 09851. Det ryktes at *Khabarovsk* har en design basert på Severodvinsk-klassen, men uten missilseksjonen. Russiske media siteres på at målet skal være å ha to ubåter utrustet med Posejdon-torpedoer i både Nordflåten og Stillehavsflåten. Posejdon er del av Russlands våpenprogram for 2018–2027 og forventes satt i tjeneste før 2027. Den første ubåten med Posejdon kan være operativ lenge før det. [140;142;143]

Burevestnik (russisk betegnelse 9M730 og vestlig betegnelse SSC-X-9 *Skyfall*), som er det siste kjernevåpenprosjektet nevnt i talen, er enda et uvanlig prosjekt. Burevestnik er et reaktordrevet kryssermissil med kjernefysisk stridshode. Presidenten antydte at selve kryssermissilet ville minne om de moderne Kh-101/Kh-102-missilene (jf. avsnitt 5.1.2), og at det ville være utstyrt med en «liten, robust enhet for kjerneenergi». Dette vil da bli nok et våpen med tilnærmet uendelig rekkevidde. Burevestnik skal kunne holde seg i lufta, også i lav høyde, i lang tid og følge en kurs som vil unngå eller omgå motpartens eventuelle missilforsvar. En svært vanskelig del av dette våpenprosjektet vil være motorsystemet. En ramjet/scramjet virker ved at luft kommer inn i motoren i ganske høy hastighet, varmes opp og blåser ut med enda høyere hastighet. En må da anta at denne oppvarmingen skal skje med varme fra kjernereaktoren. Denne motoren skal ha vært gjennom en vellykket test høsten 2017. Prinsippene ble for så vidt utprøvd i USA på 1960-tallet med *Project Pluto*, men med en mye

³² Det er litt usikkerhet omkring dette K-nummeret. *Jane's* bruker K-139.

kraftigere reaktor enn Russland ser for seg å bruke. Det amerikanske prosjektet konkluderte med at reaktordrift var mulig, men at miljøkonsekvensene gjorde det uaktuelt. [144;145]

Våren 2018 virket flere av de presenterte prosjektene nærmest som fantasifostre, men det ser ut til at de alle er i ferd med å bli realisert. Dette ble også framhevet av president Putin i den påfølgende årstalen i februar 2019 der han blant annet fortalte at det første regimentet med Avangard-missiler ville være stridsdyktig i Orenburg-regionen i desember 2019. I juni 2019 fulgte han opp med å fortelle blant annet at serieproduksjonen av Avangard var startet opp og at Sarmat og Burevestnik var blitt testet med suksess. [139;146]

I denne forbindelse bør det nevnes at det fant sted en ulykke med radioaktivt utslipp i Kvitsjøen nær Nenoksa i Arkhangelsk oblast 8. august 2019. Fem personer fra Rosatom ble drept i ulykken. *Jane's* viser til russiske kilder som hevder at ulykken skjedde under uttesting av et «kjernefysisk batteri», altså en radioisotopisk termoelektrisk generator (RTG). Dette kan virke litt søkt i og med at en RTG ikke kan frigjøre veldig store mengder energi. Det vises også til spekulasjoner i media om at ulykken skyldtes en mislykket test av et Burevestnik-missil, eventuelt Posejdon, noe som i hvert fall sannsynliggjør en kraftig eksplosjon. [147]

9 Avsluttende kommentarer

De detaljerte beskrivelsene av våpen og våpenplattformer i kapitlene ovenfor viser med all tydelighet det store omfanget og den store kompleksiteten av det russiske kjernevåpenapparatet. I tillegg kommer politisk og praktisk kommando og kontroll, logistikk, økonomisk planlegging og andre forhold.

Som beskrevet i avsnitt 2.3, har Russland det siste tiåret brukt store ressurser på en modernisering av forsvaret. Det er i utgangspunktet ikke noe galt i det; et troverdig forsvar må være pålitelig og teknisk avansert. Men moderniseringen av de kjernefysiske styrkene har vært framhevet som særlig viktig og er kommet langt. Dette understreker at det legges stor vekt på kjernefysiske kapabiliteter ikke bare i dag, men også i overskuelig framtid. Kjernevåpenenes betydning framgår også av blant annet president Putins årstale i 2018 (jf. avsnitt 8.4) og militærøvelser i senere år. Russland har rundt 85 prosent færre kjernevåpen i dag enn på slutten av den kalde krigen, men kvaliteten i form av pålitelighet, treffsikkerhet og andre viktige parametere er nok adskillig bedre med dagens våpen.

Nye kjernevåpen av mange slag er under utvikling eller under utplassering, men det er ikke dermed gitt at det totale antallet av russiske kjernevåpen vil øke siden gamle våpensystemer fases ut samtidig. I 2020 er antall strategiske stridshoder begrenset oppad av New START (jf. avsnitt 7.2), men selv om Russland og USA skulle la være å forlenge avtalen når den løper ut i 2021, er det ikke opplagt at de vil øke størrelsen på de strategiske arsenalene igjen. Landene har stadig ganske mange slike våpen (jf. tabell 2.1 i avsnitt 2.4), og det er svært kostbart å holde strategiske kjernevåpensystemer operative. Skulle de allikevel se behovet for å øke antall stridshoder, sitter landet på store mengder våpenanvendelig uran og plutonium, samt en betydelig infrastruktur til å produsere mer (jf. kapittel 6).

Et rikt utvalg av aktuelle plattformer for levering av kjernevåpen er presentert i kapitlene 3, 4 og 5. Det er mange av dem, men ikke så mange som under den kalde krigen. Til gjengjeld er mange av dem modernisert eller under oppgradering, og en må kunne anta at kvaliteten av mange av dagens våpensystemer etter hvert er blitt ganske høy. Landet bygger nye ubåter, både reaktordrevne og konvensjonelle, det bygges nye fly, og det utvikles nye våpensystemer.

Ikke-strategiske kjernevåpen er vanskelig tema, spesielt fordi de er relativt enkle å skjule. Som det framgår av tabell 2.1, antas Russland å ha rundt 1800 av dem. Ifølge russiske myndigheter er alle disse ikke-strategiske kjernevåpnene lagret i sentrale lagre. Men dette lar seg altså ikke enkelt verifisere.

Oppsigelsen av INF-avtalen (jf. avsnitt 7.1) i 2019 innebærer at det igjen er fritt fram for Russland og USA å utplassere landbaserte missiler (ballistiske missiler eller kryssermissiler) med rekkevidde mellom 500 km og 5500 km. Dette kan være aktuelt flere steder i verden, og det kan føre til vesentlige forandringer i sikkerhetsbildet for Europa, som vil være enklere å ramme fra Russland med slike missiler.

Nordområdene har alltid vært viktige for det russiske forsvaret, spesielt sjøforsvaret som her har isfri tilgang til Atlanterhavet og Polhavet hele året. En konsekvens av de globale klimaendringene ser ut til å være redusert havis i nord. Det kan i sin tur føre til mer sjøveis trafikk i disse områdene, både av sivil og militær art. Betydningen av alt dette for Russland reflekteres trolig av opprettelsen i 2014 av den femte fellesoperative militærkommandoen, OSK Nord (også kalt OSK Nordflåten), med hovedkvarter i Severomorsk nær Murmansk (se avsnitt 2.2). For Norges del er konsekvensen at vi i senere år har fått et mer moderne og mer operativt russisk militærapparat i våre nærområder med alt som det igjen fører med seg av både russisk og annen aktivitet.

Vedlegg

A Forkortelser

Missilrelatert:

ALBM	<i>Air-Launched Ballistic Missile</i> . Ballistisk missil fra fly.
ALCM	<i>Air-Launched Cruise Missile</i> . Kryssermissil fra fly.
CEP	<i>Circular Error Probable</i> (eventuelt <i>Circular Error Probability</i> eller <i>Circle of Equal Probability</i>). Betegnelsen brukes gjerne om missiler, og halvparten av de aktuelle missilene forventes da å treffe innenfor CEP.
CRBM	<i>Close-Range Ballistic Missile</i> . Ikke-strategisk ballistisk missil, rekkevidde under 300 km.
GLBM	<i>Ground-Launched Ballistic Missile</i> . Ballistisk missil fra silo eller landmobil utskytningsrampe.
GLCM	<i>Ground-Launched Cruise Missile</i> . Kryssermissil fra silo eller landmobil utskytningsrampe.
ICBM	<i>InterContinental Ballistic Missile</i> . Interkontinentalt ballistisk missil, rekkevidde mer enn 5500 km.
IRBM	<i>Intermediate Range Ballistic Missile</i> . Langtrekkende mellomdistansemissil, rekkevidde 3000–5500 km (samme som LRBM).
LRBM	<i>Long-Range Ballistic Missile</i> . Langtrekkende mellomdistansemissil, rekkevidde 3000–5500 km (samme som IRBM).
MaRV	<i>Manoeuvrable Re-entry Vehicles</i> . RV-er som kan manøvreres mens de nærmer seg målet.
MIRV	<i>Multiple Independently targetable Re-entry Vehicles</i> . Dvs. at de enkelte stridshodene i et ballistisk missil kan ramme ulike mål uavhengig av hverandre.
MRBM	<i>Medium-Range Ballistic Missile</i> . Mellomdistanse ballistisk missil, rekkevidde 1000–3000 km.
PBV	<i>Post Boost Vehicle</i> . Enheten som RV-ene med stridshodene er festet til gjennom store deler av transportfasen. Også referert til som <i>transport bus</i> eller rett og slett <i>bus(s)</i> .

RV	<i>Re-entry Vehicle</i> . Enhet som omslutter et enkelt stridshode i et ballistisk missil og bringer dette stridshodet til målet.
ShLBM	<i>Ship-Launched Ballistic Missile</i> . Ballistisk missil fra overflatefartøy.
ShLCM	<i>Ship-Launched Cruise Missile</i> . Kryssermissil fra overflatefartøy.
SLBM	<i>Submarine-Launched Ballistic Missile</i> . Ballistisk missil fra ubåt. Kan også bety <i>Ship-Launched Ballistic Missile</i> , altså ballistisk missil fra hvilket som helst fartøy.
SLCM	<i>Submarine-Launched Cruise Missile</i> . Kryssermissil fra ubåt. Kan også bety <i>Ship-Launched Cruise Missile</i> , altså kryssermissil fra hvilket som helst fartøy.
SRAM	<i>Short-Range Attack Missile</i> .
SRBM	<i>Short-Range Ballistic Missile</i> . Kortdistanse ballistisk missil (også kalt ballistisk kortholdsmissil), rekkevidde 300–1000 km.
TEL	<i>Transporter Erector Launcher</i> . Tungt kjøretøy som transporterer ett eller noen få missiler og også fungerer som utskyttingsrampe for missilet/missilene.

Fartøystyper:

CG	Krysser med kryssermissiler.
CGN	Reaktordrevet krysser med kryssermissiler.
CVG	Hangarskip med kryssermissiler.
DDG	Jager (engelsk “destroyer”) med kryssermissiler.
SS	Konvensjonelt drevet angrepsubåt.
SSBN	Atomubåt med ballistiske missiler (strategisk ubåt).
SSGN	Atomubåt med kryssermissiler.
SSN	Reaktordrevet angrepsubåt.

Rustningskontrollavtaler:

ABM	<i>Anti-Ballistic Missile</i> . ABM-avtalen trådte i kraft 3. oktober 1972 og hadde ingen utløpsdato. Avtalen heter formelt <i>Treaty between the United States of America and the Union of Soviet Socialist Republics on the Limitation of Anti-Ballistic Missile Systems</i> . Avtalen ble sagt opp av USA og opphørte 13. juni 2002.
-----	---

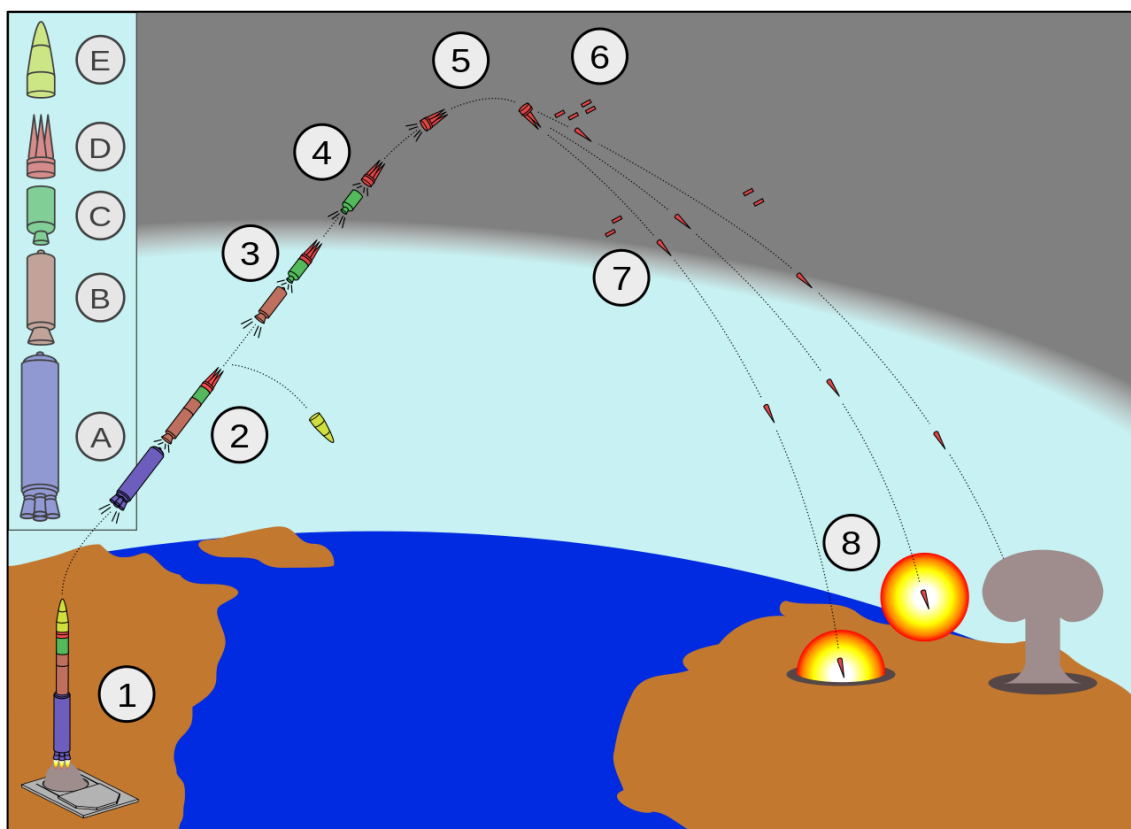
INF	<i>Intermediate-range Nuclear Forces.</i> INF-avtalen trådte i kraft 1. juni 1988 og hadde ingen utløpsdato. Avtalen heter formelt <i>Treaty between the United States of America and the Union of Soviet Socialist Republics on the Elimination of Their Intermediate-Range and Shorter-Range Missiles.</i> Avtalen ble sagt opp av USA og opphørte 2. august 2019.
PMDA	<i>Plutonium Management and Disposition Agreement.</i> PMDA ble undertegnet 1. september 2000 og skulle gjelde inntil hvert part hadde ufarliggjort 34 tonn plutonium. Avtalen heter formelt <i>Agreement between the government of the United States of America and the government of the Russian Federation concerning the management and disposition of plutonium designated as no longer required for defense purposes and related cooperation.</i> Avtalen ble suspendert av Russland 3. oktober 2016.
PNI	<i>Presidential Nuclear Initiatives.</i> Ensidige nedrustningstiltak i USA og Sovjetunionen/Russland 1991–1992.
SORT	<i>Strategic Offensive Reductions Treaty.</i> Avtalen trådte i kraft 1. juni 2003 og ble avløst av New START 5. februar 2011. Det formelle navnet er <i>Treaty between the United States of America and the Russian Federation on Strategic Offensive Reductions.</i>
START	<i>Strategic Arms Reduction Treaty.</i> New START trådte i kraft 5. februar 2011. Den gjelder i ti år og kan forlenges med ytterligere fem år. Det formelle navnet er <i>Treaty between the United States of America and the Russian Federation on Measures for the Further Reduction and Limitation of Strategic Offensive Arms.</i>

Annet:

GRAU	<i>Glavnoje raketno-artillerijskoje upravlenije.</i> Hoveddirektoratet for missiler og artilleri i det russiske forsvarsdepartementet. Ansvarlig for GRAU-indeksnumrene som systematiserer en rekke våpensystemer og deres bestanddeler.
MOX	<i>Mixed OXides.</i> Reaktorbrensel basert på en blanding av urandioksid og plutoniumdioksid.
OSK	<i>Operativno-Strategitsjeskije Kommandovanija.</i> Regionalt basert, fellesoperativ kommando.
SWU	<i>Separative Work Unit.</i> Måleenhet for urananrikningsinnsats.

B Elementer i et ICBM

Figur B.1 nedenfor viser prinsippene rundt oppbyggingen av et interkontinentalt ballistisk missil (ICBM) med flere uavhengige stridshoder (MIRV) og hvordan disse elementene kommer til anvendelse.



Figur B.1 Oppbyggingen av et typisk interkontinentalt missil (til venstre) og hvordan det tenkes anvendt. Dette er forklart nærmere i teksten. (Fra Wikimedia Commons, offentlig eiendom.)

Som vist til venstre i figuren, består det aktuelle missilet av tre trinn (merket A, B og C). Deretter følger bussen (D) (også kalt *Post Boost Vehicle* eller PBV) som transporterer stridshodene i RV-er. Tuppen på missilet (E) beskytter RV-ene før og under oppskytningen.

Resten av figuren viser forløpet fra utskytningen til RV-ene når sine mål:

- (1) Missilet skytes ut (her fra en silo), og første del av oppstigningen gjennomføres ved hjelp av motoren i første trinn.
- (2) Etter kort tid (typisk rundt ett minutt) tennes andre trinn. Både første trinn og beskyttelsen rundt RV-ene droppes.

-
-
- (3) Etter at andre trinn er utbrent, droppes det, og tredje trinn antennes.
 - (4) Bare få minutter etter utskytingen har også tredje trinn gjort sin jobb og droppes. Mange ICBM-er har bare to trinn.
 - (5) PBV-en flyr videre alene og manøvrerer for å forberede adskillelse av de enkelte RV-ene.
 - (6) PBV-en skyter så ut de enkelte stridshodene sammen med eventuelle avledningsmål.
 - (7) De uavhengige stridshodene kommer inn i atmosfæren i høy fart og avsikrer sine kjernefysiske ladninger.
 - (8) De kjernefysiske ladningene detonerer, enten i en gitt høyde over målet (såkalt *air burst*) eller ved kontakt med det (*ground burst*).

C Transkripsjon fra russisk

Rapportforfatterne er ikke lingvister, men siden rapporten til stadighet omtaler systemer og steder med russiske navn, dukket det raskt opp et behov for mest mulig korrekt og konsistent transkripsjon av russisk. Det finnes flere systemer for transkripsjon eller translitterasjon. Tabellen nedenfor, som er basert på *Wikipedia* [148;149] og for norskens del også Norsk språkråd [150], viser de rettesnorene som forfatterne har forsøkt å følge i arbeidet med denne rapporten.

bokstav	norsk transkripsjon	engelsk transkripsjon	uttale
А,а	<i>a</i>	<i>a</i>	< a >
Б,б	<i>b</i>	<i>b</i>	< b >
В,в	<i>v</i>	<i>v</i>	< v >
Г,г	<i>g</i>	<i>g</i>	< g >
Д,д	<i>d</i>	<i>d</i>	< d >
Е,е	<i>e</i> (etter konsonant) <i>je</i> (i begynnelsen av ord, etter vokal eller etter Ъ eller Ь) <i>ie</i> (dersom forrige regel ville ført til bokstavkombinasjonen <i>sj</i> eller <i>zj</i>)	<i>e</i> (etter konsonant) <i>ye</i> (i begynnelsen av ord, etter vokal eller etter Ъ, Ь eller Й)	< je >
Ё,ё	<i>jo</i> (som regel) <i>io</i> (dersom forrige regel ville ført til bokstavkombinasjonen <i>sj</i> eller <i>zj</i>)	<i>yo</i>	< jo > (som i norsk <i>pjokk</i>)
Ж,ж	<i>zj</i>	<i>zh</i>	stemt < sj >-lyd (som fransk < j >)
З,з	<i>z</i>	<i>z</i>	stemt < s >-lyd (som engelsk < z >)
И,и	<i>i</i>	<i>i</i>	< i >
Й,й	<i>j</i>	<i>y</i>	< j >
К,к	<i>k</i>	<i>k</i>	< k >
Л,л	<i>l</i>	<i>l</i>	< l >
М,м	<i>m</i>	<i>m</i>	< m >
Н,н	<i>n</i>	<i>n</i>	< n >
О,о	<i>o</i>	<i>o</i>	< o > (som i norsk <i>flott</i>)
П,п	<i>p</i>	<i>p</i>	< p >
Р,р	<i>r</i>	<i>r</i>	< r >
С,с	<i>s</i>	<i>s</i>	< s >
Т,т	<i>t</i>	<i>t</i>	< t >
У,у	<i>u</i>	<i>u</i>	< u > (som i norsk <i>pung</i>)
Ф,ф	<i>f</i>	<i>f</i>	< f >

Х,х	kh	kh	som tysk < ch > i <i>Bach</i>
Ц,ц	ts	ts	< ts >
Ч,ч	tsj	ch	< tsj >
Ш,ш	sj	sh	< sj >
Щ,щ	sjtsj	shch	lik < sj >, men med tunga lenger fram i munnen
Ъ,ъ	ikke transkribert i (mellom з eller с og е, ё, ю eller я)	ikke transkribert (foran е, ё, ю eller я) y (foran а, и, о, у, ы eller э)	"hardt tegn" – ingen lydverdi, angir at foregående bokstav ikke er palatalisert
Ы,ы	y	y	ligner mest på norsk < i >, men uttalt med tunga lenger bak i munnen; en annen tilnærming er leppene som for en < i > og tunga som for en < o >
Ь,ь	ikke transkribert (mellom konsonanter og i utlyd) j (mellom konsonant og vokal) i (mellom з eller с og vokal)	ikke transkribert (foran е, ё, ю eller я, foran konsonant eller i slutten av ord) y (foran а, и, о, у, ы eller э)	"mykt tegn" – ingen lydverdi, angir at foregående bokstav er palatalisert
Э,э	e	e	< e >
Ю,ю	ju (som regel) iu (dersom forrige regel ville ført til bokstavkombinasjonen sj eller zj)	yu	< ju > (som i norsk <i>juks</i>)
Я,я	ja (som regel) ia (dersom forrige regel ville ført til bokstavkombinasjonen sj eller zj)	ya	< ja >
-ый	-yj	-y	
-ий	-ij	-y (i personnavn og russiske adjektiver) -iy (i substantiver og ord av ikke-russisk opprinnelse)	

Referanser

- [1] Kristensen H. M., Korda M.: *Status of World Nuclear Forces*. Federation of American Scientists, 2019. Tilgjengelig fra <https://fas.org/issues/nuclear-weapons/status-world-nuclear-forces/> (oppdatert 2019-05, lest 2019-08-20).
- [2] Høibråten S., Breivik H.: *Reaktordrevne fartøyer og deres eventuelle kjernevåpen — en oversikt ved årsskiftet 2015/2016*. Forsvarets forskningsinstitutt, 2016. FFI-rapport 16/01536. Tilgjengelig fra <https://www.ffi.no/no/Rapporter/16-01536.pdf>.
- [3] Podvig P., Serrat J.: *Lock them up: Zero-deployed Non-strategic Nuclear Weapons in Europe*. United Nations Institute for Disarmament Research (UNIDIR), 2017. Tilgjengelig fra <http://www.unidir.org/files/publications/pdfs/lock-them-up-zero-deployed-non-strategic-nuclear-weapons-in-europe-en-675.pdf> (oppdatert 2017, lest 2017-05-08).
- [4] Gulliksrud K.: *Kjernevåpen – typer, kategorier og leveringsmidler*. Forsvarets forskningsinstitutt, 2019. FFI-Rapport 19/00052. Tilgjengelig fra <https://www.ffi.no/no/Rapporter/19-00052.pdf>.
- [5] *The Military Doctrine of the Russian Federation, approved on 25 December 2014*. 2014. Tilgjengelig fra <http://rusemb.org.uk/press/2029> (oppdatert 2015-06-29, lest 2017-04-19).
- [6] Kristensen H. M., Korda M.: *Nuclear notebook: Russian nuclear forces, 2019*. Bulletin of the Atomic Scientists 2019;75(2):73-84.
- [7] Russian Federation: *Practical Steps of the Russian Federation towards Nuclear Disarmament*. 2015. Tilgjengelig fra <http://geneva.mid.ru/documents/2964536/92210e8b-4b62-4158-a741-a26acfa74624> (lest 2017-05-11).
- [8] *Basic Principles of State Policy of the Russian Federation on Nuclear Deterrence*. 2020. Tilgjengelig fra https://www.mid.ru/en/web/guest/foreign_policy/international_safety/disarmament/-/asset_publisher/rp0fiUBmANaH/content/id/4152094 (oppdatert 2020-06-08, lest 2020-06-18).
- [9] Bruusgaard K. V.: *Russlands nye kjernevåpenstrategi*. Den norske Atlanterhavskomiteé, 2020. Tilgjengelig fra <https://www.atlanterhavskomiteen.no/post/18000535/russlands-nye-kjernevapenstrategi> (oppdatert 2020-06-16, lest 2020-06-18).
- [10] Trenin D.: *Decoding Russia's Official Nuclear Deterrence Paper*. Carnegie Moscow Center, 2020. Tilgjengelig fra <https://carnegie.ru/commentary/81983> (oppdatert 2020-06-05, lest 2020-07-07).
- [11] *Russia Military power - Building a military to support great power aspirations*. Defense Intelligence Agency, 2017. DIA-11-1704-161. Tilgjengelig fra <http://www.dia.mil/Portals/27/Documents/News/Military%20Power%20Publications/Russia%20Military%20Power%20Report%202017.pdf?ver=2017-06-28-144235-937>.
- [12] Vatne D. F., Åtland K.: *Russlands krigføring i Georgia, Ukraina og Syria – lærdommer og konsekvenser for norsk forsvarsplanlegging*. Forsvarets forskningsinstitutt, 2017. FFI-rapport 17/01071 (ikke offentlig tilgjengelig).
- [13] *Russia's 'doomsday' machine*. Jane's Intelligence Review, 1996. Tilgjengelig fra <https://janes.ihs.com/Janes/Display/jir00320-jir-1996> (oppdatert 1996-02-01, lest 2018-09-06).

-
-
- [14] Hofoss E., Sendstad C., Åtland K., Glærum S., Bukkvoll T., Hakvåg U.: *10 år med russisk forsvarsmodernisering*. Forsvarets forskningsinstitutt, 2017. Viten 2.2017, FFI-rapport 17/16860. Tilgjengelig fra <https://www.ffi.no/no/Rapporter/17-16860.pdf>.
- [15] RS-22 (SS-24 'Scalpel' and RT-23U). Jane's Strategic Weapon Systems, 2011. Tilgjengelig fra <https://janes.ihs.com/Janes/Display/jsws0460-jsws> (oppdatert 2011-10-13, lest 2019-07-18).
- [16] Barguzin. Jane's Strategic Weapon Systems, 2019. Tilgjengelig fra <https://janes.ihs.com/Janes/Display/jswsa395-jsws> (oppdatert 2019-03-19, lest 2019-07-18).
- [17] RS-20/R-36M/15A14/15A18. Jane's Strategic Weapon Systems, 2019. Tilgjengelig fra <https://janes.ihs.com/Janes/Display/jsws0456-jsws> (oppdatert 2019-07-10, lest 2019-07-18).
- [18] RS18A/B/UR-100N/15A30/15A35. Jane's Strategic Weapon Systems, 2018. Tilgjengelig fra <https://janes.ihs.com/Janes/Display/jsws0457-jsws> (oppdatert 2018-12-28, lest 2019-07-18).
- [19] RS-12M Topol. Jane's Strategic Weapon Systems, 2018. Tilgjengelig fra <https://janes.ihs.com/Janes/Display/jsws0461-jsws> (oppdatert 2018-07-18, lest 2019-07-15).
- [20] RS-12M1/2 Topol-M (RT-2PM2). Jane's Strategic Weapon Systems, 2018. Tilgjengelig fra <https://janes.ihs.com/Janes/Display/jsws0463-jsws> (oppdatert 2018-05-23, lest 2019-07-15).
- [21] RS-24 Yars. Jane's Strategic Weapon Systems, 2018. Tilgjengelig fra <https://janes.ihs.com/Janes/Display/jswsa322-jsws> (oppdatert 2018-11-19, lest 2019-07-18).
- [22] Яpc. Wikipedia, 2019. Tilgjengelig fra <https://ru.wikipedia.org/w/index.php?title=Яpc&oldid=101043385> (oppdatert 2019-07-15, lest 2019-07-19).
- [23] 9K79 Tochka/9K79-1 Tochka-U. Jane's Strategic Weapon Systems, 2018. Tilgjengelig fra <https://janes.ihs.com/Janes/Display/jsws0458-jsws> (oppdatert 2018-12-14, lest 2019-07-23).
- [24] 9K715 Iskander/9K720 Iskander-M/9K720E Iskander-E. Jane's Strategic Weapon Systems, 2019. Tilgjengelig fra <https://janes.ihs.com/Janes/Display/jsws0462-jsws> (oppdatert 2019-07-12, lest 2019-07-23).
- [25] Fediushko D.: *Russian MoD details 9M729 GLCM*. Jane's Defence Weekly, 2019. Tilgjengelig fra https://janes.ihs.com/Janes/Display/FG_1521539-JDW (oppdatert 2019-01-23, lest 2019-03-14).
- [26] S-300/Favorit (SA-10 'Grumble'/SA-20 'Gargoyle'). Jane's Strategic Weapon Systems, 2013. Tilgjengelig fra <https://janes.ihs.com/Janes/Display/jsws0179-jsws> (oppdatert 2013-07-18, lest 2019-08-16).
- [27] S-400. Land Warfare Platforms: Artillery & Air Defence, 2019. Tilgjengelig fra <https://janes.ihs.com/Janes/Display/jlad0593-jaad> (oppdatert 2019-07-26, lest 2019-08-16).
- [28] A-30 (SH-08 'Gazelle'). Land Warfare Platforms: Artillery & Air Defence, 2019. Tilgjengelig fra <https://janes.ihs.com/Janes/Display/jsws0194-jaad> (oppdatert 2019-07-31, lest 2019-08-16).
- [29] P-6/-7/-10 and P-5/-35. Jane's Strategic Weapon Systems, 2015. Tilgjengelig fra <http://janes.ihs.com/Janes/Display/jsws0465-jsws> (oppdatert 2015-06-22, lest 2019-08-16).

-
- [30] *Coastal missile systems*. Weapons: Naval, 2018. Tilgjengelig fra http://janes.ihs.com/Janes/Display/jnw_0083-jnw (oppdatert 2018-05-03, lest 2019-08-16).
- [31] *Delta III (Kalmar) class (Project 667BDR) (SSBN)*. Jane's Fighting Ships, 2018. Tilgjengelig fra https://janes.ihs.com/Janes/Display/jfs_2557-jfs (oppdatert 2018-07-23, lest 2019-03-25).
- [32] *Delta IV (Delfin) class (Project 667BDRM) (SSBN)*. Jane's Fighting Ships, 2018. Tilgjengelig fra https://janes.ihs.com/Janes/Display/jfs_2556-jfs (oppdatert 2018-07-23, lest 2019-03-25).
- [33] *SS-N-20 Sturgeon (R-39 Taifun)*. Weapons: Naval, 2015. Tilgjengelig fra <https://janes.ihs.com/Janes/Display/juws0431-jnw> (oppdatert 2015-12-22, lest 2017-05-31).
- [34] *Typhoon (Akula) class (Project 941U) (SSBN)*. Jane's Fighting Ships, 2018. Tilgjengelig fra https://janes.ihs.com/Janes/Display/jfs_2555-jfs (oppdatert 2018-07-23, lest 2019-03-28).
- [35] *SS-N-15 Starfish (RPK-2 Vyuga/Tsakra)*. Weapons: Naval, 2017. Tilgjengelig fra <https://janes.ihs.com/Janes/Display/juws0448-jnw> (oppdatert 2017-08-23, lest 2019-08-29).
- [36] *SS-N-16 'Stallion' (RPK-6/Vyuga RPK-7/Veter)*. Weapons: Naval, 2018. Tilgjengelig fra <https://janes.ihs.com/Janes/Display/juws0449-jnw> (oppdatert 2018-04-09, lest 2019-08-29).
- [37] *Dolgoruky (Borey) class (Project 955/955A) (SSBN)*. Jane's Fighting Ships, 2018. Tilgjengelig fra https://janes.ihs.com/Janes/Display/jfs_a857-jfs (oppdatert 2019-03-22, lest 2019-03-25).
- [38] *R-29R Volna (RSM-50/3M40)*. Jane's Strategic Weapon Systems, 2016. Tilgjengelig fra <http://janes.ihs.com/Janes/Display/1316745> (oppdatert 2016-05-27, lest 2017-04-18).
- [39] *R-29RM Shetal/Sineva (RSM-54/3M27)*. Jane's Strategic Weapon Systems, 2015. Tilgjengelig fra <http://janes.ihs.com/Janes/Display/1316750> (oppdatert 2015-12-18, lest 2016-02-15).
- [40] *Bulava (RSM-56)*. Jane's Strategic Weapon Systems, 2018. Tilgjengelig fra <https://janes.ihs.com/Janes/Display/jswsa039-jsws> (oppdatert 2018-07-04, lest 2019-03-28).
- [41] *Oscar II (Antyey) (Project 949A) (SSGN)*. Jane's Fighting Ships, 2018. Tilgjengelig fra https://janes.ihs.com/Janes/Display/jfs_4617-jfs (oppdatert 2018-07-23, lest 2019-03-29).
- [42] *Severodvinsk (Yasen) class (Project 885/885M) (SSN/SSGN)*. Jane's Fighting Ships, 2020. Tilgjengelig fra https://janes.ihs.com/Janes/Display/jfs_4618-jfs (oppdatert 2020-01-10, lest 2020-04-27).
- [43] Soper K.: *Russia initiates multiyear plan to modernise Oscar II SSGNs*. Jane's Navy International, 2016. Tilgjengelig fra <https://janes.ihs.com/Janes/Display/jni77687-jni-2016> (oppdatert 2016-05-20, lest 2019-03-29).
- [44] *Nuclear-powered submarines - Project 949*. RussianShips.info. Tilgjengelig fra http://russianships.info/eng/submarines/project_949.htm (lest 2016-06-24).
- [45] *Victor III (Schuka) class (Project 671 RTMK) (SSN)*. Jane's Fighting Ships, 2017. Tilgjengelig fra <http://janes.ihs.com/Janes/Display/1356038> (oppdatert 2017-01-11, lest 2017-05-22).
- [46] *Nuclear-powered submarines - Project 671RTM, 671RTMK*. RussianShips.info. Tilgjengelig fra http://russianships.info/eng/submarines/project_671.htm (lest 2016-06-24).

-
-
- [47] *Nuclear-powered submarines - Project 945*. RussianShips.info. Tilgjengelig fra http://russianships.info/eng/submarines/project_945.htm (lest 2016-06-03).
- [48] *Sierra I (Barracuda) class (Project 945) (SSN)*. Jane's Fighting Ships, 2019. Tilgjengelig fra https://janes.ihs.com/Janes/Display/jfs_4621-jfs (oppdatert 2019-04-03, lest 2019-04-04).
- [49] *Sierra II (Kondor) class (Project 945B) (SSN)*. Jane's Fighting Ships, 2016. Tilgjengelig fra <http://janes.ihs.com/Janes/Display/1356035> (oppdatert 2016-12-20, lest 2017-05-22).
- [50] *Akula (Schuka-B) class (Project 971/971U/971M) (SSN)*. Jane's Fighting Ships, 2017. Tilgjengelig fra <http://janes.ihs.com/Janes/Display/1356036> (oppdatert 2017-03-20, lest 2017-05-22).
- [51] Friedman N, red. Pavlov A. S.: *Warships of the USSR and Russia*. Annapolis, MD: Naval Institute Press, 1997.
- [52] Ruppe D.: *Russians Test Super-Quiet Sub*. abc NEWS, 2001. Tilgjengelig fra <http://abcnews.go.com/International/story?id=80962&page=1> (oppdatert 2001-06-08, lest 2016-02-05).
- [53] *Подводная лодка "Б-380"*. KCHF.ru. Tilgjengelig fra <http://www.kchf.ru/ship/podlodki/b380.htm> (lest 2017-04-25).
- [54] *Large submarines - Project 641B Som*. RussianShips.info. Tilgjengelig fra http://russianships.info/eng/submarines/project_641b.htm (lest 2017-04-25).
- [55] *Tango (SOM) (Project 641B) class (SSK)*. Jane's Fighting Ships, 2008. Tilgjengelig fra <http://janes.ihs.com/Janes/Display/1357203> (oppdatert 2008-02-06, lest 2017-04-25).
- [56] *Kilo class (Project 877/877V) (SSK)*. Jane's Fighting Ships, 2017. Tilgjengelig fra <http://janes.ihs.com/Janes/Display/1354266> (oppdatert 2017-03-20, lest 2017-04-24).
- [57] *Kilo class (Project 636/636.3) (SSK)*. Jane's Fighting Ships, 2017. Tilgjengelig fra <http://janes.ihs.com/Janes/Display/1799662> (oppdatert 2017-03-20, lest 2017-04-24).
- [58] *Large submarines - Project 877, 636*. RussianShips.info. Tilgjengelig fra http://russianships.info/eng/submarines/project_877.htm (lest 2019-04-04).
- [59] *Lada class (Project 677) (SSK)*. Jane's Fighting Ships, 2019. Tilgjengelig fra https://janes.ihs.com/Janes/Display/jfs_4624-jfs (oppdatert 2019-04-03, lest 2019-04-04).
- [60] *Russian Federation Close-in and Man-Portable Air Defence Systems (MANPADS) and launchers*. Weapons: Naval, 2016. Tilgjengelig fra <http://janes.ihs.com/Janes/Display/1499706> (oppdatert 2016-11-11, lest 2017-05-23).
- [61] *Kuznetsov (Orel) class (Project 1143.5/6)*. Jane's Fighting Ships, 2017. Tilgjengelig fra http://janes.ihs.com/Janes/Display/jfs_2576-jfs (oppdatert 2017-03-06, lest 2017-05-31).
- [62] *Sukhoi Su-24 and Su-28*. Jane's Aircraft Upgrades, 2019. Tilgjengelig fra https://janes.ihs.com/Janes/Display/jau_9296-jau (oppdatert 2019-03-22, lest 2019-08-23).
- [63] *Heavy aircraft-carrying cruiser - Project 11435*. RussianShips.info. Tilgjengelig fra http://russianships.info/eng/warships/project_11435.htm (lest 2017-05-31).
- [64] *Kirov (Orlan) class (Project 1144.1/1144.2) (CGHMN)*. Jane's Fighting Ships, 2018. Tilgjengelig fra https://janes.ihs.com/Janes/Display/jfs_2577-jfs (oppdatert 2018-07-24, lest 2019-04-05).
- [65] *Heavy Nuclear-powered Missile Cruiser Project 1144, 11442*. RussianShips.info. Tilgjengelig fra http://russianships.info/eng/warships/project_1144.htm (lest 2017-06-01).

-
- [66] *Slava (Atlant) class (Project 1164) (CGHM)*. Jane's Fighting Ships, 2018. Tilgjengelig fra https://janes.ihs.com/Janes/Display/jfs_2578-jfs (oppdatert 2018-07-24, lest 2019-04-05).
- [67] *Guided Missile Cruisers - Project 1164*. RussianShips.info. Tilgjengelig fra http://russianships.info/eng/warships/project_1164.htm (lest 2017-06-01).
- [68] *Russian battlecruiser Pyotr Velikiy*. Wikipedia, 2016. Tilgjengelig fra https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Russian_battlecruiser_Pyotr_Velikiy&oldid=698649861 (oppdatert 2016-01-07, lest 2016-01-13).
- [69] *S-300F Fort (Rif) (SA-N-6 'Grumble') and S-300FM Fort-M (Rif-M) (SA-N-20 'Gargoyle')*. Weapons: Naval, 2017. Tilgjengelig fra <http://janes.ihs.com/Janes/Display/jnws0177-jnw> (oppdatert 2017-09-11, lest 2019-08-27).
- [70] *3M-22 Tsirkon*. Weapons: Naval, 2020. Tilgjengelig fra http://janes.ihs.com/Janes/Display/JNW_0043-JNW (oppdatert 2020-01-02, lest 2020-02-27).
- [71] *Kashin (Project 61) class (DDGM)*. Jane's Fighting Ships, 2019. Tilgjengelig fra https://janes.ihs.com/Janes/Display/jfs_2584-jfs (oppdatert 2019-04-03, lest 2019-04-05).
- [72] *Sovremenny (Sarych) class (Project 956/956A) (DDGHM)*. Jane's Fighting Ships, 2018. Tilgjengelig fra https://janes.ihs.com/Janes/Display/jfs_2583-jfs (oppdatert 2018-07-24, lest 2019-04-05).
- [73] *Udaloy (Fregat) class (Project 1155) (DDGHM)*. Jane's Fighting Ships, 2019. Tilgjengelig fra https://janes.ihs.com/Janes/Display/jfs_2582-jfs (oppdatert 2019-04-03, lest 2019-04-05).
- [74] *Udaloy II (Fregat) class (Project 1155.1) (DDGHM)*. Jane's Fighting Ships, 2018. Tilgjengelig fra https://janes.ihs.com/Janes/Display/jfs_2581-jfs (oppdatert 2018-07-24, lest 2019-04-05).
- [75] *SS-N-14 Silex URK-5*. Weapons: Naval, 2018. Tilgjengelig fra <https://janes.ihs.com/Janes/Display/juws0447-jnw> (oppdatert 2018-04-13, lest 2019-08-26).
- [76] *P-500 Bazal't (SS-N-12 'Sandbox')/P-700 Granit (SS-N-19 'Shipwreck')*. Weapons: Naval, 2017. Tilgjengelig fra <https://janes.ihs.com/Janes/Display/jnws0150-jnw> (oppdatert 2017-12-15, lest 2019-08-27).
- [77] *RK-55 Granat (3M10)*. Weapons: Strategic, 2016. Tilgjengelig fra <http://janes.ihs.com/Janes/Display/1316748> (oppdatert 2016-06-21, lest 2017-05-24).
- [78] *SS-N-22'Sunburn'/Moskit/Moskit-M/Moskit-MV*. Weapons: Naval, 2018. Tilgjengelig fra <https://janes.ihs.com/Janes/Display/jnws0155-jnw> (oppdatert 2018-04-09, lest 2019-08-26).
- [79] *Weapons: Naval - P-800 Oniks/Yakhont (SS-N-26 Strobile)*. Weapons: Naval, 2020. Tilgjengelig fra <https://janes.ihs.com/Janes/Display/JNWS0872-JNW> (oppdatert 2020-02-17, lest 2020-02-27).
- [80] *3M-54 (SS-N-27A 'Sizzler')*. Weapons: Naval, 2018. Tilgjengelig fra <https://janes.ihs.com/Janes/Display/jnwsa015-jnw> (oppdatert 2018-03-12, lest 2019-08-27).
- [81] *3M-14 'Kalibr' (SS-N-30A)*. Weapons: Naval, 2019. Tilgjengelig fra <https://janes.ihs.com/Janes/Display/jnwsa031-jnw> (oppdatert 2019-04-17, lest 2019-08-27).

-
-
- [82] Høibråten S., Haugan A., Thoresen P.: *The environmental impact of the sunken submarine Komsomolets*. Forsvarets forskningsinstitutt, 2003. FFI-rapport 2003/02523. Tilgjengelig fra <https://publications.ffi.no/nb/item/asset/dspace:3011/03-02523.pdf>.
- [83] *Type 53 Series Torpedoes - (derivative - SAET/SET)*. Weapons: Naval, 2018. Tilgjengelig fra <https://janes.ihs.com/Janes/Display/juws1467-jnw> (oppdatert 2018-03-29, lest 2019-09-06).
- [84] *VA-111 Shkval/Shkval-E*. Weapons: Naval, 2018. Tilgjengelig fra <https://janes.ihs.com/Janes/Display/juws0479-jnw> (oppdatert 2018-05-29, lest 2019-09-06).
- [85] *TYpe 65/DT/DST 92*. Weapons: Naval, 2018. Tilgjengelig fra <http://janes.ihs.com/Janes/Display/juws0477-jnw> (oppdatert 2018-04-30, lest 2019-09-06).
- [86] *Introduction to Russian sea mines*. Weapons: Naval, 2017. Tilgjengelig fra <http://janes.ihs.com/Janes/Display/1499701> (oppdatert 2017-01-25, lest 2019-05-23).
- [87] *Russian mines*. Jane's Air-Launched Weapons, 2018. Tilgjengelig fra <https://janes.ihs.com/Janes/Display/jalw3104-jalw> (oppdatert 2019-05-22, lest 2019-09-09).
- [88] Kristensen H., Norris R. S.: *Nuclear notebook: Russian nuclear forces, 2017*. Bulletin of the Atomic Scientists 2017;73(2):115-126.
- [89] *Tupolev Tu-160*. Jane's All the World's Aircraft, 2019. Tilgjengelig fra <https://janes.ihs.com/Janes/Display/jawab942-jawa> (oppdatert 2019-05-01, lest 2019-08-01).
- [90] *Tupolev Tu-95 amd Tu-142*. Jane's Aircraft Upgrades, 2019. Tilgjengelig fra https://janes.ihs.com/Janes/Display/jau_9129-jau (oppdatert 2019-03-29, lest 2019-08-01).
- [91] *Kh-55/RKV-500A, Kh-55SM/RKV-500B, Kh-555, and Kh-65SE (AS-15 'Kent')*. Jane's Air-Launched Weapons, 2018. Tilgjengelig fra <https://janes.ihs.com/Janes/Display/jalw2922-jalw> (oppdatert 2018-07-06, lest 2019-08-08).
- [92] *Kh-101, Kh-102*. Jane's Air-Launched Weapons, 2019. Tilgjengelig fra <https://janes.ihs.com/Janes/Display/jalw3712-jalw> (oppdatert 2019-07-08, lest 2019-08-05).
- [93] *Tupolev Tu-22M*. Jane's Aircraft Upgrades, 2019. Tilgjengelig fra https://janes.ihs.com/Janes/DisplayFile/JAU_9128 (oppdatert 2019-01-20, lest 2019-08-08).
- [94] *Sukhoi Su-24*. Jane's Aircraft Upgrades, 2018. Tilgjengelig fra https://janes.ihs.com/Janes/Display/jau_9127-jau (oppdatert 2018-09-24, lest 2019-08-13).
- [95] *Sukhoi Su34*. Jane's All the World's Aircraft, 2019. Tilgjengelig fra <https://janes.ihs.com/Janes/Display/jawa0896-jawa> (oppdatert 2019-04-25, lest 2019-08-13).
- [96] *MiG (Mikoyan) MiG-31*. Jane's Aircraft Upgrades, 2019. Tilgjengelig fra https://janes.ihs.com/Janes/Display/jau_9124-jau (oppdatert 2019-02-14, lest 2019-08-13).
- [97] *Nuclear bombs (Russia)*. Weapons: Air-Launched, 2020. Tilgjengelig fra <https://janes.ihs.com/Janes/Display/JALW9071-JALW> (oppdatert 2020-01-15, lest 2020-02-26).

-
- [98] *Beriev Be-12 (M-12) Chaika (Seagull)*. Jane's Aircraft Upgrades, 2019. Tilgjengelig fra https://janes.ihs.com/Janes/Display/jau_1012-jau (oppdatert 2019-08-20, lest 2020-01-08).
- [99] *Ilyushin Il-38*. Jane's Aircraft Upgrades, 2018. Tilgjengelig fra https://janes.ihs.com/Janes/Display/jau_1019-jau (oppdatert 2018-06-22, lest 2020-01-08).
- [100] *Kamov Ka-25*. Jane's Aircraft Upgrades, 2018. Tilgjengelig fra https://janes.ihs.com/Janes/Display/jau_1026-jau (oppdatert 2018-11-28, lest 2020-01-08).
- [101] *Kamov Ka-27, Ka-28*. Jane's Aircraft Upgrades, 2018. Tilgjengelig fra https://janes.ihs.com/Janes/Display/jau_9122-jau (oppdatert 2018-10-17, lest 2020-01-08).
- [102] *Mil Mi-14*. Jane's Aircraft Upgrades, 2019. Tilgjengelig fra https://janes.ihs.com/Janes/Display/jau_1051-jau (oppdatert 2019-01-17, lest 2020-01-08).
- [103] *Kh-22 (AS-4 'Kitchen'/Burya), Kh-32*. Jane's Air-Launched Weapons, 2018. Tilgjengelig fra <https://janes.ihs.com/Janes/Display/jalw2913-jalw> (oppdatert 2018-10-08, lest 2019-08-13).
- [104] *Kh-15/RKV-15 (AS-16 'Kickback')*. Jane's Air-Launched Weapons, 2018. Tilgjengelig fra <https://janes.ihs.com/Janes/Display/jalw2923-jalw> (oppdatert 2018-07-06, lest 2019-08-08).
- [105] *Kinzhal (Kh-47M2)*. Jane's Air-Launched Weapons, 2019. Tilgjengelig fra <https://janes.ihs.com/Janes/Display/jalwa161-jalw> (oppdatert 2019-05-16, lest 2019-08-13).
- [106] *Agreement Between the Government of the United States of America and the Government of the Russian Federation Concerning the Disposition of Highly Enriched Uranium Extracted From Nuclear Weapons*. 1993-02-18. Tilgjengelig fra <http://fissilematerials.org/library/heuleu93.pdf> (lest 2020-05-13).
- [107] *Military Warheads as a Source of Nuclear Fuel*. World Nuclear Association, 2017. Tilgjengelig fra <https://www.world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/uranium-resources/military-warheads-as-a-source-of-nuclear-fuel.aspx> (oppdatert 2017-02, lest 2020-05-13).
- [108] *Countries: Russia*. International Panel on Fissile Materials, 2018. Tilgjengelig fra <http://fissilematerials.org/countries/russia.html> (oppdatert 2018-02-12, lest 2020-05-13).
- [109] Kile S. N., Kristensen H. M.: *Trends in World Nuclear Forces, 2017*. SIPRI Fact Sheet, 2017. Tilgjengelig fra <https://www.sipri.org/publications/2017/sipri-fact-sheets/trends-world-nuclear-forces-2017> (lest 2020-02-28).
- [110] Diakov A.: *The History of Plutonium Production in Russia*. Science & Global Security 2011;19(1):28-45.
- [111] U.S., *Russia Sign Agreements On Plutonium-Production Reactors*. Arms Control Today (1 September 1997): Arms Control Association, 1997. Tilgjengelig fra https://www.armscontrol.org/act/1997_09/gcc1sept (lest 2020-05-13).
- [112] *Agreement Between the Government of The United States of America and the Government of The Russian Federation Concerning the Management and Disposition of Plutonium Designated as No Longer Required for Defense Purposes and Related Cooperation*. 2000-09-01. Tilgjengelig fra http://fissilematerials.org/library/2000/09/2000_plutonium_management_and.html (lest 2020-05-13).

-
-
- [113] *The End of the Plutonium Management and Disposition Agreement: A Dark Cloud with a Silver Lining*. Center for Arms Control and Non-Proliferation, 2016. Tilgjengelig fra <http://armscontrolcenter.org/end-plutonium-management-disposition-agreement-dark-cloud-silver-lining/> (oppdatert 2016-11-03, lest 2020-08-12).
- [114] Ashley R. P., Jr.: *Russian and Chinese Nuclear Modernization Trends - Remarks at the Hudson Institute*. 2019. Tilgjengelig fra https://www.dia.mil/News/Speeches-and-Testimonies/Article-View/Article/1859890/russian-and-chinese-nuclear-modernization-trends/mod/article_inline/ (oppdatert 2019-05-29, lest 2020-05-13).
- [115] TVEL Fuel Company. Tilgjengelig fra <https://www.tvel.ru/> (lest 2019-04-16).
- [116] Urenco - *The Energy to Succeed*. Tilgjengelig fra <https://www.urengo.com> (lest 2019-04-16).
- [117] *Uranium Enrichment*. World Nuclear Association. Tilgjengelig fra <https://www.world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/conversion-enrichment-and-fabrication/uranium-enrichment.aspx> (lest 2019-04-16).
- [118] *Nuclear Energy Data 2018*. OECD - Nuclear Energy Agency, 2018. Tilgjengelig fra <http://www.oecd-nea.org/ndd/pubs/2018/7416-ned-2018.pdf> (lest 2020-05-14).
- [119] *Russia's Nuclear Fuel Cycle*. World Nuclear Association, 2019. Tilgjengelig fra <https://www.world-nuclear.org/information-library/country-profiles/countries-o-s/russia-nuclear-fuel-cycle.aspx> (oppdatert 2020-02, lest 2020-05-14).
- [120] Bukharin O.: *Understanding Russia's Uranium Enrichment Complex*. Science & Global Security 2004;12:193-218.
- [121] Cochran T. B., Norris R. S.: *Russian/Soviet Nuclear Warhead Production*. Natural Resources Defense Council, 1993. NWD 93-1. Tilgjengelig fra https://fas.org/nuke/norris/nuc_09089301a_114.pdf.
- [122] *Research Reactor Database*. IAEA Research Reactor Database, 2011. Tilgjengelig fra <http://nucleus.iaea.org/RRDB/RR/ReactorSearch.aspx?rf=1> (oppdatert 2011, lest 6/21/2011).
- [123] Kütt M., Friess F., Englert M.: *Plutonium Disposition in the BN-800 Fast Reactor: An Assessment of Plutonium Isotopics and Breeding*. Science & Global Security 2014;22(1):188-208.
- [124] Albright D., Berkhout F., Walker W.: *Plutonium and highly enriched uranium 1996 - world inventories, capabilities and policies*. Stockholm: Stockholm International Peace Research Institute, Oxford University Press, 1997.
- [125] *RBMK Reactors*. World Nuclear Association. Tilgjengelig fra <http://www.world-nuclear.org/information-library/nuclear-fuel-cycle/nuclear-power-reactors/appendices/rbmk-reactors.aspx> (oppdatert 2019-06, lest 2020-05-14).
- [126] *Treaty Between The United States Of America And The Union Of Soviet Socialist Republics On The Elimination Of Their Intermediate-Range And Shorter-Range Missiles (INF Treaty)*. United States Department of State, 1987. Tilgjengelig fra <https://www.state.gov/t/avc/trty/102360.htm> (lest 2019-01-21).
- [127] Nuclear Threat Initiative: *Treaty between the United States of America and the Union of Soviet Socialist Republics on the Elimination of Their Intermediate-range and Shorter-range Missiles (INF Treaty)*. Nuclear Threat Initiative, 2018. Tilgjengelig fra <https://www.nti.org/learn/treaties-and-regimes/treaty-between-the-united-states-of-america-and-the-union-of-soviet-socialist-republics-on-the-elimination-of-their-intermediate-range-and-shorter-range-missiles/> (oppdatert 2018-12-21, lest 2019-01-21).

-
- [128] Richter W.: *The End of the INF Treaty is Looming*. SWP Comment (No. 4, January 2019), 2019. Tilgjengelig fra https://www.swp-berlin.org/fileadmin/contents/products/comments/2019C04_rrw.pdf (lest 2019-01-21).
- [129] U.S. Department of State: *Adherence to and Compliance with Arms Control, Nonproliferation, and Disarmament Agreements and Commitments*. 2014. Tilgjengelig fra <https://www.state.gov/documents/organization/230108.pdf> (oppdatert 2014-07, lest 2019-01-23).
- [130] *Statement on the Intermediate-Range Nuclear Forces (INF) Treaty* (pressemelding). Brussel: NATO, 2018-12-04.
- [131] *Treaty between the United States of America and the Russian Federation on Measures for the Further Reduction and Limitation of Strategic Offensive Arms*. 2010. Tilgjengelig fra <https://www.state.gov/documents/organization/140035.pdf> (lest 2015-01-16).
- [132] *The Presidential Nuclear Initiatives (PNIs) on Tactical Nuclear Weapons at a Glance*. Arms Control Association, 2017. Tilgjengelig fra <https://www.armscontrol.org/factsheets/pniglance> (oppdatert 2017-07, lest 2019-01-23).
- [133] Corin E.: *Presidential Nuclear Initiatives: An Alternative Paradigm for Arms Control*. Nuclear Threat Initiative, 2004. Tilgjengelig fra <https://www.nti.org/analysis/articles/presidential-nuclear-initiatives/> (oppdatert 2004-03-01, lest 2019-02-14).
- [134] *Rubezh RS-26*. Jane's Strategic Weapon Systems, 2019. Tilgjengelig fra <https://janes.ihs.com/Janes/Display/jswsa388-jsws> (oppdatert 2019-05-01, lest 2019-07-18).
- [135] *RS-28 Sarmat*. Jane's Strategic Weapon Systems, 2019. Tilgjengelig fra <https://janes.ihs.com/Janes/Display/jswsa393-jsws> (oppdatert 2019-07-11, lest 2019-07-15).
- [136] *Introduction*. Jane's Fighting Ships, 2018. Tilgjengelig fra https://janes.ihs.com/Janes/Display/jfs_c673-jfs (oppdatert 2018-07-24, lest 2019-09-10).
- [137] *Sukhoi Su-57*. Jane's All the World's Aircraft, 2019. Tilgjengelig fra <https://janes.ihs.com/Janes/Display/jawa5596-jawa> (oppdatert 2019-04-25, lest 2019-10-07).
- [138] Novichkov N.: *Russia announces successful flight test of Avangard hypersonic glide vehicle*. Jane's Missiles & Rockets, 2019. Tilgjengelig fra https://janes.ihs.com/Janes/Display/FG_1451630-JMR (oppdatert 2019-01-03, lest 2019-07-15).
- [139] Ministry of Defence of the Russian Federation: *New Russian weapons to guarantee security of the country without increasing costs and involvement in the arms race*. 2019. Tilgjengelig fra http://eng.mil.ru/en/news_page/country/more.htm?id=12218197@egNews (oppdatert 2019-02-20, lest 2019-07-23).
- [140] Natalucci M.: *Russia completes testing of 'Poseidon' thermonuclear torpedo*. Jane's Defence Weekly, 2019. Tilgjengelig fra https://janes.ihs.com/Janes/Display/FG_1666039-JDW (oppdatert 2019-02-19, lest 2019-09-11).
- [141] *Poseidon*. Jane's Strategic Weapon Systems, 2019. Tilgjengelig fra <https://janes.ihs.com/Janes/Display/jswsa410-jsws> (oppdatert 2019-03-19, lest 2019-09-11).

-
-
- [142] Ripley T.: *New Russian 'drone mothership' submarine launched*. Jane's Defence Weekly, 2019. Tilgjengelig fra https://janes.ihs.com/Janes/Display/FG_1907221-JDW (oppdatert 2019-04-24, lest 2019-09-11).
- [143] Ripley T.: *Poseidon-armed Russian submarine to be operational next year*. Jane's Defence Weekly, 2019. Tilgjengelig fra https://janes.ihs.com/Janes/Display/FG_1728007-JDW (oppdatert 2019-03-07, lest 2019-09-11).
- [144] Willett L.: *Strategic effect: Russia's nuclear inventory*. Jane's Defence Weekly, 2018. Tilgjengelig fra https://janes.ihs.com/Janes/Display/FG_1287144-JDW (oppdatert 2018-11-21, lest 2019-09-11).
- [145] Herken G.: *The Flying Crowbar*. Air & Space Magazine. April/May 1990. Tilgjengelig fra <http://www.merkle.com/pluto/pluto.html>.
- [146] Ministry of Defence of the Russian Federation: *Russian Armed Forces to receive completely new hypersonic and laser energy weapons*. 2019. Tilgjengelig fra http://eng.mil.ru/en/news_page/country/more.htm?id=12237315@egNews (oppdatert 2019-06-18, lest 2019-09-06).
- [147] Vranic M., O'Connor S.: *Analysis: what was behind the blast near Nenoksa?* Jane's Defence Weekly, 2019. Tilgjengelig fra https://janes.ihs.com/Janes/Display/FG_2340924-JDW (oppdatert 2019-08-15, lest 2020-02-07).
- [148] Wikipedia: *Det russiske alfabetet*. 2016. Tilgjengelig fra https://no.wikipedia.org/w/index.php?title=Det_russiske_alfabetet&oldid=15825026 (oppdatert 2016-03-01, lest 2017-05-16).
- [149] Wikipedia: *Romanization of Russian*. 2016. Tilgjengelig fra https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Wikipedia:Romanization_of_Russian&oldid=739720398 (oppdatert 2016-09-16, lest 2017-05-16).
- [150] Norsk språkråd: *Transkripsjon av russisk*. 1995. Tilgjengelig fra <http://www.sprakradet.no/upload/9261/russ.pdf> (lest 2017-05-16).

About FFI

The Norwegian Defence Research Establishment (FFI) was founded 11th of April 1946. It is organised as an administrative agency subordinate to the Ministry of Defence.

FFI's MISSION

FFI is the prime institution responsible for defence related research in Norway. Its principal mission is to carry out research and development to meet the requirements of the Armed Forces. FFI has the role of chief adviser to the political and military leadership. In particular, the institute shall focus on aspects of the development in science and technology that can influence our security policy or defence planning.

FFI's VISION

FFI turns knowledge and ideas into an efficient defence.

FFI's CHARACTERISTICS

Creative, daring, broad-minded and responsible.

Om FFI

Forsvarets forskningsinstitutt ble etablert 11. april 1946. Instituttet er organisert som et forvaltningsorgan med særskilte fullmakter underlagt Forsvarsdepartementet.

FFIs FORMÅL

Forsvarets forskningsinstitutt er Forsvarets sentrale forskningsinstitusjon og har som formål å drive forskning og utvikling for Forsvarets behov. Videre er FFI rådgiver overfor Forsvarets strategiske ledelse. Spesielt skal instituttet følge opp trekk ved vitenskapelig og militærteknisk utvikling som kan påvirke forutsetningene for sikkerhetspolitikken eller forsvarsplanleggingen.

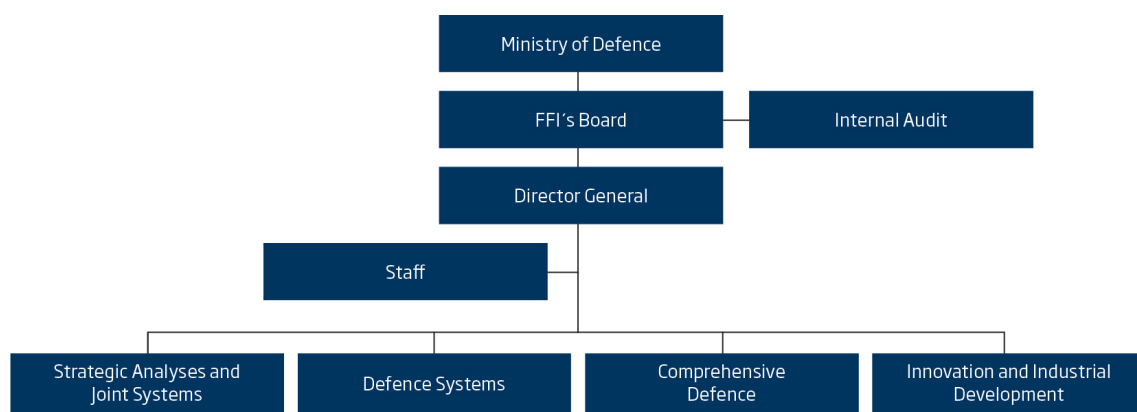
FFIs VISJON

FFI gjør kunnskap og ideer til et effektivt forsvar.

FFIs VERDIER

Skapende, drivende, vidsynt og ansvarlig.

FFI's organisation



Forsvarets forskningsinstitutt
Postboks 25
2027 Kjeller

Besøksadresse:
Instituttveien 20
2007 Kjeller

Telefon: 63 80 70 00
Telefaks: 63 80 71 15
Epost: ffi@ffi.no

Norwegian Defence Research Establishment (FFI)
P.O. Box 25
NO-2027 Kjeller

Office address:
Instituttveien 20
N-2007 Kjeller

Telephone: +47 63 80 70 00
Telefax: +47 63 80 71 15
Email: ffi@ffi.no