



FFI Forsvarets
forskningsinstitutt

25/010

FFI-RAPPORT

Klimaendringenes konsekvenser for Forsvarets plattformer, infrastruktur og personell

Marius Nyquist Pedersen
Kristian Blindheim Lausund
Øyvind Albert Voie

Klimaendringenes konsekvenser for Forsvarets plattformer, infrastruktur og personell

Marius Nyquist Pedersen
Kristian Blindheim Lausund
Øyvind Albert Voie

Emneord

Forsvaret
Klimaendringer
Hæren
Sjøforsvaret
Luftforsvaret

FFI-rapport

25/010

Prosjektnummer

1653

Online ISSN

2704-2383

Engelsk tittel

The Consequences of Climate Change for the Armed Forces' Platforms, Infrastructure, and Personnel

Godkjenner

Kristian Blindheim Lausund, *forskningsleder*
Janet Martha Blatny, *forskningsdirektør*

Dokumentet er elektronisk godkjent og har derfor ikke håndskreven signatur.

Opphavsrett

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

Sammen drag

Forsvarssjefen og Regjeringen er tydelig på at klimaendringene anses som vår tids største utfordring. Klimaendringene vil kunne gjøre det vanskeligere for Forsvaret å øve og operere, samt utføre sine oppgaver og oppdrag. Disse effektene vil merkes av *alle* staters forsvarsstyrker. Dersom Forsvaret sikrer kampkraften sin under ekstreme forhold bedre enn motstandere, kan klimatilpasning og klimatiltak bli en viktig styrkemultiplikator. Denne rapporten har fokus på konkrete problemstillinger knyttet til Forsvarets plattformer, infrastruktur og personell. Et sentralt funn i rapporten er behovet for en god totalforsvarstilnærming.

Tjenestestedene som er utvalgt for å belyse klimarisiko for Hæren er Bardufoss, Setermoen, Skjold, Porsangermoen, Garnisonen i Sør-Varanger, Rena, Terningmoen og Huseby. I områdene rundt disse tjenestestedene vil konsekvensene av klimaendringer være færre snødager, større regionale variasjoner i flomfare, økt råtefare, mer høstnedbør (Østlandet), høyere temperaturer, mer nedbør, flere nullgradspasseringer. Spesielt Hærens tyngre plattformer, som stridsvogner og pansrede kjøretøy, vil utfordres av redusert fremkommelighet. Infrastruktur Hæren er avhengig av, hovedsakelig veier og jernbane, vil i større grad utsettes for skader på grunn av ekstremvær. Hærens bygningsmasse vil trolig utfordres mindre av klimaendringene sammenlignet med de andre grenene, men hendelser som ekstremværet *Hans* sommeren 2023 viser at også Østlandet kan utsettes for store værrelaterte skader. Klimaendringene vil medføre endrede behov for soldatbekledning for å understøtte og ivareta soldatens operative evne.

Tjenestestedene som er utvalgt for å belyse klimarisiko for Sjøforsvaret er Sortland, Ramsund, Trondenes, Haakonsværn og Madla. Ved disse tjenestestedene vil konsekvensene av klimaendringene være større regionale variasjoner i flomfare, færre snødager, høyere råtefare, mer nedbør, økte temperaturer, færre nullgradspasseringer (Vestlandet) og flere nullgradspasseringer (Nord-Norge). Mer ekstremvær til havs, surere havvann, ismelting og økt maritim aktivitet vil legge press på Sjøforsvaret, som må gjøre mer i et operasjonsmiljø i rask endring, spesielt knyttet til overflatefartøy. Kyst-Norge er utsatt for stormflo, som kan føre til at Sjøforsvarets infrastruktur og bygningsmasse, samt sivil infrastruktur de er avhengig av, blir utilgjengelig og utsatt for skade. Sjøforsvarets personell utsettes for kald havvind. Mer ekstremvær til havs gjør soldatbekledning til en viktig utfordring de neste tiårene.

Tjenestestedene som er utvalgt for å belyse klimarisiko for Luftforsvaret er Evenes, Andøy, Sørreisa, Banak, Ørland, Sola, Florø, Rygge, Gardermoen og Kjevik. Tjenestestedene er svært geografisk spredte, og Luftforsvaret vil derfor oppleve mangfoldige konsekvenser av klimaendringene: færre snødager, økt råtefare, større regionale variasjoner i flomfare, mer nedbør, flere nullgradspasseringer i store deler av landet og færre nullgradspasseringer på Vestlandet. Samtlige regioner vil oppleve økte temperaturer. Varmere luft reduserer flyenes drivstoffeffektivitet og lastekapasitet, som gjør at Luftforsvarets plattformer kan trenge mer drivstoff og lengre rullebaner om flyenes vekt og lastekapasitet skal opprettholdes. Rullebaner vil i større grad utfordres med ising og ekstremvær som kan komplisere planlegging og gjennomføring av luftoperasjoner. Luftforsvarets bygningsmasse risikerer skader på grunn av stormflo, flom og ekstremvær. Klimaendringene gjør soldatbekledning utfordrende også for Luftforsvarets personell, spesielt på bakken.

Forsvarets respons på klimaendringer og holdninger til eget klimaavtrykk vil høyst sannsynlig få en innvirkning på etatens tillit fra befolkningen. Undersøkelser viser at klimatiltak har blitt en sentral sak, spesielt for Generasjon Z (født mellom 1997 og 2012). I visse tilfeller oppleves saken som så viktig at mulige arbeidsgivere velges bort på grunn av en oppfatning om manglende klimaengasjement. Forsvaret kan derfor få betydelige utfordringer med å rekruttere og holde på personell om etaten ikke oppfattes som en organisasjon med et troverdig klimaengasjement.

Summary

The Chief of the Armed Forces and the Norwegian Government describe climate change as the biggest challenge of our time. It will preclude the Armed Forces from operating, training, and exercising as they do today. This will affect the armed forces of *all* countries. If the Norwegian Armed Forces can maintain combat power under extreme conditions better than an adversary, climate adaptation and mitigation can become a central force multiplier. This report focuses on climate change and security questions related to the Armed Forces' platforms, infrastructure, and personnel. A central finding in the report is that a solid Total Defence approach is necessary.

The Norwegian Army is located at Bardufoss, Setermoen, Skjold, Porsangermoen, the Garrison in Sør-Varanger, Rena, Terningmoen, and Huseby. The regions surrounding these locations will experience less snow, diversified flooding risks, higher risk of wood decay, increased seasonal precipitation, higher temperatures, and more zero-degree crossings. The Army's heavy vehicles, such as tanks and armoured vehicles, will be particularly affected by reduced mobility. Infrastructure on which the Army depends, primarily roads and railways, will increasingly suffer climate change-induced damage in the form of extreme weather. The Army's estates appear to be less affected than the other branches, though incidents like the storm *Hans* in the summer of 2023 show that the Army is not exempt, as extreme weather can also cause extensive damage in Eastern Norway. Precipitation and temperature trends will complicate clothing for soldiers.

The Norwegian Navy is located at Sortland, Ramsund, Trondenes, Madla, and Haakonsværn. These locations will experience increased seasonal precipitation and higher temperatures. While the North will experience a more diversified flooding risk, less snow, increased risk of wood decay, more zero-degree crossings in the North, and fewer in the West. More extreme weather at sea, ocean acidification, melting sea and land ice, and increased maritime activity due to climate change will put increased pressure on the Navy's platforms and personnel in a changing operating environment. The Norwegian coast is particularly exposed to storm surges, which may cause serious damage to both military and civilian buildings and infrastructure. Navy personnel is especially exposed to cold and strong ocean winds, presenting the Navy with unique challenges related to clothing for soldiers.

The Norwegian Air Force is located at Evenes, Andøya, Sørreisa, Banak, Ørland, Sola, Florø, Rygge, Gardermoen, and Kjevik). The Air Force's locations are highly diverse and will experience diverse climate changes: less snow, higher risk of wood decay, a more diversified risk of flooding, more seasonal precipitation, higher temperatures, more zero-degree crossings in most of the country, and fewer zero-degree crossings in Western Norway. The branch will also face different climate hazards, such as storm surges, floods, and rot, in the different regions, posing challenges to buildings and infrastructure. Warmer air may reduce aeroplane lift and fuel efficiency, necessitating longer runways and more fuel if aeroplane weight and load must be maintained. Runways may experience challenges related to icing, de-icing, and extreme weather conditions, which can complicate planning and execution of operations. Climate change may challenge clothing of particularly ground personnel.

Climate change may also pose a threat to the Armed Forces' public trust. Climate change is an increasingly important issue to younger generations, particularly to Generation Z (1997-2012). In some cases, employees decline job offers from employers with an insufficient perceived commitment to climate change mitigation. The Norwegian Armed Forces may, in this way, face future recruitment and personnel retention challenges if they are not perceived as an organisation with sufficient climate change mitigation commitments.

Innhold

Sammendrag	3
Summary	4
Forord	6
1 Innledning	7
2 Kunnskapsgrunnlag	8
2.1 Globale klimaendringer	8
2.2 Norske klimaendringer	9
2.3 Det arktiske operasjonsmiljøet	11
3 Datakilder	12
4 Klimarisiko for Hæren	18
4.1 Klimarisiko for Hærens plattformer	19
4.2 Klimarisiko for Hærens infrastruktur	22
5 Klimarisiko for Sjøforsvaret	24
5.1 Klimarisiko for Sjøforsvarets plattformer	25
5.2 Klimarisiko for Sjøforsvarets infrastruktur	27
6 Klimarisiko for Luftforsvaret	31
6.1 Klimarisiko for Luftforsvarets plattformer	32
6.2 Klimarisiko for Luftforsvarets infrastruktur	33
7 Klimarisiko for Forsvarets personell	37
8 Klimaendringenes påvirkning på samfunnets tillit til Forsvaret	39
9 Konklusjoner	41
Referanser	44

Forord

Vi ønsker å rette en stor takk til Jan Ketil Rød ved Norsk institutt for naturforskning, som har hjulpet oss med tilgang til dataene vi har benyttet i rapporten.

Kjeller, 23. januar 2025

Marius Nyquist Pedersen, Kristian Blindheim Lausund og Øyvind Albert Voie

1 Innledning

Både Regjeringen og Forsvaret ser på klimaendringene som en av de viktigste utfordringene Norge står overfor.¹ Forsvaret blir påvirket av klimaendringene på en rekke måter, deriblant mer ekstremvær, skader på infrastruktur og økende aktivitet i norske nærområder. Samtidig endrer klimaendringene det geopolitiske bakteppet for norsk forsvars- og sikkerhetspolitikk. Klimaendringene vil derfor gjøre det vanskeligere for Forsvaret å øve og operere, samt utføre sine oppgaver og oppdrag. Effektene av klimaendringene vil ikke kun merkes av det norske Forsvaret, men av *alle* lands forsvarsstyrker. Om Forsvaret kan sikre evnen til å opprettholde kampkraft, selv under ekstreme forhold, på en bedre måte enn motstandere, kan klimatilpasning og klimatiltak sammen bli en viktig styrkemultiplikator.

FFIs innspillsrapport til Forsvarskommissjonen, *Konsekvenser av klimaendringer og klimatilpasninger for Forsvaret fram mot 2040*, hadde fokus på Klimaendringenes påvirkning på det militære operasjonsmiljøet i nordområdene.² Videre fokuserte rapporten *Et varmere Arktis i en kald krig* på klimaendringenes sikkerhetspolitiske konsekvenser i Arktis.³ Denne rapporten fortsetter arbeidet, med et fokus på konkrete problemstillinger knyttet til Forsvarets plattformer, infrastruktur og personell. I denne analysen behandles forsvarssektorens eiendom, bygg og anlegg (EBA) som en del av «infrastruktur», som også innebefatter sivil infrastruktur slik som veinett, havneanlegg, strømnett med mer.

Kapittel 2 redegjør for rapportens kunnskapsgrunnlag: de viktigste klimaendringene på globalt nivå, klimaendringer i Arktis og hvordan fremtidens arktiske operasjonsmiljø kan se ut. Kapittel 3 beskriver rapportens viktigste datakilder og drøfter deres styrker og svakheter. Kapittel 4, 5 og 6 analyserer klimarisikoen for henholdsvis Hæren, Sjøforsvaret og Luftforsvaret. Kapittel 7 analyserer klimaendringenes påvirkning på Forsvarets personell. Kapittel 8 analyserer mulige konsekvenser av klimatiltak i Forsvaret på samfunnets syn på og tillit til Forsvaret, en faktor som kan komme til å påvirke Forsvarets rekrutteringsmuligheter. Rapportens konklusjoner sammenfattes i kapittel 9.

2 Kunnskapsgrunnlag

Klimaendringene påvirker hele verden, men ulike regioner påvirkes på ulike måter, i ulikt omfang og med ulike konsekvenser. Dette kapittelet redegjør kort for de viktigste konsekvensene av klimaendringene på globalt nivå, før fokuset rettes mot klimaendringer i Norge.

2.1 Globale klimaendringer

FNs klimapanel (IPCC) konkluderer med at oppvarming av sjø, land og atmosfære i stor grad er forårsaket av menneskelig aktivitet. Den globale gjennomsnittstemperaturen i perioden 2011–2022 var 1,1 °C høyere enn førindustriell tid.⁴ Dersom vi ser kun på 2023 var denne temperaturen 1,45 °C høyere enn førindustriell tid.⁵ IPCCs analyser viser at det er usannsynlig at Parisavtalens mål om å begrense den globale oppvarmingen til 1,5 °C vil nås om ikke globale utslipp kuttes med omtrent 50 prosent innen 2030.⁶ Siden Parisavtalen ble undertegnet har globale utslipp fortsatt å øke, heller enn å falle.⁷ President Donald Trump annonserte 20. januar 2025 at USA vil trekke seg fra Parisavtalen.⁸ Det kan få alvorlige konsekvenser for oppnåelsen av 1,5 °C-målet.

Sammenlignet med førindustriell tid har den globale gjennomsnittlige havtemperaturen økt med 1,2 °C.⁹ Havnivået har steget med mellom 15 og 25 cm siden 1991.¹⁰ IPCCs framskrivninger anslår at det vil øke med ytterligere 50 cm frem mot 2100, gitt de lavere utslippsscenariene SSP1-1.9 og SSP1-2.6.^a Om de høyere utslippsscenariene SSP2-4.5 eller SSP5-8.5 inntreffer, kan havnivået stige med mellom 76 og 100 cm.¹¹

Klimaendringene kan øke hyppigheten og intensiteten av ekstremvær, slik som stormer og hetebølger. Tørke vil forekomme oftere, som medfører økt risiko for skogbrann.¹² Kraftig nedbør vil bli hyppigere, som øker sannsynligheten for flom og overvann. Skogbrann kan redusere jordens evne til å absorbere vann, som øker sannsynligheten for overvann ytterligere.¹³ Flom defineres som vannføring i innsjøer og elver utover normalen. Overvann defineres som oppsamling av regn- og smeltevann. Smelting av havis, lavere vannsalinitet og stigende havtemperaturer øker havnivået, som videre øker sannsynligheten for og omfanget av stormflo.

De fysiske effektene av klimaendringene vil også få omfattende økonomiske konsekvenser. Naturkatastrofer forårsaker enorme skader på mennesker, levekår, produksjonskapasitet og infrastruktur. Eksempelvis er det anslått at flommene i Tyskland sommeren 2021 gjorde skader for omtrent 270 milliarder kroner.¹⁴ Stormen Hans gjorde i august 2023 skader på hus og bygninger på Østlandet verdt to milliarder kroner,¹⁵ og Statens naturskadeordning mottok 2347 krav verdt til sammen 690 millioner kroner.¹⁶

^a SSP står for Shared Socioeconomic Pathways som er en rekke scenarier som beskriver ulike fremtidige utslippsmønstre. Basert på disse kan man utlede utslippsbaner som gir ulik grad av global oppvarming. Tallene 1-5 definerer hvilken kategori det aktuelle scenariet tilhører, og desimaltallet som følger etter bindestreken er det forventede strålingspådrivet (målt i W/m²) for det gitte scenarioet.

En forverret global situasjon, både klimamessig og økonomisk, som også påvirker utviklingsland særdeles kraftig, vil legge grunnlaget for omfattende global migrasjon de neste tiårene. Ifølge IPCCs estimater bor mellom 3,3 og 3,6 milliarder mennesker i områder som er spesielt sårbare for klimaendringer.¹⁷ FN framskriver en dobling av den afrikanske befolkningen mot 2050, og at 87 prosent av verdens befolkning vil bo i utviklingsland.¹⁸ Migrasjon drives av sammensatte og kompliserte faktorer, som vanskeliggjør framskrivinger, men det forventes at klimaendringene i samspill med andre globale trender vil resultere i en markant økning av migrasjon i de kommende tiårene.¹⁹

2.2 Norske klimaendringer

Klimaendringene fører til temperaturøkning i Norge. Siden 1900 har gjennomsnittstemperaturen steget med 1 °C, som har resultert i kortere, mildere vintre og lengre somre.²⁰ Temperaturøkningen har vært spesielt høy siden 1980,²¹ og i Trøndelag, Nordland og Troms.²² Om et middels utslippsscenario (SSP2-4.5) inntreffer, vil den gjennomsnittlige temperaturen i Norge øke med omtrent 1,7 °C. Oppvarmingen vil være kraftigst i Nord-Norge og om vinteren.²³ Oppvarmingen vil påvirke antallet *nullgradspasseringer*. En nullgradspassering^b er definert som en dag der temperaturen går fra plussgrader til minusgrader, eller omvendt.²⁴ Det blir flere nullgradspasseringer i kalde områder som Nord-Norge om våren, men færre på Vestlandet, der klimaet allerede er mildere.²⁵

Årsnedbøren i Norge har steget med omtrent 20 prosent siden 1990, og mest på Vestlandet. På Østlandet og Sørlandet vil høstnedbøren øke mest, mens nedbøren i Trøndelag og Nord-Norge vil øke spesielt om våren og sommeren.²⁶ Mer nedbør øker spesielt faren for flom. Faren for flom blir høyere for store deler av landet, men lavere i deler av Nord-Norge og Østlandet.²⁷ Etter hvert som klimaendringene blir mer merkbare, vil Norge oppleve mindre snøsmelteflom og mer regnflom.²⁸ Kombinasjonen av flom og ekstrem nedbør øker faren for jord- og leirskred.²⁹ Havnivåstigning og større bølger vil til sammen gi større fare for stormflo langs kysten, spesielt fra Trøndelag og nordover.³⁰

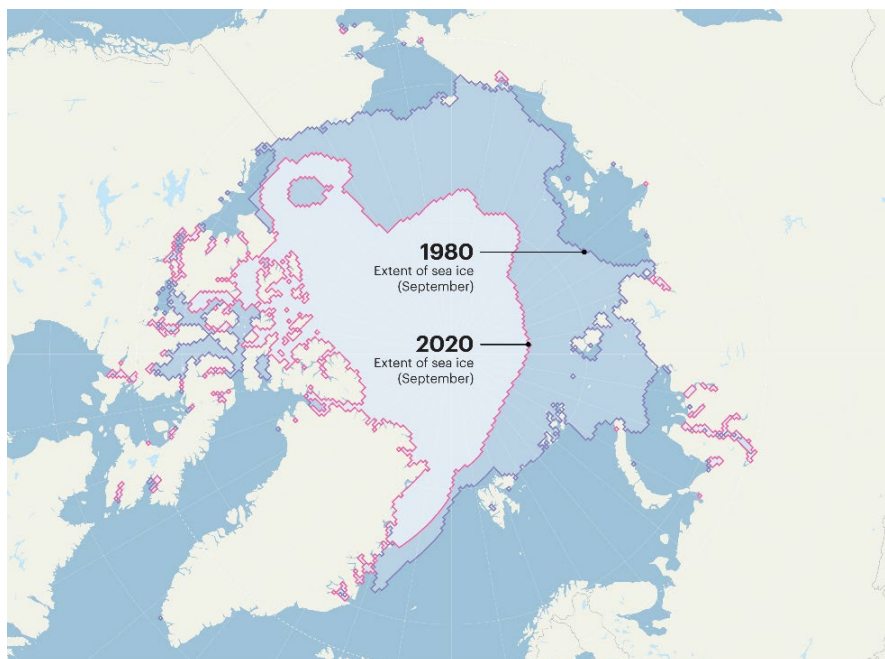
Arktis er en strategisk viktig region for Norge, spesielt i forsvars- og sikkerhetsøyemed. Arktis er en unik region med tanke på klimaendringer. Regionen varmes opp opptil fire ganger raskere enn den globale gjennomsnittsoppvarmingen.³¹ Det nordlige Barentshavet varmes opp opptil syv ganger raskere.³² Havis og landis vil smelte, havnivået vil stige, frossen mark vil tine og ekstremvær vil tilta i styrke og frekvens. Dette vil få konsekvenser for regional sikkerhet og Forsvarets operasjonsmiljø på land, til havs og i luften.

Den arktiske havisen smelter. Figur 2.1 viser havisens utbredelse i september^c i 1980 og 2020.³³ Endringen er bekymringsverdig, men det er viktig å påpeke at isutbredelsen har variert over tid. Isen har opplevd en konsekvent reduksjon i utbredelse siden 2007.³⁴ Issmeltingen svekker

^b En dag med maksimumstemperatur > 0 °C og minimumstemperatur < 0 °C.

^c September er måneden der den arktiske havisen er på sitt minst utbredte, etter sommeren. Isen er mest utbredt i mars, etter vinteren.

Albedoeffekten—overflaters refleksjon av solenergi tilbake til atmosfæren. Lyse flater, som is, reflekterer mer solenergi, mens mørkere flater, som vannoverflaten, reflekterer mindre.³⁵ Når havvannet absorberer mer solenergi som en følge av issmelting, vil havtemperaturen øke ytterligere.³⁶ Issmeltingen reduserer havvannets salinitet. Lavere salinitet medfører lavere vanntetthet, som igjen reduserer hastigheten til lydbølger.³⁷ Dette vil spesielt påvirke deteksjon av ubåter.



Figur 2.1 Den arktiske havisens utbredelse i september, da isen er på sitt minst utbredte etter sommeren, i 2020 og i 1980. Figuren er hentet fra rapporten til Forsvarskommisjonen av 2021.³⁸

Havnivået rundt Norge stiger, men den skandinaviske landmassen opplever fortsatt landheving på grunn av forrige istid. Landhevingen er som regel større mot sentrum av den skandinaviske halvøyen. Det norske Vestlandet opplever derfor begrenset landheving, mens Oslo opplever høyere landheving. Kysten av Trøndelag og Nordland ligger lenger øst enn Vestlandet, og opplever derfor noe mer landheving. Landheving medfører *negativ* relativ havnivåendring, mens Sør- og Vestkysten har opplevd positiv relativ havnivåendring.³⁹

Klimaendringene påvirker også forholdene på land. Tidligere frosne mark smelter, som reduserer bakkens bæreevne.⁴⁰ Bakken blir da også mer sårbar overfor nedbør, som øker risikoen for jord- og leirskred.⁴¹ Dette er en konsekvens som i stor grad påvirker Forsvarets evne til å øve og operere. Også permafrost tiner som en følge av klimaendringer. Permafrost defineres som bakke hvis temperatur ikke overstiger 0 °C to år på rad.⁴² Store mengder karbon ligger lagret i permafrosten, og kan frigjøres i form av CO₂ og metan dersom permafrosten tiner. I tillegg er det mange mikroorganismer som ligger i den frosne grunnen. Tining av permafrosten kan derfor både forverre klimaendringene og påvirke sykdomsbildet.⁴³

Arktis vil også oppleve økt risiko for skogbrann. Den sibirske hetebølgen i 2020 forårsaket flere skogbranner nord for Polarsirkelen. FNs miljøprogram (United Nations Environmental Programme, UNEP) konkluderte med at dette ikke ville ha vært mulig uten de omfattende menneskelige bidragene til klimaendringer.⁴⁴ Risikoen for skogbrann øker ytterligere på grunn av en økning i frekvensen av lynnedslag, som også er en konsekvens av klimaendringene.⁴⁵

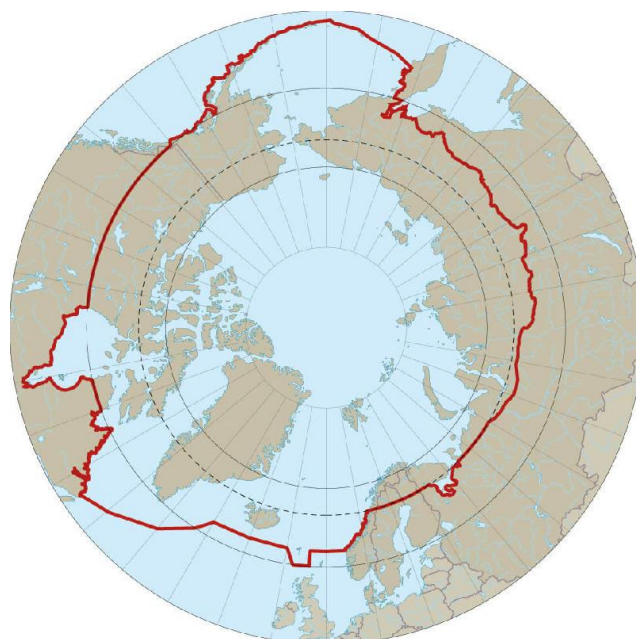
2.3 Det arktiske operasjonsmiljøet

Den arktiske regionen har i dag ingen omforent definisjon. Den kan defineres ut ifra en rekke «vitenskapelige, miljømessige, politiske og kulturelle perspektiver».⁴⁶ Denne rapporten tar utgangspunkt i definisjonen fra *The Arctic Monitoring and Assessment Project*, en del av Arktisk råd. Definisjonen av Arktis vises i Figur 2.2.

Vår analyse av det arktiske operasjonsmiljøet bygger på FFI-rapporten *The future Arctic operating environment*⁴⁷ og artikkelen *How to Understand Climate Change as a Threat Multiplier in the Arctic*⁴⁸. Fremtiden til det arktiske operasjonsmiljøet avhenger av en rekke faktorer, men Mayer og Monsen (2024) beskriver en rekke faktorer som forblir konstante: Arktis dekker et stort område, værforhold forblir vanskelige (selv med den oppvarmingen som følger av klimaendringene) og arktiske grenser vil med høy sannsynlighet bestå.⁴⁹

På land opplever Arktis flere konsekvenser av klimaendringene: stigende temperaturer, mildere vær, mer nedbør og tining av permafrost og frossen mark.⁵⁰ I Arktis har landoperasjoner lenge vært ugunstige: regionen er lite fremkommelig, stor og nord for tregrensen, som gir dårlig dekke for bakkestyrker.⁵¹ Mildere vær med mer nedbør vil redusere fremkommelighet ytterligere. I lufta merkes klimaendringene i Arktis på flere måter: det blir mer vind, hyppigere og kraftigere ekstremvær, mer nedbør og økt lufttemperatur.⁵² Dette kan gjøre det vanskeligere å planlegge og gjennomføre flyvninger.

Klimaendringenes konsekvenser i Arktis er mest merkbare til havs: havvissmelting, stigende havtemperaturer, mer ekstremvær, mer vind, større bølger og lettere tilgang til nye havområder.⁵³ Også i det maritime domenet har operasjoner i Arktis vært ugunstige: havområdene i Arktis er lite fremkommelige, kalde og det har lenge vært lav interesse i regionen.⁵⁴ Dette er nå i endring, som også endrer det maritime operasjonsmiljøet. Forsvarskommisjonens rapport slår fast at det maritime domenet er spesielt viktig for Norge.⁵⁵ Det reflekteres i langtidsplanen for 2025–2036, der planens andre løft har et maritimt fokus som skal gjennomføres fra 2028.⁵⁶ Norge skal blant annet anskaffe minst fem nye fregatter, seks nye ubåter og det skal «utvikles og anskaffes en standardisert fartøysklasse i to størrelser».⁵⁷



Figur 2.2 Definisjonen av Arktis ifølge The Arctic Monitoring and Assessment Programme. Figuren er hentet fra rapporten Snow, Water, Ice and Permafrost in the Arctic (SWIPA).⁵⁸

3 Datakilder

Denne rapportens viktigste datakilde er *Norsk senter for bærekraftig klimatilpasning*, også kalt *Nordadapt*. Hensikten med dette senteret er å «samle ny kunnskap om hvordan ulike samfunnsaktører kan tilpasse seg klimaendringene på en bærekraftig måte».⁵⁹ Nordadapt publiserte i august 2024 sin andre klimarangering over norske kommuner. Rangeringen er gjennomført ved å sammenstille data om klimaendringer, klimaendringenes konsekvenser, samfunnets sårbarhet overfor klimaendringer og kommunenes klimatiltak.

Arbeidet som FFI har gjort i forbindelse med denne rapporten handler i stor grad om å sette datagrunnlaget som Nordadapt har utviklet på kommunenivå i en Forsvarskontekst, og samtidig trekke koblinger til globale og regionale trender som har en sikkerhetspolitisk dimensjon. Norge har en rekke forsvarskommuner over hele landet. Det var derfor hensiktsmessig å benytte data om klimaendringenes konsekvenser på kommunenivå. På denne måten fikk vi kartlagt hvordan Forsvarets ulike baser og tjenestesteder vil bli påvirket lokalt av klimaendringene på ulike måter og i ulikt omfang, samtidig som vi kobler slike påvirkninger mot regionale og globale endringer.

Nordadapt bruker IPCCs fire faktorer for å beregne risiko: fare, sårbarhet, eksponering og respons.⁶⁰ Den mest relevante faktoren i Nordadapts klimarisiko for denne rapporten er fare, som Nordadapt kaller *naturfare*. Nordadapt benytter IPCCs egen definisjon av fare: «Potensialet for forekomsten av en naturlig eller menneskeskapt fysisk hendelse eller trend som kan forårsake tap av liv, skade, eller andre helsefølger, samt skade på eller tap av eiendom, infrastruktur, livsgrunnlag, tjenesteytelser økosystemer og miljøressurser».⁶¹ I Nordadapts datasett er faktoren *naturfare* en sammenstilling av variablene råte, flom, stormflo og dager med snødekke over 30 cm. Vi har valgt å bruke disse variablene hver for seg, siden det er relevant for ulike deler av Forsvare å vite hva slags naturfare de står overfor.

Variabelen klimaindeks er basert på arbeid gjennomført av Norsk meteorologisk institutt (MET). De benytter en formel fra Lisø *et al.* (2006) som beregner en såkalt klimaindeks basert på temperatur og nedbør.⁶² Riktig temperatur og fuktighet er de to viktigste årsakene til utvikling av råte.⁶³

$$\text{Klimaindeks} = \frac{\sum_{\text{Januar}}^{\text{Desember}} (T_{\text{mean}} - 2)(D - 3)}{16,7}$$

I formelen er T_{mean} gjennomsnittstemperaturen i løpet av en måned i °C og D det gjennomsnittlige antallet dager med nedbør over 0,254 millimeter. Formelen er opprinnelig utviklet for amerikanske værdata. Ifølge Scheffer (1971) er 2 °C laveste temperatur for muggvekst.⁶⁴ Denne verdien trekkes derfor fra gjennomsnittstemperaturen i formelen. Det trekkes også tre dager fra D, for å holde indeksverdien for de tørreste områdene i USA nær 0. Formelen deler på 16,7 for å sørge for at den *amerikanske* indeksen skal ligge mellom 0 og 100. For norske data burde formelen benytte en verdi på omtrent 10, men forskerne har beholdt den opprinnelige formelen for at resultatene skal kunne sammenlignes.⁶⁵ For referanseperioden (1971-2000) ligger den norske klimaindeksen for råte mellom 1 og 73. Basert på dette har MET delt indeksen inn i tre risikokategorier. En indeks på 24 eller lavere tilsier lav risiko, en indeks mellom 25 og 48 tilsier moderat risiko og en indeks over 48 tilsier høy risiko.⁶⁶ Vi ønsker å illustrere *endringer* i denne variabelen, og kartene i denne rapporten viser derfor den absolutte endringen i klimaindeksen fra 2000 til 2050.

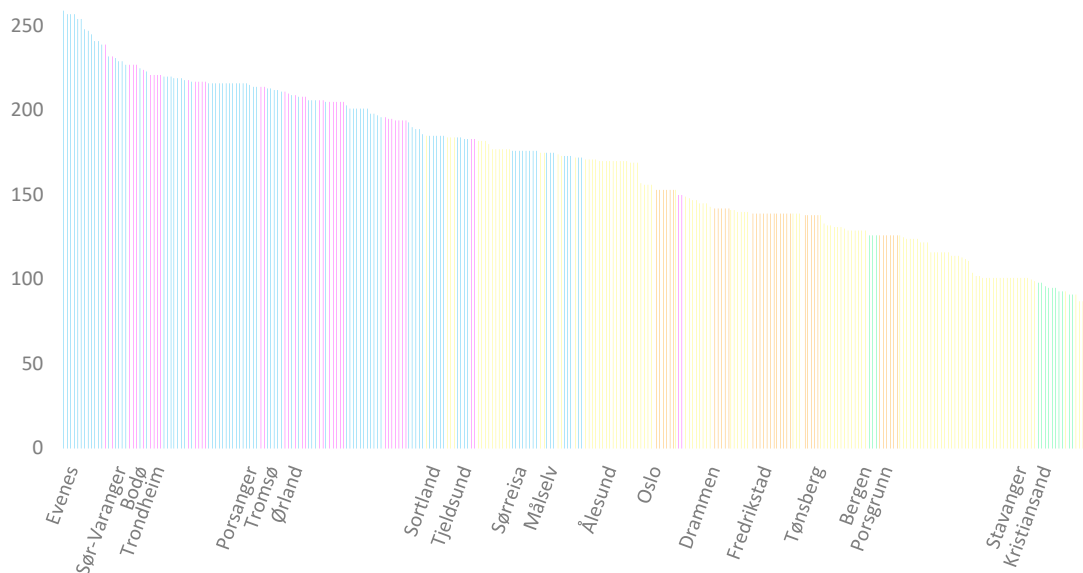
Variabelen flom er basert på framskrivinger fra Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE), og måler den prosentvise endringen i forekomst av 200-årsflom^d fra 2000 til 2050.⁶⁷ Framskrivingene ser på 115 nedbørsfelt. Nordadapt har gjennomført en romlig interpolering for å regne ut en gjennomsnittlig endring per kommune. Dataene om flom benyttet ikke referanseperioden 1971–2000. Det ble gjennomført en regresjonsanalyse for å finne verdiene for år 2000, som ble brukt til å regne ut endringen mot 2050. En kan også benytte såkalt *middelflom* for å beskrive flomforhold. Middelflom defineres som gjennomsnittet av høyeste døgnmiddelvannføring hvert år i en definert periode, og legger grunnlaget for beregning av blant annet forekomst av 200-årsflom. I det norske tilfellet er de prosentvise endringene for middelflom

^d En 200-års flom vil i gjennomsnitt forekomme hvert 200. år i samme klima.

og 200-årsflom omtrent like,⁶⁸ og Nordadapt benytter tallene for 200-årsflom i sine datasett. Vi har derfor valgt å også benytte denne variabelen.

Variabelen stormflo er basert på data fra Kartverket. Nordadapt har beregnet det arealet av hver kommune som dekkes av Kartverkets soner for 1000-års stormflo, sammenlignet med dagens normalvannstand.⁶⁹ Innlandskommuner har en stormflore som er satt til -1 i det opprinnelige datasettet, da de ikke har noen kystlinje som kan utsettes for stormflo. I datasettet har Nærøysund kommune den høyeste verdien, på 31 km². Dette er mer enn dobbelt så stort areal som nest høyeste verdi, 13,5 km² i Steigen. På grunn av dette blir en rekke nyanser i dataene lite synlige i kartene. Vi har derfor utelatt Nærøysund kommune i kartene våre, slik at faren knyttet til stormflo kommer bedre frem i øvrige kystområder.

Figur 3.1 viser en oversikt over framskrivninger av høyden på 20-års stormflo i centimeter over normal vannstand per kommune gjennomført av Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB).⁷⁰ Kommunene er rangert i synkende rekkefølge og fargekodet i henhold til fylket de befinner seg i. Figuren illustrerer hvordan høyden på 20-års stormflo fordeler seg på norske fylker. En 20-års stormflo medfører en vannstand på ca. 1 til 2,5 meter over normalvannstand, avhengig av hvor i landet en befinner seg. **Nordland og Trøndelag kan forvente spesielt stor stormflohøyde, mens Rogaland og Agder kan forvente lavere stormflohøyde.** Troms og Rogaland kan også forvente betydelig spredning i stormflohøyde blant kommunene sine. En oversikt over samtlige målestasjoner finnes i vedlegget i DSBs rapport om stormflo og havnivå.⁷¹



Figur 3.1 En oversikt over høyden på 20-års stormflo i centimeter over normalvannstand ved målestasjoner i norske kystkommuner. Fargene i figuren viser landsdeler: Nord-Norge er blått, Trøndelag er rosa, Vestlandet er gult, Østlandet er oransje og

Sørlandet er grønt. Langs x-aksen vises et utvalg kommuner der Forsvaret har tjenestesteder og Kartverket har målestasjoner.

Dataene i variabelen «dager med snø over 30 cm» er hentet fra Norsk klimaservicesenter, som har framskrevet antallet dager med snødybde over 30 cm med en oppløsning på 1 km² i Norge.⁷² Nordadapt har brukt disse dataene til å regne ut et gjennomsnittlig antall dager for hver kommune. Vi ønsker også i forbindelse med denne variabelen å illustrere endring. Kartene i rapporten viser tap av dager fra 2000 til 2050.

Detaljer rundt de fire variablene vi har hentet fra Nordadapt finnes i Tabell 3.1.

Tabell 3.1 Oversikt over variablene vi har hentet fra Nordadapt med høyeste og laveste verdier.

Variabel	Beskrivelse	Måleenhet	Laveste verdi	Høyeste verdi
Råte	Endring i klimaindeks, 2000–2050	N/A	4,2 (Froland)	20 (Røst)
Flom	Endring i hyppighet av 200-årsflom, 2000–2050	Prosent	-34,6 (Nesseby)	25,4 (Sunndal)
Stormflo	Areal som befinner seg i stormflosonen ved 1000-årshendelse	km ²	0 (Innlands-kommuner)	13,5 (Steigen)
Snødager	Tap av dager med snødybde > 30 cm, 2000–2050	Dager	0 (F.eks. Sola, Klepp, Frøya og Bømlo)	192,4 (Båtsfjord)

Data om nedbør, temperatur, antall nullgradspasseringer og bølgehøyder til havs er ikke en del av Nordadapts data, men har stor verdi for denne rapporten. For å kunne inkludere disse variablene i våre analyser har vi i stedet benyttet ulike framskrivinger. Rapporten *Klima i Norge 2100*, utarbeidet av MET, framskriver nedbørsmengder og temperaturer i Norge i 2100, basert på IPCCs utslippsscenario RCP8.5^e, som kanskje er et litt for pessimistisk scenario.⁷³ Nordadapts data baserer seg til sammenligning på det mer realistiske scenarioet RCP4.5. METs framskrivinger er

^e RCP står for Representative Concentration Pathways, og er et sett med klimascenarioer som er beslektet med SSP. Tallet som står nevnt i navnet til hvert scenario (8.5, 4.5 etc.) er strålingspådrivet målt i W/m². Et større strålingspådriv fører til en kraftigere global oppvarming.

allikevel verdifulle da de gir et inntrykk av hvordan nedbør og temperatur i Norge kan utvikle seg som en følge av klimaendringer, inndelt i 13 norske regioner. Årsnedbøren har økt med 18 prosent siden år 1900,⁷⁴ også om vinteren, men det er regionale variasjoner i når på året den største økningen kan komme i de ulike regionene (Tabell 3.2).

Vi baserer våre analyser av nullgradspasseringer på artikkelen *Projected changes in days with zero-crossings for Norway*, som framskriver for perioden 2071–2100.⁷⁵ Vi har ikke hatt tilgang på datasettet som ble benyttet i artikkelen, og har følgelig basert oss på forfatterens funn. Vi fokuserer på hvordan antallet nullgradspasseringer vil utvikle seg *om vinteren*,^f og bruker derfor forfatterens framskrivinger for månedene desember, januar og februar (Tabell 3.2).

Framskrivinger av bølgehøyder ble gjennomført i 2009, i forbindelse med en innspillsrapport fra Norsk klimasenter til en utredning om klimatilpasning i Norge. I rapporten understrekes det at framskrivinger av bølgehøyder er utfordrende, spesielt i Barentshavet.⁷⁶ Vi baserer våre analyser av bølgehøyder på denne rapporten, samt litteratur som beskriver forholdet mellom ismelting, havvind og formasjon av bølger.⁷⁷ Som en følge av havissmelting i Arktis vil bølger få mer plass til å vokse, som medfører større bølger i nord.⁷⁸ Lenger sør i Atlanterhavet og i Nordsjøen forventes imidlertid mindre bølger, som kan virke kontraintuitivt. En forklaring på dette er at klimaendringene medfører at det blir mer kraftig vind over land, som reduserer vindens bidrag til oppbygning av bølger til havs (Tabell 3.2).⁷⁹

^f Nullgradspasseringer om vinteren vil føre til smelting av snø som deretter fryser til is, og vil følgelig lede til vanskelige føreforhold. Nullgradspaseringer om våren og høsten har sammenheng med frostnetter i perioder hvor det ellers er bart. Disse nullgradspaseringene har derfor ikke så store konsekvenser for Forsvaret. Vi ønsker derfor å belyse at det blir flere nullgradspasseringer om vinteren uten at tap av frostnetter på vår og høst skygger for dette resultatet.

Tabell 3.2 Oversikt over variablene vi har hentet fra andre kilder, som viser verdiene per landsdel.

Region	Nullgradspasseringer (desember, januar og februar)	Temperatur	Nedbør	Bølger
Nord-Norge	Flere	Økning på 1–4 °C	Mer nedbør (primært vår og sommer)	Større bølger
Trøndelag	Flere i innlandet	Økning på 1–3 °C	Mer nedbør (primært vår)	Større bølger
Østlandet	Flere	Økning på 1–3 °C	Mer nedbør (primært høst)	Mindre bølger
Vestlandet	Færre langs kysten	Økning på 1–3 °C	Mer nedbør (primært høst og vår)	Mindre bølger
Sørlandet	Færre langs kysten	Økning på 1–3 °C	Mer nedbør (primært høst)	Mindre bølger

I Tabell 3.2 henviser vi til norske regioner, i stedet for kommuner. Dette er gjort fordi dataene vi har hatt tilgang til er på regionsnivå. Vi benytter disse benevnelsene når vi henviser til variablene i Tabell 3.2 gjennom rapporten. Regionsinndelingen er en tilpasset versjon av standarden for landselsinndeling fra Statistisk sentralbyrå (SSB). Østlandet består av Akershus, Østfold, Buskerud, Telemark, Vestfold, Oslo og Innlandet, Sørlandet består av Agder, Vestlandet består av Vestland, Rogaland og Møre og Romsdal, Trøndelag består av Trøndelag og Nord-Norge består av Nordland, Troms og Finnmark.⁸⁰

4 Klimarisiko for Hæren

Sammendrag av klimarisiko for Hæren

Hæren vil i fremtiden oppleve en betydelig økt klimarisiko, spesielt i Nord-Norge som er Forsvarets strategisk viktigste område. De viktigste konsekvensene er som følger:

- Tinende frossen mark gjør at Hærens aktiviteter får større påvirkning på miljøet.
- Hærens øvings- og treningsaktiviteter vil begrenses større deler av året.
- Hærens mobilitet vil begrenses større deler av året.
- Hyppigere og kraftigere ekstremvær vil gjøre større skade på infrastruktur.
- Stigende temperaturer utfordrer personell i internasjonale operasjoner.

Hæren er Forsvarets største gren, med omtrent 8500 personell.⁸¹ I denne rapporten fokuserer vi på tjenestestedene Rena, Setermoen, Bardufoss, Skjold, Porsangermoen, Garnisonen i Sør-Varanger (GSV), Terningmoen og Huseby. Utvalget er gjort ved hjelp av Forsvarets egne nettside om tjenestesteder.⁸² Tabell 4.1 viser de ulike delene av naturfaren som disse etablissementene er utsatt for i tiden fram mot 2050. En nærmere forklaring av variablenes verdier finnes i kapittel 3, Datakilder.

Basert på verdiene i Tabell 4.1, kan vi se at Hæren kan forvente en moderat klimarisiko, som primært vil bestå av moderat råtefare og et høyt tap av dager med snødybde over 30 cm. Setermoen, Bardufoss, Skjold, Porsangermoen og GSV kan forvente et stort tap av dager med snødybde på minst 30 cm. Rena, Terningmoen og Huseby kan få et mer moderat tap. Sistnevnte konsekvens vil blant annet medføre at **Hæren i fremtiden vil få en kortere periode hvor de kan øve og trene på vinterføre**. Det betyr at øving og trening kan bli begrenset for å unngå skade på natur, som er et mye mindre problem på vinterføre med frossen mark. Denne endringen fører også til at øving på kaldværsoperasjoner blir vanskeligere. Flere av Hærens tjenestesteder vil oppleve en nedgang i forekomst av flom mot 2050, og samtlige av Hærens tjenestesteder ligger i kommuner med svært lavt areal i sonen for 1000-års stormflo. Unntaket er Porsangermoen, der Porsanger kommune har et areal på 8,73 km² i denne sonen.

Tabell 4.1 Oversikt over variablene for naturfare for Hærens tjenestesteder, basert på Nordadapts data om klimarisiko.⁸³

	Råtefare		Flom	Stormflo		Snødager
	Endring i klimaindeks, 2000–2050	Verdi på klimaindeks, 2050	Endring i hyppighet av 200-årsflom, %	Areal utsatt for 1000-årshendelse, km ²	Høyde av 20-årshendelse, cm	Tap av dager med snødybde over 30 cm
Rena	8,8	37,2	-0,9	0,0	N/A	-55,0
Setermoen	9,5	28,6	8,5	0,0	N/A	-97,2
Bardufoss & Skjold	9,9	30,0	3,6	0,2	175	-94,7
Porsangermoen	10,8	28,9	-19,0	8,7	215	-110,0
GSV	11,7	34,4	-25,6	1,7	229	-96,4
Terningmoen	8,4	38,6	-2,9	0,0	N/A	-38,3
Huseby	9,6	46,5	7,9	0,9	153	-20,4

Verdiene av variabelen stormflo (areal i km²) kan noen ganger oppleves litt unaturlige for det enkelte tjenestested. Dette kommer av at dataene som er brukt gjelder for kommunen hvor tjenestestedet ligger. Om kommunen ikke har kystlinje, eller har en veldig kort kystlinje, blir verdien svært lav eller 0. Bardufoss og Skjold har eksempelvis et areal på 0,16 km² i stormflosonen i Tabell 4.1 til tross for at de ikke ligger ved kysten. Dette skyldes at Bardu kommune har en veldig kort kystlinje. Porsangermoen ligger heller ikke langs kysten, men Porsanger kommune har kystlinje.

4.1 Klimarisiko for Hærens plattformer

Hæren besitter en rekke landbaserte plattformer: Beltevogn 206 (BV206), Stormpanservogn CV90 (CV9030N), det pansrede kjøretøyet Dingo 2, Lett multirolle-kjøretøy IVECO LMV, artillerivognen K9 Vidar, stridsvognen Leopard 2A4NO, panservognen M113 og den upansrede feltvognen MB 240GD.⁸⁴ I dette delkapittelet vil vi blant annet beskrive hvordan klimarisikoene som er beskrevet i forrige delkapittel, vil påvirke disse plattformene og hvordan Hæren på andre måter må forholde seg til klimaendringer og omstillinger i samfunnet.

4.1.1 Trening, øving og operasjoner

Militære operasjoner påvirker både klima og miljø. Estimer viser at militære styrker på globalt nivå står for 5,5 prosent av klimagassutslipp.⁸⁵ Militære styrker forårsaker også betydelige miljøskader.⁸⁶ Forsvarets aktiviteter—i denne sammenheng øving, trening og operasjoner—

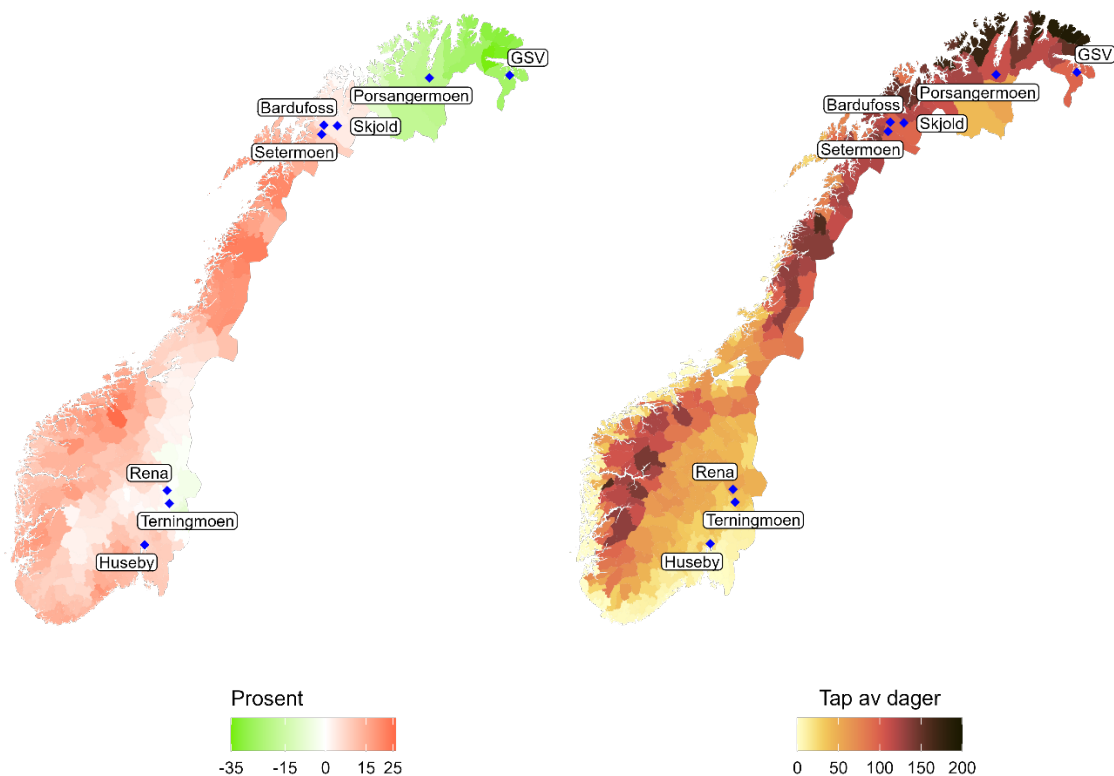
bruker store mengder drivstoff og ammunisjon, som forårsaker utslipp av klimagasser, samt tungmetaller som truer naturmangfold.⁸⁷ Hærens aktivitet omfatter omtrent 30 øvingsdøgn[§] i året.⁸⁸

Figur 4.1 og Figur 4.2 viser henholdsvis endring i flom og dager med snødybde på minst 30 cm. Hærens tjenestesteder er i liten grad utsatt for økt hyppighet av 200-årsflom. Porsangermoen og GSV kan oppleve en betydelig reduksjon. Flere tjenestesteder vil oppleve et stort tap av dager med minst 30 cm snødybde. *Ingen* norske kommuner vil oppleve en økning.⁸⁹ **Det kan svekke Hærens og Forsvarets evne til å øve på, og gjennomføre, kaldværsoperasjoner. Dette kan også føre til redusert fremkommelighet på vinterstid i de områdene hvor man har vært vant til å kjøre snøscooter eller belage seg på frossen mark.** Flomfaren kan også påvirke sivil infrastruktur som Hæren er avhengig av for å trene, øve og operere.

Klimaendringene kan skape utfordringer for Hæren i form av redusert mobilitet i større deler av året. Tinende is på vann og frossen myr, tap av permafrost, økt skredfare, økt flomfare og mer kraftig nedbør reduserer fremkommelighet for tunge plattformer. Hæren bør forberede seg på mer nedbør på Østlandet om høsten, om våren i Trøndelag og om våren og sommeren i Nord-Norge, samt spesielt høy temperaturøkning i Trøndelag, Nordland og Troms.⁹⁰ Disse trendene medfører mildere vær og mer gjørme i regioner som er viktige for Hæren. Tyngre kjøretøy, slik som BV206, CV90 og Dingo 2, stridsvogner og panservogner kan oppleve sterkt begrenset fremkommelighet. **Trendene kan også medføre at Hæren ikke får mulighet til å øve like mye som de gjør i dag.**

Økt fare for skogbrann og leir- og jordskred kan også skape utfordringer for Hærens øvings- og treningsvirksomhet. DSB anslår at sannsynligheten for skogbrann vil dobles i 2030, sammenlignet med 2011.⁹¹ Ole Einar Tveito ved MET presiserer at selv om antall dager i løpet av et år med skogbrannfare forventes å øke i tiårene fremover, vil antall dager per år med skogbrann forbli moderat.⁹² **Økt fare for skogbrann kan utfordre Hærens øvings- og treningsvirksomhet på flere viktige måter.** Skogbrann kan resultere i at trening og øving må utsettes eller avlyses. Hæren kan også oppleve at trening og øving må avlyses eller utsettes ved stor skogbrannfare, da slik aktivitet kan bidra til start av skogbrann. Skogbrann kan også gjøre skade på Hærens plattformer, utstyr, infrastruktur og personell om skogbrann forekommer etter at trening og øvelser allerede er igangsatt. **Flere og større skogbranner kan medføre at Hæren vil motta flere bistandsanmodninger.**

[§] Om en øvelse varer mer enn syv timer eller gjennomføres i helgen, skal den programmeres på døgnbasis for personellet.



Figur 4.1 Kart som viser prosentvis endring i fare for 200-årsflom i norske kommuner i 2050, med Hærens tjenestesteder.

Figur 4.2 Kart som viser tap av dager med minst 30 cm snødybde i norske kommuner i 2050, med Hærens tjenestesteder.

Konflikten mellom trenings- og øvingsbehovet til Forsvaret og påvirkningen på natur og kulturlandskap kan vokse i fremtiden. I handlingsplanen for Forsvarets miljøvernarbeid fra 2002 oppga Forsvarsdepartementet en rekke påvirkninger fra Forsvarets øvingsaktivitet: terrengskader, fragmentering av leveområder, forurensing og spredning av fremmede organismer.⁹³ Trening på frossen mark gir relativt liten påvirkning på natur og miljø, men pågående klimaendringer vil kunne endre dette dramatisk. Når permafrost og frossen mark tiner, vil det medføre at Hærens aktiviteter de neste tiårene vil ha større påvirkning på miljøet. Hæren gjennomfører trening på skytebaner, som fører til forurensing av grunn og vann. Metaller kan forurense bekker, elver og fiskevann, samt være skadelig for dyre- og planteliv.⁹⁴ Miljøhensyn vil kunne påvirke hvor, når og hvor mye Hærens personell kan øve på skyting. Spredning av slik forurensning kan forverres med mer ekstrem nedbør.

I langtidsplanen for 2025–2036 skal Hæren styrkes med to ytterligere brigader, til totalt tre. Videre skal Hæren «styrkes med langtrekkende presisjonsild, flere kampvogner, luftvern og helikoptre for landstyrkene».⁹⁵ Spesielt i forbindelse med nye kampvogner blir det viktig å sikre at de kan operere også i et mindre fremkommelig operasjonsmiljø, preget av mer gjørme, nedbør og temperaturveksling.

4.1.2 Drivstofftilgang

Ifølge Det internasjonale energibyrådet vil etterspørselen etter fossilt brensel nå toppen før 2030.⁹⁶ EUs *Green Deal* skal kutte klimagassutslipp med 55 prosent innen 2030, og inkluderer betydelige satsninger på grønn energi.⁹⁷ **Som en konsekvens av det grønne skiftet er det sannsynlig at fremtidens tilgang til fossilt drivstoff reduseres kraftig.** Da vil det bli dyrere og vanskeligere for Forsvaret å anskaffe fossilt drivstoff.⁹⁸ Samtidig vil Forsvaret være avhengig av fossilt drivstoff i mange år fremover, grunnet materiellets levetid.⁹⁹ Forsvaret jobber allerede med konkrete tiltak for å redusere avhengighet av fossilt drivstoff, blant annet innfasing av elektriske kjøretøy, anskaffelse av alternativt drivstoff og reduksjon i utslipp fra operativ virksomhet.¹⁰⁰

4.2 Klimarisiko for Hærens infrastruktur

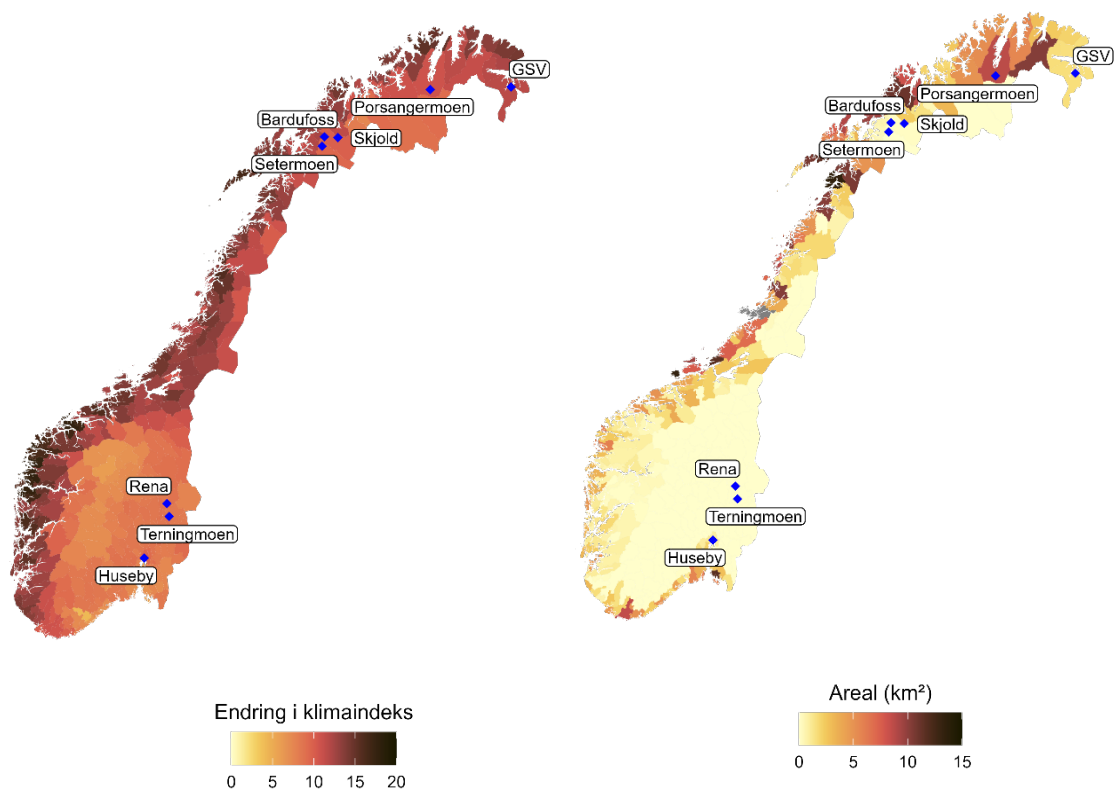
Hyppigere og kraftigere ekstremvær kan skade viktig infrastruktur som veier og jernbane. Det stigende havnivået langs deler av den norske kysten vil skape utfordringer gjennom den økte faren for stormflo og erosjon.¹⁰¹ Det kan skade kommunikasjonsinfrastruktur og påvirke navigasjon i berørte områder. Selv om Hærens tjenestesteder fremstår skjermet fra faren for flom, vil store deler av Norge oppleve en økning i forekomsten av flom. Det kan forårsake skader på infrastruktur Hæren er avhengig av, selv om selve tjenestestedene er mer beskyttet.

Hærens tjenestesteder er avhengige av sivil infrastruktur, spesielt veier. Mer nedbør, økt flomfare i store deler av landet og hyppigere ekstremvær påfører samfunnet et økt behov for vedlikehold av veier, samt økende kostnader for å utføre slikt arbeid. Norge er relativt lite utsatt for solsleng sammenlignet med varmere regioner, men framskrivninger viser at det sentrale Østlandet blir mer utsatt i fremtiden.¹⁰² Faren for overvann øker når nedbørsmengder øker. Årsnedbøren i Norge har økt betydelig, temperaturer øker og vintrene blir kortere og mildere. Det legger grunnlaget for mer overvann. Denne faren øker med nærhet til tett bebyggelse. Huseby, Terningmoen, Setermoen, Bardufoss, Skjold og Porsangermoen ligger nærme annen tett bebyggelse. Selv om øvrige tjenestesteder ikke gjør det, utgjør en leir likevel et relativt stort bebygd område. Samtlige tjenestesteder kan derfor oppleve en økt fare for overvann. Disse trendene skaper store utfordringer for veier og jernbanestrekninger som Hæren er avhengig av, og har allerede i dagens klima ført til store skader på infrastruktur og høye økonomiske kostnader.¹⁰³ Spesielt Hærens hovedbase i Sør-Norge, Rena, er utsatt i denne sammenheng. Klimaendringenes påvirkning på viktig infrastruktur rundt Hærens tjenestesteder understreker behovet for en totalforsvarstilnærming til klimatilpasningen av Forsvaret. **God klimatilpasning av Forsvaret vil kun oppnå en begrenset effekt om ikke resten av totalforsvaret også oppnår god klimatilpasning.**

Figur 4.3 viser de kystnære områdene er mest utsatt for råtefare. Som en kan se i Tabell 4.1. ligger Hærens tjenestesteder i kommuner med moderat råtefare (verdier mellom 25 og 48). De mest utsatte tjenestestedene er Skjold og Huseby. Økt temperatur og mer nedbør øker sannsynligheten for fukt- og råteskader i bygninger. **Økningen i årsnedbør og temperaturer betyr at faren for råte spesielt øker når vinteren blir mildere og våtere. Denne trenden kan påføre Hæren**

betydelige vedlikeholds- og reparasjonskostnader. Miljødirektoratet advarer mot at disse utfordringene i fremtiden også kan treffe områder som tidligere har blitt ansett som trygge.¹⁰⁴ **Selv om de fleste av Hærens tjenestesteder i dag trolig kun er moderat utsatt for skader på bygningsmasse, bør de altså mot 2050 være forberedt for større EBA-risiko knyttet til klimaendringer.** Det vil blant annet medføre økte vedlikeholds- og reparasjonskostnader.

Hæren blir i liten grad utsatt for direkte stormflofare, som vist i Figur 4.4. Porsangermoen kan påvirkes negativt av stormflo, med et areal på 8,7 km² i stormflosonen. Selve Porsangermoen leir er ikke ved kysten, men stormflo kan forårsake skader på viktig infrastruktur i nærområdet. Høyden på 20-års stormflo i Porsanger kommune kan i perioden 2081–2100 nå hele 215 cm over normalvannstand.¹⁰⁵



Figur 4.3 Kart over endring i råtefare fra 2000 til 2050, med Hærens tjenestesteder.

Figur 4.4 Kart som viser areal i sonen for 1000-års stormflo i norske kommuner i 2050, med Hærens tjenestesteder.

Hæren er avhengig av transport av tunge plattformer på veier. På norske veier kan en kjøre med en maksvekt på 60 tonn, og Forsvaret må derfor allerede søke om dispensasjon for å kjøre noen av sine tungtransportkjøretøy på 122 tonn.¹⁰⁶ Klimaendringene kan redusere veienes bæreevne,¹⁰⁷ også på grunn av mer nedbør og økt flomfare.¹⁰⁸ På Østlandet vil nedbøren øke mest om høsten,

mens den i Trøndelag vil øke mest om våren og den i Nord-Norge vil øke mest om våren og sommeren.

Infrastruktur som er avhengig av elektromagnetiske bølger kan forstyrres av klimaendringenes påvirkning på hvordan elektromagnetiske bølger forplanter seg. Dette forekommer ved at signalene raskere dempes under ekstremvær.¹⁰⁹ Mer og kraftigere ekstremvær vil derfor svekke systemer som benytter elektromagnetiske bølger, deriblant deteksjon av missiler og ubåter.¹¹⁰ Radar-systemer kan i tillegg oppleve at nedbør forårsaker ekko-signaler som skjuler ekko-signalene fra det opprinnelige målet.¹¹¹ Norske NASAMS benytter radar og er svært mobilt.¹¹² Klimaendringene påvirker begge disse egenskapene negativt: **Radar kan bli mindre effektivt og klimaendringenes påvirkning på infrastruktur kan gjøre systemet mindre mobilt.**

5 Klimarisiko for Sjøforsvaret

Sammendrag av klimarisiko for Sjøforsvaret

Klimaendringene bidrar til at aktiviteten øker i og i nærheten av norske farvann, samt at den trekker seg mot nord. De viktigste konsekvensene er som følger:

- Behovet for maritim patruljering, suverenitetshevdelse og søk og redning (SAR) øker.
- Det kan måtte stilles nye krav til fartøyenes konstruksjon og materialer. Utstyr og plattformer kan utsettes for større skader.
- Ubåters evne til å operere i skjul kan styrkes, som også gjelder russiske ubåter.
- Fremtidens arktiske operasjonstempo^h øker.
- Baser og sivile havner trues av økt forekomst av stormflo og overvann.
- Stigende temperaturer utfordrer fartøysystemer og personell i internasjonale operasjoner.

Sjøforsvaret har et personell på omtrent 4000.¹¹³ I denne rapporten fokuserer vi på tjenestestedene Madla, Haakonvern, Ramsund, Sortland og Trondenes. Utvalget er gjort ved hjelp av Forsvarets egne nettside om tjenestesteder.¹¹⁴ Tabell 5.1 viser de ulike delene av naturfaren som disse etablissementene er utsatt for i tiden fram mot 2050. En nærmere forklaring av variabelenes verdier finnes i kapittel 3, Datakilder.

^h Operasjonstempo henviser til hastigheten og intensiteten til handlinger i forhold til hastigheten og intensiteten til hendelsesforløpet rundt en gitt operasjon.

Tabell 5.1 Oversikt over variablene for naturfare for Sjøforsvarets tjenestesteder, basert på Nordadapts data om klimarisiko.¹¹⁵

	Råtefare		Flom	Stormflo		Snødager
	Endring i klimaindeks, 2000–2050	Verdi på klimaindeks, 2050	Endring i hyppighet av 200-årsflom, %	Areal utsatt for 1000-års-hendelse, km ²	Høyde av 20-årshendelse, cm	Tap av dager med snødybde over 30 cm
Madla	11,9	72,2	13,4	4,7	101	-0,0
Haakonsværn	16,3	71,3	11,2	1,1	129	-1,8
Ramsund	13,8	42,7	14,1	4,7	257	-91,6
Sortland	14,3	15,3	15,3	6,1	185	-91,0
Trondenes	12,0	40,0	12,7	3,3	175	-78,2

Basert på verdiene i Tabell 5.1, kan vi se at Sjøforsvaret kan forvente en betydelig og mangfoldig klimarisiko. Tjenestesteder på Vestlandet kan forvente en økning av råtefaren. Samtlige tjenestesteder kan forvente en moderat økning i forekomsten av 200-årsflom. Sjøforsvarets tjenestesteder i Nord-Norge vil oppleve et høyt tap av dager med snødybde over 30 cm. Madla og Haakonsværn vil knapt miste noen dager. Dette kan forklares av at det norske kystklimaet allerede er mildt, og blir enda mildere. Sjøforsvaret opererer i det maritime domenet, og et mildere og våtere klima kan påvirke nærliggende infrastruktur negativt.

Samtlige av Sjøforsvarets tjenestesteder ligger i kommuner med et lite areal i stormflosjonen. Dette forekommer blant annet på grunn kystlinjens topografi, som preges av bratte skråninger opp fra vannet. I tillegg påvirkes det lave arealet av forholdet mellom havnivåstigning og landheving. Deler av Østlandet og Trøndelag, det meste av Nordland og deler av Troms og Finnmark har fortsatt landheving, mens store deler av Vest- og Sørlandet har lav eller ingen landheving. Høyere landheving motvirker effektene av havnivåstigning, som påvirker stormflosjonen. Bergen kommune, der Haakonsværn ligger, har kun 1,1 km² i stormflosjonen, som kan fremstå lavt med tanke på den lave landhevingen i området. Det lille arealet i stormflosjonen kan eksempelvis forklares med at landskapet i Bergen kommune er svært bratt.

5.1 Klimarisiko for Sjøforsvarets plattformer

Sjøforsvaret besitter en rekke plattformer: fire fregatter i Fridtjof Nansen-klassen, logistikk- og forsyningsfartøyet KNM «Maud», seks korvetter i Skjold-klassen, to minejaktfartøy i Oksøy-klassen, to minesveipere i Alta-klassen, seks Stridsbåt 90, seks ubåter i Ula-klassen og to fartøy i Reine-klassen (tilhørende Marinens logistikkvåpen).¹¹⁶ Kystvakten leier to fartøy i Bison-klassen

og tre fartøy i Barents-klassen. Videre besitter de det arktiske fartøyet KV «Svalbard», KV «Harstad» som er spesielt rettet mot oljevern, og tre fartøy i Jan Mayen-klassen som erstattet tre skip i Nordkapp-klassen.¹¹⁷

5.1.1 Fartøy

Sjøforsvarets fartøy vil påvirkes av klimaendringene. Aktiviteten øker i og i nærheten av norske farvann, spesielt som en følge av ismelting i Arktis. Dette øker behovet for maritim patruljering, suverenitetshevdelse og SAR.¹¹⁸ I 2023 var Sjøforsvarets fartøy ansvarlige for 51 prosent av Forsvarets utslipp i scope 1 og 2.¹¹⁹ Selv estimerte Sjøforsvaret en aktivitet på cirka 40 000 seilingstimer i 2022,¹²⁰ og langtidsplanen for forsvarssektoren (LTP) legger opp til en betydelig økning av dette.¹²¹ Selv om det er en stor utfordring å redusere utslippene fra fartøyene i Sjøforsvaret og samtidig opprettholde eller styrke operativ evne, vil Forsvaret som helhet møte en betydelig utfordring med klimatilpassning av Sjøforsvarets fartøy.

Endringer i isforhold stiller nye krav til fartøyenes konstruksjon og materialer. Viktige skipskomponenter, slik som skrog, ror og sonar kan lide fysisk skade som følge av ising. Ising på utstyr og systemer kan svekke skipenes stabilitet, antenner og tilgang til skipsdekk.¹²² Lettere tilgang til nye havområder etter hvert som isen trekker seg tilbake, medfører et økt behov for norsk tilstedeværelse og suverenitetshevdelse i arktiske farvann.¹²³ **Skip som skal operere under arktiske forhold må være godt utstyrt for å håndtere ising.** I tillegg til at havisen krymper i areal, blir den også tynnere. Isen vil derfor lettere bryte opp, som øker faren knyttet til store isklumper.¹²⁴ **Fartøy som KV «Svalbard», spesialtilpasset arktiske forhold, kan bli nødvendig for langt flere av Sjøforsvarets fartøy.**

Stigende temperaturer kan svekke kjølesystemer om bord på Sjøforsvarets fartøy.¹²⁵ Dette er ikke nødvendigvis en sentral utfordring i norske farvann, men Sjøforsvaret deltar også i internasjonale operasjoner i eksempelvis Bahrain og Hormuzstredet.¹²⁶ **I slike områder vil de stigende temperaturene utfordre fartøysystemer. Disse utfordringene vil spesielt treffe overflatefartøyene.**

I langtidsplanen for forsvarssektoren for 2025–2036 skal det anskaffes «minimum fem nye fregatter med anti-ubåt helikopter».¹²⁷ Per februar 2025 står valget av leverandør mellom leverandører fra fire land: Frankrike, Storbritannia, Tyskland og USA. Beslutningen skal tas i løpet av 2025.¹²⁸ Tidligere Forsvarsminister Bjørn Arild Gram har sagt det er viktig at Norge kjøper nye fregatter av en partner med sammenfallende strategiske interesser, spesielt i Nordområdene. Han løfter frem spesielt Frankrike og Tyskland som gode kandidater på dette punktet.¹²⁹ Uttalelsene om de nye fregattene understreker at det blir viktig å sikre at de nye fregattene er tilpasset de klimarelaterte endringene som forekommer i norske farvann, spesielt i Arktis: hyppigere og kraftigere ekstremvær, temperaturendringer, mer aktivitet og isforhold i endring.

ⁱ Scope 1 omfatter direkte utslipp fra egen organisasjon, mens Scope 2 omfatter indirekte utslipp gjennom innkjøpt energi.

I langtidsplanen står det også at det skal «utvikles og anskaffes en standardisert fartøysklasse i to størrelser – en stor, havgående utgave og en mindre, kystnær utgave, som skal kunne bidra til å løse bredden av Marinens og Kystvaktens oppdrag». ¹³⁰ Både Marinen og Kystvaktens påvirkes av de ovennevnte konsekvensene av klimaendringer. De nye fartøysklassene må ta hensyn til hvordan klimaendringene vil påvirke fremtidens maritime operasjonsmiljø på flere måter.

Større bølger i nord og mer ekstremvær til havs kan øke Sjøforsvarets aktivitetsnivå. Hyppige værømslag fra snø til regn under stormer til havs kan forårsake ulykker. ¹³¹ Stormer kan også forårsake bølger. Slike trender kan øke forekomsten av sivile ulykker til havs. Mindre havis og lettere tilgang til havområder i og rundt Arktis vil føre til mer aktivitet i disse havområdene. Det fører til en økning i skipstrafikk i havområder som også kan oppleve hyppigere og kraftigere ekstremvær. **Det kan legge ytterligere press på Sjøforsvarets fartøy gjennom et økende antall SAR-operasjoner, fiskeriinspeksjoner og patruljer.** ¹³²

5.1.2 Deteksjon av ubåter

Gilli *et al.* (2024) har simulert hvordan havoppvarming kan påvirke deteksjon av ubåter. I Nord-atlanteren og Grønlandshavet viser simuleringene deres at oppvarmingen vil hemme lydutbredelse i det øverste vannlaget, ned til 200 m (den *eufotiske sonen*). ¹³³ **Det vil si at det blir vanskeligere å oppdage ubåter som befinner seg dypere enn 200 meter.** Effekten forsterkes ytterligere av at havets salinitet reduseres som en følge av havissmelting. Lavere salinitet medfører lavere vanntetthet, som igjen reduserer hastigheten til lydbølger. Disse trendene påvirker Norges egne ubåter og vår evne til å spore russiske ubåter.

Sjøforsvaret besitter seks ubåter i Ula-klassen, innfasert i perioden 1989–1992 med en levetid på 30 år. ¹³⁴ Regjeringen besluttet i 2014 å anskaffe nye ubåter fra og med 2029. De nye ubåtene vil være av typen *212CD*, og skal være i stand til å dykke dypere og over lengre perioder. ¹³⁵ Norge skal, i henhold til langtidsplanen for 2025–2036, anskaffe seks slike ubåter. ¹³⁶ **I denne sammenhengen kan oppvarmingen av det øverste vannlaget ytterligere styrke norske ubåters evne til å operere i skjul.**

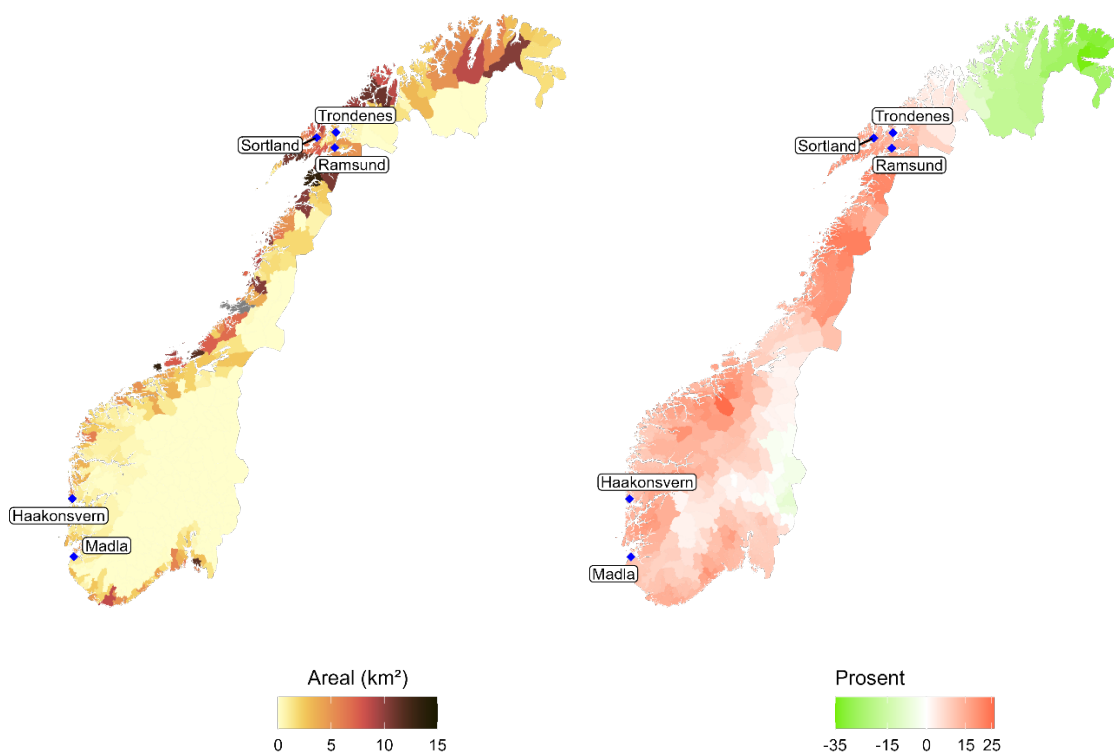
5.2 Klimarisiko for Sjøforsvarets infrastruktur

5.2.1 Marinebaser og havner

Store deler av den norske landmassen stiger fortsatt, som begrenser de direkte utfordringene fra havnivåstigning i flere deler av landet. Trusselen mot norsk maritim infrastruktur vil derfor ikke være kontinuerlig, men mer sporadisk, siden havnivåstigningen øker forekomsten av stormflo. Figur 5.1 viser at kommuner fra Trøndelag og nordover har større areal i stormflosonen enn kommuner på Vest-, Sør- og Østlandet. Tabell 5.1 viser at kommunene Sjøforsvarets tjenestesteder befinner seg i, i liten grad er utsatt. Sortland, Ramsund og Madla har de største arealene i stormflosonen, med henholdsvis 4,7; 6,1 og 4,7 km². I Sortland kommune kan 20-års stormflo nå 185 cm over normalvannstand i perioden 2081–2100. I samme periode kan 20-års stormflo nå 257 cm og 101 cm over normalvannstand i henholdsvis Ramsund og Madla. ¹³⁷

Spesielt vestlandskommuneene har et landskap med mange bratte skråninger som begrenser det totale arealet som befinner seg i stormflosonen. Sjøforsvarets tjenestesteder er naturlig nok kystnære, som betyr at tjenestestedene likevel kan ligge i utsatte områder i de respektive kommunene.

Sjøforsvaret kan bli mer utsatt for flom i 2050, som vist i Figur 5.2. Dette gjelder samtlige tjenestesteder. Haakonsvern, Sortland og Trondenes ligger ikke ved siden av elver i sine respektive kommuner. Madla og Ramsund gjør det, og kan derfor bli mer utsatt enn de andre tjenestestedene. Likevel kan den store flomfaren bli en viktig utfordring for Sjøforsvarets landbaserte infrastruktur, samt sivil infrastruktur i områdene rundt. Økningen i forekomst av flom blir en større utfordring for Sjøforsvaret, som sammen med overvann og jord- og leirskred kan utfordre tilgang til og forsyning av baser, spesielt via land.¹³⁸ Nedbørsøkningen og de mildere temperaturene medfører at faren for overvann kan øke. Denne faren påvirkes i liten grad av nærhet til elver og innsjøer. **Klimaendringene vil påvirke sivil infrastruktur Sjøforsvaret er avhengig av negativt.**



Figur 5.1 Kart som viser areal i sonen for 1000-års stormflo i norske kommuner i 2050 med Sjøforsvarets tjenestesteder.

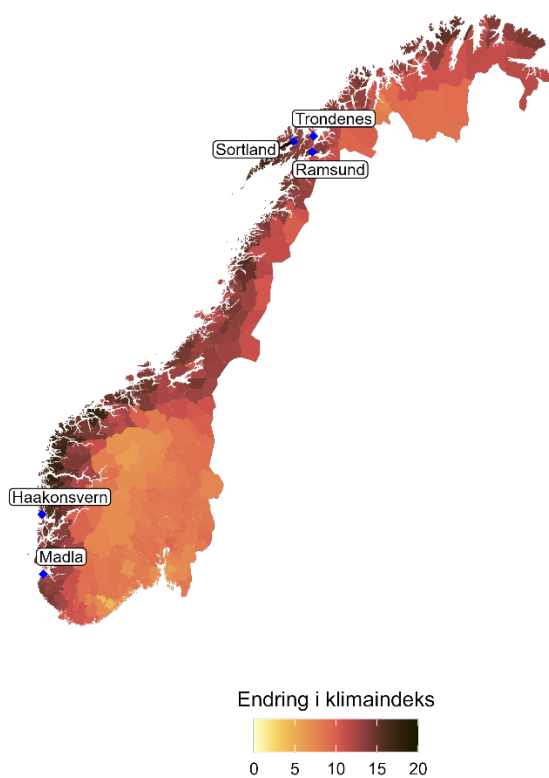
Figur 5.2 Kart som viser prosentvis endring i fare for 200-årsflom i norske kommuner i 2050, med Sjøforsvarets tjenestesteder.

Havissmeltingen i Arktis er omfattende. Det medfører at bølger får mer plass til å bygge seg opp, som resulterer større bølger, både til havs og når de treffer land.¹³⁹ Økningen i hyppigheten og

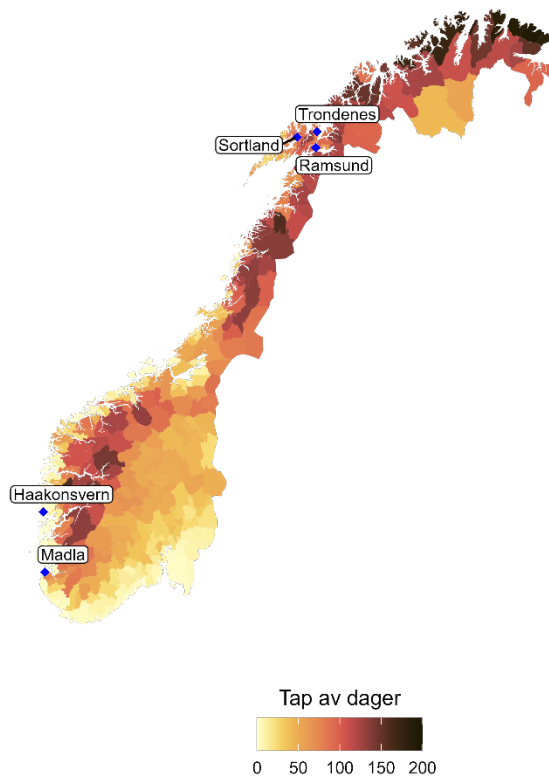
styrken av ekstremvær bidrar også til større bølger. Denne prosessen vil medføre flere og større bølger i Norskehavet og Barentshavet, som er viktige områder for Sjøforsvaret.¹⁴⁰ **Større bølger kan gjøre skade på Sjøforsvarets baser og sivile havner, samt skape utfordringer for forsyninger av og tilgang til skip, spesielt ved bruk av helikopter.**

Figur 5.3 viser at Sjøforsvarets tjenestesteder ligger i kommuner med ulik råtefare, som også kommer frem i Tabell 5.1. De mest utsatte tjenestestedene er Madla og Haakonssvern, som begge ligger på Vestlandet. De har en klimaindeks på henholdsvis 72,2 og 71,3, altså høy råtefare. For de resterende tjenestestedene blir råte en moderat utfordring. Denne utfordringen kan likevel oppleves som større for tjenestesteder som tidligere ikke har hatt noen utfordringer med råte. Samtlige av Sjøforsvarets tjenestesteder ligger i kommuner som vil oppleve en økning i råtefaren, blant annet som en følge av økt temperatur og mer nedbør. Denne trenden kan påføre Sjøforsvaret betydelige vedlikeholds- og reparasjonskostnader. Miljødirektoratet advarer videre om at også nye områder kan bli påvirket av faren for råte, fukt, flom og skred i fremtiden, ikke kun områdene vi vet er utsatte i dag.¹⁴¹ Disse områdene kan være dårlig forberedt på å håndtere råtefare. **Det betyr at Sjøforsvaret mot 2050 kan oppleve økt eksponering for klimaendringer også ved andre tjenestesteder enn Haakonssvern.**

Figur 5.4 viser at tapet av dager med snødybde på minst 30 cm blir størst for Sjøforsvaret ved tjenestesteder i Nord-Norge. På Vestlandet blir tapet minimalt. Tapet av snø får antageligvis ingen store, direkte konsekvenser for Sjøforsvaret, men **et mildere klima kan medføre økt nedbør i form av regn, som kan gjøre skade på veinettverk og forårsake overvann ved tjenestestedene.**



Figur 5.3 Kart over endring i råtefare fra 2000 til 2050, med Sjøforsvarets tjenestesteder.



Figur 5.4 Kart over tap av dager med snødybde over 30 cm fra 2000 til 2050 med Sjøforsvarets tjenestesteder.

5.2.2 Kommunikasjons- og navigasjonssystemer

Klimaendringene skaper nye utfordringer knyttet til kommunikasjon og navigasjon i Sjøforsvaret. GPS er svakere i Arktis på grunn av satellittgeometri, ionosfæriske effekter og flerveisfeil.¹⁴² Det forventes ikke at klimaendringer vil få en sterk direkte effekt på kommunikasjonssystemer, men **systemene vil utfordres av det høyere fremtidige operasjonstempoet i en region der kommunikasjonssystemer er tilpasset dagens operasjonsmiljø.**¹⁴³

Klimaendringene fører til mer ekstremvær til havs, som gjør maritim trafikk mer utfordrende. Det blir mer ekstremvær, slik som storm, større bølger, mer tåke og mer dravis, som vil gjøre navigasjon vanskeligere, spesielt i Arktis.¹⁴⁴ Denne trenden vil også gjøre det vanskeligere å planlegge ruter, øvelser og operasjoner, samtidig som operasjonstempoet i Arktis vil øke. Nedbørsøkningen i Norge har frem til i dag vært størst på Vestlandet—på Nord-Vestlandet om våren og på Sør-Vestlandet om høsten.¹⁴⁵ Vestlandet kan få færre nullgradspasseringer på grunn av temperaturøkning i et allerede mildt klima. **Da blir vintrene mildere og våtere, som øker faren for fukt- og råteskader i bygninger.**

6 Klimarisiko for Luftforsvaret

Sammendrag av klimarisiko for Luftforsvaret

Luftforsvaret er en svært geografisk spredt gren, som medfører at den vil utsettes for en mangfoldig klimarisiko over hele landet. De viktigste konsekvensene er som følger:

- Vind og hyppigere og mer intense stormer reduserer flyenes evne til å fly og navigere sikkert.
- Periodisk ekstremkulde og flere nullgradspasseringer gjør at ising på rullebaner kan bli en større utfordring.
- Mer stormflo truer infrastruktur ved kystnære tjenestesteder.
- Høyere temperaturer reduserer løft og motorytelse i Luftforsvarets fly i internasjonale operasjoner.

Luftforsvaret har omtrent 3 500 personell.¹⁴⁶ I denne rapporten fokuserer vi på tjenestestedene Rygge, Gardermoen, Sola, Florø, Ørland, Evenes, Andøya og Banak. Utvalget er gjort ved hjelp av Forsvarets egne nettside om tjenestesteder.¹⁴⁷ Tabell 6.1 viser de ulike delene av naturfaren som disse etablissementene er utsatt for i tiden fram mot 2050. En nærmere forklaring av variablenes verdier finnes i kapittel 3, Datakilder.

Basert på verdiene i Tabell 6.1, kan vi se at Luftforsvaret kan forvente en betydelig og mangfoldig klimarisiko. Dette skyldes blant annet at Luftforsvaret har tjenestesteder mange ulike steder i landet. **Økningen i råtefaren er høyest på Vestlandet mellom Sola og Ørland. Resterende tjenestesteder vil få moderat økning av utfordringer knyttet til råte.** Økningen i forekomsten av flom er størst på Østlandet i Trøndelag. Banak i Nord-Norge vil oppleve en nedgang i forekomsten. Luftforsvarets tjenestesteder får et begrenset tap av dager med snødekke på minst 30 cm på Østlandet, Vestlandet og i Trøndelag. I kystnære kommuner der det allerede er relativt mildt, og det blir mildere. Tapet blir svært høyt i Nord-Norge. **De fleste tjenestestedene har et lite areal i stormflosonen, men Ørland, Andøya og Banak er kystnære og kan derfor forvente økt stormflore.**

Tabell 6.1 Oversikt over variablene for naturfare for Luftforsvarets tjenestesteder, basert på Nordadapts data om klimarisiko.¹⁴⁸

	Råtefare		Flom	Stormflo		Snødybde
	Endring i klimaindeks, 2000–2050	Verdi på klimaindeks, 2050	Endring i hyppighet av 200-årsflom, %	Areal utsatt for 1000-årshendelse, km ²	Høyde av 20-årshendelse, cm	Tap av dager med snødybde over 30 cm
Rygge	6,5	47,2	10,0	2,3	139	-1,1
Gardermoen	8,2	45,4	11,1	0,0	N/A	-9,1
Sola	12,5	72,6	12,3	1,8	99	0,0
Florø	17,6	64,9	9,6	6,0	148	-35,4
Ørland	14,3	60,9	9,7	11,7	209	-5,7
Evenes	14,0	44,9	14,8	2,9	257	-63,0
Andøya	13,0	43,2	12,1	9,0	184	-76,9
Banak	11,7	34,4	-19,0	8,7	229	-96,4
Kjevik	10,0	51,6	15,4	5,0	96	-3,9
Sørreisa	12,4	37,2	4,9	0,7	176	-116,0

6.1 Klimarisiko for Luftforsvarets plattformer

Luftforsvaret besitter en rekke plattformer: 52 F-35 (fullt operative fra og med 2025), 18 Bell 412-helikoptre, 16 SAR Queen-helikoptre, fire C-130J Hercules taktisk transportfly, tre C-17 Globemaster III langtrekkende transportfly, fem P-8 Poseidon maritime patruljefly (flåten er under gradvis oppbygning), luftvernssystemet «Norwegian Advanced Surface-to-Air Missile System» (NASAMS) og skoleflyet Saab Safari MFI-15.¹⁴⁹

6.1.1 Luftfartøy

Klimaendringer rammer flyenes effekt og drivstofforbruk. Endringer i vindmønstre kan påvirke overfarter og øke turbulens, som gjør flyturer mindre energieffektive og vanskeligere å planlegge.¹⁵⁰ Klarluftsturbulens har forekommet hyppigere de siste fire tiårene.¹⁵¹ **Turbulens reduserer drivstoffeffektivitet og øker drivstofforbruk.**¹⁵² Det vil gjøre det vanskeligere å

planlegge flyruter, fordi klarluftsturbulens er umulig å forutse. Hyppigere og kraftigere ekstremvær kan også skade fly mens de står på bakken.¹⁵³

Mer uvær og tåke kan redusere sikt.¹⁵⁴ Under flyvning vil det spesielt påvirke P-8 Poseidon-patroljeflyene, som benyttes til maritim rekognosering. **Mer generelt vil dårligere sikt påvirke samtlig av Luftforsvarets fly ved at det kan bli mer utfordrende å ta av fra og lande ved flystasjoner.**

Høyere temperaturer kan redusere flyets løft og motorytelse, noe som kan føre til både økt drivstofforbruk og redusert lastekapasitet. På bakken kan dette medføre et behov for lenger rullebaner, slik at fly får tatt av om flyene skal ha samme vekt og lastekapasitet.¹⁵⁵ Høyere temperaturer vil også øke drivstofforbruket under letting og klatring.¹⁵⁶ Dette er fasene som krever mest drivstoff per time.¹⁵⁷ Om last og flyenes vekt ikke reduseres, kan konsekvensen bli at flyene får kortere rekkevidde. De tyngre transportflyene C-130J (taktisk transport) og C-17 (langdistansetransport), som skal transportere større last over lange avstander, vil spesielt merke disse konsekvensene. Kampfly kan også oppleve begrensninger. **Utfordringer knyttet til høyere temperaturer vil bli et større problem for Luftforsvaret i forbindelse med internasjonale operasjoner enn under operasjoner, trening og øving i Norge.**

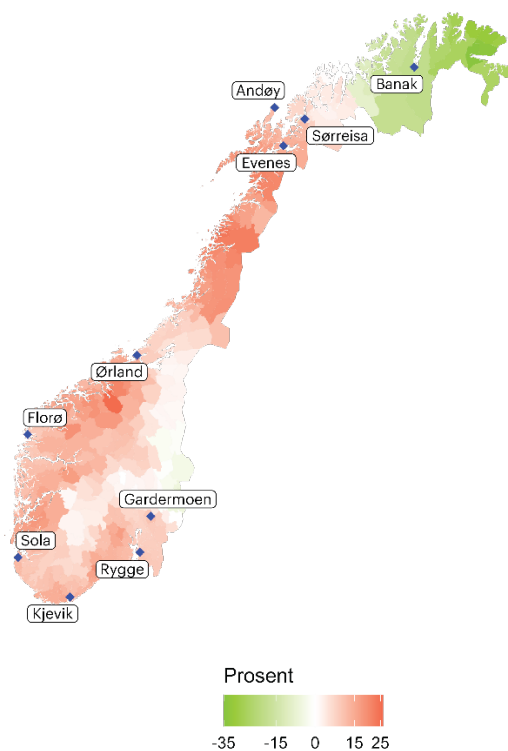
Klimaendringer vil påvirke bruk av droner. Endringer i vindmønstre og hyppigere og mer intense stormer kan redusere droners evne til å fly og navigere sikkert. For eksempel kan sterke vinder få droner til å drive av kurs eller bli ustabile.¹⁵⁸ Kraftig regn øker luftmotstand, reduserer sikt, reduserer løft og forstyrrer luftstrømmer. Også for droner vil temperaturøkning gi redusert løft. **Behovet for å operere i arktiske områder med krevende værforhold, betyr at droner vil utsettes for ising som eksempelvis kan skade rotor.** Høyere temperaturer påvirker de kjemiske prosessene i dronebatterier, som kan forårsake overoppheting og redusere batterienes levetid. Lavere temperaturer gjør at batterier tømmes raskere.¹⁵⁹ Ekstreme temperaturer reduserer med andre ord drones ytelse.

6.2 Klimarisiko for Luftforsvarets infrastruktur

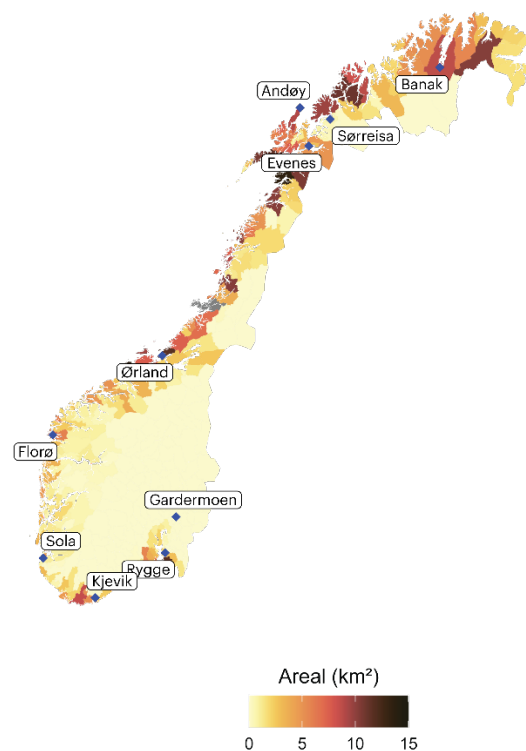
Klimaendringene påvirker allerede luftfart på flere måter. Flere flyplasser rundt om i verden opplevde i 2022 at temperaturekstremere hindret ordinær drift. Norske rullebaner kan trues av temperaturer som er høyere enn det rullebanene er bygd for å tåle,¹⁶⁰ samt utfordringer knyttet til flom, overvann og ising. Flom blir en utfordring for flere av Luftforsvarets tjenestesteder, som vist i Figur 6.1. Banak kan oppleve en nedgang i forekomsten av flom, mens eksempelvis Kjevik, Sola og Evenes kan oppleve økte utfordringer. Det vil få store følger for infrastruktur i områdene rundt tjenestestedene, som Luftforsvaret også er avhengig av. **Økt årsnedbør og høyere temperaturer som forårsaker snøsmelting gjør at Luftforsvarets tjenestesteder også kan utsettes for økt fare for overvann.** Faren for overvann øker med nærhet til tett bebyggelse. Tjenestesteder som Andøy, Ørland, Florø, Sola, Rygge og Gardermoen ligger nærme bebyggelse. Flyplasser er iboende relativt store, som kan medføre at også tjenestesteder lenger unna annen tett bebyggelse kan påvirkes. Rullebaner er asfalterte, som øker faren knyttet til overvann ytterligere.

Figur 6.2 viser kommunenes areal i sonen for 1000-års stormflo i 2050. Luftforsvarets tjenestesteder møter ulike utfordringer knyttet til stormflo. Tjenestestedene på Vest- og Østlandet utsettes ifølge framskrivningene i liten grad for denne utfordringen, mens tjenestestedene i Trøndelag og Nord-Norge—Ørland, Evenes, Andøy og Banak—i langt større grad vil påvirkes. Ørland, Andøya og Banak har de største arealene i stormflosonen, med henholdsvis 11,7; 9 og 8,7 km². Ifølge DSB kan 20-års stormflo i perioden 2081–2100 nå opp til henholdsvis 209, 184 og 215 cm over normalvannstand i disse kommunene. F-35, en avdeling SAR Queen og NASAMS III er stasjonert på Ørland, Bell 412-helikoptre og Saab Safari-skoleflyene er stasjonert på Bardufoss og P-8 Poseidon og NASAMS III er stasjonert på Evenes.¹⁶¹ De ovennevnte plattformene blir negativt påvirket av klimaendringer fordi infrastrukturen de er avhengig av vil utsettes for alvorlige konsekvenser av klimaendringer. **En god klimatilpasning av Luftforsvarets tjenestesteder og infrastruktur styrkes av klimatilpasning av hele totalforsvaret.**

Det stigende havnivået kan også påvirke sivile og militære rullebaner.¹⁶² Trusselen kommer i hovedsak av den økte sannsynligheten for stormflo. Når den ordinære vannstanden stiger, vil også ekstreme hendelser som stormflo trenge lenger inn på land. Dette er en betydelig risiko for Norge—21 av 50 norske flyplasser ligger kun 3–5 meter over havet.¹⁶³ Spesielt langs kysten i Nord-Norge og ved Barentshavet fremskriver Simpson *et al.* (2024) mer kraftfulle bølger som en følge av at den smeltende havisen gir bølger et større område der de kan bygges opp.¹⁶⁴ Ørland flystasjon ligger 5,5 meter over havet,¹⁶⁵ Evenes flystasjon ligger 26 meter over havet,¹⁶⁶ Andøya flystasjon ligger 13 meter over havet¹⁶⁷ og Banak flystasjon ligger 7,6 meter over havet¹⁶⁸. **Ørland, Andøya og Banak flystasjoner ligger nærme vannkanten, som kan resultere i utfordringer knyttet til stormflo og bølger.** Evenes flystasjon ligger både høyest over vannet blant de ovennevnte flystasjonene og lenger unna vannkanten, som kan redusere faren for denne flystasjonen. **Selv om Luftforsvarets flystasjoner selv kan være beskyttet fra den verste stormflobaren, kan sivil infrastruktur de er avhengig av, slik som veier og havner som brukes til forsyning, være utsatt.**



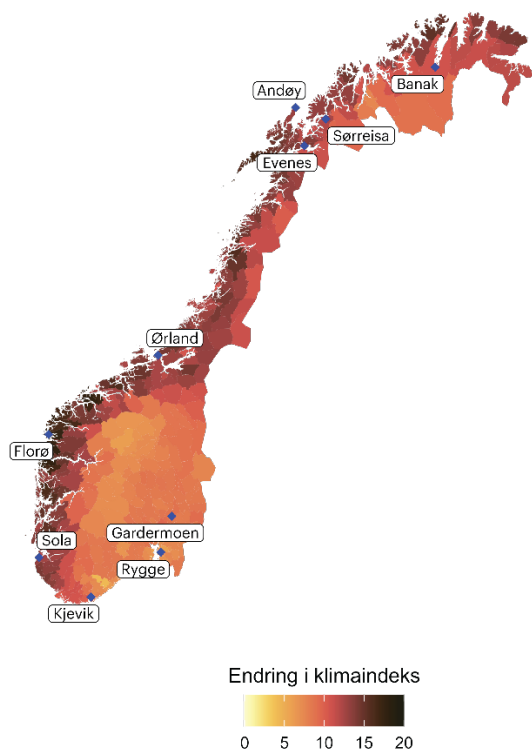
Figur 6.1 Kart over flomfare i norske kommuner i 2050, med Luftforsvarets tjenestesteder.



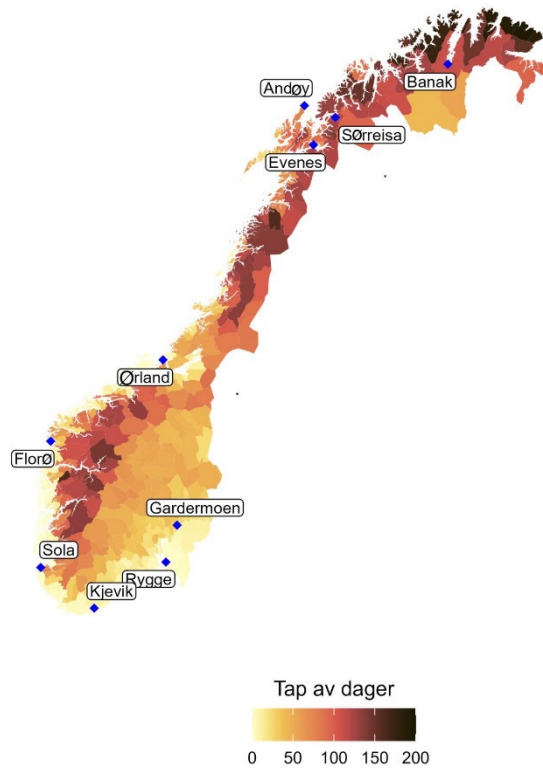
Figur 6.2 Kart over areal i sonen for 1000-års stormflo i norske kommuner i 2050, med Luftforsvarets tjenestesteder.

Figur 6.3 viser at Luftforsvarets tjenestesteder ligger i kommuner med svært ulik råtefare, som også kommer frem i Tabell 6.1. De mest utsatte tjenestestedene er Sola og Florø, som begge ligger på Vestlandet. Råtefaren er moderat for de øvrige tjenestestedene, foruten Banak, der faren er lav. Sannsynligheten for fukt- og råteskader øker når temperaturen stiger og det blir mer nedbør. Ingen av Luftforsvarets tjenestesteder ligger i kommuner med høyt tap av dager med snødybde over 30 cm, spesielt fordi klimaet i kystnære kommuner er mildt. Figur 6.4 viser at Luftforsvarets tjenestesteder hovedsakelig ligger i slike kommuner.

Faren for fukt- og råteskader øker på Vestlandet og i Trøndelag. Disse trendene kan påføre Luftforsvaret betydelige vedlikeholds- og reparasjonskostnader, spesielt med tanke på antallet tjenestesteder som kan påvirkes. Miljødirektoratet advarer om at også nye områder kan utsettes for økt fare for råte, fukt, flom og skred i fremtiden.¹⁶⁹ **Luftforsvarets fare for skade på bygningsmasse blir derfor ikke nødvendigvis kun høy på Vestlandet.**



Figur 6.3 Kart over endring i råtefare fra 2000 til 2050 i norske kommuner, med Luftforsvarets tjenestesteder.



Figur 6.4 Kart over tap av dager med snødybde på minst 30 cm i norske kommuner i 2050, med Luftforsvarets tjenestesteder.

7 Klimarisiko for Forsvarets personell

Sammendrag av klimarisiko for Forsvarets personell

Klimaendringene vil få betydelige konsekvenser for Forsvarets personell, både nasjonalt i Norge og i forbindelse med internasjonale operasjoner. De viktigste konsekvensene er som følger:

- Klimaendringene vil gjøre soldatbekledning mer utfordrende, både i Norge og i internasjonale operasjoner.
- I Norge kan spesielt flere nullgradspasseringer og mer ekstremvær stille nye og strengere krav til god soldatbekledning.
- I internasjonale operasjoner kan stadig høyere temperaturer gjøre det vanskelig for personellet å utføre oppgavene sine.
- Klimaendringene kan føre til forverret mental helse hos Forsvarets personell.

Klimaendringene vil få en rekke konsekvenser for Forsvarets personell. Våre funn viser at disse konsekvensene i stor grad er like for personell i Forsvarets ulike grener. Vi analyserer derfor personelldimensjonen i ett samlet kapittel.

Klimaendringene medfører temperaturøkning, som øker antallet nullgradspasseringer. Kystnære områder er et unntak—der vil temperaturøkning redusere antallet nullgradspasseringer. Et høyere antall nullgradspasseringer kompliserer soldatbekledning, på grunn av variasjonen i temperatur i løpet av én dag. Kaldværs-skader på personell oppstår som regel mellom 0 °C og 15 °C, under forhold med fuktighet, lav temperatur, vind og annet ekstremvær. Spesielt fingre og føtter er utsatt.¹⁷⁰ Økningen i antall nullgradspasseringer medfører at temperaturen for Forsvarets personell oftere vil ligge mellom 0 °C og 15 °C. Da må soldatbekledning tilpasses vått og kaldt vær, heller enn tørt og kaldt vær. Førstnevnte er mer utfordrende. FFI deltar i et prosjekt i European Defence Fund (EDF) om smarte tekstiler for å møte denne utfordringen. **Nye muligheter innen soldatbekledning bør utforskes for å tilpasse bekledningen til forhold som er i rask endring.**

For Hæren vil økningen i nullgradspasseringer spesielt påvirke Bardufoss, Setermoen og Skjold. Når Hærens personell vokser til tre brigader, blir soldatbekledning en enda viktigere problemstilling, da risikoen knyttet til dårlig bekledning vil påvirke langt flere soldater. **For Sjøforsvaret vil det påvirke tjenestestedene Ramsund, Trondenes og Sortland i størst grad.** Sjøforsvarets tjenestesteder på Vestlandet blir mindre utsatt for denne utfordringen. Personellet i Sjøforsvaret vil også påvirkes av flere nullgradspasseringer til havs, da det medfører mer seilbar sjø som en følge av ismelting. Blant Forsvarets grener er Sjøforsvaret spesielt utsatt for fuktighet og kald havvind, som stiller høye krav til bekledning i Sjøforsvaret. Det blir mer vind og mer ekstremvær til havs, som øker faren for kuldeskader og kan skape et behov for bedre

soldatbekledning. **Før Luftforsvaret vil trenden i størst grad påvirke Ørland, Evenes og Andøya.**

Forsvarets personell deltar i en rekke internasjonale operasjoner der høye temperaturer er en utfordring. Stigende temperaturer og flere og kraftigere hetebølger kan gjøre at det blir for varmt til å operere flere steder i verden, som legger begrensninger på hvor, når og hvor lenge personellet kan gjøre jobben sin.¹⁷¹ Eksempelvis ble 578 tjenestepersoner diagnostisert med hetslag og 2214 diagnostisert med heteutmattelse i det amerikanske forsvaret i 2018.¹⁷² Hærens personell deltar i internasjonale operasjoner blant annet i Egypt, Irak, Syria, Kuwait og Qatar. Sjøforsvaret deltar i flere internasjonale operasjoner, blant annet i Bahrain, Hormuzstredet og NATOs stående maritime gruppe (SNMG1).¹⁷³ I 2021–2022 deltok fregatten KNM «Fridtjof Nansen» i den amerikanske hangarskipsgruppen *Carrier Strike Group 8*, hovedsakelig i Middelhavet.¹⁷⁴ Luftforsvaret har stilt med personell og fly i eksempelvis FNs fredsbevarende styrker i Libanon og Mali, samt *Operation Ocean Shield* for å bekjempe piratvirksomhet i Adenbukta.¹⁷⁵ **Hæren, Sjøforsvaret og Luftforsvaret kan bli nødt til å tenke nytt om sine uniformer til bruk i svært varme regioner.**

Svært høye temperaturer er skadelig for fysisk helse, men også for mental helse.¹⁷⁶ Forskning viser at spesielt yngre generasjoner er opptatt av klimaendringene og deres konsekvenser, samt at deres mentale helse og tiltro til fremtiden påvirkes negativt.¹⁷⁷ Forskning viser videre at yngre nordmenn, i alderen 18–29, føler på en betydelig motløshet i møte med det de oppfatter som utilstrekkelige klimatiltak.¹⁷⁸ Disse forholdene analyseres i detalj i kapittel 8. **Forsvaret kan møte betydelige rekrutteringsutfordringer de neste tiårene, på grunn av et rekrutteringsgrunnlag med langt lavere motivasjon til tjeneste sammenlignet med tidligere.** Dette kan bli en spesielt stor utfordring dersom Forsvarets respons på klimaendringene oppfattes som utilstrekkelig.

Tining av permafrost kan medføre at virus og bakterier som har lagt i dvale frigjøres, som kan påvirke sykdomsbildet, både i områder med permafrost og i omverdenen.¹⁷⁹ **Det er en fare for at man kan få spredning av sykdommer, forårsaket av virus og bakterier som man ikke kan beskytte seg mot ved hjelp av vaksiner eller effektive behandlinger.** Utbredelsen av permafrost i Norge er begrenset, og forekommer hovedsakelig i høyfjellsområder og langt nord.¹⁸⁰ Det betyr at **Forsvarets tjenestesteder Porsangermoen, Banak og GSV er mest utsatt.**

Den 30. desember 2020 ble Forsvaret anmodet om bistand i forbindelse med leirraset på Gjerdrum. Forsvarets spesialkommando (FSK) stilte med droner til observasjon av skadestedet, 200 soldater fra innsatsstyrke Derby bisto under evakuering og omtrent 550 soldater fra Heimevernet bisto.¹⁸¹ Ulykken på Gjerdrum er et eksempel på kriser som kan forekomme hyppigere i fremtiden på grunn av klimaendringer, som kan øke antallet bistandsanmodninger til Forsvaret. **En større andel av Forsvarets personell kan i fremtiden bli nødt til å utføre arbeid og oppdrag i farlige situasjoner.** Arbeid under kriser, slik som den på Gjerdrum, kan også medføre en psykisk påkjenning for personellet som er involvert.¹⁸² **Klimaendringene vil føre til**

nye utfordringer knyttet til ivaretagelse av Forsvarets personell, både med tanke på fysisk og mental helse.

8 Klimaendringenes påvirkning på samfunnets tillit til Forsvaret

Sammendrag av klimaendringenes påvirkning på samfunnets tillit til Forsvaret

Klimaendringene har blitt en viktig sak for yngre medlemmer av Norges befolkning, samtidig som andelen som setter klimaendringene som *den største* utfordringen har falt de siste årene. Forsvarets klimatiltak og engasjement i klimasaken kan påvirke det norske samfunnets tillit til etaten. De viktigste konsekvensene er som følgende:

- Forsvaret har historisk nytt høy tillit i den norske befolkningen.
- Generasjon Z (født mellom 1997 og 2012) og yngre medlemmer av Millenniumsgenerasjonen (født mellom 1981 og 1996) prioriterer klimasaken høyt.
- Andelen som anser klimaendringene som den største trusselen har falt.
- En oppfatning om manglende eller utilstrekkelige klimatiltak i Forsvaret kan svekke samfunnets tillit til Forsvaret.
- Det kan også bidra til rekrutteringsutfordringer og en alvorlig mangel på personell.

Tillit er en hjørnestein i et velfungerende samfunn: «samfunn har det bedre når medlemmene deres samarbeider enn når de ikke gjør det».¹⁸³ Nordmenn lå i 2016 høyt oppe i en måling av tillit til samfunnet, gjennomført av *European Science Foundation*.¹⁸⁴ Organisation for Economic Development and Cooperation (OECD) rapporterte at 77 prosent av den norske befolkningen hadde tillit til styresmaktene, sammenlignet med et snitt på 47 prosent for OECD-landene.¹⁸⁵ Tillit til myndighetene i befolkningen, samt myndighetenes tillit til befolkningen, er svært viktig i det norske samfunnet. Dette gjelder også for Forsvaret.

Forsvaret nyter svært høy tillit i den norske befolkningen. *Forsvarets innbyggerundersøkelse 2022* viste at 66 prosent av befolkningen har et godt inntrykk av Forsvaret. Dette er en liten nedgang fra 68 og 69 prosent i henholdsvis 2020 og 2021.¹⁸⁶ Forsvaret løfter selv frem «flere negative mediasaker om Forsvaret» som en viktig årsak til nedgangen.¹⁸⁷ Innbyggerundersøkelsen for 2023 viser at Forsvarets omdømme ble betydelig forverret, med en omdømmescore på 48 prosent. Dette knyttes nok en gang til varslingssakene og mediedekningen av dem.¹⁸⁸ *Opinions* samfunnsmonitor fra 2023 viser at 36 prosent av befolkningen ikke har tillit til at Forsvaret selv kan rydde opp i trakassering og mobbing. 51 prosent av befolkningen *har* tillit

til Forsvarets evne til å rydde opp, men det er altså et betydelig segment som ikke har denne tilliten.¹⁸⁹

Klimaendringene påvirker folks holdninger på en rekke måter. Tillit i samfunnet og håp for fremtiden svekkes av klimaendringene.¹⁹⁰ Det er også gjennomført spørreundersøkelser som viser at dagens unge ser mørkt på fremtiden, heller enn håpefullt.¹⁹¹ Denne håpløsheten har blant annet medført at flere unge ikke ønsker å få barn.¹⁹² Dette er viktige trender også for Forsvaret, fordi å **sikre Forsvarets fremtidige rekrutteringsgrunnlag krever at en stor nok andel av befolkningen er i tjensteddyktig alder og har tilstrekkelig høy forsvarsvilje.**

En undersøkelse gjennomført av Opinion for Næringslivets hovedorganisasjon (NHO) i 2024 viser at unge nordmenn (15–29) har blitt noe mindre bekymret for klima og miljø. I 2020 var 72 prosent bekymret for ødeleggelse av natur og miljø, sammenlignet med 59 prosent i 2024. 65 % var bekymret for klimaendringer i 2020, sammenlignet med 54 prosent i 2024.¹⁹³ Økte priser og krig har blitt de største bekymringene. Det er altså ikke slik at unge nordmenn har sluttet å bekymre seg for klima og miljø. En undersøkelse gjennomført av Norad viser at én forklaring på den lavere andelen unge med klimabekymringer er en følelse av motløshet. Ifølge undersøkelsen tror 74 prosent av Norges befolkning at verden ikke vil nå bærekraftsmålene innen 2030, mens 72 prosent av aldersgruppen 18–29 tror verden ikke vil nå målene. I aldersgruppen 18–29 er 67 prosent bekymret for klimaendringer.¹⁹⁴ **Forsvarets evne til å rekruttere og beholde personell kan i fremtiden svekkes av en oppfatning om at etaten er blant dem som ikke gjør nok.**

Selv om tilliten til Forsvaret er relativt høy i den norske befolkningen, er det viktig å ta to hensyn: denne tilliten er ikke en naturlov, og den norske befolkningen er ingen monolitt. Forsvarets innbyggerundersøkelse viser hvordan Forsvarets omdømmescore varierte gjennom året 2023. I januar var den på 55 prosent, mens den i perioden frem til mars sank til 45 prosent. Som Forsvaret selv forklarer, var dette en følge av mediedekningen av varslings saker. Forsvarets omdømmescore var på sitt laveste nivå i 2017 og 2019, henholdsvis 31 prosent og 30 prosent.¹⁹⁵ I 2019 fremmet Forsvaret KNM «Helge Ingstad»-ulykken og seksuell trakassering som viktige årsaker til den lave omdømmescoren.¹⁹⁶

Holdninger til Forsvaret kan også påvirkes av demografiske faktorer. Forsvaret har høyere omdømmescore hos kvinner (53 prosent positive) enn hos menn (48 prosent positive), og bedre omdømme hos dem under 30 år (55 prosent positive) enn i aldersgruppene 30–44 (49 prosent positive) og 60+ (47 prosent positive).¹⁹⁷ Undersøkelser viser at kvinner gjennomgående er mer bekymret for klimaendringer enn menn, og at de er mindre negative overfor klimatiltak. Aldersgruppen 18–29 år har blitt mer bekymret for klimaendringene, ser i økende grad på dem som menneskeskapte og støtter i større grad tiltak.¹⁹⁸ **Grupper der Forsvaret nyter størst tillit er også gruppene der klimaendringene prioriteres høyest.** Ifølge *Handlingsplan for økt likestilling og mangfold i Forsvaret 2023–2026* er det et mål å «jevne ut kjønnsbalansen i Forsvaret».¹⁹⁹ **En oppfatning i samfunnet om at Forsvaret ikke gjennomfører troverdige klimatiltak kan gjøre det vanskeligere å oppnå målet om en jevnere kjønnsbalanse i Forsvaret.**

Sopra Steria rapporterte i 2023 om den voksende trenden *#climatequitting*. Trenden innebærer at arbeidstagere og jobbsøkere velger bort arbeidsgivere som ikke har tilstrekkelige bærekraftsmål eller klimaforpliktelser.²⁰⁰ En undersøkelse gjennomført av KPMG viser at 20 prosent av britiske arbeidstagere ville takket nei til et jobbtilbud om arbeidsgivers forpliktelser innenfor «Environmental, Social & Governance» (ESG) er utilstrekkelige.²⁰¹ En arbeidslivsundersøkelse gjennomført av forsikringskonsernet Aviva viser at 58 prosent av britiske arbeidstagere i 2022 var villige til å bytte karriere til et grønnere alternativ.²⁰² Slike konkrete tall finnes ikke for Norge, men undersøkelser viser klart at unge nordmenn, spesielt Generasjon Z og yngre medlemmer av Millenniumsgenerasjonen er svært klimabevisste. **Etter hvert som Millenniumsgenerasjonen og Generasjon Z utgjør en stadig større andel av arbeidsstyrken, blir det viktig for Forsvaret å utarbeide en sterk bærekraftsprofil for å tiltrekke seg de beste talentene.**

På samme måte som klimatiltak har blitt en viktig del av befolkningens tillit til myndighetene, kan klimatiltak også bli en viktig del av befolkningens tillit til Forsvaret fremover. **En oppfatning av at Forsvaret ikke er i stand til å håndtere varsler om mobbing og trakassering har medført en reduksjon i tillit.**²⁰³ Tilliten til Forsvaret kan skades på samme måte, ved at etatens klimatiltak ikke oppfattes som genuine eller tilstrekkelige.

9 Konklusjoner

Klimaendringene påvirker hele Forsvaret i hele landet, dog på ulike måter. Ulikhetene avhenger av gren, plattformer, infrastruktur og personell, samt hvor i landet disse befinner seg. Dette nødvendiggjør helhetlige løsninger som ikke går på bekostning av samhandling i Forsvaret, men som samtidig tar høyde for at ulike grener på ulike steder møter ulike utfordringer og har ulike behov. Det er også nødvendig med økt kunnskap om disse problemstillingene.

Ett av rapportens viktigste funn er den betydelige geografiske variasjonen som preger klimaendringenes påvirkning på Forsvaret. Tjenestesteder langs kysten og i Nord-Norge er spesielt utsatt for ekstremvær, stormflo og nedbør. På Vestlandet har nedbøren økt mest om våren og høsten. Tjenestesteder på Østlandet og Sørlandet vil oppleve økt nedbør spesielt om høsten. Trøndelag vil spesielt oppleve mer vårnedbør, mens Nord-Norge vil oppleve en økning av både vår- og sommernedbør. Deler av Nord-Norge og det indre Østlandet vil oppleve redusert forekomst av flom, mens store deler av resten av landet vil oppleve økt forekomst.

Et annet viktig overordnet funn i rapporten er at totalforsvarsperspektivet vil bli enda viktigere i sammenheng med klimaendringer. Klimaendringene vil påvirke Forsvaret direkte, men også indirekte gjennom påvirkning på sivil infrastruktur rundt Forsvarets tjenestesteder, plattformer og infrastruktur. Klimatilpasning av Forsvaret vil kun oppnå en begrenset effekt om ikke den sivile delen av det norske totalforsvaret også blir tilstrekkelig klimatilpasset.

Hæren. Denne rapporten har tatt for seg Hærens tjenestesteder ved Bardufoss, Setermoen, Skjold, Porsangermoen, GSV, Rena, Terningmoen og Huseby. Både permafrost og frossen mark tiner vil medføre at Hærens aktiviteter de neste tiårene vil ha større påvirkning på miljøet. Dette kan føre til begrensinger på øving og trening større deler av året, siden terrengskader og miljøpåvirkning kan bli uakseptabel dersom øvingen ikke foregår på frossen mark. Trendene vil også medføre redusert mobilitet for Hæren i større deler av året. Det vil bli dyrere og vanskeligere for Hæren å anskaffe fossilt drivstoff, om avhengigheten av slikt drivstoff vedvarer. Hyppigere og kraftigere ekstremvær vil skade infrastruktur som veier, jernbane og EBA. Nedbørsøkningen i Norge blir størst om våren, sommeren og høsten i regionene som er viktigst for Hæren, og antallet nullgradpasseringer forventes å øke.

Sjøforsvaret. Denne rapporten har tatt for seg Sjøforsvarets tjenestesteder ved Sortland, Ramsund, Trondenes, Haakonsværn og Madla. Aktiviteten øker i og i nærheten av norske farvann. Etter hvert som den arktiske havisen trekker seg tilbake, trekker aktiviteten også mot nord. Det øker behovet for maritim patruljering, suverenitetshevdelse og SAR. Ismelting og havforsuring stiller nye krav til fartøyenes konstruksjon og materialer—skrog, ror og sonar kan lide fysisk skade som følge av ising på skip. Sjøforsvaret deltar også i internasjonale operasjoner i eksempelvis Bahrain og Hormuzstredet, områder der stigende temperaturer utfordrer fartøysystemer. Oppvarmingen av det øverste vannlaget kan styrke norske ubåters evne til å operere i skjul, men dette vil også gjelde russiske ubåter. Sjøforsvarets baser og sivile havner trues av økt forekomst av stormflo og overvann. GPS er svakere i Arktis, og disse systemene vil utfordres av et høyere fremtidig operasjonstempo. Økt temperatur og mer nedbør øker sannsynligheten for fukt- og råteproblemer, spesielt på Vestlandet—på Nord-Vestlandet om våren og på Sør-Vestlandet om høsten.

Luftforsvaret. Denne rapporten har tatt for seg Luftforsvarets tjenestesteder ved Evenes, Sørreisa, Andøy, Banak, Ørland, Sola, Florø, Rygge, Gardermoen og Kjevik. Høyere temperaturer kan redusere løft og motorytelse i Luftforsvarets fly, som medfører både økt drivstofforbruk og redusert lastekapasitet. Det kan skape et behov for lengre rullebaner. Endringer i vindmønstre og hyppigere og mer intense stormer kan redusere fly og droners evne til å fly og navigere sikkert. For eksempel kan sterke vinder få droner til å drive av kurs eller bli ustabile. Temperaturer kan bli så lave om vinteren at ising på rullebaner forhindrer avgang, spesielt på grunn av periodisk ekstremkulde. Denne trenden opptrer i samspill med flere nullgradpasseringer, spesielt i Nord-Norge. Sannsynligheten for stormflo øker, som truer lavtliggende rullebaner og annen infrastruktur Luftforsvaret er avhengig av, slik som havneanlegg og kystnære veistrekninger. Eksponeringen for klimaendringer er høyest langs kysten. Luftforsvarets tjenestesteder ligger i mindre utsatte områder, men Luftforsvaret må være forberedt på større klimarelaterte utfordringer for deres EBA i fremtiden. Det blir flere nullgradpasseringer om vinteren i innlandsområder og om våren i Trøndelag og Nord-Norge. For Luftforsvaret innebærer dette en betydelig utfordring ved tjenestesteder som Rygge, Gardermoen, Ørland, Evenes og Andøya.

Personell. Soldatbekledning vil bli mer utfordrende, både i Norge og i internasjonale operasjoner. I Norge kan spesielt flere nullgradspasseringer og mer ekstremvær stille nye og strengere krav til god soldatbekledning. I internasjonale operasjoner kan stadig høyere temperaturer gjøre det vanskelig for personellet å utføre oppgavene sine. Hærens personell deltar i internasjonale operasjoner i blant annet Egypt, Irak, Syria, Kuwait og Qatar—områder der temperaturer stiger.

Yngre medlemmer av Millenniumsgenerasjonen (født mellom 1981 og 1996) og Generasjon Z (født mellom 1997 og 2012) prioriterer klimasaken svært høyt. Forsvaret har historisk nytt høy tillit i den norske befolkningen, til tross for en reduksjon i tillit som knyttes til varslings sakene i Forsvaret de siste årene. I fremtiden kan en oppfatning om manglende eller utilstrekkelige klimatiltak i forsvarssektoren ha en lignende effekt på samfunnets tillit til Forsvaret. Dette kan bidra til rekrutteringsutfordringer og en alvorlig mangel på personell.

Referanser

- ¹ Forsvaret, Forsvarsmateriell, Forsvarsbygg og Forsvarets forskningsinstitutt, "Forsvarssektorens klima- og miljøstrategi," (Forsvaret, 2022).
- ² Cassandra Granlund, Kristian B. Lausund, Rune Lausund, Marius N. Pedersen og Øyvind A. Voie. *Konsekvenser av klimaendringer og klimatilpasninger for Forsvaret fram mot 2040*. 22/02438. Forsvarets forskningsinstitutt. 2022.
- ³ Marius N. Pedersen. *Et varmere Arktis i en kald krig - klimaendringenes sikkerhetspolitiske konsekvenser i Arktis*. FFI-rapport 23/01594. Forsvarets forskningsinstitutt. 2023.
- ⁴ IPCC, "Urgent climate action can secure a liveable future for all," news release, 2023, <https://www.ipcc.ch/2023/03/20/press-release-ar6-synthesis-report/>.
- ⁵ World Meteorological Organization. *State of the Global Climate 2023*. WMO-No. 1347. World Meteorological Organization. 2024.
- ⁶ Lijing Cheng, John Abraham, Jiang Zhu, Kevin E. Trenberth, John Fasullo, Tim Boyer, Ricardo Locarnini, Bin Zhang, Fujiang Yu, Liying Wan, Xingrong Chen, Xiangzhou Song, Yulong Liu og Michael E. Mann, "Record-Setting Ocean Warmth Continued in 2019," *Advances in Atmospheric Sciences* 37 (2020). <https://link.springer.com/article/10.1007/s00376-020-9283-7>.
- ⁷ "2024's Record-Breaking Heat Brought the World to a Dangerous Threshold. Now What?," *The New York Times*, Oppdatert 10. januar, 2025, 2025, Hentet 14. januar, 2025, <https://www.nytimes.com/interactive/2025/01/09/climate/2024-heat-record-climate-goal.html>.
- ⁸ "Putting America First in International Environmental Agreements," *Det hvite hus*, Oppdatert 20. januar 2025, 2025, Hentet 13. februar, 2025, <https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/2025/01/putting-america-first-in-international-environmental-agreements/>.
- ⁹ IPCC. *Summary for Policymakers*. International Panel on Climate Change. 2019.
- ¹⁰ B. Teufel og L Sushama, "Abrupt changes across the Arctic permafrost region endanger northern development," *Nature Climate Change* 9 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41558-019-0614-6>.
- ¹¹ IPCC, *Summary for Policymakers*.
- ¹² Teufel og Sushama, "Abrupt changes across the Arctic permafrost region endanger northern development."
- ¹³ "Wildfire and Water Repellent Soils," *Surviving Wildfire*, Oppdatert 27. august 2019, 2019, Hentet 24. februar, 2025, <https://surviving-wildfire.extension.org/wildfire-and-water-repellent-soils/>.
- ¹⁴ "Climate scientists shocked by scale of floods in Germany," *The Guardian*, 2021, Hentet 27. februar, 2023, <https://www.theguardian.com/environment/2021/jul/16/climate-scientists-shocked-by-scale-of-floods-in-germany>.
- ¹⁵ "Forsikringsselskapa har framleis etterslep frå uvêret Hans," *NRK*, Oppdatert 30. januar, 2024, 2024, Hentet 4. september, 2024, <https://www.nrk.no/norge/forsikringsselskapene-har-fortsatt-etterslep-fra-uvaeret-hans-1.16726829>.

-
- ¹⁶ "Rekordmange søknader om naturskadeerstatning etter Hans," Landbruksdirektoratet, Oppdatert 23. januar, 2024, 2024, Hentet 4. september, 2024, <https://www.landbruksdirektoratet.no/nb/nyhetsrom/nyhetsarkiv/rekordmange-soknader-om-naturskadeerstatning-etter-hans>.
- ¹⁷ IPCC, "Urgent climate action can secure a liveable future for all."
- ¹⁸ National Intelligence Council. *Global Trends 2040: A More Contested World*. National Intelligence Council. 2021.
- ¹⁹ Francesco Castelli, "Drivers of migration: why do people move?," *Journal of Travel Medicine* 25, no. 1 (2018). 10.1093/jtm/tay040.
- ²⁰ "Hva betyr det at temperaturen i Norge har økt med 1 grad?," Meteorologisk institutt, Oppdatert 15. mars, 2024, 2024, Hentet 12. desember, 2024, <https://www.met.no/nyhetsarkiv/hva-betyr-det-at-temperaturen-i-norge-har-okt-med-1-grad>.
- ²¹ "Klima, nå og i framtiden," Norges vassdrags- og energidirektorat, Oppdatert 22. januar, 2025, 2016, Hentet 24. januar, 2025, <https://www.nve.no/vann-og-vassdrag/vannets-kretsloep/klima/klima-naa-og-i-framtiden/>.
- ²² Inger Hanssen-Bauer, Eirik J. Førland, I. Haddeland, Hege Hisdal, S. Mayer, Atle Nesje, J. E. Ø. Nilsen, Stein Sandven, A. B. Sandø, Asgeir Sorteberg og Bjørn Ådlandsvik, "Klima i Norge 2100," ed. L. M. Andreassen et al. (2., Oslo: Miljødirektoratet, 2016).
- ²³ Norges vassdrags- og energidirektorat, "Klima, nå og i framtiden."
- ²⁴ Helga Therese Tilley Tajet, Inger Hanssen-Bauer, Irene Brox Nilsen, Ole Einar Tveito og Reidun Gangstø. *Temperaturindekser 1961-1990 og 1991-2020*. no. 2/2024. Meteorologisk institutt. 2024.
- ²⁵ Irene Brox Nilsen, Inger Hanssen-Bauer, Ole Einar Tveito og Wai Kwok Wong, "Projected changes in days with zero-crossings for Norway," *International Journal of Climatology* 41, no. 4 (2020). <https://doi.org/10.1002/joc.6913>.
- ²⁶ Hanssen-Bauer, Førland, Haddeland, Hisdal, Mayer, Nesje, Nilsen, Sandven, Sandø, Sorteberg og Ådlandsvik, "Klima i Norge 2100."
- ²⁷ "Klimarangering av norske kommuner per 2024," Norsk senter for bærekraftig klimatilpasning, Oppdatert 16. august, 2024, 2024, Hentet 16. august, 2024, <https://klimamonitor.no/publikasjoner/kommunerangering-2024>.
- ²⁸ Norges vassdrags- og energidirektorat, "Klima, nå og i framtiden."
- ²⁹ Teufel og Sushama, "Abrupt changes across the Arctic permafrost region endanger northern development."
- ³⁰ Rød, Selseng og Aall, "Klimarangering av norske kommuner per 2024."
- ³¹ Mika Rantanen, Alexey Y. Karpechko, Antti Lipponen, Kalle Nordling, Otto Hyvärinen, Kimmo Ruosteenoja, Timo Vihma og Ari Laaksonen, "The Arctic has warmed nearly four times faster than the globe since 1979," *Communications Earth & Environment* 3 (2022), 168. <https://doi.org/10.1038/s43247-022-00498-3>.
- ³² Ketil Isaksen, Øyvind Nordli, Boris Ivanov, Morten A. Ø Køltzow, Signe Aaboe, Herdis M. Gjeltén, Abdelkader Mezghani, Steinar Eastwood, Eirik J. Førland, Rasmus E. Benestad, Inger

Hanssen-Bauer, Ragnar Brækkan, Pavel Sviashchennikov, Valery Demin, Anastasiia Revina og Tatiana Karandasheva, "Exceptional warming over the Barents area," *Scientific Reports* 12, no. 1 (2022). <https://doi.org/10.1038/s41598-022-13568-5>.

³³ Forsvarskommisjonen av 2021, "Forsvar for fred og frihet," (Oslo, 2023), s. 108.

³⁴ "Sea ice cover for September 2023," Copernicus, 2024, Hentet 11. desember, 2024, <https://climate.copernicus.eu/sea-ice-cover-september-2023>.

³⁵ M. I. Budyko, "The effect of solar radiation variations on the climate of the Earth," *Tellus* 21, no. 5 (1969). <https://doi.org/10.3402%2Ftellusa.v21i5.10109>.

³⁶ Clara Deser, John E. Walsh og Michael S. Timlin, "Arctic Sea Ice Variability in the Context of Recent Atmospheric Circulation Trends," *Journal of Climate* 13, no. 3 (2000). [https://doi.org/10.1175/1520-0442\(2000\)013%3C0617:ASIVIT%3E2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0442(2000)013%3C0617:ASIVIT%3E2.0.CO;2).

³⁷ Renée P. Schoeman, Christine Erbe, Gianni Pavan, Roberta Righini og Jeanette A. Thomas, "Analysis of Soundscapes as an Ecological Tool," i *Exploring Animal Behavior Through Sound: Volume 1*, red. Christine Erbe and Jeanette A. Thomas (Cham: Springer Nature, 2022).

³⁸ Forsvarskommisjonen av 2021, "Forsvar for fred og frihet," s. 108.

³⁹ M. J. R. Simpson, A. Bonaduce, K. Breili, Ø. Breivik, O. R. Ravndal og K. Richter. *Sea-Level Rise and Extremes in Norway: Observations and Projections Based on IPCC AR6*. NCCS-rapport 1/2024. Norsk klimaservicesenter. 2024.

⁴⁰ Edward A. G. Schuur, Benjamin W. Abbott, Roisin Commane, Jessica Ernakovich, Eugenie Euskirchen, Gustaf Hugelius, Guido Grosse, Miriam Jones, Charlie Koven, Victor Leshyk, David Lawrence, Michael M. Lorant, Marguerite Mauritz, David Olefeldt, Susan Natali, Heidi Rodenhizer, Verity Salmon, Christina Schädel, Jens Strauss, Claire Treat og Merritt Turetsky, "Permafrost and Climate Change: Carbon Cycle Feedbacks From the Warming Arctic," *Annual Review of Environment and Resources* 47, no. 1 (2022). [10.1146/annurev-environ-012220-011847](https://doi.org/10.1146/annurev-environ-012220-011847).

⁴¹ Teufel og Sushama, "Abrupt changes across the Arctic permafrost region endanger northern development."

⁴² "Permafrost," Store norske leksikon, Oppdatert 5. juni, 2024, 2024, Hentet 15. august, 2024, <https://snl.no/permafrost>.

⁴³ Jon Cohen, "Lurking in the Deep Freeze?," *Science* 381, no. 6665 (2023).

⁴⁴ UNEP. *Spreading Like Wildfire: The Rising Threat of Extraordinary Landscape Fires*. De forente nasjoner. 2022.

⁴⁵ "'Drastic' rise in high Arctic lightning has scientists worried," *The Guardian*, 2022, Hentet 5. mai, 2023, <https://www.theguardian.com/environment/2022/jan/07/lightning-high-arctic-rise-scientists-worried>.

⁴⁶ Klaus Dodds og Mark Nuttall, *The Arctic, What Everyone Needs to Know*, (New York: Oxford University Press, 2019).

⁴⁷ Michael Mayer og Ingunn Helene Landsend Monsen. *The future Arctic operating environment*. FFI-rapport 24/00993. The Norwegian Defence Research Establishment. 2024.

-
-
- ⁴⁸ Bjørn Olav Knutsen og Marius Nyquist Pedersen, "How to Understand Climate Change as a Threat Multiplier in the Arctic," *Arctic Review on Law and Politics* 15 (2024). <https://doi.org/10.23865/arctic.v15.6500>.
- ⁴⁹ Mayer og Monsen, *The future Arctic operating environment*.
- ⁵⁰ Granlund et al., *Konsekvenser av klimaendringer og klimatilpasninger for Forsvaret fram mot 2040*.
- ⁵¹ Knutsen og Pedersen, "How to Understand Climate Change as a Threat Multiplier in the Arctic."
- ⁵² A. J. Constable, S. Harper, J. Dawson, K. Holsman, T. Mustonen, D. Piepenburg og B. Rost, "Cross-Chapter Paper 6: Polar Regions," i *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, red. H.-O. Pörtner et al. (Cambridge & New York: IPCC, 2022).
- ⁵³ Pedersen, *Et varmere Arktis i en kald krig - klimaendringenes sikkerhetspolitiske konsekvenser i Arktis*.
- ⁵⁴ Knutsen og Pedersen, "How to Understand Climate Change as a Threat Multiplier in the Arctic."
- ⁵⁵ Forsvarskommissjonen av 2021, "Forsvar for fred og frihet."
- ⁵⁶ Prop. 87 S, Forsvarsløftet – for Norges trygghet Langtidsplan for forsvarssektoren 2025–2036, (Oslo: Forsvarsdepartementet, 2024).
- ⁵⁷ Prop. 87 S, Short Forsvarsløftet – for Norges trygghet Langtidsplan for forsvarssektoren 2025–2036.
- ⁵⁸ AMAP. *AMAP Assessment 2018: Arctic Ocean Acidification*. Arctic Monitoring and Assessment Programme. 2018.
- ⁵⁹ "Om Nordadapt," Norsk senter for bærekraftig klimatilpasning, Hentet 4. september, 2024, <https://klimatilpassingssenter.no/om-noradapt>.
- ⁶⁰ Rød, Selseng og Aall, "Klimarangering av norske kommuner per 2024."
- ⁶¹ Andy Reisinger, Mark Howden, Carolina Vera, Mathias Garschagen, Margot Hurlbert, Sylvia Kreibiehl, Katharine J. Mach, Katja Mintenbeck, Brian O'Niell, Minal Pathak, Roque Pedace, Hans-Otto Pörtner, Elvira Poloczanska, Maisa Rojas Corradi, Jana Sillmann, Maarten van Aalst, David Viner, Richard Jones, Alexander C. Ruane og Roshanka Ranasinghe. *The concept of risk in the IPCC Sixth Assessment Report: a summary of cross-Working Group discussions*. Intergovernmental Panel on Climate Change. 2020.
- ⁶² Kim Robert Lisø, Hans Olav Hygen, Tore Kvande og Jan Vincent Thue, "Decay potential in wood structures using climate data," *Building Research & Information* 34, no. 6 (2006). <https://doi.org/10.1080/09613210600736248>.
- ⁶³ Helga Therese Tilley Tajet og Hans Olav Hygen. *Potential Risk of Wood Decay*. no. 8/2017. Meteorologisk institutt. 2017.

-
- ⁶⁴ Theodore C. Scheffer, "A climate index for estimating potential for decay in wood structures above ground," *Forest Product Journal* 21, no. 10 (1971): s. 25.
- ⁶⁵ Lisø *et al.*, "Decay potential in wood structures using climate data," s. 547.
- ⁶⁶ Tajet og Hygen, *Potential Risk of Wood Decay*, s. 12.
- ⁶⁷ Deborah Lawrence. *Klimaendring og framtidige flommer i Norge*. Rapport nr 81-2016. Norges vassdrags- og energidirektorat. 2016.
- ⁶⁸ Lawrence, *Klimaendring og framtidige flommer i Norge*, ss. 17, 20.
- ⁶⁹ Rød, Selseng og Aall, "Klimarangering av norske kommuner per 2024."
- ⁷⁰ Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. *Havnivåstigning og stormflo – samfunnssikkerhet i kommunal planlegging*. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. 2016.
- ⁷¹ Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, *Havnivåstigning og stormflo – samfunnssikkerhet i kommunal planlegging*.
- ⁷² "Klimaframskrivninger," Norsk klimaservicesenter, ukjent år, Hentet 20. desember, 2024, https://klimaservicesenter.no/climateprojections?index=number_of_days_with_surface_snow_depth_above_30cm&period=Annual&scenario=RCP85&area=NO.
- ⁷³ Hanssen-Bauer, Førland, Haddeland, Hisdal, Mayer, Nesje, Nilsen, Sandven, Sandø, Sorteberg og Ådlandsvik, "Klima i Norge 2100."
- ⁷⁴ Hanssen-Bauer, Førland, Haddeland, Hisdal, Mayer, Nesje, Nilsen, Sandven, Sandø, Sorteberg og Ådlandsvik, "Klima i Norge 2100," s. 10.
- ⁷⁵ Nilsen *et al.*, "Projected changes in days with zero-crossings for Norway."
- ⁷⁶ Inger Hanssen-Bauer, Helge Drange, Eirik J. Førland, Lars A. Roald, Knut Yngve Børsheim, Hege Hisdal, Deborah Lawrence, Atle Nesje, Stein Sandven, Asgeir Sorteberg, Svein Sundby, Kristian Vasskog og Bjørn Ådlandsvik. *Klima i Norge 2100: Bakgrunnsmateriale til NOU Klimatilpassing*. Norsk klimasenter. 2009.
- ⁷⁷ Joao Morim, Mark Hemer, Xiaolan L. Wang, Nick Cartwright, Claire Trenham, Alvaro Semedo, Ian Young, Lucy Bricheno, Paula Camus, Mercè Casas-Prat, Li Erikson, Lorenzo Mentaschi, Nobuhito Mori, Tomoya Shimura, Ben Timmermans, Ole Aarnes, Øyvind Breivik, Arno Behrens, Mikhail Dobrynin, Melisa Menendez, Joanna Staneva, Michael Wehner, Judith Wolf, Bahareh Kamranzad, Adrean Webb, Justin Stopa og Fernando Andutta, "Robustness and uncertainties in global multivariate wind-wave climate projections," *Nature Climate Change* 9, no. 9 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41558-019-0542-5>.
- ⁷⁸ Simpson *et al.*, *Sea-Level Rise and Extremes in Norway: Observations and Projections Based on IPCC AR6*.
- ⁷⁹ "What does climate change mean for extreme waves? In 80% of the world, we don't really know," United Nations Office for Disaster Risk Reduction, Oppdatert 11. januar 2023, 2023, Hentet 13. februar, 2025, <https://www.preventionweb.net/news/what-does-climate-change-mean-extreme-waves-80-world-we-dont-really-know>.

-
-
- ⁸⁰ "Standard for landsdelsinndeling," Statistisk sentralbyrå, Oppdatert januar 2025, 2025, Hentet 13. februar, 2025, <https://www.ssb.no/klasse/klassifikasjoner/106/koder>.
- ⁸¹ "Hæren," Forsvaret, Oppdatert 27. august, 2024, 2024, Hentet 23. oktober, 2024, <https://www.forsvaret.no/om-forsvaret/organisasjon/haeren>.
- ⁸² "Tjenestestader," Forsvaret, 2024, Hentet 2024, 10. desember, <https://www.forsvaret.no/om-forsvaret/tjenestesteder>.
- ⁸³ Rød, Selseng og Aall, "Klimarangering av norske kommuner per 2024."
- ⁸⁴ "Utstyr og materiell," Forsvaret, 2024, Hentet 18. november, 2024, <https://www.forsvaret.no/om-forsvaret/utstyr-og-materiell>.
- ⁸⁵ Stuart Parkinson og Linsey Cottrell. *Estimating the Military's Global Greenhouse Gas Emissions*. Scientists for Global Responsibility & Conflict and Environment Observatory. 2022.
- ⁸⁶ "Environmental Costs," Brown University, Oppdatert 2024, 2024, Hentet 23. oktober, 2024, <https://watson.brown.edu/costsofwar/costs/social/environment>.
- ⁸⁷ "Miljø og klima: Kva gjer Forsvaret for å ta vare på miljøet?," Forsvarets forskningsinstitutt, ukjent år, Hentet 23. oktober, 2024, <https://www.ffi.no/forskning/tema/miljo-og-klima>.
- ⁸⁸ Forsvaret, "Hæren."
- ⁸⁹ Rød, Selseng og Aall, "Klimarangering av norske kommuner per 2024."
- ⁹⁰ Hanssen-Bauer, Førland, Haddeland, Hisdal, Mayer, Nesje, Nilsen, Sandven, Sandø, Sorteberg og Ådlandsvik, "Klima i Norge 2100."
- ⁹¹ Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. *Beredskapsanalyse: Skogbrann*. Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap. 2019.
- ⁹² Ole Einar Tveito. *Klimaendringer og betydning for skogbruket*. no. 25/2014. Meteorologisk institutt. 2014.
- ⁹³ Forsvarsdepartementet, Handlingsplan: Forsvarets miljøvernarbeid, (Oslo: Forsvarsdepartementet, 2002).
- ⁹⁴ Ida Vaa Johnsen og Jorunn Aaneby. *Forurensning, prøvetaking og avrenning av metaller på Steinsjøen skyte- og øvingsfelt – uttesting og evaluering av metoder*. FFI-rapport 23/02396. Forsvarets forskningsinstitutt. 2023.
- ⁹⁵ Prop. 87 S, Short Forsvarsløftet – for Norges trygghet Langtidsplan for forsvarssektoren 2025–2036.
- ⁹⁶ International Energy Agency. *World Energy Outlook 2023*. International Energy Agency. 2023.
- ⁹⁷ "Energy and the Green Deal," EU-kommisjonen, 2024, Hentet 24. oktober, 2024, https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/energy-and-green-deal_en.

-
- ⁹⁸ "Forsvaret øker stridsevnen – med grønne grep," Forsvaret, Oppdatert 8. august, 2024, 2024, Hentet 24. oktober, 2024, <https://www.forsvaret.no/aktuelt-og-presse/aktuelt/forsvaret-oker-stridsevnen--med-gronne-grep>.
- ⁹⁹ Forsvaret. *Forsvarets årsrapport 2023*. Forsvaret. 2023.
- ¹⁰⁰ Fjellestad og Svanes, "Forsvaret øker stridsevnen – med grønne grep."
- ¹⁰¹ Rød, Selseng og Aall, "Klimarangering av norske kommuner per 2024."
- ¹⁰² Françoise Nemry og Hande Demriél. *Impacts of Climate Change on Transport: A focus on road and rail transport infrastructures*. EU-kommisjonen. 2012.
- ¹⁰³ "Klimatilpasning i infrastruktur og samferdselssektoren," Miljødirektoratet, Oppdatert 27. juni, 2024, Hentet 18. september, 2024, <https://www.miljodirektoratet.no/ansvarsomrader/klima/for-myndigheter/klimatilpasning/klimatilpasning-i-sektorer/infrastruktur-og-samferdsel/>.
- ¹⁰⁴ Miljødirektoratet, "Klimatilpasning i infrastruktur og samferdselssektoren."
- ¹⁰⁵ Simpson *et al.*, *Sea-Level Rise and Extremes in Norway: Observations and Projections Based on IPCC AR6*, s. 131.
- ¹⁰⁶ "Forsvarets nye vogntog kan veie 122 tonn," Teknisk ukeblad, Oppdatert 4. april, 2014, 2014, Hentet 20. november, 2024, <https://www.tu.no/artikler/forsvarets-nye-vogntog-kan-veie-122-tonn/231505>.
- ¹⁰⁷ Tiacheng Liu, Shu Yang, Bo Liao, Enshuo Yang og Xia Jiang, "Contribution of climate change and traffic load on asphalt pavement carbon emissions," *Journal of Cleaner Production* 434 (2024). <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.140553>.
- ¹⁰⁸ Nemry og Demriél, *Impacts of Climate Change on Transport: A focus on road and rail transport infrastructures*.
- ¹⁰⁹ Simon Kingsley og Shaun Quegan, *Understanding Radar Systems* (Raleigh, NC: SciTech, 1999).
- ¹¹⁰ Andrea Gilli, Mauro Gilli, Antonio Ricchi, Aniello Russo og Sandro Carniel, "Climate Change and Military Power: Hunting for Submarines in the Warming Ocean," *Texas National Security Review* 7, no. 2 (2024). <https://doi.org/10.26153/tsw/52240>.
- ¹¹¹ Xun Wang, Menghan Wei, Ying Wang, Houjun Sun og Jianjun Ma, "Radar Signal Behavior in Maritime Environments: Falling Rain Effects," *Electronics* 13, no. 1 (2024), 58. <https://doi.org/10.3390/electronics13010058>.
- ¹¹² Forsvaret, "Utstyr og materiell.": "NASAMS Air Defence System," Kongsberg Defence & Aerospace, ukjent år, Hentet 2024, 16. desember, <https://www.kongsberg.com/kda/what-we-do/defence-and-security/integrated-air-and-missile-defence/nasams-air-defence-system/>.
- ¹¹³ "Sjøforsvaret," Forsvaret, Oppdatert 4. oktober, 2024, 2024, Hentet 23. oktober, 2024, <https://www.forsvaret.no/om-forsvaret/organisasjon/sjoforsvaret>.
- ¹¹⁴ Forsvaret, "Tjenestestader."
- ¹¹⁵ Rød, Selseng og Aall, "Klimarangering av norske kommuner per 2024."

-
-
- ¹¹⁶ Forsvaret, "Utstyr og materiell."
- ¹¹⁷ "Sjømateriell," Forsvaret, Oppdatert 7. juni, 2023, 2023, Hentet 19. november, 2024, <https://www.forsvaret.no/om-forsvaret/utstyr-og-materiell/sjo>.
- ¹¹⁸ Knutsen og Pedersen, "How to Understand Climate Change as a Threat Multiplier in the Arctic."
- ¹¹⁹ Kristian Blindheim Lausund, Simen Kirkhorn, Tove Engen Karsrud og Petter Prydz. *Forsvarssektorens miljø- og klimaregnskap for 2023*. FFI-rapport 24/01046. Forsvarets forskningsinstitutt. 2024.
- ¹²⁰ Forsvaret, "Sjøforsvaret."
- ¹²¹ Prop. 87 S, Short Forsvarsløftet – for Norges trygghet Langtidsplan for forsvarssektoren 2025–2036.
- ¹²² Michael D. Bowes. *Impact of Climate Change on Naval Operations in the Arctic*. CAB D0020034.A3/1REV. Center for Naval Analysis. 2009.
- ¹²³ Knutsen og Pedersen, "How to Understand Climate Change as a Threat Multiplier in the Arctic."
- ¹²⁴ Mayer og Monsen, *The future Arctic operating environment*.
- ¹²⁵ Bowes, *Impact of Climate Change on Naval Operations in the Arctic*.
- ¹²⁶ "Internasjonale operasjoner og aktiviteter," Forsvaret, Oppdatert 2024, 2024, Hentet 14. november, 2024, <https://www.forsvaret.no/om-forsvaret/operasjoner-og-ovelsler/internasjonale-operasjoner>.
- ¹²⁷ Prop. 87 S, Short Forsvarsløftet – for Norges trygghet Langtidsplan for forsvarssektoren 2025–2036.
- ¹²⁸ "Gram bekrefter: Fire land er med videre i fregatt-kampen," Forsvarets forum, Oppdatert 19. november, 2024, 2024, Hentet 21. november, 2024, <https://www.forsvaretsforum.no/bjorn-arild-gram-forsvarsdepartementet-frankrike/gram-bekrefter-fire-land-er-med-videre-i-fregatt-kampen/407753>.
- ¹²⁹ "Utforsker strategisk partnerskap med Frankrike, Storbritannia, Tyskland og USA om fregatter," High North News, Oppdatert 20. november, 2024, 2024, Hentet 2024, 19. desember, <https://www.highnorthnews.com/nb/utforsker-strategisk-partnerskap-med-frankrike-storbritannia-tyskland-og-usa-om-fregatter>.
- ¹³⁰ Prop. 87 S, Short Forsvarsløftet – for Norges trygghet Langtidsplan for forsvarssektoren 2025–2036.
- ¹³¹ "Ice and extreme weather conditions – lessons learned," Sjøfartsdirektoratet, Oppdatert 21. februar, 2024, 2024, Hentet 11. desember, 2024, <https://www.sdir.no/en/lessons-learned/ice-and-extreme-weather-conditions--lessons-learned/>.
- ¹³² Knutsen og Pedersen, "How to Understand Climate Change as a Threat Multiplier in the Arctic."
- ¹³³ Gilli *et al.*, "Climate Change and Military Power: Hunting for Submarines in the Warming Ocean."

-
- ¹³⁴ "Fremtidens ubåtkapasitet," Regjeringen, Oppdatert 8. desember, 2014, 2014, Hentet 15. november, 2024, <https://www.regjeringen.no/no/dokumentarkiv/regjeringen-solberg/aktuelt-regjeringen-solberg/fd/nyheter/2014/Fremtidens-ubatkapasitet/id2342774/>.
- ¹³⁵ "Hvorfor trenger Norge nye ubåter?," Regjeringen, Oppdatert 17. januar, 2018, 2018, Hentet 15. november, 2024, <https://www.regjeringen.no/no/tema/forsvar/ubater/hvorfor-trenger-vi-nye-ubater/id2586736/>.
- ¹³⁶ Prop. 87 S, Short Forsvarsløftet – for Norges trygghet Langtidsplan for forsvarssektoren 2025–2036.
- ¹³⁷ Simpson *et al.*, *Sea-Level Rise and Extremes in Norway: Observations and Projections Based on IPCC AR6*, ss. 132, 36.
- ¹³⁸ Rød, Selseng og Aall, "Klimarangering av norske kommuner per 2024."
- ¹³⁹ Simpson *et al.*, *Sea-Level Rise and Extremes in Norway: Observations and Projections Based on IPCC AR6*.
- ¹⁴⁰ Morim *et al.*, "Robustness and uncertainties in global multivariate wind-wave climate projections."
- ¹⁴¹ Miljødirektoratet, "Klimatilpasning i infrastruktur og samferdselssektoren."
- ¹⁴² National Research Council, *National Security Implications of Climate Change for U.S. Naval Forces* (Washington, D.C.: The National Academies Press, 2011).
- ¹⁴³ National Research Council, *National Security Implications of Climate Change for U.S. Naval Forces*.
- ¹⁴⁴ "Climate Change and Challenges of Navigation in the Arctic: How Safe are We?," The Arctic Institute, Oppdatert 30. april, 2024, 2024, Hentet 26. november, 2024, <https://www.thearcticinstitute.org/climate-change-challenges-navigation-arctic-how-safe-are-we/>.
- ¹⁴⁵ Hanssen-Bauer, Førland, Haddeland, Hisdal, Mayer, Nesje, Nilsen, Sandven, Sandø, Sorteberg og Ådlandsvik, "Klima i Norge 2100."
- ¹⁴⁶ "Luftforsvaret," Forsvaret, Oppdatert 13. mai, 2024, 2024, Hentet 23. oktober, 2024, <https://www.forsvaret.no/om-forsvaret/organisasjon/luftforsvaret>.
- ¹⁴⁷ Forsvaret, "Tjenestestader."
- ¹⁴⁸ Rød, Selseng og Aall, "Klimarangering av norske kommuner per 2024."
- ¹⁴⁹ Forsvaret, "Utstyr og materiell."
- ¹⁵⁰ ICAO. *Climate Adaptation Synthesis: Temperature change Factsheet*. International Civil Aviation Organisation. 2018; Rachel Burbidge, Christopher Paling og Rachel M. Dunk, "A systematic review of adaption to climate change impacts in the aviation sector," *Transport Reviews* 44, no. 1 (2024): s. 20. <https://doi.org/10.1080/01441647.2023.2220917>.
- ¹⁵¹ Mark C. Prosser, Paul D. Williams, Graeme J. Marlton og R. Giles Harrison, "Evidence for Large Increases in Clear-Air Turbulence Over the Past Four Decades," *Geophysical Research Letters* 50, no. 11 (2023). <https://doi.org/10.1029/2023GL103814>.

-
-
- ¹⁵² Diandong Ren og Lance M. Leslie, "Impacts of Climate Warming on Aviation Fuel Consumption," *Journal of Applied Meteorology and Climatology* 58, no. 7 (2019). <https://doi.org/10.1175/JAMC-D-19-0005.1>.
- ¹⁵³ Burbidge, Paling og Dunk, "A systematic review of adaption to climate change impacts in the aviation sector," s. 13.
- ¹⁵⁴ Burbidge, Paling og Dunk, "A systematic review of adaption to climate change impacts in the aviation sector," s. 17.
- ¹⁵⁵ Guy Gratton, Anil Padhra, Spyridon Rapsomanikis og Paul D. Williams, "The impacts of climate change on Greek airports," *Climate Change* 160 (2020). <https://doi.org/10.1007/s10584-019-02634-z>.
- ¹⁵⁶ ICAO, *Climate Adaptation Synthesis: Temperature change Factsheet*.
- ¹⁵⁷ Diandong Ren og Lance M. Leslie, "Climate Warming and Effects on Aviation," i *Environmental Impact of Aviation and Sustainable Solutions*, red. Ramesh K. Agarwal (London: IntechOpen, 2019), s. 9.
- ¹⁵⁸ Bo Ho Wang, Dao Bo Wang, Anwar Ali Zain, Bai Ting Ting og Hao Wang, "An overview of various kinds of wind effects on unmanned aerial vehicle," *Measurement and Control* 52, no. 7-8 (2019). <https://doi.org/10.1177/0020294019847688>.
- ¹⁵⁹ Mitali Rajawat, "Weather Conditions and Its Effects on UAS," *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science* 3, no. 12 (2021).
- ¹⁶⁰ ICAO, *Climate Adaptation Synthesis: Temperature change Factsheet*.
- ¹⁶¹ Forsvaret, "Utstyr og materiell."
- ¹⁶² EUROCONTROL. *Climate Change Risks for European Aviation: Summary Report*. EUROCONTROL. 2021.
- ¹⁶³ Miljødirektoratet, "Klimatilpasning i infrastruktur og samferdselssektoren."
- ¹⁶⁴ Simpson *et al.*, *Sea-Level Rise and Extremes in Norway: Observations and Projections Based on IPCC AR6*.
- ¹⁶⁵ "Ørland lufthavn," Store norske leksikon, Oppdatert 26. november, 2024, 2024, Hentet 12. desember, 2024, https://snl.no/%C3%98rland_lufthavn,_Brekstad.
- ¹⁶⁶ "Harstad/Narvik lufthavn, Evenes," Store norske leksikon, Oppdatert 27. november, 2024, 2024, Hentet 12. desember, 2024, https://snl.no/Harstad/Narvik_lufthavn,_Evenes.
- ¹⁶⁷ "Andøya lufthavn, Andenes," Store norske leksikon, Oppdatert 26. november, 2024, 2024, Hentet 12. desember, 2024, https://snl.no/And%C3%B8ya_lufthavn,_Andenes.
- ¹⁶⁸ "Lakselv flyplass, Banak," Store norske leksikon, Oppdatert 26. november, 2024, 2024, Hentet 12. desember, 2024, https://snl.no/Lakselv_lufthavn,_Banak.
- ¹⁶⁹ Miljødirektoratet, "Klimatilpasning i infrastruktur og samferdselssektoren."
- ¹⁷⁰ "Kaldværsskader – og forebygging av dem," Forsvaret, Oppdatert 11. februar, 2022, 2022, Hentet 14. november, 2024, <https://www.forsvaret.no/soldater-og-ansatte/soldat/kaldvaersskader-forebygging>

¹⁷¹ Albert Palazzo, *Climate Change & National Security: Implications for the Military* (Fort Leavenworth, KA: Army University Press, 2022); Joint Research Centre. *Climate change impacts of heat and cold extremes on humans*. EU-kommisjonen. 2020.

¹⁷² "After Hitting Record High, Military Heatstroke Cases May Be on the Decline," Military.com, Oppdatert 12. mai, 2020, 2020, Hentet 23. oktober, 2024, <https://www.military.com/daily-news/2020/05/12/after-hitting-record-high-military-heatstroke-cases-may-be-decline.html>.

¹⁷³ Forsvaret, "Internasjonale operasjoner og aktiviteter."

¹⁷⁴ "Fregatt i amerikansk hangarskips-gruppe," Forsvaret, Oppdatert 24. mai, 2022, 2022, Hentet 14. november, 2024, <https://www.forsvaret.no/om-forsvaret/operasjoner-og-ovelsler/internasjonale-operasjoner/hangarskipsgruppe>.

¹⁷⁵ "UN Interim Force in Lebanon (UNIFIL)," Forsvaret, 2024, Hentet 2024, 10. desember, <https://www.itjenestefornorge.no/operasjoner/un-interim-force-in-lebanon-unifil>; "UN Multidimensional Integrated Stabilization Mission in Mali (MINUSMA)," Forsvaret, 2024, Hentet 2024, 10. desember, <https://www.itjenestefornorge.no/operasjoner/un-multidimensional-integrated-stabilization-mission-in-mali-minusma>; "Operation Ocean Shield," Forsvaret, 2024, Hentet 2024, 10. desember, <https://www.itjenestefornorge.no/operasjoner/operation-ocean-shield>.

¹⁷⁶ Adája Stoetman, Dick Zandee, Ties Dams, Niels Drost og Louise van Schaik. *Military capabilities affected by climate change: An analysis of China, Russia and the United States*. Clingendael. 2023.

¹⁷⁷ Matthew Schneider-Mayerson, "The environmental politics of reproductive choices in the age of climate change," *Environmental Politics* 31, no. 1 (2022). <https://www.tandfonline.com/action/showCitFormats?doi=10.1080/09644016.2021.1902700>; Matthew Schneider-Mayerson og Leong Kit Ling, "Eco-reproductive concerns in the age of climate change," *Climatic Change* 163, no. 2 (2020). <https://doi.org/10.1007/s10584-020-02923-y>.

¹⁷⁸ Henrik Høidahl. *Befolkningsundersøkelse 2024: Hovedfunn fra Opinions undersøkelse gjennomført for Norad, november 2024*. Opinion. 2025.

¹⁷⁹ Cohen, "Lurking in the Deep Freeze?."

¹⁸⁰ Lilleøren, "Permafrost."

¹⁸¹ "Åpnet Forsvarets verktøykasse under redningsarbeidet i Gjerdrum," Forsvaret, Oppdatert 14. januar, 2021, 2021, Hentet 23. januar, 2025, <https://www.forsvaret.no/aktuelt-og-presse/aktuelt/apnet-forsvarets-verktoykasse-under-redningsarbeidet-i-gjerdrum>.

¹⁸² "Soldatene i ras-området jobber med redningsvest," Forsvarets forum, Oppdatert 5. januar 2021, 2021, Hentet 23. januar, 2025, <https://www.forsvaretsforum.no/forsvaret-gjerdrum-nyhetsvarsel/soldatene-i-ras-området-jobber-med-redningsvest/175968>.

¹⁸³ Adolfo Morrone, Noemi Tontoranelli og Giulia Ranuzzi. *How Good is Trust? Measuring Trust and its Role for the Progress of Societies*. 2009/03. 2009.

¹⁸⁴ Øyvinn Kleven. *Nordmenn på tillitstoppen i Europa*. 2/2016. Statistisk sentralbyrå. 2016.

-
-
- ¹⁸⁵ OECD. *Drivers of Trust in Public Institutions in Norway*. OECD. 2022.
- ¹⁸⁶ Forsvaret, "Forsvarets befolkningsundersøkelse 2022," (Forsvaret, 2022).
- ¹⁸⁷ Forsvaret, "Forsvarets befolkningsundersøkelse 2019," (Forsvaret, 2019).
- ¹⁸⁸ Forsvaret, "Forsvarets befolkningsundersøkelse 2023," (Forsvaret, 2024).
- ¹⁸⁹ "1 av 2 har tillit til at Forsvaret vil rydde opp," Opinion, Oppdatert 27. april, 2023, 2023, Hentet 17. september, 2024, <https://www.opinion.no/innlegg/1-av-2-har-tillit-til-at-forsvaret-vil-rydde-opp>.
- ¹⁹⁰ Lawrence A. Palinkas og Marleen Wong, "Global climate change and mental health," *Current Opinion in Psychology* 32 (2020). <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2019.06.023>.
- ¹⁹¹ Caroline Hickman, Elizabeth Marks, Panu Pihkala, Susan Clayton, R. Eric Lewandowski, Elouise E. Mayall, Britt Wray, Catriona Mellor og Lise van Susteren, "Climate anxiety in children and young people and their beliefs about government responses to climate change: a global survey," *The Lancet Planetary Health* 5, no. 12 (2021). [https://doi.org/10.1016/S2542-5196\(21\)00278-3](https://doi.org/10.1016/S2542-5196(21)00278-3).
- ¹⁹² Schneider-Mayerson, "The environmental politics of reproductive choices in the age of climate change."; Schneider-Mayerson og Ling, "Eco-reproductive concerns in the age of climate change."
- ¹⁹³ NHO. *NHOs Ung-undersøkelse 2024*. Næringslivets hovedorganisasjon. 2025.
- ¹⁹⁴ Høidahl, *Befolkningsundersøkelse 2024: Hovedfunn fra Opinions undersøkelse gjennomført for Norad, november 2024*.
- ¹⁹⁵ Forsvaret, "Forsvarets befolkningsundersøkelse 2023."
- ¹⁹⁶ Forsvaret, "Forsvarets befolkningsundersøkelse 2019."
- ¹⁹⁷ Forsvaret, "Forsvarets befolkningsundersøkelse 2023."
- ¹⁹⁸ Marianne Aasen, Marit Klemetsen og Arild Vatn. *Folk og klima: Utvikling i nordmenns oppfatninger om klimaendringer, klimapolitikk og eget ansvar 2018-2021*. Rapport 2022:07. CICERO. 2022.
- ¹⁹⁹ Forsvaret. *Handlingsplan for økt likestilling og mangfold i Forsvaret 2023-2026*. Forsvaret. 2023.
- ²⁰⁰ "Er du forberedt på #climatequitting?," Sopra Steria, Oppdatert 19. april, 2023, 2023, Hentet 17. september, 2024, <https://www.soprasteria.no/vi-mener/meninger/details/er-du-forberedt-pa-climatequitting>.
- ²⁰¹ "'Climate quitters': One-fifth of UK workers have turned down jobs based on poor ESG commitments," Edie, Oppdatert 24. januar, 2023, 2023, Hentet 17. september, 2024, <https://www.edie.net/climate-quitters-one-fifth-of-uk-workers-have-turned-down-jobs-based-on-poor-esg-commitments/>.
- ²⁰² "Three fifths of workers consider a greener role," Aviva, Oppdatert 28. mars, 2022, 2022, Hentet 17. september, 2024, <https://www.aviva.com/newsroom/news-releases/2022/03/three-fifths-of-workers-consider-a-greener-role/>.

²⁰³ For mer informasjon viser vi til FFIs rapport om mobbing og seksuell trakassering i Forsvaret: Sverre Ubisch, Kari Røren Strand og Kari Fasting. *Mobbing og seksuell trakassering i Forsvaret – resultater fra en spørreundersøkelse i 2022*. FFI-rapport 23/01036. Forsvarets forskningsinstitutt. 2023.

Om FFI

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

FFIs formål

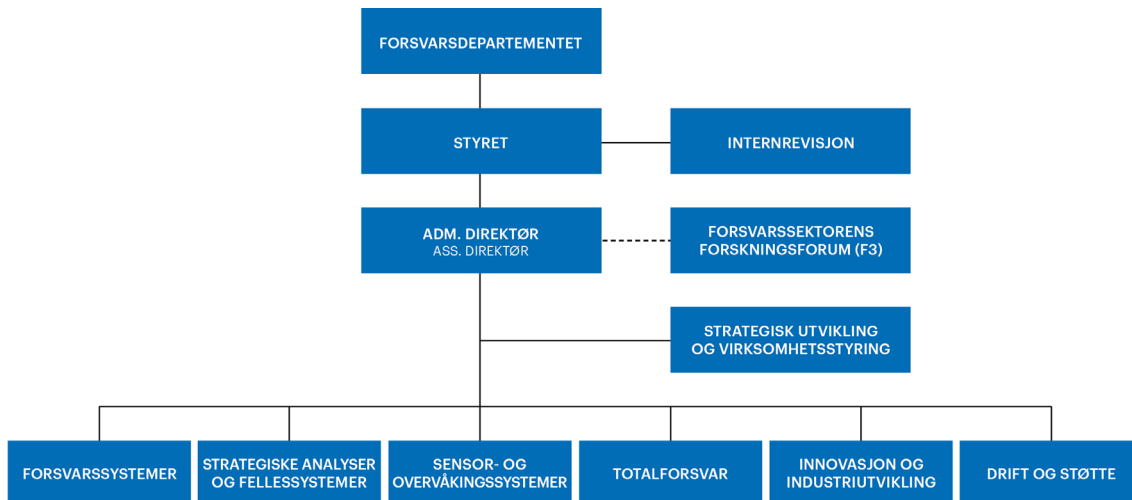
Forsvarets forskningsinstitutt er Forsvarets sentrale forskningsinstitusjon og har som formål å drive forskning og utvikling for Forsvarets behov. Videre er FFI rådgiver overfor Forsvarets strategiske ledelse. Spesielt skal instituttet følge opp trekk ved vitenskapelig og militærteknisk utvikling som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



Forsvarets forskningsinstitutt (FFI)
Postboks 25
2027 Kjeller

Besøksadresse:
Kjeller: Instituttveien 20, Kjeller
Horten: Nedre vei 16, Karljohansvern, Horten

Telefon: 91 50 30 03
E-post: post@ffi.no
ffi.no

Norwegian Defence Research Establishment (FFI)
PO box 25
NO-2027 Kjeller
NORWAY

Visitor address:
Kjeller: Instituttveien 20, Kjeller
Horten: Nedre vei 16, Karljohansvern, Horten

Telephone: +47 91 50 30 03
E-mail: post@ffi.no
ffi.no/en