



FORSVARET

Forsvarets høgskole

Space – det 5. operasjonsdomenet

En styrkemultiplikator for Hærens kampkraft?

Kjell Arne Eide

Masteroppgave

Forsvarets høgskole

Høsten 2023

Forord

Hvorfor skriver en infanterist en teknologidrevet masteroppgave? En oppgave som ikke omhandler stridstekniske utfordringer som kan løses mellom stein og lyng? En tematikk i et domene som hverken er synlig eller innenfor håndgranatavstand. Fienden er heller ikke synlig og åpenbar, men han kan se nesten alt – alltid.

Interessen for tematikken startet da jeg ble en del av Forsvarets romvirksomhet i 2020. At Space hadde blitt det 5. operasjonsdomenet i NATO i 2019, hadde jeg ikke tenkt så mye på. Heller ikke hvordan Hæren kunne, eller for den del skulle, implementere og utnytte rombasert teknologi til egen fordel. Forsvarets forskningsinstitutt oppsummerer det godt i en rapport om forsvarsteknologiske trender fra 2019: «Situasjonsforståelse og et oppdatert operasjonelt bilde er avgjørende for presisjon og tempo i alle typer operasjoner, og vi ser at utfordringene går mot mer komplekse trusler koordinert i flere domener samtidig» (Forsvarets forskningsinstitutt, 2019, s. 9–10).

Det er forsket lite på Hærens relasjon til romdomenet. I Forsvarets og Hærens doktriner, konsept og reglement er romdomenet hovedsakelig nevnt med overskrifter. De 12 intervjurespondentene i denne oppgaven har vært avgjørende for fremdriften, og bidratt med å gi et standpunkt på hvor langt Hæren har kommet som samvirkepartner med Forsvarets romvirksomhet. Samtidig også med å fortelle hva som må til for å utnytte potensialet mellom domeneene. Respondentenes positivitet og engasjementet i møtet med tematikken og forfatteren har i seg selv vært et driv for arbeidet. Det er dere som setter fart og retning på Hærens relasjon til romdomenet. Takk for samarbeidet!

I arbeidet med denne oppgaven har jeg hatt to veiledere. De har bidratt med perspektiver fra hver sin akademiske kant. Oberstløytnant André Berg Thomstad fra Forsvaret høyskole har hatt et militærfaglig øye til problemstillingen, mens Torkild Eriksen fra Forsvarets forskningsinstitutt har bistått i den romteknologiske vinklingen. Deres velvillighet til å sparre tematikk, metode og funn, både sent og tidlig, har vært en motivasjon gjennom arbeidsperioden. Jeg er ytterst takknemlig!

Å være student ved Forsvarets høyskole åpner muligheten til å erverve seg kunnskap i et solid akademisk miljø. Bakom kontordørene møter forfatteren en nysgjerrighet og et engasjement som trolig andre høyskoler kan se langt etter. Kombinasjonen av militært- og sivilt ansatte og studenter gjør erfaringsnivået unikt. Spesielt trekkes bibliotekarens kunnskaper frem. Alltid positiv og imøtekommende, med en dybdeforståelse for formaliteter som er gjeldende når pennen føres på papir.

Problemstillingens vinkling og mangel på skriftlig dokumentasjon, har påkrevd utprøving av intervjuguide og tematikk både før, under og etter gjennomføringen av intervjuene. Seniorrådgiver Øystein Glomsvoll ved Norsk Romsenter og Senioringeniør/Collection Manager Space (CMS) fra Etterretningstjenesten har vært solide sparringspartnere gjennom arbeidsperioden – tusen takk for hjelpen!

Kongsberg Satellite Services (KSAT) med Sigmund Dehli i spissen har underveis i undersøkelsesperioden støttet med ISR-bilder som er benyttet i oppgaven. Dehli har også bidratt med oppklarende detaljer rundt hva KSAT kan bidra med av jordobservasjonsbilder og beslutningsverktøy. Denne oppgaven viser viktigheten av et sivilt-militært samarbeid for å få maksimal effekt av tilgjengelig teknologi. KSAT og Sigmund Dehli har levert hver gang jeg har stilt spørsmål.

Gjennom deler av undersøkelsesperioden kan det påstås at det har blitt utført et slags sivilt-militært samarbeid i eget hjem. Et sektorovergripende samarbeid ledet av min kone, Benedicte. Både barnepass, kriseberedskap og det daglige, rutinemessige samarbeidet har i større grad blitt forvaltet av henne. Denne understøttelsen har vært helt avgjørende for å kunne fordype seg i problemstillingen. Jeg er særs takknemlig for tildelt tid, og for at du alltid engasjerer deg i arbeidsplassen min.

Sammendrag

I 2019 ble Space erklært som et nytt militært operasjonsdomene i NATO. Samme år godkjente Forsvarssjef (FSJ) admiral Haakon Bruun-Hanssen operasjonalisering av romdomenet i Forsvaret. Forarbeidet til dette startet allerede med FSJ anbefaling i FMR 2015. Anbefalingen gikk ut på å øke bruken av satellitter i nordområdene og etablere Program Space i Forsvarsdepartementet. Program Space sin hovedoppgave var å utarbeide en plan for koordinert ledelse av Forsvarets romvirksomhet. (Fauske & Strand, 2022, s. 17). I 2020 ble Program Space flyttet til Forsvarsstaben (FST), og Forsvarets romvirksomhet var da en realitet.

Hæren bruker daglig rombasert teknologi, og kampplattformene har blitt mer høyteknologiske og avhengige av romdomenet for å fungere optimalt. Teknologitvillingen akselererer i et forrykende tempo og informasjonstilfanget fra rombaserte tjenester er enormt. Derimot har ikke Hæren enda helt klart å forstå mulighetene og begrensningene det nye domenet gir. Spesielt ikke hva bortfall av teknologien vil gjøre med stridsfeltet og manøveren i operasjonen. Derfor har jeg i denne oppgaven valgt å ta for meg hvordan Hæren kan implementere og utnytte rombasert teknologi for å styrke kampkraften.

Gjennom undersøkelsen har jeg ikke kommet over annen forskning som omhandler Hærens relasjon til romdomenet. De 12 intervjuobjektene var derfor helt essensielle for å få en solid bredde på empirien. I prosessen med bearbeidelsen av innsamlet empiri, var det spesielt fire faktorer som krystalliserte seg som meget avgjørende for Hæren i møte med romdomenet og styrking av egen kampkraft. Disse faktorene er lederstøtte, beslutningstaking, samvirke og konsekvenser ved bortfall og kompetanse. Sistnevnte faktor viser seg å være kjernen i arbeidet med problemstillingen og de fem forskningsspørsmålene. Det er et stort kompetansegap i Hæren, og det kan med bakgrunn i oppgavens funn hevdes at det er tidskritisk å få tettet disse hullene.

Hæren er både positiv til, og motivert for et tettere samarbeid med Forsvarets romvirksomhet. Det er en felles enighet om at implementering og utnyttelse av romdomenet vil gi fordeler på stridsfeltet. Å ha tilgang til et tilnærmet kontinuerlig oppdatert situasjonsbilde vil spare tid i beslutningssløyfen, og gi en styrket fordel i favør av fienden. Trekantsamarbeidet mellom Forsvaret, Forsvarets forskningsinstitutt og sivil industri øker innovasjonstempoet, og gir organisasjonen tilgang til både nasjonale og allierte evner. Vår geostrategiske plassering og innovative utvikling innenfor romdomenet gjør oss til en viktig alliert i NATO. Undersøkelsens empiri gir et overordnet og tydelig signal om at det 5. operasjonsdomenet, Space, er en styrkemultiplikator for Hærens kampkraft.

Summary

In 2019, Space was declared a new military operational domain within NATO. In the same year, Chief of Defence admiral Haakon Bruun-Hanssen approved the operationalization of the space domain in the Norwegian Armed Forces. The groundwork for this began with the Chief of Defence's recommendation in FMR 2015, advocating for increased use of satellites in the northern regions and the establishment of the Space Program in the Ministry of Defence. The main task of the Space Program was to develop a plan for the coordinated management of the Defence's space activities. In 2020, the Space Program was transferred to the Defence Staff, and the Defence's space activities became a reality.

The Army utilizes space-based technology daily, and its combat platforms have become more high-tech and dependent on the space domain to function optimally. Technological development is accelerating at a rapid pace, and the information gleaned from space-based services is enormous. However, the Army has not yet fully grasped the opportunities and limitations that this new domain presents, especially regarding the impact of technology loss on the battlefield and manoeuvring in operations. Therefore, this thesis aims to explore how the Army can implement and leverage space-based technology to enhance its combat capabilities.

Through the investigation, no other research related to the Army's relationship with the space domain were found. The 12 interview subjects were, therefore, crucial to providing a solid breadth of empirical data. In the process of analyzing the collected data, four factors emerged as crucial for the Army in dealing with the space domain and strengthening its combat capabilities: leadership support, decision-making, coordination, consequences of technology loss, and competence. The latter factor proves to be the core of addressing this thesis problem definition and the five supporting research questions. There is a significant competency gap in the Army, and based on the findings of this thesis, it can be argued that it is time-critical to close these gaps.

The Army is both positive about and motivated for closer collaboration with NORSpOC. There is a common agreement that the implementation and utilization of the space domain will provide advantages on the battlefield. Having access to an almost continuously updated situational picture will save time at most levels and provide a strengthened advantage over the adversary. The collaboration between the Defence, the Defence Research Establishment, and the civilian industry increases the pace of innovation and provides the organization with access to both national and allied capabilities. Our geostrategic location and innovative development in the space domain make us an important ally in NATO. The empirical evidence from the study clearly signals that the fifth operational domain, Space, is a force multiplier for the Army's combat capabilities.

Innhold

1	Innledning.....	1
1.1	Bakgrunn	1
1.2	Problemstilling	2
1.3	Avgrensning.....	3
1.4	Oppgavens disposisjon.....	5
1.5	Definisjon av sentrale begrep i problemstillingen	6
1.6	Forskningsdesign	9
1.7	Intervjuprosessen.....	10
1.7.1	Innhentingsmetode og gjennomføring av intervjuene	10
1.7.2	Valg av intervjurespondenter.....	11
1.7.3	Utarbeidelse og validering av intervjuguide	13
1.7.4	Analysemetode	13
1.8	Utvalg av kilder til dokumentanalyse	14
1.9	Oppgavens validitet og reliabilitet	15
1.10	Kritikk av metodevalg.....	16
2	Forsvarets romvirksomhet	18
2.1	Innledning – trinnvis og nøkternt.....	18
2.2	Definisjon av grunnleggende og sentrale begrep	18
2.3	Overordnet organisering av romvirksomhet i Norge	21
2.4	Rombasert teknologi til støtte for Hæren og Forsvaret	23
2.5	NATOs og Norges største trusselaktører innenfor romvirksomhet	28
3	Space som styrkemultiplikator for Hæren	30
3.1	Innledning	30
3.2	Utnyttelse av tilgjengelig teknologi for å styrke kampkraften	31
3.3	Lederstøtte.....	36
3.4	Beslutningstaking	46
3.5	Samvirke og konsekvenser ved bortfall	48
3.6	Kompetanse	54
4	Avslutning.....	60
4.1	Oppsummering av forskningsspørsmålene	60
4.2	Konklusjoner	62
4.2.1	Lederstøtte og beslutningstaking.....	62
4.2.2	Samvirke og konsekvenser ved bortfall	63
4.2.3	Kompetanse	63
4.3	Videre utvikling	65
	Litteraturliste	66
	Vedlegg A: Forkortelser	
	Vedlegg B: Intervjuobjekter	
	Vedlegg C: Intervjuguide forsvarsansatte	
	Vedlegg D: Intervjuguide sivile	
	Vedlegg E: Oversikt spørsmål og tidspunkt i lydfiler	
	Vedlegg F: Prosjektvurdering fra NSD	
	Vedlegg G: Informasjonsskriv med samtykkeerklæring	
	Vedlegg H: Hærens innspill til Destinasjon 2036 – romvirksomhet	

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Russlands invasjon av Ukraina 24. februar 2022 anses som et historisk vendepunkt. Europas strategiske- og sikkerhetspolitiske situasjon har ikke vært så truet siden den kalde krigen. Den dype freden er over og verden opplever nå et Russland som bryter alle sentrale menneskerettigheter relatert til krigsforbrytelser, i tillegg til forbudet mot aggresjonskrig (Matlary, 2022).

Natt til 7. oktober 2023 utførte Hamas et terrorangrep uten sidestykke mot Israel. Det mest rystende i landets 75-årige historie. Statsminister Jonas Gahr Støre uttalte at omfanget var sjokkerende, og at handlingene ikke kunne beskrives som noe annet enn terror og krigsforbrytelser (Støre, 2023).

En av fellesnevnerne ved begge disse pågående krigene er at vi kan sitte hjemme i egen stue med en nærmest tidsriktig situasjonsforståelse for hva som skjer i to forskjellige konflikter, i hver sin del av verden. Informasjonstilfanget er enormt. Gjennom sosiale medier kan vi få tilgang til hendelser med nøyaktig geografisk posisjon før de publiseres i statlige nyhetskanaler. Gjerne også med direktesendt lyd og bilde, som gir oss muligheten til å selv vurdere følgene av det som pågår.

Hver enkelt av oss, enten bevisst eller ubevisst, bruker rombasert teknologi i nesten alt vi foretar oss. Vi kommuniserer med verden gjennom satellittjenester. Vi vet til enhver tid hvor vi befinner oss. Enten det er ved å se på mobiltelefonen, klokken på håndleddet eller på en annen enhet som gir posisjonsdata fra Global Position System (GPS) eller andre satellittnavigasjonssystem. Vi handler ikke lenger med kontanter, men betaler med korttjenester som benytter tid fra GPS. Vi kan se nesten alt, alltid, dersom vi har kunnskap og evner til det. Men hva skjer hvis vi en dag mister tilgangen til satellitter og rombasert teknologi?

I 2020 uttalte sjefen for US Space Force, General John W. «Jay» Raymond at «Space is now a warfighting domain» (Space Is «A Warfighting Domain», 2023). FSJ Erik Kristoffersen gjentok dette budskapet i et foredrag ved Forsvarets høgskole høsten 2022, like etter Gen Raymonds offisielle besøk i Oslo (Kristoffesen, 2022). I utdanningen ved US Air Command and Staff College er også begrepet «Space is a warfighting domain» innarbeidet (Dolman, 2022). I utdanningen ved Forsvarets høgskole er ikke Space innarbeidet, og var heller nesten ikke å finne på pensumlisten i 2022–2023.

Vi er alle brukere av teknologi, enten ved at vi forholder oss til den eller aktivt benytter den i ulik grad. Derimot må vi ikke alltid forholde oss til hvordan den faktisk virker (Fauske & Strand, 2022, s.

55). Etter å ha tjenestegjort 23 år i Hæren, har jeg innsett at jeg er en storforbruker av teknologi, spesielt rombasert teknologi. Det er en ting å være bevisst på dette, men det er noe helt annet å integrere denne forståelsen i både planlegging og utførelse av militære operasjoner.

Kampplattformen jeg kjenner best fra Hæren er stormpanservoggen CV90 Mk III. Oppgraderingen av denne kampplattformen ga nye muligheter. Tiden det tok fra observasjon til bekjempning av fiendtlige mål ble drastisk redusert. Evnen til å ha og dele tidsriktig situasjonsforståelse mellom vogner og avdelinger økte betraktelig. Nøyaktigheten og tempoet for å lede langtrekkende ild endret seg, og plutselig var det ikke bare avdelingens ildleder som utførte dette like presist.

Disse eksemplene forutsetter i utgangspunktet at vognmannskapene har fullt operative systemer, og at plattformen mottar riktige posisjons- og tidsbestemmelse. Sjef Hæren, generalmajor Lars Sivert Lervik, påpeker at dagens sambandssystem evner å samhandle på en slik måte at fra det øyeblikket et mål er oppdaget og oversendt fra stormpanservoggen til artilleristen, tar det ikke mer enn ett minutt før granatene lander på målet. Dette har stor innvirkning på tempoet i manøveren, men teknologisk utvikling gjør ikke stridsledelse bare enklere. Hvordan ivaretas redundans når lavere driftstrinn på plattformen må benyttes? Og hvordan mestrer sjefene evnen til kommunikasjon, navigasjon og ildledning når rombaserte tjenester forsvinner helt eller delvis?

1.2 Problemstilling

Denne oppgaven er rettet mot å kunne gi en taktisk- og operasjonell nytteverdi for Hæren. Ikke med et prioritert nedslagsfelt som ligger ti år frem i tid, men snarere på den nåværende tilstanden i Hæren og hvilke områder som må prioriteres i nærmeste fremtid for å optimalisere utnyttelsen av romdomenet.

«Som soldater i Hæren skal vi utfordre etablerte sannheter og antakelser, og vi må søke å forstå motstanderen og operasjonsmiljøet vi står ovenfor. På en slik måte kan vi utvikle oss og måten vi opererer på for å kunne løse fremtidens oppdrag. Historien ligger bak oss. Vi kan lære av det som skjedde i går. Det som skjer i morgen kan vi påvirke» (Hæren, 2021, s. 5).

Dette er en del av forordet til generalmajor Lars Sivert Lervik i Konsept for utvikling av Hæren, Morgendagens Hær. Konseptet er en idé om hvordan Hæren skal oppnå ønskede effekter i fremtiden. I denne sammenhengen sikter effekt til resultatet av en taktisk handling eller aktivitet. Morgendagens Hær peker på at effektene som landstyrkene har oppnådd i nyere historie, i stor grad

har vært konstante. På den annen side har selve bakgrunnen for oppnåelse av effekten vært utsatt for større endringer. Teknologisk utvikling fremheves som den viktigste årsaken. Derfor er oppgavens problemstilling som følger:

Hvordan kan Hæren implementere og utnytte tilgjengelig rombasert teknologi for å styrke kampkraften?

Problemstillingen operasjonaliseres gjennom følgende fem forskningsspørsmål:

1. Hvilken rombasert teknologi er relevant og tilgjengelig i Forsvaret i dag?
2. På hvilken måte kan Hæren utnytte den tilgjengelige rombaserte teknologien?
3. Hva er Hærens plan for implementering av den tilgjengelige rombaserte teknologien?
4. I hvilken grad samsvarer Hærens plan for implementering den faktiske tilgjengeligheten av slik teknologi?
5. Hva kan være fremtidige konsekvenser for Hærens kampkraft ved bortfall eller manglende tilgjengelighet på rombasert teknologi?

Det som historisk sett er felles for utviklingen av hærstyrker med operasjonell effekt, er evnen til å forene teknologisk utvikling med innovative operasjonskonsepter. Ut fra dette mener Hæren at kjernen i utviklingen er å implementere innsats i flere domener (Hæren, 2021, s. 6). Forvarets forskningsinstitutt (FFI) hevder at Forsvaret er en unik organisasjon sett i forhold til andre virksomheter, og bør av den grunn bevisst endre retning for å utnytte teknologiske muligheter. Forsvaret må være i stand til å forsvare seg mot truslene som teknologiutviklingen utgjør. Organisasjonen må også ta inn over seg hvordan en potensiell fiende tilnærmer seg ny teknologi, og utrustrer seg for å møte morgendagens utfordringer (Fauske & Strand, 2022, s. 10). Begge disse argumentene understreker viktigheten av utvikling og innsats i flere domener. Derfor kan det hevdes at det er både avgjørende og tidsriktig å se på Hærens relasjon til det siste etablerte operasjonsdomenet i NATO.

1.3 Avgrensning

Opgavens tematikk kan sies å være på et tidlig stadium både i Forsvaret og Hæren.

Oppgaven begrenses til å omhandle Space som det 5. operasjonsdomenet i en norsk kontekst, og med en avgrensning til Hæren. Hovedgrunnen til dette er at det norske forsvaret ikke kan sammenlignes med allierte nasjoner som eksempelvis USA og Frankrike. Dette skyldes forskjeller i størrelse, geografisk beliggenhet og utstrekning, økonomiske forhold, samt at det er små samfunnsmessige forskjeller i Norge. Med bakgrunn i problemstillingen og at den spesielt peker på nåtiden, utelates i stor grad dokumentstudier om norsk romvirksomhet og dens politiske- og strategiske utvikling. Denne undersøkelsen er derfor ikke en historiefortelling om norsk romvirksomhet frem til nå, ei heller en redegjørelse for hvilken teknologi som kanskje kommer når vi runder 2030. Derimot søker oppgaven å ta pulsen på Hæren akkurat nå, for å identifisere lavthengende frukter som med liten innsats kan gi relativt stor effekt.

Det er skrevet mye om Space både nasjonalt og internasjonalt, men det er forsket særdeles lite på Hærens forhold til Space som et operasjonsdomene i Norge. Problemstillingen og forskningsspørsmålene i denne oppgaven søker spesielt å avdekke forhold innenfor kompetanse og operative behov som kan styrke kampkraften. For å muliggjøre dette har oppgaven klare avgrensninger. Det betyr ikke at åpenbare vinklinger ikke er behandlet eller diskutert i undersøkelsen. Derimot har faktorene tilgjengelig tid og plass vært styrende for de prioriterte områdene i oppgaven.

De europeiske NATO-landene Frankrike, Storbritannia, Tyskland og Italia har kommet et godt stykke på vei med implementeringen av Space som et operasjonsdomene. USA, som har Space som en egen forsvarsgren, er verdensledende innenfor domenet. Eksempelvis gir et søk på Google Scholar med søkeordene *United States Army Implementation and utilizing space-based technology* 16 500 treff. På tross av dette velger oppgaven ikke å se mot de erfaringer som våre allierte har gjort seg for å besvare problemstillingen.

Selv om problemstillingen snevres inn til å omhandle Hæren, må også domenet Space avgrenses. Denne oppgaven vil utlukkende se på følgende tre funksjonelle områder for militær anvendelse av domenet:

- Satellite Communication (SATCOM)
- Positioning, Navigation and Timing (PNT)
- Intelligence, Surveillance and Reconnaissance (ISR)

På norsk skrives PNT ut som posisjonsbestemmelse, navigasjon og tidsbestemmelse (Samferdselsdepartementet, 2018, s. 6). Disse tre områdene er avgjørende for de kampplattformene Hæren opererer på, og ved manglende tilgjengelighet av teknologien vil den sammensatte kampkraften svekkes.

Oppgaven er i sin helhet ugradert. Dette er et bevisst valg for å imøtekomme undersøkelsens viktigste funn, nemlig behovet for kompetanse på alle nivå i Hæren. Som en konsekvens av dette er blant annet detaljer om sensorer og de ulike organisasjoners evner utelatt. Noen slutninger fra intervjuanalysene har direkte påvirkning på operativt planverk og vil av den grunn heller ikke bli presentert. På bakgrunn av ovennevnte vurderes graderingsnivå å være riktig, for å imøtekomme oppgavens hensikt.

Fiendtlige kapasiteter og kapabiliteter i de fysiske domenene er styrende for valg av egen handlemåte i militære operasjoner. Dette er like viktig i Space, om ikke viktigere. De største fiendtlige aktørene vi står ovenfor i romdomenet er Kina og Russland. Kina på grunn av geopolitiske årsaker og Russland ettersom landet er vår geografiske nabo og den store aggressoren i Europa. Å få kjennskap til hva fienden kan og gjør daglig i rommet, er avgjørende for fremtidens stridsfelt. På grunn av tilgjengelig plass og gradering vil ikke en analyse av fiendtlige kapasiteter og kapabiliteter presenteres.

1.4 Oppgavens disposisjon

Oppgaven er delt inn i 4 kapitler.

Kapittel 1 aktualiserer oppgaven, presenterer bakgrunn, problemstilling og hvordan denne skal operasjonaliseres. Videre presenteres alle de faktorer som påvirker oppgavens metode.

Kapittel 2 redegjør overordnet for Forsvarets romvirksomhet, inkludert styrende dokumenter samt den overordnede organiseringen og ansvarsfordelingen. Avslutningsvis gjennomgås de viktigste rombaserte teknologiene som er til støtte for Hæren og Forsvaret i dag. Disse teknologiene lå blant annet til grunn for utformingen av intervjuguiden.

Kapittel 3 redegjør og drøfter de frem viktigste funnene fra innsamlet empiri. Innledningsvis forklares begrepene høy- og lavteknologi, som ofte benyttes når Hæren snakker om teknologisk utvikling. Videre presenteres fire eksempler der operativ anvendelse av rombasert teknologi kan være en styrkemultiplikator for Hærens kampkraft. Hensikten med eksemplene er at leseren kan benytte

disse til egne refleksjoner gjennom oppgaven, spesielt med tanke på hvilke muligheter som kunnskap om og anvendelse av romdomenet kan gi.

Deretter drøftes de fire viktigste faktorene fra undersøkelsens empiri. Disse er lederstøtte, beslutningstaking, samvirke og konsekvenser ved bortfall og kompetanse. Faktorene er ikke vektet mot hverandre, derimot er det spesielt kompetanse som er gjennomgående i empirien og som vies størst plass i kapittelet. Innsamlet empiri fra intervjuene gir en status på hvor langt Hæren har kommet i både kunnskap om og implementering og utnyttelse av romdomenet. Kapittelet omhandler også utfordringer og konsekvenser ved bortfall av teknologien, særlig i lys av hvordan Hærens samvirke med andre grener, nasjoner og sivilt-militært samarbeid kan bli påvirket. Oppsummert søker kapittel 3 å vurdere hvorvidt virkelighetsoppfattelsen hos respondentene samsvarer med de generelle funnene som er gjort i innsamlingen av empirien.

Kapittel 4 oppsummerer de viktigste funnene som besvarer problemstillingen og forskningsspørsmålene. Deretter oppsummeres de fire viktigste funnene i undersøkelsen som kan påvirke Hærens implementering og utnyttelse av rombasert teknologi, og som vil bidra til å styrke kampkraften. Avslutningsvis presenteres seks retninger som kan være viktige for Hæren å undersøke videre i nærmeste fremtid for å kunne akselerere tempoet i implementeringen. Disse forslagene er basert på innsamlet empiri.

1.5 Definisjon av sentrale begrep i problemstillingen

For å forstå konteksten og kjernen i problemstillingen vil de mest sentrale begrepene redegjøres for, og hvordan de skal tolkes i denne oppgaven.

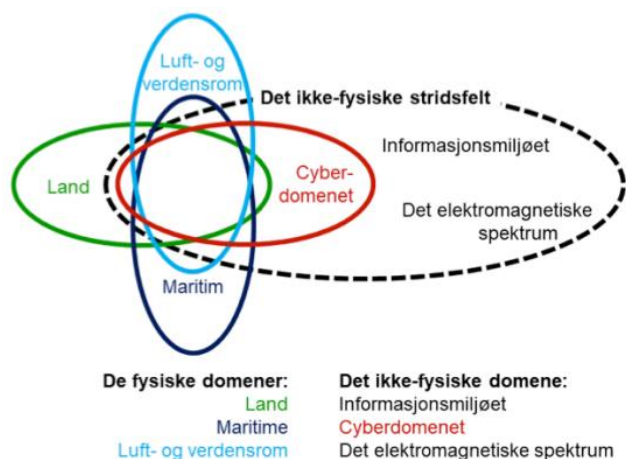
Space, eller verdensrommet på norsk

Grensen mellom atmosfæren og det ytre rom er en tenkt linje 100 km over havoverflaten. Denne refereres gjerne til som Kármánlinjen. Selve verdensrommet har ingen geografiske grenser og satellitter i kretsløp rundt jorden har kontinuerlig tilgang til alle overflater i alle land. Begrensninger som enten romvær, skydekke eller kamuflasje på jordoverflaten kan hindre sensorens tilgang til innsyn eller dekning (Forsvaret, 2019, s. 24–25). NATO refererer til space som tomrommet over luftrommets øvre grense, og viser samtidig til at det enda ikke foreligger en universell enighet om definisjonen av space (NATO, 2022a). I militær sammenheng omtales verdensrommet gjerne som the ultimate high ground eller den ultimate overhøyden på norsk (Synstnes, 2021, s. 9). Det spesielle med dette tomrommet, sett i forhold til jordens atmosfære, er at forholdene aerodynamikk og

luftmotstand ikke er gjeldende. Hastighetene til objektene i verdensrommet er høyere enn noe referansepunkt vi mennesker har, og kollisjoner mellom objekter gir enorme følger. Summen av farene for sammenstøt og den ugjestmilde karakteren i tomrommet, medfører at operasjoner i space må utføres av maskiner. Fordelen med dette er at når satellittene først er kommet i riktig bane, er levetiden lang før de returnerer til jorden eller plasseres i en bane for romsøppel. De menneskelige faktorene som de fysiske domenene må ta hensyn til, er ikke gjeldende i Space. Aktiviteter i verdensrommet reguleres av det enkeltes land jurisdiksjon. Norge har en romlov som regulerer aktivitet i verdensrommet fra 1969, men det pågår et arbeid for å revidere denne. Nærings- og fiskeridepartementet har sendt Romutvalgets utredning om ny romlov på høring, kalt Rett i bane. Høringsfristen var 20. mai 2020, og lovforslaget er fremdeles under behandling (Nærings- og fiskeridepartementet, 2020).

Space som det 5. operasjonsdomenet

Dagens stridsfelt inkluderer ikke bare de tradisjonelle domenene som Hær, Sjø og Luft. Cyber og Space har også kommet inn som domener som både understøtter og legger til rette for militære operasjoner. Forskjellen på de to sistnevnte er at Space er innenfor de fysiske domenene og Cyber er et ikke-fysisk domene. Figur 1.1, gjengitt fra Forsvarets fellesoperative doktrine, gir en beskrivende oppstilling av operasjonsmiljøets elementer (Forsvaret, 2019, s. 22).



Figur 1.1 Operasjonsmiljøets elementer. (Sirklene er ikke representative størrelser, men illustrerer sammenhenger). (Forsvaret, 2019, s. 22).

I Space finnes plattformer innenfor både kommunikasjon, navigasjon, overvåkning og etterretningsinnhenting som brukes i alle domener. Satellittene har ofte både sivil- og militær anvendelse, og en stor del av rombaserte tjenester leveres av sivile aktører. Kommersiell og sivil innflytelse kan dermed påvirke situasjonsforståelsen og utøvelsen av militære operasjoner

(Forsvaret, 2019, s. 24). For Hæren er dette avgjørende funksjoner for å lykkes med utførelse av landoperasjoner. Det kan hevdes at dagens oppgraderte og nye kampplattformer i stor grad er avhengig av rombaserte tjenester for å utnytte operative systemer fullt ut. Overvåkningssensorers overhøyde, hastighet og evne til å dekke store områder bidrar spesielt med å gi tidsriktig og pålitelig informasjon til beslutningstakerne.

For å lykkes med implementeringen av romdomenet er det operasjonelle nivået over Hæren helt avgjørende. Dette er spesielt viktig med tanke på å innhente et eventuelt forsprang som statsaktører med motstridende agendaer, som for eksempel Russland og Kina, kan ha. De to stormaktene er i verdenstoppen på utnyttelse av romdomenet. De ser på rommet som et krigførende domene, akkurat slik som USA gjør. Eventuelle kinetiske- og ikke-kinetiske våpenplattformer fra og i verdensrommet, vil påvirke stridsfeltet i fremtiden. Kinetiske energivåpen fra rommet mot bakkemål på jorden, kan tenkes å gi større effekt enn konvensjonelle våpen som benyttes innenfor jordens atmosfære (Jordan et al., 2016, kap 12). Det er i utgangspunktet ikke lov å ha våpen på satellitter som går i bane rundt jordkloden (Bratberg, 2021).

Generelt kan det være en risiko at en aggressiv aktør som innehar en eller annen form for våpen plassert i romdomenet, kan bruke dette mot et NATO-land. Noe som igjen kan bidra til å utløse en artikkel-5 operasjon. NATOs artikkel 5 innebærer at et angrep på ett medlemsland, regnes som et angrep alle. Hvilke typer angrep som utløser artikkel 5 i Atlanterhavspakten har endret seg det siste tiåret. I 2016 besluttet NATO at et angrep i Cyberspace kunne utløse artikkel 5. Tre år senere ble tilsvarende vedtatt for Space, da det ble etablert som et operasjonelt domene. Et angrep i rommet på en av de alliertes plattformer kan utløse Artikkel 5 (Folk og Forsvar, u.å.) og (NATO, 2022b, s. 8). Dersom dette skulle skje, vil degradering av rombaserte sensorer og tjenester med stor sannsynlighet påvirke det operasjonelle handlingsrommet. Stormakter, både vestlige og østlige, har strategiske kapasiteter og er i stand til å gjennomføre operasjoner ifra rommet. Samtidig innehar de også evner til å utføre operasjoner mot rombaserte sensorer og tjenester (Forsvaret, 2019, s. 24).

Implementering

Å implementere kan forstås som å iverksette-, utføre- eller realisere noe («implementere», 2022). I denne sammenhengen definerer jeg det som å tilegne seg kunnskap om tilgjengelig rombasert teknologi og inkludere det i utdanningsløpet for både befal og offiserer i Hæren. Samtidig innebærer det å inkludere teknologien i planlegging og utførelse av militære operasjoner. Det snakkes ofte om at planverk og doktriner skal implementeres i Forsvaret. Dersom implementeringen ikke forankres hos beslutningstakerne, uteblir både fart og retning i det som skal innarbeides. I denne oppgaven vil

ordet implementering være tett knyttet til selve utvalget av intervjurespondenter og forankringen av domenet.

Kampkraft

Forsvarets doktrine for landoperasjoner er under revisjon, og den kommende nye doktrinen oversetter kampkraft direkte fra combat power i Allied Joint Doctrine for Land Operations (AJP-3.2) med følgende tekst: «De totale midlene til destruktiv og/eller forstyrrende makt som en militær enhet/formasjon kan bruke mot motstanderen på et gitt tidspunkt» (NATO, 2016, s. 81). Denne definisjonen danner grunnlaget for hva som menes med Hærens kampkraft i problemstillingen.

1.6 Forskningsdesign

Problemstillingen besvares ved hjelp av kvalitativ metode, der innsamling av empiri gjennom intervju står sentralt. De empiriske funnene som avdekkes gjennom 12 intervjuer bidrar til å besvare de fem forskningsspørsmålene, samtidig som de også gir grunnlaget for konklusjonene som trekkes i oppsummeringen. På bakgrunn av type problemstilling og de forhåndskunnskaper jeg hadde om tematikken, var det ikke et reelt alternativ å benytte en eller flere hypoteser. Det foreligger heller ikke forskning på Hærens forhold til romdomenet, og hvordan implementering og utnyttelse skal ta form. Derfor var det for denne undersøkelsen passende med en induktiv tilnærming – å gå fra empiri til teori (Jacobsen, 2015, s. 23). Innledningsvis har jeg utarbeidet en grundig og åpen intervjuguide. Noen av spørsmålsformuleringene er til dels overlappende for å sikre at respondentene kommer inn på kjernen i problemstillingen. Jeg har benyttet analyse av dokumenter for å redegjøre for doktriner, Stortingsmeldinger, Stortingsproposisjoner, fagrappporter, sentrale begrep og tilgjengelig rombasert teknologi. Gjennom videre arbeid og analyse har empirien, dels støttet av styrende dokumenter, blitt benyttet for å svare ut oppgavens problemstilling.

For å svare på hvordan Hæren kan implementere og utnytte tilgjengelig rombasert teknologi måtte jeg kjenne til hva som er nåværende status i Hæren, noe som gjerne kan kalles for kontroll av standpunkt. Samtidig måtte jeg gjennom intervjuobjektene kartlegge og forstå hvordan de tenker at utnyttelsen bør eller skal skje i Hæren, og i hvilken kontekst. I FFI-rapporten *Kompetansebehov i Forsvaret knyttet til fremtidige teknologier* spør forskerne seg om hvorvidt Forsvaret er i stand til å oppdatere kompetansen i organisasjonen i takt med den teknologiske utviklingen (Fauske & Strand, 2022, s. 9). Det samme spørsmålet er aktuelt for Hæren, og krever at vi har en dynamisk tilnærming og nysgjerrighet til rombasert teknologi. Deretter skal jeg forsøke å forstå hvordan intervjuobjektene

mener implementeringen og utnyttelsen er nå. Jeg skal foreslå områder som bør undersøkes videre i nærmeste fremtid, og som kan bidra til at Hærens utnyttelse av rombasert teknologi forbedres.

Problemstillingen og forskningsspørsmålene har vært uforandret og styrende i hele forskningsperioden. Empirien har fått en enda mer fremtredende rolle enn først antatt, spesielt fordi teorisøket i Hæren og Forsvaret ikke har gitt nok grunnlagsdokumenter for å velge hverken en deduktiv- eller abduktiv tilnærming. For å underbygge de empiriske funn som er gjort, beskrives intervjuprosessen i sin helhet med et eget underkapittel.

1.7 Intervjuprosessen

Basert på oppgavens problemstilling og empiriens rolle, var intervju en åpenbar metode å benytte. Selve intervjuprosessen har vært den mest tidkrevende delen, men også helt avgjørende for å kunne trekke valide konklusjoner i oppsummeringen. Gjennomføringen av alle intervjuene tok tre uker. I tillegg ble det benyttet en uke til etterarbeid og dokumentasjon av prosessen.

1.7.1 Innhentingsmetode og gjennomføring av intervjuene

For å sikre realistisk kartlegging av hvor langt Hæren er kommet i både implementering og utnyttelse av rombasert teknologi, var det viktig å utarbeide en intervjuguide uten spørsmål med fastlagte svaralternativer. Samtidig kunne jeg ikke legge opp til et helt åpent intervju uten en fast plan for innhold og forventet sluttresultat. Derfor var det naturlig å velge en semistrukturert intervjuform. De empiriske funn i denne oppgaven er basert på 12 individuelle intervju, der gjennomsnittstiden for intervjuene var om lag 1,5 timer.

Intervjuene ble gjennomført ansikt-til-ansikt. Fem av intervjuene ble gjennomført fysisk på forskjellige steder i Oslo og Asker, mens resterende ble gjennomført via Teams-møter. Fordelene ved denne tilnærmingen var at jeg ville ha meget god oversikt over intervjuet, både gjennom tale og observasjon. En ulempe jeg var kjent med på forhånd var at det ville være tidkrevende å koordinere innledende dialog om interesse og deltakelse, mulig tidspunkter for intervju og innhenting av godkjenninger, spesielt med tanke på egen tidsplan. Forberedelsene før gjennomføring av første intervju tok lengre tid enn antatt, men utbyttet og effekten viste seg å være verdifull for det videre arbeidet. Intervjuguiden fungerte som planlagt, og det var ikke behov for å gjøre endringer.

1.7.2 Valg av intervjurespondenter

Ettersom problemstillingen tar for seg hvordan Hæren kan implementere og utnytte rombasert teknologi, var det essensielt å få tilgang til beslutningstakere i både hær-, brigade- og bataljon-stab, samt på Hærens våpenskole. De viktigste årsakene til dette er at Space er et relativt nytt domene i NATO, og det er få forsvarsansatte i Norge med tjenesteerfaring fra domenet. For å få kunnskap om og en reell status på hvor langt Hæren er kommet i relasjonen til Space, og hvordan implementering og utnyttelse kan finne sted, må sjefers tanker rundt tematikken belyses. Skal endringer finne sted i organisasjonen, må sjefene være enige i innholdet. Samtidig må intervjuobjektet ha tilstrekkelig faglig- og erfaringsmessig tyngde innenfor Hæren og fellesoperativt nivå i Forsvaret. Særlig fordi potensiell merverdi og effekt av rombasert teknologi skal kunne ses i sammenheng med en taktisk- og operasjonell kontekst. Intervjuobjektene fra Hæren er sjef Hæren, operasjonssjef i Hærstaben (G3), sjef Brigade Nord, sjef Finnmark Landforsvar (FLF), sjef Hærens skole for taktikk og operasjoner (HSTO) og sjef Panserbataljonen (PBN).

For å sikre innspill og vinklinger som ivaretar allerede opparbeidet kunnskap fra domenet, ble sjef for Romoperasjonssenteret (ROS) i Etterretningstjenesten (ETJ) inkludert. Sjef ROS ivaretar også rollen Space commander på vegne av sjef ETJ, og er således fagmyndighetens stemme i oppgaven. Like naturlig var det å få med senior stabsoffiser Space (SSO Space) ved Forsvarets operative hovedkvarter (FOH). Vedkommende er rådgiver for sjef FOH i rollen som *Space coordinating authority* innenfor domenet Space, og er ansvarlig for å integrere, koordinere og prioritere Space inn i fellesoperasjoner.

Det første forskningsspørsmålet tar for seg tilgjengelig og relevant rombasert teknologi. Dette spørsmålet kunne potensielt blitt besvart ved å gjøre aktive nettsøk på sivile selskap som har aksjer innenfor Space i Norge. Imidlertid ville dette resultere i en generell redegjørelse, uten mulighet for å trekke faktiske koblinger til Forsvaret og Hæren. Eksemplifisering av bruksområder ville også ha forblitt generelle. Videre står Norge i en særstilling ved at norsk industri har verdensledende nisjeprodukter innenfor rombasert teknologi. Av den grunn ble beslutningstakere innenfor tre sivile selskaper forespurt om å delta. Disse er administrerende direktør i Space Norway, Director Business Development Government Programs i Kongsberg Satellite Services og Executive Vice President Space & Surveillance i Kongsberg Defence & Aerospace (KDA). Det bemerkes at alle tre har bakgrunn fra operative deler av Forsvaret. I tillegg er jeg i forskerrollen klar over at sivile selskap og industri kan ha en egeninteresse ovenfor egne produkter og tjenester. Dette momentet er vurdert fortløpende gjennom forskningsspørsmålene og kapitlene. For den generelle hærøffiser er det viktig å få

kjennskap til de funn og poeng som presenteres. Spesielt fra fagkompetansen som står utenfor Forsvaret, og som ikke er bundet av hverken hierarki eller organisatoriske endringer.

Til slutt anså jeg det som høyst relevant å inkludere tidligere sjef for Forsvarets romvirksomhet i undersøkelsen. Vedkommende ledet program Space i Forsvarsdepartementet fra 2017, og fulgte programmet over til Forsvaret i 2020.

Det presiseres at alle intervjuobjektene umiddelbart svarte ja til å delta i undersøkelsen, prioriterte nok tid til intervjuet og var meget positive i selve gjennomføringen. Alle ble informert om at en eventuell deltakelse ikke ville bli anonymisert. Det var avgjørende for undersøkelsen at empirien kunne knyttes til riktig person, slik at man kunne få et innblikk i gjeldende kompetansestatus på de ulike nivåene. Personvern hensyn og etiske vurderinger er gjennomgående ivaretatt. Enhver uttalelse som er inkludert har blitt vurdert. Der hvor jeg har vært usikker på om riktig mening presenteres, har disse blitt kontrollert med respektiv respondent.

Problemstillingen i seg selv åpner for flere intervjuobjekter, både fra Forsvaret og fra sivile organisasjoner. Operative etterretningsinnsamlere og ansatte som jobber direkte med domenet Space fra Etterretningsbataljonen (EBN) og ETJ kunne vært inkludert. Den viktigste årsaken til at disse ikke er inkludert er fordi oppgaven er ugradert, og oppgaven ville ha vokst betydelig i omfang. Videre er det heller ingen av respondentene som anonymiseres. Informasjonen som fremkommer i intervjuene skal være etterprøvbare, samtidig som de også gir et bilde på kunnskapsnivået som er på de ulike nivåene i Hæren.

På sivil side kunne jeg også sett mot andre selskaper som jobber med romteknologi. De valgte selskapene ble imidlertid prioritert fordi de kan knyttes direkte til problemstillingen, ettersom disse selskapene leverer teknologi og tjenester til Forsvaret enten i dag eller i nær fremtid.

Etterretningstjenesten er naturlig valgt ettersom de forvalter militær fagmyndighet innenfor Space. Den sivile ekvivalenten til Forsvarets romvirksomhet er Norsk Romsenter (NRS). NRS følger opp den offentlige satsningen på romvirksomhet og rådgir regjeringen innenfor romvirksomhet, men har ikke direkte kjennskap til Hæren eller tematikken for oppgavens problemstilling. Av den grunn ble heller ikke noen fra NRS inkludert intervjuutvalget.

FFI kan sies å være ledende innenfor forskning på satellitter og rombasert teknologi i Norge. Kompetansen og vinklingen fra denne organisasjonen anses dekket ved at bi-veileder er forsker innenfor tematikken ved FFI. I tillegg er mye forskningslitteratur fra FFI inkludert i oppgaven.

Navn og bakgrunnsinformasjon på den enkelte person kan leses i vedlegg B. For denne oppgaven var det viktig å få beslutningstakerne i Hæren i tale. Derfor presenteres både nåværende stilling, tjenesteerfaring og organisasjonstilhørighet til den enkelte. Det synes ikke at hverken åpenhet eller ærlighet har blitt utfordret av denne grunn.

Avslutningsvis skal det nevnes at innsamling av empiri hos beslutningstakere ved Forsvarets høyskole (FHS), gjerne sjef FHS og dekan, ville gitt undersøkelsen en nyttig vinkling. Tanker og planer for implementering av romdomenet i Forsvarets utdanningsløp kunne blitt redegjort for, og tilført undersøkelsen en merverdi. I utarbeidelsen av prosjektbeskrivelsen og avgrensningen av oppgaven ble FHS vurdert, men det er spesielt i etterarbeidet av intervjuene dette behovet krystalliserte seg.

1.7.3 Utarbeidelse og validering av intervjuguide

Intervjuguiden har hele tiden hatt en vinkling med formål om å bidra til besvarelse av problemstillingen og de fem forskningsspørsmålene. For å få dette til ble hvert enkelt forskningsspørsmål delt opp og innarbeidet i intervjuguiden. De ulike delene i guiden var satt sammen på en slik måte at de kan trekkes direkte over i oppgavens kronologi.

Vinklingene av spørsmålene ble presentert og diskutert med de to veilederne. Hensikten med dette var å kvalitetssikre at teknologispørsmålene ble formulert riktig, og at det militærfaglige aspektet ble ivaretatt. Deretter ble intervjuguiden testet ut og validert av to personer med lang fartstid innenfor domenet. Den ene har tidligere vært operasjonsoffiser Space i Forsvarets romvirksomhet, og jobber nå som seniorrådgiver for satellittnavigasjon ved NRS. Den andre personen er senioringeniør og collection manager Space i ETJ. Innspill ble fortløpende innarbeidet og bidro direkte til spissing av spørsmålene.

1.7.4 Analysemetode

Før gjennomføringen av de 12 intervjuene vurderte jeg forskjellige handlemtåter for å analysere innholdet. For å være mest mulig åpen for den informasjonen som ble presentert, valgte jeg ikke analysemetode før intervjuene var avsluttet. Underveis i hvert enkelt intervju tok jeg notater i et standardisert skjema som var synkronisert med intervjuguiden. Gjentakende nøkkelord ble uthevet i etterkant av intervjuene, og essensen fra hver respondent ble trukket ut i et eget arbeidsdokument. Notatene og nøkkelordene ble dermed særdeles viktige for analysen, og innarbeiding av punktene

ble fortløpende registrert for å opprettholde god kontroll. Vedlegg I, Oversikt spørsmål og tidspunkt i lydfiler, gir leseren oversikt over når besvarelsen på hvert enkelt spørsmål kommer i lydfilen. Oversikten var til god hjelp under analysen av intervjuene. Samtlige intervju er også automatisk transkribert i word for å understøtte diskusjonen i oppgaven.

Mengden empiri som er innsamlet er nokså stor, og utgjør hele 19 timer med lydopptak. I det følgende redegjøres det nærmere for valgte analysemetode. De 12 intervjurespondentene ble fordelt i tre grupper. Den første gruppen bestod av de syv respondentene fra Hæren, og inkluderer SSO Space ved FOH som er opprinnelig fra artilleriet i Hæren. Generelle uttalelser fra denne gruppen vil refereres til som *Hærens* eller *brukerens*. Den andre gruppen bestod kun av sjef ROS, men dette er også fagmyndighetens representant. Den siste gruppen utgjorde de tre sivile personene fra Space Norway, KSAT og KDA, samt den tidligere sjefen for Forsvarets romvirksomhet. Sistnevnte havnet i denne gruppen fordi han i løpet av undersøkelsesperioden ble ansatt i KSAT. Ved generelle uttalelser fra denne gruppen, vil de refereres til som leverandører eller industri.

Innad i den første og tredje gruppen har intervjuene blitt vektet mot hverandre. Faktorene som har vært styrende for hvilke intervju som vil ha mest tyngde i oppgaven er:

- den enkeltes forståelse for muligheter og begrensninger innenfor domenet Space,
- den enkeltes evne til å se domenet Space i relasjon til planlegging og gjennomføring av militær operasjoner,
- og den enkeltes tanker rundt implementering av domenet i Hæren.

Faktorene var best egnet for gruppe nummer en, mens de sivile svarene i større grad utfyller hverandre siden de ser Hæren fra utsiden. Vektingen og rangeringen av intervjuene vil ikke bli gjengitt i oppgaven grunnet personvern hensyn.

1.8 Utvalg av kilder til dokumentanalyse

Kildene som er benyttet til dokumentanalyse er overordnede dokumenter som redegjør for Forsvarets romvirksomhet, organisering og fordeling av ansvarsområder. Fagrapporter er inkludert for å underbygge enkelte vinklinger og argumentasjon som fremkommer i oppgaven. Videre refereres det til norske militære doktriner og konsept som har inkludert Space. Utover dette er nettsider til sivil industri og organisasjoner, både nasjonale og utenlandske, aktivt benyttet som kilder. Dette er gjerne de kildene som er mest tidsriktige, i lys av at rombasert- teknologi og

prosjekter utvikler seg i et raskt tempo. Nettsidene som er benyttet vurderes også som nyttige og opplysende kilder for det videre arbeidet med implementeringen av dette domenet i Hæren. Overordnet bidrar alle kildene til å gi et grunnlag for diskusjon, samt til å besvare problemstillingen og forskningsspørsmålene.

Fra Hærens sin side er det kun vedlegg J, Hærens innspill til destinasjon 2036 – romvirksomhet, som er en relevant kilde for dokumentanalysen. Dokumentet beskriver fremtidige effekter og kapabiliteter Hæren ønsker at Forsvarets romvirksomhet skal bidra med. Innspillet ble også benyttet som en del av intervjuene. Gitt tidshorizonten på dokumentet, som er hele tre langtidsplanperioder frem i tid, så gir det ikke en status på hvilket standpunkt Hæren har i dag på tilnærming til romdomenet.

Beskrivelsen av dokumentutvalget kan virke noe sparsom, noe det er en naturlig forklaring på. Per dags dato finnes det ingen dokumentasjon som direkte kan bidra til å svare ut problemstillingen og dens vinkling. Alle intervjuobjektene fra Hæren bekrefter at det ikke foreligger noe skriftlig planverk eller konsept for implementering av romdomenet. Inntil en slik plan foreligger og blir operasjonalisert i Hæren, er denne undersøkelsen det nærmeste skriftlige produktet Hæren har på området.

1.9 Oppgavens validitet og reliabilitet

Oppgavens empiri samles direkte inn fra personer som er tilknyttet Hæren, Etterretningstjenesten eller sivil-militært samarbeid innenfor domenet Space. Det er første gangen at denne type data samles inn. Dataene som er skreddersydde for å belyse problemstillingen og forskningsspørsmålene er derfor å betrakte som primærdata (Jacobsen, 2015, s. 139–140).

Funnene som er gjort kommer utelukkende fra de 12 intervjuene. Intervjuobjektene generelle tanker om både muligheter og begrensninger knyttet til problemstillingen og spørsmålene som ble stilt i intervjuet, korrelerer på mange områder. Det er imidlertid forskjeller i teknologisk forståelse mellom gruppene, noe som ikke er overraskende. Til tross for dette, mener jeg bredden og den faglige tyngden til respondentene forsterker den interne gyldigheten til funnene. Intervjuobjektene gir med sikkerhet troverdig representasjon av virkeligheten (Jacobsen, 2015, s. 228–229). Gitt fellestrekkene i funnene og at domenet Space er relativt nytt for hele Forsvaret, vil nok flere av konklusjonene og anbefalingene i kapittel 4.3 som omhandler veien videre være overførbare til

andre enn Hæren. Forskningen kan trolig også en ekstern gyldighet innad i de andre grenene i Forsvaret (Jacobsen, 2015, s. 237).

Undersøkelsen og intervjuguiden er utformet for å sikre at man unngår påvirkning av resultatene i forskningen. Funn som presenteres kommer direkte fra empirien, og da enten fra individuelle-, gruppe- eller generelle betraktninger som alle respondentene enes om. Derimot kan det ikke utelukkes at egen nærhet og partiskhet til både Hæren og Space ubevisst har påvirket utformingen av forskningen. For å utligne nærheten, ble intervjuguiden og vedlegg H, *Hærens innspill til destinasjon 2036 – romvirksomhet* sendt ut til respondentene i forkant av intervjuet. Hensikten var å unngå overraskende spørsmål, og sikre at kvaliteten på intervjuet skulle bli best mulig. Konteksten for intervjuet kan også sies å være naturlig, siden de ble gjennomført på respondentens kontor eller via Teams. I selve arbeidet med innsamlet data er både fellesnevner og avvik trukket ut og registrert. Spesielt fremheves det at eksemplifisering fra intervju med sivile selskaper har blitt benyttet i intervju med hærpersonell for billedliggjøring av teknologiske muligheter. Oppsummert mener jeg intervjuprosessen, innsamlingen av data og analysen er gjort så nøyaktig som mulig for å ivareta kvaliteten på forskningsprosjektet. Funnene oppfattes både som gyldige og pålitelige.

Undersøkelsen og behandling av personopplysninger ble godkjent av Norsk senter for forskningsdata (NSD) 22. august 2023 (*Vedlegg F*). Søknad til Forsvarets forskningsnemnd, om tillatelse til å innhente opplysninger i og om Forsvaret til forskningsformål, ble godkjent 31. august 2023.

1.10 Kritikk av metodevalg

Forskningsprosjektets omfang har utfordret forfatteren innenfor flere områder. For det første har det vært utfordrende å finne relevant teori til dokumentanalyse, ettersom det ikke foreligger annen forskning på Hæren og denne spesifikke problemstillingen. For det andre ved selve omfanget av å innhente tilstrekkelig bredde i empirien. Med bakgrunn i disse to faktorene ville kanskje arbeidet ha blitt noe forenklet ved å benytte et kvantitativt forskningsopplegg. På grunn av domenets umodenhet i Forsvaret og sannsynligheten for lav kompetanse om rombasert teknologi blant ansatte i Hæren, ble den metoden ikke valgt.

Valg av kvalitativ metode og intervju for innsamling av data kan i stor grad påvirkes av egen nærhet til fagfeltet. Min bakgrunn fra både Hæren og Forsvarets romvirksomhet innebar at jeg måtte reflektere rundt min egen rolle og rolleforståelse. Dette hovedsakelig for ikke å lede undersøkelsen mot et ønsket resultat eller vektlegge mine egne bias rundt problemstillingen. I denne

sammenhengen defineres bias som den måten hjernen vår virker på og hvordan den kan sabotere beslutninger. Forskning over tid tilsier at vi ubevisst nytter strategier for å håndtere kompleksiteten som ligger i de fleste beslutninger som tas (Hammond et al., 1998, s. 1). Ettersom jeg har jobbet med domenet fra det ble overført fra Forsvarsdepartementet til Forsvaret kan det være lett å trekke forhastede konklusjoner og slutninger, eller lede intervjuobjektet inn på et ønsket spor. Eksempelvis kan dette skje i drøfting- og analysedelen ved at enkeltstående formuleringer tas ut av kontekst for å underbygge ønsket resultat. For å unngå at dette skulle skje, er det en tydelig sammenheng mellom intervjuguiden og det som presenteres i oppgaven.

Dette kapitlet har aktualisert tematikken og redegjort for hvordan oppgaven operasjonaliseres. I tillegg er også de faktorer som har påvirket metodevalget lagt frem. I neste kapittel presenteres romvirksomhetens politiske oppheng og overordnet organisering av Forsvarets romvirksomhet. I tillegg vil det også redegjøres for definisjoner av grunnleggende og sentrale begrep innenfor romdomenet, som det er nødvendig å ha kjennskap til. Deretter vil den viktigste rombaserte teknologien til støtte for Hæren og Forsvaret gjennomgå. Avslutningsvis behandles kort de to største trusselaktørene innenfor romdomenet.

2 Forsvarets romvirksomhet

2.1 Innledning – trinnvis og nøkternt

Etableringen av Forsvarets romvirksomhet skjedde allerede i forrige langtidsplanperiode. Hensikten var at militær romvirksomhet skulle integreres som et operativt domene i Forsvaret. Tilnærmingen skulle være både nasjonal tverrfaglig, sivil-militær og internasjonal. Dette var nødvendig for å ivareta Forsvarets og samfunnets avhengigheter og sårbarheter tilknyttet romvirksomheten (Prop. 151 S (2015–2016), s. 102). Langtidsplanen (LTP) hadde en trinnvis og nøktern satsning på å utvikle kapasiteter og samarbeid for å styrke håndteringen av Forsvarets behov. Satsningen har blitt videreført og øket i gjeldende LTP. Spesielt fremheves styrkingen av tilgang til satellittkommunikasjon for å gi nødvendig evne til kommunikasjon, kommando og kontroll i nordområdene. Situasjonsforståelse i verdensrommet skal oppnås i samarbeid med både nære allierte og sivile aktører (Prop. 14 S (2020–2021), s. 109).

I NATO Space policy slås det fast at alliansen ikke skal utvikle egne kapabiliteter i rommet, men belage seg på medlemslandenes egne ressurser (NATO, 2023). Derfor vil videreutvikling av rombaserte støttetjenester og nasjonal evne til situasjonsforståelse i verdensrommet, være viktige bidrag fra Norge som en alliert i NATO (Prop. 14 S (2020–2021), s. 109). Forsvarets romvirksomhet sitt «motto» er *Trinnvis og nøkternt*. Retningsgiveren tilsier en utvikling som skal være så sivilt som mulig og så militært som nødvendig. Derfor kan det godt hevdes at dette sammen oppsummerer essensen av forventet utvikling i de to langtidsplanene.

2.2 Definisjon av grunnleggende og sentrale begrep

Space Situational Awareness (SSA)

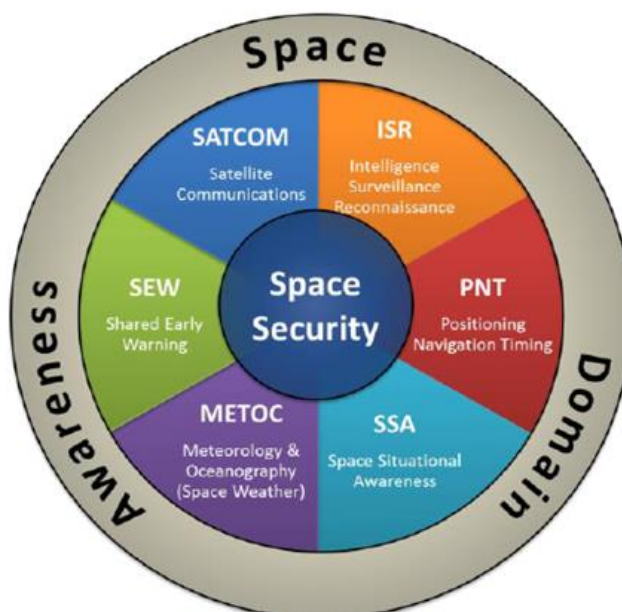
Space Situational Awareness (SSA) betyr situasjonsforståelse i rommet. Etterretningstjenesten beskriver SSA ved at det er forståelse og karakteristikk av romobjekter og deres operasjonsmiljø. Denne forståelsen er viktig for å kunne opprettholde sikker, stabil og tilgjengelig aktivitet i rommet. I Norge består SSA av Space Surveillance and Tracking (SST), Near Earth Objects (NEO) og Space Weather (SWe). På norsk er dette overvåkning av satellitter og deres baner, jordnære objekter og romvær.

Essensen er at denne situasjonsforståelsen er en grunnleggende forutsetning for operasjoner i verdensrommet. Overvåking av jordnære objekter og romvær er motsetningsvis sivile oppgaver. Romoperasjonssenteret sin oppgave er å angi effektene og påvirkning dette har på operasjoner og systemer (Etterretningstjenesten, 2022, s. 5). SSA kan i en operasjonell kontekst holde oversikt over hvor fienden er, og hvilke kapasiteter de har. Man kan overvåke manøveren og hvor aktøren benytter aktive sensorer. Dette kan gi en pekepinn på hva fienden planlegger og ut fra dette vurdere egen styrkedisposisjon. Videre er det viktig å forstå at vi trenger SSA for å vite hvor og når egne kapasiteter er tilgjengelige for planlegging og gjennomføring av operasjoner.

Space Domain Awareness (SDA)

Space Domain Awareness (SDA), eller på norsk romdomeneforståelse, baserer seg utelukkende på NATO sin definisjon som er hentet fra NATO Space policy. Den sier at SDA er felles forståelse, tolkning og oppfattelse av alle aspekter knyttet til romdomenet og dets påvirkning på samfunnet så vel som militære operasjoner (romdomenets påvirkning fra andre domener).

Dette innbefatter trusler og sårbarheter som omfatter funksjonsområdene SATCOM, ISR, PNT, Space Situational Awareness (SSA), meteorologi og oseanografi (METOC), Shared early warning (SEW) eller på norsk delt tidlig varsling i kontekst av missilvarsling (NATO, 2022a). Alle de seks funksjonsområdene påvirker og påvirkes av romsikkerhet. Ved å se teksten opp mot figur 2.1, vil sammenhengen komme tydeligere frem.



Figur 2.1 NATO's approach to Space, NATO Space Primer (NATO, 2020).

I Norge er det ROS, også kalt Norwegian Space Operation Centre (NORSpOC), som har en evne innenfor romdomeneforståelse. Måten dette utføres på er prinsipielt og funksjonelt likt som et hvilket som helst annet militært operasjonssenter. ROS innehar til enhver tid god forståelse av romdomenet og har god evne til å oppfatte avvik (Etterretningstjenesten, 2022, s. 3–5). Gjengivelsen av ROS sine evner beskriver en avfarende tilstand ved utgangen av 2024.

Romvær

Romvær har hatt og vil ha betydning for utførelse av militære operasjoner som er avhengig av rombasert teknologi og tjenester. Solen er en stjerne som sender en kontinuerlig strøm av ladde partikler ut i verdensrommet, også kalt solvind. Sammen med jordas magnetfelt gir solvinden nordlys, hvilket er synlig romvær. Noen ganger sender aktive områder på solen ut større mengder med stråling og partikler. Disse utblåsningene kan gi oss utfordringer, eksempelvis innenfor radiokommunikasjon eller skader på elektronikk, dersom jorden er i banen for utblåsningen (Blix, 2019, s. 5). Det er verdt å merke seg at det er forskjell på romværs påvirkning på satellitter i ulike baner, og på elektroniske systemer i Nord-Norge og Sør-Norge.

Romvær kan ikke predikeres med en lang tidshorison. Derimot kan ROS bidra med varslinger om mulige tidsrom der sannsynligheten er stor for at sambandsdekningen, PNT og radarsensorer vil bli forstyrret. Uten varsling kan forstyrrelsene forveksles med jamming. Kunnskap om og varsling av romvær kan derfor bidra til å bekrefte eller avkrefte på et tidlig tidspunkt om militære avdelinger utsettes for elektronisk jamming. Fra nyere tid er det spesielt et eksempel som kan trekkes frem for å synliggjøre utfordringer som kan oppstå. I august 2022 påvirket romvær to av AVINOR sine luftkontroll-radarer. I dette tilfellet kunne AVINOR raskt avkrefte at dette var jamming. Tilsvarende hendelser har skjedd flere ganger, og vil kunne ha påvirkning på lufttrafikken i dekningsområdet til radarene (ROS/Etterretningstjenesten, personlig kommunikasjon, 16. oktober 2023). Hadde dette derimot skjedd under en krisesituasjon, kunne hendelsen i verste tilfelle blitt tolket som et fiendtlig angrep.

Solaktiviteten har en tilnærmet 11-års syklus. Jo høyere forekomst og intensitet, desto større konsekvenser kan det få for både militær og sivil infrastruktur og tjenester. Dette gjelder både i rommet og på jorda (Blix, 2019, s. 5–10). Det presiseres at tap av satellitter kan og vil bli påvirket av romvær, tar oftest lang tid å erstatte.

Kommando og kontroll

Kommando og kontroll (K2) vil i denne oppgaven forstås som planlegging og ledelse av militære operasjoner. Forsvarets fellesoperative doktrine (FFOD) forutsetter at organisasjonen, prosessene, prosedyrene og systemene muliggjør sjefenes evne til å lede og kontrollere militære styrker (Forsvaret, 2019, s. 238).

Kapabilitet

Kapabilitet er evnen til å utføre en bestemt oppgave (Forsvaret, 2019, s. 238). Innenfor domenet Space kan dette være evnen til kontinuerlig overvåkning av et gitt geografisk sted, eller evnen til målfølgning av et fiendtlig kjøretøy. Ordet militær kapabilitet brukes i denne oppgaven om de tre elementene kapasitet (fysisk evne), kompetanse (kognitiv evne) og organisasjon (Håvoll & Reichborn-Kjennerud, 2011, s. 16–17). Dette kan beskrives med et enkelt hæreksempel: En CV90 er en fysisk evne. Vogncrewet utgjør kompetansen og den kognitive evnen. Kampstøtteavdelingen understøtter med drivstoff og ammunisjon. Alle tre er avhengige av hverandre for at de skal utgjøre en kapabilitet.

I romdomenet er en satellitt en kapasitet som gir fysisk evne, forutsatt at det er et operasjonssenter som kommanderer satellittene. Dersom det er en ISR-satellitt må det også inn en analytiker som analyserer bildene og gir informasjon og slutninger til beslutningstakerne.

Kapasitet

FFOD beskriver kapasitet som et kvantitativt mål for en gitt kapabilitet. Det kan enten være en definert størrelse på et krav, eller størrelsen på en evne en avdeling har i forhold til en definert målestokk (Forsvaret, 2019, s. 238). I Hæren kan dette eksempelvis være stormpanservognens manøverkapasitet.

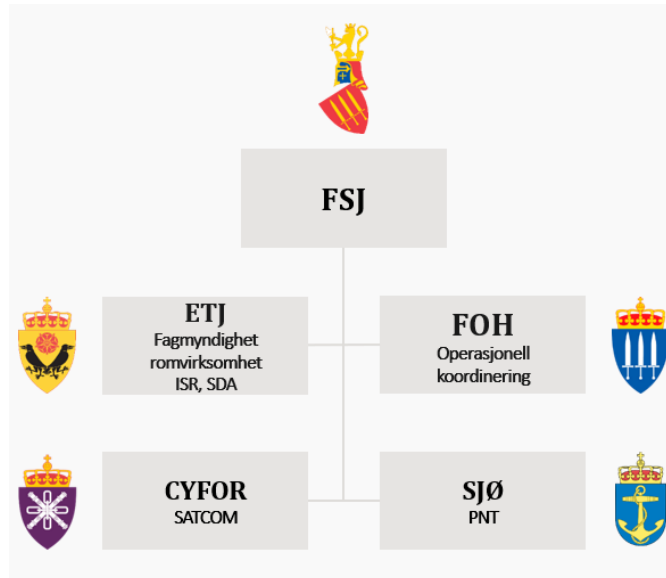
2.3 Overordnet organisering av romvirksomhet i Norge

Nærings- og fiskeridepartementet og Norsk Romsenter

Nærings- og fiskeridepartementet (NFD) har det overordnede ansvaret for nasjonal romvirksomhet i Norge, og NRS er en underliggende etat. NRS skal fremme effektiv utnyttelse av verdensrommet til det beste for det norske samfunnet (Nærings- og fiskeridepartementet, 2023). Hovedoppgavene til NRS er rådgivning innenfor romvirksomhet ovenfor norsk forvaltning og næringsliv, ansvarlig for

nasjonale utviklingsmidler for romvirksomhet og oppfølging av Norges internasjonale deltakelse og samarbeid om romvirksomhet (Nærings- og fiskeridepartementet, 2023).

Forsvarets romvirksomhet



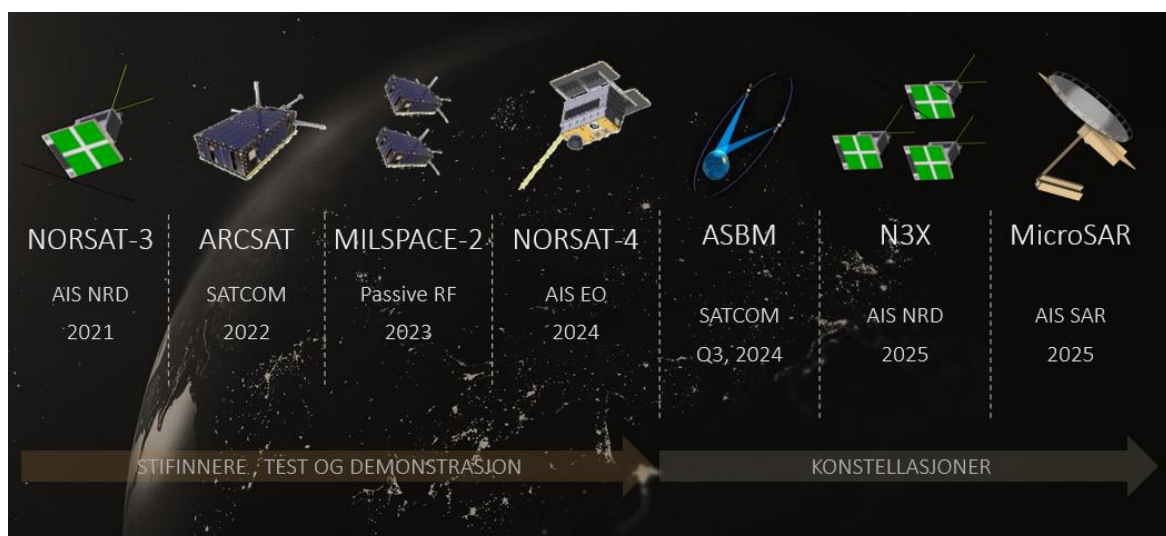
Figur 2.2 Forsvarets romvirksomhet (Bodding, 2023, s. 8).

Figur 2.2. viser ansvarsfordelingen innen romdomenet. Overordnet ansvar for å utvikle romvirksomhet i rammen av norsk forsvars- og sikkerhetspolitikk og utøvelse av militær romvirksomhet er delegert i to linjer fra FSJ (Figur 2.2). ETJ er fagmyndighet for militær romvirksomhet og har fagansvaret for ISR og SDA. ROS ble opprettet i 2021, og fikk statusen Initial Operational Capability (IOC) i 2022. Sidestilt med ETJ står FOH med ansvaret for operasjonell koordinering, også kalt space coordinating authority (SCA). Ansvaret går ut på å integrere, koordinere og prioritere Space inn i de fellesoperative prosessene. Norges havområder er seks til syv ganger større enn vårt landområdet (Nærings- og fiskeridepartementet, 2021). FOH og Kystverket, som er ansvarlige for sjøsikkerheten, ivaretar daglig overvåkning av maritim trafikk i våre havområder. Fagansvaret SATCOM forvaltes av Cyberforsvaret (CYFOR) og fagansvaret for PNT er fordelt til Sjø. FFI har vært og er en pådriver for utvikling og bruk av satellitteknologi i Norge, og er en meget viktig støttespiller til Forsvaret (Fauske & Strand, 2022, s. 17). Luft er ikke tildelt fagansvar i Space, men har en naturlig egeninteresse med bakgrunn i nærheten til domenet. Hæren og Heimevernet har heller ikke noe fagansvar, og kan i denne sammenhengen regnes som «bakerste gutter i klassen».

2.4 Rombasert teknologi til støtte for Hæren og Forsvaret

Hæren er daglig bruker av rombaserte tjenester gjennom teknologi som de ulike kamplattformene er knyttet opp imot. Operative satellitttjenester er avhengig av at de fungerer i både rom-, bakke- og linksegment. Eksempelvis er Hærens stormpanservogner avhengig av posisjonsbestemmelse, navigasjon og tidsbestemmelse. I tillegg har Hæren tilgang til rombasert tjenester gjennom deltakelse i de fellesoperative prosessene ved FOH. Eksempelvis kan Hærens informasjonsbehov som fremmes i Joint Intelligence Surveillance Reconnaissance- prosessen (JISR) besvares ved hjelp av sensorer i rommet. JISR er en fellesoperativ prosess og hensikten er at alle kommandonivåer skal få raskere og bedre beslutningsgrunnlag, også på taktisk nivå. Dette skjer ved at alle innhentingsbehov og tilgjengelige sensorer samordnes. Ikke bare etterretningssensorene, men også andre typer sensorer (Forsvaret, 2021, s. 57). For befal og offiserer som er involvert i denne informasjonsinnhenting, kommer nok resultatene uten at den enkelte generelt er bevisst på hvilke plattformer som gir hvilken type informasjon. I alle gjennomførte intervjuer kommer det frem at kunnskap om muligheter og begrensninger i rommet i liten grad er innarbeidet i Forsvarets utdanningsløp. I videregående offisersutdanning ved Forsvarets høgskole var Space i liten grad innarbeidet i utdanningsløpet 2022-2023.

Figur 2.3 er et eksempel på hvor enkelt Space kan inkluderes i undervisningen. Bildet illustrerer hvordan ulike norske satellitter ser ut, hvilken funksjon de har, når de blir skutt opp samt hvordan de vil se ut i fremtiden. Ut fra dette kan man selv relatere muligheter til eget domene. Det er verdt å merke seg er at satellittene også blir mindre i størrelse i takt med teknologiutviklingen. Dagens satellitter kan lett plasseres bak i en personbil når antennene ikke er slått ut.



Figur 2.3: Oversikt norske satellitter og tidslinje (Bodding, 2023, s. 11).

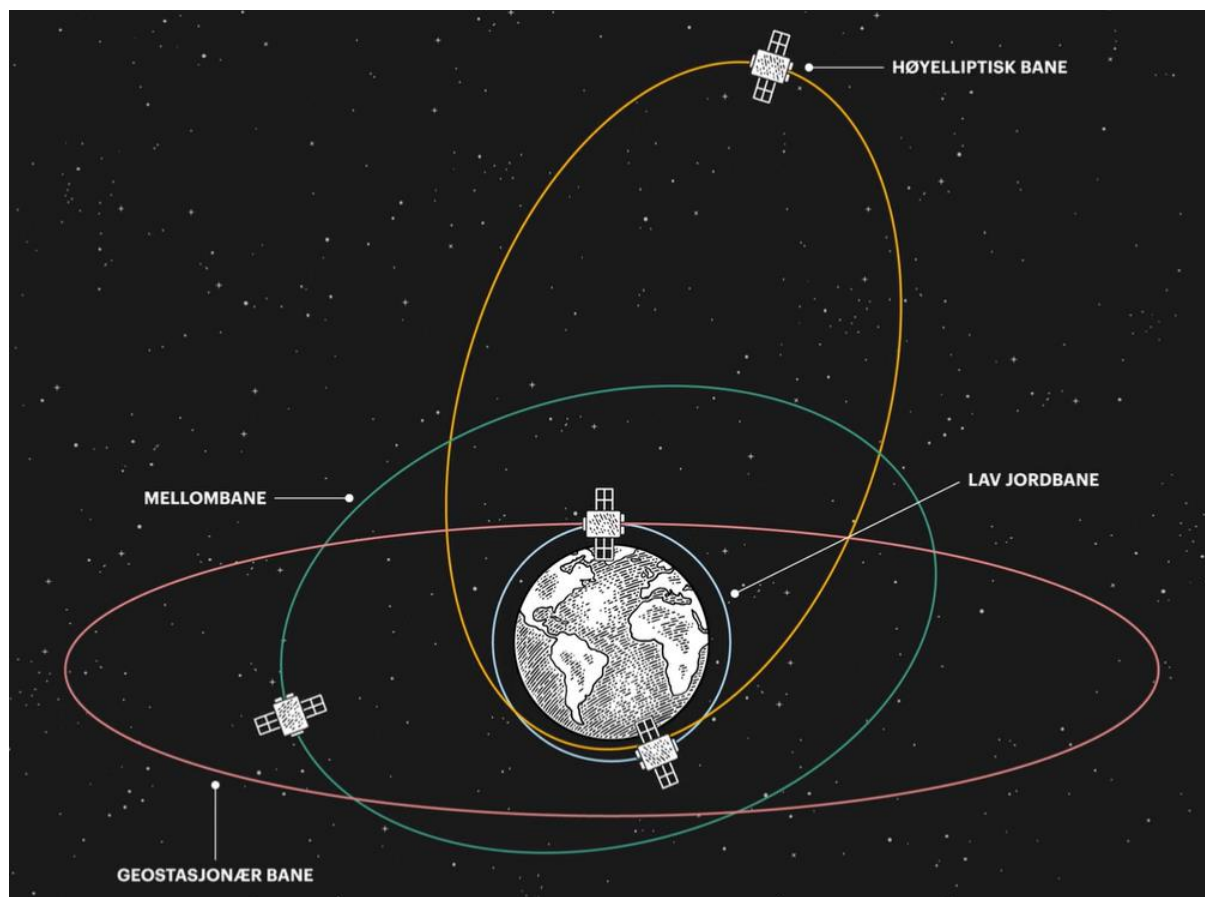
En stor del av rombasert teknologi som benyttes av Forsvaret, og sivile, er avhengig av SATCOM. Dette gjelder i særskilt grad for dataoverføringer. Hæren har benyttet satellittkommunikasjon i en årrekke, både i inn- og utland.

Forsvarets behov for å overføre større datamengder over lengre avstander, kan imøtekommes ved å benytte bredbåndsdekning mellom taktiske hovedkvarter. Samtidig er det viktig å forstå at militær kritisk bakkeinfrastruktur er ekstra sårbar i nordområdene, noe som innebærer risiko for både sabotasje og angrep. Nasjonal kommunikasjonsmyndighet påpeker at den offentlige oppmerksomheten på samfunnssikkerhet og beredskap har økt etter Russlands invasjon av Ukraina i 2022. Både oppmerksomheten på samfunnssikkerhet og beredskap er styrket, samtidig som den overhengende faren for sabotasje har økt (Nasjonal kommunikasjonsmyndighet, 2023, s. 5).

Etterretningstjenesten fremhever at Russland målrettet angriper ukrainsk kritisk infrastruktur for å svekke motstandsviljen (Etterretningstjenesten, 2023, s. 8). Det kan tenkes at Russland også vil benytte tilsvarende strategi i fremtidige konflikter. Hvis Forsvaret mister tilgangen til nasjonal bakkeinfrastruktur er det sivil fiber, 4- og 5G, som er gjeldende redundans. Utvidelse av slik infrastruktur til bruk for kun Forsvaret er både meget kostbart og fremstår som lite bærekraftig. En kan av den grunn hevde at det er lite hensiktsmessig. Derfor fremstår den eksisterende militære infrastrukturen som en begrenset ressurs. Forsvarets tilgang til egen militær SATCOM og kontinuerlig bredbåndsdekning vil derfor være avgjørende i fremtiden.

Den nåværende situasjonen med satellittkommunikasjon via geostasjonære satellitter (GEO), gjør det utfordrende med kommando og kontroll (K2) i arktiske strøk. Hæren opplever dette spesielt i Troms- og Finnmark, hvor terrenget gir utfordringer for forbindelsen til satellittene. Sjef FLF, oberst Jørn Qviller, gir et godt eksempel på dette ved at han ser utfordringer med å kommunikasjon med Brigade Nord når de passerer FLF sine fremste linjer (FPOL) på vei nordover. Satellittkommunikasjon i denne konteksten ville gitt helt andre muligheter for å opprettholde kontroll på hverandres områder og styrkedisponering. Bruk av smal- og bredbånd dekker helt klart ulike behov hos brukerne. Space Norway HEOSAT AS leder arbeidet med en konstellasjon av to kommunikasjonsatellitter som skal operere i høyelliptisk bane (HEO) fra 2025. De to satellittene utgjør prosjektet Arctic Satellite Broadband Mission (ASBM). ASBM vil gi kontinuerlig bredbåndsdekning i arktiske strøk nord for 65. breddegrad, uavhengig av terreng (Space Norway HEOSAT AS, u.å.). Avstanden til jorda er hele 43 000 kilometer på de høyeste. Høy inklinasjon gjør imidlertid at satellittene da er rett over nordområdene, hvilket reduserer utfordringene med skyggesider som satellitter i geostasjonære bane har. Figur 2.4 gir en enkel fremstilling av de ulike banene satellitter opererer i, og synliggjør

fordelen med høyelliptisk bane for bruk i nordområdene. ASBM-satellittene vil gi Forsvaret, sammen med allierte, store fordeler under utøvelse av militære operasjoner i alle domener i arktiske områder. Kundene til ASBM vil være både sivile og militære, inkludert det amerikanske forsvaret.



Figur 2.4 Ulike satellittbaner (Hofoss, 2023).

Tilgang til nøyaktig PNT er viktig for at kampanhetene til enhver tid skal vite hvor de er, hvor de skal og at de har riktig tid. Forsvaret får satellittbasert PNT gjennom det som kalles Global Navigation Satellite System (GNSS). GNSS er konstellasjoner av satellitter med global dekning som sender ut signaler som brukes til posisjons- og tidsbestemmelser. Konstellasjonene vurderes gjennom kriteriene nøyaktighet, integritet, kontinuitet og tilgjengelighet (European Union Agency for the Space Programme, 2023b). Viktigheten av korrekt tid har en sentral rolle i de fleste systemer. Både for tidssynkronisering mellom nettverk, link-systemer, nettverksoperasjoner og for frekvenshoppende radioer. Unøyaktighet eller manipulering (jamming og spoofing) vil føre til feil og systemer som ikke fungerer som planlagt. I ytterste konsekvens blir angitte posisjoner feil.

Forsvaret benytter seg i stor grad av USA sitt GPS, som er det mest utbredte GNSS på verdensbasis. Forsvarets militære GPSer har en krypteringsmulighet og benytter i tillegg to frekvenser for mottak av signaler. Dette er med på å sikre oss bedre nøyaktighet, og det skaper en større robusthet mot for

eksempel spoofing. Spoofing betyr i denne sammenheng å forfalske en avsender og innholdet i kommunikasjonen. GPS er et amerikansk system, og Norge kan hverken påvirke tilgangen eller nøyaktigheten. Derimot vil krypteringen sikre oss GPS i en krise eller krig, hvor USA kanskje stenger tilgangen til eller justerer nøyaktigheten på sivile signaler i noen geografiske områder.

EU sitt globale satellittbaserte navigasjonssystem, Galileo, er også et eksempel på GNSS. Denne konstellasjonen er like tilgjengelig som GPS. Derimot er ikke den krypterte delen tilgjengelig for Forsvaret enda. I løpet av det siste tiåret har NRS arbeidet med å formalisere denne tilgangen, og det er nå oppnådd enighet mellom Norge og EU rundt substansen i avtaleverket for norsk tilgang til Galileo Public Regulated Service (PRS). NRS er i prosess fram mot en formell signering av avtalen (Ø. Glomsvoll, personlig kommunikasjon, 2. oktober 2023). Betydningen av dette er at Forsvaret vil få en mulighet for fremtidig redundans innenfor PNT, noe som vil bidra til å styrke opprettholdelsen av kampkraften.

Basert på egen operativ erfaring fra Brigade Nord i 9 år, kan det argumenteres for at det fortsatt er en utbredt bruk av sivile enheter som gir posisjons- og tidsbestemmelse. Dette kan tenkes å være en svakhet ettersom enhetene som brukes gjerne innehar multi-GNSS, og de mottar kun ukrypterte signal. Det betyr at enhetene, gjerne en smarttelefon, eller brukeren selv kan velge hvilke systemer eller konstellasjoner som benyttes (European Union Agency for the Space Programme, 2023a). I ytterste konsekvens kan dette medføre at hæravdelinger opererer med forskjellig eller unøyaktig posisjons- og tidsbestemmelse, basert på hvilket referansesystem som nyttes. På den andre siden kan det tenkes at multi-GNSS er en styrke i den forstand at den bidrar til egen redundans.

Jordobservasjonsbilder og tidsriktig informasjon har utvilsomt vært avgjørende i den pågående krigen i Ukraina. Allierte ISR-satellitter (Intelligence, Surveillance & Reconnaissance) har understøttet ukrainerne i motstanden mot den russiske invasjonsstyrken. Jordobservasjonssatellitter deles i kategoriene optiske- og radar satellitter (Kongsberg Satellite Services, 2023). Optiske satellitter kan gi både sort-hvitt-og fargebilder, men er vær- og lysavhengige og vil derfor ikke kunne ta bilder når det er mørkt eller dårlig sikt i interesseområdet (IO). Derimot vil radarsatellitter kunne ta bilder uavhengig om det er mørkt og overskyet.



Figur 2.5 Multispektrale bilder fra MAXAR, med brukstillatelse fra KSAT (S. Dehli, personlig kommunikasjon, 13. november 2023).

Figur 2.5 er eksempel på multispektrale bilder, og kan si noe mer om egenskapene til objektet man ser etter. Normalt er det fargene rød, grønn og blå som blir registrerte. Multispektrale data kan ha større spektral oppløsning, og kan også oppfatte strålingsenergi utenfor det synlige spekteret. Dette kan være både infrarød og ultra-fiolett lys. De kamuflerte russiske kjøretøyene kommer ulikt frem på de fire bildene. Ved å bruke forskjellige spektralbånd som gir en større grad av rødfarge, blir kamufleringen meget synlig.

Tradisjonelt har det vært høyere oppløsning på optiske bilder, men også SAR-bildene (Synthetic Aperture Radar) kan nå fås under 1 meter oppløsning. Ved slik oppløsning blir det en liten arealdekning, eksempelvis havner eller baser. Stor-areal havovervåking benytter avbildning med inntil 500 km sporbredde og en oppløsning på 10-50 meter (The European Space Agency, 2023). Oppsummert kan det sies at radarsatellittene er særdeles godt egnet til maritime formål. Dette gjelder både for å dekke et større geografisk område, lokalisere og klassifisere fartøy, isklassifisering og for å oppdage oljesøl. Begge satellittypene kan bidra med informasjonsinnhenting som kan benyttes til å lage høyoppløslige 3D-modeller av bebyggelse og terreng. Ofte brukes disse to i en kombinasjon ved at radarsatellittene detekterer og lokaliserer objektet, mens de optiske satellittene blir benyttet for å identifisere objektet, også kalt *tip & cue* (Ali, 2021).

ISR-satellitter benyttes også til signaletterretning og overvåking av radiofrekvenser, og bidrar sterkt til å kunne innhente relevant og tidsriktig informasjon om fienden. I utvidet kontekst er de supplerende til å oppnå overlegen situasjonsforståelse (HawkEye360, 2023). Norges havområde er seks til syv ganger større enn landområdet, og Forsvarets ansvarsområde er enormt. Satellitter hjelper både Kystverket og FOH med å holde kontroll på og overvåke skipstrafikk langs kysten og i havområdene. Til dette benyttes både satellitter med Automatic Identification Systems (AIS) og navigasjonsradardetektor (NRD) som kan overvåke skipstrafikk i sanntid (Moran, 2008). Selv om disse systemene i utgangspunktet er laget for overvåking av maritime områder, vil de også delvis kunne anvendes for å besvare Hærens informasjonsbehov. Spesielt for å detektere mulige fiendtlige landgangsområder langs kysten, som vil bidra til understøttelse av presis styrkedisposisjon i landmanøveren. Norge, med Space Norway i spissen, utvikler en ny norsk radarsatellitt til maritime formål, MicroSAR, som vil kunne detektere relativt små farkoster på sjøen (Ellingsen, 2022). De første demo- og testsatellittene skal skytes opp i 2025, og det kan tenkes at også denne satellittypen vil kunne dekke et landmilitært behov.

Leverandørene opererer gjerne med en *dual-use*, noe som innebærer at både sivile og militære brukere har nytte av satellitten. Forsvaret kan avtale eksklusivitet på bestillinger. Det innebærer at leverandøren ikke kan videreselge produktet til andre kunder mot en høyere kostnad. Forsvaret har frem til nå benyttet seg av tilgjengelige sivile systemer gjennom samarbeidsavtaler, eksempelvis gjennom internasjonale avtaler om tilgang til data, samt tjenester fra Kongsberg Satellite Services (KSAT).

Romteknologien som er beskrevet i dette kapittelet innehar kapasiteter (fysisk evne) som mennesker og maskiner ikke klarer å utligne fra landjorda. Romteknologien og tjenestene som Hæren benytter, både bevisst og ubevisst, er i en slags særstilling. Satellittene har i utgangspunktet ikke nedetid på grunn av vedlikehold, etterfylling av drivstoff eller andre menneskelige faktorer som treffer oss på landjorden. Derimot kan satellitter ha bortfall av tjenester, gå i stykker tidligere enn planlagt, bakkestasjoner kan ha feil eller satellittoperatørene kan rett og slett gjøre feil under kommanderingen av sensorene.

2.5 NATOs og Norges største trusselaktører innenfor romvirksomhet

Russland og Kina ser klare fordeler med militære tjenester i fra verdensrommet. Begge landene oppfatter Space som et muliggjørende domene i søken etter asymmetriske fordeler, og for å kunne

hevde seg mot en sterkere motstander (Raastad, 2023, s. 5). Dette kan oppfattes dithen at begge landene forsøker å utvikle og implementere rombasert teknologi NATO-land ikke har, for å oppnå fordeler i alle operasjonelle domener som igjen skaper en asymmetri i maktbalansen.

Norge, som del av nordflanken mot Russland, er strategisk viktig for NATO, og spesielt når områdene ses i sammenheng med verdensrommet. Store deler av vår kritiske rominfrastruktur er geografisk plassert i arktiske strøk, og bidrar eksempelvis til at Svalbard er et sensitivt område for Norge og NATO. Russland har også sin hovedtyngde av rominfrastruktur i arktiske strøk, lokalisert i Archangelsk oblast – The Plesetsk cosmodrome. Russland har åpenlyst demonstrert at de er i besittelse av høyrelevante counterspace-våpen, og har gjennomført tester med direct-ascent anti-satellite (DA-ASAT) missilsystem, kalt Nudol (Raastad, 2023, s. 5–6). I november 2021 gjennomførte Russland en vellykket demonstrasjon av ødeleggelse av egen satellitt i verdensrommet, og skapte en enorm sky av fragmenter i lavbane rundt jorden. Det var en sky med minst 1500 sporbare objekter, og som trolig vil generere hundretusener av mindre fragmenter i fremtiden. US Army Gen. James Dickinson, som er U.S Space Commander, uttalte følgende om testen: «Russia has demonstrated a deliberate disregard for the security, safety, stability, and long-term sustainability of the space domain for all nations» (U.S. Space Command Public Affairs Office, 2021). Det er også verdt å merke seg at Russland siden 2007 har bygget opp Vostochny Cosmodrome i Amur oblast, som er langt øst i landet. I september 2023 besøkte President Putin og Kim Jong-un den russiske romhavnen, hvor det angivelig skal ha blitt diskutert romteknologi og samarbeidsmuligheter (Jones, 2023). Månedene tidligere besøkte sjefsdesigneren for Kinas utforskningsprosjekt på Space, Wu Yanhua, samme romhavn for å bevitne oppskytingen av månelanderen Luna-25 (Global Times, 2023).

I NATOs strategiske kompass understrekes det at Russland og Kina er de største truslene alliansen står ovenfor, og at de har et solid strategisk samarbeid (NATO, 2022b, s. 3–5). Disse to nasjonene er tilsynelatende de som utgjør størst trussel mot vestlige allierte, deriblant Norge, når det gjelder romdomenet. Når denne oppgaven refererer til trusler eller fiender i og rundt verdensrommet, er det disse to aktørene det siktes til. For enhver soldat bør dette være stor nok motivasjon for å tilegne seg ny kunnskap om rombasert teknologi. Dette er ny kunnskap som kanskje utgjør en forskjell på om hæravdelinger taper eller vinner en fremtidig stridskontakt.

Vi har nå sett på grunnleggende forståelse rundt rombasert teknologi og overordnet på de to største trusselaktørene den vestlige verden står ovenfor i Space. Hovedfunnene fra innsamlet empiri omfatter de fire områdene lederstøtte, beslutningstaking, samvirke og konsekvens ved bortfall og

kompetanse. Vi skal nå vurdere hvordan disse kan bidra i Hærens utnyttelse og implementering av rombasert teknologi, i den hensikt å styrke kampkraften.

3 Space som styrkemultiplikator for Hæren

3.1 Innledning

Morgendagens hær, «Konsept for utvikling av Hæren» fronter i utgangspunktet en offensiv tilnærming til teknologi ved å si at Hæren skal være «Høyteknologisk når vi kan – lavteknologisk når vi bør og må» (Hæren, 2021, s. 14). På den ene siden redegjør konseptet for en utbredt vestlig avhengighet til både Cyber- og Space-rommet. På den andre siden trekkes russisk materiellsatsning frem som mer analog. Dette peker på en forskjell der den ene parten kan operere mer analogt enn den andre i stridssituasjoner der teknologien ikke virker som den skal. Konseptet presiserer at Hæren må evne å manøvrere i operasjonsmiljø hvor teknologien utfordres. Dette kan oppnås gjennom at tilpassede ledelsesformer og redundante systemer bidrar til økt overlevelse og fortsatt kampkraft. Robuste kommunikasjonsbærere og evne til å operere desentralisert trekkes også frem som viktige faktorer (Hæren, 2021, s. 14). Jeg vil nå se litt nærmere på hva som menes med høy- og lavteknologi. Dette fordi *Morgendagens hær* ikke redegjør for begrepene, og fordi det er hensiktsmessig å standardisere betydningen i møte med romrommet.

Det kan hevdes at begrepene høy- og lavteknologi er svært kontekstavhengige og flertydige begreper som det ikke finnes noen enhetlig konsensus om. I artikkelen «High technology revisited: Definition and position, argumenterer forfatterne for at høyteknologi handler om grad av kompleksitet. Når kompleksiteten øker, medfører dette også økt sårbarhet. Evnen til å anvende lavteknologi blir dermed et slags risikoreduserende tiltak. Oppsummert mener forfatterne at nivået på høyteknologi er avhengig av både produkt- og prosesskompleksitet. I tillegg har et sofistikert produkt normalt også en omfattende prosess med forskning og utvikling (FoU) bak seg før det ferdigstilles (Steenhuis & De Bruijn, 2006). Beskrivelsen av høyteknologi kan derfor relateres til anvendelsen av rombasert teknologi.

En av bidragsyterne til Morgendagens Hær, oberst Herlyng som er sjef for HSTO, forklarer mer utdypende i en oppfølgingsamtale etter intervjuet om hva Hæren legger i høy- og lavteknologi. Han poengterer at Hæren må ha personell som på den ene siden oppnår full utnyttelse av moderne teknologi for å trekke veksler på alle fordeler det kan gi, både til manøvrering og ildledning. Dette

betyr blant annet at man må benytte alle funksjonalitetene moderne kommando og kontroll informasjonssystemer (K2IS) gir.

Oberst Herlyng fremhever at hæravdelinger på den andre siden skal være i stand til å operere uten høyteknologisk understøttelse, eksempelvis kun med kart og kompass for å redusere egen signatur og sårbarhet. Dette er også viktig slik at vi tvinges til å ikke bruke teknologien, enten på grunn av fiendtlig påvirkning som EK, eller andre forhold som teknisk svikt eller menneskelige feil. Degradering av teknologien skal ikke bli avgjørende for hvordan striden utvikler seg. Herlyng oppsummerer med at Hæren skal ha back-up løsninger som fungerer (B. G. Herlyng, personlig kommunikasjon, 9. november 2023).

Innsamlingen av empiri, gjennom alle de 12 intervjuene, gir en overordnet og generell tilstandsbeskrivelse av kjennskapen beslutningstakerne i Hæren har til romdomenet. Jeg vil først og fremst understreke at det er overraskende mye kunnskap om romdomenet som kommer frem i intervjuene med respondentene fra Hæren. Dette både med tanke på viktigheten og avhengigheten av romdomenet, domenets avgjørende rolle i den pågående krigen mellom Russland og Ukraina, hvordan egne operasjoner må understøttes av rombasert teknologi og ikke minst erkjennelsen av manglende kunnskap på alle nivå i hele organisasjonen. Gjennomgående er det spesielt posisjonsbestemmelse og satellittkommunikasjon som nevnes etterfulgt av ISR-muligheter. Romværets betydning nevnes innledningsvis i intervjuene av kun én respondent. Imidlertid nevner de fleste at tilgang til rombasert teknologi oppnås gjennom fellesoperative prosesser.

3.2 Utnyttelse av tilgjengelig teknologi for å styrke kampkraften

Kampkraft er et mye brukt begrep i Hæren, som sannsynligvis vil være enklere å forstå hvis det ble relatert til det domenet og stridsfeltet man opererer i til daglig. For å klargjøre hva jeg i denne oppgaven legger til grunn for dette begrepet, vil jeg nå beskrive fire situasjoner der romteknologi kan utgjøre en forskjell for Hæren. Disse er Battle damage assessment (BDA), gjennombrytningsoperasjon, styrkedisponering og styrkedemonstrasjon. Disse eksemplene kan bidra til å forstå hvordan rombasert teknologi kan utnyttes til egen fordel, og samtidig gi en bedre forståelse for funnene og synspunkt som presenteres videre i oppgaven.

Battle damage assessment (BDA)

Landoperasjoner innledes gjerne med forbekjemping av prioriterte fiendtlige mål som kan påvirke vår egen manøver og hindre oss i å nå egen slutttilstand. Forbekjempningen kan gjennomføres med langtrekkende ild fra luft-, sjø- og landstyrker, eller med egne integrerte krumbanerressurser. Det er avgjørende i operasjonsfasen at det fortløpende meldes tilbake til beslutningstakerne hvilken effekt som oppnås på de fiendtlige målene. Blir de prioriterte målene nedkjempet, eller blir de bekjempet med en usikker virkning? Eller ikke truffet i hele tatt? Dersom det er luftstyrker som leverer ilden, er de gjerne også i stand til å gi en umiddelbar vurdering. Dersom det er sjø- eller landstyrker som leverer ilden på lange hold, er det nødvendig å ha personell som observerer nedslagsområdet. Dette forutsetter fri sikt mellom observasjonssted og de fiendtlige målene, samt også mulighet til målfølgning i umiddelbar nærhet av detonasjonspunkt for å kunne verifisere virkningen. I kapittel 2 så vi at rombasert teknologi kan benyttes til landobservasjon. Ved å benytte seg av enten optiske- eller radarsatellitter vil man kunne understøtte menneskelig observasjon. Eller ved en godt koordinert forbekjempning på tvers av alle domener erstatte menneskelig observasjon, uten å måtte tenke på vær-, føre- og lysforhold. Figur 3.1 og 3.2 er eksempel på bruk av optiske satellitter.



Figur 3.1 Multispektralt optisk bilde fra MAXAR, med brukstillatelse fra KSAT (S. Dehli, personlig kommunikasjon, 13. november 2023).



Figur 3.2 Pankromatisk optisk bilde fra MAXAR, med brukstillatelse fra KSAT (S. Dehli, personlig kommunikasjon, 13. november 2023).

Dagens muligheter for høyoppløsning gir en enorm fordel både med tanke på deteksjon og identifikasjon. Multispektrale satellittbilder kan ha oppløsning på omkring 1,5 meter, og pankromatiske bilder omkring 0,5 meter. Det kan tenkes at utnyttelsen av jordobservasjon ikke bare vil spare tid for landoperasjonen. Anvendelsen vil også redusere risiko og sårbarhet for egne styrker. Kort oppsummert kan satellittbilder brukes både i planlegging av operasjoner og i utførelsen av BDA. Figur 3.3 gir et inntrykk av hvordan et radarsatellittbilde kan se ut. Fordelen med denne satellitten er at sensoren kan ta bilder selv om det er overskyet eller mørkt.



Figur 3.3 SAR-bilde fra Capella Space (Hitchens, 2023).

Gjennombrytningsoperasjon

Gjennombrytningsoperasjoner er noe av det mest komplekse en hæravdeling kan gjennomføre. Å bryte gjennom motstanderens etablerte sperringer ved bruk av alle tilgjengelige virkemidler er krevende. Ikke bare med tanke på styrkedisponering, men også hva gjelder koordinering av effekter i tid og rom. Sperringen er oftest ikke bare en fysisk hindring, den har gjerne dekningsstyrker som kan levere både kort- og langtrekkende ild med ulik virkningsgrad på angripende styrke. Hvor stor risiko styrkesjefen er villig til å ta, avhenger ofte av hvor tidsriktig etterretningsoppdateringen er og hvor god egen situasjonsforståelse i operasjonsområdet er.

Hvordan kan styrkesjefen få pålitelig og tidsriktig informasjon om fiendtlige grupperinger og bevegelser på bortsiden av sperringen? Hvordan er tilstanden på krysningpunktet i det neste kanaliserende området? Er det en kunstig hindring, eksempelvis en bro, som ikke lenger er farbar for tynge kjøretøy? For styrken som skal angripe først gjennom sperringen er dette avgjørende informasjon. Kan den mekaniserte infanteritroppen forflytte seg med oppsittet infanteri frem til neste mulige hindring, eller må man på nytt sitte av infanteriet for å klarere krysningpunktet?



Figur 3.4 Optiske Satellitter – megatrender. Optisk bilde fra MAXAR, med brukstillatelse fra KSAT (S. Dehli, personlig kommunikasjon, 13. november 2023).

Tempo og risiko er faktorer som vektet tungt i en slik situasjon. Ved bruk av rombaserte sensorer kan styrkesjefen få tidsriktig informasjon om broen er intakt, eller ikke. Helt inntil 15-30 min før angrepet iverksettes (Dehli, 2023). I fremtiden også gjerne hurtigere. I dette tilfellet handler det ikke om å få et

prosessert bilde av broen fra tjenesteleverandøren, men å få en tekst- eller talemelding med oppdatert informasjon over tilgjengelig sambandsystem. Meldingene kan like godt sendes over sivilt sambandsnett som et militært. Figur 3.4 illustrerer informasjonstilfanget styrkesjefen kan få tilgang til. Bildet har også en stor informasjonsverdi for manøvrerende styrke, selv uten analyse fra tjenesteleverandør eller egen organisasjon. Dersom styrkesjefen har formidlet et presist informasjonsbehov, kan det altså kommuniseres som et muntlig svar.

Styrkedisponering

Når, hvor og hvorledes det er mest hensiktsmessig å disponere egne militære styrker avhenger av mange faktorer. Det kan være terrenget, vær-, føre- og lysforhold, fiendens posisjonering i operasjonsområdet og hvem som har kontroll på luftrommet. Den av partene som har luftoverlegenhet eller luftherredømme i operasjonsområdet kan med stor sannsynlighet også forstyrre landoperasjonene. I verste fall kan de nekte våre luftstyrker å understøtte landstyrkenes manøvrering. Uavhengig hvem som eier luftrommet, kan og bør sensorer i Space inkluderes i planlegging og gjennomføring av en manøver. Hvilke av fiendens sensorer som passerer over operasjonsområdet og har innsyn i planlagt forflytningsområde kan påvirke om operasjonen lykkes eller ikke. Bruk av ISR- og SATCOM-satellitter i den pågående krigen mellom Russland og Ukraina er et relevant eksempel på hvordan bruk av rombasert teknologi understøtter landoperasjoner.

Forsvarets romvirksomhet kan støtte med overflyvningsvarsel for fiendtlige satellitter som passerer et gitt område på et gitt tidspunkt. Ved å inkludere Space i planleggingen av manøveren vil styrkesjefen kunne få en anbefaling om hvor og når det er mest optimalt å forflytte seg, sett opp mot trusler fra rommet. Tidligere da det var færre satellitter som kunne gjøre landobservasjoner, var det enklere å skjule egen forflytning. Nå øker antallet sensorer hurtig, noe som medfører at kamuflering av egen forflytning blir vanskeligere. I dag er det kritisk å vite når det er mest hensiktsmessig å forflytte seg. Av den grunn må militære sjefer ha en forståelse for at det er høyere sannsynlighet for å bli detektert av fienden nå, enn hva det var for kun få år tilbake.

Et annet eksempel på styrkedisponering er å benytte passive Radio Frequency (RF)-sensorer til å registrere fiendtlig maritim trafikk i hav- og fjordområder. RF-sensorer kan være både navigasjonsradar-, kommunikasjonsradar- og våpenradardetektorer, og anvendelsen kan bidra til å gjøre vurderinger på mulige landgangsområder. En slik nyttegjøring kan sikre tidligere varsling til styrkesjefen på land, sammenlignet med hva andre tradisjonelle sensorer kanskje ville gitt, og dette uavhengig av vær- og lysforhold. I et slikt scenario vil styrkesjefen kunne avvente

styrkedisponeringen og samtidig redusere risikoen for egne styrker. RF-sensorene kan også detektere jamming og interferens (forstyrrelse) i spektrumet, samt også fange opp kommunikasjon.

Styrkedemonstrasjon

Bruk av strategisk kommunikasjon for å vise hærstyrkers kapasiteter og kapabiliteter i ulike scenarioer er helt nødvendig for å bygge opp et avskrekkende narrativ. Tradisjonelt sett antas det gjerne at nasjonale nyhetskanaler, sosiale medier eller invitert publikum vil kunne kommunisere det planlagte budskapet videre. Alternativt kan styrkedemonstrasjoner gjennomføres der det med stor sannsynlighet kan sies at fienden har innsyn med sensorer fra ett av de tre tradisjonelle domene. I tillegg til dette, bør vurderinger og anbefalinger fra Forsvarets romvirksomhet inkluderes i planleggingen og gjennomføringen styrkedemonstrasjonen. Likt som i eksempel 3, kan Space understøtte med anbefalinger om når og hvor fienden vil se aktuelt geografisk området best. Ytre faktorer, eksempelvis vær og lysforhold, som kan påvirke sensorene bør også vurderes. Hvem som har luftherredømme spiller heller ingen rolle, og satellittene er forutsigbare med tanke på passeringstidspunkt. I tillegg kan detektorer registrere aktivitet på aktive sensorer som brukes. Dette kan være en indikasjon på om fienden gjør jordobservasjoner med radarsensorer av det aktuelle området og den planlagte styrkedemonstrasjonen. Det samme kan tenkes å være like gjeldende i eksempelet med styrkedisponering. Ved å monitorere sensorene kan vi danne oss et bilde av hvilket område fienden fokuserer på, og styrkedisponere ut fra det.

3.3 Lederstøtte

Det er en felles forståelse hos respondentene at romteknologi kan styrke både lederstøtten til og beslutningsevnen hos militære ledere. Operasjonssjefen i Hærstaben, oberst Steinar Dahl, presiserer at tidsriktige beslutninger er med på å gi tempo i beslutningssløyfen. Både tilgangen til å kommunisere med SATCOM på alle nivå og evnen til målfatning og målfølgning over lange avstander er faktorer som han gjerne skulle sett at Hæren hadde. Qviller trekker fram de samme faktorene som Dahl, herunder viktigheten av å ha tilgang til satellittkommunikasjon i Troms og Finnmark, ettersom avstandene fort blir meget store mellom kampenhetene i FLF og Brigade Nord. Ved å være utenfor brigadeboblens støtteapparat ser Qviller det som nødvendig å utnytte rombasert teknologi, og derav evne å kommunisere utover dagens rekkevidde og muligheter som Hæren har. Qviller ser på den ene siden at det i et tenkt scenario vil være utfordrende for Brigade Nord styrker å passere egne fremste linjer i FLF sitt ansvarsområde, uten tilgang til satellittkommunikasjon. Ikke bare med tanke på

talemuligheten, men også for å kunne dele egne posisjoner over lengre avstander. Denne problemstillingen er det ingen av de andre respondentene fra Hæren som tar opp, og det kan synes som at egen geografisk tilknytning kan avgjøre hvilke utfordringer som kobles mot et såpass umodent domene.

På den andre siden gjør alle potensielle utfordringer og størrelsen på ansvarsområdet noe med tankesettet. FLF tenker ikke bare annerledes enn det samvirkesystemet i brigaden kanskje gjør, de har også velvillig åpnet opp for FoU på ulike fagområder. Nysgjerrigheten og interessen for å prøve ut ny teknologi kan sies å være avgjørende for å lykkes i møte med romdomenet og for å utvikle lederstøtten.

Sjef Panserbataljonen, oberstløytnant Petter Bakkejord, understreker tydelig at evnen til å kommunisere gjennom rombasert teknologi er avgjørende også helt ned på sub-taktisk nivå. Han eksemplifiserer dette gjennom sensor-effektor kjeden. Patruljer med oppdrag i å lokalisere fiendtlige mål må kunne kommunisere tilbake til egne ildledere, som igjen kan videresende måldata til systemer som leverer langtrekkende presisjonsild. Oversatt til avdelingsnavn kan dette være kjeden fra sensor eller patrulje i egen bataljon til Nasjonalt landoperasjonssenter (NLS)/Hæren, og eventuelt videre til annen gren eller alliert avdeling. Sjef Brigade Nord, brigader Terje Bruøygaard, kaller det å lede presise effekter uavhengig av hvem som er avsender. Han ser også for seg at fremtiden vil kunne gi et mye mer robust battle- network som vil bringe sensorer, effektorer, beslutningssystemer og beslutningstakere enda tettere sammen.

Det er tilsynelatende stor enighet blant hæroffiserene om at rombasert teknologi vil kunne være en operativ lederstøtte, og helt klart noe Hæren vil trenge. Alle de tre fagområdene SATCOM, ISR og PNT trekkes frem når det snakkes om lederstøtte. Allikevel kan det synes som at respondentene i stor grad snakker om hva som kommer og som vil styrke Hæren i fremtiden, og ikke hva som kan utnyttes nå. Billedlig sagt kan det synes som om at Hæren fortsatt står fast i startblokken og venter på startskuddet. Derimot er tanken på sivil side mer offensiv, noe som selvsagt kan hevdes er helt naturlig fordi kompetansen om rombaserte tjenester i stor grad er samlet i industrien.

Det som særlig skiller disse gruppene fra hverandre, er at sivil industri i større grad enn hærgruppen ser muligheter for hvordan utnyttelsen kan skje i dag. Harald Aarø, Executive Vice President for Space & Surveillance for Kongsberg Defence & Aerospace (KDA), forklarer overordnet om et av samarbeidsprosjektene de har med en utenlandsk aktør om fremskaffelsen av bilder fra satellittbasert-ISR. I dag har KDA en løsning klar og som innebærer at den militære brukeren kan få et

prosessert produkt i hende innen 20 minutter fra sensoren har gjort opptaket. Dette er lederstøtte i praksis, og vil bidra direkte i effektiv styrkedisponering.

Herlyng er tydelig på at utenom SATCOM er det ISR-produkter som er det største behovet for å gi bedre lederstøtte og styrke beslutningsevnen. Han hevder at tilfanget av slike produkter er dårligere enn hva som kan forventes, og tilgangen oppleves betraktelig bedre i internasjonale operasjoner enn i Norge. Herlyng presiserer at en naturlig forklaring til dette kan være kostnaden tjenestene medfører. Bruøygaard eksemplifiserer akkurat det Herlyng mener, ved å trekke frem operative erfaringer med ISR-produkter fra Irak, da han ledet Norwegian Task Unit I (2017). Der fikk han tilgang til satellittbilder som gav indikasjoner på hvor fiendtlige enheter hadde kjørt og oppholdt seg over tid. Dette gav han som sjef et godt beslutningsgrunnlag for valg av egen handlemåte. Sigmund Dehli, Director Business Development Government Programs i KSAT, forklarte mer inngående om det Bruøygaard beskriver som nyttig lederstøtte. Ved å benytte radarteologi, SAR- satellitter, vil analytikere over et tidsrom kunne fastslå om det har vært, eller ikke har vært bevegelser i områder som overvåkes. Eksempelvis kan SAR-bilder, tatt over noe tid, avdekke om en parkert bil har blitt kjørt eller ikke. Det er kun små endringer som ikke kan avsløres. I tillegg vil KSAT være i stand til å levere SAR-bilder innen 20 til 30 minutter etter gjennomførte opptak over norske IO gjennom sine bakkestasjoner og tjenester.

Selvsagt vil tiden påvirkes av hvem som gjennomfører analysen i etterkant. Med tanke på gjennombrytningseksempelet i kapittel 3.2, vil en slik faktor ha mye å si for angripende styrke. Det kan påstås at å vite om et mulig krysningspunkt fortsatt er intakt rett før angrepet iverksettes, vil medføre at sjefen kan velge tempo som beskyttelse for avdelingen. I dette tilfellet kan det på den ene siden hevdes at høyteknologi benyttes for å gi en tidsriktig situasjonsforståelse, og dermed reduserer sårbarheten og risikoen for egne styrker. Det er heller ikke behov for å få et fysisk bilde av krysningspunktet, da det vil holde med en tekst- eller talemelding med oppdatert informasjon. Beslutningstakeren kan uten å ha egne soldater innenfor fiendens forsvarsområde, innhente informasjon som ville ha tatt lang tid å fremskaffe på tradisjonell måte.

På den andre siden ville nok ikke dagens bestillingssystem muliggjort en dynamisk tilnærming til slik bruk, men Dehli poengterer at operasjonskonseptet fra bestilling til leveranse er under utvikling og vil forandre seg innen et par år.

For sjefens lederstøtte kan det tenkes at anvendelse av satellitter i forhåndsplanlagte operasjoner vil gi et bedre beslutningsgrunnlag. I eksempelet om forbekjempning vil det være svært aktuelt å kunne

bruke satellitter til å gjennomføre BDA. KSAT kan i dag levere en oppløsning på optiske- og radarbilder ned mot 30 cm, noe som muliggjør klassifisering av militære kjøretøy. Likevel må operasjonsplanleggerne inneha noe generell kunnskap rundt anvendelse av rombaserte tjenester for å kunne utarbeide gjennomførbare handlemåter. En så høy oppløsning vil gå på bekostning av arealet som kan dekkes, og fotavtrykket blir gjerne ikke mer enn 4 km x 4 km. Derfor stilles det større krav til presis bestilling fra brukeren for å oppnå ønsket hensikt.

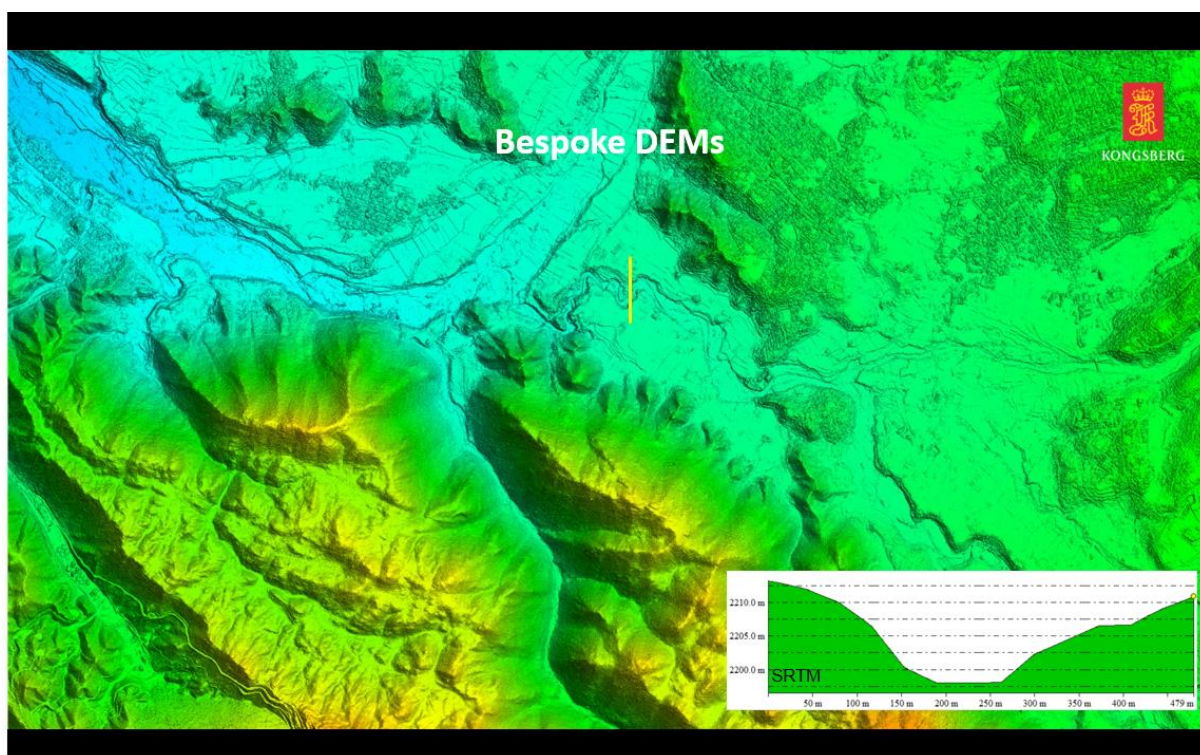
Begge eksemplene bidrar til tidsriktig og nøyaktig situasjonsforståelse i operasjonsområdet. Fellesnevneren for begge eksemplene er tidsbesparelse. Respondentene fra sivil industri er overtydelige på fordelene med reduksjon i tidsforbruket fra informasjonsbehovet oppstår til sjefen innehar et solid beslutningsgrunnlag. Selvsagt fordrer dette en evne til å absorbere tilbakemeldingen og informasjonsflyten som kommer på en strukturert måte. Respondenten fra Hæren er også tydelige på fordelene, men det kan synes som at kjennskapene til mulighetene i romdomenet og fordelene de gir, ikke er fullt ut kjent. Dette handler ikke bare om redusert tidsforbruk for å besvare sjefens informasjonsbehov, men også om hvor mye tid som kan spares i alle ledd på sub-taktisk nivå ved å benytte eleverte sensorer. Det vil for eksempel ta lang tid med en oppklaringsmanøver til fots i dyp snø innenfor fiendens operasjonsområde. Dersom avdelingen får sårede og drepte under operasjonen vil det generere tap av tid i hele den militære kjeden. Sjef ROS, oberst John-Arild Boddington, oppsummerer det på en billedlig måte ved å si at utnyttelse av Space gir oss ekstra øyner som ser på bakken, med en mulighet til å se forbi egne sensorers rekkevidde.

Evnen til planlegging, gjennomføring og ledelse av operasjoner er kjernen i den militære profesjonen (Meld. St. 14 (2012-2013), s. 19). I Hærens stabshåndbok beskrives plan- og beslutningsprosessen (PBP) i hver minste detalj, og hensikten er å legge til rette for en lik forståelse for planlegging av operasjoner i Hæren. Videre fremholder forordet i stabshåndboken at «god metodisk kompetanse er en forutsetning for effektiv planlegging, spesielt når tid til disposisjon er begrenset» (Hærens våpenskole, 2021).

Befal og offiserer i Hæren introduseres for PBP på et tidlig tidspunkt i karrieren. Prosessen benyttes til planlegging av operasjoner både på det taktiske- og sub-taktiske nivå. På dette grunnlaget kan det hevdes at stabshåndboken er et av de mest innarbeidde lederstøtteverktøyene Hæren har. Prosessen bygger på den samme fremgangsmåten som annen analytisk problemløsning. Innledningsvis defineres det taktiske problemet. Deretter analyseres faktorene som påvirker løsningene av problemet, og avslutningsvis utvikles handlemåten for oppnåelse av ønsket målsetting. Det er spesielt to faktorer som påvirker planproduktet, og det er etterretningsmessige forberedelser

av operasjonsområdet (Intelligence Preparations of the Operational Environment (IPOE)) og targeting (målfatning) (Hærens våpenskole, 2021, s. 5–6). Slutningene fra disse faktorene innarbeides metodisk og fortløpende i de fem trinnene av plan- og beslutningsprosessen. Derimot kan det hevdes at romteknologi og romdomenets påvirkning på egne operasjoner i liten grad vurderes i hverken plan- eller IPOE-prosessen. Generelt sett bekrefter intervjuene i Hæren at dette er tilfelle.

Romdomenets påvirkning er ikke en faktor som vurderes på taktisk nivå, og det kan synes som at det er en forventning om at dette håndteres i de fellesoperative prosesser. Likevel er det ikke noe å si på forslagene til hvordan utnyttelsen og implementeringen av rombasert teknologi kan styrke planprosessen. Overordnet beskriver intervjuobjektene romdomenet som en «enabler» (muliggjører) i en eller annen form innenfor K2. Det som er betenkelig er at det kun er sjef FLF og operasjonssjefen i Hæren som umiddelbart trekker en link til de to faktorene som påvirker planproduktet, nemlig IPOE og targeting. De andre er innom faktorene i løpet av intervjuet, men ikke som direkte innfall når PBP er på agendaen. Det kan tas til inntekt for at PBP er et både velkjent og innarbeidet verktøy som alle stabsnivå i Hæren kan relatere seg til. I motsetning er det implementeringen av romdomenets påvirkning på de ulike faktorer som er umodent. Figur 3.5 er et eksempel som kan knyttes inn i PBP prosessen.



Figur 3.5 Digital Elevation Model (DEM)/Digital høydemodell, med brukstillatelse fra KSAT (S. Dehli, personlig kommunikasjon, 10. oktober 2023).

Figur 3.5 er en digital høydemodell (terrengmodell) som eksempelvis kan benyttes i IPOE trinn 1, definering av operasjonsområdet, og trinn 2, beskrivelse av operasjonsområdets innvirkning. Terrengmodellen gir mulighet til å trekke ut tverrsnitt av mulige krysningspunkt for kjøretøy og mennesker. Uavhengig av ytre faktorer kan modellen danne et grunnlag for om dalsøkket eller defiléet er kryssbart eller ikke. Produksjon og utvikling av høydemodellen tar noe tid, og er ikke en tjeneste for pågående operasjoner. Derimot vil den kunne utgjøre en merverdi i planprosesser over et gitte operasjonsområder der Hæren ikke har tilgang til kartgrunnlag.

Figur 3.6 er en bildesammensetning som også kan benyttes i IPOE trinnene som beskrevet med høydemodellen. I tillegg vil de kunne anvendes som plangrunnlag i eksempelvis trinn 3–5 i PBP, både til utvikling av handlemåter og konsept, utvikling av selve planen og til gjennomgang og kontroll av planen.



Figur 3.6 Precision3D Buildings, Optiske høydemodeller fra MAXAR, med brukstillatelse fra KSAT (S. Dehli, personlig kommunikasjon, 27. oktober 2023).

Venstre del av bildesammensetningen viser hvilke 3D-former som er mulig å generere innen utgangen av 2023. De to bildene av Stockholm vil kunne støtte militære planleggere med både et oversiktsbilde, og med en høydemodell som vil være meget nyttig i eksempelvis planlegging av militære operasjoner i bebygd område (MOBO). Tjenesteleverandører kan også levere

høydemodeller med målestokk, som eksempelvis kan bidra med å gi informasjon om høyde fra bakken og opp til dører og vinduer i bygninger.

I dagens høyintensive konflikter vil det være avgjørende å sitte på et oppdatert situasjonsbilde i operasjonsområdet. Dette er spesielt viktig når operasjonsmiljøet fysisk kan endres fra dag til dag, og det er behov for å detektere bygningsendringer. For Hærstyrker har dette stor betydning for utførelsen av manøveren. Dette kan eksemplifiseres gjennom både pågående krig i Ukraina og på Gaza, der operasjonsområdet utsettes for store endringer på grunn av bombing og andre ytre faktorer. 3D-modellene fra Maxar kan enkelt omgjøres til et stridsledelsesverktøy, og ved hjelp av fremtidig utnyttelse av SATCOM kunne distribueres over lange avstander uavhengig av terreng.

Oberst Herlyng kunne fortelle at Hærens PBP skal revideres i nærmeste fremtid. Dette kan ses på som en unik mulighet til å påbegynne kunnskapsdelingen på alle nivå i organisasjonen. Ikke ved å skrive inn hvilke sensorer som er tilgjengelige eller hvordan de understøtter operasjoner, men heller om hvilke spørsmål som understøtter utarbeidelsen av handlemåter. Hvert trinn i både PBP og IPOE inneholder krav til del- eller sluttprodukter, og ved å vurdere både fiendens- og egne forhold som angår romdomenet er mye gjort. En løsning kan være å be ROS om støtte under revideringen.

Alternativt kan SSO Space ved FOH bidra med tidligere og løpende erfaringer fra de ulike fellesoperative prosesser i hovedkvarteret. Oberstløytnant Lars Fredrik Svendsen som innehar denne rollen ved FOH, er bevisst på at Space er et domene som må skrives inn og tas med i ny utgave av PBP. Domenet må behandles likt som de fysiske domenene, og ikke kompliseres. Han oppsummerer med at Hæren må ta inn over seg realiteten av hvilke sensorer som ser militære styrker på landjorden. Et tredje alternativ er å benytte den fellesoperative praksisarenaen som er en del av faget militærstrategi og fellesoperasjoner ved stabskolen. Denne arenaen utvides til tre uker, og er en kraftsamling av om lag 90 – 100 studenter, lærere og veiledere med operasjonell erfaring. FOH skal i tillegg støtte med kompetanse og erfaring innenfor mange fagområder. Arenaen kan kanskje være en av de beste mulighetene HVS vil ha med tanke på å få innspill til hvordan trekke veksler på romdomenet i operasjonsplanlegging. Ikke bare for å se hvilke fiendtlige vurderinger som må vektles innenfor romdomenet, men også for å se hvordan utnyttelsen kan styrke egen plan og manøver.

Basert på de presenterte vinklingene og at de sivile respondentene også fremhever innarbeiding av romdomenet i PBP, kan det samlet sett hevdes at dette er en gylden mulighet til å starte operativ og normaliserende bruk av Space i operasjonsplanlegging. Implisitt vil dette kunne få en snøballeffekt i utdanningsinstitusjonene ved at stabshåndboken benyttes både på Krigsskolen og ved Stabsskolen.

«Kunstig intelligens (KI) er et viktig satsingsområde for FFI og for Forsvaret ettersom det har et åpenbart stort potensial til å øke evne til deteksjon, identifikasjon og generell situasjonsforståelse» (Sparr, 2023). Slik ordla Trygve Sparr, forskningsdirektøren for sensor og overvåkningssystemer ved FFI, seg under FFI-arrangementet «Forsvaret i verdensrommet» i Deichmansalen 31. oktober 2023. FFI har forsket på dyp læringsmetode siden 2014, og erfaringer og analysemetoder er operasjonalisert ved FOH når det gjelder maritim overvåkning. Fra å bare kunne bearbeide og adressere et par bilder i døgnet, har tallet nå økt til flere hundre. Hovedgrunnen til dette er at prosessen har blitt mer og mer automatisert (Forsvarets forskningsinstitutt, 2023).

«Rommet er et eksempel på hvor informasjonsmengden bare eksploderer» (Stensønes, 2023). Sjef ETJ fremhever i likhet med FFI at evnen til prosessering av ISR-bilder har økt drastisk de siste årene. Hovedgrunnen til dette er maskinlæring og bruken av KI. I tillegg ved å koble på signaletterretning i analysen, og alt annet som er tilgjengelig på bakken, fremstår romsektoren som en katalysator for å automatisere og øke tempoet i prosesseringen og formidlingen ut til brukeren (Stensønes, 2023).

Det som både Sparr og Stensønes påpeker kan synes opplagt når det leses i sammenhengen med oppgavens tematikk. Det er imidlertid overraskende at bruken av KI ikke nevnes av alle under intervjuene, uavhengig av romdomenet. Av syv respondenter fra Hæren er det tre som umiddelbart ser effekten av automatisering av ISR- data og hvilken effekt KI kan ha for militære ledere. Det er ikke det at den resterende andelen ikke ser fordeler med romdomenet, men det kan virke som at de ikke har tenkt over hvilket informasjonssomfang som romsegmentet kan bidra med. Det kan i tillegg se ut som at det i liten grad reflekteres over hvor mye som kreves for prosessering av informasjonen. Det vil alltid ta noe tid å plukke ut det som er essensielt og tidsriktig for å understøtte beslutningsgrunnlaget til sjefen.

De sivile leverandørene og fagmyndigheten har generelt sett en annen tilnærming til hva som kan sies å ha en indirekte påvirkning på lederstøtten. Automatisering og bruk av KI vil akselerere prosesseringen, og tidsforbruket vil reduseres både under prosessen med å fremskaffe informasjonen og videre distribusjon til brukeren. Felles for alle respondentene som nevner satsning på automatisering og KI er at de sikter til JISR-prosessen. Det å forstå egne begrensninger for hvilken informasjon som kan fremskaffes innenfor eget domene, og samtidig begynne å stille spørsmål til hva romdomenet kan understøtte med er viktig. Svendsen ved FOH sier at det handler om å sette brukerne i stand til å fremme behov og krav, og rett og slett så enkelt som å stille de rette spørsmålene. Om enn ikke tydeligere – Hæren må stille spørsmål.

Trygve Sparr sier at det fortsatt er et stort potensial for å utvikle automatiseringen av dataprosesseringen (Sparr, 2023). Det kan tenkes at det i denne konteksten kan sies det samme om sjefers lederstøtte. Å forstå og utnytte tilgjengelig teknologi for å besvare sjefens informasjonsbehov er avgjørende. Bearbeiding av et produkt som et menneske gjerne bruker en dag på, vil en maskin kunne gjøre på brøkdelen av et sekund. Det handler ikke om å erstatte mennesket, men heller bruke mennesket til å sammenstille slutninger ut fra de ulike funnene som gjøres. For at deteksjon og identifisering av eksempelvis fiendtlig landmaterieell skal skje i prosesseringen, må verktøyet som nyttes trenes. Programvaren må kunne gjenkjenne det den søker etter, og den blir god på akkurat det den trenes opp til.

De fleste i Hæren kan relatere seg til kjenningsfaget i russisk og tidligere sovjetisk materieell, og timevis med pugging av detaljer og særpreg på materieell. Sett i kontekst med KI og automatisering av prosesseringen, vil det kunne argumenteres for at et velutviklet bibliotek med fiendtlig landmaterieell kan redusere tiden som brukes på selve klassifiseringen. En slik utvikling kan dermed hevdes å måtte skje som et samarbeid mellom fagmyndigheten, Hæren og FFI. Eksempelet om materieellklassifisering kan ses i sammenheng med et av poengene Lervik hadde. Han mente at det var viktig å automatisere systemene som blir benyttet, og da spesielt for å redusere mengden ressurser som må til for å kontrollere prosessen. Kort oppsummert vil det spare organisasjonen for tid.

Å styrke lederstøtten innenfor romdomenet kan også gjøres ved å benytte seg av fagpersoner, også kalt subject-matter experts (SME). Dette kan skje enten ved fast opprettelse av stillinger på de ulike nivå, eller ved å henvende seg til fagmyndigheten med anmodning om støtte når dette kreves.

Blant respondentene fra Hæren er det en felles enighet om at det både nå og i fremtiden vil være behov for støtte fra SMEer i en eller annen form under planlegging og gjennomføring av landoperasjoner. Derimot når det stilles spørsmål om det er behov for egne stillinger på brigade- og hærstabsnivå for å ivareta romdomenet, svares det ulikt mellom respondentene. På den ene siden sier Bodding og Svendsen at det bør opprettes stillinger i hær- og brigadestaben. Begge representerer ulike ansvarsnivå i Forsvaret som til daglig jobber med implementering og anvendelse av domenet i Forsvaret, og kanskje derfor kjenner de på dette behovet. Herlyng deler på sin side samme oppfatning om opprettelsen av stillinger på hærstabsnivået. Han ser også et tydelig behov for denne fagkompetansen på HVS, som ivaretar fagansvaret i Hæren.

Øvrige respondenter fra Hæren hevder at det ikke er nødvendig med stillinger på brigadenivå, og kanskje heller ikke noen egne faste stillinger i HST. På den andre siden må det i fremtiden forankres

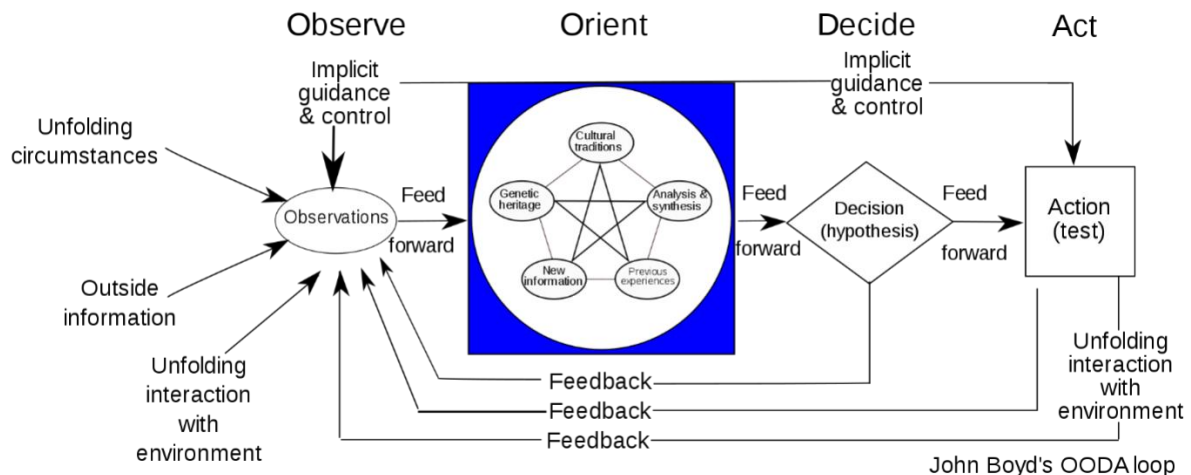
en faglig ivaretagelse og utnyttelse av romdomenet med hensikt å få utnyttet effektene av hva som faktisk kan oppnås i domenet. Forslagene som løftes er at de ulike seksjonene tillegges et spesifikt ansvar for å ivareta romdomenet innenfor eget fagfelt, og med en utstrakt bruk av SMEer som er tilgjengelig hos grener med fagansvar. Et annet tiltak kan være å opprette tydelige linjer for reach-back til Forsvarets romvirksomhet, og på den måten styrke lederstøtten. Adm.dir i Space Norway, Dag Hugo Stølan fastholder flere ganger gjennom intervjuet at romdomenet i stor grad må ivaretas på det fellesoperative nivå, og FOH må ta en ledende rolle.

Oberst (p) Stig Eivind Nilsson, tidligere sjef for Forsvarets romvirksomhet understreker at det må handle om hvordan bygge opp naturlige miljø innenfor domenet, og ikke selve organiseringen. Både oppdrag, mandat og motivasjon er essensielt for å sette fart og retning. Selve finansieringen av Space har vært en top-down løsning i Forsvaret. Intensjonen har ikke vært slik at styrkesjefene måtte velge bort noe for å få tilgang til fellesevnene i Space. Allikevel kan det synes som at dette er en reell bekymring hos beslutningstakerne som intervjues. Det er hverken økonomiske ressurser eller personell til overs. Sjef Hæren vet heller ikke hva som er det mest riktige å gjøre på det nåværende tidspunktet. På dette grunnlag kan det virke som at Hæren ikke har snakket om eller stabsbehandlet hvordan en kan utvide lederstøtten for å ivareta romdomenet, og kan være et tiltak for å «komme til skudd» både med hensyn til implementeringen og utnyttelsen av domenet.

Vi har nå sett på hvordan Space kan bidra i lederstøtte for Hæren. Fellesnevneren er at de skal bidra til å gi sjefen et oppdatert situasjonsbilde og et tidsriktig beslutningsgrunnlag. I det videre skal det undersøkes hvordan rombasert teknologi kan påvirke beslutningstaking, og om dette kan gi noen fordeler for Hærens kampkraft.

3.4 Beslutningstaking

Mennesker er avhengig av god situasjonsbevissthet for å ta veloverveide beslutninger. John-Boyds beslutningssløyfe, også kalt OODA-loopen (Observe- Orient- Decide- Act), er en forholdsvis enkel skissering av prosessen som leder frem til en beslutning. FFOD fremholder at det er i informasjonsmiljøets fysiske rom at denne prosessen skjer. Både systemer og mennesker observerer, orienterer, beslutter og handler basert på tilgjengelig informasjon.



Figur 3.7 John Boyd's OODA Loop (Moran, 2008).

Figur 3.7 er en gjengivelse av skissen Boyd utarbeidet av OODA-loopen. Sløyfen må hele tiden ses på som en kontinuerlig prosess og kan inneholde flere sløyfer i hver sekvens. Den må ikke tolkes som et enkelt, sekvensielt og sirkulært mønster (Richards, 2020, s. 143).

Moderne utgaver av beslutningssløyfen fremstiller gjerne kun de fire overskriftene, noe som da kan forveksles med at hver enkelt sekvens fullføres før den neste påbegynnes. Relatert til landoperasjoner i Hæren handler dette kort oppsummert om å komme innenfor fiendens tankemønster og beslutningssyklus. Sjefer må hele tiden forsøke å være i forkant av fiendens vurdering av terreng, motstander, styrkedisponering og valg av handlemåte. Det viktigste i sløyfen er selve vurderingen, det vil si både persepsjoner og evnen til å ta intuitive beslutninger. Stridens psykologiske påvirkning og forståelsen av hvordan fienden tenker må ligge til grunn, før fiendens forståelse av operasjonsområdet kan påvirkes. «Erfarne beslutningstakere øker tempoet gjennom sin evne til raskt å fatte riktige beslutninger» (Forsvarsstaben, 2007, s. 80). Derimot er beslutningstakeren avhengig av kontinuerlig tilbakemelding i alle sekvensene for å opprettholde tempoet i sløyfen.

Nilsson ser på den ene siden direkte mot et offensivt perspektiv når det er snakk om hvordan Space styrker Hærens kampkraft. Han trekker en direkte knytning mot beskrevet OODA- loop. Rombasert teknologi bidrar til raskere tilgang på informasjon, og kommunikasjonshastigheten øker. Dette sikrer en større trygghet på at de beslutninger som tas er riktige, og en oppdatert situasjonsforståelse bidrar til at avdelinger unngår å havne i feller. Bildet og forståelsen av situasjonen gjør at sjefer kan handle raskere enn den tenkte motparten. Offensivt vil satellittbasert-ISR og SATCOM bidra mye til dette på grunn av tidsriktig og pålitelig informasjon. Satellittbasert PNT er også viktig fordi kampenhetene til enhver tid kjenner egen posisjon. Videre vil koordinerte tidssynkroniseringer og forsendelser også redusere risikoen ved kommunikasjon og datadeling.

På den andre siden hevder Nilsson at rombasert teknologi også vil styrke Hærens forsvar i en defensiv situasjon. Avdelinger vil kunne bevege seg tryggere, gjennomføre raskere reposisjoneringer samt forstå stridsbildet bedre. Nilsson bemerker at Space ikke er alene om å øke situasjonsforståelsen for stridsbildet. Det kan også være droner eller andre plattformer innenfor cyberdomenet som avdekker fiendtlige handlinger. Muligheten til god kommunikasjon gir også trygghet i en defensiv situasjon, og understøtter beslutningstakingen. I intervjuet trekker Nilsson en parallell til Norge som en liten nasjon med relativt få ressurser, samt hvilke egenskaper landets forsvar må ha. Hurtighet, uforutsigbarhet og en evne til å handle raskere og mer uforutsigbart vil være avgjørende. Forutsetningen for dette er at kampenhetene vet hvor de er, evner å kommunisere med hverandre og søker å unngå en likeverdighetskamp. Med bakgrunn i både den offensive og defensive eksemplifiseringer til Nilsson kan Space hevdes å være en styrkemultiplikator som kan utgjøre en positiv forskjell i beslutningssløyfen.

Stølan forsterker poengene til Nilsson ved også å fremheve at Space vil styrke kampkraften til Hæren gjennom OODA- loopen. Tiden vil kortes ned på K2 gjennom å få nye kommunikasjonskanaler. Ny og raskere understøttelse innebærer et stort potensial for Hæren. Herlyng beskriver det så enkelt som at Space øker egen evne til overlevelse ved at vi kommer innenfor beslutningssirkelen til fienden, og samtidig øker effekten av egne våpensystemer. Dahl mener på sin side at for å få til tidsriktige beslutninger må den rombaserte teknologien trekkes ned i organisasjonen. Han peker samtidig på at romdomenet er den ultimate muliggjøreren, noe som korrelerer med Bodding sin beskrivelse om at Space er en direkte styrkemultiplikator. Lervik trekker frem kommende bredbåndsdekning i arktiske strøk, og hvordan det vil gi muligheten til å kommunisere betydelig raskere enn tidligere. I tillegg til å muliggjøre bruken av fellesoperative ressurser, herunder langtrekkende ild. Bruken av rombaserte sensorer vil være et risikominimerende tiltak i lokaliseringen av fienden og målbekjempelsen. Dette ved å kunne prioritere egne ressurser bedre og slippe eksponering der rombasert teknologi kan gjøre

jobben. Generelt sett kan man argumentere for at disse poengene er valide nok som belegg for å hevde at Space styrker beslutningstakingen, gjennom å være en direkte tidssparer i beslutningsløyfen. Alle de tre funksjonsområdene fremstilles som avhengige av hverandre. Derimot er det SATCOM, tett etterfulgt av ISR, som er den funksjonen som vektlegges mest og som har størst gasspådrag hva angår å gi fordeler innenfor beslutningsløyfen.

«Det å bruke satellitter er helt unikt, og helt avgjørende for vår jobb. Satellitter gir oss tilgang til områder vi ellers ikke ville sett» (Stensønes, 2023). Sjefen for ETJ, med rollen Space commander i Forsvaret, kan ikke være mer tydelig i sin uttalelse i beskrivelsen av hvor effektivt det er med satellitter og hvor viktige de er som informasjonskilder. Den sivil-militære metoden som benyttes i Norge er kosteffektiv for alle, både for brukerne, forskningen og industrien. ETJ har fokus på å utnytte informasjonen som sensorene gir og videreformidle denne helt ut til brukerne. Samtidig tas lærdom av bruken tilbake til forskning og industri i den hensikt å videreutvikle utnyttelsen (Stensønes, 2023).

Selv om intensjonen med de fire eksemplene i kapittel 3.2 var å gi leseren knagger for hvordan tilgjengelig teknologi kan styrke kampkraften, er de like godt egnet som beskrivelse av ulike dilemmaer beslutningstakerne ofte står i. Når er det beste tidspunktet for å ta beslutninger, hvilke kriterier må være oppfylt, hvilket beslutningsgrunnlag må foreligge, hvor lang tid kan sjefen vente før beslutningen må tas og hvor god situasjonsforståelse trengs? Akkurat som Stensønes sier, gir satellitter oss en unik tilgang til områder vi normalt sett ikke har kunnet se inn i. Oppklaringsoperasjoner som tidligere har tatt ukesvis å planlegge og gjennomføre, kan nå utføres på bare timer og minutter. Dette betyr noe for beslutningstakerne og landoperasjonene. Med bakgrunn i at vi har tilgang til nasjonale og allierte evner i rommet kan det hevdes at vi kan utmanøvrere fienden i OODA-loopen, og komme i forkant av hans situasjonsorientering, vurdering, beslutning og utførelse av militære handlinger. Dette kan dermed bidra til å redusere sårbarheten og risikoen for egne styrker. Rombasert ISR og et oppdatert situasjonsbilde bidrar til at sjefene kan ta tidsriktige beslutninger.

3.5 Samvirke og konsekvenser ved bortfall

Kommende utgave av Forsvarets doktrine for landoperasjoner (FDLO) beskriver taktisk samvirke innenfor landoperasjoner som «synkronisert eller samtidig bruk av flere våpen og stridsenheter for å skape en effekt på motstanderen, som er større enn om hvert våpen og hver stridsenhet ble brukt mot en motstander sekvensielt eller hver for seg» (Hærens Våpenskole, 2023, s. 163). Denne

beskrivelsen av taktisk samvirke er en direkte oversetting av begrepet «Combined Arms» i NATOs AJP-3.2, og jeg sidestiller derfor begrepene i videre bruk (NATO, 2016). Hærens basisfunksjoner er kommando, etterretning, ild, manøver, informasjon, beskyttelse og understøttelse, og er virkemidlene landstyrkene benytter for å skape effekter (Hæren, 2021, s. 53). Basisfunksjonene er igjen beskrivelsen av virkemidlene som benyttes i utførelsen av kjernefunksjonene finne, binde, ramme og utnytte (Hæren, 2021, s. 23–24).

Eksemplene i kapittel 3.2 beskriver hvordan taktisk samvirke og integrering av romdomenet kan være avgjørende i utøvelsen av ulike landoperasjoner. Samvirke mellom domenene gir en positiv effekt og kan således argumenteres for å styrke kampkraften. FFOD sin forklaring er på sin side gjerne noe lettere å anvende for å sette ord på hvordan Hærens samvirke med Space bør være. Doktrinen beskriver taktisk samvirke som «sammensetning av flere stridsenheter fra taktisk komponent for gjennom komplementært samvirke å sikre kampkraft til å løse et bestemt oppdrag». I denne sammenheng vil Space være naturlig integrert i fellesoperative prosesser på lik linje som Hærens basisfunksjoner, og således kunne understøtte operasjonene.

Alle respondentene er enige om at Space styrker samvirke både internt i Hæren, samt med øvrige grener i Forsvaret, allierte og sivile. Derimot er det flere nyanser og varierende hvilke av de tre funksjonelle områdene, SATCOM, PNT og ISR, som vektlegges av respondentene. Med bakgrunn i empirien kan det med stor sannsynlighet sies at disse tre områdene inngår i hverandre, noe som igjen kan tyde på at forståelsen for avhengigheten mellom områdene er godt utbredt.

På den ene siden forutsetter respondentene fra Hæren at kommunikasjonsmulighetene vil ytterligere forbedres i årene som kommer, eksempelvis med ASBM. Dahl beskriver satellittkommunikasjon som en mulighet for Hæren. Qviller peker på at FLF ikke har de samme ressursene integrert i organisasjonen som det Brigade Nord har. De har eksempelvis ikke artilleri, og er av den grunn avhengige av tilgangen til fellesoperativ ild. Enten fra brigadens artilleri dersom det er innenfor rekkevidde, eller fra fartøy og fly. Styrkede kommunikasjonsmuligheter muliggjør dette og åpner også for støtte fra allierte.

På den andre siden bemerker sjef Hæren at vi i dag mangler en del sambandssystem, og at organisasjonen må bygge redundans. FFI hevder at dagens kommunikasjonssystemer er utilstrekkelige og sårbare målt opp mot framtidige krav til operasjonstempo, samvirke, geografisk dekning og redundans. Det gjelder både på strategisk, fellesoperativt og taktisk nivå (Forsvarets forskningsinstitutt, 2019, s. 10). Qviller mener samvirke med andre nasjoner er utfordrende ettersom

vi og allierte opererer med ulike kommunikasjonssystem. Han ser det derimot som avgjørende med kommende muligheter som SATCOM vil gi, og at det vil tette kommunikasjonshull som Hæren har i dag.

Svendsen fra FOH hevder Hæren i stor grad har gode alternative planer for å håndtere mangel på redundans, men at organisasjonen allikevel ikke får utnyttet samvirkesystemet effektivt. Av den grunn får heller ikke Hæren utnyttet det eksisterende potensialet. Stølan forutsetter på den ene siden også at det innad i brigadesystemet er alternative kommunikasjonssystemer som håndterer eventuelt bortfall, og at satellittkommunikasjon er til sekundær bruk. På den andre siden mener han at et fravær av romdomenet uten alternativer, vil være veldig alvorlig. Bruøygard fremholder at dersom alt går i «svart» har brigaden en utfordring. Konsekvensene for kampkraften vil gi problemer med å kunne kommunisere både internt og med allierte. Samtidig poengterer han at brigaden også vil ha problemer med å identifisere, lokalisere og følge fienden, som igjen gir utfordring med å gi måldata. Brigaden vil bli rammet i utstrekning av presisjon og striden vil trekkes ned til det kampplattformene ser med egne optiske midler.

I kapittel 2.4 ble det referert til hvordan eksempelvis Russland angriper ukrainsk kritisk infrastruktur. Dette kan også tenkes å være tilfellet dersom Norge havner i en konflikt mot en tenkt motpart. Figur 3.7–3.9 viser hvordan KSAT ser for seg å ivareta egen redundans og mitigere for sårbar og kritisk bakkeinfrastruktur.



Figur 3.7 – 3.9 Illustrerende bilder av mobil bakkestasjon. **Figur 3.7** har KSAT hentet fra åpne kilder (S. Dehli, personlig kommunikasjon, 26. oktober 2023). **Figur 3.8** er en mobil bakkestasjon fra nettstedet Goonhilly (u.å.). **Figur 3.9** er en mobil bakkestasjon fra nettstedet 169th Fighter Wing (Snyder, u.å.).

Dette er et pågående internprosjekt, og Dehli peker på at de ser mot en mulig mobil og lett bakkestasjon som kan understøtte militære operasjoner både i inn- og utland. Forventet klargjøringstid fra avlastningstidspunkt er ikke mer enn fire timer. Selvsagt forutsetter denne løsningen en effektiv Anti-Access/Area Denial-boble (A2AD), og siktemålet er at den skal operere som en integrert del av en tyngre kommandoplass.

Bakkejord fremholder at på kort sikt vil fravær av rombaserte tjenester ha lite å si, noe også Nilsson uttrykker ved at prosedyrer og koordineringer vil gå langsommere, men at Hæren vil klare å fortsette manøveren. Derimot mener Bakkejord at fravær eller bortfall vil ha betydelig negativ effekt på lengre sikt, spesielt når det gjelder å påvirke mål som er tidskritiske å bekjempe. Uten å kunne kommunisere gode og nøyaktige måldata over SATCOM vil det kunne gi utfordringer på tilgang til langtrekkende ild både fra luft, sjø og land. Det å miste mulighet til å gi gode måldata har mye å si for tidsbruken. Bakkejord poengterer at man kan ta ut måldata uten satellitt og GPS, men at oppløsningen ikke blir like god, om enn kanskje ikke god nok til å lede presisjonsild. Dette er særs viktig når det ses opp imot utilsiktet skade på sivil infrastruktur og mennesker.

Selv uten oppgavens empiri kan det hevdes at PNT er avgjørende for koordinert aktivitet både når det gjelder operasjoner i rammen av Hæren, Forsvaret, NATO og i totalforsvarsrammen. Dette fordi PNT er en så integrert funksjon i de fleste digitale prosesser i dagens samfunn.

Herlyng argumenterer for at bortfall av PNT vil ha omfattende konsekvenser for Hærens kampkraft. Hæren mangler redundans, og må kompensere med treghetsnavigasjon på kampplattformene dersom rombaserte tjenester ikke fungerer som de skal. Dehli opererer med samme ordlag dersom Hæren opplever bortfall eller manglende tilgjengelighet av PNT og rombasert kommunikasjon. På den ene siden sammenligner han det med å sette Hæren tilbake til 80-tallet, mens han på den andre siden tenker at det ikke er sikkert at ISR-satellitter har samme påvirkning. Dette fordi Hæren ikke i utstrakt grad har tatt tjenestene i bruk. Noe av det viktigste Dehli fremhever er at degradering av tjenester vil kunne gi ulik situasjonsforståelse og utfordringer med å kunne verifisere og bekrefte fiendtlig materiell og signaturer. Han mener dette vil ha en negativ påvirkning på operasjoner. På tross av at Dehli representerer sivil industri vil det kunne hevdes at KSAT er en av få aktører i Norge som kjenner det kommersielle markedet for rombaserte tjenester så godt, noe som kan årsaksforklare hvorfor KSAT mener de kan gjøre mer innenfor totalforsvarsrammen.

Nilsson kommer med en interessant vinkling ved at benyttelse av redundans gjerne innebærer et tettere samarbeid. Både internt i Hæren, Forsvaret og med allierte kan løsningen være å spille på hverandres ressurser. Den samme vinklingen kan tenkes å være like relevant opp mot sivile aktører, som har bygget opp redundans i egen verdikjede. Lervik fremhever trekantsamarbeidet mellom Hæren/Forsvaret, FFI og industrien. På den ene side hevder han at det tette samarbeidet bidrar til at innovasjonstakten øker, mens på den andre siden hadde nok ikke industrien sett alle løsningene selv uten samarbeidet. Totalt sett kan det ut fra det intervjurespondentene sier, hevdes at FoU innenfor

rombasert teknologi og utnyttelse i Hæren er meget viktig i tiden fremover og at det sivil-militære samarbeidet vil ha en betydelig rolle.

Dahl trekker det så langt som å si at ved bortfall eller manglende tilgjengelighet på rombasert teknologi vil ikke grenene klare å samvirke og utøve fellesoperasjoner. Grenene vil tvinges til å jobbe isolert ettersom romdomenet er den store «enableren», og det kan medføre at vi taper krigen. Hæren vil degraderes betydelig, og har ikke lenger samme tilgangen til alliert forsterkning. Nilsson beskriver det akkurat på samme måte, ved at «combined arms» blir mer «stand alone»-operasjoner. Det vil resultere i mer isolerte aktiviteter på operasjonelt nivå, og av den grunn kunne skape forvirring og usikkerhet. Kort oppsummert hevder også de sivile respondentene at fravær av romdomenet reduseres i en degradering til grenvise operasjoner.

Stølan påpeker også en annen viktig faktor når Forsvaret ses i sammenhengen av Totalforsvaret. Ved bortfall eller degradering av rombaserte tjenester vil det kunne påvirke nødnett som er avhengig av 5G og SATCOM. Dette kan igjen føre til at militære styrker bindes opp i understøttelse av sivile myndigheter. Qviller kom også innom denne vinklingen, men hadde allerede planer for en slik type utfordring ved å anvende liaisons ut til sivile myndigheter. Bodding retter en bekymring rundt totalforsvaret i samband med degradering av rombaserte tjenester. For det første er sivile leverandører avhengig av PNT, og logistikk og etterforsyning vil i stor grad kunne påvirkes ved bortfall. Dette gjelder både lufttransport, flåtestyring og togtrafikk. For det andre kan det samme sies om SATCOM, ettersom kommunikasjonsmulighetene er viktige for å utveksle oppdatert situasjonsforståelse.

Dahl hevder at krigen i Ukraina eksempelvis ville vært helt annerledes uten romdomenet og Starlink-systemet til Elon Musk. Nilsson er tydelig på at dette ikke handler om at Ukraina var langt fremme i utnyttelsen av romdomenet ved krigsutbruddet i 2022, men heller om vestlige nasjoner sin posisjon i rommet. Dahl fortsetter med at uten romdomenet vil kampkraften til Hæren bli vesentlig redusert, noe han mener vi må ta inn over oss. Han retter følgende spørsmål, som generelt sett sjefer på alle nivå bør stille seg:

- Reflekterer vi nok over sårbarheten til romdomenet?
- Har vi forberedt oss på bortfall av tjenestene som i dag leveres?

Nilsson sammenligner bortfall av romdomenet som om «å gå på nysnø med klister under skiene. Alt kommer til å bli tregere og mer komplisert – alt går på lavgir». De analoge evnene vil bli avgjørende,

som eksempelvis kart og kompass. Bruøygard understreker også viktigheten av analoge evner, og at Hæren må kunne operere i en analog modus dersom dette kreves. Degradering vil ha en negativ påvirkning på kampkraften, enten når det gjelder evnen til å ramme fienden, beskytte oss selv eller i kommunikasjonen mellom grenen og med allierte.

Totalt sett kan det med bakgrunn i respondentenes argumentasjon synes som at det er felles forståelse rundt domenets plass som en avgjørende samvirkepartner, uavhengig av funksjonsområder. Sjef Hæren tror også at Space blir en tydeligere samvirkepartner ved å få på plass en synlig Space commander. Stølan poengterer at romdomenet er av fellesoperativ karakter i sin natur. Romdomenet vil akkurat som Cyber virke like godt sammen med både luft-, sjø- og landdomenet, og vil understøtte fellesoperasjoner og joint-allierte operasjoner nettopp fordi domenet virker uavhengig av grenser.

Aarø er tydelig på at Space bidrar med kampkraft i alle grener i Forsvaret. Utfordringen han spesielt trekker frem er at de ulike grenene først ser på hvilke interne kapasiteter som er viktigst. Hær, Sjø og Luft har ikke fullt ut evnet å ta inn over seg nytten og nødvendigheten av romdomenet. Eksempelvis blir fartøy viktigere for sjøforsvaret og fly viktigere i luftforsvaret, enn hva satellitter blir. Selv om det er nok av kompetanse i både FFI, Forsvarets romvirksomhet og i ETJ, så er inntrykket at grenene ikke helt har forstått hva som utspiller seg i Space. Det sterke samholdet i våpengrenene kan være både en styrke og en hemske for Forsvaret. Aarø oppsummerer det slik at grenene ikke helt har klart å se det overordnede bildet av hva som samlet gir mest kampkraft. Når nye kapasiteter presenteres er den logiske og rasjonelle diskusjonen til stede, og det er ofte en enighet om at den nye teknologien er viktig. Enigheten oppleves å være til stede inntil temaet økonomi kommer på bordet – da er det andre mekanismer som trer inn og styrer.

Derimot har Aarø merket seg en positiv endring den siste tiden, ved at det er en ny dreining av forståelsen rundt Space. Han refererer til et nylig møte med Forsvaret der det trekkes paralleller til opprettingen av Cyber-forsvaret for 10 år siden, og erkjennelse av hvor viktig det domenet har blitt i dag. På samme måte ser han en tilsvarende erkjennelse ovenfor domenet Space. Ut fra denne beskrivelsen kan det argumenteres for at hovedfaktoren for implementering og utnyttelse av rombasert teknologi blir tydeligere. Denne faktoren, kompetanse, skal vi se nærmere på i det neste kapitlet. Ikke bare fra Hæren sin side som brukere, men også på fagmyndighetens sitt ansvar og hva sivil industri kan bidra med.

3.6 Kompetanse

I Hæren er det et stort fravær av kompetanse rundt muligheter og begrensninger i bruken av romdomenet i både offensive og defensive operasjoner. Dette fremkommer tydelig gjennom intervjuene og i analysearbeidet av innsamlet empiri.

Hæren har ikke noe tildelt ansvar innenfor domenet Space slik som ETJ, Sjø og Cyber har. Det kan nesten sammenlignes med hvor trygt og godt det er å sitte innerst i den nye kampvognen. Alle nærområde-sensorene bidrar til en kontinuerlig og oppdatert situasjonsforståelse. Ved å være nok så passive, kan alle infanteristene både se og høre hva som skjer på utsiden av stridsrommet. Derimot øker det ikke bevisstheten om muligheter og begrensninger som rombasert teknologi gir. Heller ikke hvilke sårbarheter teknologien har, og hva den betyr for utførelsen av militære operasjoner.

Etter gjennomføringen av samtlige intervju kunne undersøkelsen allerede fastslå at Hæren ikke har noen konkret plan for hvordan man skal implementere og utnytte rombasert teknologi, noe som også ble bekreftet av sjef Hæren. Derimot hevder Herlyng at modningsfasen er påbegynt gjennom at det jevnlig diskuteres på sjefsnivået hvordan Hæren skal gå frem i forhold til domenet.

Operasjonssjefen i hærstaben er også tydelig på at Space må inkluderes i Hærens planverk i nær fremtid. Uttalelsene korrelerer med oppfatningen til de sivile respondentene. Dehli beskriver det godt i fremleggelsen av sine antagelser. Han hevder det er gode tanker på det strategiske nivået, og at det er få eller ingen tanker om hvordan man faktisk kan utnytte satellittbasert innhentning på operasjonelt- eller taktisk nivå. Ulempen med Hærens standpunkt er at det umiddelbart vil kreve både tid, personell og økonomi for å forstå hvordan Space fullt ut kan utnyttes som den styrkemultiplikatoren domenet er. På den ene siden handler dette om å være en troverdig alliert i NATO, mens på den andre siden handler dette om å ta igjen tapt forståelsen for teknologiutviklingen som har vært. Ikke minst også for å muliggjøre det alle respondentene tar opp, nemlig å få full effekt av sensor- effektor kjeden. Dette betyr evnen til å lede langtrekkende og presis ild fra en hvilken som helst plattform, uavhengig av NATO-nasjonalitet.

Selv om Hærens ledelse har slått fast at det per høsten 2023 ikke foreligger noen skriftlig plan for romdomenet i Hæren, kan det argumenteres for at dette ikke trenger å være noen stor ulempe for fremtidig utvikling. Kanskje er det egentlig en fordel ved at det bare er fantasien og kreativiteten som setter begrensningene for hvordan implementeringen kan gjøres, og hvordan utnyttelsen kan gi maksimal effekt og styrke kampkraften. Derimot er det tydelig at alle respondentene, uavhengig av bakgrunn og tilhørighet, er enige om at Hæren trenger grunnleggende forståelse og kjennskap til romdomenet. Ansatte må på den ene siden forstå mulighetene rombasert teknologi gir, mens på den

andre siden må begrensningene være like gjenkjennbare. Kompetanse om begge faktorene er viktige, og de påvirker både risiko-sårbarhetsanalysen av egne og fiendens styrker. Ikke minst påpeker de fleste respondentene at generell kompetanse innenfor Space vil påvirke tidsfaktoren betydelig i alle utøvende ledd.

En av Hærens tydeligste stemmer med kjennskap til Space som del av overordnet planverk, er HVS og Herlyng. Han legger trykk på at det er en god dialog opp mot fagmyndigheten i ETJ. Han argumenterer for at det i sjef Hærens plan må tydeliggjøres at romvirksomheten i Forsvaret kommer til å treffe Hæren på en annen måte, enn det mange er klar over eller tror. Hæren skal ikke ha egen romkapasitet, og er dermed avhengig av andre med ulikt fagansvar i romdomenet. Overordnet opplever Herlyng at implementeringen vil handle om fire ting:

1. Hvilke behov Hæren tror at organisasjonen har og som er realistiske
2. Kompetansebygging og bevisstgjøring på hva som er mulig og hva som er begrensninger internt i Hæren
3. Prosedyrer og prosesser
4. Omorganisering eller organisering i Hæren for å få implementeringen til å virke

PBN er en pansret samvirkeavdeling, og hovedmateriellet til avdelingen er stridsvogner og stormpanservogner. Avdelingens primære egenskaper er beskyttelse, ildkraft og mobilitet (Hærens Våpenskole, 2023). Alle disse egenskapene påvirkes i en eller annen grad av rombasert teknologi. Bakkejord anser det som et klart behov å få kunnskap om romdomenet ned på det laveste subtaktiske nivå. Det er ikke bare befal og offiserer som må kjenne til romdomenet, men også alle vernepliktige. Han argumenterer for at en enkel og tilpasset utdanning allerede må starte i rekruttperioden. Bruken av GPS og kjennskap til jamming av signaler trekkes frem som noe rekruttene må ha forståelse for, og samtidig hvorfor det er avgjørende å lære seg bruken av kart og kompass.

Qviller trekker frem de samme poengene som Bakkejord. Han opplever på den ene siden at den teknologiske forståelsen er høyere hos dagens ungdom som kommer inn i Forsvaret, enn hva situasjonen var tidligere. På den andre siden kan ikke Hæren som organisasjon ta dette for gitt, og utdanningen og implementeringen må settes i system. Det er ikke bare offiserene som trenger å tenke på romdomenet, men alle som er i forbindelse med rombasert teknologi må få en tidlig eksponering for kunnskapen. Dahl fremhever den samme tankegangen som Qviller. Hæren kan ikke

eksempelvis ta tilgangen til GPS for gitt, og stresser nødvendigheten av grunnleggende utdanning på kart og kompass. Herlyng sin vurdering av at det er behov for et bredt kompetanseløft fra enkeltmann til general, oppsummerer egentlig det alle respondentene snakker om på en god måte.

Det er en bred samstemthet hos de 12 intervjurespondentene om at romdomenet må implementeres i utdanningsløpet på de ulike militære skolene. Det pekes i retning av Forsvarets høgskole, og hvilket ansvar som ligger der. Krigsskolene, videregående befalsutdanning, Stabsskolen og Sjefskurset er nivådannende utdanning i regi av FHS, som respondentene mener må ha innslag av Space.

Herlyng opplever at teknologi i større grad må innarbeides i de enkelte emnene, uavhengig av utdanningsløp. Videre vil det være viktig med et tettere samarbeid mellom grenene og høgskolen i tiden fremover. Derimot kan det tenkes at dette ikke bare er et ansvar som hviler på sjef FHS og skolens dekan. Alle grensjefer har et ansvar for å spille inn behov for endringer i utdanningsløpet. I oppfølgingsspørsmål til Herlyng og Lervik i etterkant av intervjuene, spør jeg om hvilke konkrete behov Hæren har spilt inn til FHS gjennom høgskolestyret med tanke på å implementere Space som del av de respektive utdanningsløpene. Bakgrunnen for spørsmålene var å avdekke om Hæren selv har tatt aktive grep for å imøtekomme behovet alle respondentene peker på.

Lervik svarer at tematikken om hva som bør inngå i pensum ved FHS jevnlig diskuteres i styret. I tillegg sier han at det «tydelig har blitt kommunisert fra styret et ønske om fokus på teknologi, herunder fokus på Cyber- og Spacedomenet» (L. S. Lervik, personlig kommunikasjon, 27. oktober 2023). Herlyng bekrefter at Hæren mest sannsynlig ikke har levert noe skriftlig innspill til FHS. Derimot har Hæren tatt opp tematikken som et behov på brukerforumet for romvirksomhet i april 2022 (B. G. Herlyng, personlig kommunikasjon, 30. oktober 2023). Dette brukerforumet er et saksforberedende forum for lederforumet som består av styrkesjefer med fagansvar innenfor domenet. ETJ støttet innspillet til Herlyng, det er blitt bearbeidet internt i ETJ. FHS har tidligere ikke vært en fast møtedeltaker i brukerforumet, noe de nå inviteres til å bli. I tillegg vil kompetanse bli et fast agendapunkt i forumet fremover (Forsvarets romvirksomhet/Etterretningstjenesten, personlig kommunikasjon, 11. november 2023).

I hvilken grad FHS har startet arbeidet med å innarbeide Space i studieplanene, har ikke blitt undersøkt i denne oppgaven. Generelt sett kan det hevdes at grunnen til at Space ikke er godt nok inkludert i utdanningen er tredelt. For det første kan FHS tilskrives et ansvar for å ikke ha innarbeidet domenet i de ulike emnene som det undervises i. Samtidig kan det også stilles spørsmål om det er

gjennomført et kompetanseløft for instruktørene og lærerne ved høgskolen. For det andre har Hæren, sammen med øvrige grener, også et ansvar for å levere inn skriftlige behov og forslag til hvordan romdomenet kan trekkes inn i utdanningsløpene. For det tredje bør ETJ med overordnet fagmyndighet ha et ansvar for å bistå FHS med tilrettelegging og anbefaling for å øke det generelle kompetansenivået for ansatte og studenter. Brukerforumet som Herlyng referer til kan være en arena der domeneforståelse og kompetanse i større grad løftes frem og diskuteres. Dette fordrer selvsagt at FHS både engasjerer seg og blir en fast deltaker i forumet. Stølan oppsummerer på sin side med at ETJ, Cyber og Sjø har et særlig ansvar for å støtte med oppbygging av kompetansen, og at grenene må benytte brukerforumet til å fremme behov.

I intervjuet med Lervik ble det introduserte et nytt kaptein- og majorkurs i regi av HVS, med første gjennomføring våren 2024. Dette er en del av det som refereres til som livslang læring. Hensikten med kurset er å gi faglig påfyll til offiserer som er tiltenkt å fylle sjefs- og stabsfunksjoner. HVS bekrefter at det er satt av et par timer til romdomenet i begge kursene, men at innholdet enda ikke er klart. Lervik retter et legitimt spørsmål om hvor lite bidraget fra romdomenet kan være for å vekke nysgjerrigheten hos deltakerne. På dette nivået og som innledende introduksjon til domenet kan en to-timers leksjon være en særdeles god start. En målrettet og spisset leksjon for deltakerne og de funksjoner de skal fylle, forutsetter god planlegging både fra HVS og Forsvarets romvirksomhet sin side. Bakgrunnskunnskap om kursdeltakerne og hvilket taktisk og fellesoperativt nivå de har jobbet på, vil påvirke innholdet i introduksjonen. Ved å trekke utnyttelsen av romdomenet ned fra det strategiske- og fellesoperative nivå og omsette det til operativ støtte på taktisk nivå, kan synes å være en hensiktsmessig fremgangsmåte. På den ene siden kan dette ses på som Hærens første steg i å implementere Space i en utdanningsform – en operasjonalisering av det som Herlyng har presentert så langt. På den andre siden kan det stilles spørsmål til hvorfor HVS ikke benytter seg av fagmyndigheten for å spisse innholdet. Etterretningstjenesten bekrefter at de ikke har fått en forespørsel om deltakelse enda (J.-A. Bodding, personlig kommunikasjon, 7. november 2023).

Nivårettede kurs innenfor romdomenet og samvirkemulighetene domenet gir, kan argumenteres for å være avgjørende for å akselerere implementeringen i Hæren. Fra sivil side er Stølan tydelig på at det må bygges opp en grunnleggende forståelse for domenet. Dette vil igjen bidra til at ansatte får en bedre situasjonsforståelse og settes i posisjon til å stille gode spørsmål. Implisitt vil dette kunne styrke landoperasjoner og samvirke med både nasjonale og allierte kapasiteter. Dehli poengterer at styrking av kompetanse ikke bare setter Hæren i stand til å stille spørsmål om domenet i de ulike fellesoperative prosesser, men også til å stille krav om understøttelse. Aarø understreker også viktigheten av å inkludere forståelsen for romvær, og hvordan dette kan påvirke operasjoner og

materiell i alle domener. Dette poenget drar også Svendsen frem, som en del av det å opprettholde SDA hvor romvær er et av de underliggende områdene.

En ting som om lag halvparten av respondentene stresser viktigheten av, er å forstå slutningene av det som presenteres fra Forsvarets romvirksomhet om domenet. Spørsmålene «So what» eller «Hva så» i en eller annen vinkling når det er snakk om kompetanse, er viktige å stille seg selv. På den ene siden for å forstå hvordan det som ble presentert fra Space vil påvirke de operasjoner som planlegges eller skal gjennomføres. Eller på den andre siden like mye for å forstå hvordan avdelingen selv kan påvirke det som ble presentert. Et godt eksempel som Dahl trekker frem, er at Space-underlaget i Norwegian Command and Control Information System (NORCCIS) må være så selvforklarende at en vakthavende offiser i Hæren klarer å trekke slutninger ut fra produktet. Hvis ikke må disse slutningene fremkomme med et enkelt språk med «folkelige termer». Med bakgrunn i dette kan det hevdes at det bør benyttes et standardisert og enkelt språk i utdanningen. Bodding ser også nytteverdien av å understøtte utdanning på alle graderingsnivå, men at tilgangen til graderte plattformer vil påvirke hvilken type informasjon som gis.

Nilsson omtaler ROS som kompetansebrønnen innenfor romdomenet, og mener at operasjonssenter spiller en viktig rolle hva gjelder å være tilgjengelig for alle domener og gi svar. Alle respondentene tar opp ulike forslag for hvordan kompetanse og implementering av Space kan skje i Hæren. Et av forslagene er understøttelse i form av fysisk oppmøte hos hverandre, uavhengig av aktivitet. On-the-job-training (OJT) nevnes flere ganger, og kan tenkes å være en av de enkleste metodene å anvende. Nilsson trekker frem at det er nok av øvelser og arenaer til dette, men at det derimot handler om det er nok tid. Dersom ROS skal støtte med OJT ut til Hæren fordrer det en viss størrelse og mengde. Bodding og Svendsen representerer fagmiljøet innenfor Space og mener fysisk deltakelse er viktig, men er samtidig bevisst på at ikke alle grenene kan understøttes samtidig. Derimot er de fleste operasjoner en del av fellesoperasjoner. Det er alltid noen spesifikke behov, men ofte sammenfaller de ulike behovene fra brukerne. Bodding er positiv til at ROS understøtter både med deltakelse under øvelser og PBP, så lenge bemanningen strekker til. I tillegg ser han også på muligheten for en-til-en kommunikasjon som kan være en god måte å nå ut til grenene på. Overordnet kan dette bidra til at brukerne stiller spørsmål i retur, uavhengig om de anses for å være riktige eller ikke. Bodding oppsummerer med at ROS sine evner er til for alle i Forsvaret. Nilsson ser spesielt viktigheten av å ikke gjøre Space til noe fremmedelement, men heller gjøre Space til en del av den moderne teknologiutviklingen. Rombaserte kapasiteter som ikke eies alene av Forsvaret, men som Forsvaret helt naturlig ønsker å ta i bruk.

Rekruttering kan tenkes å være en faktor som må vurderes når Hæren skal bygge opp kompetanse rundt romdomenet. Aarø er tydelig på at det er avgjørende med kontinuitet når det gjelder dette fagfeltet. Det må være et kompetansehevende utviklingsløp som bygger på de som blir, og som ikke bare skal bytte stilling ofte for å holde tritt med karriereløpet. Ingen av respondentene tar opp rekruttering som et eget poeng i besvarelsene. Derimot vil jeg understreke at rekruttering begge veier mellom Forsvarets romvirksomhet og Hæren vil være viktig for fremtidig utvikling. Dersom hærsjefen ønsker produkter med slutninger som skal distribueres gjennom K2IS ned til brukerne, må også avsenderen i ROS kjenne til behovene i landoperasjoner. Det kan eksempelvis løses ved at det praktiseres OJT eller kursing begge veier. Dersom hærsjefen vil ha direkte påvirkning og sørge for at Hæren ivaretas på en god måte i utviklingen av romdomenet, må Hæren selv motivere operative offiserer med manøvererfaring å søke seg til Forsvarets romvirksomhet. Med bakgrunn i Hærens behov og eget kompetansenivå innenfor romdomenet, vil dette vært et spesielt nyttig steg i oppbyggingsfasen. Å forstå romteknologi kan hevdes å være en del av hæroffiserenes håndverk, på lik linje med annen taktisk- og operasjonell forståelse.

«En god samvirkepartner sitter ikke og venter på å bli spurt», uttalte Lervik da det var snakk om hvilken understøttelse ROS kunne gi. Denne tankegangen er innarbeidet i sjefer på alle nivå i Hærens samvirkesystem, og gjør til at avdelingene har en dynamisk tilnærming til hverandre. På grunnlag av innsamlet empiri, kritisk analyse og egen tjenesteerfaring kan jeg påstå at uttalelsen like lett kan snus på hodet, og gi like mye mening i denne konteksten: «Hva har Hæren selv gjort de siste årene for å heve kompetansenivået innenfor Space?». Med bakgrunn i denne undersøkelsens empiri kan det argumenteres for at det er fint lite. Dehli bekreftet også at Hæren ikke har gjort noe selvgenerert fremstøt mot KSAT for å øke eget kompetansenivå de siste årene. Med andre ord kan det generelt sett hevdes at Hæren selv har et stykke å gå for å både prioritere og sette av tid til kompetanseheving innenfor romdomenet.

Dette kapitlet har forsøkt å belyse de fire viktigste faktorene som kan og vil påvirke implementeringen og utnyttelsen av rombasert teknologi i Hæren. Oppsummert vil jeg understreke at dersom respondentene er representative for hele organisasjonen, så er Hæren både motivert, interessert i og klar for å bygge kompetanse rundt den nye samvirkepartneren – Space.

4 Avslutning

4.1 Oppsummering av forskningsspørsmålene

Hensikten med denne oppgaven har vært å undersøke hvordan Hæren kan implementere og utnytte rombasert teknologi for å styrke kampkraften. Dokumentanalysen er ment å være beskrivende samtidig som den er generelt opplysende for Hæren, mens empirien gir grunnlaget for å besvare kjernen i undersøkelsen. Felles for alle intervjurespondentene er at de bekler sjefs- og nøkkelstillinger i sitt daglige virke. De har stor påvirkningskraft innad i egen organisasjon og vil være en viktig nøkkelrolle i møtet med det nye domenet og Forsvaret. Deres faglige tyngde forsterker den interne gyldigheten i besvarelsen av forskningsspørsmålene, altså hvorvidt de er uten feil, og funnene som nå skal oppsummeres.

Undersøkelsens første forskningsspørsmål var: **Hvilken rombasert teknologi er relevant og tilgjengelig i Forsvaret i dag?** Det var tidlig nødvendig å avgrense omfanget av rombasert teknologi, og oppgaven har utelukkende sett på de tre funksjonelle områdene SATCOM, PNT og ISR. En stor del av rombasert teknologi som Forsvaret benytter i dag er avhengig av satellittkommunikasjon, noe som i særskilt grad gjelder for dataoverføringer. For å opprettholde korrekt posisjonsbestemmelse, navigasjon og tidsbestemmelse er vi avhengig av tilgang til den krypterte delen av amerikanskeide GPS. Forsvaret er prisgitt denne tilgangen, men pågående avtaleinngåelse med EU om tilgang Galileo PRS vil bidra til å skape PNT-redundans. Jordobservasjonsbilder er avgjørende å ha tilgang til i dagens konflikter. ISR-sensorene i rommet gir oss tilgang til områder vi ellers aldri ville kunne sett inn i, og er avgjørende for targeting og målfølgning.

Det andre forskningsspørsmålet var: **På hvilken måte kan Hæren utnytte den tilgjengelige rombaserte teknologien?** I kapittel 3.2 beskrives fire situasjoner der romteknologi kan utgjøre en forskjell for Hæren. Eksemplene er Battle damage assessment (BDA), gjennombrytningsoperasjon, styrkedisponering og styrkedemonstrasjon. Fellesnevneren for de alle er at romteknologi kan utgjøre en betydelig forskjell dersom utnyttelsen forekommer i både planleggingen og gjennomføringen av operasjonen. Ikke bare for å redusere risiko og sårbarhet hos egne styrker, men spesielt for å spare tid og skape tempo i manøveren. Dette belyses også gjennom svarene i intervjuene.

Det tredje forskningsspørsmålet var: **Hva er Hærens plan for implementering av den tilgjengelige rombaserte teknologien?** Hæren har ingen nedskrevet plan for hverken utnyttelse eller implementering av romdomenet per høsten 2023. Det diskuteres vinklinger, potensielle muligheter og begrensninger på sjefsnivå i Hæren, men det foreligger ikke noe konkret ut fra dette. Derimot har

Hæren levert innspill til Etterretningstjenesten og Forsvarets romvirksomhet for ønsket understøttelse og effekter fra romdomenet med en tidshorison på år 2036. Innspillet er ikke avgjørende grunnet avgrensningen som er satt for denne oppgaven, men er et vedlegg som kan si noe om hvordan Hæren tenker inn i det neste tiåret. Det viktigste funnet under dette spørsmålet er at sjef operasjoner i Hæren ser at romdomenet må inn i planverket i nærmeste fremtid. Sjef Hærens plan har tre operasjonslinjer. Disse er beredskapsklar, samvirke og strukturutvikling. Med bakgrunn i denne undersøkelsen kan det hevdes at Space treffer alle tre operasjonslinjene i ulike grad.

Det fjerde forskningsspørsmålet var: **I hvilken grad samsvarer Hærens plan for implementering den faktiske tilgjengeligheten av slik teknologi?** Dette spørsmålet mistet store deler av sin gyldighet i det svaret på det foregående spørsmålet var bekreftet av flere av respondentene fra Hæren. Derimot kan det hevdes at det er like relevant når Hæren skal påbegynne innarbeidingen av romdomenet i eget planverk. Både tilgjengelig og kommende teknologi må tas høyde for. Gitt innovasjonstempoet innenfor rombasert teknologi kan det hevdes at det er større sannsynligheten for at akkurat denne delen av planverket må hyppigere oppdateres.

Det siste forskningsspørsmålet var: **Hva kan være fremtidige konsekvenser for Hærens kampkraft ved bortfall eller manglende tilgjengelighet på rombasert teknologi?** Alle respondentene er enige om at manglende tilgjengelighet eller bortfall vil ha stor påvirkning på kampkraften og evnen til å gjennomføre militære operasjoner. Dette gjelder ikke bare internt i Hæren, men like mye hos andre grener, allierte og sivile. Hæren vil gå fra å være en del av fellesoperasjoner til i større grad måtte gjennomføre sekvensielle «stand alone»-operasjoner. Fra å ha et nesten kontinuerlig oppdatert situasjonsbilde av stridsfeltet vil Hæren i større grad bli tvunget til å operere i en analog modus. Reduserte kommunikasjonsmuligheter kan hindre fellesoperativ- og alliert støtte. Bortfall av PNT reduserer tempoet og nøyaktigheten i manøveren og ildledelsen. Bortfall av kommunikasjon og PNT sammen minsker muligheten for å få langtrekkende presisjons ild. Redusert tilgang på ISR er gjerne det som per nå ikke vil merkes i så stor grad i Hæren ettersom bruken ikke er utbredt. Uansett vil det gagne fienden at vi ikke har tilgangen, og redusert norsk maritim overvåkning vil også påvirke Hæren.

Gjennom prosessen og søken etter å besvare problemstillingen og de fem forskningsspørsmålene var det spesielt fire hovedområder som markerte seg som de viktigste faktorene. Disse var lederstøtte, beslutningstaking, samvirke og konsekvenser ved bortfall og kompetanse. Områdene var gjennomgående i alle intervjuene. Det kan nok delvis tilskrives utformingen av intervjuguiden, men respondentene var på eget initiativ innom nøkkelordene flere ganger utenfor de forskjellige delene av intervjuet. I tillegg ble ordene flettet sammen og det var korrelerende vinklinger mellom

respondentene. Av den grunn synes de som meget gyldige og viktige for Hæren i det videre arbeidet med utnyttelse og implementering.

4.2 Konklusjoner

4.2.1 Lederstøtte og beslutningstaking

Det er en felles forståelse hos alle respondentene at rombasert teknologi kan styrke både lederstøtten til og beslutningsevnen hos militære sjefene. De tre funksjonelle områdene SATCOM, PNT og ISR bidrar til lederstøtte på hver sin måte, og det kan hevdes at de i stor grad er avhengig av hverandre når det gjelder planlegging og utførelse av militære operasjoner. Evnen til planlegging, gjennomføring og ledelse av operasjoner er kjernen i den militære profesjonen (Meld. St. 14 (2012-2013), s. 19). Hærens PBP skal revideres i nærmeste fremtid, noe som åpner opp muligheten for å innarbeide romdomenet i de fem ulike trinnene, og som del av IPOE-prosessen. Selv om romdomenet per nå ikke vurderes på taktisk nivå, men på operasjonelt nivå, ser respondentene utelukkende fordeler som kan styrke planprosessen. Ordet «enabler» benyttes av alle i en eller annen form innenfor K2, og ved å få på plass støttespørsmål i de ulike trinnene øker sannsynligheten for ønsket måloppnåelse. Når revisjonen av Hærens PBP påbegynnes bør både ROS, FOH og FHS inkluderes for å optimalisere ledelsesverktøyet.

Teknologiutviklingen innenfor romdomenet akselerer i et høyt tempo, og informasjonstilfanget er enormt. Vi må ha spesielt kjennskap til denne utviklingen for ikke å bli utmanøvrert på startlinjen før striden har startet. KI er et viktig satsningsområde for FFI og Forsvaret. Jo mer romdomenet utnyttes, desto større blir tilfanget av informasjon. For å øke evnen til deteksjon, identifikasjon og situasjonsforståelse blir det avgjørende å anvende KI og maskinlære for å automatisere prosesseringen i fremtiden. Kort oppsummert vil KI og maskinlære spare inn tid i alle ledd i verdikjeden. Tid som vil gi sjefen fordeler i beslutningstakingen. KI erstatter ikke stabsoffiserene, men automatisering av prosessering og analysearbeid tilfører sjefene en uvurderlig stabskraft.

Lederstøtten kan også styrkes ved tilførsel av SMEer på de ulike nivå. Denne undersøkelsen gir ikke noe tydelig svar på om det bør opprettes egne stillinger på brigade- og hærstabsnivå. Derimot ser alle fordeler ved å styrke lederstøtten med fagekspertise. Bruk av OJT-ordning og i større grad opplutning rundt kompetansebrønnen som ROS er, kan være umiddelbare tiltak som gir stor effekt.

Fellesnevneren for romdomenets muligheter til å styrke lederstøtten er at de alle bidrar til å gi sjefen et oppdatert situasjonsbilde og et tidsriktig beslutningsgrunnlag. Gjennom OODA-loopen forsøker militære sjefer å komme innenfor fiendens tankemønster og beslutningscyklus. «Erfarne beslutningstakere øker tempoet gjennom sin evne til å raskt fatte riktige beslutninger» (Forsvarsstaben, 2007, s. 80). Rombasert teknologi bidrar til raskere tilgang på informasjon og kommunikasjonshastigheten øker. I takt med dette kan det hevdes at tryggheten på at riktige beslutninger tas, og at sannsynligheten for at de ulike avdelingene har lik situasjonsforståelse øker. Oppdatert situasjonsforståelse gjør til at sjefen kan handle raskere enn motparten, og Space kan ses på som en direkte styrkemultiplikator. En styrkemultiplikator som kan utgjøre en positiv forskjell i beslutningssløyfen.

4.2.2 Samvirke og konsekvenser ved bortfall

Gjennom dokumentanalysen og innsamlet empiri kan jeg fastslå at Space styrker samvirket både i Hæren, med øvrige grener, allierte og sivile. Forutsetningen er at Hæren har tilgang til de tre funksjonelle områdene SATCOM, PNT og ISR. ASBM vil eksempelvis muliggjøre kontinuerlig kommunikasjonsmulighet, uavhengig av terreng, i nordområdene. Det er Space Norway sammen med Forsvaret som er premissleverandør ovenfor allierte styrker. Dette gir Forsvaret fordeler, og øker eksempelvis Norges troverdighet som alliert i NATO. Ved bortfall av rombasert tilgang er vi avhengig av systemer med god redundans. Hæren og Forsvaret er i stor grad avhengig av sivile selskap for å den støtten som dagens og fremtidens operasjoner krever. Det betyr også at en stor del av vår redundans kan sies å ligge i allierte nasjoner og deres nasjonale evner og kapasiteter. Uansett må Hæren i større grad reflektere over hva sårbarheten til romdomenet betyr for egne kapasiteter og kapabiliteter. Hæren må også forberede seg på degradering eller bortfall av de tjenester som leveres i dag. Romdomenet kan sammenlignes med implementeringen av Cyber. Det har tatt over et tiår før domenet virkelig har fått sin fortjente plass, og lærdommen som er erfart på veien bør ses i relasjon til implementeringen av Space.

4.2.3 Kompetanse

Hæren har ikke noe tildelt ansvar innenfor domenet Space, og det er derfor heller ingen forventning til å ta ledelsen innenfor utvikling relatert til domenet. Hæren er deltaker i brukerforumet til Forsvarets romvirksomhet, men er ikke inkludert i lederforumet. Hærens mangel på innslag av romdomenet i eget planverk, har heller ikke utfordret kompetansehevingen. Derimot trenger ikke

dette være en ulempe for hvordan utviklingen blir fremover. Det kan argumenteres for at det er kun nysgjerrighet, interesse og kreativitet som vil være begrensende faktorer, og det er ikke en mangelvare hos respondentene.

Igjennom intervjuene bekreftes det at kunnskap om muligheter og begrensninger ikke er kjent i Hæren. Det samme synes å være gjeldende i de ulike utdanningsløp ved FHS. Tematikken har vært diskutert muntlig i høgskolestyret, men Hæren har ikke levert inn skriftlige behov eller forslag til endring i utdanningsplanene. En svakhet ved innsamlingen av empirien er at sjef FHS og dekan FHS ikke var anmodet om å delta. Dette kunne gitt verdifull informasjon som kunne begrunnet de funn og slutninger som gjøres. Derimot fratrar det ikke høgskolens ansvar om å implementere det 5. operasjonsdomenet i de ulike fagene.

Ut fra undersøkelsene synes det å være et stort behov for å fylle kompetansegapet som vokser i Hæren relatert til romdomenet. Dette gjelder alle nivå fra soldat til general. Tilpassede kurs og utdanning kan hevdes å være tidskritisk å få på plass, for å ta igjen noe av den manglende teknologiforståelsen innenfor romdomenet. Et samarbeid mellom både bruker (Hæren og øvrige grener), fagmyndigheten (ETJ), FHS, FOH, FFI og sivile leverandører kan ut fra undersøkelsens drøftinger hevdes å være en god kombinasjon for å lykkes. Særsilt gjelder det et aktivt og inkluderende samarbeid med ROS og FHS i førersetet. Neste trinn på kompetansestigen for Hæren kan være aktiv rekruttering til Forsvarets romvirksomhet. Dette kan bidra til ivaretagelse av brukerbehovene, samtidig som fagmyndighetens styrker forståelsen for taktiske landoperasjoner og hvordan Space kan understøtte disse. Samhandlingen vil også kunne bidra til etablering av et standardisert og forståelig språk på tvers av grenene.

Fysisk samling av sjefene på stormpanservognens rampe før, under og etter operasjoner kan ikke erstattes av teknologi. I kapittel 3.3 tillegges KI et betydelig potensial for å øke evnen til deteksjon, identifikasjon og generell situasjonsforståelse. Derimot kan ikke KI og rombasert teknologi måle hverken kampvilje eller opplevd intensitet og brutalitet hos soldatene. Det er det vi mennesker som gjør. På bakgrunn av funnene i denne undersøkelsen kan jeg hevde at implementering og utnyttelse av tilgjengelig rombasert teknologi vil styrke Hærens kampkraft, og indirekte la Hæren komme tidligere til skudd på stridsfeltet. Hæren er allerede en storforbruker av rombasert teknologi, men samtidig er det et enormt og ubenyttet potensial som med fordel kan utnyttes i nærmeste fremtid. Dette forutsetter at Hæren utviser vilje til å investere tid og ressurser i romdomenet.

4.3 Videre utvikling

I arbeidet med denne oppgaven har jeg avdekket flere forhold og områder som med fordel kan forskes videre på. Disse områdene er listet i tilfeldig rekkefølge, og de er ikke vektet opp imot hverandre. Derimot kan det tenkes at de kan og vil ha en positiv påvirkning for Hæren i videre progresjon med både implementering og utnyttelse av rombasert teknologi. I beste tilfelle bidrar forslagene til ytterligere styrking av kampkraften.

- Hvordan kan HVS akselerere implementeringen av Space i Hæren?
- Hvordan kan Hæren trekke veksler på sivil industri- og sivile selskapers erfaring med romdomenet?
- Hvordan kan Hæren påvirke og understøtte FHS sitt ansvar for å implementere romdomenet i de ulike utdanningsløpene (VBU, GOU, VOU, Sjefskurset)?
- Hvordan kan Hæren få tilgang til romkapabiliteter som finnes på fellesoperativt nivå?
- Gjennomføre en sårbarhetsanalyse av rombaserte løsninger vs ubemannede løsninger som Hæren har i egen organisasjon, sett opp imot gjennomtrenging av en fiendtlig A2AD-boble.
- Innlede dialog med allierte landstyrker i den hensikt å dra veksler på erfaringer med implementering av Space i militære operasjoner.

Litteraturliste

- Ali, M. I. (2021, januar 28). *Tip And Cue Technique For Efficient Near Real-Time Satellite Monitoring Of Moving Objects*. <https://www.iceye.com/blog/tip-and-cue-technique-for-efficient-near-real-time-satellite-monitoring-of-moving-objects>
- Blix, T. A. (2019). *Romvær -betydning for Forsvaret* (Nr. 19/00656). Forsvarets forskningsinstitutt. <https://www.ffi.no/publikasjoner/arkiv/romvaer-betydning-for-forsvaret>
- Bodding, J.-A. (2023, juni 6). *Space for FSTS (EMNE MAVE4210)* [Foredrag]. I emnet Militærteknologi og innovasjon, Oslo, Forsvarets Høyskole.
- Bodding, J.-A. (2023, november 7). *Oppfølgingsspørsmål masteroppgave: Kaptein- og majorskurs i regi av HVS* [Personlig kommunikasjon].
- Bratberg, K. (2021, mai 6). *Militarisering av verdensrommet*. Folk og Forsvar. <https://folkogforsvar.no/militarisering-av-verdensrommet/>
- Dehli, S. (2023, september 7). *Intervju med KSAT* [MP3-fil].
- Dehli, S. (2023, oktober 10). *Umiddelbare oppfølgingsspørsmål: KSAT Satellite DEMs* [Personlig kommunikasjon].
- Dehli, S. (2023, oktober 26). *Umiddelbare oppfølgingsspørsmål: Mobil bakkestasjon* [Personlig kommunikasjon].
- Dehli, S. (2023, oktober 27). *Umiddelbare oppfølgingsspørsmål: MAXAR Precision3D Buildings* [Personlig kommunikasjon].
- Dehli, S. (2023, november 13). *Umiddelbare oppfølgingsspørsmål: Optiske Satellitter—Megatrender* [Personlig kommunikasjon].
- Ellingsen, B. (2022, oktober 18). *Dei nye norske satellittane*. Norsk romsenter. <https://www.romsenter.no/no/Aktuelt/Siste-nytt/Dei-nye-norske-satellittane>
- Etterretningstjenesten. (2022). *Destinasjon 2036—Romvirksomhet Del 3: 2028 Ambisjonsnivå (Ugradert utdrag fra Begrenset rapport)*.
- Etterretningstjenesten. (2023). *FOKUS 2023*. Forsvaret, Etterretningstjenesten. <https://www.etterretningstjenesten.no/publikasjoner/fokus/innhold>
- European Union Agency for the Space Programme. (2023a, februar 14). *Galileo: Putting the smart into smartphones*. <https://www.euspa.europa.eu/newsroom/news/galileo-putting-smart-smartphones>
- European Union Agency for the Space Programme. (2023b, oktober 1). *What is GNSS?* <https://www.euspa.europa.eu/european-space/eu-space-programme/what-gnss>

-
- Fauske, M. F., & Strand, K. R. (2022). *Kompetansebehov i Forsvaret knyttet til fremtidige teknologier – intervjuer med FFIs teknologimiljøer* (Nr. 22/01192). Forsvarets forskningsinstitutt. <https://ffi-publikasjoner.archive.knowledgearc.net/handle/20.500.12242/3054>
- Folk og Forsvar. (u.å.). *Undervisningsopplegg: NATOs artikkel 5 (V)*. Hentet 4. oktober 2023, fra <https://folkogforsvar.no/tema/undervisning/undervisningsopplegg-natos-artikkel-5-v/>
- Forsvaret. (2019). *Forsvarets fellesoperative doktrine*. Forsvarsstaben. <http://hdl.handle.net/11250/2631948>
- Forsvaret. (2021). *Forsvarets etterretningsdoktrine*. Forsvarssjefen. <https://regelverk.forsvaret.no/fileresult?attachmentId=20076628>
- Forsvarets forskningsinstitutt. (2019). *Forsvarsteknologiske trender—En overordnet analyse av teknologiens betydning for et effektivt og relevant forsvar* (Nr. 19/02072). Forsvarets forskningsinstitutt. <https://www.ffi.no/publikasjoner/arkiv/forsvarsteknologiske-trender-en-overordnet-analyse-av-teknologiens-betydning-for-et-effektivt-og-relevant-forsvar>
- Forsvarets forskningsinstitutt. (2023, oktober 31). *Forsvaret i verdensrommet*. <https://www.ffi.no/aktuelt/arrangementer/ffi-frokost-forsvaret-i-verdensrommet>
- Forsvarets romvirksomhet/Etterretningstjenesten. (2023, november 11). *Oppklarende samtale vedrørende brukerforum Forsvarets romvirksomhet* [Telefon].
- Forsvarsstaben. (2007). *Forsvarets fellesoperative doktrine 2007*. Forsvarsstaben. <https://fhs.brage.unit.no/fhs-xmlui/bitstream/handle/11250/99256/FFOD.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Global Times. (2023, august 16). *China invited to witness Russia's Luna-25 launch, further space cooperation expected*. <https://www.globaltimes.cn/page/202308/1296358.shtml>
- Glomsvoll, Ø. (2023, oktober 2). *Norsk tilgang til Galileo PRS* [Personlig kommunikasjon].
- Goonhilly. (u.å.). *Mobile Ground Stations*. Hentet 16. november 2023, fra <https://www.goonhilly.org/MobileGS>
- Hammond, J., Keeney, R., & Raiffa, H. (1998). The Hidden Traps in Decision Making. *Harvard Business Review*, 13. https://www.researchgate.net/profile/Ralph-Keeney/publication/12948100_The_Hidden_Traps_in_Decision_Making/links/02e7e52f5212440091000000/The-Hidden-Traps-in-Decision-Making.pdf
- HawkEye360. (2023, oktober 1). *Space-based RF means superior situational awareness*. <https://www.he360.com/technology/>
- Herlyng, B. G. (2023, oktober 30). *Tilleggsspørsmål ifm masteroppgave: Hvordan kan Hæren implementere og utnytte tilgjengelig rombasert teknologi for å styrke kampkraften?* [Personlig kommunikasjon].

-
- Herlyng, B. G. (2023, november 9). *Oppfølgingssamtale etter intervju med sjef HSTO* [Telefon].
- Hitchens, T. (2023, januar 31). *SAR-satellite startup Capella Space creates 'federal' unit for US government sales*. <https://breakingdefense.com/2023/01/sar-satellite-startup-capella-space-creates-federal-unit-for-us-government-sales/>
- Hofoss, E. (2023, juni 16). *Det nye mulighetsrommet*. Forsvarets forskningsinstitutt. <https://www.ffi.no/aktuelt/feature-artikler/det-nye-mulighetsrommet>
- Hæren. (2021). *Konsept for utvikling av Hæren, Morgendagens Hær*. https://www.forsvaret.no/om-forsvaret/organisasjon/haeren/morgendagens-haer.pdf/_/attachment/inline/e14ad896-886e-49f7-a99d-ebfc0729a056:0182b3d2c7fcc6459eef5510b2f046e2fdfd367b/Morgendagens%20haer.pdf
- Hærens våpenskole. (2021). *Stabshåndbok for Hæren Plan- og beslutningsprosessen*. Sjef Hærens våpenskole.
- Hærens Våpenskole. (2023). *Forsvarets doktrine for landoperasjoner (FDLO)*. Forsvarsstaben.
- Håvoll, H., & Reichborn-Kjennerud, E. (2011). *Småstaters møte med irregulære trusler: Utfordringer og konsekvenser for Forsvaret* (Bd. 1, Issue 1). Forsvarets høgskole. <https://fhs.brage.unit.no/fhs-xmlui/handle/11250/99789>
- Implementere. (2022). I *Store norske leksikon*. <https://snl.no/implementere>
- Jacobsen, D. I. (2015). *Hvordan gjennomføre undersøkelser? Innføring i samfunnsvitenskapelig metode* (3. utg.). Cappelen Damm.
- Jones, A. (2023, september 13). *Vladimir Putin meets North Korea's Kim Jong-un at Russia's Vostochny Cosmodrome spaceport for 5-hour summit*. Space.Com. <https://www.space.com/putin-north-korea-kim-summit-vostochny-cosmodrome>
- Kongsberg Satellite Services. (2023, oktober 1). *Optical and SAR imagery*. <https://www.ksat.no/earth-observation/satellite-images--processing/satellite-imagery-sar-and-optical/>
- Kristoffesen, E. (2022, september 15). *Forsvarssjefens time med FHS/STS Kull 22-24* [Foredrag]. I emnet Militærstrategi og fellesoperasjoner, Oslo, Forsvarets Høgskole.
- Lervik, L. S. (2023, oktober 27). *Tilleggsspørsmål ifm masteroppgave: Hvordan kan Hæren implementere og utnytte tilgjengelig rombasert teknologi for å styrke kampkraften?* [Personlig kommunikasjon].
- Matlary, J. H. (2022, februar 27). *Fra dyp fred til dyp konflikt*. *Dagens Næringsliv*.
- Meld. St. 14 (2012-2013). *Kompetanse for en ny tid*. Forsvarsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/contentassets/16eb33bcb4b847509f9f7b28f7cfbafa/no/pdfs/stm201220130014000dddpdfs.pdf>
- Moran, P. E. (2008, april 19). *OODA loop*. <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:OODA.Boyd.svg>

-
- Nasjonal kommunikasjonsmyndighet. (2023). *Ekominfrastruktur i Nordland Regional risiko- og sårbarhetsanalyse for Nordland*. <https://nkom.no/rapporter-og-dokumenter/risiko-og-sarbarhetsanalyse-for-nordland>
- NATO. (2016). *NATO Standard AJP-3.2 Allied Joint Doctrine for Land Operations*. NATO Standardization Office (NSO). https://www.coemed.org/files/stanags/01_AJP/AJP-3.2_EDA_V1_E_2288.pdf
- NATO. (2020). *NATO'S Approach To Space/Space Primer*.
- NATO. (2022a). *NATO's overarching Space Policy*. www.nato.int.
https://www.nato.int/cps/en/natohq/official_texts_190862.htm
- NATO. (2022b, juni 29). *NATO 2022—Strategic concept*. <https://www.nato.int/strategic-concept/>
- NATO. (2023, oktober 15). *NATO's approach to space*.
https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_175419.htm
- Nærings- og fiskeridepartementet. (2020). *Forslag til ny romlov—Rett i bane* [Utredning].
[Regjeringen.no](http://www.regjeringen.no). <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/utredning-om-ny-lov-om-aktivitet-i-verdensrommet/id2689548/>
- Nærings- og fiskeridepartementet. (2021). *Fiskeri- og havministeren får større ansvar for hav, kyst og maritim politikk*. [Regjeringen.no](http://www.regjeringen.no). <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/fiskeri-og-havministeren-far-storre-ansvar-for-hav-kyst-og-maritim-politikk/id2879081/>
- Nærings- og fiskeridepartementet. (2023, oktober 16). *Om Nærings- og fiskeridepartementet Underliggende etater*. [Regjeringen.no](http://www.regjeringen.no). <https://www.regjeringen.no/no/dep/nfd/org/etater-og-virksomheter-under-narings--og-fiskeridepartementet/Subordinate-agencies-and-institutions/id115215/>
- Prop. 14 S (2020–2021). *Evne til forsvar – vilje til beredskap Langtidsplan for forsvarssektoren*.
Forsvarsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/prop.-14-s-20202021/id2770783/>
- Prop. 151 S (2015–2016). *Kampkraft og bærekraft: Langtidsplan for forsvarssektoren*.
Forsvarsdepartementet. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/prop.-151-s-20152016/id2504884/?ch=1>
- Richards, C. (2020). Boyd's OODA Loop. *Necesse*, 5(1). <https://hdl.handle.net/11250/2683228>
- ROS/Etterretningstjenesten. (2023, oktober 16). *(U) Spørsmål ifm romvær-hendelser (Masterprosjekt)* [Personlig kommunikasjon].
- Raastad, S. M. (2023). Navigating the Arctic-Space Nexus: Norway's security in a new era of great power rivalry. *IFS Insights*. <https://hdl.handle.net/11250/3093729>

-
- Samferdselsdepartementet. (2018). *På rett sted til rett tid Nasjonal strategi for posisjonsbestemmelse, navigasjon og tidsbestemmelse*. Regjeringen.no. <https://www.regjeringen.no/contentassets/abd1dec7647a4c22aaef7d93046e3f2b/pa-rett-sted-til-rett-tid.pdf>
- Snyder, E. (u.å.). *The new Eagle Vision 4 antenna and shelter* [Fotografi]. 169th Fighter Wing. Hentet 17. november 2023, fra [https://www.169fw.af.mil/News/Photos/igphoto/2000835867/Space Is «A Warfighting Domain»](https://www.169fw.af.mil/News/Photos/igphoto/2000835867/Space%20Is%20A%20Warfighting%20Domain). (2023, oktober 28). Forces Net. <https://www.forces.net/news/head-us-space-force-space-warfighting-domain>
- Space Norway HEOSAT AS. (u.å.). *Arctic Satellite Broadband Mission (ASBM)-programmet*. Hentet 1. oktober 2023, fra <https://spacenorway.no/heosat/>
- Sparr, T. (2023, oktober 31). *Forsvaret i verdensrommet*. <https://www.ffi.no/aktuelt/arrangementer/ffi-frokost-forsvaret-i-verdensrommet>
- Steenhuis, H., & De Bruijn, E. J. (2006). *High technology revisited: Definition and position*. 2, 1080–1084. <https://doi.org/10.1109/ICMIT.2006.262389>
- Stensønes, N. A. (2023, oktober 31). *Forsvaret i verdensrommet*. <https://www.ffi.no/aktuelt/arrangementer/ffi-frokost-forsvaret-i-verdensrommet>
- Støre, J. G. (2023). *Statsministerens redegjørelse om situasjonen i Midtøsten*. Regjeringen.no. <https://www.regjeringen.no/no/aktuelt/statsministerens-redegjorelse-om-situasjonen-i-midtosten/id2999648/>
- Synstnes, H. M. (2021). *Situasjonsforståelse i det nære verdensrom. Kontroll med den ultimate overhøyden*. *IFS Insights*. <https://hdl.handle.net/11250/2783618>
- The European Space Agency. (2023, oktober 22). *RADARSAT-1 & 2 full archive and tasking*. <https://earth.esa.int/eogateway/catalog/radarsat-1-2-full-archive-and-tasking>
- U.S. Space Command Public Affairs Office. (2021, november 15). *Russian direct-ascent anti-satellite missile test creates significant, long-lasting space debris*. <https://www.spacecom.mil/Newsroom/News/Article-Display/Article/2842957/russian-direct-ascent-anti-satellite-missile-test-creates-significant-long-last/>

Vedlegg A: Forkortelser

A2AD	Anti-Access/Area Denial
AIS	Automatic Identification System
ASBM	Arctic Satellite Broadband Mission
BDA	Battle Damage Assessment
CMS	Collection Manager Space
DA-ASAT	Direct-Ascent Anti-Satellite
DEM	Digital Elevation Model
EBN	Etterretningsbataljonen
EK	Elektronisk krigføring
ESA	European Space Agency
ETJ	Etterretningstjenesten
FDLO	Forsvarets doktrine for landoperasjoner
FFI	Forsvarets forskningsinstitutt
FFOD	Forsvarets fellesoperative doktrine
FOH	Forsvarets operative hovedkvarter
FoU	Forskning og utvikling
FSJ	Forsvarssjef
GEO	Geosynchronous Earth Orbit (jordstasjonær bane)
GNSS	Global Navigation Satellite System
GOU	Grunnleggende offisersutdanning
GPS	Global Positioning System
HEO	High Earth Orbit
HSTO	Hærens skole for taktikk og operasjoner

IO	Interesseområde
ISR	Intelligence Surveillance Reconnaissance
JISR	Joint Intelligence Surveillance Reconnaissance
K2	Kommando og kontroll
K2IS	Kommando og kontroll informasjonssystemene
KDA	Kongsberg Defence & Aerospace
KI	Kunstig Intelligens
KSAT	Kongsberg Sattelite Services
LEO	Loe Earth Orbit
LTP	Langtidsplan
MOBO	Militære operasjoner i bebygd område
NEO	Near Earth Objects (jordnære objekter)
NFD	Nærings- og fiskeridepartementet
NORCCIS	Norwegian Command and Control Information System
NORSpOC	Norwegian Space Operation Centre
NRD	Navigasjonsradardetektor
NRS	Norsk Romsenter
OJT	On-the-job-training
PBP	Plan- og beslutningsprosess
PNT	Posisjonsbestemmelse, navigasjon og tidsbestemmelse
PRS	Public Regulated Service
ROS	Romoperasjonssenter
SAR	Synthetic Aperture Radar
SATKOM	Satellittkommunikasjon
SCA	Space coordinating authority

SDA	Space Domain Awareness
SEW	Shared Early Warning
SME	Subject-matter expert
SSA	Space Situational Awareness
SST	Space Surveillance and Tracking
SWe	Space Weather (Romvær)
VBU	Videregående befalsutdanning
VOU	Videregående offisersutdanning

Vedlegg B Intervjuobjekter

Bakkejord, Petter/ Oberstløytnant, intervjuet på Teams tirsdag 12. september 2023. Bakkejord er sjef for Panserbataljonen (PBN) i Brigade Nord. Han er opprinnelig infanterist, nå kavalerist, og har utdanning fra Befalsskolen for infanteriet i Trøndelag, Krigsskolen, Maneuver Captain`s Career Course (USA) og Stabsskolen. Bakkejord har vært eskadronsjef for Stormeskadronen 3 (PBN), nestkommanderende i PBN og vært sjef for pågående operasjoner («current») i Nasjonalt landoperasjonssenter (NLS)/Hærstaben. Bakkejord har internasjonal tjeneste fra Kosovo og Afghanistan.

Bodding, John-Arild/ Oberst, intervjuet i Lutvann leir mandag 4. september 2023. Bodding er sjef for Romoperasjonssenteret i Etterretningstjenesten. Han har utdanning fra Luftkrigsskole I og II, Stabsskole I og mastergrad fra FHS. Bodding startet opprinnelig i Artilleriet (MFABn)/Hæren, men har omtrent all sin tjenesteerfaring fra Luftforsvaret og stillinger innenfor luftvern. Etter å ha vært fagsjef luftvern, begynte Bodding i Program Space/Forsvarsdepartementet i 2017. Han har siden fulgt utviklingen av Forsvarets romvirksomhet, og har stort sett hatt arbeidsoppgaver med operasjonsfokus. Bodding har internasjonal erfaring fra FN-tjeneste i Sør-Sudan.

Bruøygaard, Terje/ Brigader, intervjuet på Teams mandag 18. september 2023. Bruøygaard er sjef for Brigade Nord. Han er opprinnelig infanterist, og har utdanning fra Krigsskole I og II, mastergrad fra Marine Corps University i Quantico og han har gjennomført NATO Defense College. Bruøygaard har vært talsmann for Hæren, jobbet i Forsvarsdepartementets avdeling for sikkerhetspolitikk, han har vært sjef for Telemark bataljon, jobbet som militær studieleder ved det amerikanske marinekorpsets stabsskole i Virginia og han har vært sjef for planavdelingen ved Forsvarets operative hovedkvarter. Bruøygaard har internasjonal tjeneste fra Afghanistan og Irak.

Dahl, Steinar/ Oberst, intervjuet på Teams mandag 18. september 2023. Dahl er operasjonssjef (G3) i Hærstaben. Dahl er opprinnelig infanterist, og har utdanning fra Krigsskole I og II, US Marine Corps University og han har gjennomført høyere officersutdanning ved US Army War College. Dahl har tjenestegjort i Hæren på alle nivå. Han har vært sjef for 2. Bataljon i Brigade Nord, og han har tjenesteerfaring fra Heimevernet, Forsvarets operative hovedkvarter, operasjonsavdelingen i

Forsvarsstaben og han har tidligere vært sjef for planavdelingen i Hærstaben. Dahl har internasjonal tjeneste fra Afghanistan og Irak.

Dehli, Sigmund/ Kongsberg Satellite Services (KSAT), intervjuet på Teams torsdag 7. september 2023. Dehli er Director Business Development Government Programs i KSAT. Han har jobbet i selskapet siden 2010, og en stor del av tiden med geografisk informasjonssystemer (jordobservasjon). Av den grunn har han jobbet mye med forsvars- og etterretningsorganisasjoner både i Norge og andre vestlige nasjoner. Dehli har også om lag 20-års tjenesteerfaring fra Forsvaret. Han er opprinnelig kavalerist, og har utdanning fra Krigsskolen og Forsvarets Stabsskole. I Hæren har han hatt ulike stillinger innenfor feltetterretning og feltsikkerhet, og han avsluttet karrieren i 1997 som major og sjef for oppklaringsseksjonen på våpenskolen for kavaleriet. Dehli hadde også en mobiliseringsstilling som vakthavende Etterretning i 6. Divisjon/Hæren frem til år 2000.

Herlyng, Bjørn Gaute/ Oberst, intervjuet i Linderud leir onsdag 6. september 2023. Herlyng er sjef for Hærens skole for taktikk og operasjoner, som også innbefatter et ansvar for Hærens utnyttelse av rombaserte tjenester/rombasert teknologi. Herlyng er kavalerist, og har utdanning fra Hærens ingeniørhøgskole, Krigsskole II gjennomgående, Lehrgang Generalstabs-/Admiralstabsdient National (LGAN) ved Führungsakademie der Bundeswehr og masterutdanning fra Forsvarets høgskole. Han har tjenestegjort på alle nivå i Hæren og han har vært sjef for Hærens taktiske treningssenter. Herlyng har også tjenesteerfaring fra Forsvarsdepartementet, og han har vært Forsvarsattaché i Berlin i fire år. Herlyng har internasjonalt tjeneste fra Afghanistan og Sør-Sudan, og annen type innsats/øvelse i Ukraina, Tyrkia og Kosovo. Av alle respondentene fra Hæren, er det kun Herlyng som har gjennomført Space Executive Course på Lutvann. Dette var første kurset av denne typen i regi av Forsvarets romvirksomhet/etterretningstjenesten.

Lervik, Lars Sivert/ Generalmajor, intervjuet på Teams tirsdag 19. september 2023. Lervik er sjef for Hæren. Han er kavalerist, og har utdanning fra Krigsskolen I og II, Armor Captain Career Course (Fort Knox/KY), Advanced Command and Staff College (Shrivenham/UK) og US Army War College (Carlisle, PA). Lervik har vært fungerende sjef i Panserbataljonen og sjef for Telemark bataljon. Han har også vært senior stabsoffiser i Avdeling for sikkerhetspolitikk og operasjoner (FD II) og leder for seksjon for nasjonal sikkerhetspolitisk, krisehåndtering og beredskap (FD II2) i Forsvarsdepartementet. Før nåværende stilling var Lervik sjef for Brigade Nord. Lervik har internasjonal tjeneste fra ulike stillinger i Kosovo og Afghanistan.

Nilsson, Stig Eivind/ Oberst (p), intervjuet på Teams onsdag 13. september 2023. Nilsson er spesialrådgiver hos Kongsberg Satellite Services. Han er opprinnelig jagerpilot, og har 20-års operativ erfaring med F-16 og F-5. Han har utdanning fra Krigsskole, Stabsskole og Sjefskurset ved Forsvarets høyskole. I tillegg har han Executiv Master of Management fra BI. Nilsson har vært skvadronsjef i 338-skavsadronen på Ørland flystasjon, og deretter jobbet i forskjellige stillinger i Luftforsvarsstaben og Luftoperativt inspektorat. Nilsson jobbet i Forsvarsdepartementet med Forsvarssjefens fagmilitære råd 2015. Deretter ledet han Program Space fra 2017, som senere ble Forsvarets romvirksomhet i 2020. Nilsson var sjef både når Forsvarets romvirksomhet var en del av operasjonsavdelingen i Forsvarsstaben og i overgangen til Etterretningstjenesten. Nilsson har operativ tjeneste fra Allied Force i 1999, detachment commander og operativ flyging i Operation Enduring Freedom i 2002–2003, i tillegg til stabserfaring i Afghanistan i 2010–2011.

Qviller, Jørn/ Oberst, intervjuet på Teams torsdag 14. september 2023. Qviller er sjef for Finnmark Landforsvar. Han er territorielt ansvarlig for Finnmark, med sjefsansvar for grensen, sivilt-militært samarbeid og operativt planverk i Finnmark. Qviller samarbeider både med det fellesoperative nivået, totalforsvaret og andre nordiske land. Ansvarer innebærer at både Hær- og HV- avdelinger er underlagt hans kommando. Qviller er opprinnelig infanterist, og har utdanning fra Krigsskole I og II, og School of Advanced Warfighting ved Marine Corps University. Han har vært sjef for Grensevakten i Sør-Varanger, tjenestegjort som senior stabsoffiser land i FST (3–5) og vært instruktør ved Command and Staff College ved Marine Corps University. Qviller har internasjonal tjeneste fra Kosovo og Afghanistan.

Stølan, Dag Hugo/ Space Norway, intervjuet på Sjølyst fredag 22. september 2023. Stølan er administrerende direktør i Space Norway. Før det var han konserndirektør i samme selskap. Stølan har en 37 år lang forsvarskarriere bak seg. Han er opprinnelig infanterist, og har utdanning fra Krigsskolen, Hærens Stabsskole 1, Forsvarets Stabsskole 2, Fransk Stabsskole og NATO Defense College. Stølan har vært bataljonssjef i 2. Bataljon i Brigade Nord, og han har erfaring fra flere stillinger i ulike brigadekonstellasjoner. Han har også vært sjef operasjoner i Fellesoperativt hovedkvarter og stabssjef i Hærstaben. I de siste stillingene i Forsvaret hadde han ansvaret for materiellinvesteringer i Forsvarets logistikkorganisasjon og deretter i Forsvarsmateriell. Han avsluttet sin militære karriere i 2017 som generalmajor. Stølan har internasjonal erfaring fra Libanon og Kosovo.

Svendsen, Lars Fredrik/ Oberstløytnant, intervjuet på Akershus festning fredag 8. september 2023. Svendsen er senior stabsoffiser Space ved Forsvarets operative hovedkvarter (FOH) i Bodø. Hovedoppgavene på fellesoperativt nivå har vært å integrere, prioritere og koordinere Space inn i alle planprosesser. Han er også rådgiver for sjef FOH i rollen som *Space coordinating authority* innenfor domenet Space. Svendsen er artillerist og har tjenesteerfaring fra batteri og bataljon innenfor artilleriet og luftvern. Han har vært sjef for Stabsbatteriet i Artilleribataljonen, og han har erfaring fra Hærens våpenskole og artilleriskolen. Av utdanning innenfor romdomenet har Svendsen gjennomført kursene *Space fundamentals* i regi av Nederland, og *NATO Space Coordinator Course* og *Introduction to Space support to NATO operations* i regi av NATO School Oberammergau. Svendsen har internasjonal tjeneste fra Afghanistan.

Aarø, Harald/ Kongsberg Defence & Aerospace (KDA), intervjuet ved Asker Panorama tirsdag 5. september 2023. Aarø er Executive Vice President for Space & Surveillance for Kongsberg Defence & Aerospace. Han har hele 12 års erfaring fra selskapet i ulike stillinger, hvorav fem år som ansvarlig for strategi i Kongsberggruppen. Før dette jobbet Aarø 10 år i forskjellig sivile bedrifter knyttet til maritim shipping og annen konsulentvirksomhet. Aarø har 11 års tjenesteerfaring i fra Sjøforsvaret og han har sin militære utdanning fra Sjøkrigsskolen. Har vært åtte år på motortorpedobåt (MTB), hvorav de siste årene som skipssjef og divisjonssjef. Han avsluttet sin karriere i Forsvaret som kapteinløytnant.

Intervjuguide forsvarsansatte

Space - det 5. operasjonsdomenet *Hvordan kan Hæren implementere og utnytte tilgjengelig rombasert teknologi for å styrke kampkraften?*

Bakgrunn

Space er et nytt operasjonsdomene. NATO etablerte Space som operasjonelt domene i 2019, og operasjonssenteret til Forsvarets Romvirksomhet fikk status Initial Operational Capability (IOC) i 2022.

Overordnet idé med forskningen er å identifisere områder som gir effekt i de operative delene av Hæren, og som vil kunne bidra til økt kunnskap rundt rombasert teknologi. Samtidig må implementering og utnyttelse av ny teknologi anerkjennes av beslutningstakerne, før endringer finner sted i organisasjonen.

PNT (Posisjon, navigasjon og tid), ISR (etterretning, overvåkning og rekognosering) og kommunikasjon er alle tre viktige hovedområder når det snakkes om romteknologi. Det ene utelukker ikke det andre, og i så måte kan det hevdes områdene er avhengige av hverandre. Denne oppgaven vil i stor grad avgrenses til å omhandle PNT og ISR. Samtidig vil kommunikasjon behandles i avgrensningen og til dels i teoridelen av oppgaven. Intervjuet vil i stor grad omhandle nåtiden, men Del 6, *Konsept for utvikling av Hæren*, vil også se på fremtidig utvikling. Innsamlingen av data er tenkt å kunne gi en taktisk- og operasjonell nytteverdi i Hæren/Forsvaret.

Del 1 - Rammer for intervjuet og bakgrunn for problemstillingen

- Presentasjon
- Intervjuformen er semi-strukturert, hvor informanten skal snakke fritt rundt temaene og spørsmålene som stilles. Tilleggsspørsmål for å utdype kan bli stilt.

Intervjuet vil styres av intervjuer ved avsporing fra tema eller ved overgang til nytt tema.

- Kjennskap til masteroppgaven
- Samtykke til bruk (skjema)
- Eventuelle spørsmål fra informanten

Del 2 - Intervjuobjektets bakgrunn

Spørsmål 1: Hvem er du, og hvilken tjenestebakgrunn har du fra Forsvaret?

Spørsmål 2: Hva er din nåværende stilling/funksjon?

Spørsmål 3: Hva er din personlige kjennskap og erfaring med rombasert teknologi og Space som det 5. operasjonsdomenet?

Del 3 – Rombasert teknologi til støtte for Hæren

Spørsmål 4: Hva vet du om rombasert teknologi som Hæren benytter i dag?

Spørsmål 5: Hvilken teknologi skulle du ønsket at du hadde tilgang til for å styrke egen lederstøtte og beslutningsevne?

Spørsmål 6: Med bakgrunn i den teknologien du har vært inne på, hvordan mener du at Hæren kan optimalisere utnyttelsen, både på taktisk- og operasjonelt nivå? Gjerne eksemplifiser gjennom militære operasjoner.

Spørsmål 7: Hvordan mener du rombasert teknologi styrker Hærens kampkraft?

Del 4 – Hærens plan for implementering og utnyttelse

Spørsmål 8: Hvordan kjenner du til Hærens (Forsvarets) plan for implementering og utnyttelse av den faktiske tilgjengelige teknologien?

- Hva er Hærens plan?

Spørsmål 9: Hvilken type kompetanse og på hvilket nivå i Hæren mener du kunnskap om rombasert teknologi bør inkluderes?

Spørsmål 10: Hvordan tenker du forholdet er mellom det å lære seg det militære håndverket og teknologiforståelsen, for militære sjefer?

- Sett i lys av URE (utdanningsreformen) 2017, hvordan mener du dette forholdet ivaretas?

Spørsmål 11: Mener du at militære ledere, eksempelvis tropp-, kompani-/eskadronss og bataljonssjefer forstår hvordan teknologien kan brukes/utnyttes til det fulle? Begrunn svaret.

Spørsmål 12: Hvordan kan anvendelse og utnyttelse av rombasert teknologi implementeres i Hærens Plan- og beslutningsprosess (Både PBP og IPOE)?

Spørsmål 13: Hvordan mener du at økt kunnskap og erfaring med rombasert teknologi vil kunne styrke Hærens samvirke med allierte innenfor multidomeneoperasjoner?

Spørsmål 14: Er det et behov med egne stillinger på brigade- og hærstabsnivå som skal ivareta romdomenet?

Begrunn svaret og gi gjerne eksempel på hvordan de ulike seksjonene skal ivareta ansvaret.

Del 5 – Konsekvenser ved bortfall eller manglende tilgjengelighet

Spørsmål 15: Hvilke konsekvenser for Hærens kampkraft mener du kan oppstå ved bortfall eller manglende tilgjengelighet på rombasert teknologi?

Spørsmål 16: Hvordan tror du dette kan påvirke samvirkesystemet innad i Hæren?

Spørsmål 17: Hvordan tror du dette kan påvirke samvirke/*combined arms* på tvers av forsvarsgrenene?

Spørsmål 18: Hvordan tror du dette kan påvirke alliert samarbeid?

Spørsmål 19: Hvordan tror du dette kan påvirke sivilt-militært (tverrsektorielt) samarbeid?

Del 6 – Konsept for utvikling av Hæren

- Høsten 2022 leverte Hæren/HVS innspill til Etterretningstjenesten i forbindelse med utarbeidelse av *Destinasjon 2036- romvirksomhet* (Ref. utsendt dokument). Innspillet er knyttet opp i de 15 ulike evnene som er beskrevet i *Konsept for utvikling av Hæren* (Kapittel 8: Målbilde for utvikling av Hæren).

Spørsmål 20: Hva mener du er de viktigste punktene som må komme på plass for at Hæren skal få den understøttelsen som det er behov for i gjennomføring av operasjoner, både på taktisk- og operasjonelt nivå?

Spørsmål 21: Hvilke effekter og kapabiliteter fra romdomenet anser du på ditt nivå som de viktigste, for å øke effekten av landoperasjoner?

Spørsmål 22: Romoperasjonssenteret til Forsvarets Romvirksomhet fikk status Initial Operational Capability (IOC) i 2022. Hvordan mener du romdomet kan understøtte dine operasjoner i dag?

Spørsmål 23: Hva mener du Forsvarets romvirksomhet kan gi i direkte støtte til deg, for å heve kompetansenivået blant dine ansatte hva gjelder bruk av rombasert teknologi? Både under planlegging og gjennomføring av operasjoner.

Del 7 – Tilleggsspørsmål til sivile/sivilt selskap

Spørsmål 24: Hvordan kan ditt selskap og rombasert teknologi understøtte militære sjefer? (Relateres til spørsmål 23)

Spørsmål 25: Med bakgrunn i de tjenester ditt selskap leverer til Forsvaret/Hæren i dag, i hvor stor grad er redundans ivaretatt?

Spørsmål 26: Tap eller degradering av rombaserte tjenester vil påvirke både planlegging og gjennomføring av landoperasjoner. Hvilke utfordringer mener du Hæren i større grad må ta inn over seg?

Spørsmål 27: Hvordan mener du utfordringene kan påvirke utdanningen av fremtidige militære ledere, og hvilke områder mener du må inkluderes i de ulike utdanningsnivåene i Forsvaret

Avslutning

- Avsluttende betraktninger eller refleksjoner?
- Behov for kopi av lydfil?

Intervjuguide sivile

Space - det 5. operasjonsdomenet *Hvordan kan Hæren implementere og utnytte tilgjengelig rombasert teknologi for å styrke kampkraften?*

Bakgrunn

Space er et nytt operasjonsdomene. NATO etablerte Space som operasjonelt domene i 2019, og operasjonssenteret til Forsvarets Romvirksomhet fikk status Initial Operational Capability (IOC) i 2022.

Overordnet idé med forskningen er å identifisere områder som gir effekt i de operative delene av Hæren, og som vil kunne bidra til økt kunnskap rundt rombasert teknologi. Samtidig må implementering og utnyttelse av ny teknologi anerkjennes av beslutningstakerne, før endringer finner sted i organisasjonen.

PNT (Posisjon, navigasjon og tid), ISR (etterretning, overvåkning og rekognosering) og kommunikasjon er alle tre viktige hovedområder når det snakkes om romteknologi. Det ene utelukker ikke det andre, og i så måte kan det hevdes områdene er avhengige av hverandre. Denne oppgaven vil i stor grad avgrenses til å omhandle PNT og ISR. Samtidig vil kommunikasjon behandles i avgrensningen og til dels i teoridelen av oppgaven. Intervjuet vil i stor grad omhandle nåtiden, men Del 6 i intervjuet, *Konsept for utvikling av Hæren*, vil også se på fremtidig utvikling. Innsamlingen av data er tenkt å kunne gi en taktisk- og operasjonell nytteverdi i Hæren/Forsvaret.

Del 1 - Rammer for intervjuet og bakgrunn for problemstillingen

- Presentasjon
- Intervjuformen er semi-strukturert, hvor informanten skal snakke fritt rundt temaene og spørsmålene som stilles. Tilleggsspørsmål for å utdype kan bli stilt.

Intervjuet vil styres av intervjuer ved avsporing fra tema eller ved overgang til nytt tema.

- Kjennskap til masteroppgaven
- Samtykke til bruk (skjema)
- Eventuelle spørsmål fra informanten

Del 2 - Intervjuobjektets bakgrunn

Spørsmål 1: Hvem er du, og hvilken tjenestebakgrunn har du fra Forsvaret?

Spørsmål 2: Hva er din nåværende stilling/funksjon (inkludert selskap), og din relasjon til Forsvaret?

Spørsmål 3: Hva er din personlige kjennskap og erfaring med rombasert teknologi og Space som det 5. operasjonsdomenet?

Del 3 – Rombasert teknologi til støtte for Hæren

Spørsmål 4: Hva vet du om rombasert teknologi som Hæren benytter i dag?

Spørsmål 5: Hvilken teknologi mener du styrker militære sjefers lederstøtte og beslutningsevne?

Spørsmål 6: Med bakgrunn i den teknologien du har vært inne på, hvordan mener du at Hæren kan optimalisere utnyttelsen, både på taktisk- og operasjonelt nivå? Gjerne eksemplifiser gjennom militære operasjoner.

Spørsmål 7: Hvordan mener du rombasert teknologi styrker Hærens kampkraft?

Del 4 – Hærens plan for implementering og utnyttelse

Spørsmål 8: Hvordan kjenner du til Hærens (Forsvarets) plan for implementering og utnyttelse av den faktiske tilgjengelige teknologien?

Spørsmål 9: Hvilken type kompetanse og på hvilket nivå i Hæren mener du kunnskap om rombasert teknologi bør inkluderes?

Spørsmål 10: Hvordan tenker du forholdet er mellom det å lære seg det militære håndverket og teknologiforståelsen, for militære sjefer?

Spørsmål 11: Mener du at militære ledere, eksempelvis tropp-, kompani-/eskadronss og bataljonssjefer forstår hvordan teknologien kan brukes/utnyttes til det fulle? Begrunn svaret.

Spørsmål 12: Hvordan kan anvendelse og utnyttelse av rombasert teknologi implementeres i Hærens Plan- og beslutningsprosess (Både PBP og IPOE)?

Spørsmål 13: Hvordan mener du at økt kunnskap og erfaring med rombasert teknologi vil kunne styrke Hærens samvirke med allierte innenfor multidomeneoperasjoner?

Spørsmål 14: Er det et behov med egne stillinger på brigade- og hærstabsnivå som skal ivareta romdomenet? Begrunn svaret og gi gjerne eksempel på hvordan de ulike seksjonene skal ivareta ansvaret.

Del 5 – Konsekvenser ved bortfall eller manglende tilgjengelighet

Spørsmål 15: Hvilke konsekvenser for Hærens kampkraft mener du kan oppstå ved bortfall eller manglende tilgjengelighet på rombasert teknologi?

Spørsmål 16: Hvordan tror du dette kan påvirke samvirkesystemet innad i Hæren?

Spørsmål 17: Hvordan tror du dette kan påvirke samvirke/*combined arms* på tvers av forsvarsgrenene?

Spørsmål 18: Hvordan tror du dette kan påvirke alliert samarbeid?

Spørsmål 19: Hvordan tror du dette kan påvirke sivilt-militært (tverrsektorielt) samarbeid?

Del 6 – Konsept for utvikling av Hæren

- Høsten 2022 leverte Hæren/HVS innspill til Etterretningstjenesten i forbindelse med utarbeidelse av *Destinasjon 2036- romvirksomhet* (Ref utsendt dokument). Innspillet er knyttet opp i de 15 ulike evnene som er beskrevet i *Konsept for utvikling av Hæren* (Kapittel 8: Målbilde for utvikling av Hæren).

Spørsmål 20: Hva mener du er de viktigste punktene som må komme på plass for at Hæren skal få den understøttelsen som det er behov for i gjennomføring av operasjoner, både på taktisk- og operasjonelt nivå?

Spørsmål 21: Hvilke effekter og kapabiliteter fra romdomenet anser du som de viktigste for militære sjefer, for å øke effekten av landoperasjoner?

Spørsmål 22: Romoperasjonssenteret til Forsvarets Romvirksomhet fikk status Initial Operational Capability (IOC) i 2022. Hvordan mener du romdomet kan understøtte landoperasjoner i dag?

Spørsmål 23: Hva mener du Forsvarets romvirksomhet kan gi i direkte støtte til militære sjefer, for å heve kompetansenivået blant ansatte hva gjelder bruk av rombasert teknologi? Både under planlegging og gjennomføring av operasjoner.

Del 7 – Tilleggsspørsmål til sivile/sivilt selskap

Spørsmål 24: Hvordan kan ditt selskap og rombasert teknologi understøtte militære sjefer? (Relateres til spørsmål 23)

Spørsmål 25: Med bakgrunn i de tjenester ditt selskap leverer til Forsvaret/Hæren i dag, i hvor stor grad er redundans ivaretatt?

Spørsmål 26: Tap eller degradering av rombaserte tjenester vil påvirke både planlegging og gjennomføring av landoperasjoner. Hvilke utfordringer mener du Hæren i større grad må ta inn over seg?

Spørsmål 27: Hvordan mener du utfordringene kan påvirke utdanningen av fremtidige militære ledere, og hvilke områder mener du må inkluderes i de ulike utdanningsnivåene i Forsvaret?

Avslutning

- Avsluttende betraktninger eller refleksjoner?
- Behov for kopi av lydfil?

Oversikt spørsmål og tidspunkt i lydfiler

Respondent	Bodding	Aarø	Herlyng	Dehli	Svensden	Bakkejord	Nilsson	Qviller	Dahl	Bruøygard	Lervik	Stølan
Dato	04.09.2023	05.09.2023	06.09.2023	07.09.2023	08.09.2023	12.09.2023	13.09.2023	14.09.2023	18.09.2023	18.09.2023	19.09.2023	22.09.2023
Sted	Lutvann	Asker	Linderud	Teams	Oslo	Teams	Teams	Teams	Teams	Teams	Teams	Sjølyst
Intervjunr.	1 av 12	2 av 12	3 av 12	4 av 12	5 av 12	6 av 12	7 av 12	8 av 12	9 av 12	10 av 12	11 av 12	12 av 12
Spørsmål												
1	0:01:30	0:03:52	0:02:36	0:04:45	0:03:56	0:03:25	0:03:45	0:05:08	0:03:19	0:03:40	0:03:29	0:03:39
2	0:02:22	0:05:12	0:02:36	0:05:30	0:04:32	0:04:18	0:03:45	0:06:30	0:03:19	0:03:40	0:03:25	0:02:25
3	0:02:26	00:09:35	0:05:45	0:06:35	0:06:33	0:04:25	0:07:10	0:08:50	0:04:49	0:06:33	0:04:00	0:06:47
4	0:02:39	0:11:08	0:12:00	0:08:38	0:08:15	0:07:58	0:15:55	0:11:40	0:07:55	0:08:20	0:05:12	0:09:35
5	0:03:57	0:11:42	0:13:03	0:10:20	0:09:08	0:11:30	0:21:42	0:14:58	0:11:18	0:09:10	0:05:52	1:15:50
6	0:05:46	0:16:27	0:18:37	0:12:05	0:14:40	0:13:38	0:26:22	0:17:02	0:19:58	0:11:14	0:10:05	0:19:01
7	0:07:01	0:19:25	0:23:15	0:21:48	0:18:56	0:16:05	0:30:00	0:22:08	0:26:43	0:13:46	0:15:05	0:25:53
8	0:11:32	0:27:06	0:25:18	0:23:59	0:26:44	0:17:10	0:37:18	0:25:30	0:31:30	0:15:30	0:18:30	0:27:40
8 Plan	0:11:32	0:27:06	0:25:55	0:24:40	0:26:44	0:17:25	0:41:40	0:25:30	0:31:58	0:15:30	0:16:14	0:27:22
9	0:13:58	0:27:36	0:29:22	0:24:59	0:30:21	0:19:02	0:47:21	0:26:55	0:34:20	0:17:01	0:20:28	0:29:43
10	0:15:34	0:30:50	0:32:36	0:28:59	0:39:22	0:22:25	0:52:18	0:32:50	0:46:00	0:21:18	0:25:41	0:34:55
10 URE	0:17:13	Utgikk	0:36:55	Utgikk	0:45:35	0:24:50	0:52:18	0:32:50	0:47:05	0:21:18	0:25:41	Utgikk
11	0:18:12	0:33:26	0:44:14	0:30:45	0:50:48	0:26:24	1:03:05	0:41:09	0:53:22	0:23:27	0:31:30	0:39:21
12	0:19:49	0:35:03	0:47:16	0:32:00	0:53:41	0:29:10	1:05:36	0:44:18	1:03:33	0:25:03	0:33:00	0:41:56
13	0:21:52	0:38:02	0:49:10	0:34:09	0:58:27	0:31:08	1:09:33	0:53:40	0:21:00	0:29:53	0:34:33	0:47:27
14	0:25:20	0:40:22	0:51:41	0:36:56	1:01:58	0:32:55	1:15:48	0:56:10	0:23:29	0:31:30	0:36:45	0:49:05
15	0:27:36	0:41:38	0:56:00	0:42:15	1:13:58	0:35:00	1:24:18	0:59:00	1:30:02	0:33:00	0:43:33	0:52:20
16	0:29:57	0:43:12	0:58:25	0:44:30	1:15:25	0:36:50	1:32:00	1:02:45	1:31:43	0:34:16	0:45:01	0:54:33
17	0:31:00	0:44:11	1:00:05	0:45:37	1:17:15	0:38:15	1:32:52	1:04:45	1:33:05	0:34:33	0:45:01	0:57:15
18	0:31:45	0:44:21	1:01:46	0:46:53	1:18:12	0:40:15	1:33:50	1:06:45	1:35:07	0:35:50	0:48:02	0:58:05
19	0:32:28	0:45:15	1:04:21	0:48:06	1:20:56	0:41:20	1:38:15	1:09:20	1:37:39	0:36:29	0:48:50	0:59:15
20	0:34:11	0:50:22	1:08:01	0:51:25	1:26:05	0:46:25	1:42:12	1:18:30	1:45:10	0:43:06	0:51:01	1:01:43
21	0:36:20	0:53:22	1:10:51	0:55:55	1:34:34	0:49:38	1:47:18	1:20:40	1:54:00	0:46:11	0:52:25	1:04:07
22	0:38:39	0:53:58	1:11:52	0:57:45	1:37:15	0:50:05	1:50:39	1:22:55	1:57:03	0:47:15	0:52:40	1:05:02
23	0:41:25	0:57:50	1:18:30	0:59:28	1:39:12	0:58:54	1:53:57	1:23:55	2:00:40	0:49:31	0:53:25	1:07:55
24		1:10:02		1:04:30								1:14:48
25		1:11:17		1:05:20								1:17:17
26		1:14:04		1:13:40								1:18:39
27		1:16:40		1:15:18								1:19:56
Avsl.kom.	0:48:15	1:24:04	1:23:45	1:38:05	1:42:30	1:01:46	2:01:00	1:34:30	2:35:57	1:06:01	0:59:29	1:25:07
Varighet	0:51:02	1:28:21	1:29:36	1:40:48	2:06:55	1:02:32	2:11:52	1:38:39	2:39:33	1:07:46	1:00:48	1:26:30

Meldeskjema / Hvordan kan Hæren implementere og utnytte tilgjengelig rombasert teknologi for å st... / Vurdering

Vurdering av behandling av personopplysninger

Skriv ut

22.08.2023 ▾

Referansenummer

954544

Vurderingstype

Automatisk ⓘ

Dato

22.08.2023

Tittel

Hvordan kan Hæren implementere og utnytte tilgjengelig rombasert teknologi for å styrke kampkraften?

Behandlingsansvarlig institusjon

Forsvarets Høgskole / Forsvarets stabsskole

Prosjektansvarlig

André Berg Thomstad

Student

Kjell Arne Eide

Prosjektperiode

04.09.2023 - 31.01.2024

Kategorier personopplysninger

Alminnelige

Lovlig grunnlag

Samtykke (Personvernforordningen art. 6 nr. 1 bokstav a)

Behandlingen av personopplysningene er lovlig så fremt den gjennomføres som oppgitt i meldeskjemaet. Det lovlige grunnlaget gjelder til 31.01.2024.

[Meldeskjema](#) ↗

Grunnlag for automatisk vurdering

Meldeskjemaet har fått en automatisk vurdering. Det vil si at vurderingen er foretatt maskinelt, basert på informasjonen som er fylt inn i meldeskjemaet. Kun behandling av personopplysninger med lav personvernulempe og risiko får automatisk vurdering. Sentrale kriterier er:

- De registrerte er over 15 år
- Behandlingen omfatter ikke særlige kategorier personopplysninger;
 - Rasemessig eller etnisk opprinnelse
 - Politisk, religiøs eller filosofisk overbevisning
 - Fagforeningsmedlemskap
 - Genetiske data
 - Biometriske data for å entydig identifisere et individ
 - Helseopplysninger
 - Seksuelle forhold eller seksuell orientering
- Behandlingen omfatter ikke opplysninger om straffedømmer og lovovertrедelser
- Personopplysningene skal ikke behandles utenfor EU/EØS-området, og ingen som befinner seg utenfor EU/EØS skal ha tilgang til personopplysningene
- De registrerte mottar informasjon på forhånd om behandlingen av personopplysningene.

Informasjon til de registrerte (utvalgene) om behandlingen må inneholde

- Den behandlingsansvarliges identitet og kontaktopplysninger
- Kontaktopplysninger til personvernombudet (hvis relevant)
- Formålet med behandlingen av personopplysningene
- Det vitenskapelige formålet (formålet med studien)
- Det lovlige grunnlaget for behandlingen av personopplysningene
- Hvilke personopplysninger som vil bli behandlet, og hvordan de samles inn, eller hvor de hentes fra
- Hvem som vil få tilgang til personopplysningene (kategorier mottakere)
- Hvor lenge personopplysningene vil bli behandlet
- Retten til å trekke samtykket tilbake og øvrige rettigheter

Vi anbefaler å bruke vår [mal til informasjonsskriv](#).

Informasjonssikkerhet

Du må behandle personopplysningene i tråd med retningslinjene for informasjonssikkerhet og lagringsguider ved behandlingsansvarlig institusjon. Institusjonen er ansvarlig for at vilkårene for personvernforordningen artikkel 5.1. d) riktighet, 5. 1. f) integritet og konfidensialitet, og 32 sikkerhet er oppfylt.

Vil du delta i forskningsprosjektet

Space - det 5. operasjonsdomenet Hvordan kan Hæren implementere og utnytte tilgjengelig rombasert teknologi for å styrke kampkraften?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et **Masterprosjekt ved FHS stabsskolen** hvor formålet er å forske på hvordan Hæren kan implementere og utnytte tilgjengelig rombasert teknologi for å styrke kampkraften. Prosjektet har også til hensikt å bidra til økt kunnskap rundt anvendelse av rombasert teknologi i Hæren.

I dette skrivet gir jeg deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebærer for deg.

Formål

Generelt sett tar masterprosjektet utgangspunkt i en realistisk og faglig relevant problemstilling innen implementering og utnyttelse av rombasert teknologi i Hæren.

Space er et nytt operasjonsdomene. NATO etablerte Space som operasjonelt domene i 2019, og operasjonssenteret til Forsvarets Romvirksomhet fikk status Initial Operational Capability (IOC) i 2022.

Overordnet idé med forskningen er å identifisere områder som gir effekt i de operative delene av Hæren, og som vil kunne bidra til økt kunnskap rundt rombasert teknologi og tjenester. Samtidig må implementering og utnyttelse av ny teknologi anerkjennes av beslutningstakerne, før endringer finner sted i organisasjonen.

Prosjektets ansvarlige veileder er til daglig hovedlærer for militærstrategi og fellesoperasjoner ved Forsvarets høyskole.

Det faglige aspektet rundt forskningsspørsmålene og prosjektet i sin helhet, ivaretas ved at det har blitt godkjent en bi-veileder (PhD) fra Forsvarets Forskningsinstitutt (FFI).

Prosjektets forskningsspørsmål er som følger:

- 1: Hvilken rombasert teknologi er relevant og tilgjengelig i Forsvaret i dag?
- 2: På hvilken måte kan Hæren utnytte den tilgjengelige rombaserte teknologien?
- 3: Hva er Hærens plan for implementering av den tilgjengelige rombaserte teknologien?
- 4: I hvilken grad samsvarer Hærens plan for implementering den faktiske tilgjengeligheten av slik teknologi?
- 5: Hva kan være konsekvenser for Hærens kampkraft ved bortfall eller manglende tilgjengelighet på rombasert teknologi?

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Stabsskolen ved Forsvarets Høgskole er ansvarlig for prosjektet.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Igjennom din stilling er du beslutningstaker, sjef eller jobber med rombasert teknologi/har ansvaret for implementering av ny teknologi.

Intervjuutvalget er avgrenset til beslutningstakere i Hær-, Brigade- og Bataljon-stab, samt Hærens Våpenskole. For å gi oppgaven en tilstrekkelig faglig tyngde inkluderer utvalget også fagrelaterte personer. Både militære og sivile. Prosjektet vil totalt omfavne 12 respondenter.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du velger å delta i prosjektet, innebærer det at du deltar i et semistrukturert intervju med forhåndsbestemte spørsmål. Alle respondentene vil få spørsmålene stilt i lik rekkefølge. Varighet på intervjuet vil være på ca 1-1,5 timer. Det vil bli tatt både lydopptak og notater under intervjuet. I utvalgsgruppe 1 er alle respondentene fra Forsvaret. I utvalgsgruppe 2 er respondentene fra sivile virksomheter eller er tidligere forsvarsansatte. Begge utvalgsgruppene får de samme spørsmålene. Utvalgsgruppe 1 vil få to ekstra underspørsmål som angår Hærens plan for implementering av rombasert teknologi og utdanningsreformen. Utvalgsgruppe 2 vil få fire ekstraspørsmål som omhandler tanker/synspunkter rundt Hæren og rombasert teknologi, sett i fra en kommersiell side. I tillegg vil ordlyden tilpasses respondentene i begge intervjuguidene.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykket tilbake uten å oppgi noen grunn. Dog bemerkes det at dette vil medføre at oppgaven vil miste noe av sin forankring og validitet. Alle dine personopplysninger vil da bli slettet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta eller senere velger å trekke deg.

Ditt personvern – hvordan jeg oppbevarer og bruker dine opplysninger

Jeg vil bare bruke opplysningene om deg til formålene jeg har fortalt om i dette skrevet. Jeg behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

Utenom meg selv vil det være to personer som vil ha tilgang til lydfilen/transkripsjonene fra intervjuene. Dette vil være hovedveileder oberstløytnant André Berg Thomstad (FHS) og bi-veileder Torkild Eriksen (PhD/FFI).

Lydfilene/transkripsjonene lagres med tittelnavn på din stilling, og de vil være passordbeskyttet. Ingen av filene vil lastes opp på Forsvarets skylagring/skytjeneste (U), men lagres på studentens militære ugraderte PC.

Du vil kunne gjenkjennes i publikasjonen ved at enten navn benyttes, eller at stillingen din benevnes som videre kan knyttes til publikasjonsdato. For oppgaven er det avgjørende at dine/din rolles meninger og tanker fremkommer, for å kunne besvare problemstillingen.

Hva skjer med opplysningene dine når jeg avslutter forskningsprosjektet?

Lydfiler og eventuelle transkriberte intervju vil slettes når oppgaven er fullført og bestått, noe som etter planen er desember 2023/januar 2024.

Den enkelte respondent vil motta en bekreftende e-post om at dette er blitt gjennomført, tentativt januar 2024.

Dine rettigheter

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til:

- innsyn i hvilke personopplysninger som er registrert om deg, og å få utlevert en kopi av opplysningene.
- å få rettet personopplysninger om deg.
- å få slettet personopplysninger om deg.
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

Hva gir meg rett til å behandle personopplysninger om deg?

Jeg behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Forsvarets Høgskole har NSD – Norsk senter for forskningsdata AS vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Hvor kan jeg finne ut mer?

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

- Forsvarets høyskole, Stabsskolen ved André Berg Thomstad, athomstad@mil.no, eller Kjell Arne Eide, kjeide@mil.no
- Vårt personvernombud: Forsvarets Personvernombud epost: forsvarets.personvernombud@mil.no telefon: 915 03 003 (be om å bli satt over).

Hvis du har spørsmål knyttet til NSD sin vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt med:

- NSD – Norsk senter for forskningsdata AS på epost (personverntjenester@nsd.no) eller på telefon: NSD personverntjenester (10–12): +47 73 98 40 40 (tast 1).

Med vennlig hilsen

Kjell Arne Eide
Forsvarets høyskole
Student, Kull 22-24

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet *Space - det 5. operasjonsdomenet* *Hvordan kan Hæren implementere og utnytte tilgjengelig rombasert teknologi for å styrke kampkraften?*, og har fått anledning til å stille spørsmål.

Jeg samtykker til:

- å delta i intervju

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet

(Signert av prosjektdeltaker, dato)



Vår saksbehandler

Oblt/SSO FoU Jo Andreas Berg Rasen, jrasen@mil.no
+47 62 40 22 32, 0502 2232
HÆR/HVS/HSTO

Vår dato

2022-09-15

Vår referanse

2022/034616-001/FORSVARET/ 400

Tidligere dato

Tidligere referanse

Til

Etterretningstjenesten

Kopi til

HÆR/HST

Hærens innspill til Destinasjon 2036 - romvirksomhet

1 Bakgrunn

Sjef Etterretningstjenesten er tildelt ansvaret for Space i Forsvaret, og har satt ned et brukerforum for å identifisere den konseptuelle retningen utnyttelsen av Space bør ha. Brukerforum 2-2022 ble gjennomført 5. september 2022 med *Destinasjon 2036 - romvirksomhet* som hovedtema.

Som oppfølging etter brukerforum er det anmodet om at det meldes inn effekter og evner fra romdomenet som er viktige for å få økt effekt av operasjoner i fremtiden.

Doktrinært i NATO kan landoperasjoners interaksjon med romdomenet oppsummeres til å være joint intelligence, surveillance and reconnaissance (JISR), delt tidlig varsling om langtrekkende våpen, miljømessig overvåkning, satellittkommunikasjon og posisjonerings-, navigerings- og tidstjenester¹.

NATOs doktrinære beskrivelse for landoperasjoner er ikke i konflikt med beskrivelsen i Forsvarets fellesoperative doktriner (FFOD)², men er derimot noe mer detaljert i sine beskrivelser.

2 Drøfting

En multi-domene tilnærming er mer enn å bare utvide den fellesoperative tilnærmingen ved å legge til verdensrommet og cyberspace. Det er en forsterkning av manøvertilnærmingens krav om å ta og holde initiativet, ved å kombinere handlinger i alle fem domener på en måte som forsterker og orkestrerer delene for å generere tempo, overraskelse, forkjøp, samtidighet og utnyttelse³. Dette krever at de taktiske styrkesjefene må sekvensere og synkronisere handlinger i alle domene med egne operasjoner⁴.

Sjef Hæren ga i 2021 ut konsept for utvikling av Hæren som en rettesnor for utvikling i Hæren. Konseptets kapittel 8, «målbilde for utvikling av Hæren», angir 15 evner som Hæren bør søke å utvikle. Flere av evnene henger sammen, og de er ikke listet i prioritets rekkefølge.

I det påfølgende er det vurdert hvordan romvirksomhet kan understøtte den enkelte evne.

¹ AJP-3.2 Allied Joint Doctrine for Land Operations (2022), punkt 2.49

² Forsvarets fellesoperative doktriner (FFOD)(2019), punkt 02016-02018.

³ AJP-3.2 Allied Joint Doctrine for Land Operations (2022), punkt 1.11

⁴ AJP-3.2 Allied Joint Doctrine for Land Operations (2022), punkt

Postadresse

Postboks 800 Postmottak
2617 Lillehammer
Norge

Besøksadresse

Rusta leir
9325 BARDUFOSS
Norge

Sivil telefon/telefaks

/

Militær telefon/telefaks

99/0500 3699

Epost/ Internett

postmottak@mil.no
www.forsvaret.no

Organisasjonsnummer

NO 986 105 174 MVA

Vedlegg

0

Hærens innspill til *Romvirksomhet mot 2036* kan derfor grupperes etter hvordan romvirksomhet kan understøtte videreutvikling innen Hærens evner:

- Evne 1: Evne til informasjonsdeling, koordinering og innsats på tvers av domener og sektorer for å kunne samvirke med rett grad av autoritet og beslutningsnivå.
 - Romvirksomhet kan understøtte med kommunikasjonsmuligheter over lange avstander eller alternative kommunikasjonsløsninger hvis de primære forstyrres.
 - Evne 2: Kontroll og nektelse i prioriterte områder, sikring av kritisk infrastruktur og støtte til sjønektelse i kystnære områder.
 - Romvirksomhet kan understøtte kontroll delen av denne evnen gjennom rombasert overvåkning, både JISR og miljømessig overvåkning.
 - Evne 3: Ledelse av taktiske samvirkeoperasjoner, herunder utøve kommando og kontroll over underlagte styrker, nasjonale og allierte.
 - Romvirksomhet kan understøtte denne evnen gjennom posisjoneringssystemer og koordinert tid, og primære eller sekundære kommunikasjonsmuligheter.
 - Evne 4: Ledelse etterretningsoperasjoner for å etablere landmilitært etterretningsbilde, herunder innhenting og produksjonsledelse, samt tidsriktig distribusjon av beslutningstøtte og målfatning.
 - Romvirksomhet kan understøtte denne evnen gjennom rombasert overvåkning til støtte for innhenting og målfatning.
 - Evne 5: Integrasjon av organiske, nasjonale og allierte sensorer og effektorer i utførelsen av operasjoner. Dette inkluderer operasjoner innenfor fiendens område- og nektelseskapasiteter.
 - Romvirksomhet kan understøtte denne evnen gjennom:
 - Posisjoneringsystemer for sensorer, effektorer og sluttfasestyrte ammunisjon.
 - Primære eller sekundære kommunikasjonsløsninger over lange avstander fra sensor til beslutningstakere og effektorer.
 - Evne 6: Integrasjon og koordinering av informasjonsaktiviteter i utførelsen av egne operasjoner.
 - Sannsynligvis vil understøttelse av denne evnen fra romvirksomhet være sekundære effekter av annen understøttelse, som for eksempel JISR.
 - Evne 7: Aksjonsevne og operasjonell mobilitet for landsdekkende nasjonal innsats i hele konfliktspekteret.
 - Romvirksomhet kan understøtte denne evnen generelt gjennom posisjonerings- og navigasjonstjenester, og spesifikt til ubemannede systemer gjennom posisjonerings-, navigasjons- og kommunikasjonstjenester.
 - Evne 8: Beskyttelse mot dødelige og ikke-dødelige virkemidler fra den fysiske og ikke-fysiske delen av operasjonsmiljøet, inklusive evne til endring og reduksjon av egen signatur.
 - Romvirksomhet kan understøtte denne evnen gjennom å bidra til bevissthet omkring hvordan egen signatur detekteres og gjenkjennes av rombasert overvåkning.
 - Evne 9: Forme operasjonsmiljøet gjennom mobilitetshemmende og mobilitetsfremmende tiltak, inklusive aktive og passive villedningstiltak.
 - Romvirksomhet kan understøtte denne evnen gjennom:
 - Rombasert JISR som beslutningsstøtte om iverksettelse av mobilitetstiltak.
 - Kommunikasjonstjenester for fjernstyring av mobilitetshemmende tiltak.
 - Evne 10: Utholdenhet og understøttelse, herunder logistikk og sanitet som grunnlag for gjennomføring av egne operasjoner over tid.
 - Det er ikke identifisert direkte bidrag til denne evnen fra romvirksomhet.
 - Evne 11: Beredskapsklar styrkestruktur understøttet av systemer for mobilisering, styrkeoppbygging og regenerering av kampkraft.
-

- Det er ikke identifisert direkte bidrag til denne evnen fra romvirksomhet.
- Evne 12: Støtte mottak, integrasjon og samvirke med allierte styrker.
 - Romvirksomhet kan understøtte denne evnen gjennom kommunikasjons-, posisjonerings-, navigasjons- og tidssynkroniseringstjenester.
- Evne 13: Beskyttelse og sikring av nasjonal strategisk beslutningsmyndighet.
 - Romvirksomhet kan understøtte denne evnen gjennom delt tidlig varsling og JISR.
- Evne 14: Ivaretagelse av allierte forpliktelser samtidig som nasjonal evne opprettholdes.
 - Det er ikke identifisert direkte bidrag til denne evnen fra romvirksomhet.
- Evne 15: Innovasjon og hurtig anvendelse av moderne teknologi ved eksperimentell og inkrementell utvikling.
 - Innen denne evnen vil det være mulighet for gjensidig utveksling innen innovasjon og utnyttelse av muligheter som nye teknologiske fremskritt gir.

2.1 Effekter og evner fra romdomenet for økt effekt av landoperasjoner

Oppsummering av effekter og evner i listeform:

- Rombasert overvåkning og deteksjon til støtte for etterretning, overvåkning og rekognosering (JISR), og målfatning i metodisk målbekjempning (Joint Targeting).
- Tidlig varsling av angrep med langtrekkende våpen til støtte for beskyttelse.
- Miljømessig overvåkning til støtte for kommando og kontroll.
- Satellittbasert kommunikasjon til støtte for kommando og kontroll, operasjonell og taktisk ild, målfatning i metodisk målbekjempning, og logistikk.
- Posisjonerings-, navigasjons- og tidstjenester til støtte for kommando og kontroll, etterretning, operasjonell og taktisk ild og manøver, og logistikk.

3 Konklusjon

Tjenester fra romvirksomhet som kan understøtte Hærens behov og evner i landoperasjoner kan oppsummeres til JISR, delt tidlig varsling om langtrekkende våpen, miljømessig overvåkning, satellittkommunikasjon og posisjonerings-, navigasjons- og tidstjenester.

Analysen har ikke identifisert behov som prinsipielt skiller seg fra NATOs doktrinære beskrivelse av landoperasjoners relasjon til romvirksomhet, men er åpen for at ny teknologi innen romvirksomhet kan gi muligheter som kan utnyttes.

Bjørn Gaute Herlyng
oberst
sjef Hærens skole for taktikk og
operasjoner

Dokumentet er elektronisk godkjent, og har derfor ikke håndskreven signatur.