



**FORSVARET**

Forsvarets høgskole

## **Maritim situasjonsforståelse**

*I hvilken grad kan rombaserte sensorer bidra til økt  
situasjonsforståelse ved FOH?*

**Steinar Lassen**

Masteroppgave

Forsvarets høgskole

vår 2022

---

# Forord

Denne studien er gjennomført som en del av Stabs- og Masterstudiet 2021-2022 ved Forsvarets Høgskole.

Jeg vil rette en stor takk til alle som har bidratt i dette arbeidet på en eller annen måte. En spesiell takk går til min hovedveileder oberstløytnant Stig Tore Aannø for gode råd og interessante diskusjoner gjennom hele prosessen, samt til min biveileder, Stein Malerud seniorforsker ved FFI, for gode faglige innspill. Min arbeidsgiver Forsvarets Operative Hovedkvarter fortjener takk for å ha gitt meg både tid og mulighet til å gjennomføre studien.

Steinar Lassen

FOH, 12. mai 2022

---

# Sammendrag

Det maritime ansvarsområdet til FOH har en høy strategiskverdi for både våre allierte og vår nabo i øst, Russland. Å etablere og å holde en god situasjonsforståelse i dette operasjonsmiljøet er derfor et viktig sikkerhetspolitisk verktøy for Norge. Denne kvalitative studien undersøker hvordan rombaserte sensorer bidrar til en økt situasjonsforståelse innenfor det maritime ansvarsområdet til FOH. Studien tar utgangspunkt i teori om etableringen av situasjonsforståelse, og de krav som stilles til situasjonsforståelse ved et operasjonelt hovedkvarter, og analyserer kapabilitetene og kapasiteten til de rombaserte sensorene opp mot disse.

Det maritime domenet er komplekst og består av mange forskjellige systemer, i tillegg strekker det maritime ansvarsområdet seg utover et stort geografiskområde. Teori delen av studien avdekker at hovedkvarteret trenger tilgang til sensorer som evner å detekter hva som foregår innenfor alle aspektene av det maritime domenet, i hele det maritime ansvarsområdet. For å kunne omsette informasjonen om hva som foregår til en forståelse av hva som foregår, trenger hovedkvarteret vel fungerende analytiske prosesser.

FOH har begrenset med ressurser til å overvåke det maritime ansvarsområdet internt i Forsvaret. Funnet i denne studien viser at de rombaserte sensorene evner ikke å dekke alle aspektene av det maritime domenet. Derimot, bidrar de med en stor kapasitet til å overvåke det maritime ansvarsområdet, innenfor de aspektene av det maritime domenet som de har evne til å overvåke. I tillegg er de rombaserte sensor med på å tilrettelegge for en mer effektiv bruk av Forsvaret sine interne ressurser til etablering av situasjonsforståelse.

De rombaserte sensorene er i seg selv ikke en fullverdig kapabilitet og kapasitet for å utvikle situasjonsforståelse i det maritime ansvarsområdet, men de utgjør en svært viktig og kostnadseffektiv evne som bidrar sterkt til å optimalisere nytten av de interne sensorene til Forsvaret.

---

# Summary

The area of maritime responsibility which FOH is responsible for, has a high strategic value for both our allies and Russia, our neighbor to the east. Establishing and maintaining a good situational understanding of the operational environment in this area, is therefore important for the Norwegian security. This qualitative study examines how sensors in space, could contribute to an increased situational understanding of the area of maritime responsibility, within the headquarters. The study is based on theory regarding establishment of situational understanding, and those demands an operational headquarter requires from the situational understanding. The capabilities and the capacities of the sensors in space is analyzed based on those demands, and the theories regarding situational understanding.

The maritime domain is a complex context and consists of many different systems, in addition, the area of maritime responsibility extends over a significant geographical area. The theory reveals that the headquarter requires access to sensors that are able to detect what is going on in the area of maritime responsibility, within all aspects of the maritime domain. The headquarters requires analytical processes that function well, in order to be able to transform the information regarding activities into a situational understanding.

The resources available within the Armed Forces which the headquarters can utilize to monitor the area of maritime responsibility, are limited. This study shows that the sensors in space, are not able to cover all aspects of the maritime domain. On the other hand, they contribute with a large capacity in order to monitor the area of maritime responsibility, within those aspects of the maritime domain which they are able to monitor. In addition, the sensors in space facilitate a more efficient utilization of the Armed Forces internal resources for establishing situational understanding.

The sensors in space are not in themselves a full-fledged capacity, in order to develop situational understanding in the area of maritime responsibility. However, they constitute a very important and cost-effective capability, that optimize the efficiency of internal sensors of the Armed Forces.

---

# Innholdsfortegnelse

<b>1 Innledning</b>	<b>1</b>
1.1 BAKGRUNN	2
1.2 PROBLEMSTILLING	4
1.3 AVGRENSING	5
1.4 DEFINISJONER	5
1.4.1 Situasjonsforståelse	5
1.4.2 Det maritime ansvarsområdet	6
1.4.3 Det maritime domenet	8
1.4.4 Automatisk Identifikasjons System – AIS	9
1.5 EGET FORHOLD TIL FORSKNINGSOMRÅDET	10
<b>2 Metode</b>	<b>11</b>
2.1 UNDERSØKELSENS DESIGN/OPPGAVENS OPPBYGGING	11
2.2 FREMGANGSMÅTE/PROSEDYRE	11
2.3 VALIDITET OG RELIABILITET	12
2.4 ANALYTISK TILNÆRMING	13
2.5 METODEKRITIKK	14
2.6 KILDEKRITIKK	15
<b>3 Teori</b>	<b>16</b>
3.1 SITUASJONSFORSTÅELSE	16
3.1.1 Situasjonsforståelse, en teoretisk modell	16
3.1.2 Prosess 1: Persepsjon	18
3.1.3 Prosess 2: Analyse	18
3.1.4 Prosess 3: Prediksjon	19
3.1.5 Prosess/design	20
3.1.6 Omforent situasjonsforståelse	20
3.2 BILDEOPPBYGGINGS-PROSESS	22
3.3 ANALYTISK RAMMEVERK	24
<b>4 Satellitter og satellittbaner</b>	<b>25</b>
<b>5 Rombaserte sensorer</b>	<b>30</b>
5.1 AIS SENSORER	30
5.2 SYNTETISK APERTURE RADAR (SAR)	31
5.3 NAVIGASJONSRADARDETEKTOR (NRD)	34
5.4 OPTISKE SENSORER	35
<b>6 Drøfting</b>	<b>36</b>
6.1 MARITIM SITUASJONSFORSTÅELSE VED FOH	37
6.1.1 Del konklusjon:	40
6.2 UNIKE KAPABILITETER	41
6.2.1 Del konklusjon	43
6.3 STYRKENE OG SVAKHETENE VED ROMBASERTE SENSORER	43
6.3.1 Del konklusjon:	47
6.4 FORSTERKET MARITIM SITUASJONSFORSTÅELSE VED FOH	48
6.4.1 Del konklusjon:	49
<b>7 Konklusjon</b>	<b>50</b>
<b>Forkortelsesliste</b>	<b>52</b>
<b>Figur liste</b>	<b>53</b>
<b>Tabell liste</b>	<b>53</b>
<b>Kilder</b>	<b>54</b>
INTERVJUOBJEKTER	54
LITTERATURLISTE	54

---

<b>Vedlegg.....</b>	<b>59</b>
<b>Vedlegg 1 Godkjenning fra NSD .....</b>	<b>59</b>
<b>Vedlegg 2 Godkjenning fra Forsvarets forskningsnemd .....</b>	<b>61</b>
<b>Vedlegg 3 Informasjonsskriv intervju .....</b>	<b>63</b>
<b>Vedlegg 4 Intervju guide .....</b>	<b>66</b>

---

# 1 Innledning

Situasjonsforståelse i det maritime ansvarsområdet er et av de viktigste sikkerhetspolitiske virkemidlene som staten Norge har. Rammeverket for Norge sin utenriks og sikkerhetspolitikk er medlemskapet i NATO og forholdet til USA som en alliert partner og sikkerhetsgarantist (Tamnes, 2019). USA har vært den suverene supermakten i verden etter at Sovjetunionen ble oppløst tidlig på 90-tallet (Tunsjø, 2018). Denne posisjonen har USA beholdt, men både Kina og Russland har i de senere årene utfordret USA sin maktposisjon. Russland og Kina er av USA nå definert som de dimensjonerende truslene for USA og USA sine interesser i Europa (Biden, 2021).

NATO og Vesten har etter oppløsningen av Sovjetunionen vært overlegne ovenfor Russland når det kommer til ressurser og midler for å drive konvensjonell krigføring. For å kompensere for denne konvensjonelle underlegenheten har Russland endret på sin strategi for bruk av atomvåpen. Ved å gå bort i fra internasjonale lovnader om ikke å bruke atomvåpen som et angrepsvåpen, har Russland beholdt sin posisjon som en regional stormakt i Europa. Denne strategiske endringen medførte samtidig at Russland økte den strategiske verdien på sine atomvåpen og de strategiske ubåten som har hjemmebase på Kolahalvøya (Zysk, 2018).

Kina har i den senere tid vokst frem som en utfordrer for USA, etter tre tiår med en eventyrlig økonomisk vekst. Den økonomiske veksten har avtatt noe de siste årene, reduksjonen i den økonomiske veksten har medført at regimet i Kina har dreiet politikken sin fra økonomisk vekst og utenrikspolitisk stabilitet til en mer nasjonalistisk politikk (Etterretningstjenesten, 2020). Den nye nasjonalistiske politikken er basert på en strategi om å legitimere regimets styre ved å etablere en supermaktstatus (Etterretningstjenesten, 2021). Strategien omfatter *Belt and Road Initiative*, som er et konsept om utbygging av kommunikasjons-, samferdsels- og energiinfrastruktur, utenfor Kinas landegrenser (Etterretningstjenesten, 2020). Nordøstpassasjen inngår i *Belt and Road Initiative* som en nordlig maritim transport rute mellom Kina og markedene i Europa og Vesten, et alternativ til de allerede eksisterende transport rutene via Suez kanalen.

Russland har lenge hatt en ambisjon om å etablere en maritim transportrute gjennom Nordøstpassasjen, for å kunne utnytte det økonomiske potensialet som ligger i en slik transport rute. Samt å etablere en kommersiell infrastruktur som gjør det mulig for Russland å utvinne de olje og gassressursene som eksisterer innenfor russisk sektor i Arktis. Russland har hatt finansielle og teknologiske utfordringer med å gjennomføre utbyggingen av infrastrukturen i Arktis, som en konsekvens av vestlige sanksjoner etter annekteringen av Krimhalvøya i 2014. Russland har derfor i

---

de senere år inngått finansielle samarbeid med Kina om en rekke av utbyggings prosjektene i Arktis (Etterretningstjenesten, 2019).

Selv om Russland og Kina har sammenfallende økonomiske interesser i Nordøstpassasjen, er ikke Kina sin tilstedeværelse i Nordøstpassasjen uproblematisk for Russland. En kommersiell åpning av Nordøstpassasjen og en utstrakt utvinning av de olje- og gassressursene som er i russisk sektor av Arktis, vil medføre en økt ikke-russisk aktivitet i kjerne-området til Russland sine strategiske ubåter (Strømmen, 2019). Denne økte aktiviteten vil være i konflikt med Russland sitt behov for å verne om sine strategiske verdier på Kolahalvøya (Strømmen, 2020).

På lik linje med at Russland har et behov for å gjennomføre både sjøkontroll- og sjønektelses operasjoner i Norge sitt nærområde i en sikkerhetspolitisk tilspisset situasjon, for å verne om sine strategiske verdier på Kolahalvøya. Vil allierte nasjoner og partnere av Norge ha interesse av å bruke de samme sjøområdene til å projisere makt ovenfor Russland. De allierte vil samtidig ha interesse av å sørge for at internasjonal lov og rett blir ivaretatt i Nordøstpassasjen (Blunden, 2012).

Norge har derfor en stor geostrategisk verdi for NATO, USA og andre vestlige allierte nasjoner, grunnet Norge sin relative geografiske plassering i forhold til Russland, Arktisk og det maritime og luftmilitæret konfliktmønsteret som er i regionen. For å kunne beholde en vedvarende lav spenning i nordområdene, er det viktig for Norge å kunne demonstrere ovenfor de allierte at Norge er en troverdig alliert partner. Det gjør Norge ved å holde en god situasjonsforståelse over nordområdene og hva Russland holder på med, og ved å formidle den situasjonsforståelsen til de allierte. Samtidig som Norge beroliger Russland ved å være en forutsigbar nabo (Tamnes, 2019).

## **1.1 Bakgrunn**

I Regjeringen sin proposisjon til en langtidsplan for forsvarssektoren til Stortinget, som ble fremlagt i oktober 2020, ble det skissert ni overordnede oppgaver for Forsvaret i den kommende langtids perioden. De ni oppgavene er en videreføring av de oppgavene som Stortinget vedtok og tildelte Forsvaret for perioden 2016-2020. Et av de overordnede oppgavene som Forsvaret er tildelt, er å sikre et nasjonalt beslutningsgrunnlag gjennom overvåking og etterretning. Oppgavene er overordnede og skal løses innenfor de rammer og ambisjonsnivå som er definert av Regjeringen og Stortinget (Regjeringen, 2020b, s. 26). Den foreslåtte langtidsplanen ble godkjent og vedtatt av Stortinget den 1. desember 2020.

For å kunne sikre de politiske myndigheter og Forsvarets ledelse et beslutningsgrunnlag, må Forsvarets overvåkingsressurser til enhver tid kunne opprettholde en god situasjonsforståelse i ansvars



---

og interesse områdene til Norge. Når det gjelder situasjonsforståelse i det maritime domenet, er ambisjonen at Forsvaret skal ha en evne til å kunne overvåke utvalgte aktiviteter både over og under vann i det norske sjøterritoriet. Forsvaret skal besitte kapabiliteter og kapasiteter som ved behov, skal kunne settes inn for å drive sanntidsovervåkning av avgrensede havområder (Regjeringen, 2020b, s. 29). Forsvarets Operative Hovedkvarter (FOH) benytter seg av en rekke forskjellige kapabiliteter for å drive med overvåking i det maritime domenet. Det være seg marinefartøy, maritime patruljefly, fastlandbaserte sensorer, avtaler om deling av sensor informasjon med andre nasjonale og internasjonale aktører, samt utnyttelse av rombaserte sensorer.

Rombaserte sensor data, i form av bilder tatt fra satellitter, har blitt brukt i overvåkingssammenheng i Norge siden midten av 90-tallet (Regjeringen, 2013, s. 22). Konsulentselskapet Price Waterhouse Cooper (PwC) gjennomførte i 2012 en evaluering av den norske romvirksomheten. Jordobservasjon og overvåking med rombaserte sensorer, trekkes i rapporten frem som en kostnadseffektiv måte å drive overvåking av Norge sitt ansvarsområde på. PwC fremhever også at offentlige etaters behov for tjenester knyttet til jordobservasjonsdata, vil kunne være med på å drive utviklingen innenfor segmentet videre, samt skape ytterligere verdiskapning (Regjeringen, 2013, s. 28-30).

Den norske regjeringen lanserte sin første strategi for norsk romsatsning i 1986. Med bakgrunn i PwC sin evalueringsrapport lanserte regjeringen i 2013 en oppdatert strategi for norsk romsatsning i form av Stortingsmeldingen, «Mellom himmel og jord: Norsk romvirksomhet for næring og nytte» (Regjeringen, 2013, s. 5). På de 26 årene det gikk mellom de to romstrategiene, hadde verden opplevde en endring innenfor sikkerhetspolitikken, ved at Sovjetunionen ble oppløst i 1991. Denne endringen i det sikkerhetspolitiske bildet var med på å endre utviklingen av romvirksomhetene. Romvirksomhet og utviklingen innenfor romvirksomheten hadde primært vært forbeholdt og drevet av militæret i de store nasjonene, nasjoner slik som USA og Sovjetunionen. Oppløsningen av Sovjetunionen og de påfølgende endringene i den sikkerhetspolitiske situasjonen, medførte at kommersielle aktører nå ble en større del av romvirksomheten.

De kommersielle behovene for rombaserte tjenester fikk nå en større betydning for utviklingen av virksomhetene i rommet. Kommersialiseringen av romvirksomheten medførte også at småstater slik som Norge, som tidligere var forhindret fra å ta del i romvirksomheten grunnet et høyt kostnadsnivå, nå fikk muligheten til å ta del i romvirksomheten (Regjeringen, 2013, s. 12-14). I Norge så har utviklingen innenfor romvirksomheten primært vært behovsstyrt (Regjeringen, 2013, s. 20). Norge sin romvirksomhet har i perioden utviklet seg fra det stadiet at man benyttet seg av avtaler med andre nasjoner, til at man har utviklet og bygget opp en nasjonal romvirksomhet. En romvirksomhet som er drevet av en kombinasjon av statlige og kommersielle interesser.

---

Regjeringen oppdaterte sin strategi for norsk romvirksomhet i 2019, med bakgrunn i fire sentrale utviklingstrekk som hadde medført nye rammebetingelser for romvirksomheten. De fire identifiserte utviklingstrekkene var: teknologisk utvikling, et tiltagende kommersielt marked, at samfunnssikkerheten hadde utviklet en økt avhengighet av romvirksomheten og at statsikkerheten på ny var blitt en driver i utviklingen av romvirksomheten (Regjeringen, 2019, s. 5-6). Den oppdaterte romvirksomhetsstrategien fra 2019 (Regjeringen, 2019, s. 8), har på lik linje med strategien fra 2013 (Regjeringen, 2013, s. 7) fire definerte mål for selve strategien. Ved å sammenligne målene for romvirksomhetsstrategien fra 2013 med strategien fra 2019, så er det fremtredende at viktigheten av samfunnssikkerheten og statsikkerheten har fått en større betydning i den oppdaterte strategien.

Denne dreiningen i strategien for romvirksomheten må sees i lyset av den sikkerhetspolitiske utviklingen i verden. En sikkerhetspolitisk utvikling som preges av en tiltagende stormakts rivalisering mellom USA, Russland og Kina (Regjeringen, 2020b, s. 19). En stormakts rivalisering mellom USA, Russland og Kina medfører at Norge sine nærområder får en økt geostrategisk verdi. Man kan som en konsekvens av denne utviklingen forvente å se en økt militær aktivitet i Norge sitt nærområde i fremtiden (Etterretningstjenesten, 2021, s. 8). Med en sikkerhetspolitisk tilspisset situasjon, hvor et mangelfullt beslutningsgrunnlag og misforståelser kan resultere i en ytterligere eskalering av situasjonen (Regjeringen, 2020b, s. 21), blir evnen til å etablere og vedlikeholde situasjonsforståelse i Norge sitt nærområde viktig for Norge som nasjon.

## 1.2 Problemstilling

Målsettingen for denne oppgaven er å øke kunnskapen vedrørende bruken av rombaserte sensorer, til etableringen av situasjonsforståelse i det maritime ansvarsområdet til FOH. Hensikten med denne oppgaven er å avdekke styrker og svakheter med de rombaserte sensorene, sett i lys av de kravene FOH som et operasjonelt hovedkvarter stiller til maritim situasjonsforståelse.

Problemstilling for oppgaven er som følger:

*«I hvilken grad kan rombaserte sensorer bidra til økt situasjonsforståelse innenfor det maritime ansvarsområdet for FOH?»*

Problemstillingen vil bli operasjonalisert ved å besvare følgende spørsmål:

- Hva underbygger en maritim situasjonsforståelse ved et fellesoperativt hovedkvarter?
- Hvilke unike kapabiliteter kan kommersielle og statlig kontrollerte rombaserte sensorer tilføre?

---

- Hva er styrker og svakheter for rombaserte sensorer knyttet til etablering av situasjonsforståelse i det maritime ansvarsområdet til FOH?

- På hvilke områder kan de rombaserte sensorene forsterke evnen til å etablere maritim situasjonsforståelse ved FOH?

## 1.3 Avgrensning

Norge sitt ansvars og interesseområde innenfor det maritime domenet er delt i to områder, et område i nord og et område i Syd-Atlanteren, besvarelsen av denne oppgaven er begrenset til ansvars og interesse området i nord. Studien er avgrenset til å omhandle de ressursene som er underlagt sjef FOH sin kommando, og de ressursene som sjef FOH har tilgang til gjennom avtaler med eksterne leverandører fra utsiden av Forsvaret. Videre, er oppgaven ytterligere avgrenset til å omhandle rombaserte sensorer som hovedkvarteret har tilgang til i dag, eller kommer til å få tilgang til i nær fremtid. Studien tar ikke for seg organiseringen av hovedkvarteret og hvordan den understøtter utnyttelsen av rombaserte sensorer. Derimot belyser oppgaven behovet for en optimalisert organisering for å kunne utnytte de rombaserte sensorene som en ressurs best mulig.

## 1.4 Definisjoner

### 1.4.1 Situasjonsforståelse

Forsvarets felles operative doktrine (FFOD) sine definisjoner for situasjonsbevissthet og situasjonsforståelse legges til grunn for arbeidet med denne oppgaven. I henhold til FFOD etableres situasjonsbevissthet ved at informasjon fra en rekke sensorer og informasjons kilder samkjøres med organisasjonen sine egne operasjonsplaner (Forsvarsstaben, 2019, s. 218). Situasjonsbevissthetene er ofte sammenstilt og presentert som et situasjonsplott, dette situasjonsplottet har i NATO sammenheng betegnelsen som Common Operational Picture (COP). COP som utgjør situasjonsbevisstheten etableres av en rekke underliggende situasjonsbilder, slik som etterretningsbildet av motstanderen sine styrker, bildet over egne kapabiliteter og kapasiteter, bildet over de sivile aktørene i det gjeldende området, samt informasjon fra andre sensorer som er relevante for løsningen av det gitte oppdraget (NATO, 2019a, s. 3-6). Situasjonsforståelse defineres av FFOD som den forståelsen den enkelte utvikler bevist eller ubevist, basert på tolkningen av det situasjonsbildet som er etablert (Forsvarsstaben, 2019, s. 219). Situasjonsforståelse omfatter derav vurderinger og analyser av det situasjonsbildet som presenteres, og er med andre ord mer omfattende enn situasjonsbevisstheten.

---

## 1.4.2 Det maritime ansvarsområdet

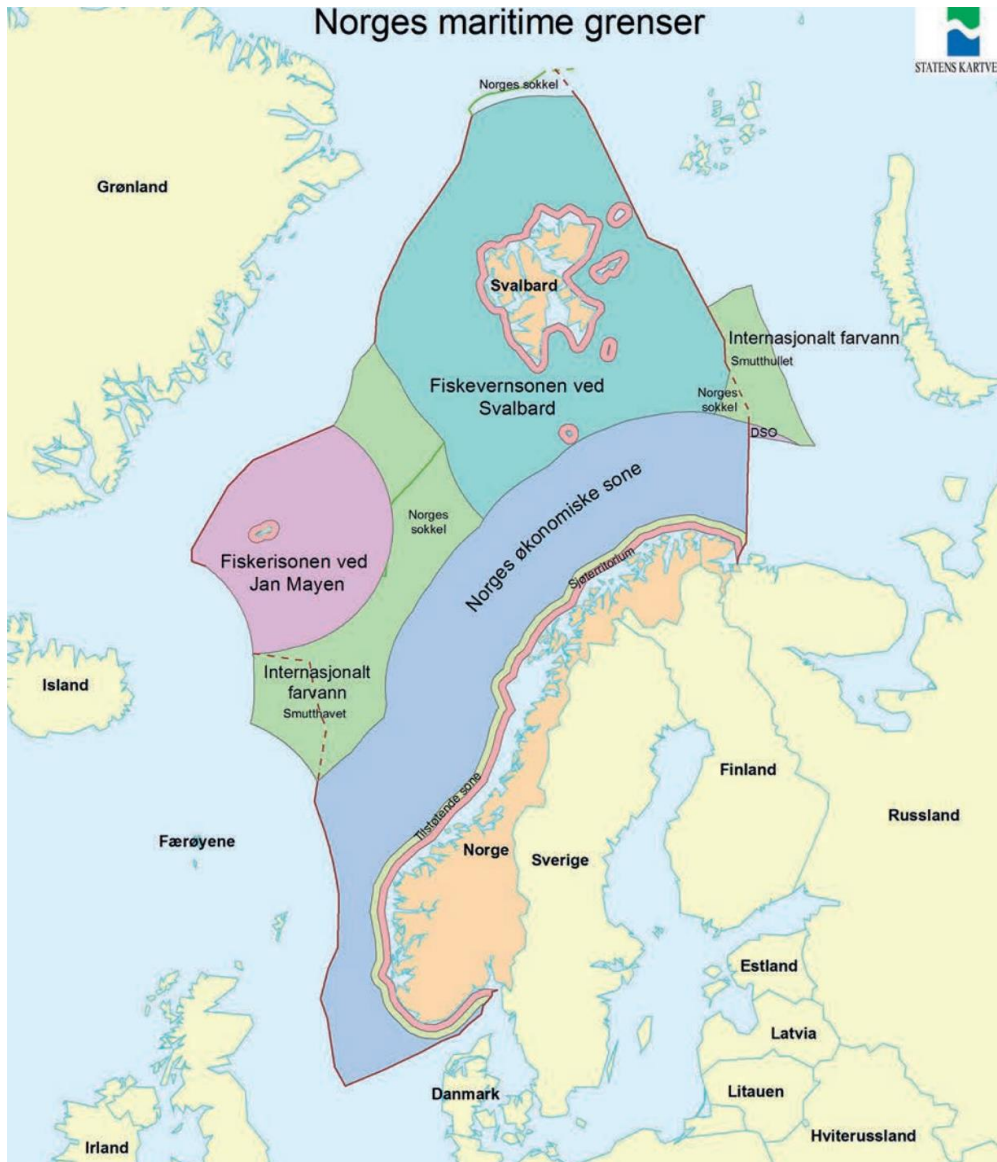
Norge sitt maritime ansvarsområde er definert av internasjonal rett, og er regulert av en rekke internasjonale lover, avtaler, konvensjoner og traktater. FN sin havrettskonvensjon av 1982 utgjør det folkerettslige rammeverket for samtlige havområder, inkludert de Arktiske områdene.

Havrettskonvensjonen fastsetter en rekke rettigheter og plikter, det være seg rettigheter og plikter vedrørende navigasjonsfriheten, vitenskapelig forskning i det marine miljøet, beskyttelse av og utnyttelse av ressursene i det marine miljøet, og eventuell annen bruk av havområdene.

Havrettskonvensjonen regulerer også avgrensningen av havområdene og kontinentalsokkelen (Regjeringen, 2020a, s. 20).

I det norske territorialfarvannet, det vil si i de indre farvann innenfor grunnlinjen, samt området fra grunnlinjen og ut til 12 nautisk mil, har den norske stat full suverenitet på lik linje som i landterritoriet (Forsvarsstaben, 2019, s. 35). I henhold til havrettskonvensjonen har Norge som en kyststat suverene rettigheter i området fra grunnlinjen og ut til 200 nautiske mil, når det kommer til forskning, forvaltning og ressursbeskatning av de levende og ikke levende naturressursene i dette området. Norge har med bakgrunn i havrettskonvensjonen opprettet den *Norsk Økonomiske Sonen*, en sone som strekker seg ut til 200 nautiske mil ut fra Fastlands- Norge. Norge har også opprettet *Fiskevernsonen* rundt Svalbard og *Fiskerisonen* rundt Jan Mayen, begge sonene strekker seg ut til 200 nautiske mil. De forskjellige sonene er illustrert i figur 1.

Norge utøver også suverene rettigheter over kontinentalsokkelen når det kommer til utforskning og beskatning av de naturressursene som befinner seg på den norske kontinentalsokkelen. Den norske kontinentalsokkelen strekker seg enkelte steder utover den *Norsk Økonomiske Sonen*, *Fiskevernsonen* og *Fiskerisonen*. Der hvor kontinentalsokkelen og de 200 nautiske mils sonene overlapper med tilsvarende soner fra andre nasjoner, er det gjort avtaler med de respektive nasjonene om fordelingen av områdene (Regjeringen, 2020a, s. 21) Norge sitt maritime ansvarsområdet er illustrert i figur 1.



Figur 1: Norge sine maritime grenser (Kilde: Kartverket, 2021)

Det norske maritime ansvarsområdet strekker seg over ca. 2 140 000 kvadratkilometer i nord, samt over ca. 540 000 kvadratkilometer i områdene rundt Dronning Mauds land, Bouvetøya og Peter den første sin øy i Syd-Atlanteren. Til sammen utgjør disse havområdene et areal som totalt er 7 til 8 ganger så stort som det norske fastlandsarealet (Forsvarsstaben, 2019, s. 28). I nord så ligger ca. 80% av det maritime ansvarsområdet nord av polarsirkelen, slik at store deler av det maritime ansvarsområdet defineres som en del av nordområdene. Disse nordområdene utgjør en viktig innfallsport og innfarts åre til de arktiske strøk.

---

### 1.4.3 Det maritime domenet

Den amerikanske marinen implementerte i 2007 et eget konsept for etableringen av situasjonsforståelse i det maritime domenet, som en konsekvens av terror angrepet på USA den 11. september 2001 og en rekke andre hendelser i det maritime domenet. I konseptet for situasjonsforståelse i det maritime domenet, defineres det maritime domenet som (CNO, 2007, s. 6):

*“Maritime Domain Awareness is the effective understanding of anything associated with the maritime domain that could impact the security, safety, economy, or environment of the United States.”*

Konseptet fremhever videre at hensikten med å etablere situasjonsforståelse i det maritime domenet, er å etablere et nøyaktig beslutningsgrunnlag for tidskritiske beslutninger som berører nasjonens sikkerhet og sikkerhetsinteresser (CNO, 2007, s. 6).

NATO på sin side har etablert et eget konsept for maritim situasjonsforståelse, og NATO definerer maritim situasjonsforståelse som (Hicks & Metrick, 2018, s. 12):

*«The understanding of military and nonmilitary events, activities and circumstances within and associated with the maritime environment that are relevant for current and future operations and exercises.»*

NATO sitt konsept for maritim situasjonsforståelse er i stor grad utledet fra det amerikanske konseptet (Hicks & Metrick, 2018, s. 6), derav er det store likheter mellom de to konseptene. NATO på sin side, fremhever at situasjonsforståelsen i det maritime domenet omfatter en situasjonsforståelse for både den sivile og den militære aktiviteten i domenet.

Det maritime domenet er tre dimensjonalt og omfatter havområder, havbunnen som er i de respektive havområdene og luftrommet som dekker de gitte havområdene, samt naturlige og kunstige etablerte land konturer som grenser til havområdene (Forsvarsstaben, 2019, s. 23). Når det gjelder grensesnittet mellom det maritime domenet og landdomenet, kan det argumenteres for at grensen går der hvor de maritime kapasitetene har evne til å projisere makt. Eller, der hvor man fra landdomenet har evne til å projisere makt inn i det maritime domenet (Vego, 2015, s. 4).

Ved å utgangspunkt i disse avgrensningene for det maritime domenet, så ender man med at det maritime ansvarsområdet dekker store arealer. Med tanke på at det maritime domenet i tillegg er tredimensjonalt, så omfatter det maritime ansvarsområdet også store volumer. Disse arealene og volumene karakteriseres av havområdenes betydning som en arena for globale transportruter, samt en

---

mulighetsarena for tilgang til naturressurser. Dette medfører en tilstedeværelse av mange forskjellige sivile og kommersielle aktører i det maritime ansvarsområdet til FOH (Forsvarsstaben, 2019).

Internasjonalt farvann er å betrakte som globalt allemannseie, og gir derav krav og rett på fri ferdsel og dermed tilgang til store deler av jordkloden. Siden internasjonalt farvann gir krav på og rett til fri ferdsel, medfører dette at det maritime domenet i fredstid fungerer som en arena for militær maktprojeksjon. I en krise eller krig vil de samme havområdene være en arena for militær maktbruk (Forsvarsstaben, 2019, s. 23). Slik at i tillegg til de sivile og kommersielle aktørene vil det også være statlige aktører som operer i det maritime ansvars området til FOH.

Det maritime domenet omfatter med andre ord en rekke større og mindre systemer, både statlige og sivile, som utgjør den konteksten det skal etableres en situasjonsforståelse for, når man skal etablere en maritim situasjonsforståelse. Den konteksten som utgjør det maritime domenet, kan derav beskrives som en kontekst som består av en høy kompleksitet.

#### **1.4.4 Automatisk Identifikasjons System – AIS**

AIS er et automatisk identifikasjons system av fartøyer som opererer til sjøs, og som har til hensikt å fungere som et antikollisjonshjelpemiddel for derav å øke sikkerheten for fartøyene og miljøet. AIS systemet om bord på fartøyene består av en transponder som sender og mottar forhåndsdefinerte og standardiserte informasjonspakker om fartøyet til de andre fartøyene i nærheten, samt til landbaserte og rombaserte AIS mottakere (Kystverket, 2022). AIS informasjonen distribueres mellom transponderne via fire reserverte og designerte kanaler i det maritime VHF bandet (Skauen, 2016, s. 529).

Det eksisterer 27 forskjellige standardiserte informasjonspakker (Skauen, 2016, s. 529), disse informasjonspakkene består av tre forskjellige kategorier med informasjon, statisk informasjon om fartøyet, samt seilingsdetaljer og dynamisk informasjon. Den statiske informasjonen består av identiteten til fartøyet, hvilken fartøystype det er snakk om og dimensjonene til fartøyet. Seilingsdetaljene angir destinasjonen for seilassen, antatt ankomst tidspunkt, hvilken last som fartøyet bringer med seg og hvilken dypgående fartøyet har. Den dynamiske informasjonspakken inneholder fartøyets posisjon, kurs og fart. Den statiske og den seilingsrelaterte informasjonspakken sendes ut med et fast intervall på 6 minutter. Den dynamiske informasjonspakken sendes ut med et intervall som varierer fra 2 sekunder til 3 minutter. Lengden på intervallet avhenger av den fart som fartøyet holder og hvilke handlinger det foretar seg (Kystverket, 2022). Informasjonspakke nummer 27 er designet for kommunikasjon med rombaserte AIS mottakere. Informasjonen i denne pakken er noe komprimert i

---

forhold til de andre informasjonspakkene, og informasjonspakken sendes ut på AIS kanalene 3 og 4 med et fast intervall på 3 minutter (Skauen, 2016, s. 529).

Bruken av AIS er regulert av den Internasjonale Maritime Organisasjon (IMO) og Safety of Life at Sea (SOLAS) konvensjonen av 1974. IMO pålegger at alle fartøyer som er større enn 300 brutto registertonn som seiler i internasjonal fart, og/eller fartøy som frakter farlig last skal benytte seg av AIS. Fiske-fartøy som er større en 15 meter i lengde skal også benytte seg av AIS. Disse lovpålagte fartøyskategoriene benytter seg av det som defineres som AIS klasse A. Lystfartøyer og andre fartøyer som ikke er lovpålagt å bruke AIS, benytter seg som regel av AIS klasse B, hvis de velgere å bruke AIS. AIS klasse B har en lavere utsendelseeffekt og en lengre oppdateringsfrekvens, enn hva AIS klasse A har (Kystverket, 2022).

## 1.5 Eget forhold til forskningsområdet

Jeg har igjennom min karriere med over 20 års erfaring som marineoffiser, utviklet en interesse for hvordan man etablerer situasjonsforståelse i det maritime domenet. Gjennom planlegging og gjennomføring av maritime operasjoner, har jeg måttet forholde meg til den til enhver tid gjeldende forståelse av situasjonen i det maritime domenet. Jeg har også vært med på å bidra til etableringen av en oppdatert situasjonsforståelse, ved å være med på å gjennomføre de planlagte operasjonene i det maritime domenet. Siden 2018 har jeg jobbet ved gruppen for operasjons vurderinger ved FOH. Gruppens oppgave er å gjennomføre vurderinger av Forsvaret sin oppnåelse av sjef FOH sin operasjonsplan. Hovedfokuset i mitt virke har vært å vurdere hvordan de maritime operasjonene har bidratt til å oppnå ønsket fellesoperativ effekt og fellesoperativ måloppnåelse.

Fra min tjeneste ved FOH kjenner jeg til problemstillingen som denne studien omhandler, og har i så måte en etablert nærhet til forskningsområdet. På linje med at min nærhet til problemstillingen i enkelte tilfeller kan være en utfordring for forskningsprosjektet, så er den i andre tilfeller en styrke (Jacobsen, 2015, s. 56). Jeg har selv ikke jobbet direkte med problemstillingen, men jeg kjenner de som jobber med problemstillingen til daglig og er godt kjent med hovedkvarteret som en organisasjon. I tillegg har jeg hatt muligheten til å følge den utviklingen som har vært innenfor problemstillingen ved hovedkvarteret i de senere årene.

En masteroppgave er en unik mulighet til å kunne gjennomføre en grundig studie av en problemstilling. Jeg har gjennom hele prosessen vært bevisst på min nærhet til forskningsområdet, og har vært bevisst på at egen forutinntatthet ikke har skullet påvirke resultatet, grunnet en manglende analytisk distanse under arbeidet. Jeg var spesielt bevisst på denne utfordringen under utarbeidelsen av spørsmålene til intervjuene. Spørsmålene ble designet på en slik måte at mine forkunnskaper,



---

holdninger og forståelse ikke skulle kunne lede besvarelsene i en bestemt retning (Nickerson, 1998, s. 211).

## **2 Metode**

### **2.1 Undersøkelsens design/Oppgavens oppbygging**

Forskningen gjort i forbindelse med denne studien, har til hensikt å øke kunnskapen om de rombaserte sensorene sine bidrag til å etablere situasjonsforståelse i det maritime ansvarsområdet til FOH. For å besvare forskningsspørsmålene ble kvalitativ metode, med en kombinasjon av dokumentstudier og semistrukturerte ekspert intervjuer valgt som metode.

Teori vedrørende situasjonsforståelse og etablering av situasjonsforståelse er fundamentet for besvarelsen av denne oppgaven. Med bakgrunn i teorien for etablering av situasjonsforståelse, presenteres teorier som omhandler etablering av situasjonsbilder og det analytiske rammeverket som brukes i NATO og av Forsvaret. Satellittene og de rombaserte sensorene påvirkes av de fysiske lover. Oppgaven omhandler derfor teorier om de elementære fysiske lover, og beskriver hvordan disse er med på å definere begrensingene og mulighetsrommet for de rombaserte sensorene til å gjennomføre overvåking fra rommet.

For å besvare i hvilken grad de rombaserte sensorene kan bidra til økt en situasjonsforståelse innenfor det maritime ansvarsområdet for FOH, drøftes de funnen som ble gjort under intervjuene, i lys av de momentene som er identifiserte i teori delen av oppgaven.

### **2.2 Fremgangsmåte/prosedyre**

Prosjektskissen til studien ble presentert for ledelsen ved FOH, i forbindelse med at tillatelse om å gjennomføre en spørreundersøkelse ved FOH ble innhentet. Tillatelse til å gjennomføre spørreundersøkelse ved FOH ble innvilget. Parallelt med prosessen om å innhente tillatelse, ble relevant informasjon for å etablere teori delen av studien innhentet. Situasjonsforståelse og teori om etableringen av situasjonsforståelse, ble identifisert som selve grunnlaget for besvarelsen av problemstillingen. I forbindelse med prosessering og bearbeidelse av tidligere forskning og teoriene som dekker situasjonsforståelse, startet utarbeidelsen av spørsmålene til intervjuguiden. Relevante intervju kandidater ved FOH ble identifisert, og en forespørsel om deltagelse i forskningen ble sendt ut til disse.

---

Forespørselen om deltagelse i forskningsprosjektet som ble sendt ut til de identifiserte kandidatene, inneholdt en redegjørelse av formålet med forskningen. I tillegg til generelle opplysninger rundt forskningsprosjektet, slik som frivillighet, personvern, respondentenes rettigheter og ansvarsavklaring. Intervjuguiden med de spørsmålene som ble stilt under selve intervjuene, ble fremsendt i forbindelse med avklaring av tidspunktet for de respektive intervjuene, til de kandidatene som hadde stilte seg positive til å delta i forskningen.

Intervjuene av respondenten ble gjennomført enkeltvis, enten på kontorene til de respektive respondentene, eller ved andre egnede lokaler ved FOH som kan betegnes som nøytrale og naturlige for respondentene (Jacobsen, 2015, s. 152). Intervjuene ble avholdt innenfor det som er definert som skjermet område ved FOH, der er det ikke tillatt med elektronisk utstyr som kan ta opp lyd og bilde. Derav ble svarene som ble avgitt av respondentene under intervjuene, notert ned fortløpende under intervjuene. Svarene som ble avgitt av den enkelte respondent ble renskrevet på PC etter at intervjuet var gjennomført, før svarene ble videre behandlet og analysert.

En forespørsel til Forsvarets Forsknings Institutt (FFI) om å støtte prosjektet ble fremsendt i oppstartsfasen av forskningsprosjektet, og responsen fra FFI om å støtte prosjektet var positiv. En rekke studier og dokumenter som ikke er offentlig publisert, ble gjort tilgjengelig for arbeidet med denne studien. Dokumentene er ugraderte, men innholdet er unntatt offentligheten og de er derav ikke publisert offentlig. I tillegg ble det gjennomført et dokument søk på hjemmesidene til FFI på internett, og alle relevante dokumenter som ble funnet der ble også tatt med i denne studien. Det ble også gjennomført et dokument søk, etter relevante og publiserte resultater fra tidligere forskning på satellitter og rombaserte sensorer, på anerkjente akademiske søkemotorer på internett.

## **2.3 Validitet og reliabilitet**

I henhold til Hans-Georg Gadamer så ønsker man å oppnå at tematikken og problemstillingen som det forskes på skal framtre på sine egne premisser, så langt det er mulig (Nilsson, 2007, s. 266-268). I kvalitative forskning er det vanlig at forskeren har en form for forhåndskunnskap om det temaet det forskes på (Johannesen, Rafoss & Rasmussen, 2018, s. 24). I deduktive design, er teorien selve driveren i prosessen med svare ut problemstillingen (Johannesen et al., 2018, s. 37). I form av at teorien er fundamentet og grunnlaget for de spørsmålene som stilles for å besvare problemstillingen, og derav så fremstår problemstillingen mer på sine egne premisser ved et slikt design. Et deduktivt design ble derav valgt for denne oppgaven, for å kompensere for farene og svakheten med en etablert nærhet til problemstillingen.

---

To forskjellige grupper med respondenter ved FOH ble intervjuet, dette for å kunne gjennomføre triangulering og validering av informasjonen i forbindelse med analysearbeidet av den innsamlede informasjonen (Creswell & Creswell, 2018, s. 200). Den ene gruppen bestod av respondenter, som enten jobber eller har jobbet direkte med prosessene med å etablere situasjonsforståelse i det maritime domenet ved hovedkvarteret. Den andre gruppen består av respondenter i ledelses elementet ved hovedkvarteret, denne gruppen representerer de beslutningsprosessene hvor den maritime situasjonsforståelsen blir brukt daglig. Av de tilgjengelige og mulige kandidatene ved hovedkvarteret, ble de som hadde jobbet lengst med tematikken valgt ut som respondenter.

Jacobsen (2015, s. 155) fremhever at et tillitsforhold mellom respondentene og vedkommende som avholder intervjuet, er nødvendig for at autentisk informasjon skal komme frem under intervjuet. Allerede før intervjuene ble avholdt eksisterte det et tillitsforhold mellom partene i intervjusituasjonen, siden alle partene har jobbet ved FOH over tid (Creswell & Creswell, 2018, s. 201). For ytterligere å forsterke tillitsforholdet mellom partene i intervjusituasjonen, fikk respondentene tilsendt intervjuguiden med spørsmålene når tidspunkt for gjennomføring av selve intervjuet var avtalt. Slik at respondentene hadde muligheten til å forberede seg til intervjuene. Underveis i intervjuene fikk respondentene ved enkelte anledninger mulighet til å verifisere svarene sine, spesielt når svarene som ble avgitt var lange. Dette ble gjort ved at essensen av svarene ble oppsummert ovenfor respondentene, samt etterfulgt av spørsmålet: «er det dette du mener?» Denne fremgangsmåten verifiserte svarene, og den kortet ned svarene som ble notert (Jacobsen, 2015, s. 233).

Respondentene svarte utfyllende på spørsmålene under intervjuene, og ved enkelte anledninger svarte de utover det som det ble stilt spørsmål om. Respondenten fikk lov til å snakke seg ferdig, og ble bare avbrutt når det var behov for å stille oppklarende oppfølgings spørsmål. Der hvor respondentene var usikre på svaret eller ikke hadde forutsetningene til å svar, ble dette bemerket av respondentene. «Jeg er usikker på om svaret jeg gir stemmer med doktrinen, men det svaret du får er i henhold til slik jeg oppfatter situasjonen» (R3, 14. januar 2022). «Jeg har ikke forutsetningene til å svare på det, det må noen av de andre svare på» (R2, 13. januar 2022). Dette er svar som bekrefter at intervjuene ble gjennomført under naturlige omstendigheter, hvor det var et tillitsforhold mellom alle parter under intervjusituasjonen, og at respondentene avga autentiske, valide og troverdige svar i sine besvarelser.

## 2.4 Analytisk tilnærming

Fordelen med å gjennomføre åpne intervju er en stor grad av åpenhet og nærhet til informasjonskilden, som igjen medfører en høy relevans (Jacobsen, 2015, s. 129). En av ulempene med åpne intervju er at mengden og kompleksiteten på informasjonen man får inn blir av en slik karakter at den blir vanskelig og ressurskrevende å analysere. Derav så kan det være formålstjenlig å strukturere intervjuene, til en

---

viss grad (Jacobsen, 2015, s. 149-150). Informasjonsbehovet for besvarelsen ble analysert til å kunne deles inn i tre hoved emner, situasjonsforståelse, rombaserte sensorer, og rombaserte sensorer i lys av FOH som en kontekst. Spørsmålene til intervjuene ble utledet i den hensikt å avdekke forhold innenfor de tre hoved emnene, intervjuguiden med de endelige spørsmålene som ble stilt under intervjuene ligger vedlagt som vedlegg nr. 4.

Etter at intervjuene var gjennomført og notatene var renskrevet på datamaskin, ble alle svarene strukturert slik at alle svarene på de respektive spørsmålene ble samlet i et dokument per spørsmål. Dette for å se om det var samsvar mellom respondentene, eller om det var avvik i svarene som ble gitt. Innenfor emnet situasjonsforståelse ble svarene analysert og vurdert opp mot teoriene som dekker tematikken. Svarene som ble avgitt angående de rombaserte sensorene ble vurdert opp mot teorien, og svarene fra de analysene ble vurdert og analysert i lys av de svarene som ble avgitt under emnet konteksten. Derav ble det oppnådd en triangulering og validering av både teorien og funnene som ble gjort i løpet av analyse prosessene.

## **2.5 Metodekritikk**

Den metodiske tilnærmingen vil i stor grad avgrense studien til å ha intern gyldighet. Det er i det maritime domenet en rekke norske statlige institusjoner og organisasjoner som bidrar til ivaretagelse av Norge sine interesser, og FOH blir i så måte en av flere bidragsytere. Sammenlignet med de andre norske aktørene har FOH tilgang til en rekke ressurser for å etablere situasjonsforståelse i det maritime ansvarsområdet, ressurser som de andre aktørene ikke har tilgang til. I tillegg er FOH det eneste operasjonelle hovedkvarteret i Norge, derav kan det argumenteres for at FOH er en unik organisasjon i nasjonal kontekst.

Studien er begrenset til å omhandle etableringen av situasjonsforståelse ved FOH, hvor FOH er konteksten. Overføringsverdien til andre organisasjoner er redusert ved at FOH er konteksten for forskningen, siden FOH som en kontekst er unik i norsk sammenheng. Denne effekten forsterkes ytterligere ved at kun et begrenset antall respondenter fra hovedkvarteret ble intervjuet i forbindelse med forskningen (Jacobsen, 2015, s. 131). Styrken med den kvalitative metoden er at den er optimalisert for at forskningen skal gjennomføres i en bestemt kontekst ved en bestemt organisasjon (Creswell & Creswell, 2018, s. 202). Hensikten med denne oppgaven har vært å forske på fenomenet situasjonsforståelse, i konteksten FOH, derav anses ikke svakheten å ha hatt negativ påvirkning på denne studien.

Det at respondentene fikk tilsendt intervjuguiden med spørsmålene til intervjuene i forkant av selve intervjuene kan anses som en svakhet, siden respondenten da fikk muligheten til å forberede svarene

---

sine. Ingen av spørsmålene hadde til hensikt å overraske respondentene. I tillegg ble ikke intervjuguiden sendt frem før intervjuene var avtalt, slik at ingen avslo å bli intervjuet basert på spørsmålene som skulle stilles. Derav vurderes det til at frem sendingen av intervjuguiden i dette tilfellet ikke har hatt negativ påvirkning på studien.

Det er en viss fare for at enkelte nyanser ved svarene som ble avgitt under intervjuene gikk tapt i prosessen, siden svarene fra respondentene ble notert ned fortløpende underveis i stedet for at intervjuet ble tatt opp. For å kompensere for denne svakheten har det blitt gjennomført oppfølgende samtaler, med enkelte av respondentene underveis i behandlingen og analysene av den informasjonen som ble samlet under intervjuene. I tillegg er det gjennomført fakta sjekk ved at oppgaven har vært til gjennomlesning hos en av respondentene.

## 2.6 Kildekritikk

Denne studien baserer seg på en kombinasjon av intervjuer og dokumentstudier. Det ble gjennomført totalt 6 intervjuer i forbindelse med denne undersøkelsen. Samtlige av intervjuobjektene jobbet ved FOH på det tidspunktet intervjuene ble gjennomført, i så måte kan det argumenteres for at respondentene representerer en heterogen gruppe (Jacobsen, 2015, s. 184). Intervju objektene som ble valgt ut, er alle erfarne offiserer og spesialister som samtlige har jobbet ved hovedkvarteret over en lengre periode. Av hensyn til personvern gis det ikke spesifikke opplysninger om den enkelte respondent. Intervju objektene som ble valgt ut kommer fra to forskjellige prosesser ved hovedkvarteret. Halvparten av respondenten enten jobber eller har jobbet med prosessene som jobber med å etablere situasjonsforståelse. Den andre gruppen med respondenter jobber i beslutningsprosessene ved hovedkvarteret. Siden intervjuobjektene representerer to forskjellige prosesser ved hovedkvarteret, argumenteres det for at gruppen med respondenter defineres som en middels heterogen gruppe. Fordelen med to forskjellige grupper med respondenter, er at gruppene bidrar med synspunkter til studien, som er basert på forskjellige opplevelser av fenomenet (Jacobsen, 2015, s. 185). Dette er med på å gi studien både bredde og validitet.

I tillegg til intervjuene basere studien seg på en dokument studie. Intervjuene var skreddersydde for å samle inn informasjon til studien, og regnes derav som primærdata. De dokumentene som ble brukt i denne studien belyser andre problemstillinger en denne studien, i tillegg har de en annen hensikt enn denne studien, derfor defineres de som sekundærdata (Jacobsen, 2015, s. 139-140). Temaene er det samme og problemstillingene som dokumentene belyser, er beslektet med problemstillingen for denne studien. Dokumentene er derfor vurdert som relevante for denne studien. De fleste av dokumentene som er brukt som data grunnlag i denne studien kommer fra FFI. FFI vurderes til å ha høy troverdighet som institusjon, og dokumentene vurderes til å være av høy kvalitet (Jacobsen, 2015, s. 190-191). Ved

---

at studien vurderer og analyserer dataene fra både primær- og sekundærdataene opp mot hverandre, kontrolleres og valideres dataene og de funn disse gir. Dette er med på å tilføre studien validitet og troverdighet (Jacobsen, 2015, s. 140).

## 3 Teori

I dette kapitlet presenteres teoriene som legges til grunn for behandlingen av empirien, og analysene som gjøres i drøftingen for å svare på problemstillingen. Teori om etablering av situasjonsforståelse danner grunnlaget for analysene som blir gjort i denne forskningen. Her legges Endsley sin teoretiske modell for etablering av Situational Awareness (SA) til grunn. Den teoretiske modellen for etablering av SA, deles opp i delprosesser. For å behandle disse delprosessene benyttes teorier om å etablere situasjonsbevissthet i form av et situasjonsbilde, samt teorier om det analytiske rammeverket som brukes under analyser i Forsvaret.

### 3.1 Situasjonsforståelse

Dr. Mica Endsley er en anerkjent forsker innenfor fagfeltet, situasjonsbevissthet og situasjonsforståelse (Wickens, 2008, s. 397). Endsley publiserte i 1995 en teoretisk modell for SA. Modellen baserte seg på allerede eksisterende forskning innenfor fagfeltet, samt forskning Endsley selv hadde gjort på komplekse operasjoner innenfor luftfarten. Den teoretiske modellen medførte en rekke akademiske diskusjoner innenfor forskningen og fagmiljøet, og har vært et viktig fundament for utviklingen innenfor fagfeltet situasjonsbevissthet og situasjonsforståelse (Wickens, 2008, s. 397).

#### 3.1.1 Situasjonsforståelse, en teoretisk modell

I sin publiserte forskning bruker Endsley begrepet «Situation Awareness», oversatt til norsk tilsvarer det begrepet situasjonsbevissthet, og Endsley (1988, s.97) definerer SA som:

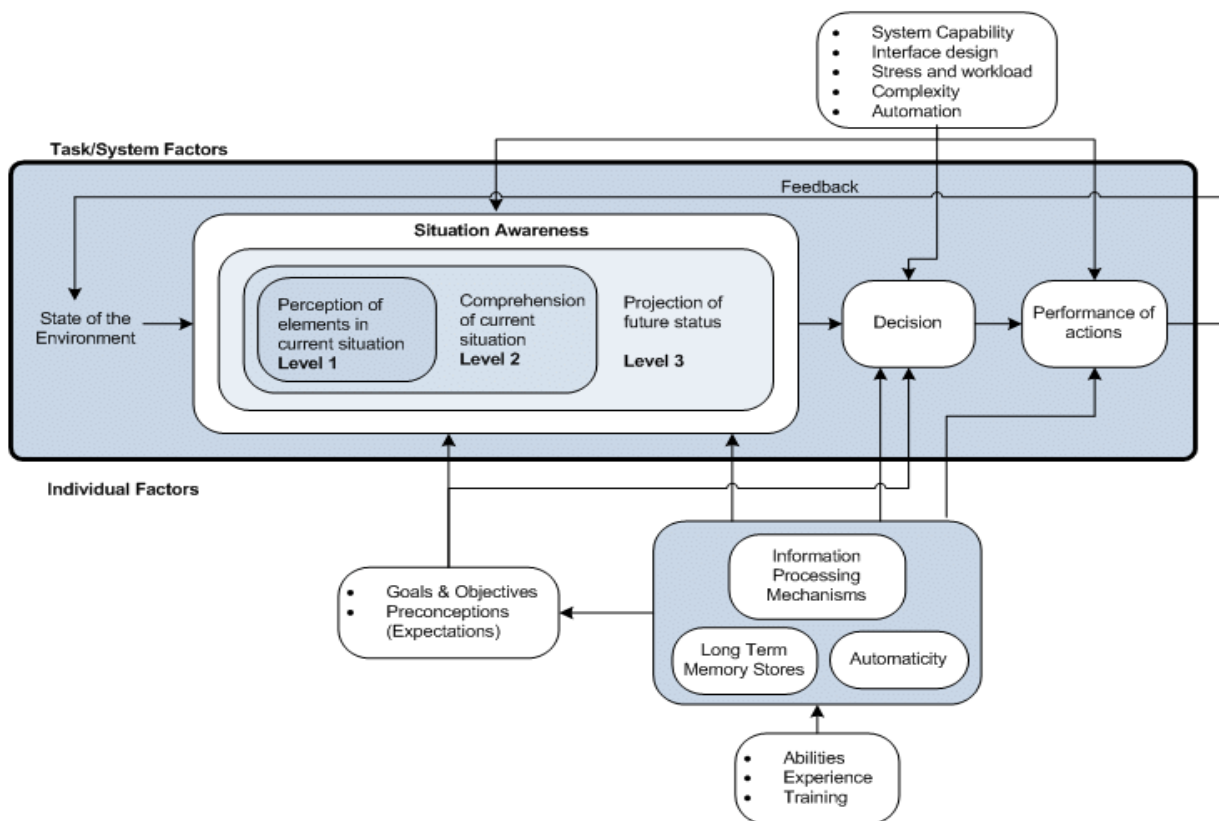
*"the perception of the elements in the environment within a volume of time and space, the comprehension of their meaning, and the projection of their status in the near future"*

Endsley sin definisjon av SA omfatter begrepene bevissthet, forståelse og prediksjon, videre så påpeker Endsley (1995, s. 32) at:

*"True SA, it will be shown, involves far more than merely being aware of numerous pieces of data. It also requires a much more advanced level of situation understand and a projection of future system states in light of the operator's pertinent goals."*

Endsley og FFOD er begge enige om at de to begrepen situasjonsbevissthet og situasjonsforståelse omhandler noe av de samme fenomenene, men at de to begrepene allikevel har forskjellige betydninger (Forsvarsstaben, 2019, s. 218). I tillegg er både Endsley og FFOD enige om at det kreves mer for å etablere en situasjonsforståelse, enn det kreves for å etablere en situasjonsbevissthet. FFOD sine definisjoner på situasjonsbevissthet og situasjonsforståelse ligger til grunn for den videre forskningen og arbeidet med denne studien.

Situasjonsforståelse defineres i henhold til FFOD som en subjektiv tolkning av en tilstand, en tilstand som er resultatet av den samlede kunnskapen som akkumuleres av prosessene med å etablere situasjonsbevissthet (Forsvarsstaben, 2019, s. 219). FFOD sin definisjon av situasjonsforståelse er i så måte sammenfallende med Endsley sin teoretiske modell. Endsley deler prosessen med å etablere situasjonsforståelse inn i tre forskjellige delprosesser: persepsjon, analyse og prediksjon (Endsley, 1995, s. 35). Denne inndelingen baserer seg på definisjonen av SA, og er grunnlaget for etableringen av en modell for situasjonsforståelse, modellen er illustrert i figur 2.



Figur 2. Endsley's modell for situasjonsforståelse (Kilde: Endsley, 1995)

Situasjonsforståelsen er en del av en beslutningsprosess, som vist på figur 2. En god situasjonsforståelse er et godt fundament for å kunne ta en god beslutning, men det er ikke nødvendigvis en årsakssammenheng mellom de to fenomenene, situasjonsforståelse og beslutning

---

(Wickens, 2008, s. 398). Selv med en god situasjonsforståelse kan beslutningsprosessen ende med en dårlig beslutning. I motsatt tilfelle, så kan man ende opp med en god beslutning, selv om situasjonsforståelsen var mindre god i beslutnings øyeblikket.

### **3.1.2 Prosess 1: Persepsjon**

Persepsjon defineres som individets oppfatning av fysiske objekter eller sosiale situasjoner med utgangspunkt i de sanseinntrykk som registreres her og nå. Første steg i prosessen med å oppnå situasjonsforståelse, er å kunne oppdage elementene som befinner seg i det gitte miljøet som det skal etableres situasjonsforståelse i, under den rådende situasjonen (Endsley, 1995, s. 36). For å kunne oppnå dette kreves det tilgang på tidsriktig og relevant informasjon om tilstanden til miljøet og elementene i miljøet (Malerud, Hennum & Toverød, 2021, s. 16). En konsentrert oppmerksomhet for å kunne fokusere målrettet på de ytre stimuli i en oppmerksomhetsprosess, er en fordel med tanke på å kunne oppnå en god oppdagelsesevne. Det kan derfor argumenteres for at hensikten med den første prosessen i modellen til Endsley, er å etablere en situasjonsbevissthet for de gitte omgivelsene.

Det er formålstjenlig å fremstille den informasjonen som avdekkes i prosessene med å etablere situasjonsbevisstheten og den situasjonsbevissthet som etableres i form av et situasjonsbilde. Ved å etablere et situasjonsbilde er det enklere å kunne videre formidle situasjonsbevisstheten til de som trenger den (Malerud et al., 2021, s. 16). En fremstilling av den innsamlede informasjonen i form av et situasjonsbilde, vil også kunne være hensiktsmessig med tanke på videre behandling og analyse av de dataene som er samlet inn.

### **3.1.3 Prosess 2: Analyse**

Den andre prosessen i modellen består av å etablere en forståelse av elementenes betydning i den rådende situasjonen og kontekst (Endsley, 1995, s. 37). Hensikten og målsettingen med den andre prosessen er i så måte å etablere en situasjonsforståelse av situasjonen i nåtid. Dette gjøres ved å analysere sammenhengen mellom elementene, egne relevante målsetninger og kontekst. Analysene kan forenklet deles inn i to forskjellige prosesser, bottom-up prosessen og top-down prosessen.

Bottom-up prosessen har til hensikt å etablere situasjonsforståelse av nye og for individet hittil ukjente stimulanser. Prosessen betegnes som en datadrevet prosess, prosessen tar noe tid da informasjonen må bearbeides fra grunnen av og uten hjelp fra tidligere erfaringer (Endsley, 1995, s. 47). Hvis individet derimot, observerer et sanseinntrykk som er gjenkjennbart fra tidligere erfaringer, da etableres situasjonsforståelsen ved at individet sammenligner sanseinntrykket med tidligere kjente sanseinntrykk. Individet evner, ved å benytte denne prosessen, å etablere en god situasjonsforståelse på forholdsvis kort tid sett opp imot mengden informasjonen som er tilgjengelig for individet



---

(Endsley, 1995, s. 34). Denne formen for prosess med å etablere situasjonsforståelse er en målrettet prosess og betegnes som en top-down prosess.

Prosessene med å vedlikeholde situasjonsforståelse vil kunne inneholde noe av de samme dynamikkene og de samme synergiene som ved en top-down prosessering (Wickens, 2008, s. 399). Individet vil ved en slik prosess kunne fokusere energien målrettet mot allerede kjente elementer og faktorer i miljøet. Derav kan det argumenteres for at det kreves mindre energi for å vedlikeholde situasjonsforståelse, enn for å etablere situasjonsforståelse.

### **3.1.4 Prosess 3: Prediksjon**

Den tredje individuelle delprosessen i prosessen med å etablere situasjonsforståelse, er evnen til å kunne predikere elementenes handlinger i fremtiden (Endsley, 1995, s. 37). Målsettingen med denne delprosessen er å etablere en forståelse av hva man kan forvente av fremtiden. Ved å benytte seg av trendanalyser og scenarioutvikling vil man kunne evne å si noe om forventet utvikling og fremtidige hendelsesforløp. En prediksjon vil ikke kunne gi et nøyaktig svar på den fremtidige utviklingen, prediksjonen vil inneholde et visst nivå av usikkerhet (Malerud et al., 2021, s. 18). Ved å ha et bevist forhold til at det eksisterer en form for usikkerhet i prediksjonen, så vil prediksjonen gi et verdifullt innspill i beslutningsprosessen for beslutningstakerne.

Prediksjonen som etableres baserer seg på den kunnskapen om status på elementene og forholdene som oppstår grunnet dynamikken mellom elementene i den gitte kontekst, som er ervervet i de to første prosessene med å etablere situasjonsforståelse (Endsley, 1995, s. 37). Delprosessene i modellen danner derav en form for hierarkisk struktur, hvor den ene delprosessen er avhengig av den foregående delprosessen for selv å kunne oppnå ønsket effekt, samt for å kunne legge til rette for den neste delprosessen (Wickens, 2008, s. 398). Delprosessene er å anse som kontinuerlige prosesser, og de vil gå parallelt med hverandre. Derav vil delprosessene stille krav om endring og justering av de produktene de mottar, til de prosessene som er lavere i hierarkiet. Dette gjøres for å optimalisere sin egen delprosess, og medfører at situasjonsforståelsen som den totale prosessen etablerer forbedres.

Informasjonen og kunnskapen som ligger til grunn for situasjonsforståelsen er både omfattende og kompleks. Dette medfører at det er utfordrende å presenter situasjonsforståelsen som et bilde, slik som med situasjonsbevissthetene i den første delprosessen (Endsley, 1995, s. 57). For en organisasjon slik som FOH betyr det at man må ta høyde for denne kompleksiteten og denne utfordringen med å formidle situasjonsforståelsen, når man utformer organisasjonen og etablerer beslutningsprosessene.

---

### 3.1.5 Prosess/design

Det enkelte individ sin evne til å etablere situasjonsforståelse, påvirkes av individets evne til å prosessere informasjon, individets eventuelle forutinntatte meninger og forventninger. Individets evne til å prosessere informasjon avhenger i tillegg av individets utdanningsnivå, treningsnivå og erfaringsnivå (Malerud et al., 2021, s. 16). Designet av systemene som brukes i prosessene med å etablere situasjonsforståelse er også en faktor som påvirker det enkelte individet sin evne til å etablere situasjonsforståelse.

For å kunne etablere situasjonsforståelse er det viktig at systemene som brukes er designet for å kunne detektere de relevante elementene i miljøet. Grunnet teknologiske begrensninger kan det være at man må benytte seg av flere systemer samtidig, for å kunne oppnå en tilfredsstillende oppdagelsesevne som gjelder for hele operasjonsmiljøet (Endsley, 1995, s. 50). Videre så er det viktig at systemene som benyttes er designet for å formidle den informasjonen som er detektert og tilgjengelig, på en måte som er tilpasset den menneskelige evnen til å prosessere informasjon (Endsley, 1995, s. 35). En forutsetning for å kunne oppnå dette, er en klar og tydelig forståelse for hvilken informasjon operatøren av systemet skal oppfatte og kunne prosessere for å etablere situasjonsforståelse. Denne forutsetningen er avhengig av kontekst, og vil endre seg med endringer i konteksten (Endsley, 1995, s. 37).

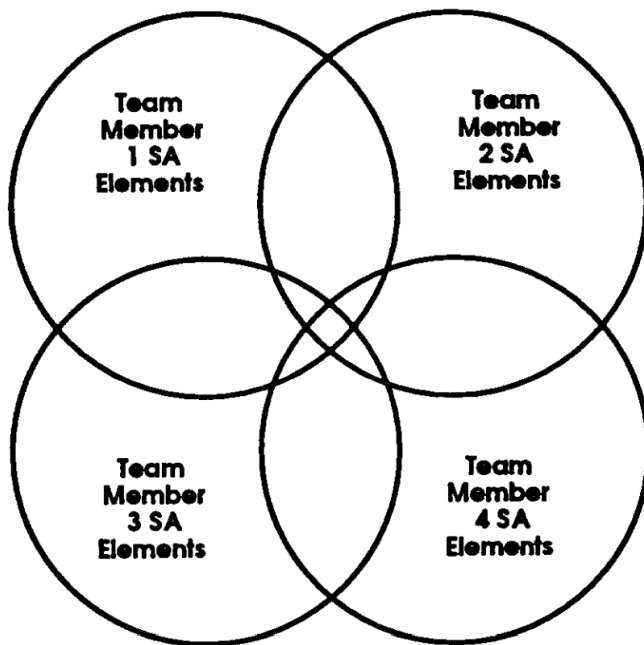
Automatiske prosesser brukes for å redusere belastningen samt for å kompensere for begrensningene i de kognitive egenskapene til menneskene som jobber med å etablere situasjonsforståelse. Dette medfører ikke bare utelukkende positive effekter. Det er utfordrende for automatiserte kognitive prosesser å detektere nye og hittil ukjente elementer og stimuli, som en følge av det vil prosessene med å analysere informasjonen gå glipp av informasjon (Endsley, 1995, s. 47). Automatiserte kognitive prosesser vil derav i enkelte tilfeller kunne medføre til en redusert situasjonsforståelse. Automatiseringen medfører også at visse trekk ved den kognitive prosesseringen foregår under bevissthetsnivået til menneskene, og derav forblir en ubevist prosess (Endsley, 1995, s. 45). Dette medfører at operatøren har en redusert systemforståelse, noe som blir utslagsgivende under prosesseringen og analysene av informasjonen, og derav medfører til en redusert situasjonsforståelse for det enkelte individet (Wickens, 2008, s. 400).

### 3.1.6 Omforent situasjonsforståelse

I en organisasjon slik som FOH, hvor flere individer jobber i et felleskap for å komme frem til de riktige beslutningene, er det et behov for en omforent situasjonsforståelse medlemmene imellom. Endsley (1995, s. 38-39) definerer en organisasjon sin omforente situasjonsforståelse som summen av

---

den situasjonsforståelse som medlemmene av organisasjonen besitter. Ved å bryte ned organisasjonens oppgaver fordelt på avdelinger og helt ned til det enkelte medlem av organisasjonen, kan man måle organisasjonens omforente situasjonsforståelse ut ifra det behovet det enkelte medlem i organisasjonen har til situasjonsforståelse. En slik prosess er illustrert i figur 3.



Figur 3. Omforent situasjonsforståelse. (Kilde: Endsley 1995.)

Mye av forskningen på omforent situasjonsforståelse i tidligere stadier av forskningen, tok utgangspunkt i Endsley sin teoretiske modell for situasjonsforståelse på det individuelle nivået (Stanton, Salmon, Walker, Salas & Hancock, 2017, s. 455). Ved å skalere opp og tilpasse Endsley sin teoretiske modell for situasjonsforståelse, så er det blitt utarbeidet flere definisjoner på omforent situasjonsforståelse. Definisjoner som ikke bare omhandler omforent situasjonsforståelse for medlemmene av organisasjonene, men definisjoner som også inkluderer teknologien og den situasjonsforståelse som ligger i teknologien. Derav så er flere av definisjonene på omforent situasjonsforståelse konseptuell lik Endsley sin modell for situasjonsforståelse (Stanton et al., 2017, s. 456).

Salas og med forskere (1995, s. 131) definerte omforent situasjonsforståelse som:

*«In sum, team situational awareness is at least in part the shared understanding of a situation among team member at one point in time.»*

I henhold til den definisjonen, så blir organisasjonens omforente situasjonsforståelse den lille firkanten i midten av figur 3.

---

Ved å analysere en organisasjon fra et systems ståsted, så definere Stanton og med forskere (2006, s. 1291) omforent situasjonsforståelse som:

*«activated knowledge for a specific task within a system....[and] the use of appropriate knowledge (held by individuals, captured by devices, etc.) which relates to the state of the environment and the changes as the situation develops.»*

En omforent situasjonsforståelse forutsetter at organisasjonen har et felles formål med felles definerte mål og krav til organisasjonen i sin helhet, og til de enkelte seksjonene og enkelt individene som jobber i seksjonene. Distribuert situasjonsforståelse derimot, innebærer forskjellige men potensielt kompatible formål og krav (Stanton et al., 2006, s. 1291). For at en organisasjon skal kunne oppnå en omforent situasjonsforståelse, er organisasjonen avhengig av å ha etablerte interne prosesser som legger til rette for å etablere og vedlikeholde en omforent situasjonsforståelse (Salas et al., 1995, s. 131)

## 3.2 Bildeoppbyggings-prosess

Det første steget i Endsley (1995) sin teoretiske modell for situasjonsforståelse er etablering av situasjonsbevissthet, denne situasjonsbevisstheten presenteres ofte i form av et situasjonsbilde. Norge har inkorporert NATO sin prosedyre for å etablere et maritimt situasjonsbilde, når det kommer til prosessen med å etablere et maritimt situasjonsbilde. Dette er gjort for å oppnå en størst mulig grad av interoperabilitet ved samhandling med de andre medlemslandene i NATO, under deltagelse i internasjonale operasjoner (Forsvarsstaben, 2019, s. 17).

Det maritime situasjonsbildet skal understøtte beslutningsprosessene som går innenfor det maritime domenet. I NATO-operasjoner planlegges prosessen med å etablere et maritimt situasjonsbilde som en egen selvstendig operasjon (NATO, 2021, s. 7-1), men gjennomføres ofte som en del av en større og en mer sammensatt og kompleks operasjon. Under selve planleggingsfasen er det viktig å ta høyde for, og å få belyst følgende momenter: operasjonsområdet, den operasjonelle situasjonen og ressursene tilgjengelig for å løse oppdraget (NATO, 2021, s. 7-1).

Operasjonsområdet og den geografiske lokasjonen til operasjonsområdet er med på å definere rammefaktorene for selve operasjonen (NATO, 2021, s. 7-1). Et operasjonsområde som ligger i arktiske strøk har nødvendigvis andre krav og rammer, enn hva et operasjonsområde som ligger ved ekvator har. Dette grunnet forskjellige oseanografiske, metrologiske og atmosfæriske forhold i de to forskjellige områdene. På lik linje vil det kunne være forskjeller og motstridende faktorer innenfor et gitt operasjonsområde, avhengig av operasjonsområdets størrelse og beskaffenhet. Et

---

operasjonsområde som dekker både åpne havområder, kystnære og kyststrøk eller en kombinasjon av disse, vil ha interne rammefaktorer som er ulike avhengig av hvilke deler av operasjonsområdet det er snakk om.

Den sikkerhetspolitiske situasjonen definerer trusselsituasjonen i operasjonsområdet, og den påvirker den operasjonelle situasjonen ved at den gir føringer og direktiver for de oppdragene som skal gjennomføres. Den sivile maritime trafikken i operasjonsområdet er en annen viktig faktor for den operasjonelle situasjonen (NATO, 2021, s. 7-2). Hvilke type trafikk det er i operasjonsområdet, hvordan er trafikk tettheten og trafikkmønstrene, er alle viktige faktorer som påvirker den operasjonelle situasjonen. Disse faktorene og elementene er også med på å etablere det som definerer normalsituasjonen innen den maritime trafikken i et gitt område.

Hensikten med det maritime situasjonsbildet er å etablere en bevissthet på hvilke objekter man har i området, hvor disse objektene er lokalisert og hvor de er på vei. Samtidig er det viktig å holde kontroll på når man sist hadde en oppdatering på disse objektene (NATO, 2021). Prosessen med å etablere denne bevisstheten er av NATO delt inn i fem forskjellige prosesser, illustrert i figur 4.



Figur 4. Bilde bygings prosessen i NATO (Kilde: NATO, 2021)

Målsettingen med deteksjonsprosessen er å benytte seg av de tilgjengelige sensorene på en slik måte, at man med størst mulig sannsynlighet evner å detektere de objektene som er innenfor et gitt geografisk område. Eller evner å konstatere at det ikke befinner seg noen objekter innenfor det samme geografiske området. Når objektene er detektert så gjelder det å få lokalisert objektene geografisk, å samt få bestemt hvor objektene er på vei, i form av å etablere en forståelse av objektenes kurs- og fartsvektor (NATO, 2021).

Klassifisering- og identifiseringsprosessene er to prosesser som går parallelt med hverandre, og prosessene benytter seg av mye av de samme ressursene og dataene som er tilgjengelig om kontaktene. Gjenkjenningsprosessen har til hensikt å angi på hvilket sannsynlighets nivå klassifiseringen av kontaktene er på. Dette gjøres ved å analysere de innsamlede dataene av kontaktene og sammenligne disse med eksisterende referanse data. NATO opererer med tre forskjellige sannsynlighets nivå på

---

kontaktene: «*certain target, probable target og possible target*» (NATO, 2021). Kraven som må oppfylles for de respektive nivåene bestemmes av organisasjonen, før man gjennomfører selve operasjonen. Disse kravene kan variere i fra at man har detektert elektromagnetisk utstråling, som kan sammenfalle med radarsystemer som motstanderen besitter, til at man visuelt har avlest navnet på fartøyet. Enkelte oppfylte krav kan gi en automatisk klassifisering, men det kan være at en kombinasjon av en rekke krav og kriterier må være oppfylt før man kan klassifisere kontakten. Derav er de kravene som organisasjonen stiller til de respektive sannsynlighetsnivåene med på å bestemme hvilke ressurser som er påkrevd for å løse operasjonen. I tillegg er kravene også med på å gi føringer for hvordan disse ressursen blir benyttet under de enkelte operasjonene.

Basert på mye av de samme dataene som benyttes under gjenkjenningsprosessen, gjennomføres identifiseringsprosessen parallelt med gjenkjenningsprosessen. Identifiseringsprosessen har til hensikt å kategorisere kontaktene innen NATO sine seks standard identifiseringer: «*hostile, suspect, unknown, neutral, assumed friend, friend*» (NATO, 2021). Klassifiseringsprosessen og identifiseringsprosessen kan være litt vanskelig å skille fra hverandre med tanke på selve prosessene. Men resultatene av de to prosessene er forskjellige, og begge resultatene er en viktig del av den kontaktinformasjonen som deles i det maritime situasjonsbildet.

### 3.3 Analytisk rammeverk

De militære lederne er bedre skikket til å fatte de riktige beslutningene ved at de kan analysere og evaluere konteksten som de militære operasjonene skal gjennomføres i. For å analysere og evaluere konteksten kreves det en inngående forståelse for operasjonsmiljøet (NATO, 2017, s. 2-17). Joint Intelligence Preparation of the Operational Environment (JIPOE) har til hensikt å gi de militære lederne på det operasjonelle nivået denne forståelsen (NATO, 2016, s. 6-3). JIPOE er derav et av fundamentene i enhver NATO-planleggingsprosess på det operasjonelle nivået.

Operasjonsmiljøet er av NATO (2017, s. 1-5) definert som:

*«a composite of the conditions, circumstances and influences that affect the employment of capabilities and bear on the decisions of the commander».*

Operasjonsmiljøet omfatter både de fysiske og de ikke fysiske faktorene som er knyttet til de respektive domene sjø, land, luft, space og cyberspace. Inkludert i operasjonsmiljøet er samtlige aktører som befinner seg i operasjonsmiljøet, og de handlingene som disse aktørene utfører. For å evne å analysere og prosessere et slikt komplekst system har NATO inkorporert det analytiske rammeverket PMESII, ved å dele inn operasjonsmiljøet i følgende kategorier: «*political, military,*

---

*economic, social, information and infrastructure (PMESII)*» (NATO, 2017, s. 1-5). Det analytiske rammeverket for å analysere operasjonsmiljøet er ikke statisk. Det analytiske rammeverket tilpasses etter de operasjonene som skal gjennomføres, og beskaffenheten til det operasjonsmiljøet som operasjonene skal gjennomføres i. Miljø, etikk og jurisdiksjon er andre faktorer som ofte benyttes i det analytiske rammeverket, i tillegg til PMESII (MoD, 2016, s. 18).

Operasjonsmiljøet er dynamisk av natur. Det medfører at for å opprettholde sin validitet, samt å sørge for at den situasjonsforståelsen som JIPOE prosessen etablerer og formidler er tidsriktig, må produktene som JIPOE produserer fungere som levende produkter, som man enkelt kan oppdatere (NATO, 2016, s. 6-3). I vedvarende operasjoner hvor operasjonsmiljøet gjerne er forholdsvis stabilt med få endringer, er kontinuerlig observasjon av operasjonsmiljøet nødvendig for å verifisere den etablerte situasjonsforståelsen. Under slike vedvarende operasjoner er det viktig å etablere prosesser for både etablering, ivaretagelse og videreformidling av kunnskapen og den situasjonsforståelsen som man etablerer (MoD, 2016, s. 14).

## 4 Satellitter og satellittbaner

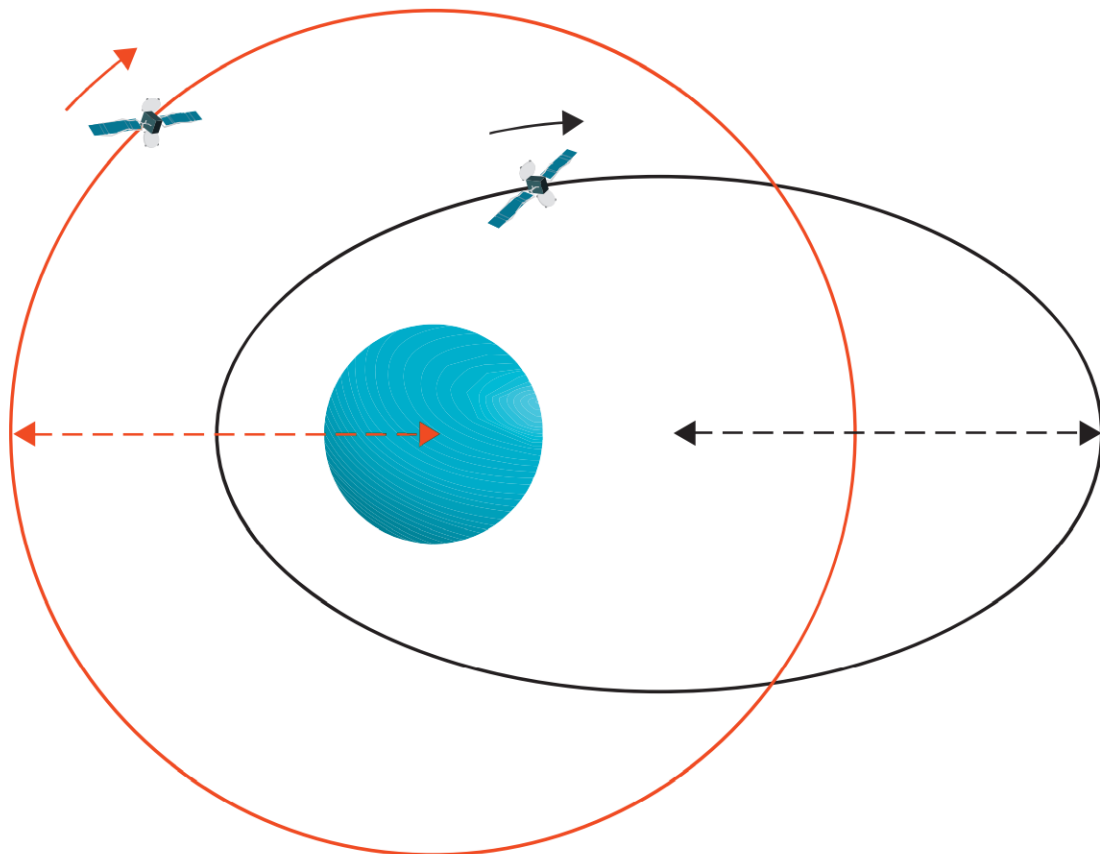
En satellitt er et legeme som går i bane rundt et annet legeme et sted i universitetet. En satellitt kan være skapt av naturen slik som månen, eller den kan være menneskeskapt for å dekke en spesiell funksjon. Fysikkens lover definerer både mulighetsrommet og begrensningene til de enkelte satellittene. I dette kapitlet beskrives de satellittbanene som er viktige, for å kunne analysere og drøfte de rombaserte sensoren sin evne til å bidra til etableringen av situasjonsforståelse i det maritime ansvarsområdet.

Satellittene skytes opp fra jorden og ut i atmosfærene, deretter manøvreres satellittene inn i en egnet bane rundt jorden avhengig av den funksjonen nyttelasten til satellittene har. I disse banene rundt jorden vil satellittene kontinuerlig påvirkes av eksterne krefter, slik som gravitasjon, solvind og magnetiske krefter (Bjerke & Olsen, 2008, s. 12). De fysiske lovene samt den hensikten nyttelasten til satellittene har, er derfor med på å bestemme hvilke baner satellittene ender opp med rundt jorden.

Satellittene holder seg i geosentriske baner rundt jorden, ved at det etableres en form for likevekt mellom gravitasjonen fra jorda og sentrifugalkraften som vil trekke satellittene vekk fra jorda (Bjerke & Olsen, 2008, s. 15). Formen på satellittbanene varierer fra en tilnærmet sirkulærfasong til avlange ellipsefasonger. Figur 5 illustrerer de to forskjellige satellittbaner, sirkulær og ellipse formet satellittbane. Satellitten som følger den sirkulære banen, holder konstant hastighet relativt i forhold til jordkloden. Satellitten som følger den elliptiske banen derimot, endrer hastighet relativt i forhold til jordkloden avhengig av hvor på banen den er. Satellitten som følger den elliptiske banen har høyest

---

relativ hastighet der på banene hvor den er nærmest jordkloden, og lavest relativhastighet der hvor den er lengst fra jordkloden (Mod, 2010, s. 1-28).



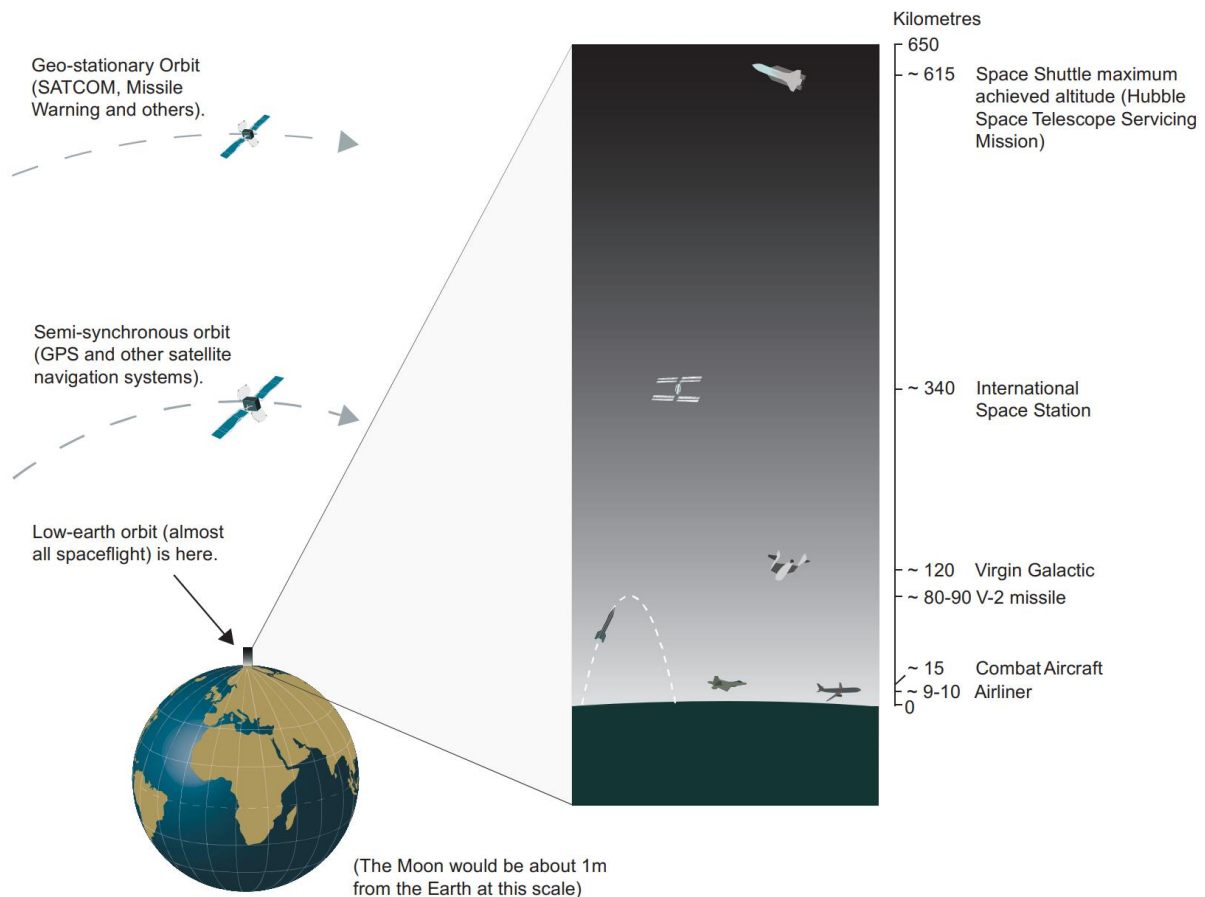
Figur 5. Sirkulære og elliptiske satellittbaner (Kilde: UK MOD, 2010)

Høyden på satellittbanen er en annen viktig faktor, som er med på å påvirke satellittene sitt mulighetsrom. Figur 6 illustrerer høydene på de forskjellige elementene som opererer i luftdomenet og i atmosfæren. Både formen og høyden på satellittbanene tilpasses for å optimalisere forholdene til satellittene sin nyttelast (Bjerke & Olsen, 2008, s. 15).

For de tilnærmet sirkulære og de sirkulære satellittbanene opererer man med fire forskjellige banehøyder. Low Earth Orbits (LEO) er satellittbaner med en banehøyde opp til 2000 kilometers høyde, satellittene i disse banen har en omløpstid rundt jorden på ca. 90 til 100 minutter. Satellittbane fra 2000 kilometers høyde og opp til 35 786 kilometers høyde er definert som Medium Earth Orbits (MEO), i 20 000 kilometers høyde bruker satellittene ca. 12 timer på en runde rundt jorda (Bjerke &



Olsen, 2008, s. 15). Satellitter i 35 786 kilometers høyde bruker nøyaktig 24 timer på et omløp rundt jorda, det vil si at disse satellittene er geosynkrone med jorda sin rotasjonshastighet (Mod, 2010, s. 1-48). Satellittbaner som har en høyde som overstiger 35 786 kilometers høyde er definert som High Earth Orbits (HEO). Benevnelse HEO brukes forøvrig også for satellitter som går i Highly Elliptic Orbits (Bjerke & Olsen, 2008, s. 15).



Figur 6. Satellitter og andre elementer sin høyde over jorda (Kilde: UK MoD, 2010)

Geosynkrone satellitter som har en inklinasjon på tilnærmet null grader med det ekvatorialplanet, er definert som geostasjonære satellitter (Mod, 2010, s. 1-48). Baneforløpet til geostasjonære satellitter er illustrert av figur 7. En geostasjonær satellitt roterer med en relativhastighet tilnærmet null, i forhold til en gitt geografisk posisjon langs ekvator. Dette medfører at satellitten henger over den samme gitte geografiske posisjonene og dekker denne posisjonen til enhver tid. Er man innenfor dekningsområde til en slik satellitt så har man muligheten for tilgang til data og informasjon fra satellitten, tilnærmet samtidig som den utfører selve jordovervåkingen. Høyden på disse satellittene er en begrensning. Det er en utfordring å få god nok oppløsning på bildene fra satellitter i disse banene, grunnet høyden på satellittene. I tillegg er signalene fra disse satellittene forholdsvis svake grunnet høyden på satellittene, derav kreves det retningsbestemte antenner for å kommunisere med disse satellittene (Bjerke & Olsen,

---

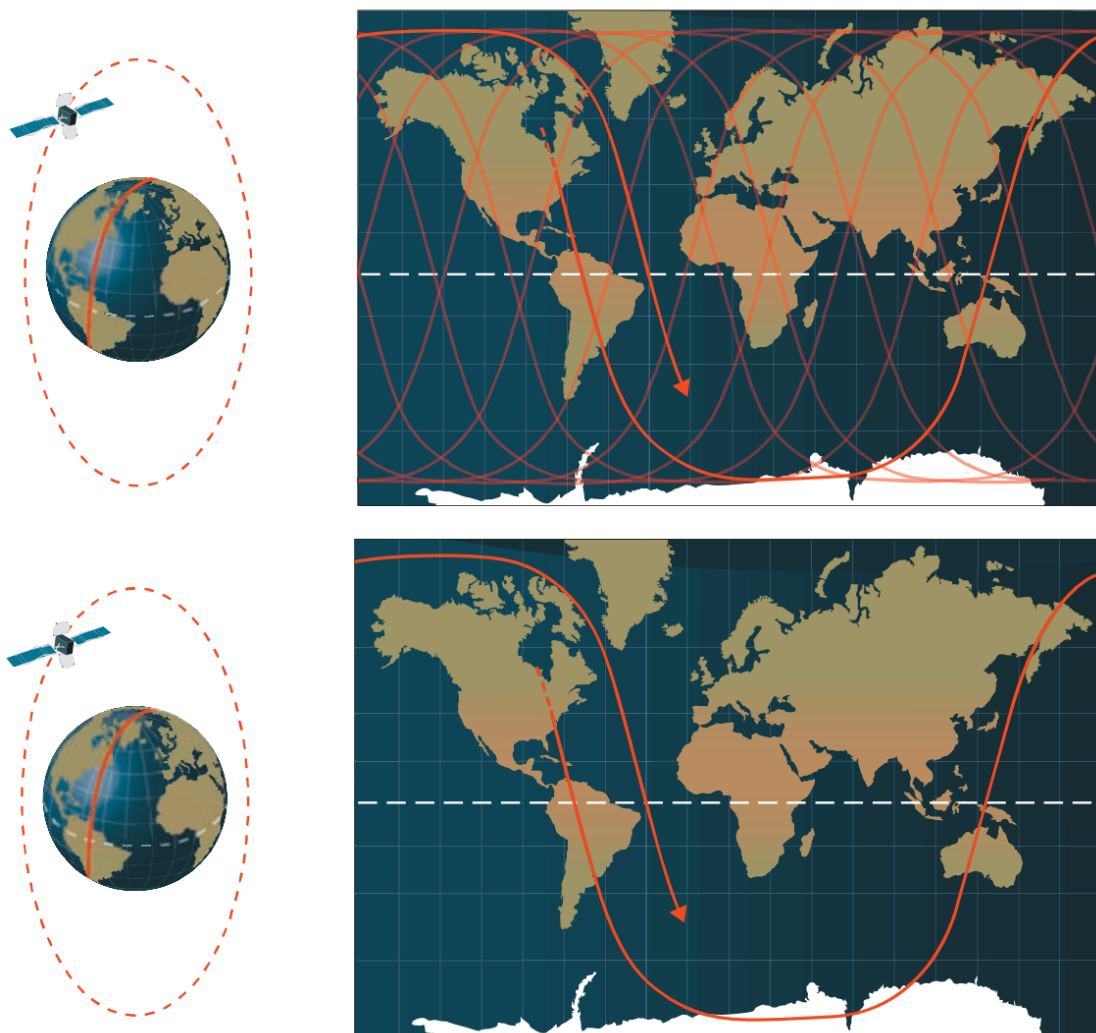
2008, s. 18). Selv om geostasjonære satellitter går i baner med en stor høyde og derav har et stort dekningsområde, så har ikke disse satellitten dekning nord av 75 grader nord, og sør av 75 grader sør, på grunn av utformingen av jordkloden (Regjeringen, 2013, s. 35). Det medfører at de geostasjonære satellittene ikke dekker polarområdene.



Figur 7. Baneforløpet til geostasjonære satellitter (Kilde: UK Mod, 2010)

Ved å øke inklinajonen på satellittbanene til tilnærmet 90 grader relativt i forhold til ekvatorialplanet, får man det som defineres som polare satellittbaner. Baneforløpet til polare satellitter er illustrert i figur 8. Ved å juster høyden på disse satellittbanene i kombinasjon med jordrotasjonen, kan man oppnå den effekten at en satellitt evner å dekke hele jordklodens jordoverflate. Satellitten i disse polare satellittbanen holder normalt en høyde på 400-900 kilometer, og har en omløpstid rundt jorden på ca. 90-100 minutter (Bjerke & Olsen, 2008, s. 17). De polare satellittbanene brukes ofte til jordobservasjon, grunnet fordelene med relativt lav høyde over jordoverflaten, samt muligheten til å justere satellittenes dekningsområde av jordoverflaten.

Tiden det tar fra en satellitt har dekket et spesifikt geografisk område, til samme satellitt er tilbake og dekker det samme geografiske området på nytt, er definert som revisitasjonstid. Ved å ta utgangspunkt i en bestemt geografisk posisjon langs ekvator som startpunkt for en polar satellittbane, og ved å innrette satellittbanen slik at revisitasjonstiden er nøyaktig 24 timer, da oppnår man at satellitten passerer over de samme geografiske områdene til samme tid hver dag (Mod, 2010, s. 1-51).



Figur 8. Baneforløpet til polare satellitter (Kilde UK MoD, 2010)

Tar man samtidig høyde for det relative forholdet mellom satellitten, sola og jorden, og innretter satellittbaneforløpet slik at startpunktet for satellitten langs ekvator, endrer seg med 1 grad fra dag til dag med solen sin dreieretning. Da oppnår man at det relative forholdet mellom satellitten, jorden og solen er konstant, en slik satellittbane defineres som en solsynkron satellittbane. De fleste satellittene bruker solenergi som sin primære energikilde, når de først er kommet opp i bane rundt jorden. Man oppnår en optimalisert energi tilgang for en satellitt, ved å innrette en solsynkron satellitt i en satellittbane slik at den passer ekvator der hvor solen står på sitt høyeste klokken 1200. Denne formen for satellittbaner er derav fordelaktige for satellitter med energikrevende nyttelast (Bjerke & Olsen, 2008, s. 13).

For å øke en satellitten sin dekning av et av de to polarområdene kan man bruke en elliptisk satellittbane med en inklinasjon tilnærmet 90 grader i forhold til det ekvatoriale planet. Satellitten vil

---

da passere den ene polen i lav høyde med stor hastighet, derimot vil satellitten passer den motsatte polen i en stor høyde og med en lavhastighet. Dette medføre at satellitten har god dekning over dette polområdet, samt at den dekker polområdet over tid (Regjeringen, 2013, s. 35).

## 5 Rombaserte sensorer

I dette kapitlet beskrives de rombaserte sensorene som i dag er, eller i nær fremtid kommer til å være, de viktigste bidragsyterne for FOH sine prosesser med å etablere situasjonsforståelse i det maritime ansvarsområdet.

### 5.1 AIS sensorer

Forsvaret og FOH får AIS data fra Kystverket for å etablere situasjonsforståelse i FOH sitt maritime ansvarsområde. Kystverket får sine rombaserte AIS data fra 5 mikrosatellitter med AIS, samt en AIS mottaker som er plassert på den internasjonale romstasjonen. Den første norske AIS satellitten, AISSat-1 ble utviklet av FFI i samarbeid med Kongsberg Seatex og ble satt i drift i 2010. AISSat-1 viste seg raskt å bli en verdifull bidragsyter for Kystverket, og den ble etterfulgt av AISSat-2 som ble sendt opp i bane i 2014. I 2017 ble ytterligere to norske AIS satellitter satt i drift, NorSat 1 og 2 (Eriksen et al., 2020, s. 503), den siste norske AIS satellitten er NorSat 3 som ble satt i drift i 2021 (Jahnsen, Smestad & Nilssen, 2021).

AISSat-1 og 2 har begge en ASR 100 AIS mottaker som er utviklet av Kongsberg Seatex, det ble også montert en ASR 100 mottaker om bord på den internasjonale romstasjonen, denne mottakeren gikk under benevnelsen NORAIS-1. Den internasjonale romstasjonen har blitt benyttet som en utviklings arena, og ASR 100 mottakeren er blitt byttet ut med en ASR 300 som er en tredjegerasjons AIS-mottaker (Eriksen et al., 2020, s. 506). Satellittene NorSat 1, 2 og 3 er alle utstyrt med ASRx50, som er Kongsberg Seatex sin fjerdegenerasjons AIS mottaker (Harr et al., 2018, s. 6).

Det er flere forskjeller mellom de to typene med AIS mottakere som Kystverket nå benytter seg av. ASRx50 som er den mest moderne AIS mottakeren, opererer på alle de 4 AIS kanalene, dette gjør at ASRx50 har mulighet til å motta AIS informasjonspakkene som er utviklet spesifikt for AIS mottakere i rommet. ASRx50 har videre muligheten til å motta og behandle signaler fra fire forskjellige antenner på samtlige av de fire dedikerte AIS kanalene, samt mulighet for korrigering av informasjonspakker med feil. Dette grunnet en oppdatert og forbedret programvare for digitalisert signalprosessering og filtrering av signaler. I tillegg har ASRx50 en forbedret sensitivitet på mottakeren, slik at den lar seg

---

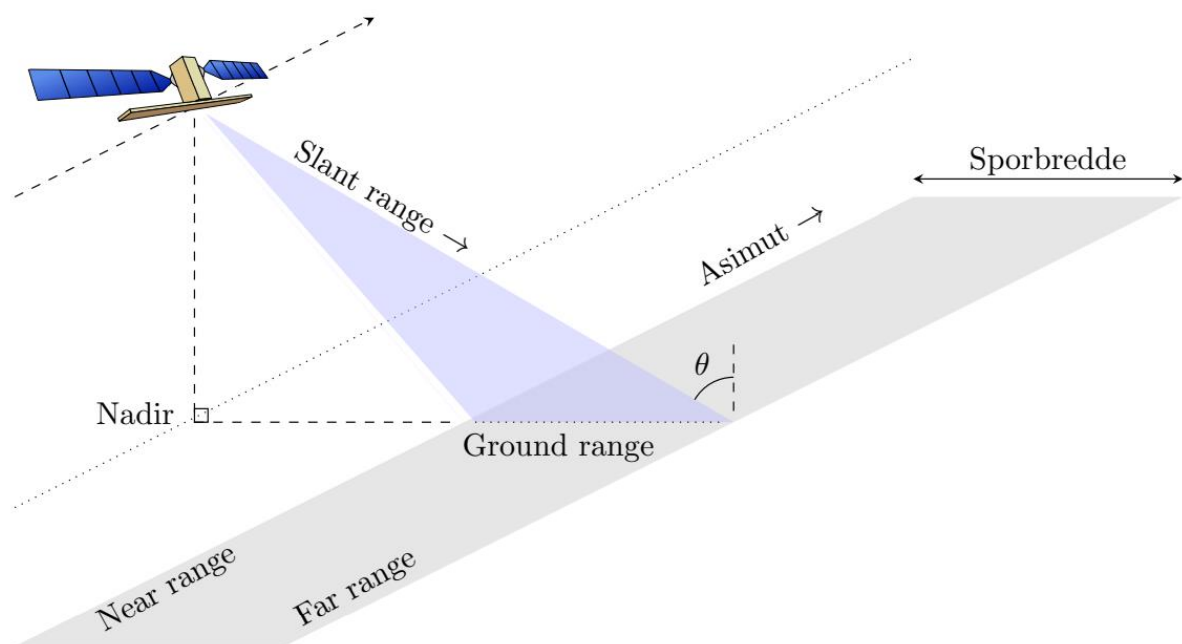
ikke jamme ned av svake signaler i like stor grad som de tidligere AIS mottakerne. Disse forbedringene gjør at ASRx50 er i stand til å detektere og behandle flere AIS signaler enn hva forgjengeren ASR 100 er i stand til å gjøre (Harr et al., 2018, s. 4).

Felles for begge typene AIS mottagere er at de har muligheten til å oppdatere programvaren i rommet, slik at mottakerne har muligheter til å understøtte eventuelle oppdateringer av de standardiserte informasjonspakkene eller andre kommunikasjons applikasjoner (Eriksen et al., 2020, s. 507). AIS mottakerne er ikke væravhengige og fungerer både på dag og nattetid, mottakerne har synsvidde fra horisont til horisont, slik at de dekker et spor med en bredde på ca. 5000 kilometer. Nøyaktigheten på posisjonen til kontaktene som detekteres på AIS, avhenger av GPS nøyaktigheten til fartøyene som sender ut posisjonen sin (Eriksen, 2020, s. 15).

## 5.2 Syntetisk Aperture Radar (SAR)

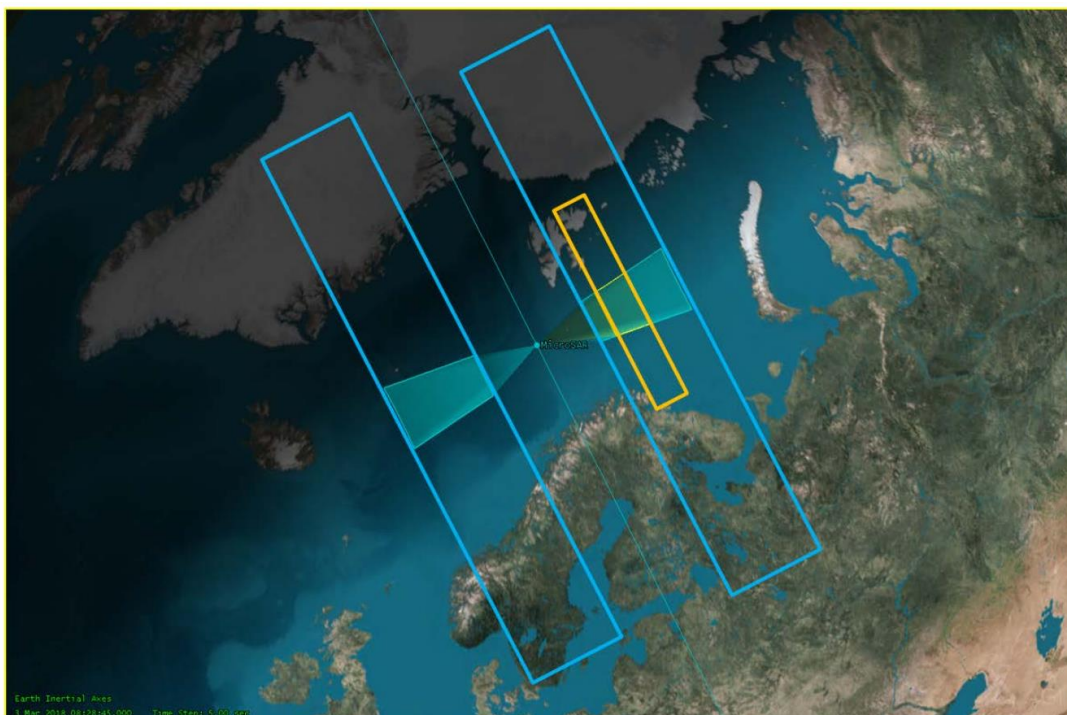
SAR sensorer danner et bilde av jordoverflaten ved at den bestråler jordoverflaten med elektromagnetiske stråler, og danner radarbilder av den den energien som reflekteres tilbake til sensoren fra jorden. Radarbildet består av en rekke piksler og hver piksel beskriver den mengden med energi som er reflektert tilbake fra det respektive området, i form av lysstyrken i selve pikslene. Objekter på jordoverflaten som reflekterer tilbake energi til SAR sensorene, blir derav presentert som lysende objekter mot en mørk bakgrunn i et SAR-bilde (Lillestøl et al., 2019, s. 8). Bildene som SAR satellittene produserer må etter at de er lastet ned fra satellitten og til bakkeasjonen, tolkes før man kan presentere et situasjonsbilde over hva SAR-satellitten har detektert.

Sensoren på SAR satellittene belyser jordoverflaten på skrått ut fra satellitten, som illustrert på figur 9. SAR sensoren oppnår god oppløsning i den retningen som sensoren ser, også definert som range, ved at den sender ut korte elektromagnetiske pulser. I satellitten sin bevegelsesretning, definert som asimut, oppnår man god oppløsning ved å evaluere små dopplerskift på de reflekterte elektromagnetiske pulsene (Lillestøl et al., 2019, s. 13)



Figur 9. SAR geometri (Lillestøl et al., 2019)

Oppløsningen til SAR satellittene er en funksjon av størrelsen til de områdene de dekker. Krav om at SAR satellitten skal dekke store områder, medfører lavere oppløsning på radarbildene, dette som en konsekvens av selve SAR teknologien og de store datamengdene som SAR genererer (Lillestøl et al., 2019, s. 13). Dekningsområdet til en SAR-satellitt er illustrert i figur 10.



Figur 10. Dekningsområdet til en MikroSAR satellitt. (Eriksen, 2020)

---

De blå rektangelene på hver side av satellittbanene illustrerer det området som satellitten har mulighet til å dekke, mens det gule rektangelet illustrerer det området som satellitten fysisk tar bilde av under denne passeringen.

SAR sensorene har mulighet til å sende og motta lineære polariserte elektromagnetiske signaler<sup>1</sup>, dette medfører at SAR sensorene har muligheten til å danne bilder med fire forskjellige polarisasjoner. Det være seg bilder med enten horisontal eller vertikal polarisasjon på både sender og mottaker, eller bilder hvor man kombinerer horisontal og vertikal polarisasjon på sender og mottaker (Lensjø, 2018, s. 8). De forskjellige polariserings mulighetene har forskjellige egenskaper og gir derav bilder med forskjellige karakteristikk (Lensjø, 2018, s. 6). For å oppnå ønskede karakteristikk og ytelser på radarbildene sammenstiller man ofte to bilder med forskjellig polarisasjoner inn i et radarbilde til et dual polarisert bilde.

Til observasjon og overvåking av skipstrafikk benytter man ofte en eller annen form for modus som vektlegger arealdekning på bekostning av oppløsning. Bildene som man benytter seg av er gjerne dual polariserte med følgende polariserings kombinasjoner på sender og mottaker, horisontal-horisontal kombinert med horisontal-vertikal eller vertikal-vertikal kombinert med vertikal-horisontal (Lensjø, 2018, s. 8).

Det finnes en rekke kommersielle leverandører av jordobservasjons bilder tatt med SAR sensorer. For å drive overvåking av de norske havområdene kjøper Norge radar bilder fra satellittene Sentinel 1A og 1B gjennom Copernicus programmet til EU. Copernicus programmet er åpent og tilgjengelig for alle som måtte ha et behov for å skaffe seg radarbilder av jordoverflaten. I tillegg til radarbilder fra Copernicus programmet, har Norge en avtale med Canada om å kjøpe radarbilder fra satellitten SARSAT2.

---

<sup>1</sup> Elektromagnetiske bølger har ett elektrisk og et magnetisk felt. Disse feltene ligger loddrett på bølgens bevegelsesretning. Det elektriske og det magnetiske feltet står vinkelrett på hverandre og styrkene på disse feltene er proporsjonale. Det elektriske feltet definerer polariseringsretningen og regnes for polariseringsaksen. Når en elektromagnetisk bølge har en enkel frekvens og med form som en sinuskurve, vil projeksjonene i det elektriske planet og det magnetiske planet variere med samme frekvens. Det elektromagnetiske signalet blir lineært når projeksjonene i begge planene i tillegg har samme amplitude samtidig som de er i fase.

	Mode	Sporbredde	Oppløsning i range	Oppløsning i asimut	Polarisering
Sentinel 1A og 1B	Interferometric Wide (IW)	250 Km	20m (Høy) 88m (Med)	22m (Høy) 87m (Med)	Singel polarisering eller Dual polarisering
	Extra Wide (EW)	400 Km	50m (Høy) 93m (Med)	50 m (Høy) 87m (Med)	
SARSAT2	ScanSAR Narrow	300 Km	37,7-79,9 m	60 m	Singel polarisering eller Dual polarisering
	ScanSAR Wide	450-500 Km	72,1-160 m	100 m	

Tabell 1. Tekniske spesifikasjoner Sentinel 1A & 1B og SARSAT2 (Lensjø, 2018)

De tekniske spesifikasjonene til Sentinel satellittene og SARSAT 2 er illustrert i tabell 1. Alle tre satellittene operer i C-båndet, med en frekvens på 5,405 GHz (Lensjø, 2018, s. 8-9) og med en bølgelengde på ca. 6 cm. Dette medfører at sensorene ser igjennom skyer, og at de ikke lar seg påvirke av været i stor grad (Lillestøl et al., 2019, s. 13).

### 5.3 Navigasjonsradardetektor (NRD)

Norge fikk tilgang på NRD data fra satellitt for første gang i 2021, når en NRD sensor ble sendt opp i rommet om bord på NORSAT 3 som et eksperiment (Kongsberg, 2021). NRD er en sensor som detekterer elektromagnetisk stråling, og er designet for å detektere de radarpulsene som fartøyene sender ut fra sine navigasjonsradarer. Antennen er sirkulær med en søkebredde på ca. 10 grader, og dekker et ellipseformet område på jordoverflaten (Jahnsen et al., 2021). Et mulig dekningsområde for NRD ved passering over Grønland er illustrert i figur 11, med henholdsvis en rød og en grønn ellipse.





Figur 11. Dekningsområdet til NRD ved passering over Grønmland (Kilde: Jansen et al., 2021).

Satellitten opererer i 600 kilometers høyde, og det maksimale dekningsområdet til NRD sensoren får man ved at den stilles inn slik at den ser til horisonten. Da vil det ellipseformede dekningsområdet være ca. 1400 kilometer langt, og på det bredeste vil det være ca. 450 kilometer bredt. NRD sensoren som er plassert om bord på NORSAT3 er det mulig å justere og dreie på, slik at man har muligheten til å rette den inn mot de områdene man ønsker at den skal av søke. Dette medføre at NRD sensoren får en variabel sporbredde fra ca. 450 til 1400 kilometer (Jahnsen et al., 2021). Sporbredde vil være avhengig av hvilken relativ retning sensoren har i forhold til satellittens sin bevegelses retning.

NRD sensoren vil detekterer fartøyer som operer navigasjonsradarar med en utstrålt effekt på 10-50 kW, og NRD sensoren fungerer like godt om natten som om dagen (Eriksen, 2020, s. 12). Ved å krysspeile flere observasjoner av samme fartøy i løpet av en satellittplassering evner NRD sensoren å etablere en posisjonslokalisering av fartøyet (Jahnsen et al., 2021), posisjonsnøyaktigheten vil ligge innenfor en feilellipse på 1-10 kilometer (Eriksen, 2020, s. 12).

## 5.4 Optiske sensorer

Optiske sensorer tar vanlige bilder av jordkloden, og har et praktisk deteksjonsområde som strekker seg 30 grader ut i samtlige retninger fra rett under satellitten. Ved større vinkler enn 30 grader vil man oppleve skjevheter og dårlig oppløsning på bildene som blir tatt (Eriksen, 2020, s. 22), derav har de

---

optiske sensorene en praktisk begrensning på 30 grader. En satellitt som går i en bane med 600 kilometers høyde og har en optisk sensor med et søkeområde som strekker seg 30 grader ut til hver side av satellitten sin bane, vil ha en teoretisk sporbredde på ca. 920 kilometer (Bjerke, 2016, s. 9). I tillegg til deteksjonsområdet, så varierer også oppløsningen på bildene lineært med banehøyden til satellittene (Eriksen, 2020, s. 22). Illustrert i figur 12, er det teoretiske deteksjonsområdet markert med blått område, samt et realistisk deteksjonsområde for en optisk sensor er markert med rød firkant.



Figur 12. Det praktiske deteksjonsområdet til en optisk sensor (Kilde: Eriksen, 2020).

De optiske sensorene er avhengig av fri sikt samt dagslys, for å kunne ta bilder som man er i stand til å detektere objekter på jordoverflaten fra (Bjerke, 2016, s. 7). For å kompensere for denne svakheten vil NORSAT4, som er planlagt sendt opp i rommet i løpet av 2022, bære med seg en lav-lys optisk sensor. Denne lav-lys sensoren har en oppløsning på 10 meter og vil kunne detektere fartøyer som er større en 30 meter på natten. Lav-lys sensoren vil på dagtid gi bilder som dekker et område på ca. 66 kilometer ganger 44 kilometer (Eriksen, 2020, s. 11).

## 6 Drøfting

Hensikten med denne studien er å avdekke styrker og svakheter med de rombaserte sensorene, sett i lys av de kravene FOH som et operasjonelt hovedkvarter stiller til maritim situasjonsforståelse. Studien har til intensjon å løse denne hensikten ved å drøfte hva som underbygger en maritim

---

situasjonsforståelse ved et fellesoperativt hovedkvarter, for så å drøfte hvilke unike kapabiliteter de rombaserte sensorene kan tilføre FOH. Studien drøfter videre de styrker og svakhetene som de rombaserte sensorene har knyttet til etableringen av situasjonsforståelse i det maritime ansvarsområdet til FOH. Til slutt drøfter studien, på hvilke områder kan de rombaserte sensorene forsterke evnen til å etablere maritim situasjonsforståelse ved FOH.

## **6.1 Maritim situasjonsforståelse ved FOH.**

FOH er et fellesoperativt hovedkvarter på det operasjonelle nivået, og utgjør den fellesoperative ledelsen av Forsvaret i Norge. FOH skal gjennom sine fellesoperative operasjonsplaner omgjøre politiske og militærstrategiske målsettinger til militære handlinger (Andersen & Ødegaard, 2016, s. 53). Ved FOH er det opprettet et overvåkingssenter som har som oppgave å sammenstille COP og etablere en situasjonsforståelse av operasjonsmiljøet, til understøttelse av sjef FOH sine beslutningsprosesser.

Det maritime domenet er slik som det kommer frem av kapittel 3.3, ett av totalt fem forskjellige domener som utgjør det operasjonsmiljøet som Forsvaret operer i. Overvåkingssentret har ansvaret for å etablere situasjonsbildet i det maritime domenet. Situasjonsbildene i de andre domene er det andre avdelinger av Forsvaret som har ansvar for å produsere, og å formidle til FOH (R6, 08. februar 2022). Å drive overvåking av det maritime domenet, og å etablere situasjonsforståelse av det maritime domenet innenfor det maritime ansvarsområde, er derav en av hoved oppgavene for overvåkingssentret.

For å etablere en god situasjonsforståelse innen det maritime domenet er FOH avhengig av et definert informasjonsbehov (R3, 14. januar 2022). Informasjonsbehovet til hovedkvarteret defineres av de oppgaver som Forsvaret tildeles fra politisk nivå, og som blir gitt som strategiske føringer og oppdrag fra Forsvarsdepartementet og Forsvarsstaben til FOH. Det kan argumenteres for at de handlinger og operasjoner som utføres av andre aktører i operasjonsmiljøet, i tillegg er med på å definere informasjonsbehovet til hovedkvarteret. For å dekke det informasjonsbehovet som FOH har, er hovedkvarteret avhengig av å få tilgang til relevant, nøyaktig og tidsriktig informasjon om hva som foregår i det maritime domenet (R4, 18. januar 2022). FOH har derfor behov for tilgang på data fra sensorer som dekker alle aspekter av det maritime domenet, og at sensorene evner å dekke hele det maritime ansvarsområdet til hovedkvarteret.

Det maritime domenet er som beskrevet i kapittel 1.4 et komplekst domene, som består av en rekke forskjellige systemer. NATO har definert at de enkelte nasjonene er i besittelse av fire forskjellige

---

kategorier med maktmidler<sup>2</sup>, som kan brukes for å påvirke en motstander. De fire kategoriene er som følger: diplomatiske, informasjon, militære og økonomiske virkemidler (NATO, 2019b, s. 1-8). På lik linje har Russland i sin doktrine for militære operasjoner fra 2014, definert konfliktene stater imellom som en integrert anvendelse av militær maktbruk, politiske, økonomiske, informasjon og andre ikke-militære midler, for å påvirke motstanderen. Det kan argumenteres for at både NATO sin definisjon av hvilke maktmidler som en stat besitter, samt Russland sin doktrine for militære operasjoner, bekrefter relevansen til JIPOE og det analytiske rammeverket PMESII, som er beskrevet i kapittel 3.3.

Sjefen for den russiske generalstaben, general Valerij Vasilyevich Gerasimov, har uttalt at skillelinjene mellom fred og krig samt skillet mellom stridende og ikke stridende er blitt uklare. Gerasimov ser derfor på hele befolkningen og hele territoriet til en statlig motstander av Russland, som potensielle mål i en eventuell konflikt (Zysk, 2018, s. 7). Derav kan det trolig forventes at Russland vil gjennomføre operasjoner mot alle aspektene av det maritime domenet ved en eventuell konflikt med Norge. For å ha muligheten til å kontrollere eskaleringen av konflikten, samt å eventuelt unngå en fullskala krig, kommer Russland mest sannsynlig til å angripe de sivile aspektene av domenet innledningsvis i konflikten. For å se om de oppnår sine mål med de virkemidlene. Derfor er det viktig for FOH å besitte evnen til å detektere aktiviteter innenfor samtlige elementer av det analytiske verktøyet PMESII, samt en analysekapasitet som evner å omsette informasjonen til en situasjonsforståelse.

Intervjuene ved FOH avdekket at det er ikke en omforent enighet om betydningen og forståelsen av begrepene situasjonsforståelse og situasjonsbevissthet ved hovedkvarteret. Respondentene er enige om at situasjonsbevissthet og situasjonsforståelse er forskjellige nivåer av det samme fenomenet. Derimot har respondentene forskjellig oppfatning av hvem av de to begrepene situasjonsforståelse og situasjonsbevissthet som har den høyere orden. Årsaken til dette ligger i forskjellen mellom definisjonene fastsatt av FFOD, og de definisjonene som Endsley benytter seg av, i henhold til respondent nr. 4.

De fleste av respondentene brukte de engelske begrepene «Situational Awareness (SA) og Situational Understanding (SU) når de skulle beskrive og forklare fenomenene under intervjuene. Selv om respondentene ikke var enige om rangeringen av situasjonsbevissthet og situasjonsforståelse, var de samstemte i hva som ligger samlet i de to begrepene når de beskrev begrepene. Beskrivelsene av fenomenene gitt under intervjuene ble juster slik at de stemmer overens med FFOD sin rangering av begrepene, før empirien fra intervjuene ble prosessert og analysert. Beskrivelsene som respondentene

---

<sup>2</sup> NATO deler en nasjon sine maktmidler inn i fire forskjellige kategorier: *Diplomatic, Information, Military og Economic* (DIME). For å oppnå størst effekt ovenfor en motstander bør nasjonene i henhold til NATO benytte seg av en eller en kombinasjon av flere kategorier med maktmidler, med en helhetlig tilnærming innenfor domene PMESII (ref. kapittel 3.3).

---

gir av fenomenet situasjonsforståelse, er sammenfallende med den teoretiske modellen som Endsley kom frem til i sin forskning (Endsley, 1995, s. 34-35).

Første trinn i prosessen med å etablere maritim situasjonsforståelse går ut på å oppfatte hva som foregår i det maritime domenet. Det sentrale i denne prosessen er å etablere en oversikt over hva som er i det maritime domenet av objekter, og hvor disse objektene er lokalisert geografisk og i hvilken retning objektene beveger seg. Ved FOH sammenfattes og fremstilles den maritime situasjonsbevisstheten i form *Recognized Maritime Picture*, som er et maritimt situasjonsplott (R2, 13. januar 2022).

Samtlige respondenter fremhever at for å oppnå neste trinn i prosessen med å etablere maritim situasjonsforståelse, må den informasjonen som er samlet inn behandles og prosesseres. Hensikten og målsettingen med situasjonsforståelsen er å etablere en forståelse for hvorfor man har den situasjonen man har, samt å kunne forutsi hvordan situasjonen potensielt vil utvikle seg. Dette krever at man evner å etablere en forståelse over årsakene og driverne bak de hendelsene som utspiller seg i det maritime domenet (R1, 12. januar 2022). For å oppnå hensikten og målsettingen med situasjonsforståelsen, må den informasjonen og de dataene som er samlet inn bearbeides og analyseres.

Man kan derav argumentere for at kunnskapen og kompetanse nivået til personellet ved FOH er med på å underbygge situasjonsforståelsen av det maritime domenet. Ved å ta utgangspunkt i de definerte maktmidlene til nasjonene, samt karakteristikken som beskriver moderne konflikter, må man forvente at en motstander vil utnytte alle aspektene ved det maritime domenet til sin fordel. Det medfører det at det er nødvendig at personellet som utgjør analyse prosessene ved FOH har en kompetanse som dekker alle aspektene av det maritime domenet (R6, 08. februar 2022). Det er videre viktig at analytikerne holder et høyt nok kompetansenivå, og at analytikerne har kapasitet til å dekke alle elementene av PMESII, for å kunne analysere og vurdere den komplekse konteksten som det maritime domenet utgjør (R4, 18. januar 2022 ).

I prosessene med å vurdere og analysere den informasjonen og de dataene som er kommet inn, er det viktig å få etablert en forståelse for seilingsmønstre og handlingsmønstre i det maritime ansvarsområdet. Forståelsen av seilingsmønstrene og handlingsmønstrene utgjør en viktig del av forståelsen av hva som er normalsituasjonene i det maritime ansvarsområdet. Ved å opprettholde en kontinuerlig forståelse for hva som er normalsituasjonen, skaper det en forutsetning for en evne til å predikere forventet utvikling innenfor det maritime domenet. En forståelse for hva som er normalsituasjonen er også nødvendig, for å kunne identifisere det som avviker fra normalen (R6, 08. februar 2022). Det kan være flere årsaker til at enkelte elementer avviker fra det normale, det interessante for hovedkvarteret er å finne ut hvorfor disse elementene avviker fra normalen. Avvikene

---

kan eksempelvis være operasjoner som gjennomføres for å skjule handlinger som strider med Norge sine interesser og internasjonal rett, eller det kan være at avvikene er starten på en ny trend og derav er fundamentet for en ny normalsituasjon.

For at FOH skal oppnå hensikten og målsettingen med å etablere nødvendig situasjonsforståelse må den situasjonsforståelsen som er etablert i analyse prosessene formidles inn i beslutningsprosessene som er ved hovedkvarteret. Ved et fellesoperativt hovedkvarter på det operasjonelle nivået, vil det til enhver tid eksistere flere operasjoner som gjennomføres parallelt. Prosessene med å etablere situasjonsforståelse og formidle situasjonsforståelsen inn i beslutningsprosessene må dermed være organisert på en slik måte at integriteten og forholdet mellom de parallelle operasjonene blir ivaretatt. Prosessen og organiseringen må ta høyde for at det vil være forskjellige graderingsnivå på informasjonen, og at personellet i organisasjonen er autorisert for forskjellige klareringsnivå (R5, 27. januar 2022).

Operasjonene med å etablere situasjonsforståelse i det maritime ansvarsområdet er en kontinuerlig prosess. De delprosessene som utgjør prosessene med å etablere situasjonsforståelse vil hele tiden interagere med hverandre, og justere på hverandre for å optimalisere situasjonsforståelsen. Organiseringen av prosessene ved hovedkvarteret bidrar ikke direkte til å etablere situasjonsforståelse. Derimot, er en hensiktsmessig organisering nødvendig for å legge til rette for en effektiv etablering og utnyttelse av situasjonsforståelsen. Organiseringen av FOH er derfor med på å underbygge situasjonsforståelsen av det maritime ansvarsområdet.

### **6.1.1 Del konklusjon:**

Situasjonsforståelse er oppnådd når man evner å oppfatte at noe skjer, forstå det som skjer og evner å forutsi fremtidig utvikling av situasjonen, basert på det man oppfatter og forstår. For at FOH skal evne å etablere en god situasjonsforståelse, trenger hovedkvarteret tilgang til sensorer som dekker alle aspektene av det maritime domenet, og alle elementene av det analytiske rammeverket PMESII. Sensorene må levere relevante, nøyaktige og tidsriktig informasjon inn til hovedkvarteret, i tillegg er det et krav at sensorene evner å dekke hele det maritime ansvarsområdet. For å kunne etablere en forståelse for seilingsmønstre og handlingsmønstre, er det viktig at sensorene har utholdenhet, slik at man kan overvåke det maritime ansvarsområdet over tid.

Det er nødvendig at analytikerne som skal prosessere og analysere informasjonen, har en kunnskap som dekker alle aspektene av det maritime domenet. For å kunne etablere situasjonsforståelse i en kompleks kontekst slik som det maritime domenet, må analytikerne holde et høyt kompetansenivå og kunne dekke alle elementene av det analytiske rammeverket PMESII. Organiseringen av

---

hovedkvarteret er ikke bare med på å etablere, men den er også med på å ivareta en sikker og effektiv utnyttelse av den etablerte situasjonsforståelsen. Selve organiseringen av hovedkvarteret er dermed, med på å underbygge den maritime situasjonsforståelsen ved FOH.

## 6.2 Unike kapabiliteter

Sjef FOH har gjennom sin posisjon i Forsvarets ledelse, myndighet til å iverksette grenvise så vel som fellesoperative militære operasjoner på det taktiske nivået for å gjennomføre sine operasjonelle målsettinger (Andersen & Ødegaard, 2016, s. 53). Det medfører at sjef FOH har Forsvaret sine kapabiliteter og kapasiteter til sin disposisjon, for å løse de oppdrag som blir gitt til Forsvaret av det politiske nivået.

Til å drive med overvåking av det maritime ansvarsområdet til FOH, er det spesielt Sjøforsvaret sine enheter og Luftforsvarets maritime patruljefly (MPA) som benyttes av Forsvaret sine interne ressurser. Alle av Sjøforsvaret sine fartøyer har sensorer og kommunikasjonsmidler for å kunne etablere et lokalt situasjonsbilde av aktivitet på havoverflaten rundt sin egen posisjon. Dette situasjonsbildet har de evne til å videreformidle til andre enheter. Undervannsbåtene og fregattene har i tillegg sensorer som gjør at disse plattformene har evne til å detektere kontakter i vannvolumet<sup>3</sup>. Når det kommer til sensorer for å detektere kontakter i luften så har fregattene og korvettene denne kapabiliteten (Forsvarsstaben, 2015, s. 171-175).

Fregattene er de foretrukne enhetene av Sjøforsvaret sine enheter når det kommer til å etablere et maritimt situasjonsbilde i et område. Fregattene har en variert sensorpakke, som med sin bredde, gjør at de har evne til å bygge og vedlikeholde et situasjonsbilde som dekker alle de fysiske dimensjonene av det maritime domenet. I tillegg har fregattene en god deployeringsevne og en høy utholdenhet (Forsvarsstaben, 2015, s. 171-172).

MPA er Luftforsvaret sin spesialiserte plattform for operasjoner i det maritime domenet. MPA har en rekke forskjellige sensorer som evner å detektere aktiviteter og operasjoner både på og under havoverflaten, samt over land (Forsvarsstaben, 2015, s. 186). Fordelene MPA har ovenfor fregattene, er at MPA kan benytte seg av sine sensorer fra en elevert posisjon, og kan derav oppnå større rekkevidde på sine sensorer. I tillegg har MPA en høyere hastighet og kan derfor komme fortere enn fregattene inn til et prioritert område. På den andre siden, MPA har en lavere utholdenhet i det prioriterte området, enn hva fregattene har, når fregatten først er kommet inn i området. MPA er den

---

<sup>3</sup> Med kontakter i vannvolumet menes det menneskelige skapte objekter, som operer enten på havbunnen eller i vannmassene mellom havbunnen og havoverflaten. Eksempler på slike objekter er undervannsbåter og undervannsdroner.

---

prioriterte enheten til å gjennomføre overvåking i det maritime domenet av Forsvaret sine interne kapabiliteter (R2, 13. januar 2022). Dette grunnet sensor rekkevidden til MPA, samt MPA sin evne til å dekke større arealer av det maritime ansvarsområdet på kortere tid enn fregatten.

FOH har i tillegg til data fra Forsvaret sine egne interne sensorer<sup>4</sup>, tilgang til data fra eksterne sensorer for å etablere situasjonsforståelse i det maritime domenet. Gjennom avtaler med Kystverket har FOH tilgang til data fra rombaserte sensorer. En av de unike egenskapene ved de rombaserte sensorene, sammenlignet med Forsvaret sine interne sensorer, er at de rombaserte sensorene er plassert på ubemannede plattformer. De rombaserte sensorene er i tillegg til å være ubemannede, i stor grad autonome. De er ikke helt autonome, både SAR, NRD og de optiske sensorene har, som beskrevet i kapittel 5, søkere som kan dirigeres i bestemte retninger. AIS sensorene på sin side har muligheten for å motta programvare oppdateringer i rommet (Eriksen et al., 2020, s. 507). Slik at de rombaserte sensorene kan operere autonomt, men for å optimalisere utnyttelsen av sensorene så har de mulighetene til å bli justert og kontrollert fra bakkestasjoner på jorden.

Ved at de rombaserte sensorene er ubemannede og opererer tilnærmet autonomt, vil disse sensorene ikke bli påvirket av eventuelle russiske nektelsesoperasjoner, på samme måte som de interne sensorene til Forsvaret. Det forventes at Russland vil iverksette tiltak for å forhindre at FOH evner å etablere en situasjonsforståelse ved bruk av rombaserte sensorer. Dette kan Russland gjøre ved å påvirke og å forstyrre de rombaserte sensorene med elektroniske virkemidler, eller ved å utnytte eventuelle sårbarheter ved sensorene, eller sårbarheter i infrastrukturen som understøtter sensorene (R1, 12. januar 2022). Russland kan i ytterste konsekvens velge å skyte ned satellittene, for å forhindre at sensorene kan samle inn informasjon. En slik handling kan derimot medføre en større ulempe, enn fordel for Russland. I det satellitten eksploderer i rommet vil det dannes en mengde med fragmenter av forskjellige størrelser. Fragmentene vil spre seg ut i rommet og deler av de vil etablere seg som selvstendige satellitter i baner rundt jorden. Slike fragmenter vil være utfordrende å holde kontroll på, og vil utgjøre en trussel for andre satellitter i bane rundt jorden (Mod, 2010, s. 1-10). I ytterste konsekvens kan Russland ved å skyte ned vestlige satellitter, hindre seg selv i å operer satellitter over de samme områdene. Derav forventes det at Russland vil tilstrebe å benytte seg av andre virkemidler.

Hvor effektive de russiske mottiltakene vil være mot de rombaserte sensorene, vil være en begrensende faktor for de rombaserte sensorene. FOH vil uansett ved å ha tilgang til rombaserte sensorer, ha tilgang til sensorer i et område hvor Russland driver nektelses operasjoner, uten at norske liv risikeres av den grunn. Flere av respondentene uttrykte derfor forventninger om en evne til å

---

<sup>4</sup> Med Forsvaret sine interne sensorer menes det i denne studien: de sensorene som ligger under sjef FOH sin kommando, og som har en kapabilitet og kapasitet til å samle inn informasjon som er relevant for etableringen av situasjonsforståelse i det maritime domenet.



---

etablere situasjonsforståelse, i et område hvor det pågår nektelsesoperasjoner, på grunn av informasjon fra de rombaserte sensorene.

Utholdenheten og dekningsområdet til de rombaserte sensorene påvirkes også av at de rombaserte sensorene er ubemannede og tilnærmet autonome. De rombaserte sensorene er ikke begrenset av arbeidsmiljøloven og andre lover og regler, som er med på å regulere operasjoner hvor menneskelig arbeidskraft er involvert i prosessene (R4, 18. januar 2022 ). Av den grunn kan de rombaserte sensorene opererer kontinuerlig, noe som gir de rombaserte sensorene en unik utholdenhet i forhold til de interne sensorene til Forsvaret.

De fleste av satellittene som FOH benytter til overvåking av det maritime ansvarsområdet går i polare baner rundt jorden, i tillegg holder de en høyde som gir satellitten en omløpstid på ca. 90-100 minutter. Som beskrevet i kapittel 4, kan man innrette kombinasjonen av polare baner og høyden til satellittene, slik at de får mellom 10 til 15 passeringer over det maritime ansvarsområde i løpet av et døgn. Det resulterer i at satellittene evner å dekke store arealer på jordoverflaten i løpet av kort tid, på grunn av en kombinasjon av hastigheten over jordoverflaten og rekkevidden til sensorene. Ved at satellittene evner å dekke store arealer av jordoverflaten, evner de også å samle inn store mengder med data og informasjon, sammenlignet med de interne sensorene til Forsvaret.

### **6.2.1 Del konklusjon**

Det unike med de rombaserte sensorene er at de er ubemannede og opererer tilnærmet autonomt. Det gjør at de kan operere over områder hvor sikkerhets situasjonen på jordoverflaten, er en begrensende faktor for andre sensorer. I tillegg gir det sensorene en utholdent som i kombinasjon med evnen til å dekke store arealer av jordoverflaten, gir de rombaserte sensorene en unik evne til å hente inn store mengder med informasjon og sensor data.

## **6.3 Styrkene og svakhetene ved rombaserte sensorer**

FOH benytter seg av sensor data fra en rekke forskjellige rombaserte sensorer til å etablere situasjonsforståelse i det maritime ansvarsområdet. De rombaserte sensorene som FOH benytter seg av, har forskjellige karakteristikk ved seg, noe som gir sensorene forskjellige styrker og svakheter. En felles styrke for samtlige av de rombaserte sensorene er evnen til å dekke store arealer av jordoverflaten på kort tid. Hvis FOH har behov for det, så kan hovedkvarteret gjennomføre et søk av hele det maritime ansvars området i løpet av et døgn, ved å benytte seg av rombaserte sensorer (R2, 13. januar 2022).

---

De rombaserte sensorene gir også hovedkvarteret mulighetene til å overvåke avsidesliggende områder av det maritime ansvars området, dette er områder som sjeldent blir overvåket ved bruk av sensorer fra Forsvaret sine egne plattformer. Svakheten er at de rombaserte sensorene ikke dekker alle aspektene av det maritime domenet. FOH har i dag ikke tilgang til rombaserte sensorer som evner å detektere undervannsbåter som operer neddykket i vannvolumet. De rombasertes sensorene sin manglende evne til å etablere et situasjonsbilde av den aktiviteten som er i luftvolumet over det maritime ansvarsområdet, er en annen svakhet ved de rombaserte sensorene (R1, 12. januar 2022). De rombaserte sensorene som hovedkvarteret har tilgang til er primært rettet mot å overvåke aktiviteter på havoverflaten.

De rombaserte sensorene har egenskaper som gjør at de egner seg best til å overvåke åpne havområder. I kystnære strøk og på kysten medføre stor trafikk tetthet og forstyrrelser fra andre elementer, utfordringer for de rombaserte sensorene (R3, 14. januar 2022). Rombaserte AIS sensorer har en redusert ytelse i disse områdene. Trafikk tettheten og mengden med AIS B sendere samt utstrålinger fra andre komponenter forstyrrer AIS signalene, slik at ytelsen reduseres. Som beskrevet i kapittel 5.1, så har siste generasjon med rombaserte AIS mottakere økt sensitiviteten på mottakeren for å forbedre kapasiteten og ytelsen under slike forhold. AIS informasjonspakker som er spesielt designet for rombasert AIS, er også med på å øke ytelsen til rombasert AIS i disse områdene.

Rombasert SAR har tilsvarende utfordringer i områder med høy trafikk tetthet og i kystområder. Ytelsen til disse sensorene begrenses av sensorene sin skilleevne, som vil si at sensorene ikke evner å skille kontaktene fra hverandre hvis tettheten blir for stor. I tillegg er det en utfordring at FOH bruker informasjon fra AIS for å identifisere de fartøyene som er detektert på SAR. Hvis det er mange fartøy i et område og tettheten er stor, samt at det går lang tid mellom at SAR detekterer fartøyene og at en AIS-sensor flyr over det samme området for å gi identifikasjon på fartøyene, vil det kunne være stor usikkerhet i situasjonsplottet som etableres. Sannsynligheten er stor for at fartøyene har beveget på seg mellom deteksjonene, og at man ender opp med å gi feil identifikasjon på fartøyene (R3, 14. januar 2022).

På kysten vil SAR i tillegg generere en del falske ekkoer, ved at holmer, skjær og andre faste installasjoner på kysten vil reflekter energi som om det var fartøyer. Radarbildene som SAR genererer, må prosesseres og igjennom en analyse prosess før man kan etablere et situasjonsplott av disse radarbildene (Authen & Aronsen, 2018, s. 4-5). De verktøyene som brukes under disse analyse prosessene har blitt bedre med årene, og ytelsen til SAR i kystnære strøk har blitt bedre (Authen & Aronsen, 2018, s. 27). I kystnære strøk og på kysten har hovedkvarteret tilgang til andre sensorer for å etablere situasjonsforståelse (R3, 14. januar 2022). Derfor har ikke begrensningene til de rombaserte

---

sensorene den store innvirkningen på FOH sin evne til å etablere situasjonsforståelse i de kystnære strøkene.

Det maritime ansvars området strekker seg over et stort område, og det består av flere områder med forskjellige oseanografiske og klimatiske forhold. AIS, SAR og NRD sensorene påvirkes i liten grad av været og lysforholdene, når det kommer til det å ta bilder eller å gjennomføre overvåking av jordoverflaten (Eriksen, 2020, s. 12). Derimot er SAR avhengig av at satellitten går i optimale satellittbaner i forhold til sola og lysforholdene, for at det skal genereres nok energi til å drive den energikrevende SAR teknologien (Lillestøl et al., 2019, s. 15). Derav har SAR en begrensning i operasjonsmønsteret sitt, som representerer en svakhet ved den sensoren.

De optiske sensorene påvirkes i stor grad av været og lysforholdene. En studie gjort av FFI, avdekket at det er 82% sannsynlighet for at optiske bilder tatt med rombaserte sensorer blir påvirket av skyer, på et hvilket som helst sted innenfor ansvarsområdet til FOH, til en hvilken som helst tid (Bjerke, 2016, s. 30). De optiske sensorene evner ikke å se igjennom skyene, og med en sannsynlighet på 82% for at de blir påvirket av skyer, medfører det store begrensninger. De optiske sensorene har tidligere også vært påvirket av lysforholdene, og har tradisjonelt sett bare operert i dagslys. Ved at man nå bytter til lavtlys sensorer (Eriksen, 2020, s. 11), kan de optiske sensorene etter hvert operer til alle tider av døgnet og begrensningen til sensoren reduseres noe.

AIS sender ut sin egen identifikasjon, denne informasjonen kan brukeren av systemet endre på, slik at troverdigheten til denne informasjonen som sendes ut av AIS avhenger av troverdigheten til brukeren av systemet (R3, 14. januar 2022). Det foreligger ikke bevis på at bevist bruk av feilinformasjon på AIS er et utbredt problem i det maritime ansvarsområdet til FOH. De forholdene som har blitt avdekket, har vist seg å ha oppstått grunnet manglende teknisk kompetanse hos brukerne av systemene (R4, 18. januar 2022 ). Det er derimot en mulighet for at det kan forekomme, og derfor er det fra FOH sitt ståsted et behov for å få verifisert informasjon som sendes ut på AIS.

De rombaserte sensorene har stor utholdenhet, ved at de operer kontinuerlig, og ved at satellittene benytter seg av polare baner har de fleste rombaserte sensorene 10 til 15 passeringer over de samme områdene per døgn (R4, 18. januar 2022 ). Det at man kan overvåke de samme områdene over tid, for å avdekke endringer over tid er en styrke ved de rombaserte sensorene. Derimot, det at man ikke kan drive med kontinuerlig overvåking av et område eller en kontakt med en og samme sensor fra rommet, er en svakhet med de rombaserte sensorene.

Et fartøy i det maritime ansvarsområdet til FOH vil være innenfor sensorrekkevidden til en rombasert AIS mottaker i ca. 10 minutter ved hver passering (R4, 18. januar 2022 ). De andre rombaserte sensorene har andre og mer begrensede sensorrekkevidder enn hva AIS har. Disse begrensningene er

---

beskrevet i kapittel 5. Slik at for disse sensorene vil fartøyene være enda kortere tid innenfor dekningsområdet av sensoren ved en passering. Dette gir sensorene kort tid til å observere et fartøy som hovedkvarteret har en interesse av å overvåke, for å skaffe til veie mer informasjon om. I tillegg gir oppløseligheten til sensorene utfordringer med å kunne gi detaljerte nok bilder av fartøyene, for å kunne avdekke de forholdene som er av interesse for FOH (R2, 13. januar 2022).

Skal man overvåke et fartøy over tid ved å bruke rombaserte sensorer, må man altså korrelere informasjon fra flere forskjellige sensorer inn i situasjonsplottet av det fartøyet (Gade, 2016, s. 16-20). Dataverktøyene som brukes til å gjennomføre denne korreleringen har utviklet seg og er blitt bedre, slik at troverdigheten til korrelerte situasjonsbilder har økt. Derimot, i henhold til NATO sine prosedyrer for identifisering og klassifisering, beskrevet i kapittel 3.2, mister fartøyet sin identifisering og klassifisering i det man mister sensordekning på fartøyet. Slik at ved brudd i sensor data på kontakten, må prosedyrene med identifisering og klassifisering av kontakten starte på nytt. Denne svakheten med datastrømmene fra de rombaserte sensorer medfører at et fartøy i henhold til NATO sine prosedyrer og krav, ikke kan få en sikker identifisering og den høyeste klassifiseringen vedvarende over tid.

Dette er en svakhet ved de rombaserte sensorene som gjør seg gjeldene på de høyere breddegradene. Som beskrevet i kapittel 4 kan man i områdene rundt ekvator benytte seg av geostasjonære satellitter til kontinuerlig overvåkning. Disse satellittene har en teoretisk rekkevidde inn i det maritime ansvarsområdet til FOH, men avstanden og inklinasjonen på bildene gjør at det praktisk ikke lar seg gjøre å benytte disse satellittene. Et annet alternativ som beskrives i kapittel 4, som også ville gitt lengre overvåkings tid er HEO satellittbaner. HEO satellittbaner ville redusert antallet satellitter man trengte for å overvåke ansvarsområdet til FOH. Problemet er at avstanden fra satellitten og ned til jorda er så stor, at de med dagens teknologi ikke kan brukes til overvåking av jordoverflaten.

Norge er gunstig plassert med tanke på å operere satellitter som går i polare baner, når det kommer til plassering av bakke infrastruktur for å kontrollere satellittene, samt det å laste ned data og informasjon fra satellittene. Det meste av den informasjonen og dataene som FOH benytter seg av, er lastet ned fra satellittene via den bakkeinfrastrukturen som er etablert for ned lasting av data på Svalbard. Fra Svalbard går informasjonen videre via fiberkabler og ned til fastlands Norge (Regjeringen, 2019, s. 34-35). Fordelen med dette er at FOH har tilgang til sensor dataene i løpet av relativt kort tid. Svakheten med denne konfigurasjonen er en begrenset redundans i fiber kapasiteten mellom Svalbard og fastlands Norge, og den alternative løsningen for ned lasting av data (R6, 08. februar 2022).

---

Får man ikke lastet ned dataene ved passering over Svalbard eller Vardø, er neste mulighet til nedlasting ved passering over Madrid i Spania. De kommersielle aktørene som laster ned og distribuerer sensor dataene fra satellittene opererer med en form for køsystem på kundene sine. Når det kommer til nedlasting i Spania, vil FOH måtte kjempe om en plass i køen med andre allerede etablerte kunder. Det forventes at leveranser av sensor data ved å benytte seg av sekundær løsningen vil ha lavere pålitelighet enn det primære alternativet (R6, 08. februar 2022).

FOH kjøper produkter i form av data og informasjon fra kommersielle leverandører, for å unngå de høye kostnadene med å utvikle, eie og drifte satellittene. Fordelen for hovedkvarteret sin del er at denne løsningen er forholdsvis billig og har en høy kost-nytte effekt (R3, 14. januar 2022). Svakheten med denne løsningen er at FOH ikke har eksklusive rettigheter til den informasjonen og de dataene, som anskaffes via de kommersielle leverandørene (R6, 08. februar 2022). Andre interessenter kan erverve den samme informasjonen som FOH, hvis de har interesse av det. Det medfører at FOH ikke kan skjerme informasjonsbehovet sitt fra andre aktører, og det er en svakhet for FOH. En annen svakhet er at FOH har ikke full kontroll på datastrømmen fra sensorene og frem til dataene prosesseres ved hovedkvarteret, derav kan det forekomme forstyrrelser på dataene uten at FOH har kontroll på det.

### **6.3.1 Del konklusjon:**

En av de største styrkene til de rombaserte sensorene er at de evner å overvåke store områder av jordoverflaten på kort tid, de evner også å overvåke avsidesliggende områder av det maritime ansvarsområdet til FOH. Dette er områder som normalt ikke er dekket av andre sensorer. De rombaserte sensorene har i tillegg en god utholdenhet. Kombinert medfører disse egenskapene at de rombaserte sensorene har en god evne til å produsere informasjon om det maritime ansvarsområdet til FOH.

Manglende evne til å gjennomføre en sikker identifisering av de fartøyene som er i det maritime ansvarsområdet er en av de største svakhetene til de rombaserte sensorene. De rombaserte sensorene evner i tillegg ikke å dekke alle aspektene av det maritime domenet. De rombaserte sensorene har kort observasjons tid for hver passering de tar, og enkeltvis evner de rombaserte sensorene kun å etablere et øyeblikksbilde av situasjonen som er i det området som sensorene dekker. Derav har ikke de rombaserte sensorene mulighet til enkeltvis å gjennomføre en kontinuerlig overvåking av et fartøy. Det er enkelte utfordringer ved at tjenester og produkter kjøpes av kommersielle aktører. Bruk av kommersielle aktører og leverandører medfører at FOH ikke evner å skjerme informasjonsbehovet sitt, og at FOH må konkurrere med andre aktører om prioritet til de tjenestene som kreves for å etablere en god situasjonsforståelse.

---

## 6.4 Forsterket maritim situasjonsforståelse ved FOH

De rombaserte sensorene produserer store mengder med sensor data som FOH kan benytte seg av i sine prosesser med å etablere situasjonsforståelse. Ikke bare gir de rombaserte sensoren mye sensor data, men de gir også regelmessig sensor data fra områder som normalt ikke dekkes av Forsvaret sine egne interne sensorer (R2, 13. januar 2022). En konsekvens av det, er at FOH evner å etablere en grunnleggende situasjonsforståelse, for en større del av det maritime ansvarsområdet ved å benytte seg av de rombaserte sensorene, enn uten de rombaserte sensorene.

På den andre siden representerer mengdene med sensor data, og den kompleksiteten som ligger i disse sensor dataene, en utfordring for FOH. For å kunne utnytte det potensialet som ligger i disse sensor dataene, må hovedkvarteret benytte seg av elektroniske verktøy og automatiserte prosesser (R6, 08. februar 2022). Etableringen av automatiserte prosesser, har gjort at hovedkvarteret evner å prosessere en større mengder med data enn tidligere, under prosessene med å etablere situasjonsforståelsen. I så måte er de rombaserte sensorene med på å øke troverdigheten til situasjonsforståelsen ved at den er basert på en større mengde data. Utfordringen ligger i å håndtere mengden med informasjon og kompleksiteten som ligger i sensor dataene (R3, 14. januar 2022).

Det er ikke utelukkende bare positive effekter ved å benytte seg av automatiske prosesser i prosessen med å etablere en situasjonsforståelse, som beskrevet i kapittel 3.1.5 representerer automatisering av prosesser en fare for en redusert situasjonsforståelse. For at de automatiske prosessene skal fungere og bidra i prosessen med å etablere situasjonsforståelse, må disse automatiske prosessene evne å håndtere store mengder med data, samtidig som de må evne å håndtere kompleksiteten i dataene. Dette medfører at de automatiske prosessene i seg selv blir komplekse. Det har vært en stor utvikling i teknologien på dette feltet, og det er utfordrende for hovedkvarteret å utnytte teknologien fullt ut (R1, 12. januar 2022). Både de som deltar i prosessene med å etablere situasjonsforståelse og de som deltar i beslutningsprosessene ved hovedkvarteret må forstå hvordan disse automatiske prosessene fungerer. Det er viktig at de forstår de begrensninger og de eventuelle feilkildene som ligger i prosessene, for at de fullt ut skal kunne forstå den situasjonsforståelsene som etableres av prosessene.

FOH og Forsvaret øver og trener jevnlig på det å etablere både situasjonsbevissthet og situasjonsforståelse i en militær kontekst, og hovedkvarteret er gode på å etablere situasjonsbevissthet i det maritime ansvars området (R1, 12. januar 2022). Derimot har Forsvaret sine plattformer og sensorer et forbedringspotensial, når det kommer til å hente inn informasjon fra den sivile og kommersielle delen av det maritime domenet (R6, 08. februar 2022). De sensor dataene som de rombaserte sensorene leverer, dekker både det militære og det sivile aspektet av det maritime domenet. Den sivile aktiviteten i det maritime ansvarsområdet er vesentlig høyere enn den militære. De

---

rombaserte sensorene er derav med på å etablere et bredere informasjons grunnlag for etableringen av situasjonsforståelsen i det maritime domenet. Ved at de rombaserte sensorene ikke skiller mellom sivil og militær aktivitet under innsamlingen av sensor dataene.

Man kan argumenter for at de rombaserte sensorene er med på å etablere en bedre forståelse ved hovedkvarteret, for hva som er normal situasjonen i det maritime ansvarsområdet. I tillegg har de rombaserte sensorene gode egenskaper for å detektere de fartøyene som avviker fra det normale operasjonsmønsteret. FOH benytter seg av mye data fra rombasert AIS, for å etablere situasjonsforståelse i det maritime ansvarsområdet (R3, 14. januar 2022). Ved å kombinere AIS sensorer med andre sensorer slik som SAR og NRD på en og samme satellitt, får man muligheten til å validere AIS dataene. Samtidig får man avdekket de som ikke sender på AIS, men som i henhold til det internasjonale regelverket skulle ha sendt på AIS. Derav evner man å avdekke avvik fra det som er normalen.

Å evne å detektere de kontaktene som avviker fra normalsituasjonen i det maritime ansvarsområdet er viktig. FOH har et grunnleggende behov for å få avklart hvorfor disse fartøyene avviker fra normalen. Årsaken til at enkelte fartøyer avviker fra normalen kan være at de er i ferd med å gjennomføre handlinger som strider med Norge sine interesser og internasjonale lover og regler, eller årsaken kan være av en mer uskyldig karakter. Disse avvikene krever oppfølging, og hovedkvarteret må ofte bruke andre ressurser på å oppklare avvikene. MPA eller Sjøforsvarets fartøyer er kapabiliteter som kan settes inn for å oppklare disse avvikene. Det kan derfor argumenteres for at de rombaserte sensorene er med på å optimalisere bruken av Forsvarets interne kapabiliteter. De rombaserte sensorene har dermed en viktig rolle i å identifisere de områdene, og de fartøyene som Forsvaret sine begrensede kapabiliteter bør prioritere sine ressurser mot.

#### **6.4.1 Del konklusjon:**

De rombaserte sensorene forsterker FOH sin evne til å etablere situasjonsforståelse, ved at de leverer store mengder med sensor data som dekker store deler av det maritime ansvarsområdet. Selv om de rombaserte sensorene ikke dekker alle aspektene av det maritime domenet, dekker de det sivile aspektet av det maritime domenet. Det er et aspekt av det maritime domenet som Forsvaret sine interne kapabiliteter ikke har et tilsvarende fokus på. De rombaserte sensorene er derfor med på å forsterke FOH sin evne til å etablere en forståelse for normalsituasjonen i det maritime ansvarsområdet. I tillegg bidrar de rombaserte sensorene med å avdekke de områdene og de fartøyene, som hovedkvarteret bør rette Forsvaret sine kapabiliteter inn mot, for å oppklare avvik fra normalsituasjonen. Derav er de rombaserte sensorene med på å optimalisere bruken av Forsvaret sine egne interne kapabiliteter og kapasiteter for å etablere situasjonsforståelse.

---

## 7 Konklusjon

Målsettingen for denne studien er å undersøke i hvilken grad de rombaserte sensorene kan bidra til en økt situasjonsforståelse innenfor det maritime ansvarsområdet for FOH. En god situasjonsforståelse er oppnådd når man evner å oppfatte at noe skjer, forstå det som skjer, samt evner å forutsi fremtidig utvikling av situasjonen basert på det man oppfatter kombinert med de erfaringer man har fra tidligere situasjoner. Tilgangen til sensorer som leverer relevant, nøyaktig og tidsriktig informasjon i henhold til det informasjonsbehovet som hovedkvarteret har, er selve fundamentet for etableringen av situasjonsforståelse ved FOH.

Det maritime domenet er et komplekst miljø, som består av en rekke forskjellige underliggende systemer. For å kunne etablere situasjonsforståelse i en slik kompleks kontekst som det maritime domenet, må de analytikerne som skal prosessere og analysere informasjonene holde et høyt kompetansenivå. I tillegg er det nødvendig for FOH at man har analytikere som dekker alle aspektene av det maritime domenet. En hensiktsmessig organisering av hovedkvarteret er viktig for både etableringen av situasjonsforståelsen, men også for en sikker og effektiv utnyttelse av den situasjonsforståelsen som er etablert i FOH sitt maritime ansvarsområde.

Det unike med de rombaserte sensorene for FOH sin del, er at de rombaserte sensorene er ubemannede og opererer tilnærmet autonomt. Det gjør at de rombaserte sensorene kan operere over områder på jordoverflaten med en tilspisset sikkerhetssituasjon, uten at man setter menneskeliv i fare. Dette kan være områder hvor de andre sensorene som FOH benytter seg av, er forhindret fra å operere i, på grunn av sikkerhetssituasjonen. Det at de rombaserte sensorene er ubemannede medfører i tillegg at de rombaserte sensorene har en stor utholdent. Denne utholdenheten i kombinasjon med evnen til å dekke store arealer av jordoverflaten, gir de rombaserte sensorene en unik kapasitet til å hente inn informasjon og sensor data.

Kapasiteten til å overvåke store områder av jordoverflaten på kort tid er en av de største styrkene til de rombaserte sensorene. De rombaserte sensorene har i tillegg en evne til å overvåke avsidesliggende områder av det maritime ansvars området, dette er områder som FOH normalt ikke evner å dekke med andre sensorer. Derav er også de rombaserte sensoren sin evne til å dekke hele det maritime ansvarsområdet, en av styrkene ved de rombaserte sensorene.

De rombaserte sensorene sin manglende evne til å gjennomføre en sikker identifisering av de fartøyene som opererer i det maritime ansvars området, er en av de største svakhetene til de rombaserte sensorene. De rombaserte sensorene som FOH benytter seg av er begrenset til å overvåke



---

hav- og jordoverflaten, det medfører at de rombaserte sensorene ikke har evne til å dekke alle aspektene av det maritime domenet. Dette er en svakhet ved de rombaserte sensorene.

De rombaserte sensorene har en kort observasjons tid av objektene som opererer i det maritime ansvars området, for hver passering sensorene har over objektene. En konsekvens av det, er at enkeltvis evner de rombaserte sensorene kun å etablere et øyeblikksbilde av situasjonen, som er i det området som sensorene dekker. Derav har ikke de rombaserte sensorene mulighet til enkeltvis å gjennomføre en kontinuerlig overvåking av et fartøy.

Det er enkelte utfordringer og svakheter ved at tjenester og produkter kjøpes av kommersielle aktører. FOH har ikke fullstendig kontroll på de datastrømmene som leveres av kommersielle aktører, informasjonen som kommer via disse datastrømmene kan være påvirket uten at hovedkvarteret har mulighet til å kontrollere det. Den informasjonen som kjøpes av kommersielle aktører er i tillegg tilgjengelig for andre interessenter, og det medføre at det er vanskelig for FOH å skjerme informasjonsbehovet sitt fra andre sikkerhetspolitiske aktører.

De rombaserte sensorene forsterker FOH sin evne til å etablere situasjonsforståelse, ved at de leverer store mengder med sensor data som dekker store deler av det maritime ansvarsområdet. Selv om de rombaserte sensorene ikke dekker alle aspektene av det maritime domenet, dekker de aspekter av det maritime domenet som de interne sensorene til Forsvaret ikke dekker. De rombaserte sensorene komplementerer i så måte de interne sensorene til Forsvaret, og forsterker FOH sin evne til å detektere hva som foregår i det maritime ansvarsområdet.

De rombaserte sensorene er med på å forsterke FOH sin evne til å etablere en forståelse for normalsituasjonen i det maritime ansvarsområdet. I tillegg har de rombaserte sensorene god kapasitet til å avdekke de kontaktene som avviker fra et normalt operasjonsmønster i det maritime ansvarsområdet. Dette bidrar til at FOH får muligheten til å prioritere Forsvaret sine kapabiliteter inn mot de kontaktene som avviker fra et normalt operasjonsmønster, for å oppklare hva som medførte til avvik fra normalsituasjonen. Derav er de rombaserte sensorene også med på å optimalisere bruken av Forsvaret sine egne interne kapabiliteter for å etablere situasjonsforståelse.

Altså gir ikke rombaserte sensorer i seg selv en fullverdig kapasitet for å utvikle situasjonsforståelse i det maritime ansvarsområdet, men de utgjør en svært viktig og kostnadseffektiv evne som bidrar sterkt til å optimalisere nytten av de interne sensorene hovedkvarteret opererer.

---

## Forkortelsesliste

AIS	Automatisk Identifikasjons System
COP	Common Operational Picture
FFI	Forsvarets Forsknings Institutt
FFOD	Forsvarets Fellesoperative Doktrine
FOH	Forsvarets Operative Hovedkvarter
HEO	High Earth Orbits
IMO	International Maritime Organisasjon
JIPOE	Joint Intelligence Preparation of the Operational Environment
LEO	Low Earth Orbits
MEO	Medium Earth Orbits
MPA	Maritime Patrulje Fly
NRD	Navigasjonsradardetektor
PMESII	Political, Military, Economic, Social, Information and Infrastructure
PwC	Price Waterhouse Cooper
SA	Situational Awareness
SAR	Syntetisk Aperture Radar
SOLAS	Safety of Life At Sea
SU	Situational Understanding

---

## Figur liste

Figur 1: Norge sine maritime grenser (Kilde: Kartverket, 2021)

Figur 2. Endsley's modell for situasjonsforståelse (Kilde: Endsley, 1995)

Figur 3. Omforent situasjonsforståelse. (Kilde: Endsley 1995.)

Figur 4. Bilde byggings prosessen i NATO (Kilde: NATO, 2021)

Figur 5. Sirkulære og elliptiske satellittbaner (Kilde: UK MOD, 2010)

Figur 6. Satellitter og andre elementer sin høyde over jorda (Kilde: UK MoD, 2010)

Figur 7. Baneforløpet til geostasjonære satellitter (Kilde: UK Mod, 2010)

Figur 8. Baneforløpet til polare satellitter (Kilde UK MoD, 2010)

Figur 9. SAR geometri (Lillestøl et al., 2019)

Figur 10. Dekningsområdet til en MikroSAR satellitt. (Eriksen, 2020)

Figur 11. Dekningsområdet til NRD ved passering over Grønland (Kilde: Jansen et al., 2021).

Figur 12. Det praktiske deteksjonsområdet til en optisk sensor (Kilde: Eriksen, 2020).

## Tabell liste

Tabell 1. Tekniske spesifikasjoner Sentinel 1A & 1B og Sarsat2 (Lensjø, 2018)

---

# Kilder

## Intervjuobjekter

- R1. – Personlig kommunikasjon 12. januar 2022.
- R2. – Personlig kommunikasjon 13. januar 2022.
- R3. – Personlig kommunikasjon 14. januar 2022.
- R4. – Personlig kommunikasjon 18. januar 2022.
- R5. – Personlig kommunikasjon 27. januar 2022.
- R6. – Personlig kommunikasjon 08. februar 2022.

## Litteraturliste

- Andersen, M. & Ødegaard, G. r. (2016). *Militære Fellesoperasjoner - En Innføring*. Oslo: Abstrakt Forlag AS.
- Authen, K. & Aronsen, M. (2018). BarentsWatch – Skipsdeteksjonsevaluering (UO). *FFI-Notat, 18/00469*.
- Biden, J. R. (2021). *Interim National Security Strategic Guidance* Washington DC, USA. Hentet fra <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/03/NSC-1v2.pdf>
- Bjerke, P. (2016). Cloud influence on maritime surveillance by an optical satellite. *FFI-RAPPORT, 2015(02017)*.
- Bjerke, P. & Olsen, R. (2008). En introduksjon til satellitter *FFI-Rapport 2008*. Hentet fra <https://www.ffi.no/en/publications-archive/en-introduksjon-til-satellitter>
- Blunden, M. (2012). Geopolitics and the northern sea route. *International affairs, 88(1)*, 115-129.
- CNO. (2007). *Navy Maritime Domain Awareness Concept*. Washington, USA: Department of the Navy. Hentet fra <https://apps.dtic.mil/sti/pdfs/ADA502494.pdf>
- Creswell, J. W. & Creswell, D. J. (2018). *Research Design: qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5. utg.). Los Angeles: SAGE.
- Endsley, M. R. (1988). Design and evaluation for situation awareness enhancement. *Proceedings of the Human Factors Society annual meeting* (s. 97-101): Sage Publications Sage CA: Los Angeles, CA.
- Endsley, M. R. (1995). Endsley, M.R.: Toward a Theory of Situation Awareness in Dynamic Systems. *Human Factors Journal 37(1)*, 32-64. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society, 37(1)*, 32-64. <https://doi.org/10.1518/001872095779049543>

- 
- Eriksen, T. (2020). Analyser av mikrosatellittkonstellasjoner for maritim overvåking (UO). *FFI-RAPPORT, 20/00026*.
- Eriksen, T., Hellen, Ø., Skauen, A. N., Storesund, F. A. S., Bjørnevik, A., Åsheim, H., ... Harr, J. (2020). In-orbit AIS performance of the Norwegian microsatellites NorSat-1 and NorSat-2. *CEAS Space Journal, 12(4)*, 503-513. <https://doi.org/10.1007/s12567-019-00289-1>
- Etterretningstjenesten. (2019). *FOKUS 2019 Etterretningstjenestens vurdering av akutte sikkerhetsutfordringer*. Hentet fra [https://www.forsvaret.no/aktuelt-og-presse/publikasjoner/fokus/rapporter/Fokus%202019.pdf/\\_attachment/inline/893625cd-6223-45dd-b1eb-a534baed8111:aa3a2625fff2154621001ad972ec4e03d73988b6/Fokus%202019.pdf](https://www.forsvaret.no/aktuelt-og-presse/publikasjoner/fokus/rapporter/Fokus%202019.pdf/_attachment/inline/893625cd-6223-45dd-b1eb-a534baed8111:aa3a2625fff2154621001ad972ec4e03d73988b6/Fokus%202019.pdf)
- Etterretningstjenesten. (2020). *FOKUS 2020 Etterretningstjenestens vurdering av aktuelle sikkerhetsutfordringer*. Hentet fra [https://www.forsvaret.no/aktuelt-og-presse/publikasjoner/fokus/rapporter/Fokus%202020.pdf/\\_attachment/inline/639faaf2-7009-4056-9e0d-6dc5a6c5519b:1b228e374a207c8f79b1d8a166d902d7c0edd5e1/Fokus%202020.pdf](https://www.forsvaret.no/aktuelt-og-presse/publikasjoner/fokus/rapporter/Fokus%202020.pdf/_attachment/inline/639faaf2-7009-4056-9e0d-6dc5a6c5519b:1b228e374a207c8f79b1d8a166d902d7c0edd5e1/Fokus%202020.pdf)
- Etterretningstjenesten. (2021). *FOKUS 2021 Etterretningstjenestens vurdering av aktuelle sikkerhetsutfordringer*. Hentet fra [https://www.forsvaret.no/aktuelt-og-presse/publikasjoner/fokus/rapporter/Fokus2021-hoyopplost.pdf/\\_attachment/inline/09415a5c-b274-407e-ba89-7ae301975279:4155d5245c5c20b9bbdc844023629040e1bea007/Fokus2021-hoyopplost.pdf](https://www.forsvaret.no/aktuelt-og-presse/publikasjoner/fokus/rapporter/Fokus2021-hoyopplost.pdf/_attachment/inline/09415a5c-b274-407e-ba89-7ae301975279:4155d5245c5c20b9bbdc844023629040e1bea007/Fokus2021-hoyopplost.pdf)
- Forsvarsstaben. (2015). *Forsvarets doktrine for maritime operasjoner*. Oslo.
- Forsvarsstaben. (2019). *Forsvarets Fellesoperative Doktrine* Oslo.
- Gade, B. (2016). Implementasjon av MHT (Multi Hypotese Tracking) (UO). *FFI-RAPPORT, 2015/02371*.
- Harr, J., Jones, T., Andersen, B. N., Eriksen, T., Skauen, A. N., Svenes, K., ... Storesund, F. (2018). *Microsatellites for Maritime Surveillance - an update on the Norwegian Smallsat Program*. Innlegg presentert ved 69th International Astronautical Congress (IAC), Bremen, Germany.
- Hicks, K. H. & Metrick, A. (2018). Contested Seas Maritime Domain Awareness in Northern Europe. *CSIS International Security Program*. Hentet fra [https://csis-website-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/publication/180328\\_MetricHicks\\_ContestedSeas\\_Web.pdf?AaSGbCYstp\\_dVE22M\\_UODVuJvVS0\\_mkM](https://csis-website-prod.s3.amazonaws.com/s3fs-public/publication/180328_MetricHicks_ContestedSeas_Web.pdf?AaSGbCYstp_dVE22M_UODVuJvVS0_mkM)
- Jacobsen, D. I. (2015). *Hvordan gjennomføre undersøkelser? Innføring i samfunnsvitenskapelig metode* (3. utg., bd. 5). Oslo: Cappelen Damm Akademisk.
- Jahnsen, B., Smestad, T. & Nilssen, E. B. (2021). NorSat-3 Skipsovervåking med navigasjonsradardetektor. *FFI Fakta ark*. Hentet fra

---

<https://www.ffi.no/publikasjoner/arkiv/norsat-3-skipsovervaking-med-navigasjonsradardetektor>

Johannesen, L. E. F., Rafoss, T. W. & Rasmussen, E. B. (2018). *Hvordan bruke teori? Nyttige verktøy i kvalitativ analyse* (bd. 1). Oslo: Universitetsforlaget.

Kongsberg. (2021). NORSAT-3 MARITIME TRAFFIC MONITORING MICROSATELLITE IS LAUNCHED WITH STATE-OF-THE-ART KONGSBERG TECHNOLOGY. Hentet 11.04 2022 fra <https://www.kongsberg.com/no/maritime/about-us/news-and-media/news-archive/2021/norsat3-launched/>

Kystverket. (2022). Notat: Hva er AIS. Hentet 10.04 2022 fra [https://havbase.kystverket.no/havbase\\_report/doc/AIS.pdf](https://havbase.kystverket.no/havbase_report/doc/AIS.pdf)

Lensjø, Ø. K. (2018). SAR ship detection in dual polarization combination channels. *FFI-RAPPORT, 18/00886*.

Lillestøl, R., Eldhuset, K., Hannevik, T. N. A., Knapskog, A., Olsen, R. B. & Viken, K. O. (2019). Anvendelser av SAR-bilder fra satellitter over land. *FFI-RAPPORT, 19/01695*.

Malerud, S., Hennum, A. C. & Toverød, N. (2021). Situasjonsforståelse ved sammensatte trusler - et konseptgrunnlag. *FFI-Rapport 2021*. Hentet fra <https://www.ffi.no/publikasjoner/arkiv/situasjonsforstaelse-ved-sammensatte-trusler-et-konseptgrunnlag>

Mod, U. (2010). *The UK Military Space Primer*. Swindon, United Kingdom: The Development, Concepts and Doctrine Centre. Hentet fra <https://www.gov.uk/government/publications/the-uk-military-space-primer>

MoD, U. (2016). *Joint Doctrine Publication 04 Understanding and Decision-making*. Swindon, United Kingdom: The Development, Concepts and Doctrine Centre. Hentet fra [https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment\\_data/file/584177/doctrine\\_uk\\_understanding\\_jdp\\_04.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/584177/doctrine_uk_understanding_jdp_04.pdf)

NATO. (2016). *Allied Joint Doctrine For Intelligence, Counterintelligence and Security* (Edition A Version 2. utg.). Brussels, Belgium: NATO Standardization Office.

NATO. (2017). *Allied Joint Doctrine* (E Version 1. utg.). Brussels, Belgium: NATO Standardization Office.

NATO. (2019a). *Allied Joint Doctrine For The Conduct Of Operations* (C Version 1. utg.). Brussels, Belgium: NATO Standardization Office.

NATO. (2019b). *Allied Joint Doctrine For the Planning of Operations* (Edition A Version 2. utg.). Brussels, Belgium: NATO Standardization Office.

NATO. (2021). *Multinational Maritime Tactical Instructions and Procedures* (Edition (H) Version (1). utg.). Brussels, Belgium: NATO Standardization Office.

- 
- Nickerson, R. S. (1998). Confirmation bias: A ubiquitous phenomenon in many guises. *Review of general psychology*, 2(2), 175-220.
- Nilsson, B. (2007). Gadammers hermeneutikk. *Sykepleien*, 1(4), 266-268.  
<https://doi.org/10.4220/sykepleief.2007.0009>
- Regjeringen. (2013). *Meld. St. 32 (2012 – 2013) Mellom himmel og jord: Norsk romvirksomhet for næring og nytte*. Oslo. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld-st-32-20122013/id723686/>
- Regjeringen. (2019). *Meld. St. 10 (2019–2020) Høytflyvende satellitter – jordnære formål*. Oslo. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-10-20192020/id2682361/>
- Regjeringen. (2020a). *Meld. St. 9 (2020–2021) Mennesker, muligheter og norske interesser i nord*. Oslo. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/contentassets/268c112ec4ad4b1eb6e486b0280ff8a0/no/pdfs/stm202020210009000dddpdfs.pdf>
- Regjeringen. (2020b). *Prop. 14 S (2020 –2021) Evne til forsvar – vilje til beredskap Langtidsplan for forsvarssektoren*. Oslo. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/prop.-14-s-20202021/id2770783/>
- Salas, E., Prince, C., Baker, D. P. & Shrestha, L. (1995). Situation Awareness in Team Performance: Implications for Measurement and Training. *Human factors*, 37(1), 123-136. <https://doi.org/10.1518/001872095779049525>
- Skauen, A. N. (2016). Quantifying the tracking capability of space-based AIS systems. *Advances in Space Research*, 57(2), 527-542.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.asr.2015.11.028>
- Stanton, N. A., Salmon, P. M., Walker, G. H., Salas, E. & Hancock, P. A. (2017). State-of-science: situation awareness in individuals, teams and systems. *Ergonomics*, 60(4), 449-466. <https://doi.org/10.1080/00140139.2017.1278796>
- Stanton, N. A., Stewart, R., Harris, D., Houghton, R. J., Baber, C., McMaster, R., ... Green, D. (2006). Distributed situation awareness in dynamic systems: theoretical development and application of an ergonomics methodology. *Ergonomics*, 49(12-13), 1288-1311. <https://doi.org/10.1080/00140130600612762>
- Strømme, T. I. (2019). Bulwark and balancing act: The Strategic Role of the Royal Norwegian Navy, i McCabe, Robert., Sanders, Deborah, & Speller, Ian (2019). *Europe, Small Navies and Maritime Security: Balancing Traditional Roles and Emergent Threats in the 21st Century*. . London: Routledge.
- Strømme, T. I. (2020). Sjøkontroll: viktig og misforstått. *NECESSE*, 5(1), 111-121. Hentet fra <https://fhs.brage.unit.no/fhs-xmlui/handle/11250/2647802>
- Tamnes, R. (2019). Småstatsrealisme i 70 år. *Internasjonal politikk*, 77(1), 49-59.  
<https://doi.org/10.23865/intpol.v77.1617>

---

Tunnsjø, Ø. (2018). *The Return of Bipolarity in World Politics: China, the United States, and Geostructural Realism*. New York: New York: Columbia University Press.

Vego, M. (2015). On Littoral Warfare. *Naval War College Review*, 68(2). Hentet fra <https://digital-commons.usnwc.edu/nwc-review/vol68/iss2/4>

Wickens, C. D. (2008). Situation awareness: Review of Mica Endsley's 1995 articles on situation awareness theory and measurement. *Human factors*, 50(3), 397-403.

Zysk, K. (2018). Russlands militærstrategi i endring. Implikasjoner for Nordflåten, nordområdene og Norges strategiske veivalg. Hentet fra [https://fhs.brage.unit.no/fhs-xmlui/bitstream/handle/11250/2577324/IFS%20Insights\\_12\\_2018.pdf](https://fhs.brage.unit.no/fhs-xmlui/bitstream/handle/11250/2577324/IFS%20Insights_12_2018.pdf)



---

# Vedlegg

## Vedlegg 1 Godkjenning fra NSD



## Vurdering

### Referansenummer

506514

### Prosjekttittel

Etablering av maritime situasjonsforståelse ved bruk av kommersielle rombaserte sensorer

### Behandlingsansvarlig institusjon

Forsvarets Høgskole / Forsvarets stabsskole

### Prosjektansvarlig (vitenskapelig ansatt/veileder eller stipendiat)

Stig Tore Aannø, saanno@mil.no, tlf: 91543952

### Type prosjekt

Studentprosjekt, masterstudium

### Kontaktinformasjon, student

Steinar Lassen, steinar.lassen@gmail.com, tlf: 93431239

### Prosjektperiode

07.11.2021 - 30.06.2022

### Vurdering (1)

---

#### 10.12.2021 - Vurdert

Det er vår vurdering at behandlingen vil være i samsvar med personvernlovgivningen, så fremt den gjennomføres i tråd med det som er dokumentert i meldeskjemaet den 10.12.2021 med vedlegg, samt i meldingsdialogen mellom innmelder og NSD. Behandlingen kan starte.

#### TYPE OPPLYSNINGER OG VARIGHET

Prosjektet vil behandle alminnelige personopplysninger frem til 30.06.2022.

#### LOVLIG GRUNNLAG

Prosjektet vil innhente samtykke fra de registrerte til behandlingen av personopplysninger. Vår vurdering er at prosjektet legger opp til et samtykke i samsvar med kravene i art. 4 nr. 11 og 7, ved at det er en frivillig, spesifikk, informert og utvetydig bekreftelse, som kan dokumenteres, og som den registrerte kan trekke tilbake.

---

For alminnelige personopplysninger vil lovlig grunnlag for behandlingen være den registrertes samtykke, jf. personvernforordningen art. 6 nr. 1 a.

#### PERSONVERNPRINSIPPER

NSD vurderer at den planlagte behandlingen av personopplysninger vil følge prinsippene i personvernforordningen:

- om lovlighet, rettferdighet og åpenhet (art. 5.1 a), ved at de registrerte får tilfredsstillende informasjon om og samtykker til behandlingen
- formålsbegrensning (art. 5.1 b), ved at personopplysninger samles inn for spesifikke, uttrykkelig angitte og berettigede formål, og ikke viderebehandles til nye uforenlige formål
- dataminimering (art. 5.1 c), ved at det kun behandles opplysninger som er adekvate, relevante og nødvendige for formålet med prosjektet
- lagringsbegrensning (art. 5.1 e), ved at personopplysningene ikke lagres lengre enn nødvendig for å oppfylle formålet.

#### DE REGISTRERTES RETTIGHETER

NSD vurderer at informasjonen om behandlingen som de registrerte vil motta oppfyller lovens krav til form og innhold, jf. art. 12.1 og art. 13.

Så lenge de registrerte kan identifiseres i datamaterialet vil de ha følgende rettigheter: innsyn (art. 15), retting (art. 16), sletting (art. 17), begrensning (art. 18) og dataportabilitet (art. 20).

Vi minner om at hvis en registrert tar kontakt om sine rettigheter, har behandlingsansvarlig institusjon plikt til å svare innen en måned.

#### FØLG DIN INSTITUSJONS RETNINGSLINJER

NSD legger til grunn at behandlingen oppfyller kravene i personvernforordningen om riktighet (art. 5.1 d), integritet og konfidensialitet (art. 5.1. f) og sikkerhet (art. 32).

For å forsikre dere om at kravene oppfylles, må prosjektansvarlig følge interne retningslinjer/rådføre dere med behandlingsansvarlig institusjon.

#### MELD VESENTLIGE ENDRINGER

Dersom det skjer vesentlige endringer i behandlingen av personopplysninger, kan det være nødvendig å melde dette til NSD ved å oppdatere meldeskjemaet. Før du melder inn en endring, oppfordrer vi deg til å lese om hvilken type endringer det er nødvendig å melde: <https://www.nsd.no/personverntjenester/fylle-ut-meldeskjema-for-personopplysninger/melde-endringer-i-meldeskjema>

Du må vente på svar fra NSD før endringen gjennomføres.

#### OPPFØLGING AV PROSJEKTET

NSD vil følge opp ved planlagt avslutning for å avklare om behandlingen av personopplysningene er avsluttet.

Kontaktperson hos NSD:  
Henriette N. Munthe-Kaas

## Vedlegg 2 Godkjenning fra Forsvarets forskningsnemnd



**FORSVARET**  
Forsvarets høyskole

1 av 2

### Vår saksbehandler

Audun Benjamin Bengtson, aubengtson@mil.no  
+47  
FHS/FAGSTAB/SEK FOU ADM

### Vår dato

2022-02-01

### Vår referanse

2022/005216-002/FORSVARET/ 002

### Tidligere dato

### Tidligere referanse

### Til

Steinar Lassen  
.  
..

### Kopi til

FOH/Opr stab/J3/Dag Søberg  
FOH/Patrick Sundt

## Tillatelse til å innhente opplysninger i og om Forsvaret til forskningsformål

### 1 Bakgrunn

Forsvarets høyskole (FHS) har mottatt din søknad av 20. desember 2021 om tillatelse til å innhente opplysninger i og om Forsvaret til forskningsformål. Prosjektet det skal innhentes data til er en masteroppgave, og følgende problemstillinger er oppgitt: «Hvordan kan kommersielle rombaserte sensorer bidra til økt situasjonsforståelse innenfor det maritime ansvarsområdet, på det operasjonelle nivået?». Det skal gjennomføres intervju med inntil 10 personer ved FOH (J3 ledelse, J3-3 OS ledelse og personell med kjernekompetanse innen space), og tillatelse fra avdelingene er innhentet ved Patrick Sundt (FOH) og avdelingsjef J3, Dag Søberg.

### 2 Drøfting

Vurdering av søknader om tillatelse til å innhente opplysninger i og om Forsvaret til forskningsformål er regulert av *Bestemmelse om utlevering av personopplysninger til forskning og gjennomføring av spørreundersøkelser*, fastsatt av sjef HR-avdelingen i Forsvarsstaben 1. mai 2018.

I henhold til punkt 2.3 og 2.4 i denne bestemmelsen er det en forskningsnemnd oppnevnt av sjef FHS som har myndighet til å behandle søknader om tillatelse til datainnsamling i Forsvaret. Kriterier og rettsgrunnlag som skal legges til grunn for vurderingen er omtalt i punkt 4.1 og 4.2.

Forskningsnemnda har vurdert din søknad som tilfredsstillende i henhold til gjeldende krav.

### 3 Vedtak

Søknad om tillatelse til å innhente opplysninger i og om Forsvaret til forskningsformål innvilges. Tillatelsen gjelder til prosjektslutt 01. juni 2022.

### 4 Vilkår for tillatelsen

Det er kun gitt tillatelse til innhenting av det datamaterialet som fremgår av søknaden. Data hentet fra Forsvaret skal ikke benyttes til andre formål enn den aktuelle masteroppgaven. Ved prosjektslutt skal alle data hentet fra Forsvaret slettes. Det skal sendes sluttmelding til FHS vedlagt masteroppgaven. Sluttmelding sendes til [fhs.datautlevering@mil.no](mailto:fhs.datautlevering@mil.no)

### Postadresse

Postboks 800 Postmottak  
2617 Lillehammer  
Norge

### Besøksadresse

Oslo mil/Akershus  
0015 OSLO  
Norge

### Sivil telefon/telefaks

/

### Militær telefon/telefaks

99/0500 3699

### Epost/ Internett

postmottak@mil.no  
[www.forsvaret.no](http://www.forsvaret.no)

### Organisasjonsnummer

NO 986 105 174 MVA

### Vedlegg

1

Sven Gabriel Holtsmark

Leder forskningsnemnda

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

---

## Vedlegg 3 Informasjonsskriv intervju

### Vil du delta i forskningsprosjektet

#### *Etablering av maritime situasjonsforståelse ved bruk av kommersielle rombaserte sensorer*

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å *utforske hvordan kommersielle rombaserte sensorer kan bidra til å etablere maritim situasjonsforståelse*. I dette skrevet gir vi deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

#### **Formål**

*Målsettingen for denne oppgaven er å øke kunnskapen vedrørende bruken av kommersielle rombaserte sensorer, til etableringen av situasjonsforståelse i det maritime ansvarsområdet til FOH. Hensikten med denne oppgaven er å avdekke styrker og svakheter med de kommersielle rombaserte sensorene, sett i lys av de kravene et operasjonelt hovedkvarter stiller til maritimsituasjonsforståelse. Foreløpig problemstilling er: «Hvordan kan kommersielle rombaserte sensorer bidra til økt situasjonsforståelse innenfor det maritime ansvarsområdet, på det operasjonelle nivået?»*

#### **Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?**

*Studenten Steinar Lassen gjennomfører studien, som en del av masterprogrammet ved Forsvarets Høyskole – Stabsskolen. Veileder er Oberstløytnant Stig Tore Aannø ved FHS, og forsker ved FFI Stein Malerud er med-veileder.*

#### **Hvorfor får du spørsmål om å delta?**

*Ettersom studien avgrenses til det fellesoperative nivået, er det naturlig å intervju personell ved FOH som enten er en del av prosessen med å etablere den maritime situasjonsforståelsen eller som benytter seg av den i det daglige virket ved FOH. Data som blir innsamlet under intervjuene regnes som primærdata, og vil være med på å styrke studien.*

#### **Hva innebærer det for deg å delta?**

*Det vil bli gjennomført et semi-strukturert intervju på ca. 45-60 min. Du vil få spørsmålene tilsendt på e-post i forkant av intervjuet, og vil derfor ha mulighet til å forberede deg. Det planlegges med anonyme deltakere, men det kan ikke garanteres at ikke noen i Forsvaret kan gjenkjenne meninger eller nyanser i deres svar. På grunn av intervjulokalets sikkerhetsmessige begrensninger vil det ikke bli tatt opptak av intervjuet, men det vil bli tatt notater underveis.*

#### **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. 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 vi oppbevarer og bruker dine opplysninger**

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

- *Det vil kun være meg som student og mine veiledere som vil ha tilgang på de data som jeg får fra deg.*
- *Dataene vil være lagret lokalt på den PC som jeg er tildelt av FHS og i notatbok. Dette vil bli slettet etter protokoll ved sensur på oppgaven.*

- 
- *Dataene vil publiseres som empiriske funn i masteroppgaven. Der vil de videre bli analysert opp mot det teoretiske rammeverket for oppgaven.*

### **Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?**

Opplysningene anonymiseres når prosjektet avsluttes/oppgaven er godkjent, noe som etter planen er utgangen av mai 2022.

### **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, og
- å sende klage til Datatilsynet om behandlingen av dine personopplysninger.

### **Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?**

Vi behandler opplysninger om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra *Forsvarets Høyskole* 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:

- *Steinar Lassen, masterstudent Forsvarets Høyskole*  
[slassen@mil.no](mailto:slassen@mil.no)  
934 31 239
- *Stig Tore Aannø, veileder Forsvarets Høyskole*  
[saanno@mil.no](mailto:saanno@mil.no)  
915 43 952
- *Stein Malerud, med-veileder Forsvarets Forsknings Institutt*  
[stein.malerud@ffi.no](mailto:stein.malerud@ffi.no)  
63 80 77 30
- *Rolf Eldevik, Forsvarets personvernombud*  
[reldevik@mil.no](mailto:reldevik@mil.no)  
23 09 20 95

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](mailto:personverntjenester@nsd.no)) eller på telefon: 55 58 21 17.

Med vennlig hilsen

*Oberstløytnant Stig Tore Aannø (Veileder)*

*Stein Malerud (Med-Veileder)*

*Steinar Lassen (Student)*

---

---

## Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i intervju
- at data som jeg meddeler ikke kan garanteres anonymitet

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

-----  
(Signert av prosjektdeltaker, dato)

---

## Vedlegg 4 Intervju guide

### Intervjuguide masteroppgave Lassen Steinar

Innledningsvis ønsker jeg å understreke at dette i utgangspunktet er en ugradert oppgave. Dersom det fremkommer informasjon underveis, eller i ettertid, som virker utfordrende graderingsmessig, vil jeg drøfte dette med deg som intervjuobjekt og eventuelt sikkerhetsorganisasjonen.

Målsettingen for denne oppgaven er å øke kunnskapen vedrørende bruken av kommersielle rombaserte sensorer, til etableringen av situasjonsforståelse i det maritime ansvarsområdet til FOH. Hensikten med denne oppgaven er å avdekke styrker og svakheter med de kommersielle rombaserte sensorene, sett i lys av de kravene et operasjonelt hovedkvarter stiller til maritimsituasjonsforståelse. Oppgaven handler ikke om FOH sin evne til å etablere situasjonsforståelse, innenfor det maritime ansvarsområdet til FOH.

Du er valgt ut som intervjuobjekt på grunn av din stilling og erfaring. Det er viktig at du sier tydelig ifra dersom du underveis i intervjuet bruker informasjon eller tematikk som du ikke ønsker å bli sitert på. Det vil bli gjennomført en sitatsjekk i etterkant.

Scenarioet for oppgaven tar utgangspunkt i de daglige operasjonene, under de rådende forhold innenfor FOH sitt ansvarsområde. Oppgaven tar videre sikte på å belyse eventuelle endringer, ved en til spissing i den sikkerhetspolitiske situasjonen i nordområdene.

#### Situasjonsforståelse:

1. Hva er forskjellen mellom maritimsituasjonsforståelse og maritimsituasjonsbevissthet, og hva betyr den forskjellen for FOH som organisasjon?
2. Hva definerer god maritimsituasjonsforståelse og hvilke faktorer er avgjørende for å oppnå god maritimsituasjonsforståelse?
3. Hvilke utfordringer står FOH ovenfor når det gjelder etableringen av maritimsituasjonsforståelse?
4. Hvordan ser du for deg at de utfordringene med å etablere maritim situasjonsforståelse utvikler seg ved en sikkerhetspolitisk til spissing i nordområdene?

#### Kommersielle rombaserte sensorer:

5. Hva er styrkene til de rombaserte sensorene slik du ser det?
6. Hva er svakheterne til de rombaserte sensorene slik du ser det?
7. Hva er det som er det unike med de rombaserte sensorene, hva skiller de fra de andre sensorene, og hva er det de bidrar med som de andre sensorene som FOH råder over ikke bidrar med?
8. Er det noen av de rombaserte sensorer som fremstår viktigere/bedre enn andre, hvis så er tilfellet, beskriv hvorfor?
9. Når det gjelder rombaserte sensorer, hva er de største begrensende faktorene med tanke på etableringen av maritim situasjonsforståelse i dag?
10. Hvor anser du at det ligger størst utviklingspotensialet, når det gjelder utnyttelsen av rombaserte sensorer til etableringen av maritim situasjonsforståelse ved FOH?
11. I forbindelse med maritim situasjonsforståelse, hvor kritisk er tidsaspektet for FOH?
12. Er det geografiske områder av FOH sitt maritime ansvarsområde hvor de rombaserte egner seg bedre/dårligere en andre områder? Beskriv/redegjør (Kystnært versus åpne havområder)
13. Ved en til spissing av den sikkerhetspolitiske situasjonen i nordområdene, hvordan ser du for deg at det kan påvirke utnyttelsen av de rombaserte sensorer?



- 
14. Hvordan vil du beskrive utviklingen innenfor utnyttelsen av de rombaserte sensorene til å etablere maritim situasjons forståelse ved FOH?
  15. Dekker de rombaserte sensorene FOH sitt behov, for å kunne etablere situasjonsforståelse i det maritimedomenet?
  16. Det kan argumenteres for at man trenger en institusjonalisert basiskunnskap i organisasjonen, om omgivelsene i det respektive området man skal etablere forståelse i, for å evne å kunne oppnå en situasjonsforståelse. Noen refleksjoner rundt den påstanden, og hvordan vil du si at rombaserte sensorer kommer til nytte i så måte?
  17. Er det noe rundt de rombaserte sensorene som jeg har glemt å spørre om, og som du ønsker å føye til?