



UiT Norges arktiske universitet

Fakultet for naturvitenskap og teknologi

Bukséringsoperasjoner i Kongsberg maritime simulator

Stian Pettersen, Bård Ulrik Warem og Peter Sannes Hansen

Bacheloroppgave i Nautikk MFA-2020, mai 2025



Forord

Denne oppgaven er rettet til studenter og ansatte ved Nautiske utdanningsløp samt andre med interesse for maritime operasjoner.

Slutten av det treårige studieløpet på Nautikk ved UiT nærmer seg, og denne oppgaven står som vårt avsluttende arbeid. Fra en av våre veiledere, ble vi tipset om å undersøke hvordan simulatorene ved UiT egner seg til å utføre taubåtoperasjoner. Dette var noe vi i gruppen syntes virket svært interessant. Gjennom dette semesteret, har vi utviklet et øvingsopplegg i Kongsbergs maritime simulator ved UiT, basert på observasjon av en bukséringsoperasjon i Narvik. Vi har alle tre jobbet som studentassistenter ved nautikkstudiet, noe vi mener har bidratt godt til å styrke oppgaven vår

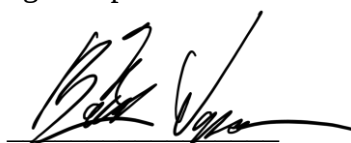
Arbeidet med oppgaven har vært svært spennende og lærerikt, og gitt erfaringer vi tror vil komme godt med i vår kommende karriere som navigatører. Oppgaven har gitt oss mulighet til å gjennomføre spennende observasjoner og intervjuer i praksis, samtidig som vi har blitt kjent med utrolig dyktige folk innen maritimt virke.

Vi i gruppen retter en stor takk til:

- Våre veiledere **Gøran Endre Kristiansen** og **Rodmar Arntsen** for inspirasjon til oppgaven, gode tilbakemeldinger og kontinuerlig oppfølging.
- **Taubåtkapteinene** som lot oss delta som observatører under bukséringsobservasjonen i Narvik, og som ellers har vært tilgjengelig over telefon ved spørsmål.
- **Statslosen** som møtte opp på universitetet, validerte øvingen og bidro til videreutvikling, og som ellers har vært tilgjengelig over telefon ved spørsmål.
- **Øyvind Haugseggen** som har kommet med gode råd og tilbakemeldinger, samt andre lærere som har gitt oss gode tips.



Stian Pettersen



Bård Ulrik Warem



Peter Hansen

Tromsø 15.05.2025

Sammendrag

Dette prosjektet er et resultat av tre studenters avsluttende oppgave for studiet nautikk ved UiT i Tromsø. Prosjektet tar for seg bukséringsoperasjoner i Kongsberg maritime simulator. problemstillingen som besvares: *«Er det mulig å lage en øving i Kongsberg maritime simulator, basert på en observasjon fra en bukséringsoperasjon i Narvik, som kan gi læringsutbytte for studenter innenfor faktorene BRM, kommando-kontroll og manøvrering?»*

For å besvare problemstillingen startet arbeidet vårt med en observasjon av en bukséringsoperasjon i Narvik, der formålet var å danne et datagrunnlag til utviklingen av en simulatorøvelse basert på denne operasjonen. I tillegg gjennomførte vi intervjuer med en taubåtkaptein og en statslos, begge med over 20 års erfaring innen bukséring. For å vurdere om øvelsen ville gi læringsutbytte innen manøvrering, kommando-kontroll og Bridge Resource Management (BRM), fikk vi en statslos til å teste og validere simulatorøvelsen som var laget. Tilbakemeldingene fra denne prosessen ble brukt som grunnlag for å ferdigstille øvelsen slik den fremstår i dag. Resultatene våre viser til at simulatorøvelsen gir læringsutbytte innenfor manøvrering, kommando-kontroll og BRM. Videre arbeid vil være å teste simulatorøvingen på studenter, med tilhørende spørreskjema.

Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	1
1.1	Bakgrunn for oppgaven.....	1
1.2	Problemstilling	1
1.2.1	Prosjektmål.....	1
1.3	Begrensninger av oppgaven	2
1.4	Kontekst	2
2	Teori	3
2.1	Crew Resource Management & Bridge Resource Management.....	3
2.2	Kommunikasjon	4
2.2.1	Kommunikasjon og trening.....	6
2.3	Brief.....	7
2.4	Situasjonsforståelse	8
2.5	Team.....	10
2.5.1	Situasjonsforståelse i team	10
2.5.2	Beslutningstaking i team	11
2.6	Arbeidshukommelse.....	14
2.7	Kommando og kontroll	15
2.8	Teamtrening	17
2.9	Fidelitet.....	18
2.9.1	Fysisk fidelitet.....	19
2.9.2	Funksjonell fidelitet.....	19
2.10	Predictor	19
3	Metode.....	22
3.1	Valg av metode.....	22
3.2	Dybdeintervju.....	22

3.3	Observasjon	23
3.3.1	Observasjonsdata som lydopptak	23
3.4	Utvalg	23
3.4.1	Intervju taubåtkaptein	24
3.4.2	Intervju statslos	24
3.5	Etikk og personvern	25
3.6	Kongsberg maritime navigasjonssimulator (K-sim)	25
3.6.1	Tug viewer	26
3.7	Reliabilitet og validitet	27
3.7.1	Transparens	28
3.7.2	Refleksivitet	28
4	Resultater	29
4.1	Observasjon av bukséring i Narvik	29
4.1.1	Arbeid etter tur til Narvik	35
4.2	Besøk av statslos	41
4.3	Øvingsscenario	44
4.3.1	Gjennomføring av øving	45
5	Diskusjon	46
5.1	Narvik (observasjon og intervju)	46
5.2	Begrunnelse av valg som er gjort	48
5.2.1	Hvorfor vi valgte bukséring	48
5.2.2	Hvorfor studentene ikke skal kjøre taubåt under simulatorøvingen	48
5.2.3	Valg av fartøysmodeller	49
5.2.4	Nedtoning av kompleksitet	50
5.3	Simulatorøvingen	51
5.3.1	Manøvrering og fidelitet	56

5.3.2	Hvordan øvingen passer inn med læringsmål for nautikk 3.....	57
6	Konklusjon	58
6.1	Forslag til videre arbeid.....	58
7	Referanser.....	59
8	Vedlegg	61
	Vedlegg I - Simulatormal	I
	Vedlegg II - Intervjuguide taubåtkaptein	XXIV
	Vedlegg III - Intervjuguide statslos.....	XXVI
	Vedlegg IV – Samtykkeskjema.....	XXIX
	Vedlegg V – Forslag til spørreskjema.....	XXXII

Tabelliste

Tabell 1 – Anbefalinger for effektiv briefing (Flin et al., 2008, p. 85).....	8
Tabell 2 – Spesifikasjoner for KM Osaka (ClassNK, 2025).....	29
Tabell 3 – Spesifikasjoner for taubåtene som bre brukt under den observerte bukseringen. (Buksér og berging AS, 2025).....	30
Tabell 4 – Taubåtenes plassering og hovedfunksjon under bukséringen.....	32
Tabell 6 – Oversikt over fartøysmodellene i k-sim med KM Osaka som referanse (Kongsberg Digital, 2024a).....	40
Tabell 6- Oversikt over fartøysmodellene som er testet (Kongsberg Digital, 2024a).	50

Figurliste

Figur 1 - Mica Endsleys modell for situasjonsforståelse (Endsley, 1995).....	8
Figur 2 – Mica Endsley’s modell for situasjonsforståelse i team (Endsley, 1995).....	11
Figur 3 - Behovet for mentale ressurser og sårbarhet for stress for en intuitiv og en analytisk beslutningsstil (Eid & Johnsen, 2006, p. 310).....	13
Figur 4 - «Kommando og kontroll av operative innsatsfaktorer» (Eid & Johnsen, 2006, p. 20).	15
Figur 5 – Bilde av både vektor og predictor i ECDIS (Ryan, 2010).....	21

Figur 6 – Utklipp fra tug view fanen i k-sim (Skjerm bilde fra k-sim).....	27
Figur 7 – Buksering av KM Osaka. Fra venstre: Barents, Bulldog	33
Figur 8 – Bruk av klokkeslett for plassering av taubåter (eget verk).....	34
Figur 9 – Modellering av Narvik havn i simulatoren (skjerm bilde fra k-sim).....	35
Figur 10 – Utklipp fra ECDIS av Narvik havn (skjerm bilde fra k-sim).	36
Figur 11 – Visuell modellering av Narvik havn i simulatoren (skjerm bilde fra k-sim).....	36
Figur 12 – Narvik havn i virkeligheten (Næsje, 2014).	37
Figur 13 – Narvik havn i simulatoren. Bilde tatt fra cirka samme vinkel som Figur (Skjerm bilde fra k-sim).	37
Figur 14 – Fartøysmodellen Ore Brasil (Skjerm bilde fra k-sim).	38
Figur 15 – Atlantic Oak i en bukséringsoperasjon (Kongsberg Digital - Maritime simulation, 2025).....	39
Figur 16 – Fartøysmodellen Kongsberg Britannia II (Skjerm bilde fra k-sim).	40
Figur 17 – Fartøysmodellen Fraiser River (skjerm bilde fra k-sim).	42
Figur 18 - Eksempelgjennomføring med statslos (skjerm bilde fra k-sim).....	43
Figur 19 – Bulkskipet Fraiser River som skal bukseres inn til den nærmeste kaien (Kai 5) (Skjerm bilde fra k-sim).	44

Vedleggsliste

Vedlegg I – Simulatormal

Vedlegg II – Intervjuguide med taubåtkaptein

Vedlegg III – Intervjuguide med statslos

Vedlegg IV – Samtykkeskjema

Vedlegg V – Forslag til spørreskjema

1 Innledning

1.1 Bakgrunn for oppgaven

Simulatortreningen ved nautikkstudiet på UiT omfatter et bredt spekter av operasjoner innen maritim navigasjon, eksempelvis kystnavigering, ankring, kai tillegg og høyhastighetsnavigering. I løpet av de to første årene på nautikkstudiet skal studentene ha åtte simulatorøvinger og én simulatoreksamen i semesteret. Studentene starter med emnet nautikk-intro (MFA-1009) med papirkart og enkle kystseilas. Gjennom emnene Nautikk 1 (MFA-1010) og Nautikk 2 (MFA-1011), gjennomgår studentene en bratt læringskurve med stadig mer komplekse navigasjonsoperasjoner og økende vanskelighetsgrad. Nautikk 3 (MFA-2006) er det siste emnet innen navigasjon, hvor skipsmanøvrering og kai tillegg er svært sentrale aspekter.

Fra en av våre veiledere, ble vi tipset om å undersøke gjennomføring av simulatorøvinger med taubåtoperasjoner i Kongsberg maritime simulator ved UiT. Dette er operasjoner som i liten grad har vært praktisert i løpet av vårt studieløp. Vi hadde dermed et ønske om å utvikle en simulatormal som omhandler kai tillegg med større fartøy assistert av taubåter, kjent som bukséring. Det er tiltenkt at øvingen skal kunne flettes inn som en av de åtte simulatorøvingene på Nautikk 3. Øvingen skal ikke kun styrke studentenes kunnskap innen skipsmanøvrering, men også styrke deres kunnskap innen BRM og kommando-kontroll.

Vi var alle enige i at denne oppgaven vekket stor interesse. Oppgaven har lagt til rette for å gjennomføre spennende og lærerike observasjoner og intervju av erfarne sjøfolk.

1.2 Problemstilling

Er det mulig å lage en øving i Kongsberg Maritime simulator, basert på en observasjon fra en bukséringsoperasjon i Narvik, som kan gi læringsutbytte for studenter innen faktorene BRM, kommando-kontroll og manøvrering?

1.2.1 Prosjektmål

- Samle inn informasjon om bukséringsoperasjoner som kan danne grunnlag for å fremstille et øvingsopplegg for studenter som studerer Nautikk.

- Undersøke om Kongsberg sin maritime simulator ved navigasjonssenteret på UiT er god nok til å gjenskape deler av en bukséringsoperasjon, i en øving som kan gi læringsutbytte for studenter innenfor manøvrering, BRM og kommando-kontroll
- Få øvingen testet av statslos/navigatør med erfaring innen bukséringsoperasjoner.
- Utvikle en mal som gjennomgår hvordan man skal gjennomføre øvingen, både for studentenes og instruktørenes rolle.

1.3 Begrensninger av oppgaven

Vi har valgt å begrense oppgaven til å lage simulatorøvingen og få den validert av statslos, men ikke teste den på studenter. Dette er på grunn av at dannelsen av øvingen er svært tidkrevende og omfattende. Det å teste øvingen på studenter vil nok være en bacheloroppgave i seg selv.

Oppgaven er begrenset til å kun observere en bukséringsoperasjon i Narvik. Dette er grunnet geografisk nærhet og at en av våre veiledere hadde en kontaktperson i et bukséringselskap i Narvik. Det er også kun blitt gjennomført én tur til Narvik, selv om vi sannsynligvis hadde dratt nytte av flere turer. Dette er i hovedsak grunnet praktiske årsaker. Vår gjennomførelse er basert på funn fra observasjoner og intervju av navigatører som driver med bukséring i Narvik.

1.4 Kontekst

I vår oppgave refereres det til bukséringsoperasjoner. Bukséring viser til operasjoner hvor skip assisteres av taubåter for å komme seg til og fra kai. Bukséring er essensielt for at skip med begrenset manøvreringsevne skal kunne komme seg til kai trygt og effektivt (Pacific Tug Group, 2025). I Narvik havn, eksporteres store kvantum av jernmalm fra det svenske gruveselskapet LKAB, som for øvrig er den største jernmalmprodusenten i Europa (Antonsen, 2024). Ifølge (Damman et al., 2019) var det i 2018, 302 anløp med bulkskip i Narvik havn. Mange av bulkskipene som ankommer Narvik havn, evner ikke å legge seg til kai på egen hånd, og vil dermed måtte bukséres til kai. Vi i gruppen har brukt bukséring av bulkskip i Narvik havn som inspirasjon til utviklingen av simulatorøvingen vår.

2 Teori

I dette kapittelet vil det teoretiske grunnlaget for oppgaven bli presentert. Teorien består av BRM og enkelt av faktorene som inngår i BRM, samt teori om Kommando-kontroll, predictor og fidelitet.

2.1 Crew Resource Management & Bridge Resource Management

Crew Resource Management (CRM) er å bruke alle tilgjengelige hjelpemidler, herunder informasjon, utstyr, og folk. Dette gjøres for å oppnå en mer sikker og effektiv flyoperasjon (Helmreich & Foushee, 2010). I den maritime næringen har vi Bridge Resource Management (BRM), det er en versjon av CRM tilpasset den maritime næringen (Selvaag & Ohrberg, 2019, p. 8).

CRM ble utviklet på 1970-tallet av luftfartsindustrien, som et sikkerhetstiltak etter flere fatale ulykker i luftfarten grunnet menneskelige feil. Intensjonen med utviklingen av CRM var å forbedre kompetansen innenfor situasjonsforståelse, beslutningstaking, teamarbeid og ledelse (Wahl & Kongsvik, 2018, p. 2).

Den maritime næringen forsøkte på 1990-tallet og adoptere modellen CRM, etter ulykker der menneskelige faktorer ble utpekt som hovedårsaken til flere ulykker som fant sted på denne tiden (Wahl & Kongsvik, 2018). Etter revisjon av STCW-koden (gjennomført av IMO i 2011) ble det satt krav til opplæring og trening av den maritime versjonen av CRM, kalt BRM (Wahl & Kongsvik, 2018, p. 3).

I en artikkel fra Hetherington, er det blitt gjennomført en dokumentanalyse av de menneskelige faktorene innenfor shipping. Faktorene er bidragsyttere til ulykker på havet, disse er som følger: utmattelse, stress, helse, situasjonsforståelse, team-arbeid, beslutningstaking og kommunikasjon (Hetherington et al., 2006).

I oppgaven er hovedfokuset på følgende faktorer innenfor BRM: Situasjonsforståelse, kommunikasjon og teamarbeid.

2.2 Kommunikasjon

Kommunikasjon er en nøkkelfaktor for å oppnå et godt samarbeid og er grunnleggende for effektivitet og sikkerhet (Flin et al., 2008, p. 69). Kommunikasjon er utveksling av informasjon, tilbakemeldinger og respons mellom de involverte partene. Det kan være et godt ledelsesverktøy, som deler kunnskap og bidrar til å holde fokuset på rett plass under en operasjon (Flin et al., 2008, p. 69).

Boken *Safety at the Sharp End* deler kommunikasjon inn i 4 underkategorier.

Hva – Hva er budskapet som skal kommuniseres

Hvordan – Hvordan skal det formidles

Hvem – Hvem skal det kommuniseres til

Hvorfor - Hvorfor kommuniseres det

(Flin et al., 2008, p. 69)

Evnen til å utveksle informasjon og koordinere handlinger er en faktor som skiller en god og dårlig operasjon (Flin et al., 2008, p. 70). Feil i kommunikasjon kan oppstå når en unnlater å videreformidle informasjon, kommuniserer feil informasjon eller ved forsinkelser i beslutningstaking. Et kommunikasjonsproblem observert i simulatorene ved Warsash Maritime Academy er deling av situasjonsforståelse. Simulatoreksperimentet antydte at teamledere kan ha vanskeligheter med å uttrykke sin egen forståelse av situasjon til de involverte i operasjonen (Flin et al., 2008, p. 70) .

For å skape trygghet og effektivitet i en operativ setting, eksempelvis i maritime operasjoner, benyttes ofte closed-loop kommunikasjon (Mozhey et al., 2024). Closed-loop er en form for toveiskommunikasjon med kontinuerlig feedback mellom de involverte partene (Flin et al., 2008, p. 72). Selv om enveiskommunikasjon er raskere og mer effektiv, er toveiskommunikasjon mer presis. Toveiskommunikasjon krever at både sender og mottaker jobber sammen for å sørge for at informasjon som er gitt blir forstått riktig. Dette lukker kommunikasjonsloopen og er den enkleste måten å forhindre misforståelser i mottakerens tolkning av den opprinnelige betydningen av budskapet. (Flin et al., 2008, pp. 72-73)

Boken *Safety at the Sharp End* kategoriserer følgende kommunikasjonsproblemer som kan føre til organisatoriske ulykker (Flin et al., 2008, p. 77)

- **Systemfeil**, der nødvendig utstyr for kommunikasjon ikke er tilgjengelig, fungerer slik det skal eller at det ikke blir benyttet hensiktsmessig.
- **Meldingsfeil**, der nødvendig utstyr er tilgjengelig, men der nødvendig informasjon ikke blir overført.
- **Mottaksfeil**, kanalen og nødvendig utstyr er tilgjengelig og riktig budskap blir sendt, men blir feiltolket, ikke hørt eller kommer for sent til mottaker.

Hver av disse kommunikasjonsproblemene kan bidra til menneskelige feil og dermed påvirke både sikkerheten og effektiviteten i en operasjon (Flin et al., 2008, p. 77). Effektiv kommunikasjon er avgjørende for de fleste ikke-tekniske ferdighetene. Boken tar også for seg fire sentrale aspekter ved kommunikasjon; eksplisitt, timing, selvsikkerhet og aktiv lytting. Aspektene fungerer som anbefalinger for å forbedre kommunikasjonen, spesielt mellom teammedlemmer (Flin et al., 2008, p. 78).

Eksplisitt betyr at avsenderen formulerer budskapet direkte, klart og tydelig (Zawadzka Persvold, 2025). Tydelige og klare beskjeder er nødvendig for å unngå tvetydighet (Flin et al., 2008, p. 79). Det gjør det lettere for mottakeren å forstå budskapet og reduserer sjansen for feil. Samtidig bør meldingen være så kortfattet som mulig, med den informasjonen som er nødvendig for å ikke overbelaste mottakeren. Dette er viktig for å begrense kostnadene knyttet til oppmerksomhet og de kognitive ressursene for både avsender og mottaker (Flin et al., 2008, p. 79).

Med timing menes at avsenderen bør gi den nødvendige informasjonen på de mest relevante tidspunktene, hverken for sent eller for tidlig. En bør vurdere de nåværende oppgavene til mottakeren for å unngå at det kommer ny informasjon dersom mottakeren håndterer en krevende situasjon, med mindre denne informasjonen er svært viktig (Flin et al., 2008, p. 79).

Selvsikkerhet i kommunikasjon respekterer alle parter involvert og resulterer i færre følelsesmessige utbrudd. Det kreves en del øving på å bli komfortabel og selvsikker under kommunisering. Selvsikkerhet i kommunikasjon krever utholdenhet, objektivitet og validering for å holde fokus på det som er viktig og unngå å bli defensiv eller la følelsene styre atferd (Flin et al., 2008, p. 81).

Aktiv lytting er en prosess som krever innsats. Selv under ideelle omstendigheter er det kun en liten del av det som blir hørt som faktisk lyttes til - vanligvis bare en tredjedel når lytteren er interessert, og enda mindre dersom lytteren har manglende interesse. Ofte har den tidlige

delen av kommunikasjonen en tendens til å bli mer lyttet til enn den delen som kommer senere (Flin et al., 2008, p. 82).

For grupper i teamorienterte operasjoner er alle kommunikasjonsferdighetene beskrevet ovenfor viktig for en effektiv prestasjon og utførelse av oppgaven. Bruken av disse ferdighetene er også spesielt viktig ved briefing. I team er briefing essensielt for å oppnå felles mentale modeller (Flin et al., 2008, p. 82).

2.2.1 Kommunikasjon og trening

Boken *Safety at the Sharp End* foreslår kommunikasjonstrening i tre deler: (Flin et al., 2008, p. 86)

1. **Kommunikasjon for å oppnå tekniske mål** – Kommunikasjonstrening bør kombineres med teknisk trening. Bruken av terminologi (fagbegrep) og fraseologi (faguttrykk) i samhandling med teknisk trening vil forsterke kommunikasjonsferdighetene til et individ.
2. **Prosedyrer for kommunikasjon** - Standardprosedyrer for kommunikasjon bør memoreres og praktiseres.
3. **Kommunikasjon for å oppnå CRM-mål**– Da kommunikasjon er grunnleggende for alle de ikke-tekniske ferdighetene, bør hver modul under CRM-trening inneholde kommunikasjonstrening.

Effektiv kommunikasjon er en ferdighet som kan læres ved trening (Flin et al., 2008, p. 88).

Kommunikasjonsferdigheter er en integrert faktor i ulike tekniske ferdigheter, men også flere ikke-tekniske ferdigheter, som beslutningstaking, situasjonsforståelse og teamarbeid.

Kommunikasjon er avgjørende for effektivt teamarbeid, spesielt i situasjoner der et team er avhengig av fjernkommunikasjon. Manglende eller dårlig kommunikasjon fra avsender, antakelser og mangler på tilbakemeldinger er alle kommunikasjonsproblemer som kan bidra til ulykker. Aktiv lytting kan være like viktig som muntlig kommunikasjon. Bruken av toveis-kommunikasjon reduserer sjansen for misforståelser. I team kan effektiviteten av kommunikasjon styrkes ved hjelp av standardiserte kommunikasjonsstrukturer som for eksempel pre-task brief eller debrief. (Flin et al., 2008, p. 88)

2.3 Brief

«Brief er å forhåndsorientere, rettlede eller instruere, særlig om fremgangsmåte» (Nilstun, 2007). Briefing er et effektivt verktøy en kan bruke for å danne felles mentale modeller før en spesifikk oppgave (Flin et al., 2008, p. 27). Ved å ha en brief kan de involverte få en klar forståelse av hva som er målet med oppgaven, og hvem som skal gjøre hva. Dette kan bidra til å minimalisere sjansen for risikoer og hvordan en eventuelt skal håndtere de situasjonene som oppstår (Flin et al., 2008, p. 27). En kan ta for seg to forskjellige kategorier for briefing: pre-task brief og debriefing (Flin et al., 2008, p. 82).

Pre-task brief bør gjennomføres med alle involverte teammedlemmer før en operasjon, der all relevant informasjon knyttet til operasjon bør diskuteres ved muntlig toveis-kommunikasjon. (Flin et al., 2008, p. 84).

Å bruke tid på å diskutere prestasjoner etter en fullført oppgave, kan i noen tilfeller virke meningsløst (Flin et al., 2008, p. 85). Likevel er det viktig å understreke signifikansen ved å sette av tid til en debrief for å fremme læring. Boken *Safety at the Sharp End* kommer med anbefalinger for hvordan en kan utføre effektiv briefing, både før og etter en operasjon (se Tabell 1) (Flin et al., 2008, p. 85). Tilbakemeldingene skal gis konstruktivt (Eid & Johnsen, 2006, p. 312). En debrief også kalt «hot wash-up» kan ta for seg både tilbakemeldinger og vurderinger som ble gjort underveis og etter øvelsen, i tillegg til forholdene mellom menneskene. Dette kan være hensiktsmessig for teamet. Da man blir bedre kjent med kollegene sine. Å kjenne sine kolleger har blitt vist i en studie på Ula-klasse-ubåter at det gjør at team presterer bedre om medlemmene har god kjennskap til hverandre (Eid & Johnsen, 2006, pp. 312-313).

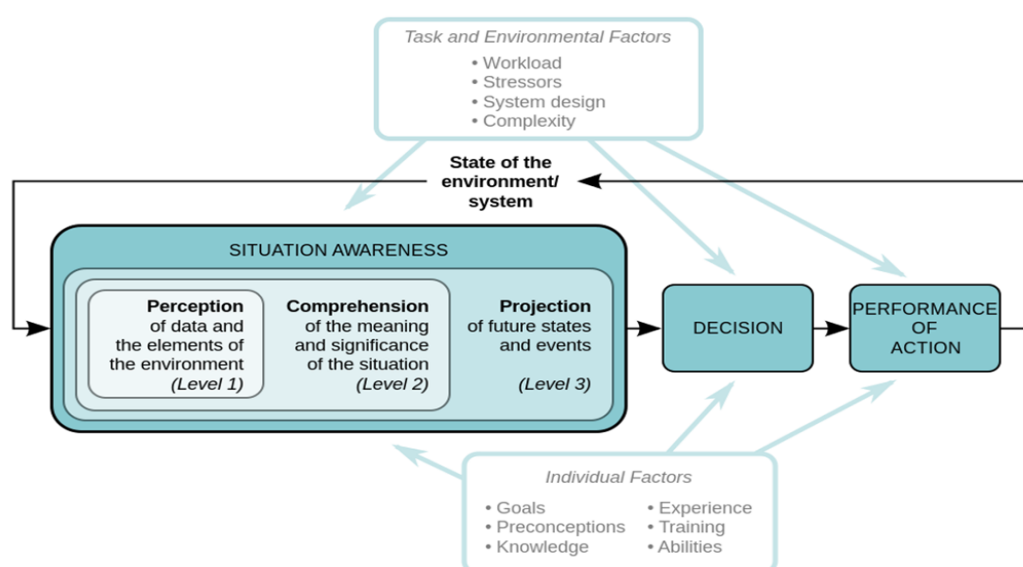
Effektiv brief

Tabell 1 – Anbefalinger for effektiv briefing (Flin et al., 2008, p. 85)

	Pre-task brief	Debrief
Hvem skal delta?	Alle teammedlemmer	Alle teammedlemmer
Når?	Før operasjon	Etter operasjon
Hvor?	Mest hensiktsmessige stedet, der alle teammedlemmene kan møte	Mest hensiktsmessige stedet, der alle teammedlemmene kan møte
Hvordan?	Toveis-kommunikasjon, formell og forutsigbar struktur	Kan være formell eller uformell
Hva?	Toveiskommunikasjon og notater	All informasjon som gjelder teamets prestasjoner

2.4 Situasjonsforståelse

Situasjonsforståelse (SA) er et begrep som brukes for å forklare de kognitive ferdighetene som innebærer utvalg og forståelse av informasjon fra verden rundt oss (Flin et al., 2008, p. 36). Problemer knyttet til situasjonsforståelse blir ofte sett på som en årsak til ulykker i dynamiske arbeidsoppgaver, som for eksempel navigering (Flin et al., 2008, p. 36). Mica Endsley har en modell om SA som tar for seg de kognitive prosessene i 3 stadier, (se Figur 1).



Figur 1 - Mica Endsleys modell for situasjonsforståelse (Endsley, 1995)

Under blir de 3 nivåene i Mica Endsley sin modell for situasjonsforståelse forklart.

Nivå 1 – Persepsjon

Nivå 1 omhandler oppfattelsen av det som skjer i omgivelsene og den grunnleggende forståelsen som bidrar til å skape et korrekt bilde av situasjonen man befinner seg i (Bergh & Steiro, 2020). På dette nivået vil en registrere omgivelsene sine med fokus på den typen informasjon som er relevant for situasjonen. For et operativt mannskap på bro kan dette for eksempel innebære å følge med visuelt eller via instrumenter for å vurdere strøm- og vindforhold, samt lokalisere andre fartøy eller potensielle hindringer. Informasjonen som samles inn kan variere i pålitelighet, noe som igjen kan påvirke sikkerheten og kvaliteten på de videre beslutningene (Eid & Johnsen, 2006, p. 228).

Nivå 2 – forståelse

Nivå 2 innebærer en forståelse av den nåværende situasjonen og hvordan et individ kombinerer, tolker, lagrer og henter frem informasjon som enten er tilgjengelig i øyeblikket eller lagret i minnet (Bergh & Steiro, 2020). I denne fasen spiller erfaring og evnen til å håndtere stress en betydelig rolle i hvordan man danner et helhetlig bilde av situasjonen. En uerfaren person kan være like flink som en erfaren til å oppfatte signaler, men kan ha utfordringer med å knytte disse signalene til et mål eller forstå handlingens betydning i en situasjon (Eid & Johnsen, 2006, p. 228). Dersom en situasjon oppleves som svært stressende og ukjent, øker sannsynligheten for at en kan få tunnelsyn (Flin et al., 1997, p. 46).

Nivå 3 – projisering

Nivå 3 handler om evnen til å bearbeide nåværende hendelser for å kunne forutsi fremtidige hendelser og deres konsekvenser (Bergh & Steiro, 2020). Dette nivået bygger på forståelsen fra de to foregående nivåene for å kunne gi en indikasjon på hva som sannsynligvis vil skje videre. I denne fasen spiller erfaring en avgjørende rolle i å skille mellom hvilken informasjon som er relevant og hvilken som er mindre relevant for situasjonen man står overfor (Eid & Johnsen, 2006, p. 228).

Overordnet handler situasjonsforståelse i stor grad om nivået av konsentrasjon eller oppmerksomhet, og det finnes flere faktorer som er med på å svekke eller styrke de kognitive

ferdighetene. Hver enkelt person har en viss mengde kapasitet for hvor mye ny informasjon en kan innhente, samtidig som en har forståelse av informasjonens signifikans (Flin et al., 2008, p. 31).

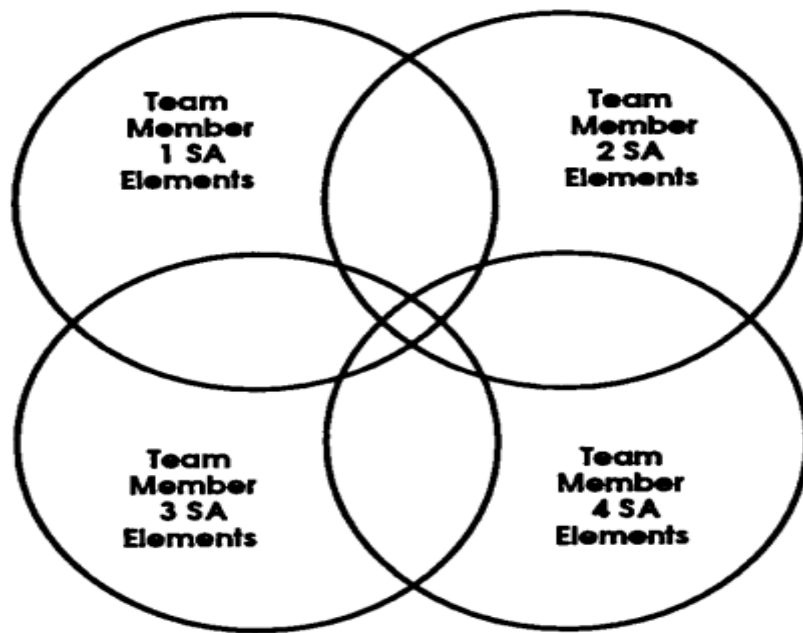
2.5 Team

Et team er en gruppe på to eller flere personer som samarbeider mot et felles mål (Flin et al., 2008, p. 94). I operasjoner er det avgjørende at teamet har en viss grad av delte mentale modeller. Dette innebærer at teammedlemmene «er på samme bølgelengde», har en klar forståelse av hvem som er ansvarlig for hvilke oppgaver, og deler en felles situasjonsforståelse av oppgaven som skal utføres (Flin et al., 2008, p. 35).

Ledelse i et team spiller en sentral rolle for hvor godt teamet fungerer og for oppgavens gjennomføring. Under en operasjon bør lederen kunne formidle sine intensjoner tydelig til teammedlemmene (Eid & Johnsen, 2006, p. 302).

2.5.1 Situasjonsforståelse i team

En kan ta for seg situasjonsforståelse i team på samme måte som på individnivå. I team må ofte flere individer samarbeide for å ta beslutninger på bakgrunn av en situasjon, i slike tilfeller kan en ta for seg en overordnet SA for teamet. SA i et team kan forklares ved Endsleys figur om situasjonsforståelse i team vist nedenfor (Figur 2), der hvert medlem i teamet har noe overlapp av SA til de andre teammedlemmene. Kort fortalt sier dette hvor vidt hvert teammedlem innehar en forståelse av eget og andre teammedlemmers roller og ansvar. Utførelsen av teamets prestasjoner kan påvirkes negativt dersom et medlem sitter på en type informasjon som ikke resten av teamet har (Endsley, 1995).



Figur 2 – Mica Endsley's modell for situasjonsforståelse i team (Endsley, 1995)

2.5.2 Beslutningstaking i team

Medlemmer av et operativt team vil bli utsatt for situasjoner som gjør at beslutninger må tas (Eid & Johnsen, 2006, p. 307). Teamet kan møte på enkle beslutninger, som er av typen handle eller ikke handle, eller mer kompliserte beslutninger, der disse kan påvirke fremtidige utfall. Grunnet teknologisk fremgang har beslutninger blitt mer komplekse. Medlemmene i teamet må nå vurdere flere faktorer enn før, som skyldes at informasjonssystemene ofte er avanserte og det blir stadig flere av dem. Informasjonssystemene bidrar til en stadig strøm av ny informasjon, denne informasjonen må filtreres og integreres i prosessen. En må velge informasjon som er nyttig for beslutningen som skal tas, og vurdere om den er nyttig for å løse situasjonen (Eid & Johnsen, 2006, p. 307).

En operatør må også gjøre en vurdering på hvilken informasjon som skal formidles videre og når dette eventuelt skal skje (Eid & Johnsen, 2006, p. 307). Når disse vurderingene er tatt, må informasjonen som blir videreformidlet til beslutningstakeren veies opp mot situasjonen. I tillegg må det tenkes over hvilke følger og konsekvenser det får for operasjonen. I følge Eid & Johnsen er det «åpenbart at medlemmene av teamet må ha omfattende kunnskaper om utstyr, prosedyrer og stressfaktorer som påvirker beslutninger og vurderinger» (Eid & Johnsen, 2006, p. 307).

Underveis i utførelsen av operasjonen vil ikke tiden alltid spille på lag med teamet, og man har derfor ikke muligheten til å analysere vurderingene tilstrekkelig (Eid & Johnsen, 2006, p. 308). Det har kommet frem i studier at beslutningstaking i team derfor gjøres på en intuitiv måte. Situasjonsgjenkjenning er en viktig faktor i naturalistisk beslutningstaking. Det er denne metoden som ofte blir brukt under tidspress. Der vil erfaring spille en stor rolle. Beslutninger som blir tatt, vil ikke nødvendigvis være de optimale, men de vil være tilfredsstillende. Forut for en beslutning, vil resonering og tenking pågå, altså at en kontinuerlig veksler mellom tenking og handling. Her vil situasjonen sammenlignes opp mot tidligere opplevelser og erfaringer, før beslutningstakeren tar en beslutning og utfører en handling. Fordelen med denne formen for beslutningstaking er at beslutninger blir tatt raskt og gir resultater som er gode nok. For at denne typen beslutningstaking skal fungere i et team er det en forutsetning at medlemmene av teamet har en felles mental modell for situasjonen/operasjonen.(Eid & Johnsen, 2006, p. 308)

Felles mentale modeller

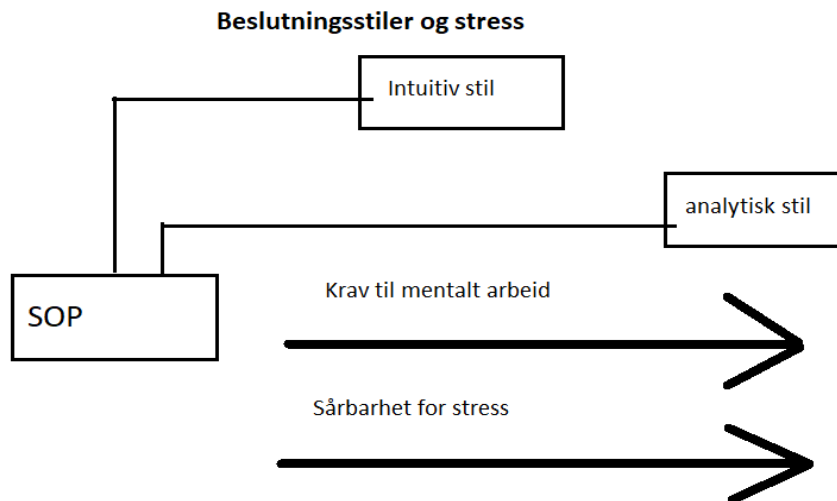
Ifølge boka til Eid & Johnsen kan en mental modell defineres som: *«en mekanisme der mennesker lager en beskrivelse av et systems hensikt og form, forklarer systemets fungering og tilstand, og benytter denne forklaringen til å forutsi fremtidige tilstander i systemet»* (Eid & Johnsen, 2006, p. 308). Mentale modeller utgjør mer enn en visualisering av konkrete objekter eller fenomener. Mennesker kan forutse tilstander og lage en mental simulering av situasjonen, om hvordan modellen utvikler seg (Eid & Johnsen, 2006, p. 308).

Prestasjonene til et team er avhengig av at teammedlemmer klarer å forutsi behovene til en oppgave, samt predikere hvilke handlinger andre medlemmer av teamet vil utføre (Eid & Johnsen, 2006, p. 308). Dette fører til at teamets aktiviteter er koordinert, og koordineringen skjer automatisk. Denne automatikken er en implisitt koordinering, altså at teammedlemmene underforstått vet hva de skal gjøre og at de styrer seg selv. Hvis teamet lykkes med å skape en felles mental modell, er de effektive. Kjennetegnet på et effektivt team er at de jobber ut ifra denne felles mentale modellen, at det er mulig å forstå hvordan teamet opererer i forhold til samordning, samt hvordan de velger handlingsalternativer uten å måtte bli eksplisitt koordinert (Eid & Johnsen, 2006, p. 308).

For at en operasjon med stor arbeidsbelastning og mye stress som foregår i et dynamisk miljø skal kunne lykkes, anses det som nødvendig med implisitt koordinering som følger av gode felles mentale modeller (Eid & Johnsen, 2006, p. 309). Dette bekreftes av studier utført på flybesetninger. Disse studiene undersøkte hvordan effektive team har en tendens til å gi rett informasjon til rett tid, og at mindre effektive team har en tendens til å gi mye mer informasjon og at kapteinen ber om mer informasjon. Dette viser at mentale modeller gjør det mulig for medlemmer av team til å være effektive, altså gi riktig informasjon til rett tid, uten at mottakeren må be om den. Klarer man dette unngår man «sløsing» av tid og man kan konsentrere seg om de viktigste og mest sentrale oppgavene (Eid & Johnsen, 2006, p. 309).

Feilkilder ved beslutningstaking

Operative team står ofte i kritiske og stressende situasjoner (Eid & Johnsen, 2006, p. 309). Dette medfører at stort sett alle beslutninger tas under en form for stressfaktor. Ulik grad av stress påvirker derfor beslutningstaking. Både intuitive og analytiske beslutninger vil kreve mer mental kapasitet enn beslutninger som blir tatt ut ifra standard operasjonsprosedyrer (SOP) (Eid & Johnsen, 2006, p. 309).



Figur 3 - Behovet for mentale ressurser og sårbarhet for stress for en intuitiv og en analytisk beslutningsstil (Eid & Johnsen, 2006, p. 310)

Figur 3 viser forholdet mellom de ulike beslutningsprosessene og hvordan de rangeres mot hverandre i forhold til hvor mye mental kapasitet som kreves for å ta en beslutning, samt hvor mye stress påvirker beslutninger (Eid & Johnsen, 2006, pp. 309-310). Som Figur 3 viser, krever en analytisk beslutningsmetode mer mental kapasitet enn en intuitiv beslutningsstil.

SOP kan også kalles rutiner eller sjekklister. Denne beslutningsstilen krever lite mental kapasitet og er svært lite stressende å bruke. Det er denne som blir brukt hvis en står i en situasjon der en er mentalt overbelastet. Dersom en står i en kompleks situasjon med god tid, vil analytisk beslutningstaking være mest hensiktsmessig. Hvis en derimot står i en situasjon med mindre tid og en beslutning må tas raskt, vil intuitiv beslutningstaking være mer hensiktsmessig. Her vil en beslutning som er «god nok» være mer en tilstrekkelig (Eid & Johnsen, 2006, pp. 309-310).

Beslutningsinformasjonsfeilen er en spesiell form for beslutningsfeil som kan oppstå i operative team. Beslutninger som tas i team er et produkt av teamarbeid og den informasjonen som fremskaffes og videreformidles innad i teamet. Det er en tendens innenfor beslutningstaking i team, at teamet stadig ønsker å skaffe seg mer informasjon. Det kan ta tid å skaffe denne informasjonen. Tidsbruk er en kostnad, og når tidsbruket går opp, reduseres antall alternativer for å løse oppgaven (Eid & Johnsen, 2006, p. 310).

2.6 Arbeidshukommelse

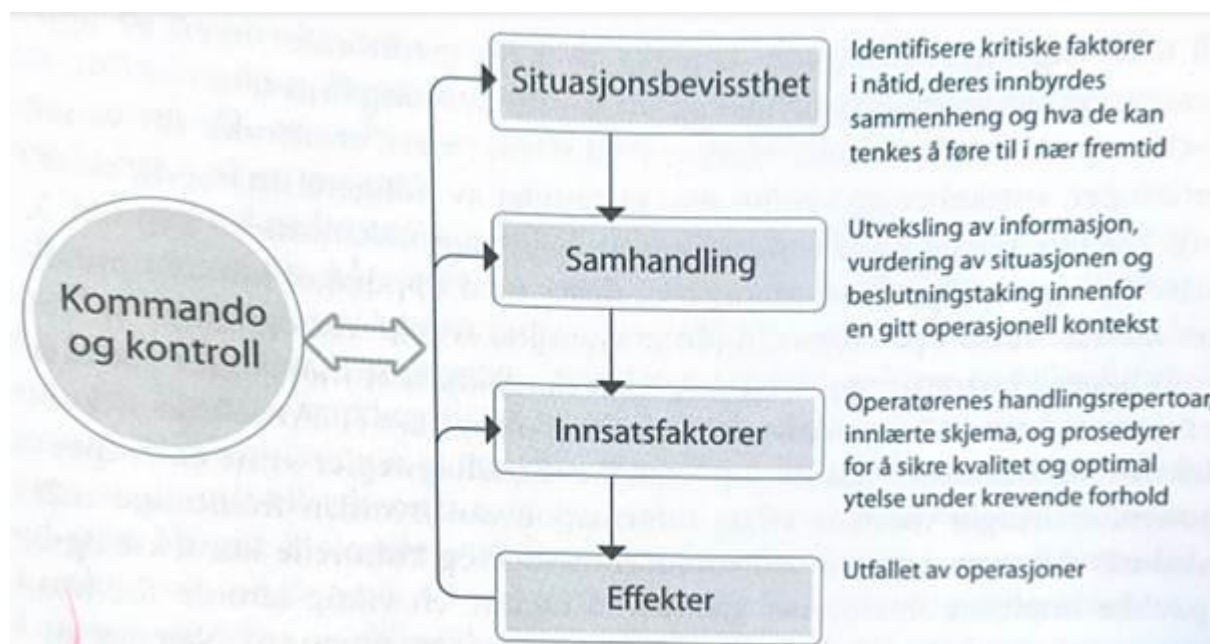
Arbeidshukommelse også kjent som korttidshukommelse, har en stor betydning for situasjonsforståelse og beslutningstaking (Flin et al., 2008, p. 20). Den kan beskrives som vår bevisste oppmerksomhet. Det er en hukommelse med begrenset kapasitet. I en studie fra Miller (1956) kom det frem at man gjerne bare husker 7 biter eller så kalte informasjonsenheter med informasjon i korttidsminnet (pluss-minus 2 biter) (Miller, 1956). Arbeidshukommelsen klarer ikke å huske mye, og den klarer heller ikke å holde lenge på informasjonen (Flin et al., 2008, p. 20). Hvis en ikke benytter oppmerksomhet til informasjonen en skal huske, glemmes informasjonen fort. For eksempel en tallrekke, hvis en ikke gjentar tallene glemmes den fort. Arbeidshukommelsen er også sårbar for distraksjoner, og hvis en retter oppmerksomheten mot noe annet er det lett at informasjonen forsvinner. Dette kan medføre store konsekvenser for operative settinger. I disse settingene må en håndtere mye informasjon, som ofte inngår med dårlig tid og stress. Når arbeidshukommelsen overbelastes av for mange informasjonsenheter, tidspress og stress, reduseres vår evne til å opprettholde situasjonsforståelse, samt vår evne til å ta gode beslutninger (Flin et al., 2008, pp. 20-22).

Prospektiv hukommelse kan beskrives som å huske noe i fremtiden, altså å huske å gjøre en handling etter en viss tid senere (Flin et al., 2008, p. 21). Denne er spesielt sårbar for avbrytelser og distraksjoner. Hvis man har erfaring vil oppgaver bli automatiserte, prosedyrer

og handlinger blir tillært og lagres derfor i langtidshukommelsen. Dette frigjør kapasitet for arbeidshukommelsen, slik at man kan fokusere på oppgaver andre plasser, fordi man har frigjort kapasitet ved at noen ting går på mer automatikk. Dette kan på en annen side føre til problemer rundt antakelser og forventninger (Flin et al., 2008, pp. 21-22)

2.7 Kommando og kontroll

Kommando og kontroll kan betegnes som to sentrale faktorer i operasjonelle sammenhenger (Eid & Johnsen, 2006, p. 17). Begrepet *kommando* kan defineres som myndigheten en operativ leder har blitt tildelt for å styre, koordinere og kontrollere ressursene en har tilgjengelig i en operativ sammenheng. Begrepet *kontroll* kan defineres som myndigheten en operativ leder har til å gi ordre eller direktiver til deler eller alle enheter som er underlagt operasjonen. Enkelt sagt kan dette oppsummeres som en person sin myndighet til å lede og samordne de ressursene som er tilgjengelig, for å løse et oppdrag. Dette gjøres ved å koordinere en innstas for å oppnå et felles mål. Det er dette som er essensen i operativt lederskap, altså å praktisere kommando og kontroll. For å gjennomføre en vellykket operasjon kan det være avgjørende å få etablert en felles forståelse om hvordan man skal løse oppdraget og hvilke mål som skal nås underveis (Eid & Johnsen, 2006, pp. 17-18). Figur 4 nedenfor viser forholdet mellom kommando og kontroll, og faktorene som inngår i operative situasjoner.



Figur 4 - «Kommando og kontroll av operative innsatsfaktorer» (Eid & Johnsen, 2006, p. 20).

Situasjonsbevissthet (Situasjonsforståelse):

- Situasjonsforståelse er utdypet mer i kapittel [2.4](#).

Samhandling:

- Handler om hvordan operatørene innhenter informasjon, vurderer situasjonen og tar beslutninger innenfor konteksten av operasjonen de gjennomfører (Eid & Johnsen, 2006, p. 20). Informasjon og tolkninger omkring dette utveksles mellom medlemmene i teamet. Konteksten i en operasjon er ofte dynamisk og påvirkes direkte, ved beslutningene som tas i operasjonen. Et essensielt aspekt er å skape en felles forståelse av situasjonen, eller en felles mental modell. Lykkes teamet med dette, blir samhandlingene innad i teamet lettere og mer effektiv (Eid & Johnsen, 2006, p. 20).

Innsatsfaktorer:

- Omfavner operatørens mulighet til å utføre en handling. Herunder rutiner, sjekklister og handlingsdriller (Eid & Johnsen, 2006, p. 20). Dette gjøres for å forsøke å opprettholde kvalitet og optimal ytelse under krevende og kritiske forhold. Disse forholdene er ofte preget av høyt tempo, mye informasjon og dårlig tid. Innsatsfaktorer er også hvordan ressursene som er tilgjengelig blir distribuert og hvordan oppdatert informasjon innhentes, samt korrigerende tiltak og kontinuerlig overvåking av den kritiske informasjonen som kan påvirke situasjonen (Eid & Johnsen, 2006, p. 20).

Effekter:

- Viser til hvilke effekter som faktorene over har på operasjonen og hvilke utfall som forekommer (Eid & Johnsen, 2006, p. 20). I de aller fleste tilfeller dreier dette seg om oppnåelse av delmål eller en serie med flere utfall som er en indikasjon på at operasjonen går i henhold til planen. Det kan også være nok å se om man nærmer seg målet eller en klarering av hovedmålet. Et utfall av en situasjon kan av seg selv påvirke hvordan en operasjon forløper videre (Eid & Johnsen, 2006, p. 20).

2.8 Teamtrening

Trening av operative team er viktig og det må eksistere et bevisst forhold til denne treningen (Eid & Johnsen, 2006, p. 312). Det hender seg at treningen blir repetitiv, altså at man gjennomfører de samme øvelsene hver gang det trenes. Dette er uavhengig av de behov individene og teamet har i en operativ sammenheng. Utgangspunktet for trening er at de som legger til rette for gjennomføringen har et klart mål med treningen. Teamtrening består av 3 deler: redskaper til trening, metoden for trening og innholdet av treningen. En bør stille seg 3 spørsmål som legger grunnlag for gjennomføringen av treningen (Eid & Johnsen, 2006, p. 312).

Det første spørsmålet er «Hva er det som skal trenes på?» (Eid & Johnsen, 2006, p. 312). Dette varierer ut ifra om det skal trenes på individnivå eller på teamnivå. Treningsopplegget bør tilpasses dette. For eksempel hvis det skal trenes på individuelle ferdigheter, kan det være greit å trene på ting som omfatter hver enkelt operatør sine ferdigheter, samt de kognitive prosessene som problemløsning og situasjonsgjenkjenning. Skal det trenes på teamnivå vil det være hensiktsmessig å trene på de faktorer som fører til at det skapes felles mentale modeller. Denne treningen går mest på informasjonsutveksling mellom medlemmene i teamet, kommunikasjonsprosedyrer, støtteadferd, teamlederskap og initiativ (Eid & Johnsen, 2006, p. 312).

Det andre spørsmålet er «Hvem skal trenes?» (Eid & Johnsen, 2006, p. 312). Skal de erfarne eller uerfarne medlemmene trenes, eller er det teamet i sin helhet? Det kan være viktig for å opprettholde motivasjonen, at det veksles på hvem som er fokuset i treningen, slik at alle føler seg sett (Eid & Johnsen, 2006, p. 312).

Det tredje og siste spørsmålet er «Hvordan skal en trene?» (Eid & Johnsen, 2006, p. 312). Det kan være hensiktsmessig å tenke over om det er erfarne eller uerfarne man skal trene. Dette begrunnes med at ulik grad av realisme (fidelitet) er nødvendig for å få effekt av trening av personer med ulik erfaring. Erfarne operatører trenger mindre grad av realisme i treningen sin, enn uerfarne. Det er tilfeller der en enkel skrivebordsøvelse er effektive for erfarne operatører. Derimot kan uerfarne få bedre effekt av en trening med en høyere grad av realisme, som for eksempel felttrening eller simulatoretrening i full skala. Boka til Eid & Johnsen viser til en studie på flybesetninger. Her kommer det frem at gode besetninger diskuterer kritiske situasjoner og hvordan en skal løse disse. Dette er noe de litt mindre gode besetningene ikke

gjorde i like stor grad. Å diskutere kritiske situasjoner i sin fritid kan sammenlignes med å gjennomføre en skrivebordsøvelse (Eid & Johnsen, 2006, p. 312).

En annen treningsform som bidrar til å utvikle felles mentale modeller er krysstrening (Eid & Johnsen, 2006, p. 312). Dette er en treningsform der operatører trener i en annen rolle enn den de har til vanlig i operative sammenhenger. Den «nye» rollen bør være tilknyttet din egen «originale» rolle. Da blir det enklere å forutse hvilken informasjon andre medlemmer av teamet kan formidle og om de formidler denne informasjonen til rett tid og på rett vis (Eid & Johnsen, 2006, p. 312).

En annen teknikk som har blitt benyttet i trening av team er frys-teknikk (Eid & Johnsen, 2006, p. 312). Dette er at man «fryser» en situasjon i en eller flere kritiske punkter. Da blir det mulighet for å diskutere sentrale elementer som oppstår i ulike kritiske situasjoner, samtidig som det er mulig å gi tilbakemelding om hvilke forventninger og adferd en ønsker fra sine kolleger i det operative teamet. Dette er med på å skape felles mentale modeller i teamet, samt forbedre teamets situasjonsforståelse (Eid & Johnsen, 2006, p. 312).

I etterkant av en trening eller øvelse bør det settes av tid til å ha en debrief. Da går man igjennom øvelsen og evaluerer hvert enkelt medlem av teamet, samt teamet som en helhet (Eid & Johnsen, 2006, pp. 312-313). Dette utdypes mer i kapittel [2.3](#).

2.9 Fidelitet

Fideliteten til en simulator viser til hvilken grad av virkelighetsnærhet simulatoren gjengir (Hontvedt & Øvergård, 2020). Fidelitet måles fra høy til lav, hvor høy fidelitet viser til en sterk virkelighetsnærhet i simuleringen (Wahl, 2020). Det er vanlig å skille mellom flere nyanser av fidelitet, da forskjellige aspekter innenfor en simulering kan ha forskjellig grad av virkelighetsnærhet. Jones. M skriver om læringsutbytte for nybegynnere kontra erfarne ved bruk av høy-fidelitet og lav-fidelitet simulering innenfor luftfart, sjøfart og medisin. Han velger å forholde seg til to hovedtyper fidelitet innen maritim simulering; fysisk og funksjonell fidelitet. (Jones, 2021, p. 26)

2.9.1 Fysisk fidelitet

Fysisk fidelitet viser til hvordan simulatorens utforming, utseende og bevegelser gjengir virkeligheten. I en simulator med høy fysisk fidelitet, vil både bevegelser, utstyr, lyder og det visuelle stemme godt overens med hvordan det fremstår i virkeligheten. (Jones, 2021, p. 26). I en maritim simulator, slik som de ved UiT, vil både det som vises på skjermene, bro-oppsettet (hendler, ror, utstyr, osv.) og skipets bevegelser inngå i den fysiske fideliteten til simulatoren.

2.9.2 Funksjonell fidelitet

Funksjonell fidelitet viser til simulatorens evne til å gjenskape hvordan utstyr, maskineri, interaksjoner, osv. reagerer på simulatoroperatørens input (Myers III et al., 2018, p. 5). I en maritim simulator vil ting som maskinens reaksjon på maskinordre, rorets reaksjon på rorordre, radarens oppførsel, osv. bidra til simulatorens funksjonelle fidelitet.

2.10 Predictor

I Electronic Chart Display and Information system (ECDIS) kan en finne et verktøy kjent som «Predictor». Predictoren sier noe om skipets fremtidige posisjon ut fra sensorinput fra instrumenter som gyrokompass¹ og GPS. En artikkel publisert av Maritime Safety Innovation Lab, «*Seaways – Making the Most of the Predictor*», tar for seg generell bruk av tekniske hjelpemidler som predictor og vektor, når og hvordan de skal benyttes samt viktigheten av å kombinere disse med visuell observasjon. Det er like viktig å være godt trent til å bruke de tekniske og ikke-tekniske hjelpemidlene, samt vite hva som er hensiktsmessig i ulike situasjoner (Verbeek, 2016, p. 1).

Ed Verbeek mener at med utviklingen av teknologi har predictoren blitt et bra verktøy, som har vært med på å forbedre situasjonsforståelsen til navigatører. Forfatteren påpeker også at det har vært en læringsprosess, og i noen tilfeller fra Verbeeks erfaring som los og instruktør har det vært tilfeller der han synes bruken av dette instrumentet har vært skremmende (Verbeek, 2016, p. 2).

¹ Ikke-magnetisk kompass som peker mot geografisk nord. Kjerstad, N. (2024). *gyrokompass*. Retrieved 15.05.2025 from <https://snl.no/gyrokompass>

Vektor

Vektor i Radar og ECDIS viser ikke hvordan skipet beveger seg, men hvordan et spesifikt punkt på skipet beveger seg (Verbeek, 2016, p. 2). Når skipet holder en stødig kurs og har lite eller ingen ROT², er vektoren et svært nyttig verktøy å benytte for å avgjøre retningen skipet beveger seg i, samt kompensere for drift. Verbeek konkluderer med at dersom skipet dreier vil vektoren være et mer nyttig verktøy å benytte enn predictoren (Verbeek, 2016, p. 3).

Ved større kursendringer der skipet har en ROT, kan bruk av vektor være noe misvisende. Verbeek konkluderer at ved større turn kan predictoren være det mest hensiktsmessige verktøyet å bruke. Det er imidlertid viktig å huske at predictoren viser hvor skipet vil ende opp, forutsatt at fart og ROT forblir uendret (Verbeek, 2016, p. 3).

Predictoren beregner skipets fremtidige posisjon basert på bevegelsene over en kort tidsperiode. Likt som ved praktisk bruk av vektor, kan man justere tidsintervallet for hvor langt frem i tid predictoren skal forutsi. Jo lengre frem i tid predictoren er satt til å beregne, desto større vil eventuelle variasjoner eller sensorfeil påvirke nøyaktigheten av posisjonen (Verbeek, 2016, p. 3).

Anbefalt bruk av predictor

Ved høyere hastigheter anbefales det å sette predictoren til et tidsintervall på 90 til 120 sekunder (Verbeek, 2016, p. 4). Ved mindre hastigheter (rundt 1knop) kan tiden settes på 3- til maks 5 minutter. Verbeek poengterer at dette bør ikke invitere navigatøren til å leve i fremtiden, men heller som et verktøy for å skape en forståelse av hvordan en kan rette seg mot fremtiden. Verbeek sier at den beste måten å forhindre denne feilen, er å rette blikket ut. Ved å se ut vil navigatøren vite skipet faktisk befinner seg. Predictoren kan på ingen måte vite når endringer vil skje, den illustrerer en beregnet bane basert på nåværende input fra skipets systemer. Det er navigatøren som opererer skipet som må reflektere over situasjon og ta egne beslutninger (Verbeek, 2016, pp. 4-5). Til slutt, Verbeek sier at en aldri kan vite når predictoren er riktig eller ikke. Det tryggeste alternativet er å anta at predictoren aldri er 100% riktig (Verbeek, 2016).

² Rate of turn. Antall grader kursendring I minuttet.



Figur 5 – Bilde av både vektor og predictor i ECDIS (Ryan, 2010).

Figur 5 viser forskjellen på predictor og vektor i et turn. Vi ser at vektoren (pilen) representerer skipets bevegelse i en tilnærmet rett linje, mens predictoren beregner skipets fremtidige posisjoner.

3 Metode

Dette kapitlet inneholder bakgrunn for valg av metodisk fremgangsmåte, hvordan metoden er brukt til å innhente data til vårt prosjekt, samt hvordan metoden er brukt til å få frem resultater i slutten av bacheloroppgaven. Kapitlet inneholder også informasjon om utvalget, dataens validitet og reliabilitet, litt om dannelsen av øvingen, samt etikk og personvern rundt datainnsamlingen.

3.1 Valg av metode

Kvalitativ metode kan beskrives som en metode der en ønsker å søke en forståelse av sosiale fenomener (Thagaard, 2018, p. 15). Dette skjer ved at en enten er i nær kontakt med deltakere ute i felten, bruker observasjon, intervju, samt analyserer tekst og visuelle former for uttrykkelse. Kvalitativ forskning handler om å få frem prosesser og meninger som ikke kan kvantifiseres (Thagaard, 2018, p. 15). En kvalitativ tilnærming gjør at en kan gå i dybden. Dette kan være hensiktsmessig da en ikke har mye kunnskap om temaet som skal belyses eller at det finnes lite forskning på temaet. Dette begrunnes med fleksibiliteten og åpenheten som trengs for å undersøke tema med lite eller ingen forskning. De vanligste metodene innenfor kvalitativ forskning er observasjon og intervju (Thagaard, 2018, p. 16). Ved å kombinere dybdeintervju og observasjon vil metodene komplimentere hverandre slik at vi får mest ut av datainnsamlingen, såkalt *metodetriangulering* (Dalland, 2017, p. 96). Altså at man kombinerer flere enn én metode for datainnsamling (Dalland, 2017, p. 96).

Kvalitativ metode egner seg best til å besvare problemstillingen i oppgaven vår. Vi ønsker å observere en bukséringsoperasjon fra virkeligheten og komplimentere datagrunnlaget med dybdeintervju. Da vi kun har generell kunnskap om dette temaet og ikke funnet noe lignende forskning som er nærliggende i forhold til problemstillingen, mener vi kvalitativ metode er den mest passende metoden til dette arbeidet.

3.2 Dybdeintervju

Ulike former for intervjuer er den mest vanlige måten å samle inn data innenfor den kvalitative forskningen (Tjora, 2012, p. 104). Vi valgte å bruke dybdeintervju for å skaffe data og informasjon til bacheloroppgaven. Fordelen med dybdeintervju er å få en åpen og fri samtale, innenfor et eller flere temaer som forskeren har valgt ut på forhånd. Denne intervjuformen gir også mulighet til å stille oppfølgingsspørsmål, samt tillate noen form for avsporing fra informanten underveis. Dette tillates da informanten kan komme med temaer

eller momenter som informanten mener er viktig eller relevant, men som forskeren ikke har tenkt over (Tjora, 2012, pp. 104-105).

3.3 Observasjon

Observasjon er en metode for å skaffe seg informasjon i sosiale situasjoner (Tjora, 2012, p. 46). I vårt tilfelle på arbeidsplassen til de observerte. Vi i gruppen hadde et ønske om å se hvordan disse operasjonene ble utført, slik at vi kunne danne et bilde av hvordan bukséringsoperasjoner gjennomføres av folk som gjør dette til daglig. Dette var nyttig for oss, da målet var å utvikle et øvingsopplegg for studenter.

Det er lurt å vite noe om sin egen rolle under en observasjon (Tjora, 2012, p. 52). Under hele bukséringsoperasjonen var gruppen deltakende observatører. Her vet de som blir forsket på at de blir observert av forskeren. Da observatørene er synlig, vil det oppstå noe form for sosiale interaksjoner mellom observatør og den/det som blir observert. Dette kalles “interaktiv observasjon”. Dette kan være både en fordel og en svakhet. Det kan oppstå situasjoner som er personlige, og dermed skaper en påvirkning av dataen fra observasjonen. (Tjora, 2012, pp. 52-56).

3.3.1 Observasjonsdata som lydopptak

Under observasjoner er lydopptak mindre vanlig enn å ta opp video (Tjora, 2012, p. 73). Bruk av en eller begge av disse, kan føre til en følelse av at en trenger seg inn eller invaderer andres territorium. Heldigvis er dette ofte bare et problem ved oppstart, og ikke en vedvarende tendens (Tjora, 2012, p. 73). Vi har brukt diktafon for å ta opp lyd under observasjonen. Diktafoner er små, og bør plasseres utenfor synsfeltet til de som ble observert, slik at den tar minst mulig av fokuset. I boken til Tjora, vises det til to studier. I disse studiene viser det seg at ved å legge lydopptakere på et rotete bord, blir de mindre synlig. Effekten av dette ble at sykepleierne i studien, følte at opptakeren ble mer usynlig, slik at intervjuet fikk en mer avslappet stemning (Tjora, 2012, p. 73).

3.4 Utvalg

Utvalget vårt har bestått av erfarne personell innen bukséringsoperasjoner. Vi fikk en kontaktperson hos et bukséringsselskap som satte oss videre i kontakt med kapteinen til en av taubåtene i Narvik. Kapteinen har over 20 års erfaring med taubåtoperasjoner, både innen slep og bukséring. Via taubåtkapteinen fikk vi kontakt med en av statslosene som loser bulkskip inn til Narvik. Statslosen har 29 års erfaring som los og 20 års erfaring med bukséring. Det er

disse personene vi har benyttet til vår datainnsamling. Gjennom disse har vi fått innblikk i utførelsen av bukséringsoperasjoner både fra taubåtens og bulkskipets perspektiv.

3.4.1 Intervju taubåtkaptein

Intervju 1 foregikk om bord i én av taubåtene til bukséringsselskapet ved en av deres kaier i Narvik. Intervjuet ble gjennomført i mannskapsmessa om bord, i en uformell setting, der praten gikk lett. I forkant av intervjuet ble det utført vanlige samtaler for å bli bedre kjent med intervjuobjektet. Dette kan være med på å gjøre intervjuobjektet mer komfortabel. I følge Tjora:

en viktig forutsetning for å lykkes med dybdeintervjuet er at man greier å skape en avslappet stemning hvor informanten føler at det er greit å snakke åpent selv om veldig personlige erfaringer, hvor det er lov å tenke høyt, og hvor digresjoner er tillat (Tjora, 2012, p. 110).

Intervjuobjektet var veldig interessert i å høre om oppgaven vår og stilte selv spørsmål om bacheloroppgaven vår.

3.4.2 Intervju statslos

Vi fikk besøk av statslos ved UiT's simulatorsenter. Besøket ble innledet med en åpen samtale for å bryte isen, etterfulgt av en omvisning på simulatorsentret og en kort gjennomgang av øvingen.

Vi avholdt så en testgjennomføring hvor en av oss stod ved roret, mens statslosen stod for alt av ordregivning og manøvrering. Vi lagret et skjermpptak av øvingen via K-sim instructor (beskrevet i kapittel 3.6), slik at vi hadde et eksempel på hvordan en bukséringsoperasjon kan gjennomføres som vi kunne se på i ettertid.

Til slutt, avholdt vi intervjuet inne på instruktørrommet på simulatorsenteret. Gjennom hele besøket hadde en av gruppemedlemmene ansvaret for å notere, både under gjennomføring og intervju.

3.5 Etikk og personvern

Lydopptakene vi tar vil være den eneste dataen som vil kunne brukes til å identifisere noen av våre deltakere. I den sammenheng har vi søkt til SIKT (kunnskapssektorens tjenesteleverandør) om meldeskjema for behandling av personopplysninger. I tillegg har vi laget et samtykkeskjema som de involverte skal skrive under på dersom de tillater at stemmene deres blir tatt opp. Alle opptak vil lagres i en privat One drive-mappe, som kun gruppen har tilgang til. Ved prosjektslutt vil alle lydopptak bli slettet fra One drive.

3.6 Kongsberg maritime navigasjonssimulator (K-sim)

Kongsberg maritime er en leverandør av navigasjonssimulatorer (Kongsberg Maritime, 2025). Kongsberg kaller simulatorsystemet sitt for K-sim Navigation, og er spesielt utviklet for maritim utdanning og trening. Simulatorene er klassifisert av DNV og overholder eksisterende krav fra STCW³-koden. Simulatorene beskrives ifølge nettsiden til Kongsberg; som verdensklasses simuleringer, med en høy fidelitet (Kongsberg Maritime, 2025).

På navigasjonssenteret ved UiT i Tromsø finnes 3 simulatorbroer og en egen desktoplab til navigasjonstrening. Instruktørene har et eget kontrollrom, hvor de kan styre og overvåke simuleringene via dataprogrammet k-sim instructor.

Det eksisterer per i dag 4 forskjellige klasser av simulatorer for navigasjonstrening. Disse er rangert fra A (høyest fidelitet) og til klasse D (lavest fidelitet). Disse simulatorklassene samsvarer med DNV sine klassifiseringer av simulatorer (Kongsberg Maritime, 2025).

Hva som inngår i de ulike klassene, kort forklart:

Klasse A: egen instruktørstasjon, fullskala bro med 360 graders projeksjon, egne skjermer til ECDIS/radar og conning displays

Klasse B: egen instruktørstasjon, fullskala bro uten bevegelse og 120-240 grader projeksjon/skjermer, egne skjermer med ECDIS/radar og conning displays

³ Standards for Training, Certification and Watchkeeping

Klasse C: et klasserom utrustet med 1-25 pc-stasjoner der simuleringen skjer gjennom et dataprogram og egne skjermer til ECDIS/radar og en der man ser ut av styrhuset, styring av fartøy skjer på pc-stasjonen.

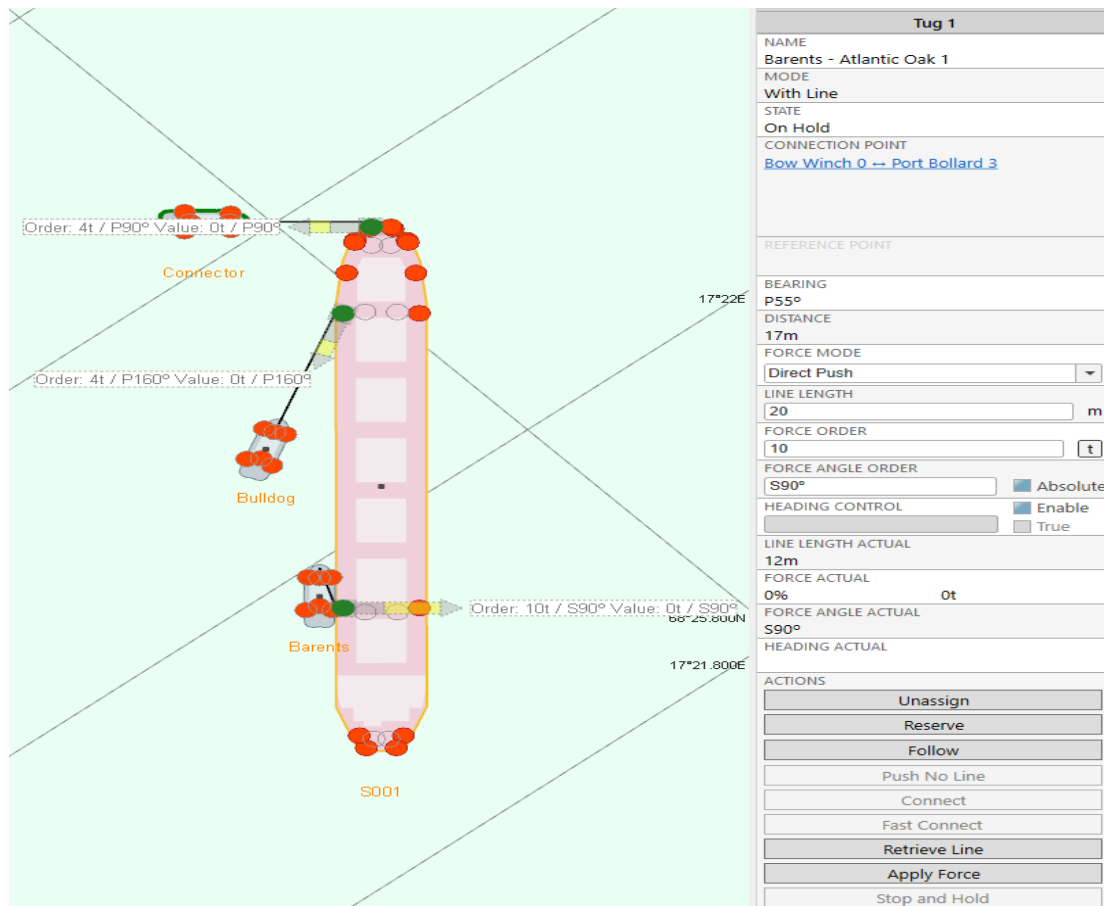
Klasse D: Enkelt dataprogram som lastes ned på bærbar pc, der man kan koble seg på et nettverk for å kjøre simulator fra hvor som helst.

Ved UiT finnes det 2stk klasse A simulatorer, 1stk klasse B og et klasserom med 8 klasse C simulatorer (DNV, 2025).

3.6.1 Tug viewer

Tug viewer er en funksjon i K-sim hvor instruktøren kan fjernstyre opptil åtte taubåter som skal kunne drive assistanse av et større skip i operasjoner som buksering, sleping, eskortering osv. (Kongsberg Digital, 2024b). Funksjonen er laget for å simulere operasjoner hvor simulatoroperatøren (studenten) står som navigatør om bord i skipet som assisteres.

Funksjonen gjør det enkelt for instruktøren å styre taubåtene etter simulatoroperatørens ordre. Instruktøren kan blant annet se taubåtenes plassering, kraft, retning, tilkoblingspunkt og status, noe som gjør det svært oversiktlig for instruktøren. Tug viewer vises som en egen fane i tillegg til standarddisplayet i K-sim instructor. Figur 6 viser et utklipp fra tug view fanen i k-sim hvor en kan se tre taubåter som er tilkoblet et større skip, samt et grensesnitt hvor en eksempelvis kan legge inn kraftordrer, endre taubåtenes vinkling og endre taulengde.



Figur 6 – Utklipp fra tug view fanen i k-sim (Skjerm bilde fra k-sim).

3.7 Reliabilitet og validitet

Begrepene reliabilitet og validitet fungerer som indikatorer på kvaliteten av kvalitativ forskning (Tjora, 2012, p. 202). Reliabilitet skal svare til forskerens interne logikk gjennom forskningsprosessen, mens validitet kan beskrives som den logiske sammenhengen mellom hvordan prosjektet er utformet og hvilke funn forskeren har gjort og de spørsmål man ønsker besvart (Tjora, 2012, p. 202).

Når en forsøker å forstå reliabiliteten til et forskningsprosjekt er det viktig å være klar over to ting. Den ene er hvordan forskerens egen rolle påvirker forskningsarbeidet, og den andre er hvordan utvalget er bestemt, og relasjonen forskeren har til informanten. En måte på å teste ut om reliabiliteten er god, er å diskutere om resultatene ville ha blitt det samme om andre forskere hadde utført det samme arbeidet (Tjora, 2012, pp. 203-206). Validiteten er om gruppen faktisk finner et svar på spørsmålene som stilles og om disse svarene faktisk fører til en forbedring og/eller endring. Validiteten styrkes av åpenhet over de valg som blir gjort underveis i forskningsprosessen og hvordan forskeren begrunner de valg som blir gjort (Tjora, 2012, pp. 206-207).

Gruppens rolle før prosjektstart er at vi er i den samme næringen som informantene. Gruppen har et forhold til næringen igjennom studieløpet, men har på den andre siden kun generell kunnskap om bukséringsoperasjoner. Kunnskapene og engasjementet kan ses på som støy, men samtidig en ressurs i forskningsprosessen (Tjora, 2012, p. 203). På den ene siden har vi et sterkt ønske om å tilegne så mye kunnskap som mulig og vil derfor ha mindre fordommer om temaet som skal belyses. På den andre siden vil vår mangel på kunnskap kanskje gjøre det vanskeligere å stille gode spørsmål i for eksempel en intervjusituasjon. (Utvalg er også en del av reliabilitet, utvalget diskuteres i kapittel 3.4).

3.7.1 Transparens

Transparens eller gjennomsiktighet viser til hvordan en undersøkelse er gjennomført. Som Tjora beskriver:

Hvordan en undersøkelse er gjort, hvilke valg som blir tatt på hvilke tidspunkter, hvilke problemer som har oppstått, hva slags teorier som har vært benyttet, og hvordan disse har virket, er bare noen av mange spørsmål som må presenteres og diskuteres» (Tjora, 2012, p. 216).

Oppsummert handler transparens om hvordan forskeren klarer å formidle å begrunne valgene som tas. Med transparens ønsker man å gi leseren et så godt innblikk at leseren kan ta stilling til kvaliteten av forskningen (Tjora, 2012, p. 216). Til vår oppgave har vi måttet ta en rekke valg som har hatt stor innvirkning på sluttresultatet. Før slike valg har blitt tatt, har vi diskutert for og imot innad i gruppen. Begrunnelser for spesifikke valg som er tatt, belyses i kapittel 5.2.

3.7.2 Refleksivitet

Refleksivitet er «(...) tolkning av egen tolkning» (Tjora, s 217). Vi som forskere må være klar over hvordan vår egen tolkning kan bli påvirket av ulike momenter som eksisterer rundt oss. Eksempelvis kulturelle, språklige og politiske faktorer. For å gjøre arbeid refleksivt må en være klar over faktorer som kan påvirke tolkningen av empirisk data, diskusjon og konklusjon. Når en lykkes i å skape refleksivitet i en oppgave, så øker troverdigheten til det undersøkte (Tjora, 2012, p. 217).

4 Resultater

Dette kapitlet tar for seg arbeidet som har ført til den ferdigstilte øvingen. Herunder vil vi presentere funn fra observasjon og intervjuer gjennom prosessen som til slutt endte med den ferdigstilte øvingen. Videre finner en også beskrivelse av øvingsscenario og gjennomførelse av øving.

En dypere og mer detaljert gjennomgang av hvordan øvinger av dette slaget gjennomføres, samt gjennomgang av bruk av «tug view» funksjonen finnes i **Vedlegg I - Simulatormal**. Det er nødvendig at en tar seg tid til å lese gjennom vedlegg I for å få en fullverdig forståelse av resultatet.

4.1 Observasjon av bukséring i Narvik

Vi fikk være med om bord som observatører i taubåtene under en buksering av det Singapore-registrerte bulkskipet KM Osaka som skulle til kai for å laste jernmalm hos LKAB⁴ i Narvik. Taubåtene som var med å buksére KM Osaka var taubåtene BB Barents, BB Bulldog og BB Connector. Detaljer om KM Osaka kan en se i Tabell 2, og detaljer for taubåtene i Tabell 3.

Tabell 2 – Spesifikasjoner for KM Osaka (ClassNK, 2025)

Navn	Lengde (m)	Bredde (m)	Dypgang (sommer) (m)	Dødvekt (tonn)	Motor	Fremdrift
KM Osaka	292.00	45.00	18.00	180,652	1 stk Diselelektrisk motor, utøver 18,660 kW	1 stk propell med fast pitch

⁴ Loussavaara-kiirunavaara AB. Svensk statseid gruveselskap <https://lkab.com/en/>

Tabell 3 – Spesifikasjoner for taubåtene som bre brukt under den observerte bukseringen. (Buksér og berging AS, 2025)

Navn	Lengde (m)	Bredde (m)	Dypgang (m)	Fremdrift	Bollard pull ved maksimal maskinkraft (Tonn bollard pull (TBP))
Barents	37.00	14.00	6.91	2 x 360 graders propeller med justerbar pitch	72.00
Bulldog	35.00	11.50	5.30	2 x 360 graders propeller med fast pitch	66.50
Connector	32.00	11.60	5.30	2 x 360 graders propeller med justerbar pitch.	65.00
Atlantic Oak (TUG16)	31.00	11.00	4.00	2 x 360 graders propeller med fast pitch	72.00

I forkant av observasjonen avholdt vi et intervju med en av taubåtkapteinene, intervjuguiden kan en finne i **Vedlegg II – Intervjuguide taubåtkaptein.**

I intervjuet av taubåtkapteinen, dannet vi oss et bilde av hierarkiet innad i operasjonen, samt hvilke oppgaver taubåtene har under operasjonen. Taubåtkapteinen sa at «*Losen dirigerer og planlegger hele opplegget, men taubåtkapteinene har veto*». Med dette menes at det er statslosen som styrer og leder hele operasjonen, men taubåtene har all rett til å ikke utføre ordre dersom de mener det går ut over sikkerheten til taubåtene.

Omtrent 1 time før operasjonen startet ble taubåtkapteinen ringt på telefon av statslos. Her ble det gitt et varsel om at taubåtene skal gjøre seg klar. Det var ifølge taubåtkapteinen innforstått at om en time skal alle taubåtene være klar ved et avtalt punkt rett utenfor havneinnløpet. Det er der taubåtene kobler trossene til bulkskipet.

Vi ble fortalt hvordan oppkoblingsprosedyrene er i Narvik, altså i hvilken rekkefølge taubåtene bør koble seg opp i. Oppkoblingsrekkefølgen er til hensyn for sikkerheten til taubåtene. Ifølge taubåtkapteinen bør oppkobling ideelt sett skje fra baug til hekk. Ifølge taubåtkapteinen kan det bli trøbbel hvis en gjør oppkoblingsrekkefølgen motsatt, for da kan en taubåt med motorhavari drifte akterover langs bulkskipet og kollidere med de andre taubåtene som ikke rekker å koble trossene i fra bulkskipet.

Når taubåtene er på vei mot bulkskipet for oppkobling, gjennomgår statslosen en brief til hver av taubåtene om hvordan pullert de skal koble seg på, hvordan statslosen vil bruke dem, samt maksbelastning på tilkoblingspunktet.

Statslosen: *«Bulldog, mannskapet er klar til å koble opp mellom lasteluke 1 og 2. 60 tonn maksbelastning. Du legger deg i spring»*

Bulldog: *«Bulldog legger seg i spring mellom luke 1 og 2. 60 tonn»*

...

Bulldog: *«Bulldog er fast i spring mellom luke 1 og 2»*

Statslosen: *«Bulldog er fast. Det er godt»*

Vi fikk observert hvordan de gjennomfører oppkoblingsprosedyre i praksis, og at de koblet seg opp i riktig rekkefølge i henhold til prosedyren. Oppkoblingen skjer mens bulkskipet har fart gjennom vannet. Farten til bulkskipet ble observert til å være cirka 4 knop og farten var sakte synkende. Taubåtene legger sin baug inntil skutesiden samtidig som de «følger» farten til bulkskipet. Når alle båtene er koblet til er det klart til å starte å manøvrere bulkskipet. Når bulkskipet hadde klarert et sjømerke inne i havnen var det klart til å starte å snu båten. Når dette sjømerket var passert, anslås farten til å være 2-3 knop. Da kunne statslosen begynne å bruke taubåtene for å hjelpe bulkskipet rundt. Tabell 4 viser taubåtenes roller og plassering under den observerte bukséringen.

Tabell 4 – Taubåtenes plassering og hovedfunksjon under bukséringen.

Taubåt	Tilkoblingspunkt	Hovedfunksjon
Connector	Helt fremst i Baug	Trekke (pull) 90 grader ut fra bulkskipets baug for å dreie det rundt. Kobler seg fra når bulkskipet skal til å fortøyas.
Bulldog	Fremme på bulkskipet, mellom lasteluke 1 og 2	Ved start, trekke (pull) diagonalt akterover for å både bremse bulkskipets fart og dreie det rundt. Når bulkskipet er parallelt med kaien, gå over i skyveposisjon (push) og skyve bulkskipet inn til kai. Skyvekraften skal holdes til bulkskipet er ferdig fortøyd
Barents	Bak på bulkskipet, mellom lasteluke 6 og 7	Skyve (push) bulkskipets hekk for å dreie det rundt, og til slutt inn til kai. Skyvekraften skal holdes til bulkskipet er ferdig fortøyd

Taubåtkapteinen var klar på at det viktigste for en bukséringssoperasjon sett fra et taubåtperspektiv er at den som styrer taubåten klarer å manøvrere den trygt og effektivt. Vi fikk sett at de som styrte taubåtene denne dagen kan manøvrere trygt og effektivt. Det oppsto ingen problemer som følger av uheldig manøvrering. Ordre ble gitt fra statslos og utført raskt og presist av taubåtkapteinene.



Figur 7 – Buksering av KM Osaka. Fra venstre: Barents, Bulldog

Vi fikk høre hvordan kommunikasjonen mellom taubåt og statslos foregikk i praksis. Kommunikasjonen foregikk i form av closed-loop utelukkende mellom statslosen og taubåtene. Internt på bro var kommunikasjonen mer som en vanlig samtale. På kritiske punkter var kommunikasjonen begrenset til prat som kun omhandlet bukséringsoperasjonen. Ved mindre kritiske stunder der taubåten lå på standby kunne det bli litt mer prating, om ting som var utenfor selve operasjonen, allikevel var det stort sett stille og fokusert inne på bro.

Eksempel på kommunikasjon mellom statslos og taubåtene hentet fra diktafon:

Statslosen beordrer: «*Barents legg deg standby for bravo kl 9*»

Barents kvitterer at ordren er hørt og forstått: «*Barents, standby for bravo kl 9*»

Barents melder fra når han er i posisjon: «*Barents, I standby kl 9*»

Statslosen kvitterer: «*Barents i standby kl 9, det er godt.*»

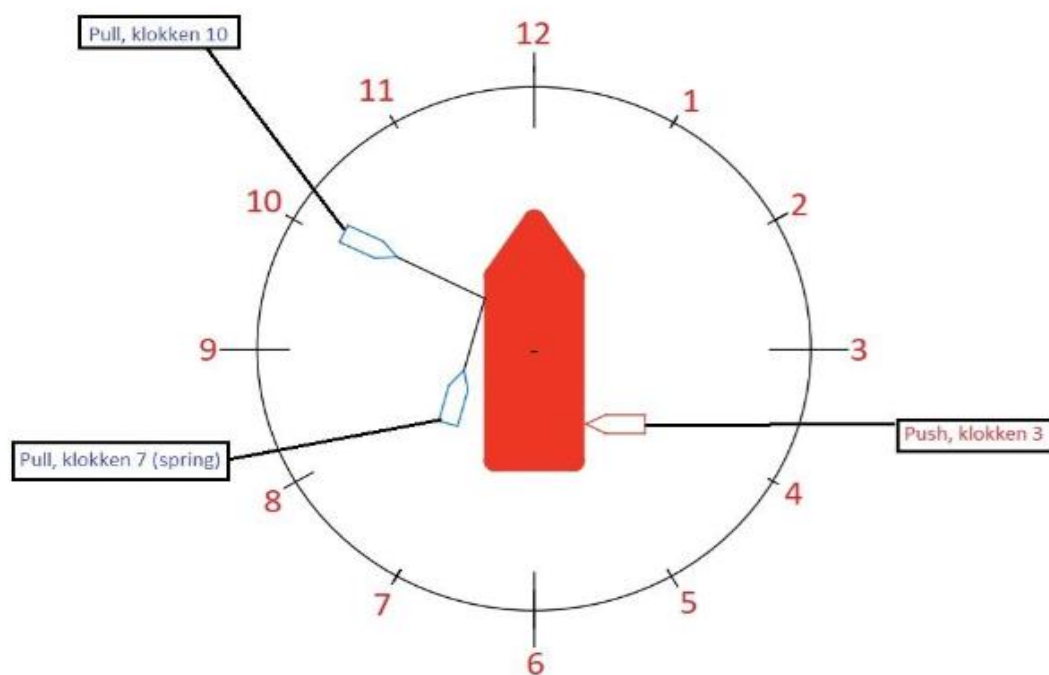
Her har statslosen beordret taubåten Barents til å gå fra å ligge i Charlie (pull) posisjon til å legge seg klar i Bravo (push) posisjon. Etter noen minutter kommer statslosen med en Bravo ordre på 20 tonn. Dette er et eksempel på closed loop kommunikasjon hvor mottaker repeterer ordren og avsenderen kvitterer at ordren er mottatt.

Statslos beordrer: «Barents, bravo 20 klokken 9»

Barents kvitterer og utfører ordre: «Bravo 20 klokken 9, på Barents»

Statslosen kvitterer: «Det er godt»

Taubåtene og statslosen bruker begrepene «Bravo», «Charlie» og «Alfa»/«Standby» for henholdsvis «Push», «Pull» og «Standby». I tillegg brukte de klokkeslett for hvordan taubåtene skulle plasseres i forhold til skipet. For visualisering, kan se for seg at bulkskipet er midten av klokken, og taubåten er timeviseren (se Figur 8).



Figur 8 – Bruk av klokkeslett for plassering av taubåter (eget verk).

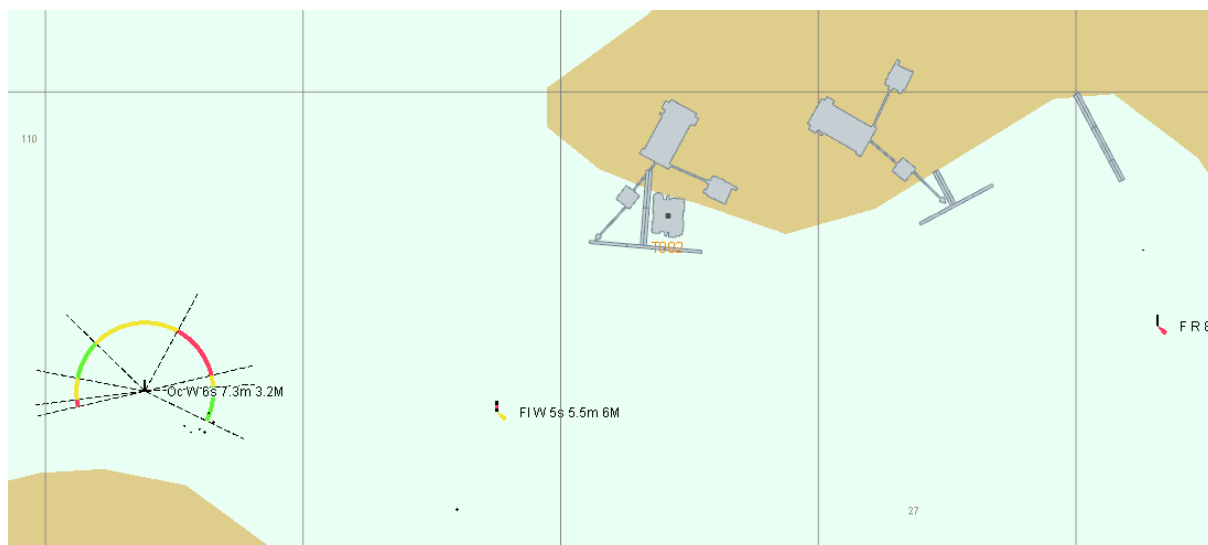
En annen ting som ble observert i Narvik, var hvordan de brukte tensionsensor. Inne på broen var det en egen skjerm som viste tension i tonn og hvor mange meter med trosse som var ute. Det var også en skjerm til som hadde flere kameravinkler på dekk, slik at vi kunne se hvordan mannskapet jobbet, samt en kameravinkel der en kunne se trommelen som trossen var surret rundt.

Taubåtkapteinen ble spurt om de hadde en sensor som viste hvor mange tonn de skyver med. Svaret til dette var at de ikke hadde det, men han kunne vite tilnærmet hvor mye de ga i push,

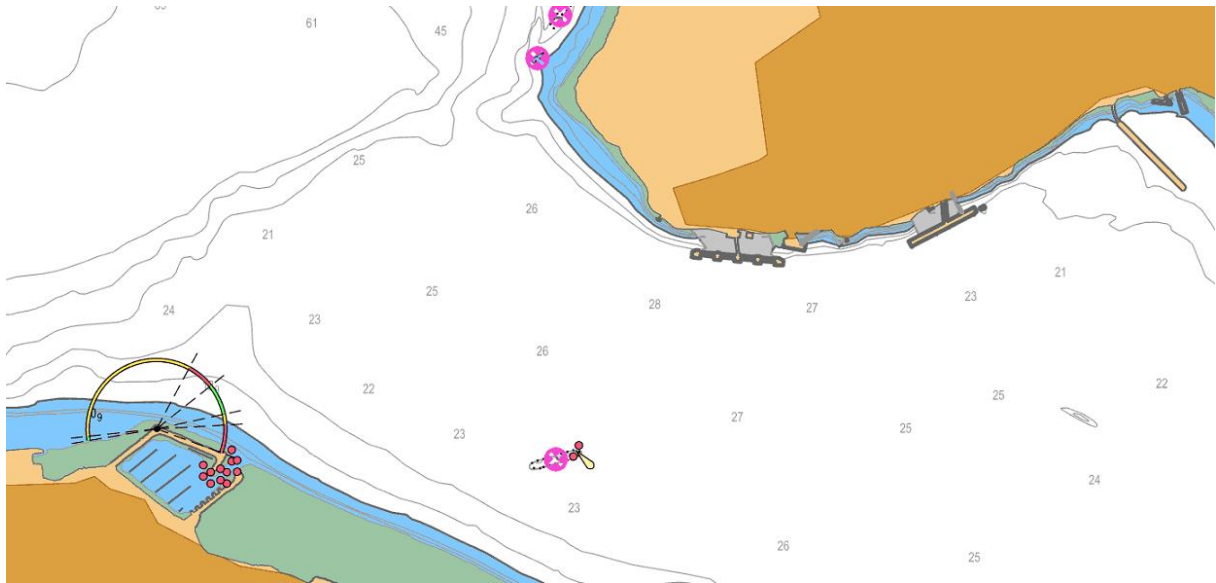
ved å se på en annen sensor. Denne sensoren viste ladelufttrykk til motoren. For å kunne antyde hvor mye skyvekraft en gir, sier taubåtkapteinen at det kreves at en må kjenne sitt eget fartøy godt. I tillegg sier han at dersom skyvekraften ikke er tilstrekkelig, vil statslosen be om mer eller mindre. Etter å ha undersøkt instrumentene i simulatoren her på UiT kom vi frem til at disse ikke finnes hos oss inne på broene. Gjennom tug-view som styres fra instruktøren, vil en kunne overvåke hvor mange tonn det skyves eller trekkes med.

4.1.1 Arbeid etter tur til Narvik

I etterkant av turen til Narvik hadde vi gjort oss opp noen tanker om hvordan øvingen skulle være. Vi ville lage et scenario med den observerte bukséringen som utgangspunkt. Vi fikk laget et kaianlegg basert på Narvik havn i simulatorens database. Kaiene ligger tilsvarende likt som kaiene i den virkelige verden, slik at det visuelle en ser i simulatoren stemmer overens med det en ser i ECDIS, noe en kan se ved å sammenlikne Figur 9 og Figur 10. En kan også se den visuelle likheten mellom den virkelige og den modellerte Narvik Havn ved å sammenlikne Figur 12 og Figur 13.



Figur 9 – Modellering av Narvik havn i simulatoren (skjerm bilde fra k-sim).



Figur 10 – Utklipp fra ECDIS av Narvik havn (skjerm bilde fra k-sim).



Figur 11 – Visuell modellering av Narvik havn i simulatoren (skjerm bilde fra k-sim).

Siden konstruksjonsmodellene i simulatorprogrammet er begrenset, har vi valgt å bruke oljerigger for å simulere industribebyggelsen i Narvik havn (se Figur 11)



Figur 12 – Narvik havn i virkeligheten (Næsje, 2014).



Figur 13 – Narvik havn i simulatoren. Bilde tatt fra cirka samme vinkel som Figur 12 (Skjerm bilde fra k-sim).

Da vi hadde laget Narvik havn i simulatorøvingen, gjorde vi et utvalg av fartøysmodellene for øvingen. Fartøysmodellene vi valgte var Ore Brasil (Figur 14) for bulkskipet og Atlantic Oak (Figur 15) for taubåtene. Vi valgte disse modellene på bakgrunn av at likhet i lengde og utforming med bulkskipet og taubåtene vi observerte i Narvik. I Tabell 3 kan en se likheten mellom fartøysmodellen Atlantic Oak og taubåtene i Narvik.



Figur 14 – Fartøysmodellen Ore Brasil (Skjerm bilde fra k-sim).

Det ble tatt utgangspunkt i at vi skulle styre taubåtene selv. Måten vi testet å manøvrere taubåtene på, var å forsøke å kjøre ut til et bulkskip og legge seg inntil skutesiden for å gjøre klar til oppkobling. Allerede her møtte vi problemer med våre manøvreringsegenskaper. På bulkskipene er det markert på skroget hvor taubåtene skal plassere seg. Dette er punkt hvor skroget har høy strukturell integritet og er ofte markert med en pil eller lignende (Notteboom et al., 2020-2025). Under pilene vil skroget tåle trykk fra taubåtene. Vi opplevde under testen at det var vanskelig å treffe på disse punktene, samt holde seg på punktet. Da vi klarte å treffe punktet, sklei baugen til taubåten langs skutesiden til bulkskipet, slik at vi ikke klarte å «følge» etter bulkskipet. Dette skyldes at vi har lite erfaring med manøvrering med 360 graders roterende propeller, såkalt «podder».



Figur 15 – Atlantic Oak i en bukséringsoperasjon (Kongsberg Digital - Maritime simulation, 2025)

Som nevnt tidligere sa taubåtkapteinen at det viktigste fra et taubåtperspektiv i en bukséringsoperasjon er at den som styrer taubåten kan manøvrere båten trygt og effektivt. Samtidig legger han til at dette krever mengdetrening og at det å manøvrere taubåtene er noe de alle fleste nye taubåtoperatørene sliter med, dersom de ikke har erfaring med å kjøre podder. Ved å teste dette selv, kan vi si at ingen i gruppen lyktes med å manøvrere taubåtene i simulatoren på en trygg og effektiv måte.

Siden vi ikke lyktes med å gjennomføre taubåtmanøvreringen manuelt slik som taubåtene gjorde det i Narvik, ønsket vi å finne en annen vinkling til utførelsen av øvingen. Da fant vi et nyttig verktøy i simulatoren som gjorde dette mulig.

«Tug view» er en funksjon i simulatoren. Denne funksjonen ble oppdaget da vi leste i manualen til Kongsberg maritime simulator. Med tug view er det mulig å styre taubåtene fra instruktørprogrammet, istedenfor å styre taubåten inne fra bro-simulatoren. Etter en diskusjon kom vi frem til at det var mest hensiktsmessig å legge perspektivet i øvingen til at studentene skulle lede bukséringsoperasjonen ved å gi kommandoer til taubåtene. Etter dette modifiserte vi øvingen til dette perspektivet. Gruppen testet da øvingen ved at to stykker styrte bulkskipet fra bro (rormann og navigatør) og en av oss tok imot kommandoer fra navigatøren og la de inn i tug view funksjonen, slik at taubåtene utførte kommandoene. Denne testen kan vi kalle noe mer vellykket da vi klarte å få taubåtene til å utføre de ordrene som ble gitt. Vi klarte å manøvrere bulkskipet inn til kai, men det krevde store mengder kraft fra taubåtene. Vi måtte gi kraftordre på langt mange flere tonn enn det vi observerte i Narvik.

Fartøysmodellen Ore Brasil er betraktelig mye større enn skipet som ble buksért i Narvik; KM Osaka. Derfor ville det kreve større krefter fra taubåtenes side. På grunn av dette, valgte

vi å endre fartøysmodell til tankskipet Kongsberg Britannia II (Figur 16) hvor dimensjonene ligner mer på KM Osaka (se Tabell 5). Vi testet så simulatorøvingen med den nye fartøysmodellen. Under denne gjennomføringen, fikk vi buksért skipet til kai med kraftordre på maks 20 tonn, som er cirka det samme som vi observerte i Narvik.



Figur 16 – Fartøysmodellen Kongsberg Britannia II (Skjerm bilde fra k-sim).

Tabell 5 – Oversikt over fartøysmodellene i k-sim med KM Osaka som referanse (Kongsberg Digital, 2024a).

Navn	Type skip	Lengde (m)	Bredde (m)	Dypgang (m)	Fremdrift
Ore Brasil	Bulkskip	362.00	65.00	23.00 (maks)	1 x Propell med fast pitch 1 x Ror
Kongsberg Britannia II	Tankskip	265.00	42.50	16.00 (maks)	2 x propeller med justerbar pitch 2 x Ror 2 x Baugthrustere 2 x Hekkethrustere

Fraiser River	Bulkskip	265.00	32.30	13.00 (maks)	1 x Propell med fast pitch 1 x Ror
KM Osaka (ClassNK, 2025)	Bulkskip	292.00	45.00	18.00 (maks)	1 x propell med fast pitch 1 x Ror

4.2 Besøk av statslos

Gruppen inviterte statslos til å teste og bidra med utviklingen av simulatorøvingen. Samtidig ble statslosen intervjuet og presentert simulatorøvingen under besøket. Han kunne bidra med tanker og ideer om momenter som kunnes endres for å gjøre øvingen mer lik en typisk bukséringsoperasjon

Vi presenterte de to fartøysmodellene vi hadde testet, Ore Brasil og Kongsberg Britannia. Den første båten Ore Brasil, mener statslosen blir for stor. Den andre båten, Kongsberg Britannia er verken en typisk båt som ankommer Narvik eller et fartøy som behøver buksering.

Statslosen sier *«denne legger man til kai uten taubåthjelp»*. Han legger til at *«Det viktigste for øvingen er at skipet som bukséres har fast propell og vanlig ror, det er denne typen skip som er vanlig å møte i Narvik»*.

Statslosen fikk sett på alle fartøysmodellene som er av den typen som en kan forvente å møte på i en bukséringsoperasjon i Narvik. Han mente at Fraiser River (Figur 17), var den fartøysmodellen som var mest lik noe en eventuelt kan møte på i Narvik. Der størrelsen på båten, samt at den har en enkeltskrudd propell (én propell) og vanlig ror, som er de viktigste faktorene for båter som en kan møte på i en typisk bukséring i Narvik havn. En karakteristikk med disse båtene er at de har begrenset hjelp til å manøvrere seg selv i trange farvann.



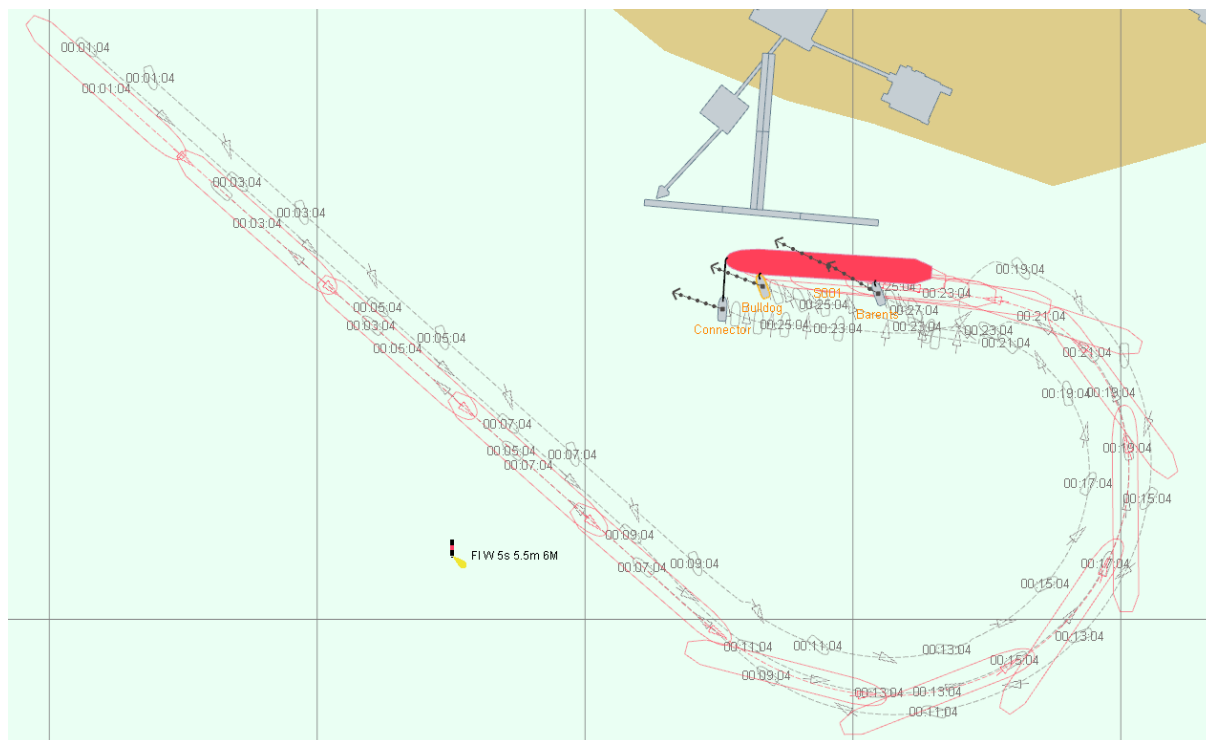
Figur 17 – Fartøysmodellen Fraiser River (skjerm bilde fra k-sim).

Når statslosen testet øvingen, fikk vi et annet innblikk i hvordan en skal benytte taubåtene under en bukséringsoperasjon. Vi hadde da tidligere brukt taubåtene til å snu skipet rundt uten å bruke maskinkraft fra bulkskipet, når vi testet øvingen selv. Statslosen sa til oss: *vi skal prøve å benytte taubåtene minst mulig, utfør operasjonen slik dere ville gjort når ved et vanlig kaitillegg. Taubåtene er der kun for å assistere.* Eksempelvis skal taubåtene hjelpe bulkskipet med å bremse ned farten, hjelpe til med å snu båten raskere, samt dytte båten inn til kai og holde den der med skyvekraft.

Det ble i utgangspunktet lagt til vind og strøm til øvingen. Strømmen ble lagt inn basert på et dokument fra Narvik kommune som har utredet strømforholdene i Narvik havn. Statslosen påpekte at det ikke var nødvendig med noen form for vær, vind og strøm, da *«det allerede er nok for studentene å tenke på»*. Resultatet av dette gjorde at vi fjernet vind og strøm. Det eneste som ble beholdt var at det var dagslys, som statslosen var positiv til da det er lettere å se hvordan landskapet beveger seg i forhold til kaien.

Statslosen gjennomførte en bukséring med oss i simulatoren for å vise oss hvordan en slik operasjon utføres. Denne gjennomføringen er brukt som grunnlag for å skape en mal til øvingen, altså hvordan simulatorøvingen skal settes opp, eksempel på hvordan en operasjon

kan gjennomføres. I Figur 18 kan en se past-track⁵ til fartøyet fra eksempelgjennomføringen med statslosen.



Figur 18 - Eksempelgjennomføring med statslos (skjermbilde fra k-sim).

Statslosen viste oss predictor, et verktøy som predikerer posisjonen til bulkskipet. Predictoren er noe vi i gruppen visste om, men vi var usikre på bruken av denne, da vi har lite erfaring med å bruke denne funksjonen. Statslosen sa at predictoren kan være et nyttig verktøy til som kan hjelpe studentene i å opprettholde situasjonsforståelse, da en ikke trenger å bruke så mye mental kapasitet på å forutsi fremtidige posisjoner til skipet.

Han mente også at predictoren var ganske nøyaktig og at han visste at andre statsloser benytter denne når de gjør bukséringer, men at en aldri må stole utelukkende på predictor. Posisjonen må også bekreftes av det en ser ut.

Vi i gruppen testet øvingen etter vi hadde endret på faktorer basert på statslosens tilbakemeldinger. Statslos sto som observatør mens testen pågikk. Da fant vi ut hvor mye det er å tenke på mens en gjennomfører en bukséringsoperasjon. Det ble gjort noen endringer som forsøkte å ta ned den mentale belastningen. For eksempel; ikke ha noe kommunikasjon til

⁵ Linje som viser skipets tidligere posisjoner, med tilhørende klokkeslett

dekk i følge med fortøyning, slik som det gjøres med øvinger der en skal legge en båt til kai, samt at vind og strøm ble tatt bort. Likevel fant vi ut i testen at vi ga samme ordre til slepebåten flere ganger, altså at vi ikke klarte å huske hvilke ordrer vi hadde gitt. Dette skjedde allerede bare få minutter inn i testen.

Statslosen ble spurt om hva han syns om båten Fraiser River opp imot de båtene han buksérer i Narvik og hva som var bra/dårlig med simulatoren. Statslosen sa *«Fraiser River var veldig naturtro, en fin modell. Simulatoren er jeg positivt overrasket over, landskapet beveger seg fint i forhold til kaien. Dybdesynet er dårlig og Vektoren i ECDIS var feil»*.

Basert på statslosens tilbakemeldinger valgte vi å endre vind, strøm og fartøysmodellen Kongsberg Britannia til Fraiser River. Samtidig fikk vi en forståelse for hvordan en bukséring skal gjennomføres, dette er brukt til å utvikle øvingsscenarioet slik det ser ut i dag. Da statslosen ble spurt om han tror denne øvingen vil gi læringsutbytte til studentene, svarte han *«så absolutt, all trening er god trening, det eneste som er bortkastet er det en ikke trener på»*.

4.3 Øvingsscenario

Øvingsscenarioet omhandler bulkbåten Fraiser River som ankommer Narvik havn i ballast og skal legge seg til ved LKAB's kai 5 med sin styrbord side for å laste jernmalm om bord. For å gjennomføre dette vil båten bli assistert av de tre taubåtene Connector, Bulldog og Barents (se Figur 19). Alle taubåtene er av modellen Atlantic Oak. Vind og strømforhold settes til å være ubetydelig.



Figur 19 – Bulkskipet Fraiser River som skal bukséres inn til den nærmeste kaien (Kai 5) (Skjermbilde fra k-sim).

I forkant av øvingen, skal det avholdes en forelesning/brief som tar for seg momenter som er nye for studentene. Terminologi og fraseologi bør introduseres som en del av pensum. Det kan være lurt å vise studentene en eksempelgjennomføring, eventuelt dra på ekskursjon og få observert bukséring i praksis.

4.3.1 Gjennomføring av øving

Under øvingen skal to studenter utgjøre bro-teamet, hvor av den ene studenten skal fungere som los (Navigatør) og den andre som rormann. Dette formatet er det samme som brukes under stort sett alle øvinger på nautikk ved UiT. Losen (navigatøren) leder selve bukséringsoperasjonen, det er han/hun som bestemmer og skal ta avgjørelsene. Rormann skal ta ordre fra navigatøren. Losen er den som også skal lede taubåtene, dette skjer ved closed loop kommunikasjon via VHF. En instruktør vil sitte og besvare VHF-oppkall fra losen og legge inn kommandoene i tug view slik at taubåtene utfører ordrene som er gitt av losen. Instruktør skal på samme måte som studentene kommunisere med closed loop.

5 Diskusjon

I dette kapitlet skal det drøftes hvorvidt vi har klart å utvikle et øvingsopplegg med fokus på manøvrering, kommando-kontroll og BRM, basert på observasjon og påfølgende intervju. Dette er basert på en bukséringsoperasjon fra virkeligheten. Funn fra deltakende observasjon og dybdeintervjuer diskuteres opp mot teori og metode.

5.1 Narvik (observasjon og intervju)

Vi valgte å bruke diktafon til å ta lydopptak av kommunikasjonen, dette av to grunner. Den ene er at å ta opp video kan ifølge (Tjora, 2012, p. 73) føre til at de som blir observert føler at vi invaderer deres territorium, i dette tilfellet deres arbeidsplass. Den andre grunnen er mangel på kamerautstyr og kunnskap til hvordan en bruker dette på en fornuftig måte. Diktafonen ble også plassert utenfor synsfeltet til de observerte, slik at den skulle være mest mulig utenfor fokus av de observerte. Tjora viser til et eksempel med intervjuing av sykepleiere (Tjora, 2012). Ved å gjemme diktafonen, ble intervjuobjektene mer avslappet under intervjuet. Det kan argumenteres for at dette også var gjeldende for vår observasjon, da stemningen på bro fremsto som rolig og fokusert. Det kan nok diskuteres om dette er fordi diktafonen var ute av synsfeltet eller om taubåtkapteinen ikke brydde seg om at det ble tatt opp lyd.

Observasjonen ga oss et eksempel på hvordan en bukséringsoperasjon kan gjennomføres. Det er mulig å diskutere om det burde ha vært gjort observasjon og intervju fra et annet perspektiv, for eksempel fra bulkskipets side eller gjort det samme bare på en annen geografisk plass eller hos et annet selskap. For at datagrunnlaget skulle ha vært større, hadde det vært hensiktsmessig å undersøke dette på flere steder. Oppgavens omfang har ikke gitt rom til å gjennomføre intervjuer og observasjoner i flere selskaper, eller andre geografiske områder. Grunnet tiden til rådighet og logistikkproblemer, ble det bare gjennomført intervju og observasjon i Narvik. Antakeligvis har ikke denne faktoren hatt avgjørende betydning, sett i lys av forenklingen som ble gjort etter veiledning fra statslosen. Hovedfokuset er ikke på eksterne krefter som virker på skipet. Det viktigste er treningen på kommando-kontroll, BRM og manøvrering. Det er mulig å si at BRM fungerer som et verktøy i kommando-kontroll da det strukturerer kommunikasjonen, felles situasjonsforståelse og samhandling, som sikrer effektiv ledelse og koordinering i en operativ sammenheng.

Ifølge (Eid & Johnsen, 2006) er kommando-kontroll essensielt i en operasjon. Øvingen vår legger til rette for at kommando-kontroll kan trenes på. Studenten skal fungere som los

(navigatør) og har myndighet til å lede og koordinere ressursene. Studenten skal koordinere med tre taubåter og en rormann for å lykkes med å få bulkskipet til kai. For å lykkes med å koordinere og lede bukséringsoperasjonen bør navigatøren skape felles mentale modeller og felles situasjonsforståelse innad i teamet via effektiv kommunikasjon. Observasjonen vi deltok på i Narvik viste at statslosen utøver kommando-kontroll, samtidig som han lyktes med å skape felles mentale modeller og felles situasjonsforståelse ved å kommunisere til taubåtene.

Under observasjonen fikk vi sett et eksempel på hvordan det ble skapt felles mentale modeller. Mens taubåtene seiler ut for å møte bulkskipet, delte statslosen sine intensjoner for hvilke oppgaver hver enkelt taubåt skulle ha. Dette kan minne om en brief eller en pre-task brief. Ifølge (Flin et al., 2008) deler man i en pre-task brief relevant informasjon med alle teammedlemmer før en operasjon. Det burde muligens vært gitt mer informasjon i pre-task briefen, da det er mer relevant informasjon som ikke ble delt. På den andre siden er teamet som utfører bukséringsoperasjoner i Narvik et effektivt og erfarent team, da de allerede vet hva de skal gjøre basert på hvilken oppgave hver enkelt taubåt blir tildelt.

Personene vi observerte er erfarne innenfor bukséringsoperasjoner, og antakeligvis var alle innforstått med de oppgaver som ble tildelt. Som et eksempel på dette ble den ene taubåten bedt om å fungere som en spring på bulkskipet, altså at den skal kjøre en pull manøver litt ut fra skutesiden, for å bremse bulkskipet. Ellers ble det observert hvordan kommunikasjonen mellom statslos og taubåter foregikk. Kommunikasjonen var i henhold til (Flin et al., 2008) sine teorier om hvordan en kommuniserer på best måte i closed-loop. Beskjedene ble gitt i kort og presis form og var på et minimum, samtidig som timingen virket som god.

Selvsikkerheten var også på plass, det kunne virke som at de fleste beskjeder ble oppfattet og forstått. De få misforståelsene som oppstod, ble raskt oppdaget og korrigert. I følge (Eid & Johnsen, 2006), er dette noen av kjennetegnene på effektive team, hvor kommunikasjonen er god og at de felles mentale modellene er etablert, der medlemmer i teamet vet hva som forventes av hverandre.

Når et team lykkes med å skape felles mentale modeller og felles situasjonsforståelse, kan en argumentere for at beslutningstaking vil bli mer presis. En har da bedre forutsetninger til å ta beslutninger, når en har lyktes med det nevnt ovenfornevnte og da er teamet effektivt. Da sparer en mye tid på å nå frem til beslutninger som er gode nok. I tillegg er dette folk med mye erfaring som har utført bukséringsoperasjoner mange ganger, som kan føre til at

medlemmene i teamet raskt får samme situasjonsforståelse. Erfaringen gir også medlemmene mulighet til å ta erfaringsbaserte beslutninger raskt, som er gode nok. Det er mulig å diskutere basert på etterpåklokskap, at enkelte beslutninger kunne vært bedre. Samtidig kan en argumentere at erfaringen vil bidra til at teamet ikke havner i beslutningsinformasjonsfellen. I følge (Eid & Johnsen, 2006) er dette en felle som kan oppstå når beslutninger skal tas i team, hvor en stadig ønsker å innhente mer informasjon, som krever tid og reduserer antall alternative løsninger, for å løse oppgaven.

5.2 Begrunnelse av valg som er gjort

Gjennom prosessen for utviklingen av simulatorøvingen har vi tatt en rekke valg og avgjørelser som har ført til den ferdigstilte øvingen.

5.2.1 Hvorfor vi valgte bukséring

Vi hadde lyst å lage en simulatorøving som omhandler bruk av taubåter. Dette er et felt som vi kun hadde generell kunnskap om fra før, og det var derfor viktig at vi fikk gjennomført en grundig kvalitativ undersøkelse slik at øvingen vi laget kunne ha en viss rot i virkeligheten. Valget falt dermed på å lage en øving som omhandler bukséring istedenfor sleping siden det var den typen operasjon som var enklest for oss å observere rent praktisk sett. Bukséring i Narvik foregår hyppig. I følge (Damman et al., 2019), var det 302 anløp med bulkskip i Narvik havn. Dette har gitt oss tilstrekkelig fleksibilitet og rom for å planlegge observasjonen vår slik at vi fikk mest mulig ut av den.

5.2.2 Hvorfor studentene ikke skal kjøre taubåt under simulatorøvingen

I utgangspunktet ville vi at studentene selv skulle manøvrere taubåtene. Når sluttresultatet kun innebærer at studentene skal fungere som navigatør eller rormann på bulkskipet, mens instruktør fjernstyrer taubåtene via tug view, er det en rekke grunner for det:

1. Formatet stemmer bedre overens med fordelingen av studenter er under de vanlige simulatorøvingene som praktiseres ved UiT. Det vil si to studenter per bro, der den ene er rormann og den andre er navigatør, og så veksler de roller etter første gjennomføring eller midt i seilasen. Dette legger til rette for at en kan kjøre 3 broer samtidig, noe som er nødvendig for at alle studentene skal få fullført simulatortrening i løpet av en uke.

2. Vi mener at det er et bredere læringsutbyttet i det å manøvrere bulkskipet siden taubåtenes rolle stort sett er å manøvrere og utføre ordre fra navigatøren på bulkskipet som nevnt i kapittel 4.1. Formålet med simulatorøvingen er ikke at studentene skal trene på å manøvrere med podder, men at de skal praktisere kommando-kontroll og BRM, samt trene på manøvrering av større fartøy i trange farvann.
3. Nautikk-studenter generelt har for lite erfaring med å føre båt med 360 graders roterbare propeller, eller «podder». Når vi spør taubåtkapteinen om hva som er den største utfordringen for nybakte taubåtnavigatører svarer han «*De fleste mangler erfaring med podkjøring. Det krever mengdetrening*». For at øvingen skal kunne gjennomføres uten problematikk fra taubåtene sin side, kreves det da at studentene får en del trening i det å manøvrere taubåt. Dette blir problematisk med tanke på at studentene kun har cirka 8 simulatorøvinger i semesteret og de har mye annet som skal gjennomgås. Vi har selv prøvd å gjennomføre øvingen hvor vi kjørte taubåt, men vi merket fort at det vil kreve en del trening for å beherske finmanøvreringen. Derfor valgte vi å la taubåtene bli styrt av instruktører via tug view. I funksjonen tug view styres taubåtene feilfritt, og studenten som er navigatør kan stole på at taubåtene utfører de ordrene som gis, slik som det ville vært i virkeligheten med erfarne taubåtnavigatører.
4. I Narvik observerte vi at taubåtene hadde indikatorer inne på broen som viste hvor mye tension det var i trossene til enhver tid. Denne typen indikator eksisterer ikke på simulatorbroene ved UiT. Det ville derfor blitt vanskelig for studentene som kjører taubåt å utføre nøyaktige kraftordre når de ikke klarer å monitorere hvor mange tonn en trekker eller skyver med.

5.2.3 Valg av fartøysmodeller

Etter å ha testet ulike fartøysmodeller i simulatoren kom vi frem til at modellen Fraiser River passet best. Ifølge statslosen er den første modellen vi testet, Ore Brasil, for stor til å sammenlignes med bulkskip som kommer inn til Narvik. Dette er noe vi også observerte da vi testet bukséring av Ore Brasil og måtte bruke store mengder kraft fra taubåtene. Den andre modellen vi testet, Kongsberg Britannia II, har et for avansert fremdriftssystem. Ifølge statslosen er det viktig at fartøysmodellen som bukséres i simulatorøvingen har fast propell, ett ror og ingen thrustere. Dette er fordi at modellen skal kunne gjenspeile et fartøy som

faktisk har behov for taubåtassistanse ved kaitillegg og manøvrering i trange farvann. Kongsberg Britannia II, med sine to propeller, to ror og thrustere forut og akterut, vil ikke ha bruk for taubåtassistanse da den enkelt og greit kan komme seg til kai for egen maskin (se Tabell 6).

På bakgrunn av statslosens tilbakemeldinger og våre egne tester, kom vi da frem til at Fraiser river var den beste fartøysmodellen å bruke i simulatorøvingen. Den oppfyller kravet om kun en propell med fast pitch, samt at den dimensjonsmessig er mer lik KM Osaka (se Tabell 6).

Tabell 6- Oversikt over fartøysmodellene som er testet (Kongsberg Digital, 2024a).

Navn	Lengde (m)	Bredde (m)	Dypgang (m)	Fremdrift
Ore Brasil	362.00	65.00	23 (maks)	1 x Propell med fast pitch 1 x Ror
Kongsberg Britannia II	265.00	42.50	16 (maks)	2 x Propeller med justerbar pitch 2 x Ror 2 x Baugthrustere 2 x Hekkethrustere
Fraiser River	265.00	32.3	13 (maks)	1 x Propell med fast pitch 1 x Ror
KM Osaka (ClassNK, 2025)	292.00	45.00	18.00 (maks)	1 x Propell med fast pitch 1 x Ror

5.2.4 Nedtoning av kompleksitet

I utviklingen av øvingen ble det i utgangspunktet lagt til vind og strøm. Strømmen var tegnet inn i øvingen basert på et dokument fra Narvik kommune. Dokumentet beskrev hvordan de generelle strømforholdene var i Narvik havn, med et bilder av vektorpiler som viser retning

på strøm. Dokumentet var brukt til å forsøke å legge inn strømforhold i simulatorøvingen, som var tilsvarende likt det en finner i Narvik havn. Vinden var ikke fastsatt til en spesifikk styrke og retning, da denne kan endres raskt etter ønske fra instruktøren som styrer øvingen. Statslosen mente at det allerede var nok faktorer å tenke på for eventuelle studenter som skal gjennomføre simulatorøvingen. Det ble derfor tatt et valg om å fjerne denne. Hvis en ønsker større kompleksitet på øvingen er dette to faktorer som kan legges inn for å øke kompleksiteten.

Under øvingen har vi valgt å ha dagslys på, slik at en kan se landskapet rundt seg og hvor kaien ligger. Statslosen syns at dette virket som en god idé, og begrunner dette med samme argument som ved valg av strøm og vind. Dette er også noe en raskt kan endre på, for å øke kompleksiteten.

I de fleste andre simulatorøvinger på nautikk 3 legges det vekt på studentens kommunikasjon med dekksmannskap. Ved ankring og kaitillegg må studenten i god tid melde fra til dekksmannskap om å gjøre klart det utstyret som vil trenge ved ankring/kaitillegg. Dette er et moment vi har valgt å fjerne fra vår simulatorøving for å tone ned kompleksiteten til øvingen.

Valgene nevnt ovenfor i dette delkapitlet er gjort for å tone ned simulatorøvingens kompleksitet. En studie fra (Hjelmervik et al., 2018) sier at når en introduserer studenter for nye scenarioer, er det viktig å ikke ha for høy kompleksitet i begynnelsen, da dette vil negativt påvirke studentenes prestasjoner. Dersom en, ved testing av simulatorøvingen, ser tendenser til at studentene mestrer simulatorøvingen godt, kan en vurdere og legge inn enkelte av momentene i avsnittene over for at kompleksiteten skal ligge rundt studentenes nivå.

5.3 Simulatorøvingen

Simulatorøvingen som er laget, skal bidra til at studentene får trent på kommando-kontroll og BRM. Slik som i en bukséringsoperasjon i virkeligheten skal en person lede operasjonen, ved å koordinere og styre ressursene som er tilgjengelig for å buksére bulkskipet inn til kai. Det er dette som ifølge Eid & Johnsen er å praktisere kommando-kontroll. For at studenten skal gjennomføre en vellykket operasjon, altså få bulkskipet til kai på en trygg og effektiv måte er det viktig at det blir etablert en felles forståelse av hvordan oppdraget skal løses og hvilke mål som skal nås underveis. Felles forståelse kan skapes før en operasjon ved å ha en pre-task brief. Gjennomføring av pre-task brief før en operasjon bør gjøres ifølge (Flin et al., 2008).

Da har studentene en mulighet til å diskutere mål og delmål for operasjonen, slik at de skaper en felles forståelse.

Som nevnt tidligere, vil trolig en gjennomføring fra et navigatørperspektiv med hovedfokuset på kommando-kontroll og BRM kreve mindre trening i forkant for studentene. Noe som begrunnes med at å manøvrere taubåtene, viste seg å være mer krevende enn det vi så for oss.

En kan argumentere for at en øving som dette, rundt kommando og kontroll, kan styrke studentenes egenskaper rundt manøvrering og samarbeid. Studentene må forholde seg til en annen måte å manøvrere fartøy på, samtidig som de må opprettholde kommunikasjon for at ordrene som gis skal utføres av taubåtene. I kapittel 2.2 blir det nevnt hvordan kommunikasjon kan deles inn i fire komponenter. Ved å sette disse 4 komponentene i en bukséringsoperasjon vil det i dette tilfellet være (hva) ordregivning til rormann og taubåter. (hvordan og hvem) gjennom closed-loop kommunikasjon på bro til rormann og over VHF til taubåter. (Hvorfor) for å få skipet manøvrert inn til kai trygt og effektivt.

Denne øvingen legger til rette for trening på kommunikasjon og situasjonsforståelse, som er viktige momenter for en trygg og effektiv utførelse av slike operasjoner. På den andre siden er det viktig at det ikke blir for mange momenter for studentene, slik at en overbelastes av stress, da kan en tenke seg at læringsutbytte ikke er tilfredsstillt. Et godt eksempel til dette, er første gangen vi på bachelorgruppen skulle teste øvingen mens statslosen observerte.

Allerede etter noen minutter ble det avglemt hvilke kommandoer vi hadde gitt til taubåtene, slik at vi ga samme ordre flere ganger. Her kan mangel på erfaring og stress ha påvirket den prospektive delen av arbeidshukommelsen. Som det er beskrevet i kapittel 2.6; Kan arbeidshukommelsen overbelastes av for mange informasjonsenheter, tidspress og stress, og da reduseres vår evne til å opprettholde situasjonsforståelse og vår evne til å ta gode beslutninger. Funnet understøttes også av Eid & Johnsen i kapittel 2.5.2. Under testen erfarte vi at arbeidshukommelsen ble overbelastet, da statslosen allerede hadde vist oss hvordan operasjonen skulle utføres.

Det er mange instrumenter på en bro som gir mye informasjon og kan være med på å styrke situasjonsforståelsen, dersom de benyttes hensiktsmessig. Når vi diskuterte simulatorøvingen med statslosen, nevnte han predictoren i ECDIS, som er et verktøy flere av statslosene i Narvik bruker når de buksérer fartøy. Statslosen nevnte dette kunne være et fint verktøy for studentene å bruke dersom de føler seg trygg på denne og at dette er et verktøy som muligens

kan hjelpe å styrke situasjonsforståelsen, da en ikke behøver å bruke like mye mentalkapasitet på å forutsi fremtidige posisjoner til skipet, noe som virker positivt inn på arbeidshukommelsen.

Som nevnt i kapittel 2.6 kan en, ved å frigjøre kapasitet i arbeidshukommelsen, gi plass til å fokusere på andre oppgaver under operasjonen. En kan se i Endsleys modell (Figur 1) for situasjonsforståelse, at faktorer som arbeidsbelastning, stress og kompleksitet kan påvirke situasjonsforståelsen.

Noe som også gjelder kommunikasjonsmidler, dersom de ikke benyttes. En kan trekke inn Reasons kommunikasjonsproblemer som kan føre til organisatoriske ulykker, beskrevet i kapittel 2.2. De tre kommunikasjonsproblemene er systemfeil, meldingsfeil og mottaksfeil. Et eksempel på meldingsfeil er der studenten bevisst eller ubevisst unnlater å dele nødvendig informasjon, som igjen påvirker teamets situasjonsforståelse. Som nevnt i kapittel 2.5.1 beskriver Endsley at dersom et medlem sitter på en type informasjon som ikke resten av teamet har påvirkes utførelsen av teamets prestasjoner negativt.

Navigatøren som leder en bukséringsoperasjon har et team rundt seg og en rekke ulike faktorer og forholde seg til. Teamet kan deles inn i to deler, det interne broteamet på bulkskipet (rormann og navigatør) og det eksterne teamet med taubåtene. Det er viktig at team som arbeider mot et felles mål klarer å opprettholde en felles situasjonsforståelse under operasjonen. Siden det er navigatøren på broen som leder utførelsen av en bukséringsoperasjon, er det essensielt at navigatøren har en tilstrekkelig situasjonsforståelse for å kunne skape en kollektiv situasjonsforståelse gjennom effektiv kommunikasjon med alle involverte parter.

Vi mener at studentene får trent på effektiv kommunikasjon i simulatorøvingen vår, da en må formidle budskap tydelig, med selvsikkerhet og til rett tid, samt at en alltid må lytte etter om budskapet er riktig forstått. Disse momentene er beskrevet i kapittel 2.2 om effektiv kommunikasjon hvor momentene beskrives som anbefalinger for å styrke kommunikasjon, spesielt mellom teammedlemmer.

Som nevnt i kapittel 2.2.1, bør kommunikasjonstrening kombineres med teknisk trening. Bruken av terminologi og fraseologi i samhandling med teknisk trening vil forsterke kommunikasjonsferdighetene til et individ. Øvingen vår legger til rette for at studentene må kommunisere med standardiserte fraser. Eksempelvis «*Barents, pull 10 klokken 9*». Kanskje

er denne formen for øving for fokusert på kommunikasjon og samhandling, da det kan bli mange momenter å huske på. Studentene burde sette seg inn i terminologien og fraseologien på forhånd for at dette skal stjele minst mulig mentalkapasitet.

Vi tror dette vil være en god måte å øve på kommunikasjon i samhandling med andre, da studentene som gjennomfører øvingen kontinuerlig må dele sine intensjoner med teamet. Studenten må innhente og tolke informasjon for å kunne danne seg en situasjonsforståelse slik at en kan videreformidle dette til teamet. En viktig faktor i å lede en operasjon eller ta avgjørelser er å være selvsikker på de ordene som gis. Vår slutning er at denne treningen kommer godt med når studentene skal ut i arbeidslivet. En som arbeider på sjøen havner stadig i situasjoner hvor viktige avgjørelser må tas på egenhånd, og ordre må kommuniseres med selvtillit.

Vi i gruppen har selv observert via vår jobb som studieassistenter at selvtillit i kommunikasjon er viktig. Vår erfaring er at når studenten ikke er selvsikker under kommunisering, blir beskjeden ofte utydelig og det er vanskelig å forstå budskapet i beskjeden. I ytterste konsekvens har vi ved enkelte tilfeller sett at studenten har tatt tak i VHF, men vært så usikker at de har valgt å ikke formidle noe som helst form for beskjed. For denne øvingen kan en diskutere at hvis dette skjer går det raskt utover situasjonsforståelsen og evnen til å løse oppdraget. Eventuelt kan en ved usikkerhet opparbeide seg mye stress, som igjen går ut over mentalkapasiteten og situasjonsforståelsen. Dette understøttes av Endsley modell for situasjonsforståelse i kapittel 2.4.

Vår visjon er at simulatorøvingen skal hjelpe studentene å manøvrere og samarbeide i team, under en kritisk operasjon, der studentene kan bli utsatt for stress. Øvingen legger til rette for trening på individnivå og teamnivå.

Trening på individnivå

Når det kommer til trening på individnivå, anbefaler Eid & Johnsen at det kan være greit å trene på ting som omfatter hver enkelt operatør sine ferdigheter, samt de kognitive prosessene som problemløsning og situasjonsgjenkjenning. Ved å sette dette opp mot øvingen vi har laget, ser vi at det hele tiden må tas stilling til hvordan en skal løse de situasjonene som oppstår underveis. For eksempel foregår denne øvingen med et stort bulkskip i et trangt farvann, her er marginene for feil små og konsekvensene store. En burde ta stilling til fart, hvor hardt en skal turne, samt hvordan en skal bruke taubåtene.

Eksempelene utgjør små problemer som må tas hensyn til. Situasjonsgjenkjenning kan kobles opp mot Endsleys modell for situasjonsforståelse, der en hele tiden må vurdere situasjonen og utføre en handling. For eksempel når studenten gir ordre til taubåten, må studenten følge med og sjekke om denne blir utført og hvordan situasjonen endrer seg, før en så må tolke situasjonen, korrigere og deretter gi ordre på nytt. Det er mulig at studentene klarer å gjenkjenne hvordan skipet oppfører seg, på bakgrunn av erfaringer de har fra tidligere simulatorøvinger.

Teamnivå

Når det kommer til trening på teamnivå sier Eid & Johnsen at det er tre spørsmål en bør stille seg.

- **Hva skal trenes på?**

I vår øving trener studenten på individnivå og teamnivå, hvor navigatøren trener på begge nivåer, mens rormann trener særlig på teamnivå. Navigatøren må ha en tilstrekkelig SA for å kunne kommunisere sine intensjoner til teamet rundt seg, for å opprettholde teamets SA. Det skal også trenes på manøvrering, som er noe studentene har litt, men begrenset erfaring på i simulatorsammenheng. Det kan påpekes at dette kan bli sekundært da en trenger å til dels lykkes med å ha SA for å kunne ta avgjørelser for hvordan en skal manøvrere bulkskipet.

- **Hvem skal trenes?**

Til øvingen vår er det studenter som skal trenes, altså nybegynnere. Ifølge Eid & Johnsen er det viktig å opprettholde motivasjonen og rotere på roller for å få effekt av treningen. Det er mulig å argumentere for at en pre-task brief i forkant og at en bruker frysteknikk midt i øvingen, kan være hensiktsmessig for at studentene skal forstå hva som skjer og for å ta ned den kognitive belastningen. En vanlig konsekvens av overbelastning og lite mestringsfølelse er likegyldighet for øvelsen, som hindrer læringsutbytte. For høy kompleksitet hemmer med andre ord studentens læring.

- **Hvordan skal en trene?**

Da det er studenter som skal trenes er det greit med en høyere grad av fidelitet. Dette er noe som understøttes av Eid & Johnsen. Det er forsket på at en trenger noe som er realistisk for å få et læringsutbytte. En kan spørre seg om øvingen vår er realistisk nok

eller ikke, til at det skal skje et læringsutbytte. Vi har et håp om at den er realistisk nok. Det er ikke mulig å si noe sikkert om læringsutbytte for studenter før en får testet simulatorøvingen og har et datagrunnlag til å svare ja eller nei. På spørsmål til statslosen, som har over 20 års erfaring med bukséring om han mente simulatorøvingen vår var realistisk nok til å gi læringsutbytte, svarte han «Ja, så absolutt».

5.3.1 Manøvrering og fidelitet

Øvingen vi har laget har både likheter og ulikheter med andre øvinger på Nautikk 3 som tar for seg kaitillegg. Dette avhenger av hvilken grad studentene bruker taubåtene. Vi trodde i utgangspunktet at det var taubåtene som utelukkende førte fartøyet til kai. Etter besøk av statslosen fikk vi vite at bulkskipet skal gjøre så mye som mulig for egen maskin, og kun bruke taubåtene for assistanse. Som statslosen sa til oss, vi skal prøve å benytte taubåtene minst mulig, utføre operasjonen slik vi ville gjort ved et vanlig kaitillegg, men taubåtene er der for å assistere. Det er ikke meningen at taubåtene skal legge båten til kai «alene», bulkskipet må også gi ror og bruke egen fremdrift.

Vår slutning er at det å øve på ulike momenter ved å manøvrere skip muligens kan styrke studentenes forståelse innenfor manøvrering. Et mulig argument for at det kan være nyttig å lære seg å håndtere fartøy på ulike måter, både for å få et innblikk i ulike operasjoner samtidig som treningen ikke blir repetitiv. Både taubåtkapteinen og statslosen nevnte at selv om studentene ikke nødvendigvis blir å havne på taubåter eller jobbe med bukséring, vil det være en god erfaring at de får kjennskap til hvordan en kan bruke taubåter dersom en skulle få behov for taubåtassistanse. Etter å ha ferdigstilt Ifølge statslosen; «All trening er god trening, det eneste som er bortkastet er det en ikke øver på».

Vi mener det er mulig å argumentere for at simulatorøvingen har tilstrekkelig fidelitet på bakgrunn av statslosens gjennomføring. Statslosen bemerket at fartøysmodellen Fraiser River var veldig naturtro og at det visuelle i simulatoren, sett bort fra dybdesynet, var bra. Statslosen fikk tatt visuelle peilinger, samt bruke landskapets bevegelser til å vurdere skipets bevegelser og plassering. Dette er metoder som statslosen benytter under bukséringsoptimeringer i virkeligheten. Fordi statslosen kunne gjennomføre øvingen slik han gjennomfører bukséringsoptimeringer i virkeligheten, er det grunnlag for å påstå at simulatoren er av høy fysisk og funksjonell fidelitet.

Den høye fysiske fideliteten begrunnes av statslosens påpekning av skipets og landskapets bevegelse. Den høye funksjonelle fideliteten begrunnes av at måten skipet reagerte på ror- og maskinordrer var veldig naturtro ifølge statslosen. Den høye fideliteten er, som tidligere nevnt, essensielt for at nybegynnere skal få tilstrekkelig læringsutbytte fra simulatorøvingen.

5.3.2 Hvordan øvingen passer inn med læringsmål for nautikk 3

Noen av læringsmålene til emnet nautikk 3 (MFA-2006), som vi mener øvingen kan bidra til å trene på. Læringsmålene er hentet ut fra emneplanen til Nautikk 3 på UiT sine nettsider (UiT, 2025). Vi mener at simulatorøvingen er helt eller delvis i tråd med læringsmålene under. Som nevnt tidligere er ikke hovedformålet med øvingen at studentene skal bli gode på bukséringsoperasjoner, men vi tror at denne øvingen kan styrke de kognitive ferdighetene og manøvreringsevnen til studentene.

Kunnskap:

- *Studenten har gode kunnskaper om teorier og metoder som Bridge Resource Management (BRM), Maritime Crew Resource Management (MCRM)*
- *Studenten har gode kunnskaper om virkninger av miljøfaktorer, dødvekt, dypgående, trim og fart på skipets manøvreringsegenskaper og bevegelser, samt virkningene av grunnvanns -og interaksjons effekter.*

Ferdigheter:

- *Studenten kan manøvrering av skipet under påvirkning av miljøkrefter.*
- *Studenten kan føre skipet til en ankringsplass, legge skipet til kai og manøvrering for å kunne ta om bord los.*

Generell kompetanse:

- *Studenten har evne til å beslutte, gjennomføre og kommunisere en optimal anvendelse av tekniske og menneskelige ressurser om bord for å kunne planlegge og foreta en sikker, effektiv og miljøvennlig sjøtransport.*

6 Konklusjon

Formålet med bacheloroppgaven var å undersøke om det er mulig å utvikle en simulatorøvelse i Kongsberg Maritime-simulatoren, basert på en bukséringsoperasjon i Narvik, som kan gi læringsutbytte innen manøvrering, kommando-kontroll og BRM. Simulatorøvingen ble utformet med utgangspunkt i momenter vi observerte under bukséringsoperasjonen i Narvik, validert av en erfaren statslos og videreutviklet basert på statslosens tilbakemeldinger.

Diskusjonen og resultatene antyder at det er grunnlag for å argumentere for at øvelsen gir læringsutbytte. Vi mener at læringsutbyttet innen manøvrering, BRM og kommando-kontroll som kan oppnås gjennom slike øvelser, er svært relevant – ikke bare for denne spesifikke øvelsen, men også generelt innen den maritime sektoren.

Selv om teorigrunnlaget og valideringen fra en erfaren statslos gir støtte til denne påstanden, er det likevel for tidlig å konkludere med at simulatorøvingen faktisk gir læringsutbytte, da den ennå ikke er testet på studenter. En praktisk gjennomføring med flere studenter vil trolig være nødvendig for å kunne trekke sikre konklusjoner om det faktiske læringsutbyttet.

6.1 Forslag til videre arbeid

Hvorvidt øvingen kan brukes til manøveropplæring og trening på kommando-kontroll og BRM, blir vanskelig å bekrefte uten at øvingen blir testet på studenter. Den må testes på studenter gjerne tilført en undersøkelse av studentenes opplevelse av læring, eksempelvis gjennom spørreskjema. Gruppen har laget et spørreskjema hvor vi spør studentens meninger om øvingen, samt at vi har noen spørsmål som skal forsøke å måle situasjonsforståelsen. Spørreskjema ligger i vedlegg V – *Forslag til spørreskjema*.

Gruppen har laget en simulatormal (vedlegg I) som kan brukes som kan brukes til inspirasjon til videre arbeid. Den inneholder rettleiding for instruktører, dersom de ønsker å gjennomføre øvinger med bruk av taubåter som er presentert i denne oppgaven.

7 Referanser

- Antonsen, R. (2024, 18.09.2024). *LKAB*. Retrieved 14.04.2025 from <https://snl.no/LKAB>
- Bergh, J., & Steiro, T. J. (2020). Situasjonsforståelse og situasjonsbevissthet i ledelse. <https://magmaforskning.econa.no/index.php/magma/article/view/1244/1244>
- Buksér og berging AS. (2025). *Terminal and harbour tugs - Azimuth stern drives*. <https://www.bube.no/our-vessels/>
- ClassNK. (2025, 30.03.2025). *ClassNK Register of Ships - M/S KM OSAKA(CNo.120173)*. https://www.classnk.or.jp/register/regships/one_dsp.aspx?imo=9604990
- Dalland, O. (2017). Metode og oppgaveskriving (6 utgave 2017, 3. opplag 2018. utg.). Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.
- Damman, S., Kenzhagaliyeva, A., Bjerkan, K. Y., & Steen, M. (2019). Mot nullutslippshavner i 2030? En studie av handlingsrom med fokus på havnene i Oslo, Narvik og Kristiansand.
- DNV. (2025, 03.04.2025). *Certified simulator systems*. Retrieved 12.05.2025 from <https://www.dnv.com/services/certification-of-maritime-simulator-systems-2862/>
- Eid, J., & Johnsen, B. H. (2006). *Operativ Psykologi* (2. utgave ed.). Fagbokforlaget Vigmostad & Bjørke AS.
- Endsley, M. R. (1995). Toward a theory of situation awareness in dynamic systems. *Human factors*, 37(1), 32-64.
- Flin, R., O'Connor, P., & Crichton, M. (2008). *Safety at the sharp end*. CRC press.
- Flin, R., Salas, E., Straub, M., & Martin, L. (1997). *Decision-making under stress: Emerging themes and applications*. Routledge.
- Helmreich, R. L., & Foushee, H. C. (2010). Why CRM? Empirical and theoretical bases of human factors training. In *Crew resource management* (pp. 3-57). Elsevier.
- Hetherington, C., Flin, R., & Mearns, K. (2006). Safety in shipping: The human element. *Journal of safety research*, 37(4), 401-411.
- Hjelmervik, K., Nazir, S., & Myhrvold, A. (2018). Simulator training for maritime complex tasks: an experimental study. *WMU Journal of Maritime Affairs*, 17(1), 17-30.
- Hontvedt, M., & Øvergård, K. I. (2020). Simulations at work—A framework for configuring simulation fidelity with training objectives. *Computer Supported Cooperative Work (CSCW)*, 29(1), 85-113.
- Jones, M. (2021). Effects of simulation fidelity on learning transfer. *Journal of Educational Informatics*, 2(1), 24-34.

- Kjerstad, N. (2024). *gyrokompass*. Retrieved 15.05.2025 from <https://snl.no/gyrokompass>
- Kongsberg Digital - Maritime simulation. (2025, 18.02.2025). *Fascinating use of simulation research to improve safety in tug operations*
https://www.facebook.com/KongsbergDigitalMaritimeSimulation?locale=nb_NO
- Kongsberg Digital. (2024a). Description of ship models.
- Kongsberg Digital. (2024b). *K-sim Navigation-, Fishery-, GMDSS-, Offshore- and Navy Bridge Simulator; Instructor User Guide Basic System*. Kongsberg Digital AS.
- Kongsberg Maritime. (2025). *K-sim® Navigation - Ship's bridge/ Navigation simulator*. Kongsberg Maritime. Retrieved 28.04.2025 from
<https://www.kongsberg.com/maritime/products/simulation/k-sim-navigation/>
- Miller, G. A. (1956). The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychological review*, 63(2), 81.
- Mozhey, D., González-Almeida, J., de Ganzo, M. d. C. A., Correa, A. U. G., & de Luz, J. A. (2024). Using the Closed Loop Communication System to Prevent Accidents Caused by Human Errors. *Journal of maritime research: JMR*, 21(1), 361-369.
- Myers III, P. L., Starr, A. W., & Mullins, K. (2018). Flight simulator fidelity, training transfer, and the role of instructors in optimizing learning. *International Journal of Aviation, Aeronautics, and Aerospace*, 5(1), 6.
- Nilstun, C. (2007). *brife*. Store norske leksikon. Retrieved 24.04.2025 from
<https://snl.no/brife>
- Notteboom, T., Pallis, A., & Rodrigue, J.-P. (2020-2025). *Common Ship Hull Markings*.
<https://porteconomicsmanagement.org/pemp/contents/part4/terminals-and-terminal-operators/common-ship-hull-markings/>
- Næsje, T. (2014). Forholdene rundt Narvik havn er så spesielle at jeg har invitert til en ekstra prat. <https://www.nord24.no/nyheter/forholdene-rundt-narvik-havn-er-sa-spesielle-at-jeg-har-inviter-til-en-ekstra-prat/s/1-5346252-7598143>
- Pacific Tug Group. (2025). *Smooth Running: Harbour Towage Basics*. Retrieved 14.04.2025 from <https://pacifictug.com/smooth-running-harbour-towage-basics/>
- Ryan, L. (2010). Can you rely on AIS for precise navigation.
<https://www.adnav.com/articles/can-you-rely-on-ais-for-precise-navigation/>
- Selvaag, S., & Ohrberg, J. (2019). *Fartøy i høy hastighet-en potensiell pytonkrise for det norske samfunnet* NTNU].
- Thagaard, T. (2018). *Systematikk og innlevelse*.(utg. 5) Bergen: Fagbokforlaget.
- Tjora, A. (2012). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis* (Vol. 2). Gyldendal akademisk Oslo.

- UiT. (2025). *MFA-2006 Nautikk 3 - 10 stp*. Retrieved 12.05.2025 from <https://uit.no/utdanning/aktivt/emne/MFA-2006>
- Verbeek, E. (2016). Making the most of the predictor. *Seaways*, 11-16. <https://maritimesafetyinnovationlab.org/wp-content/uploads/2023/01/Seaways-Making-the-Most-of-the-Predictor.pdf>
- Wahl, A. M. (2020). Expanding the concept of simulator fidelity: the use of technology and collaborative activities in training maritime officers. *Cognition, Technology & Work*, 22(1), 209-222.
- Wahl, A. M., & Kongsvik, T. (2018). Crew resource management training in the maritime industry: a literature review. *WMU Journal of Maritime Affairs*, 17(3), 377-396. <https://doi.org/10.1007/s13437-018-0150-7>
- Zawadzka Persvold, A. (2025). *eksplisitt*. Store norske leksikon. Retrieved 24.04.2025 from <https://snl.no/eksplisitt>

8 Vedlegg

Vedlegg I - Simulatormal

Bukséring i Kongsberg simulator UiT Mal Rettledning for instruktører

Introduksjon

Dette dokumentet inneholder rettledning for hvordan en skal gjennomføre øvinger som omhandler bukséringsoperasjoner i Kongsberg maritime simulator ved UiT. Dokumentet er laget i sammenheng med bacheloroppgaven til Stian Pettersen, Peter Hansen og Bård Warem våren 2025.

I øvingene som dokumentet beskriver skal studenten stå som los/navigatør om bord i et større fartøy og komme seg til kai ved hjelp av taubåter som styres av instruktører med funksjonen «tug viewer» i k-sim. Øvingene vil passe inn i det samme oppsettet som brukes i andre simulatorøvinger ved at det er to studenter per bro (rormann og navigatør) og vil ta cirka 2 timer dersom en kjører simuleringen to ganger, eller har et lengre seilas i forkant.

Videre nedover vil en finne:

- Læringsmål
- Forventninger til forkunnskaper
- Forberedelser til øving
- Valg av Fartøy
- Øvingsbeskrivelse
- Bruk av Tug View funksjonen
- Eksempelgjennomføring i samarbeid med los

Læringsmål

- Forbedre evnen til skipsmanøvrering og predikering av skipets bevegelser
- Forbedre situasjonsforståelse

- Øke forståelse innen kommando-kontroll og BRM
- Bli kjent med en typisk bukséringsoperasjon og bruk av taubåter
- Bli kjent med manøvrering (og evt. Navigering) med større skip (Over 200 meter)

Forkunnskaper

Denne typen øving passer studenter på Nautikk 3 som har gjort en del kaitillegg fra før av.

Studentene bør ha god forståelse over skipsmanøvrering, pivot punkt og propellslipp.

Studentene bør være kjent med «closed-loop communication» ordregivning, samt hvordan en bruker predictor-funksjonen i ECDIS. Predictoren er ikke et verktøy en må benytte, men anbefales for en med lite erfaring.

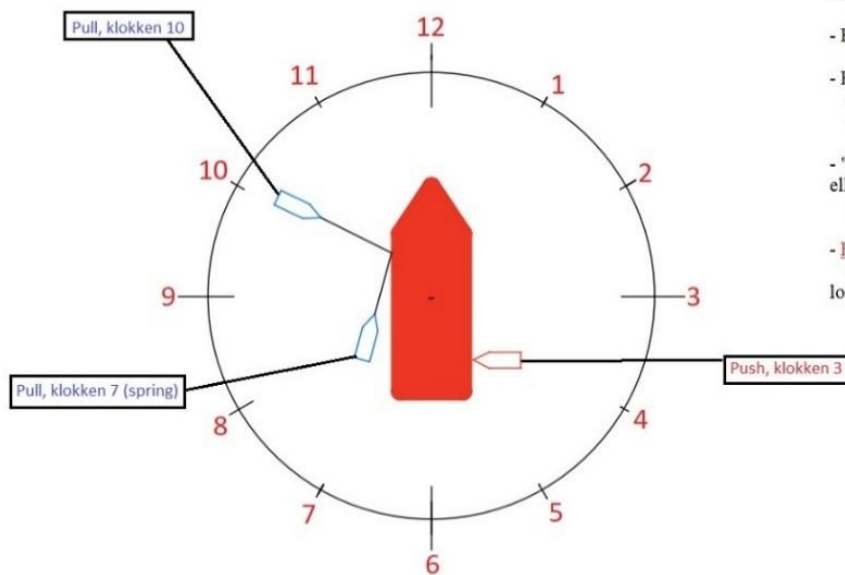
Forberedelser til øving

Ekskursjon til for eksempel Narvik hvor studentene får observert en bukséringsoperasjon er sterkt anbefalt, men ikke et krav. Facebooksiden «*Narvik Pilot*» har en rekke timelapse-videoer av bukséringsoperasjoner i Narvik hvor en ser taubåtenes handlinger, samt ECDIS-skjerm, hvor predictor-funksjonen brukes.

Det bør avholdes en forelesning/brief i forkant av øvingen hvor en gjennomgår momentene under:

1. Kommunikasjon/Ordregivning:

Ordregivning Bukséringsoperasjoner



- Ordre gir fra los/navigatør til taubåt
- Kraft SKAL oppgis i tonn
- Klokkeslett viser til taubåts plassering/vinkling ift. bulk
- Kraftordrestruktur:
 - Taubåts navn, Push/pull, Tonn, Klokkeslett
 - Eks: "Barents, pull 10 tonn klokken 10"
- "Standby" brukes for å avbryte en push-/pullmanøver, eller for å få taubåt til å legge seg klar i annen posisjon
 - Eks: "Barents, legg deg standby for push klokken 3"
- HUSK! Closed loop communication.
 - Los/navigatør gir ordre, Taubåt gjentar ordrens innhold, los/navigatør kvitterer

2. Begrensninger for taubåter

- Tilkoblingsrekkefølgen skal foregå fra forreste pullert og akterover. Dette er for å unngå ulykker, dersom den fremste taubåten skal få motorhavari og drive mot taubåtene som er tilkoblet mot akterdelen.
- Referanseskipet kan ikke ha mer enn 4 knop fart ved tilkobling av taubåter.
- Kraften på «Pull» manøvrere er begrenset av SWL på bulkbåts pullerter. Hvis det er noe som ryker i den virkelige verdenen, vil det som regel være pullerten om bord i bulkbåtene, og ikke taubåts trosser.
- Taubåter som skal utføre push-ordrer, må være tilkoblet ved de punkter hvor bulkskipets skrog er av høy strukturell integritet.

3. Generelle tips

- Predictor-funksjonen i ECDIS kan være svært nyttig for å få indikasjon på skipets fremtidige bevegelser. Det er likevel fortsatt viktigst å følge med ut.
- Det er ikke taubåtenes jobb å få bulkbåten til kai. De er kun til stede for å assistere, så prøv å gjør mest mulig for egen maskin.
- Prøv å hold mengden ordre til et minimum. Det kan fort bli vanskelig å holde styr på ordrene som er gitt.

NAVIGASJONSSIMULATOR Øvingsnummer: X Narvik havn			
Skip:	Bro B	Dato:	08.04.2025
Skips modell:	Fraiser River	Oppgaven starter kl.:	09.00
Type skip:		Uret viser:	Lokal tid
Deplasement:	I henhold til dokumentasjon	Værforhold:	Delvis skyet
Dimensjoner:	I henhold til dokumentasjon	Siktforhold:	God sikt
Pos. ved oppg. beg.:	N68°25,905´ E17°21,790´	Vindforhold:	
Startkurs:	130°	Strømforhold:	I henhold til dokumentasjon
Hastighet:	5 kts	Bølgehøyde:	
Maksimal hastighet:	I henhold til dokumentasjon	Kystlinje:	Vestfjorden
Dypgående:	I henhold til dokumentasjon	Kart nr.:	ECDIS



Kai 5 markert med rød firkant (Google maps, 2025)

Valg av fartøy

For øvinger av dette slaget hvor taubåter styres av instruktør, har det ikke så mye å si hvilken modell en bruker, så lenge den kan styres med «tug view». Til vår gjennomføring har vi brukt modellen Atlantic Oak (TUG16). Dette er fordi Atlantic Oak er den modellen som ligner mest på taubåtene en finner i Narvik anno våren 2025.

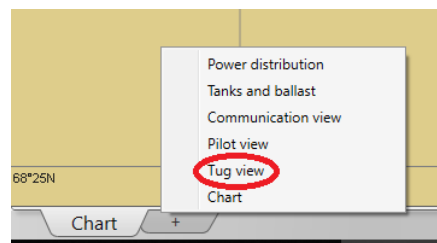
Når en velger hvilken skipsmodell som skal bukséres til kai, bør en velge en som faktisk har behov for assistanse ved manøvrering i trange farvann. Skip med for eksempel baug- og hekkthruster eller 360 graders azimuth-propellere vil som regel ikke ha behov for assistanse ved kaitillegg. Velg derfor skipsmodeller med kun én propell med fast pitch og et ror, som ikke er utstyrt med noen form for thrustere. Modellen vi brukte til vår gjennomføring var Fraiser Rive (BULK16). Denne ble vurdert av statslos til å være den modellen som ligner mest på et typisk fartøy som bukséres til kai i Narvik.

Tug viewer brukermanual

Videre nedover finner en retningslinjer for oppsett og bruk av «Tug viewer» funksjonen i Kongsberg simulator ved UiT. Nedover vil du se en stegvis gjennomgang av hvordan en setter opp tug viewer samt dens funksjoner. Dokumentet inneholder kun gjennomgang for bruk av tug viewer i «simplified» modus (Lav-fidelitets modus).

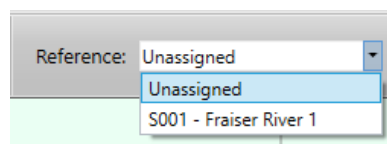
Oppsett

Start opp en hvilken som helst øving i k-sim. Klikk så på «+» ikonet nede i venstre hjørne og velg «tug view». Da vil du få opp tug viewer som et nytt vindu.



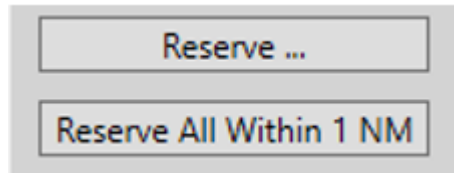
Deretter velger du ditt referanseskip, altså skipet som skal assisteres. Dette gjør du ved å velge ønsket skip under «Reference».

(MERK! Referanseskipet MÅ være tildelt en bro, altså at det må være et «student object» for å kunne bli valgt)



Deretter utpeker du taubåtene du ønsker skal ta del i operasjonen. Du kan enten velge alle innenfor en nautisk mil («Reserve All Within 1 NM»), eller manuelt velge de du ønsker å bruke («Reserve»).

(MERK! Taubåter som skal utpekes SKAL IKKE være tildelt en bro, altså at de er et «traffic object»).



Etter at du har utpekt ønskede taubåter vil du få dem opp på høyre side av vinduet. Herifra kan du velge:

- Om de skal koble seg til referanseskipet med line (Connect, Fast connect)
- Om de skal følge skipet uten å være tilkoblet (Follow)
- Om de skal legge seg klar til å gjøre push-manøver uten tilkobling med line (Push No Line)

Tug 1	Tug 2	Tug 3
NAME Barents - Atlantic Oak 1	NAME Bulldog - bulldog	NAME Connector - Connector
MODE Reserved	MODE Reserved	MODE Reserved
STATE	STATE	STATE
CONNECTION POINT	CONNECTION POINT	CONNECTION POINT
REFERENCE POINT Bow Winch 0 ↔	REFERENCE POINT Bow Winch 0 ↔	REFERENCE POINT Bow Winch 0 ↔
BEARING P109°	BEARING P93°	BEARING P66°
DISTANCE 175m	DISTANCE 161m	DISTANCE 165m
FORCE MODE	FORCE MODE	FORCE MODE
LINE LENGTH	LINE LENGTH	LINE LENGTH
FORCE ORDER	FORCE ORDER	FORCE ORDER
FORCE ANGLE ORDER	FORCE ANGLE ORDER	FORCE ANGLE ORDER
HEADING CONTROL ☒ Enable ☐ True	HEADING CONTROL ☒ Enable ☐ True	HEADING CONTROL ☒ Enable ☐ True
LINE LENGTH ACTUAL	LINE LENGTH ACTUAL	LINE LENGTH ACTUAL
FORCE ACTUAL	FORCE ACTUAL	FORCE ACTUAL
FORCE ANGLE ACTUAL	FORCE ANGLE ACTUAL	FORCE ANGLE ACTUAL
HEADING ACTUAL	HEADING ACTUAL	HEADING ACTUAL
ACTIONS	ACTIONS	ACTIONS
Unassign	Unassign	Unassign
Reserve	Reserve	Reserve
Follow	Follow	Follow
Push No Line	Push No Line	Push No Line
Connect	Connect	Connect
Fast Connect	Fast Connect	Fast Connect
Retrieve Line	Retrieve Line	Retrieve Line
Apply Force	Apply Force	Apply Force
Stop and Hold	Stop and Hold	Stop and Hold

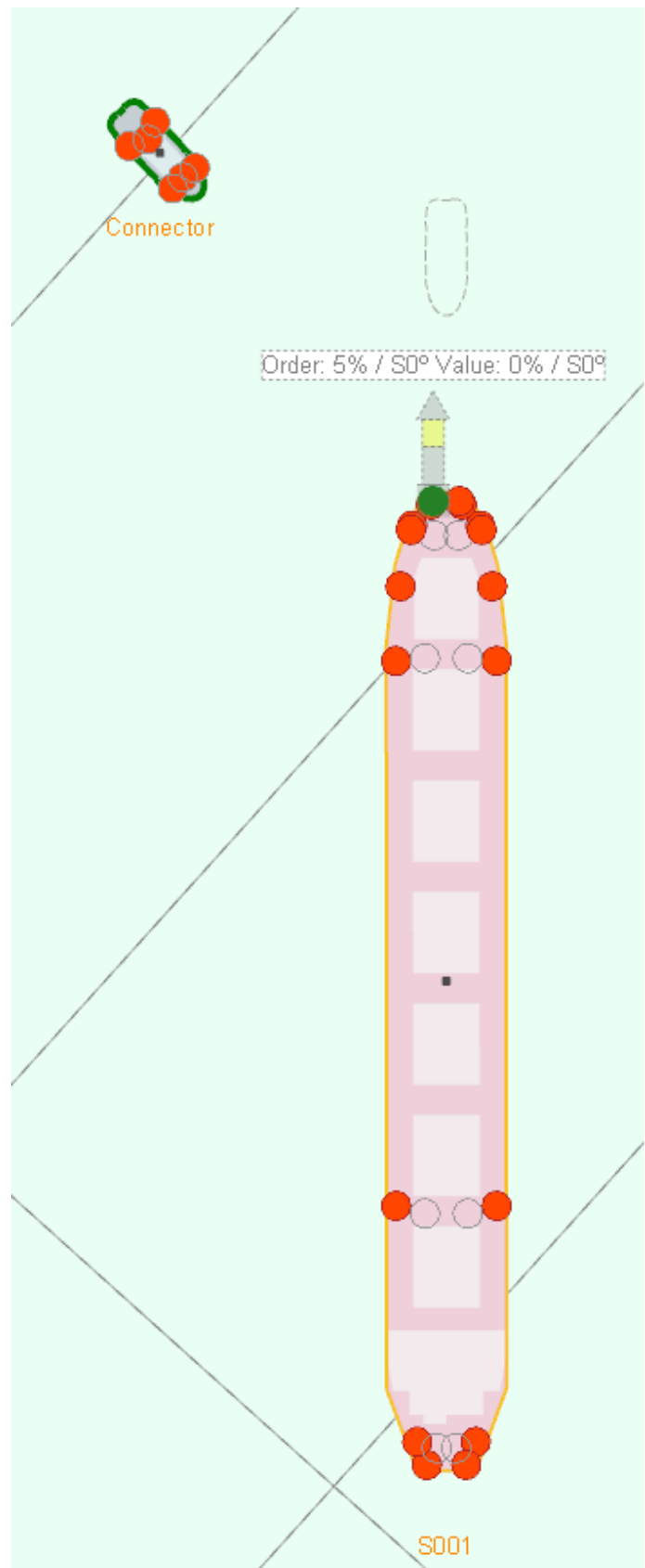
Under en bukséringsoperasjon vil det være larest å bruke *Connect* eller *Fast Connect* istedenfor *Push No Line*, siden en da enkelt kan gå fra en push- til en pullmanøver uten å måtte koble til linen.

Når en velger «Connect» eller «Fast Connect» vil programmet komme med et forslag til tilkoblingstilstand basert på plasseringen til taubåten i forhold til referansebåten. Dette kan endres på slik at en oppnår ønsket tilkoblingstilstand. Taubåtene vil ikke begynne å legge seg i posisjon før en har trykket «OK» (RØD firkant på bildet til høyre) eller «ENTER» på tastaturet.

Feltet omrisset av GRØNN Firkant viser til tilkoblingspunktene både om bord i referanseskipet og taubåten. Før en trykker «OK», vil du kunne se et stiplet utsnitt av taubåten i den posisjonen en har lagt inn, i tillegg til tilkoblingspunkt på referanseskipet (se bildet på neste side). (MERK! Bildet må være tilstrekkelig zoomet inn for at tilkoblingspunktene på referanseskipet skal vises.

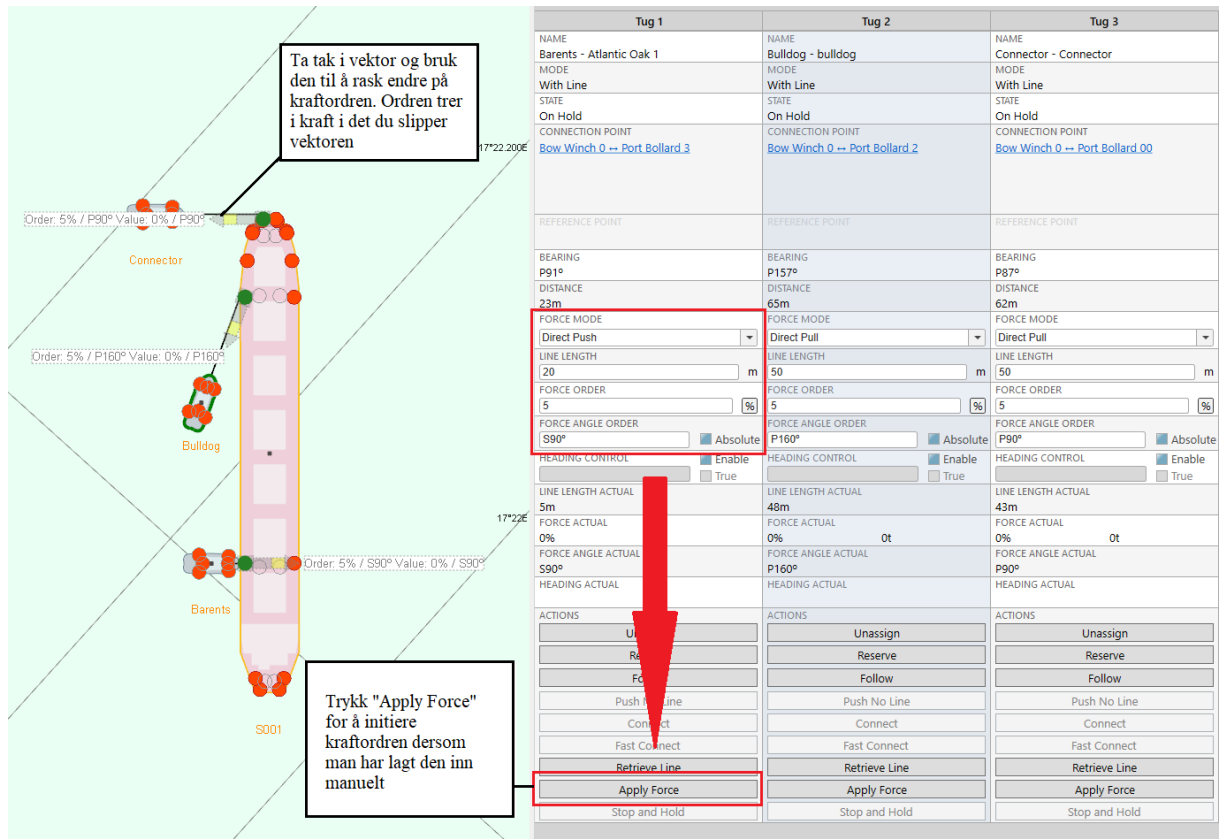
I feltet omrisset av BLÅ firkant, viser til kraftordrene som skal gis til taubåten. Under «force mode» velger en om taubåten skal utføre en push- eller pullmanøver. Under «Line Length» kan en bestemme lengden på tilkoblingslinen. Under «Force Order» velger en hvor stor kraft en ønsker at kraftordren skal gis med. Ved å trykke på «%» kan en bytte mellom å ha kraftordren i prosentvist pådrag, eller i tonn. Under «Force Angle Order» kan en stille inn kraftretningen i forhold til referanseskipet. 0° er i rett forut for skipet og sidene av skipet betegnes med «P» eller «S» (babord eller styrbord») først og så gradene etter (opptil 180°).

Tug 3	
NAME	Connector - Connector
MODE	With Line
STATE	
CONNECTION POINT	
TUG WINCH	Bow Winch 0
TUGEE BOLLARD	Port Bollard 00
REFERENCE POINT	
BEARING	
P38°	
DISTANCE	
120m	
FORCE MODE	
Direct Pull	
LINE LENGTH	50 m
FORCE ORDER	5 %
FORCE ANGLE ORDER	S0° ☒ Absolute
HEADING CONTROL	☒ Enable ☐ True
LINE LENGTH ACTUAL	
0m	
FORCE ACTUAL	0% 0t
FORCE ANGLE ACTUAL	
S0°	
HEADING ACTUAL	
ACTIONS	
Unassign	
Reserve	
Follow	
Push No Line	
Connect	
Fast Connect	
Retrieve Line	
Apply Force	
Stop and Hold	
OK Cancel	



Kraftordregivning

Når en har lagt inn kraft og vinkel og trykt «OK» eller ENTER-tasten, vil taubåten legge seg i posisjon, men den vil ikke påføre kraften før du har trykket på «Apply Force». En annen enkel måte å justere på kraftordrene er å ta tak i kraftvektorene. Med de kan en raskt endre på både kraften og vinklingen. Merk at når en endrer på vektorene vil endringen skje umiddelbart, altså at en ikke må trykke på «OK» eller ENTER-tasten.



The diagram shows a tugboat with three force vectors: Connector, Bulldog, and Barents. Each vector has a label indicating its order and value, such as "Order: 5% / P90° Value: 0% / P90°". A red arrow points from the "Apply Force" button in the control panel to the "Apply Force" button in the "Tug 1" column of the table.

Tug 1

Tug 1	Tug 2	Tug 3
NAME Barents - Atlantic Oak 1	NAME Bulldog - bulldog	NAME Connector - Connector
MODE With Line	MODE With Line	MODE With Line
STATE On Hold	STATE On Hold	STATE On Hold
CONNECTION POINT Bow Winch 0 → Port Bollard 3	CONNECTION POINT Bow Winch 0 → Port Bollard 2	CONNECTION POINT Bow Winch 0 → Port Bollard 00
REFERENCE POINT	REFERENCE POINT	REFERENCE POINT
BEARING P91°	BEARING P157°	BEARING P87°
DISTANCE 23m	DISTANCE 65m	DISTANCE 62m
FORCE MODE Direct Push	FORCE MODE Direct Pull	FORCE MODE Direct Pull
LINE LENGTH 20 m	LINE LENGTH 50 m	LINE LENGTH 50 m
FORCE ORDER 5 %	FORCE ORDER 5 %	FORCE ORDER 5 %
FORCE ANGLE ORDER S90° Absolute	FORCE ANGLE ORDER P160° Absolute	FORCE ANGLE ORDER P90° Absolute
HEADING CONTROL Enable True	HEADING CONTROL Enable True	HEADING CONTROL Enable True
LINE LENGTH ACTUAL 5m	LINE LENGTH ACTUAL 48m	LINE LENGTH ACTUAL 43m
FORCE ACTUAL 0%	FORCE ACTUAL 0%	FORCE ACTUAL 0%
FORCE ANGLE ACTUAL S90°	FORCE ANGLE ACTUAL P160°	FORCE ANGLE ACTUAL P90°
HEADING ACTUAL	HEADING ACTUAL	HEADING ACTUAL
ACTIONS Unassign Reserve Follow Push No Line Connect Fast Connect Retrieve Line Apply Force Stop and Hold	ACTIONS Unassign Reserve Follow Push No Line Connect Fast Connect Retrieve Line Apply Force Stop and Hold	ACTIONS Unassign Reserve Follow Push No Line Connect Fast Connect Retrieve Line Apply Force Stop and Hold

Tug 2

Tug 3

Apply Force

Tryk "Apply Force" for å initiere kraftordren dersom man har lagt den inn manuelt

Ta tak i vektor og bruk den til å raskt endre på kraftordren. Ordren trer i kraft i det du slipper vektoren

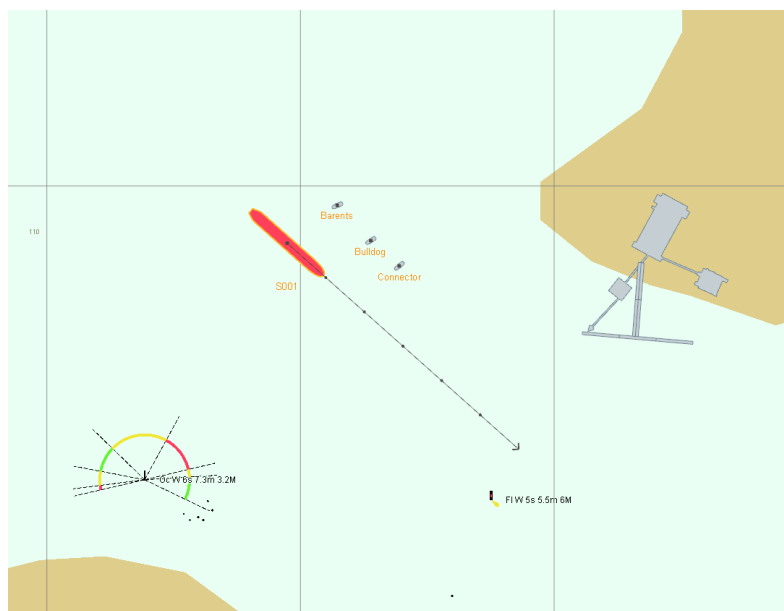
Eksempelgjennomføring

Herunder vil en finne en stegvis eksempelgjennomføring av en bukséring i Narvik med tilhørende utklipp fra opptak i k-sim. Opptaket er fra en gjennomføring som bachelorgruppen gjorde sammen med en statslos. Opptaket kan finnes i k-sim's database under filnavnet:

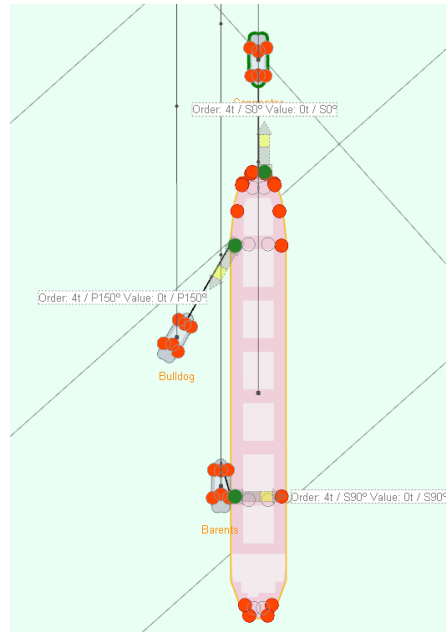
SBP_Bachelor_Narvik.kgexc

Alle utklipp herunder vil henge sammen med teksten som står over utklippet.

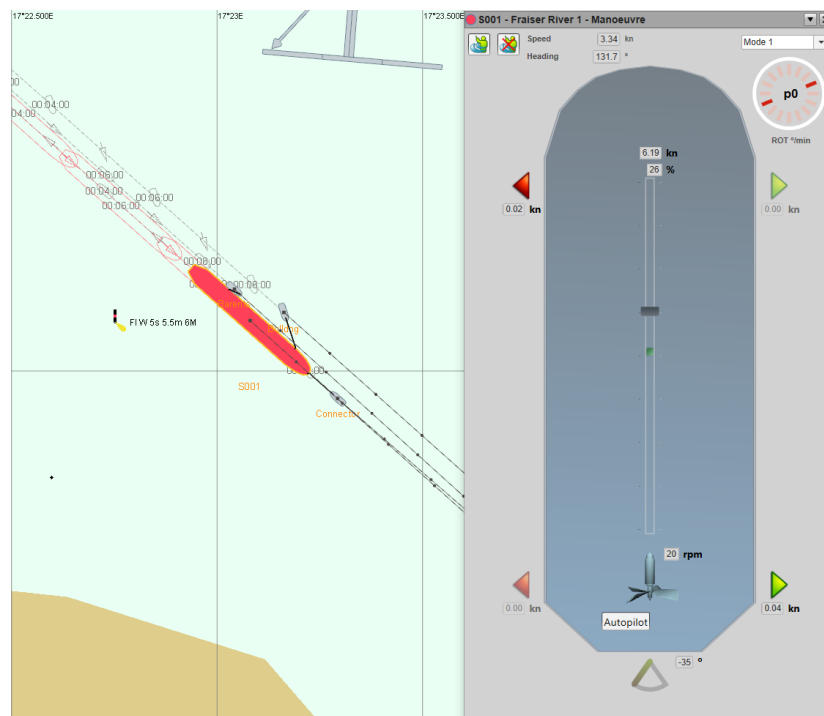
- Startkurs 130 - Fart 5 knop. Holder kurs, maskinkraften som brukes er kun for å opprettholde styring, samtidig som vi forsøker å bremse fartøyet.



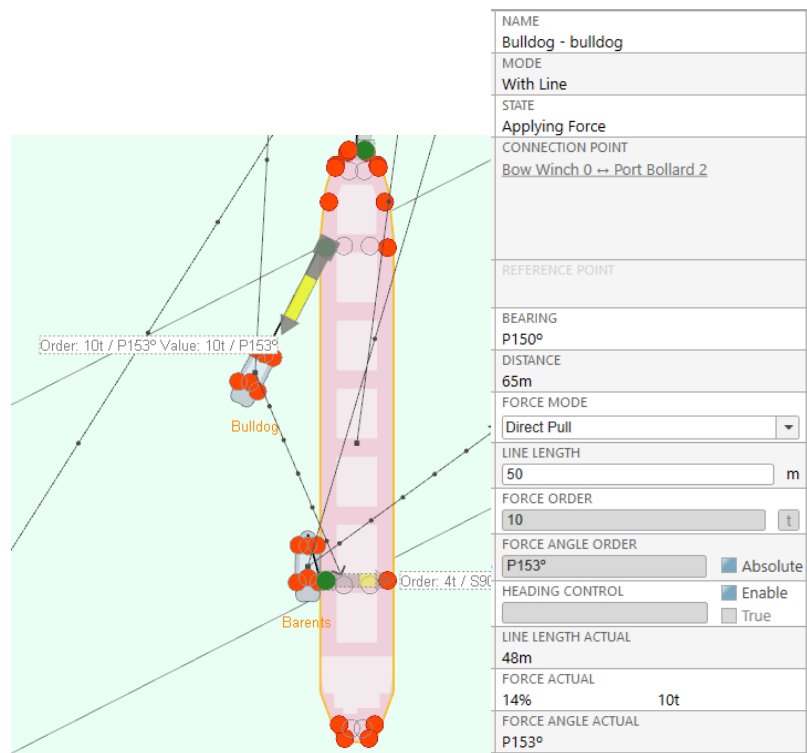
- Alle Taubåtene er oppkoblet i henhold til rekkefølge gitt i anbefaling for oppkobling, først Bulldog så Barents så Connector. Fortsetter med samme kurs 130.



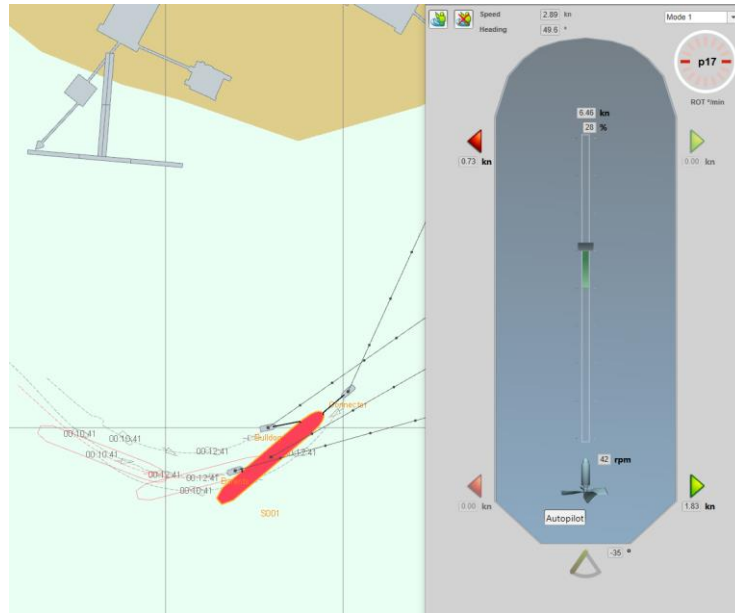
- Legger roret hardt babord etter å ha passert tvers av Fl W 5s. Når Roret er kommet hardt babord, gir en *Dead slow ahead*. (Her 28%. Tilsvare ikke dead slow ahead i henhold til pilot card)



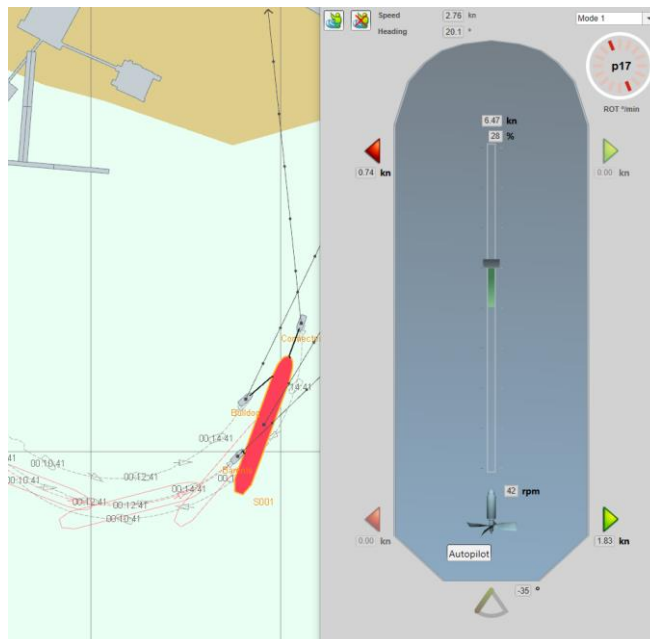
- Når en ser at turnet er startet. Gis det beskjed om en pull manøver til Bulldog som ligger i spring. «pull 10, i spring klokka 7». Bulldog svarer da «Pull 10, klokka 7 på Bulldog». Fortsetter å holde Dead slow ahead og hardt babord, med Bulldog i spring. Bulldog er med på å bremse ned hastigheten av skipet samtidig som han assisterer turnet. ROT ligger på 18.



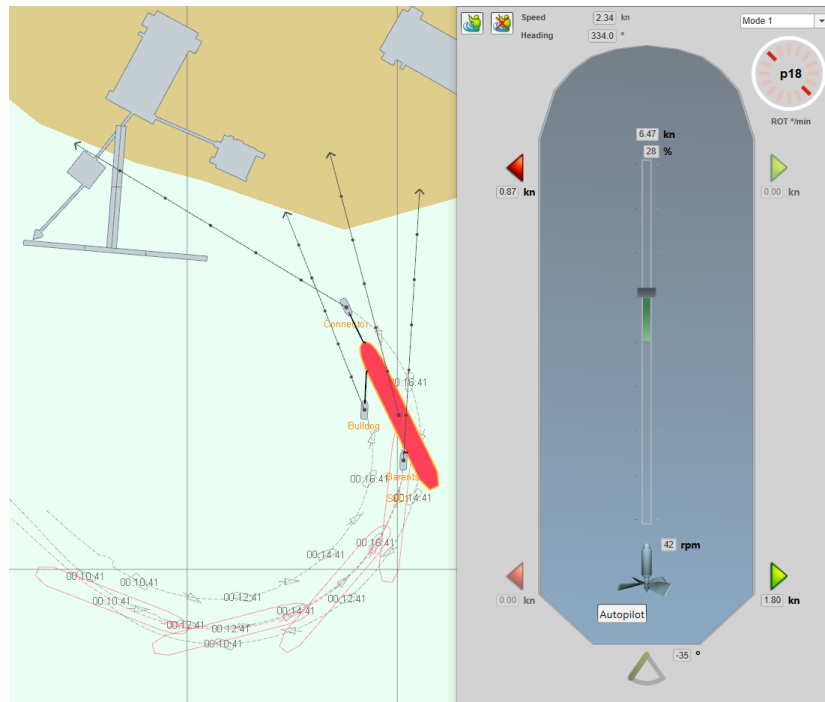
- Hastigheten er nå cirka 3knop. Heading er 050, gir følgende kommando til Bulldog: «Bulldog, reduser til pull 5 i spring, klokka 7» fortsatt Dead slow ahead og hardt babord.



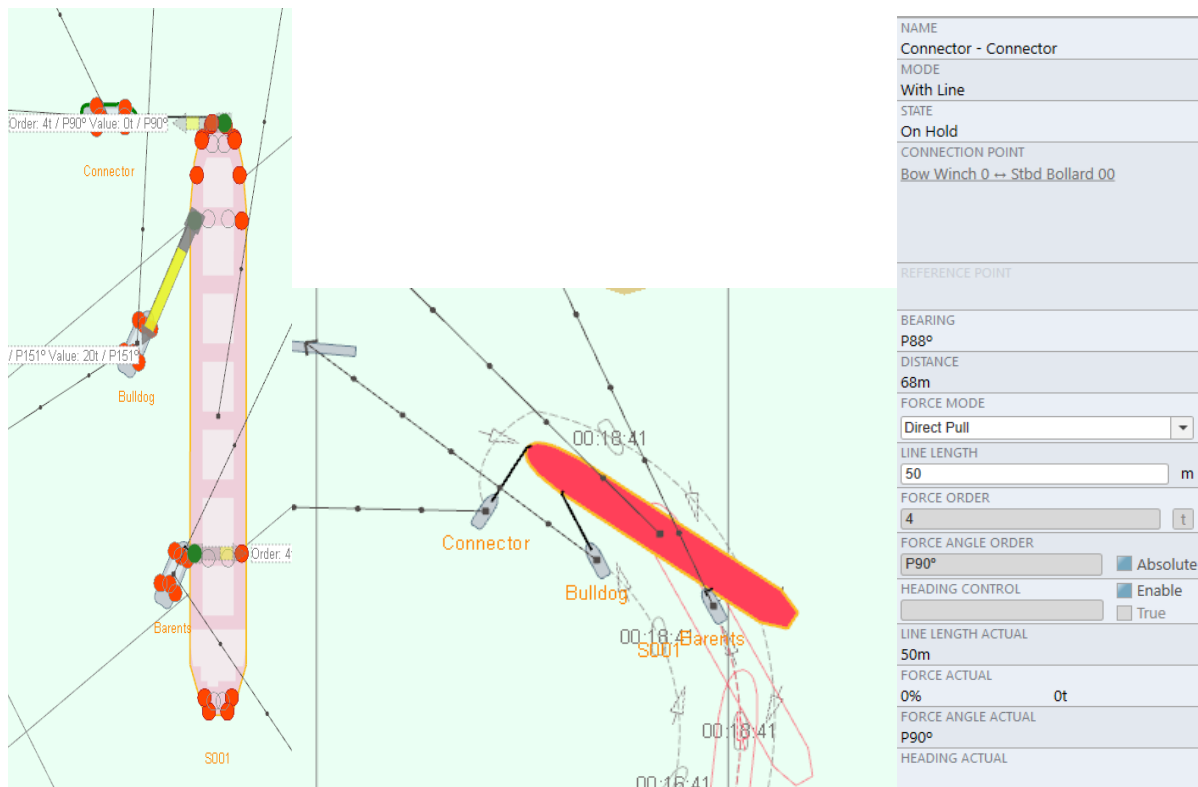
- Kurs er nå 020, hastigheten er 2-3 knop. Gir kommando til Bulldog om å øke tilbake til pull 10 klokka 7. Holder enda Dead slow ahead og hardt babord.



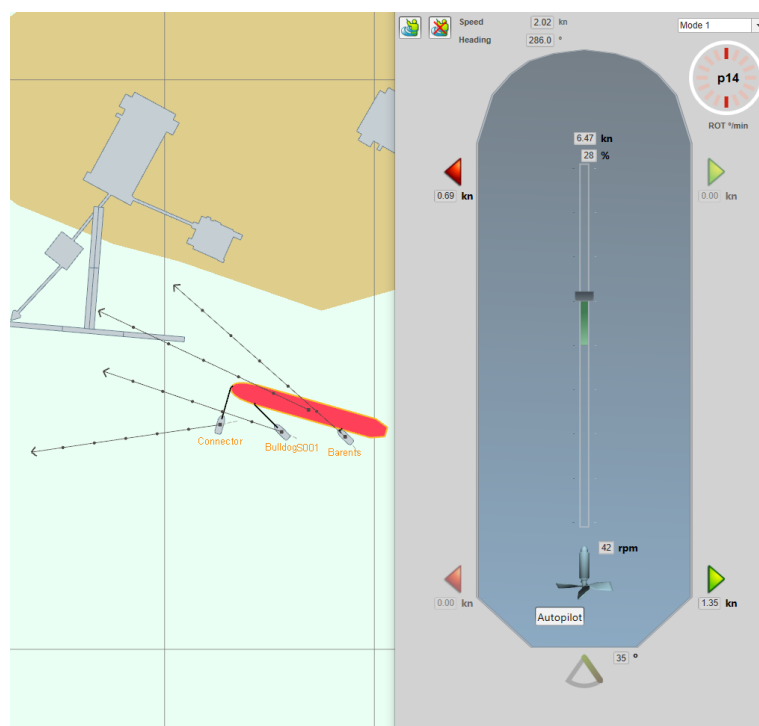
- Kurs en nå 010, hastighet 2-3 knop. Ber Bulldog øke til pull 20 i spring klokka 7. ror og hendler er fortsatt uendret.



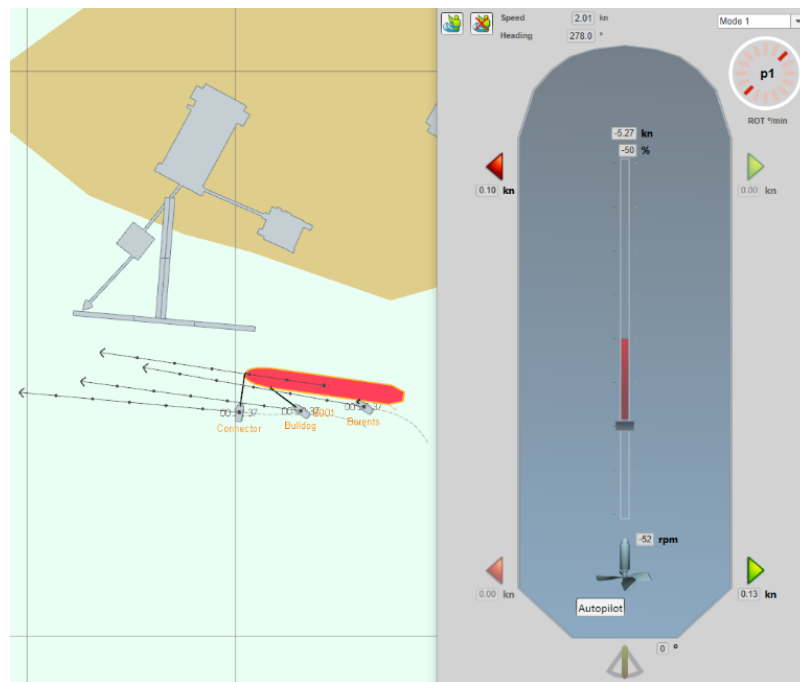
- Kurs er nå 320. hendlene og rorvinkel er enda det samme. Vi ber så Connector gå i standby for pull klokka 9.



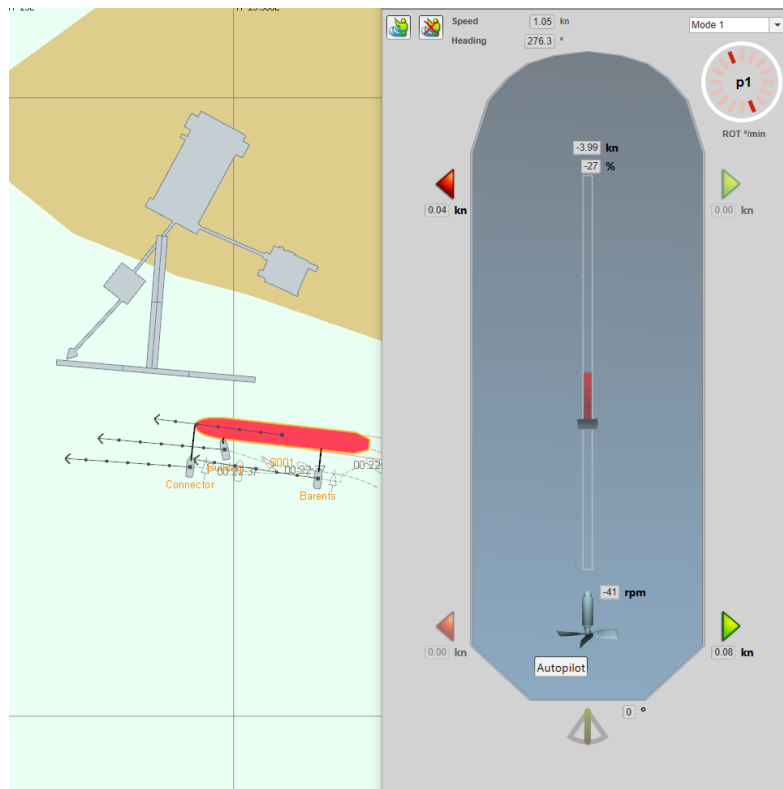
- Kursen er nå 288 og hastigheten 2knop. Vi nærmer oss kaia og legger roret hardt styrbord for å bremse ned hekken, da fartøyet nesten er parallell med kaiens retning (275)



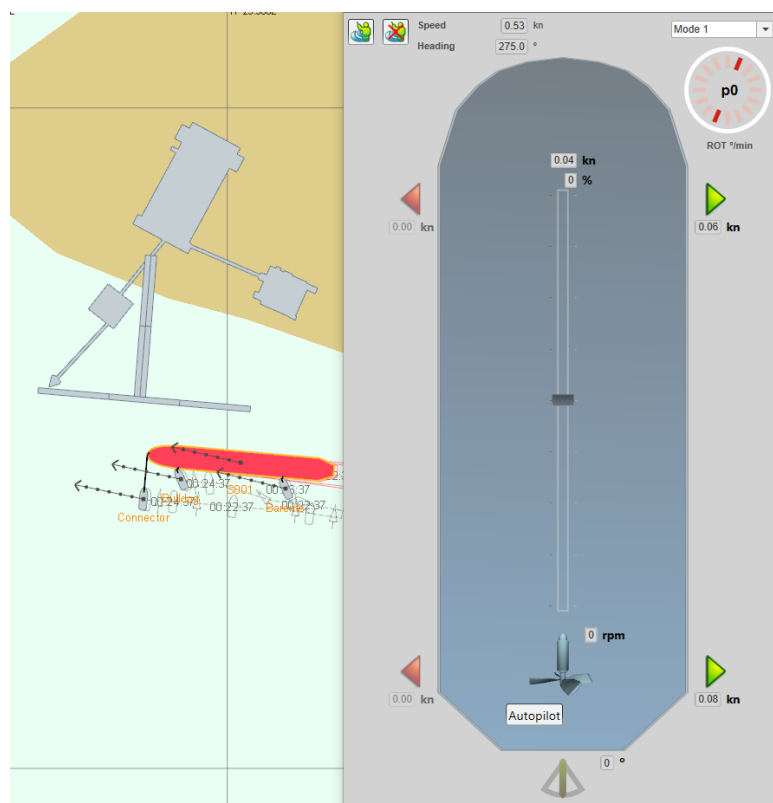
- Gir Bulldog en Standby ordre. Legger så hendlene i 0, for å så legge roret midtskips. Når roret er midtskips gis det et kick half astern (50%) for å bremse ned farten som enda er 2 knop, kurs 278.



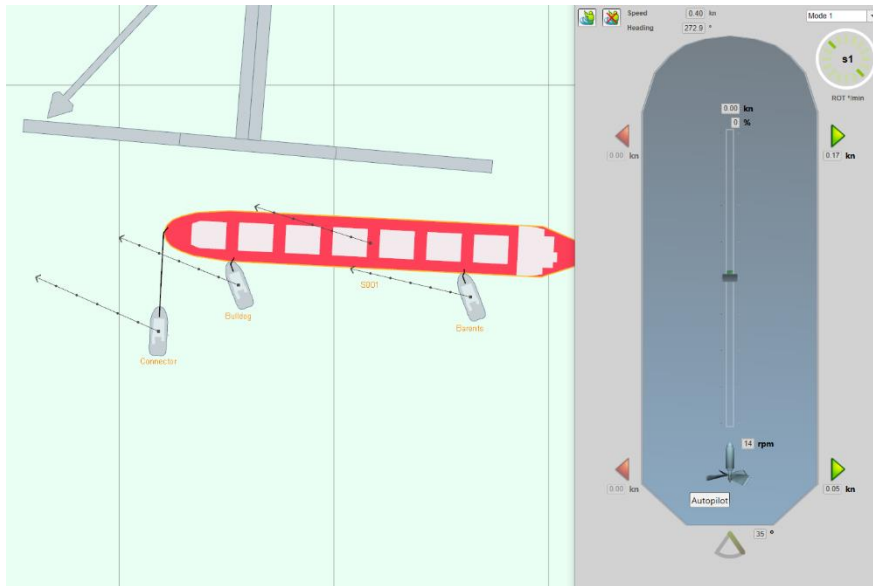
- Hastigheten er nå 1 knop og kursen er 276. Reduserer til en Dead slow astern Ber så Bulldog gå standby for en push og Barents gå standby for pull klokken 9



- Hastighet under 1 knop, kurs 275. Legger hendlene i 0. gir så en ordre til Bulldog og Barents om en push 5.

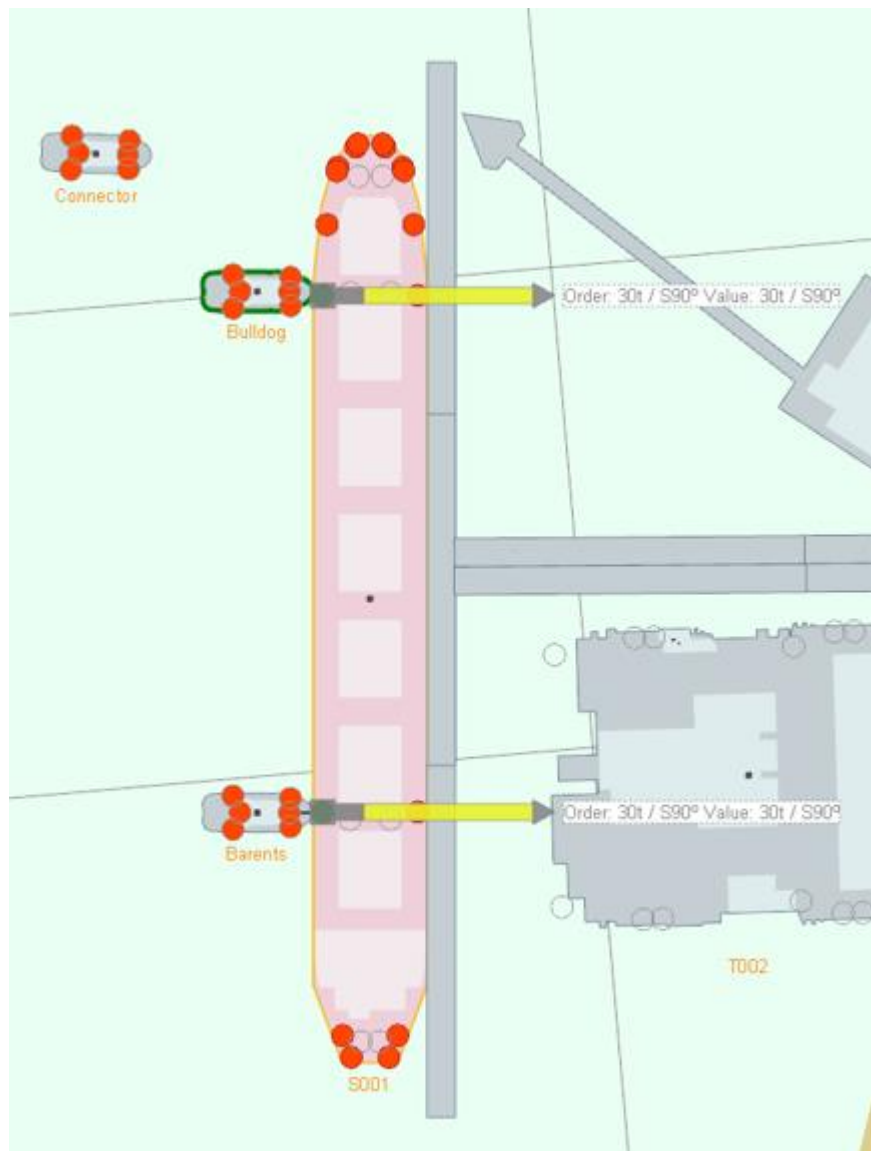


- Legger så roret hardt styrbord igjen, med dette har en sikret bak i hekken dersom det behøves å bremse den. Connector i baugen standby på pull for å bremse der dersom det trengs, mens Barents og Bulldog skyver inn mot kai.



Hastighet 0.5 knop, kurs 275 vi gir en standby ordre til Bulldog og Barents.

- Når skipet ligger inntil kaien gis en ordre til Connector om å koble seg fra. Deretter, beordres Bulldog og Barents om å gi en push 30 for å holde skipet godt inn til kaien. Når skipet er ferdig fortøyd, kan også Bulldog og Barents koble seg fra.



Tug 1	Tug 2	Tug 3
NAME Barents - Atlantic Oak 1	NAME Bulldog - bulldog	NAME Connector - Connector
MODE With Line	MODE With Line	MODE Reserved
STATE Applying Force	STATE Applying Force	STATE
CONNECTION POINT Bow Winch 0 ↔ Port Bollard 3	CONNECTION POINT Bow Winch 0 ↔ Port Bollard 2	CONNECTION POINT
REFERENCE POINT	REFERENCE POINT	REFERENCE POINT Bow Winch 0 ↔
BEARING P91°	BEARING P87°	BEARING P32°
DISTANCE 23m	DISTANCE 23m	DISTANCE 149m
FORCE MODE Direct Push	FORCE MODE Direct Push	FORCE MODE
LINE LENGTH 20 m	LINE LENGTH 20 m	LINE LENGTH
FORCE ORDER 30 t	FORCE ORDER 30 t	FORCE ORDER
FORCE ANGLE ORDER S90° ☒ Absolute	FORCE ANGLE ORDER S90° ☒ Absolute	FORCE ANGLE ORDER
HEADING CONTROL ☒ Enable ☐ True	HEADING CONTROL ☒ Enable ☐ True	HEADING CONTROL ☒ Enable ☐ True
LINE LENGTH ACTUAL 5m	LINE LENGTH ACTUAL 5m	LINE LENGTH ACTUAL
FORCE ACTUAL 41% 30t	FORCE ACTUAL 41% 30t	FORCE ACTUAL
FORCE ANGLE ACTUAL S90°	FORCE ANGLE ACTUAL S90°	FORCE ANGLE ACTUAL
HEADING ACTUAL	HEADING ACTUAL	HEADING ACTUAL
ACTIONS	ACTIONS	ACTIONS
Unassign	Unassign	Unassign
Reserve	Reserve	Reserve
Follow	Follow	Follow
Push No Line	Push No Line	Push No Line
Connect	Connect	Connect
Fast Connect	Fast Connect	Fast Connect
Retrieve Line	Retrieve Line	Retrieve Line
Apply Force	Apply Force	Apply Force
Stop and Hold	Stop and Hold	Stop and Hold

Dersom er skal gå fra kai, legg roret hardt styrbord, gi Dead slow ahead og gi taubåten som ligger i spring en pull ordre på rundt 10 tonn. Dersom dette utføres riktig, vil bulkskipet få en parallellbevegelse ut fra kaien.

Referanser:

Google Maps. (2025). Retrieved 12.05.2025 from

https://www.google.com/maps/@68.4292403,17.3886158,1690m/data=!3m1!1e3!5m1!1e2?entry=tu&g_ep=EgoyMDI1MDUwNy4wIKXMDSOASAFQAw%3D%3D

Vedlegg II - Intervjuguide taubåtkaptein

Intervjuguide

Bachelor i Nautikk

Bukséringsoperasjoner i Kongsberg Maritime Simulator

Introduksjon:

- Hallo, vi studerer nautikk ved Universitetet i Tromsø og skal skrive bacheloroppgave om å lage en simulatorøving som omhandler bukséring. Du stilles for intervju da du anses som en erfaren taubåtnavigatør med mye kunnskap og erfaring til som vi kan bruke i vår forskning.

Hovedtema:

- Vi vil i hovedsak stille spørsmål angående hvordan bukséringsoperasjoner skal utføres i praksis og hva man burde ha fokus på når man lager øvinger til studenter.
- Hva ønsker vi å finne ut?
 - Hvordan gjennomføres en bukséringsoperasjon og hvilke aspekter burde man ha fokus på med tanke på opptrening av studenter
- Hvem er målgruppen eller intervjuobjektene?
 - Erfarne taubåtnavigatører
- Hvordan skal informasjonen brukes? (f.eks. forskning, journalistikk, jobbintervju, etc.)
 - Bacheloroppgave

Samtykkeskjema

- Opptak

Spørsmål

- Hvem har overordnet ansvar under en bukséringsoperasjon?
 - Er det noe slags hierarki?
- Hvilke roller tildeles ombord?
- Blir det avholdt briefing i forkant av operasjonen?
 - Isåfall, hva blir tatt opp?
- Hva er dine tanker om teamwork og kommunikasjon rundt bukséringsoperasjoner?
 - Er det eventuelle hendelser der dette har sviktet?
- Når vi skal lage denne øvingen, hvilke faktorer er det viktig å legge fokus på?
 - Hva mener du er det mest utfordrende med bukséringsoperasjoner?
 - Har du merket noe som spesielt nye operatører sliter med, som kanskje kunne ha blitt unngått med bedre opplæring i forkant?

Avslutning:

- Er det noe du mener vi burde ha snakket om som vi ikke har tatt opp?

Vedlegg III - Intervjuguide statslos

Intervjuguide

Bachelor i Nautikk

Bukséringsoperasjoner i Kongsberg Maritime Simulator

Introduksjon:

- Hallo, vi studerer nautikk ved Universitetet i Tromsø og skal skrive bacheloroppgave om hvordan man kan lage en simulatorøving basert på en observert bukséringsoperasjon. Vi vil ta utgangspunkt i operasjonene som praktiseres i Narvik. Simulatorøvingene er tenkt å kunne benyttes til trening for studenter. Du stilles for intervju da du anses som en erfaren aktør innen bukséring med mye kunnskap og erfaring til som vi kan bruke i vår forskning.

Hovedtema:

- Bukséringsoperasjoner slik som de utføres i Narvik. Kommunikasjon, gjennomføring, fysiske krefter, værforhold etc.

Hva ønsker vi å finne ut?

- Vi vil i hovedsak stille spørsmål angående hvordan bukséringsoperasjoner utføres i praksis og hva man burde ha fokus på når man lager øvinger til studenter.

Hvem er målgruppen eller intervjuobjektene?

- Erfarne taubåtnavigatører og losere

Hvordan skal informasjonen brukes?

- Bacheloroppgave

Samtykkeskjema

- Opptak (evt.)

Spørsmål før test av øving

- Kan du fortelle litt om slepeteori? Hva inngår i dette og har du noen tanker om hva/hvordan burde vi bruke dette i oppgaven?
- Hva er det viktigste å sette seg inn i for en med null erfaring?
- Hva er det viktigste når man leder en bukséringsoperasjon?
- Hvilke instrumenter bruker du når du skal lose inn bulkskip?
- Hvilke typer båter mener du ville vært mest hensiktsmessig å ha med i en øving for studenter uten erfaring? (vis modeller)
- Hvilke faktorer uten i fra påvirker (vær vind strøm), og hvilke forhold er mest relevant å ha i en slik øving, evt hvor mye strøm ville du lagt inn i en øving?

Spørsmål etter test av øving

- Er den realistisk, hva er/hva er ikke? Herunder hydrodynamiske krefter, trekkraft og skyvekraft
- Kan øvingen gi læringsutbytte for studenter i så fall hvorfor er det viktig for studenter å gjennomføre en slik øving?
- Fra et losperspektiv, hva burde man måle studentene på under øvingen? Hva burde vi se på for å måle studentens prestasjoner?
- Hvor tror du vanskelighetsgraden bør ligge for at en student skal kunne gjennomføre dette?

- Har du noen andre tips til prosjektet

Avslutning:

- Er det noe vi ikke har spurt om du tenker kan være greit for oss å vite? Isåfall kan du utdype dette videre?

Vedlegg IV – Samtykkeskjema

Vil du delta i forskningsprosjektet?

Bachelor i Nautikk; Bukseringsoperasjoner

Formålet med prosjektet

Dette er en forespørsel til deg om du vil delta i et forskningsprosjekt. Formålet med prosjektet er å

- Kartlegge hvordan erfarne aktører innen bukseringsoperasjoner utfører sine operasjoner. Hvor det legges spesiell vekt på:
 - Kommunikasjon
 - Samhandling
 - Praktisk utføring
 - Manøvrering
- Teste ut om muligheten for å bruke UiT's simulatorer (Kongsberg) til å lage realistiske øvinger innen bukseringsoperasjoner for nye studenter.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Du får denne forespørselen fordi

- Du anses som en erfaren taubåtnavigatør/los og vi i bachelorgruppen tror at du kan bidra med gode innspill til forskningsprosjektet vårt.
- Vi anser bukser og berging som den mest attraktive aktøren i nærmiljøet for vårt forskningsprosjekt.

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

UiT er ansvarlig for personopplysningene som blir behandlet i prosjektet.

- *UiT - Norges arktiske universitet, Fakultet for naturvitenskap og teknologi / Institutt for ingeniørvitenskap og sikkerhet*

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Det vil ikke ha noen negative konsekvenser for deg hvis du ikke vil delta, eller hvis du senere velger å be om å få dine opplysninger slettet.

Hva innebærer det for deg å delta?

- Gruppen vil utføre intervjuer, samt observere operasjoner på stedet. Under observasjonene ønsker vi ta videoopptak og/eller lydopptak.
- Intervjuene vil være fagrelaterte og gruppen vil ikke behøve noen personopplysninger. Eventuelle personopplysninger som kommer frem i lyd/videoopptak vil ikke brukes i prosjektet og opptakene slettes etter prosjektet er ferdigstilt.

- Informasjonen brukes kun til at gruppen skal kunne lage seg et bilde av hvordan bukseringsoperasjoner gjennomføres og hva som burde legges vekt på når man lager øvinger.
- Opptakene lagres elektronisk på en låst PC med tofaktor-autentisering.

Kort om personvern

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har beskrevet i dette skrivet. Vi behandler personopplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket. Du kan lese mer utfyllende om personvern under.

Med vennlig hilsen

Gøran Endre Kristiansen
(Forsker/veileder)

Stian Pettersen, Bård Warem og Peter Hansen
Studenter

Utdypende om personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

- Kun studentene i gruppen og prosjektveileder vil ha tilgang på opptakene og informasjonen, om ønskelig kun én av studentene.
- Opptakene og informasjonen vil lagres anonymt, altså at filnavnene ikke vil inneholde navn eller annen identifiserende informasjon. Filene vil lagres på låst PC med tofaktorautentisering.
- Du vil ikke kunne bli gjenkjent i den ferdigstilte oppgaven, da opptakene kun brukes til å innhente fagrelatert data.

Hva gir oss rett til å behandle personopplysninger om deg?

- Vi behandler opplysningene om deg basert på ditt samtykke.

På oppdrag fra Universitetet i Tromsø har personverntjenestene ved Sikt – Kunnskapssektorens tjenesteleverandør, vurdert at behandlingen av personopplysninger i dette prosjektet er i samsvar med personvernregelverket.

Hva skjer med personopplysningene dine når forskningsprosjektet avsluttes?

Prosjektet vil etter planen avsluttes 01.07.2025

Opplysningene og opptakene vil da slettes og du vil bli benevnt som erfaren taubåtoperatør i det ferdigstilte prosjektet.

XXX

Dine rettigheter

Så lenge du kan identifiseres i datamaterialet, har du rett til å be om innsyn i dataene vi behandler om deg og be om at dataene blir rettet eller slettet. Hvis du kontakter oss for å utøve dine rettigheter, vil du høre fra oss innen en måned. Vi vil gi en forklaring hvis vi ikke kan identifisere deg eller hvis dine rettigheter ikke kan utøves. Du har også rett til å klage til Datatilsynet om hvordan vi behandler dine data.

Hvis du har spørsmål eller vil utøve dine rettigheter, ta kontakt med:

- Prosjektveileder
 - Gøran Endre Kristiansen
 - Goran.e.kristiansen@uit.no
 - Telefon: [+47 77 66 03 55](tel:+4777660355)
- UiT's personvernombud:
 - Annikken Steinbakk
 - Epost: personvernombud@uit.no
 - Telefon: 77 64 69 52
 - Mobil: 957 30030
- Studentrepresentant:
 - Bård Warem
 - Telefon: 94160966
 - Epost: bwa021@uit.no

Hvis du har spørsmål knyttet til Sikts vurdering av prosjektet, kan du ta kontakt på epost: personverntjenester@sikt.no, eller på telefon: 73 98 40 40.

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet [sett inn tittel], og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- ☐ å delta i intervju
- ☐ å bli observert under slepebåtoperasjon ved lydopptak
- ☐ Å bli observert under slepebåtoperasjon ved videoopptak

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

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg V – Forslag til spørreskjema

Bukseringsøving spørsmål

Obligatoriske felter er merket med stjerne *

Hvor stor fart hadde du forover da du begynte første turnet? *

0 1 2 3 4 5

Hvor stor ROT oppnådde du på det største? *

0 50

Hvilke instrumenter brukte du for å sikre ditt seilas? *

- ☐ Radar
- ☐ ECDIS
- ☐ EBL/VRM
- ☐ Doppler log
- ☐ Kikkert/Visuelt
- ☐ ECDIS Predictor
- ☐ Heading
- ☐ GPS
- ☐ Annet (utdyp under)

Utdyp dersom du huket av på annet over

Hopp over dersom du ikke huket av på annet

Hvor mange grader overshoot i forhold til heading på kai fikk du? *

-20 -18 -16 -14 -12 -10 -8 -6 -4 -2 0

Hvordan følte du at du mestret disse aspektene under øvingen?

	Meget dårlig	Dårlig	Vet ikke	Godt	Meget godt
Kommunikasjon (ordregivning) *	☐	☐	☐	☐	☐
Kontroll over skipets bevegelser *	☐	☐	☐	☐	☐
Kontroll over taubåtenes handlinger *	☐	☐	☐	☐	☐
Helhetlig forståelse og kontroll over operasjonen *	☐	☐	☐	☐	☐

Hvor utfordrende føler du øvingen var?

	Veldig lett	Lett	Passelig	Litt utfordrende	Utfordrende
*	☐	☐	☐	☐	☐

Føler du denne typen øving burde være en del av simulatortreningen i NA3 *

Utdyp gjerne under

☐ JA

☐ NEI

Hvorfor burde/burde ikke denne typen øving være en del av NA3