



Kunnskap for en bedre verden

Hovedprosjekt

TN 303212 – Hovedprosjekt

Den operative bruken av virtuelle AIS AtoN i søk og redning

Kandidatnumre: 10005, 10021, 10023, 10008

Totalt antall sider inkludert forsiden: 79

Innlevert Ålesund, 06.06.2017

Obligatorisk egenerklæring/gruppeerklæring

Den enkelte student er selv ansvarlig for å sette seg inn i hva som er lovlige hjelpemidler, retningslinjer for bruk av disse og regler om kildebruk. Erklæringen skal bevisstgjøre studentene på deres ansvar og hvilke konsekvenser fusk kan medføre. **Manglende erklæring fritar ikke studentene fra sitt ansvar.**

Du/dere fyller ut erklæringen ved å klikke i ruten til høyre for den enkelte del 1-6:		
1.	Jeg/vi erklærer herved at min/vår besvarelse er mitt/vårt eget arbeid, og at jeg/vi ikke har brukt andre kilder eller har mottatt annen hjelp enn det som er nevnt i besvarelsen.	<input checked="" type="checkbox"/>
2.	Jeg/vi erklærer videre at denne besvarelsen: <ul style="list-style-type: none">• ikke har vært brukt til annen eksamen ved annen avdeling/universitet/høgskole innenlands eller utenlands.• ikke refererer til andres arbeid uten at det er oppgitt.• ikke refererer til eget tidligere arbeid uten at det er oppgitt.• har alle referansene oppgitt i litteraturlisten.• ikke er en kopi, duplikat eller avskrift av andres arbeid eller besvarelse.	<input checked="" type="checkbox"/>
3.	Jeg/vi er kjent med at brudd på ovennevnte er å <u>betrakte som fusk</u> og kan medføre annullering av eksamen og utestengelse fra universiteter og høgskoler i Norge, jf. Universitets- og høgskoleloven §§4-7 og 4-8 og Forskrift om eksamen.	<input checked="" type="checkbox"/>
4.	Jeg/vi er kjent med at alle innleverte oppgaver kan bli plagiatkontrollert i Ephorus, se Retningslinjer for elektronisk innlevering og publisering av studiepoenggivende studentoppgaver	<input checked="" type="checkbox"/>
5.	Jeg/vi er kjent med at Universitetet vil behandle alle saker hvor det foreligger mistanke om fusk etter NTNUs studieforskrift.	<input checked="" type="checkbox"/>
6.	Jeg/vi har satt oss inn i regler og retningslinjer i bruk av kilder og referanser på biblioteket sine nettsider	<input checked="" type="checkbox"/>

Publiseringsavtale

Studiepoeng: 15

Veileder: Runar Ostnes

Fullmakt til elektronisk publisering av oppgaven

Forfatter(ne) har opphavsrett til oppgaven. Det betyr blant annet enerett til å gjøre verket tilgjengelig for allmennheten ([Åndsverkloven §2](#)).

Alle oppgaver som fyller kriteriene vil bli registrert og publisert i Brage med forfatter(ne)s godkjenning.

Oppgaver som er unntatt offentlighet eller båndlagt vil ikke bli publisert.

Jeg/vi gir herved NTNU i Ålesund en vederlagsfri rett til å

gjøre oppgaven tilgjengelig for elektronisk publisering:

nei

Er oppgaven båndlagt (konfidensiell)?

ja nei

(Båndleggingsavtale må fylles ut)

- Hvis ja:

Kan oppgaven publiseres når båndleggingsperioden er over?

nei

Er oppgaven unntatt offentlighet?

ja nei

(inneholder taushetsbelagt informasjon. [Jfr. Offl. §13/Fvl. §13](#))

Dato: 06.06.2017

Hovedoppgave i Nautikk våren 2017

Kandidatnumre: 10005, 10008, 10021, 10023.

Den operative bruken av virtuelle AIS AtoN i søk og redning

AIS AtoN blir i dag brukt til å virtuelt vise interessepunkt for brukeren. Det er et virtuelt navigasjonshjelpemiddel som blir satt ut som et AIS-mål i ECDIS og radar, og er dermed ikke fysisk tilstede i området. Under SAR-operasjoner i dag kommuniserer HRS relevant informasjon til søksenhetene via telefoni og radiokommunikasjon. Studentene ønsker å undersøke om denne informasjonen fra HRS kan distribueres på en mer effektiv og sikrere måte ved hjelp av AIS AtoN. Med denne oppgaven vil gruppen undersøke om:

- AIS AtoN kan brukes i SAR oppdrag for å hjelpe redningsmannskaper med å gjennomføre søket mer effektivt.
- AIS AtoN vil effektivisere SAR-operasjon for deltakende fartøy i simulatorøvelser.
- hva forskjellige aktører mener om bruk av AIS AtoN i SAR-operasjoner.

NTNU Ålesund vil besørge all nødvendig instrumentering, samt være behjelpelige med nødvendige kontakter for utprøving.

Besvarelsen skal redigeres mest mulig som en forskningsrapport med sammendrag, konklusjon, referanseliste, etc. Ved utarbeidelsen av teksten skal det legges vekt på å gjøre den så kort, oversiktlig, presis og etterrettelig som mulig, oppgavens omfang skal reflektere en arbeidsbelastning på ca. 15 studiepoeng, inkludert forprosjekt for hver av studentene.

Endelig besvarelse skal leveres som PDF på Fronter senest 6. Juni 2017, og det skal legges opp til individuelle presentasjoner i plenum omkring 9. Juni 2017.

NTNU Ålesund forbeholder seg retten til fritt å kunne benytte oppgaven i undervisning og utviklingsarbeid.

Ålesund, November 2016



Runar Ostnes

Forord

Gruppen vil rette en takk til alle som har vært med på å gjennomføre oppgaven, og til de som stilte til intervju i forbindelse med datainnsamling. En spesiell takk til veileder Runar Ostnes som har hjulpet gruppen med god oppfølging og konstruktive tilbakemeldinger.

Gruppen vil også rette en takk til NTNU i Ålesund som lot gruppen bruke simulatoranlegget slik at forsøket var mulig å gjennomføre. Her var Arnt Håkon Barmen til stor hjelp med å planlegge simulatorforsøket, og ga gruppen gode tips til forbedring.

Videre vil gruppen rette en stor takk til Hovedredningsentralen Sør-Norge og Kystverket som bidro med å gi verdifull informasjon slik at gruppen fikk et godt datagrunnlag å jobbe med, og for en flott omvisning hos dem begge. I tillegg rettes en takk til Sjøredningskorpset i Ålesund for at gruppen fikk være med redningsskøyten «DNV II» på øvelse.

Enkeltpersonene gruppen vil takke er:

- Bjørn Jarle Åmlid og Nils Ole Sunde v/Hovedredningsentralen Sør-Norge.
- Øyvind Schrøder og Per-Magne Løseth Rovde v/Kystverket Midt-Norge.
- Cato Dyb-Sandnes og Geir Martin Larsen v/Sjøredningskorpset Ålesund.

Figurliste

Figur 1: Hovedredningssentralen Sør-Norge på Sola.....	10
Figur 2: HRS ansvarsområde Norge	11
Figur 3: Samlet statistikk for aksjoner til sjøs i 2015.....	12
Figur 4: RS154 DNVII i Ellingsøyfjorden, 18.09.2016	13
Figur 5: IAMSAR-manualene	14
Figur 6: Kvadratsøk.....	15
Figur 7: Sektorsøk.....	15
Figur 8: Parallelsøk	15
Figur 9: Graf til beregning av drift av flåte	16
Figur 10: Flytskjema for mottak av DSC nødalarm på VHF og MF	18
Figur 11: Skipene trenger ikke å se hverandre for å se hverandre på AIS.....	19
Figur 12: Skipet velger seg en tidsluke for utsending	20
Figur 13: AISSAT-1	21
Figur 14: En oversikt over AtoN	23
Figur 15: Virtuelt, syntetisk og real AtoN på ECDIS.....	25
Figur 16: Skjerm bilde av TECDIS versjon 4.7.2.32.....	26
Figur 17: Skjerm bilde av TECDIS-simulator ved NTNU i Ålesund.....	26
Figur 18: Skjerm bilde av kartmaskin på «MS Color Fantasy».....	27
Figur 19: Skjerm bilde av kartmaskin på «MS Pearl Seaways».....	27
Figur 20: Operasjonsrommet hos Hovedredningssentralen Sør-Norge	29
Figur 21: Skjerm bilde fra øvelsen som viser fartøyets «past track» og søksmønster	31
Figur 22: Redningsskøyten «Det Norske Veritas II».....	32
Figur 23: Forsøkets oppsett og kandidatenes brofordeling.....	35
Figur 24: Ulstein brosimulator	36
Figur 25: Sula brosimulator	36
Figur 26: Haram brosimulator	37
Figur 27: «Icebreaker03»	38
Figur 28: «Ferry22»	38
Figur 29: «Suply10L»	38

Figur 30: Instruktørstasjonen ved NTNU i Ålesund.....	39
Figur 31: Utgangsposisjonene for søkeenhetene.	41
Figur 32: Bilde av start datum til venstre, oppdatert datum til høyre	43
Figur 33: Tabell over viktige tidspunkter under forsøket.	47
Figur 34: Sammenligningsbilde mellom radar og TECDIS.	49

Innhold

1	Sammendrag.....	6
2	Terminologi	7
3	Innledning	8
4	Teoretisk grunnlag	9
4.1	Søk og redning – internasjonalt samarbeid.....	9
4.1.1	<i>Hovedredningssentralen</i>	<i>10</i>
4.1.2	<i>Redningsselskapet – en av mange søkerressurser.....</i>	<i>12</i>
4.1.3	<i>IAMSAR</i>	<i>13</i>
4.1.4	<i>Søkemønster</i>	<i>15</i>
4.1.5	<i>Dagens metode for søk og redning i Norge.....</i>	<i>16</i>
4.1.6	<i>Kommunikasjon.....</i>	<i>17</i>
4.2	Automatic Identification System.....	18
4.2.1	<i>Klasse A</i>	<i>19</i>
4.2.2	<i>Klasse B</i>	<i>19</i>
4.2.3	<i>Tidsluker.....</i>	<i>20</i>
4.2.4	<i>Basestasjoner og Satellitter</i>	<i>21</i>
4.2.5	<i>Begrensninger</i>	<i>22</i>
4.3	AIS Aids to Navigation.....	22
4.3.1	<i>Typer AIS AtoN</i>	<i>23</i>
4.3.2	<i>Virtuelle AIS AtoN.....</i>	<i>24</i>
4.3.3	<i>Merking.....</i>	<i>25</i>
5	Metodikk	28
5.1	Besøk hos Hovedredningssentralen	28
5.2	Besøk til Kystverket.....	30
5.3	Øvelse med Redningsselskapet.....	30
5.4	Simulatorforsøket	32

5.4.1	<i>Forsøkets oppbygning</i>	33
5.4.2	<i>Uforutsette hendelser</i>	45
5.5	Intervjuene med kandidatene	46
6	Analyse av data fra forsøket	47
7	Drøfting	51
8	Konklusjon	55
8.1	Videre arbeid	56
9	Referanser	57

Vedlegg

Vedlegg 1	Intervjuspørsmål til Kystverket	1 side
Vedlegg 2	Intervjuspørsmål til HRS	1 side
Vedlegg 3	Øvelse med Redningselskapet	1 side
Vedlegg 4	Manual for simulatorforsøket	5 sider
Vedlegg 5	Fartøyene brukt under Simulatorforsøket	7 sider

1 Sammendrag

Formålet med denne oppgaven er å undersøke om formidling av søkeområder i forbindelse med søk- og redningsoperasjoner kan utføres på en mer forenklet og tidsbesparende måte. Oppgaven tar utgangspunkt i bruken av virtuelle Aids to Navigation (AtoN) med formidling gjennom Automatic Identification System (AIS). Gruppen mente dette ville være en bedre metode for formidling av søkeområde, da med tanke på effektivitet og situasjonsbevissthet. Det ble utført simulatorforsøk med kandidater fra Redningsselskapet (RS) og forskjellige rederier for å se bruken av systemet i praksis.

Det ble utført intervju med Kystverket Midt-Norge for å få forståelse for hvordan AIS AtoN blir brukt per dags dato og hvordan systemet fungerer. Gruppen gjennomførte også intervju med Hovedredningssentralen (HRS) Sør-Norge for å lære mer om deres rutiner i søk- og redningsoperasjoner samt å høre deres tanker rundt bruken av AIS AtoN.

Oppgaven gir teoretisk grunnlag for søk- og redningstjeneste, AIS og AIS AtoN. Det blir beskrevet i metodekapittelet hvordan simulatorforsøket ble planlagt og gjennomført, samt intervjuer med kandidatene som ble avholdt etterpå. Til slutt konkluderte gruppen med at ved riktig bruk av metoden vil situasjonsforståelsen øke og gjøre redningsoperasjoner mer tidseffektive.

2 Terminologi

AIS	-	Automatic Identification System
ARPA	-	Automatic Radar Plotting Aid
AtoN	-	Aids to Navigation
DNV II	-	Det Norske Veritas II
DSC	-	Digital Selective Calling
ECDIS	-	Electronic Chart Display and Information System
GPS	-	Global Positioning System
HRS	-	Hovedredningsentralen
IALA	-	International Association of Lighthouse Authorities
IAMSAR	-	International Aeronautical and Maritime Search And Rescue
ICAO	-	International Civil Aviation Organization
IMO	-	International Maritime Organization
JRCC	-	Joint Rescue Coordination Centre
MEDEVAC	-	Medical Evacuation
MEDICO	-	Medical Coordination and advice
MF/HF	-	Medium Frequency/High Frequency
NTNU	-	Norges Teknisk-Naturvitenskapelig Universitet
OSC	-	On Scene Coordinator
RACON	-	Radar Beacon
ROT	-	Rate Of Turn
RS	-	Redningselskapet
SAR	-	Search And Rescue
SARA	-	Search And Rescue Application
SOLAS	-	Safety Of Life At Sea
UKHO	-	United Kingdom Hydrographic Office
VHF	-	Very High Frequency

3 Innledning

Gruppen består av fire nautikkstudenter ved Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet (NTNU) i Ålesund hvor alle har vært, eller fremdeles er, aktive innenfor søk- og redningsarbeid, noe som øker interessen for dette emnet. Søkeinformasjon blir i dag distribuert fra HRS ut til fartøyer ved bruk av e-mail, telefon eller radiotelefoni. Dette fungerer til tider veldig bra, men det er store rom for feiltolking og misforståelser forbundet med disse metodene. Eksempelvis så kan formidling av stedsnavn over radiotelefoni føre til feiltolking og det kan brukes noe tid for å få avklart hva som er det riktige navnet. Denne oppgaven fokuserer på nye metoder for å distribuere søk- og redningsrelatert informasjon ved hjelp av et system som allerede eksisterer, og som i dag blir brukt til virtuell oppmerking av farleder.

Opgavens problemstilling er: *Kan bruken av virtuelle AIS AtoN forenkle og effektivisere søk- og redningsoperasjoner?*

Gjennom intervju med HRS og Kystverket ble det bestemt hvordan simulatorøvelsen skulle bli gjennomført for å få mest mulig realistiske forhold for deltakerne og da også få de beste tilbakemeldingene etterpå. Det er på grunnlag av disse tilbakemeldingene store deler av analysen og drøftingen er skrevet.

4 Teoretisk grunnlag

Dette kapitlet gir den nødvendige bakgrunnsinformasjonen som trengs for å forstå temaene denne oppgaven omhandler. Første hovedtema er søk og redning. Her skal bakgrunnen til International Aeronautical Maritime Search And Rescue (IAMSAR)-manualene forklares, forskjellige typer søkemønstre beskrives, og det skal bli gitt en beskrivelse av HRS sin metode for distribusjon av søk- og redningsrelatert informasjon, slik det gjøres i Norge i dag. Hovedoppgavene og formålet til HRS, samt RS, skal også forklares her. Neste hovedtema er AIS, herunder systemets virkemåte, begrensninger og forskjellene på de to AIS-klassene. Siste hovedtema er AIS AtoN, som inkluderer beskrivelse av tre forskjellige typer som er i bruk i dag, systemets virkemåte og en forklaring på fordelene og ulempene systemet har.

4.1 Søk og redning – internasjonalt samarbeid

22. juni 1985 trådte den internasjonale konvensjonen for søk og redning, Search And Rescue (SAR) Convention, i kraft. Konvensjonen ble utarbeidet med intensjon om at skulle en ulykke skje, vil redningen bli koordinert fra en redningsentral. Selv om tradisjonen for å gi nøddassistanse holdt stand og Safety Of Life At Sea (SOLAS) påla medlemsland å gi bistand når ulykker oppsto, var det ikke noen form for et internasjonalt system innen søk og redning før denne konvensjonen kom. (International Maritime Organization, 2017).

Etter hvert begynte samarbeidet om en felles visjon. Et globalt samarbeid som skulle effektivisere søk og redning ble iverksatt av International Civil Aviation Organization (ICAO) og International Maritime Organization (IMO). De hadde som mål at personer i nød skulle få assistanse, uavhengig av nasjonalitet og hvor de skulle befinne seg.

Et redningscenter vil iverksette og koordinere operasjoner når de får inn melding fra sitt ansvarsområde. Gjennom SOLAS- konvensjonen, den Internasjonale konvensjonen for maritim søk- og redning samt konvensjonen for Internasjonal Sivil Luftfart, har

medlemsland tatt på seg en plikt til å sørge for at søk- og redningsressurser er tilgjengelige 24 timer i døgnet. Hver nasjon har ansvaret innenfor sin økonomiske sone og internasjonalt farvann hvor det er nødvendig. (IMO / ICAO, 2016)

4.1.1 Hovedredningssentralen

I dag har de fleste land et eller flere redningssentre innenfor hver sin kategori; land, luft og sjø. I noen land er disse redningssentrene koordinert gjennom et Joint Rescue Coordination Centre (JRCC). HRS i Norge er et eksempel på en JRCC hvor det i en og samme organisasjon koordineres hendelser som går på sjø, luft og land. I forbindelse med forberedelsene til denne oppgaven fikk gruppen besøke HRS Sør-Norge, og intervjuet to redningsledere.



Figur 1: Hovedredningssentralen Sør-Norge på Sola (Hovedredningssentralen, 2016 (1)).

HRS Norge sitt ansvarsområde strekker seg fra Nordpolen i nord, ned til Storbritannia i vest og Sverige og Danmark i sør. Organisasjonen er delt inn i to sentraler, HRS Sør-Norge og HRS Nord-Norge, hvor skillet befinner seg på 65° Nord (Hovedredningsentralen, 2015), slik som illustrert i figur 2.



Figur 2: HRS ansvarsområde Norge (Hovedredningsentralen, 2016 (2))

I løpet av 2015 hadde sentralene til sammen 8655 hendelser, 4472 av disse til sjøs. I tabellen under ser man statistikk fra HRS.

Samlet statistikk Hovedredningsentralene 2015															
Sjø			Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Des	Total
	% av Alle	% av Sjø													
Assistanse fartøy	24,5 %	47,5 %	66	53	155	123	205	278	481	378	155	120	67	42	2123
Brann	0,8 %	1,6 %	3	4	4	6	7	12	9	7	5	8	3	3	71
Drivende fartøy-gjenstand	2,9 %	5,5 %	12	11	6	21	27	27	35	30	20	19	27	13	248
Drukning - kantring	0,1 %	0,1 %						1	2		1	1			5
Dykkerulykke	0,1 %	0,2 %				2	3					1	1		7
Farlig gods	0,0 %	0,1 %			1						1	1			3
Grunnstøting	4,2 %	8,2 %	10	4	17	24	36	57	70	62	36	26	11	13	366
Kantring - slagside	0,6 %	1,1 %	3	1	2	3	7	4	10	8	6	3	1	1	49
Kollisjon	0,2 %	0,3 %	1	1	1			2	3	3	1		1		13
Lekkasje	0,7 %	1,4 %	3	5	5	2	8	7	14	14	2	1	2	1	64
MEDEVAC	2,7 %	5,2 %	19	22	22	12	18	23	15	30	22	18	18	12	231
MEDICO	0,2 %	0,5 %	3	6	1	2	2		3	1			2	1	21
MOB-drukning	0,8 %	1,5 %	2	3	3	5	8	6	8	17	4	5	3	5	69
Nødsignal - DSC	0,3 %	0,6 %	3	2		3	6	2	2	4	4	1		2	29
Nødsignal - Inmarsat	3,7 %	7,2 %	23	23	27	37	38	25	25	23	29	25	26	20	321
Nødsignal - Pyroteknisk	1,5 %	2,8 %	12	6	11	6	11	4	14	15	15	9	10	13	126
Nødsignal - Telekomm	0,3 %	0,5 %	2		5	1	2	2	1	5		4	1	1	24
Nødpeilesender - EPIRB	4,8 %	9,2 %	42	34	33	37	37	31	38	38	40	34	29	19	412
Offshorehendelse	0,9 %	1,8 %	11	7	3	11	5	4	3	6	5	4	10	13	82
Savnet fiskebåt	0,1 %	0,1 %				1			1	1		1		2	6
Savnet fritidsbåt	0,7 %	1,3 %	1	1	4	4	8	7	10	15	2	2	5		59
Savnet kommersielt fartøy	0,1 %	0,1 %	1				2		1			1			5
SSAS	0,8 %	1,5 %	14	5	7	1	4	4	7	5	4	8	6	4	69
SUBMISS - SUBSUNK															
Andre	0,0 %	0,1 %									3	1			4
Udefinert Sjø	0,8 %	1,5 %	3	2	3	4	7	5	7	12	4	9	5	4	65
Sum Sjø	51,7 %	100,0 %	234	190	310	305	441	501	759	674	359	302	228	169	4472

Figur 3: Samlet statistikk for aksjoner til sjøs i 2015 (Hovedredningsentralen, 2016 (2)).

HRS sitter på et stort ressursregister. I dette finner man Kystvakten, RS, Røde Kors og redningshelikopter for å nevne noen. Siden oppstarten i 1970 har HRS i Norge bistått og koordinert aksjoner i hele verden. På operasjonsrommet finner man redningsledere med en bred operativ bakgrunn fra sjø, luft og land.

4.1.2 Redningsselskapet – en av mange søkerressurser

En av aktørene gruppen har vært i kontakt med er RS. I følge tall fra mars 2017 er det 54 redningsskøyter stasjonert langs kysten og i de største innsjøene, hvorav 28 er frivillig bemannet og 26 er fast bemannet. I 126 år har RS bistått fartøy i nød og reddet liv. Redningsskøyten gruppen har tilknytning til er RS154 Det Norske Veritas II (DNV II), som ligger i Ålesund.



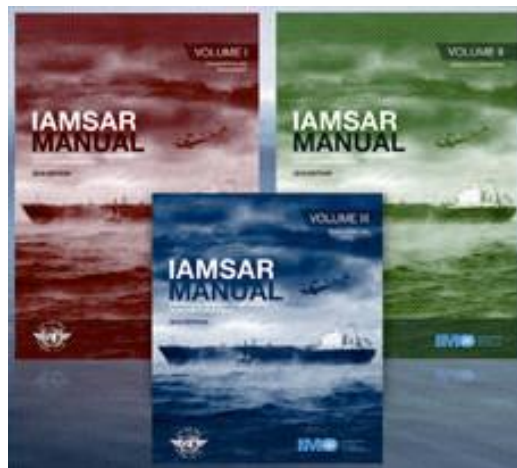
Figur 4: RS154 DNVII i Ellingsøyfjorden, 18.09.2016

Mannskapene på de fleste redningsskøytene består av en båtfører, en bestmann¹, og en til to matroser. Tiden fra oppdraget kommer inn til redningsskøyten skal være klar til å gå fra kai, varierer fra skøyte til skøyte. Noen opererer med 30 til 60 minutters beredskapstid, men for eksempel de fast bemannede redningsskøytene kan gå fra kai bortimot med en gang oppdraget er mottatt. I forbindelse med forberedelsene til denne oppgaven fikk gruppen være med på en søks- og redningsøvelse med «DNV II». Under en operasjon som denne vil kommunikasjonen foregå over radio eller telefon. Primærkommunikasjon går via radio, mens sensitiv informasjon, som personnavn, type skader og lignende, går via telefon.

4.1.3 IAMSAR

International Aeronautical and Maritime Search And Rescue (IAMSAR) er en manual som finnes i 3 bind; bind I som er laget for myndighetene, bind II for redningssentraler og bind III som skal være om bord på redningsfartøy på sjø og i luft.

¹ Kaptein og styrmann på redningsskøytene har tittelen båtfører og bestmann.



Figur 5: IAMSAR-manualene (International Maritime Rescue Organisation, 2016)

Bind I er som nevnt ovenfor tiltenkt myndighetene. Dette bindet inneholder informasjon om bruken og tildeling av ressurser, hva myndighetene skal gjøre for å tilrettelegge for en god søk- og redningsorganisasjon, og systemstyring. Bind II er laget med tanke på redningssentralene og andre som kan koordinere en aksjon. Den beskriver planleggingen av aksjoner fra a til å, øvelser, kommunikasjon og nødvendig informasjon for å gjennomføre en søk- og redningsoperasjon. Bind III er utformet av HRS og er delt inn i to deler. Den første delen er tenkt som en læredel. Den inneholder blant annet en forklaring på søkemønstrene med tabeller av diverse faktorer til utregning, herunder drift av personer og flåter i sjøen. Koordinering med luftassistanse og hvilke oppgaver de forskjellige rollene har står også beskrevet der. Del to består av tiltakskort som kan tas frem når det er behov. Kortene er delt inn i to kategorier, en rød og en grønn. De røde kortene går på egen nød, som mann over bord, Medical Coordination and advice (MEDICO) og Medical Evacuation (MEDEVAC) med og uten helikopter. De grønne kortene går på assistanse og gir informasjon om kommunikasjon, oppgavene til On Scene Coordinator (OSC) ² og sjekklister for opplukking av person i vann. (IMO / ICAO, 2016 (2))

² On Scene Coordinator er et fartøy satt til å koordinere søk- og redningsarbeid i et område, på vegne av en redningssentral (Jardine-Smith, 2016)

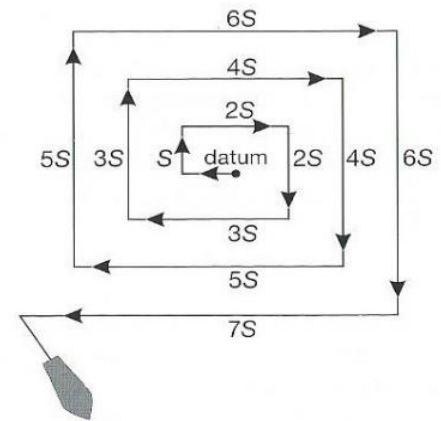
4.1.4 Søkemønstre

IAMSAR bind III beskriver de forskjellige søkemønstrene som blir brukt på sjøen.

Kvadratsøk, sektorsøk og parallellsøk er blant de mest brukte mønstrene. (IMO / ICAO, 2016 (2))

Kvadratsøk, Figur 6

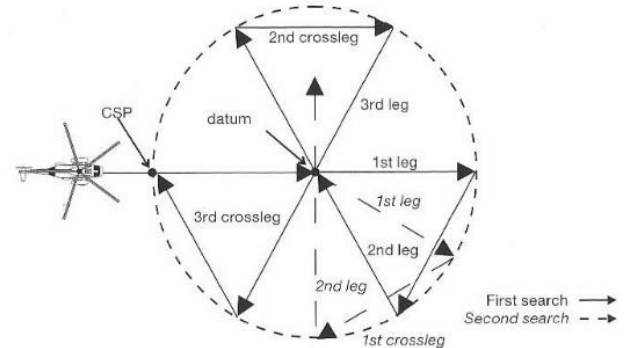
Denne søkemetoden er mest effektiv når datum er et kjent punkt, for eksempel siste kjente posisjon til søkeobjektet, eller funn av et objekt. Linjeavstand bestemmes av sikt og værforhold, og utvides etter annenhver linje. (IMO / ICAO, 2016 (2))



Expanding square search (SS)

Sektorsøk, Figur 7

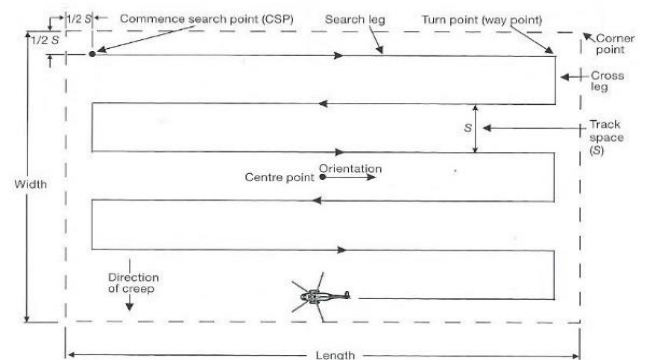
Sektorsøk er effektivt når søkeområdet er lite, og siste kjente posisjon er kjent. Dette mønsteret blir helst utført av helikopter og små fartøy, da nøyaktig navigasjon er viktig. (IMO / ICAO, 2016 (2))



Sector pattern: single-unit (VS)

Parallellsøk, Figur 8

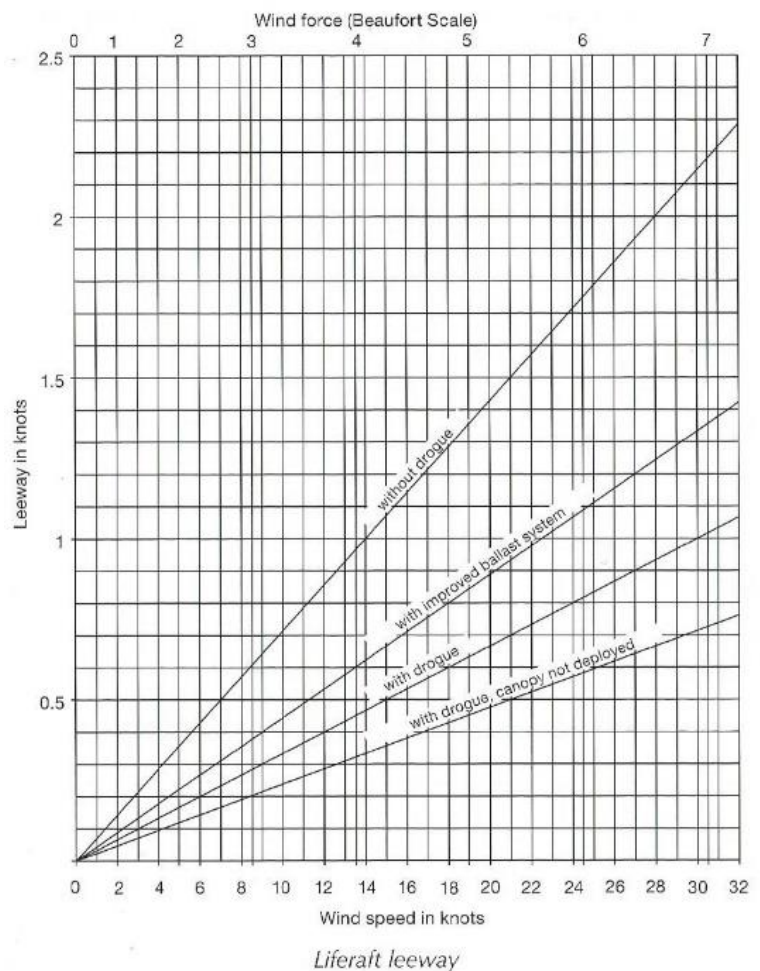
Brukes gjerne når eksakt posisjon er ukjent eller unøyaktig. Et grovt søk som dekker store områder på relativ kort tid. Parallellsøk kan utvides med flere fartøy og luftassistanse. (IMO / ICAO, 2016 (2))



Parallel track search (PS)

4.1.5 Dagens metode for søk og redning i Norge

Når HRS mottar en nødmelding er loggføring i programmet Search and Rescue Application (SARA) noe av det første som skjer (Hovedredningsentralen, et al., 2017). Her vil redningsleder logge tidspunkt for siste kjente posisjon, informasjon om fartøyet, hvilke værforhold som er i området, og i mange tilfeller, definere søkeområdets ytterpunkter. I tillegg vil de beregne sannsynlig drift av objekt for å finne området hvor sjansen for funn er størst (se figur 9). Imens vil kystradio kvittere på nødmeldingen, svare på assistansemeldinger fra fartøy som melder seg og formidle søkeområdet. Hvilke fartøy som melder seg vil bli formidlet videre til HRS som henter fartøysinformasjon og logger det i SARA. HRS vil med dette som bakgrunn utnevne OSC, som igjen går ut via kystradio. Under hele aksjonen vil kystradio være et mellomledd mellom HRS og OSC. Er det behov for luftassistanse, vil HRS rekvirere helikopter og eventuelt fly. På operasjonsrommet har de en «flightdesk» hvor de kan hente inn flygeledere, som vil koordinere luftassistansen i samarbeid med redningsledere. Det kan også utnevnes «air coordinator» som samarbeider med OSC i søkeområdet. HRS kan komme med anbefaling av søkemønster på bakgrunn av informasjonen de har fått, men det er OSC som avgjør hvilke mønster som skal brukes.



Figur 9: Graf til beregning av drift av flåte (IMO / ICAO, 2016 (3))

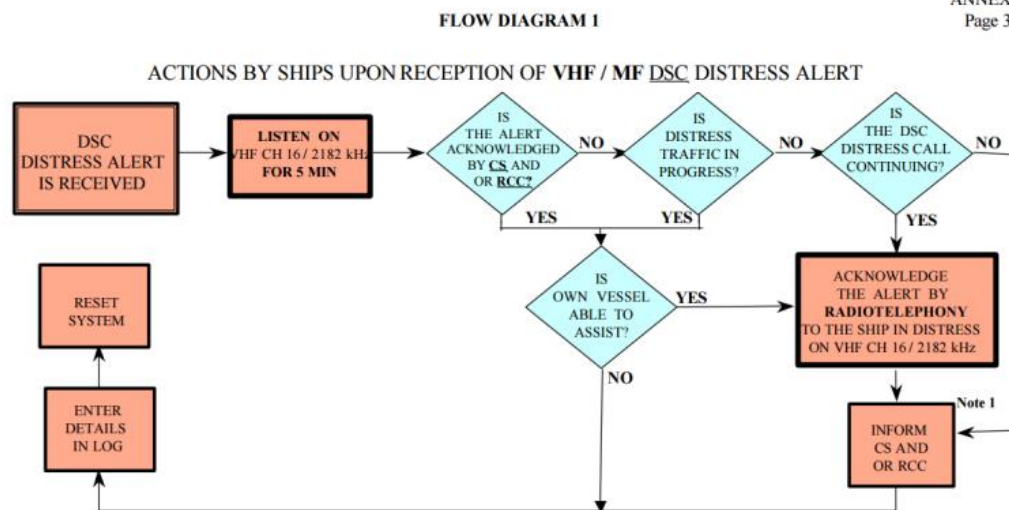
Hvilke typer ressurser som rekvireres, avhenger av området aksjonen pågår i. Er det kystnært, vil for eksempel redningsskøyene bli kalt ut. Lenger ute er havgående kystvaktfartøy veldig aktuelt. (Hovedredningssentralen, et al., 2017)

4.1.6 Kommunikasjon

I dag er Very High Frequency (VHF) den primære kommunikasjonskilden til sjøs. Den har en oppgitt rekkevidde på rundt 50nm, men ved Digital Selective Calling (DSC) vil rekkevidden være noe lengre da dette benytter et digitalt signal som bruker en lavere frekvens på bærebølgen. Rekkevidden vil variere etter antennehøyden til avsender og mottager. Apparatet er tilnærmet støyfritt om squelch (Støyfilteret) er riktig innstilt. På apparater med DSC er det lytteplikt på DSC kanal 70. Det er òg kontinuerlig lytteplikt på den internasjonale nødkanalen, kanal 16, som i tillegg brukes til oppkall mellom fartøy seg imellom og kystradio.

For å nå kystradio utenfor grensen på 50nm, må man bruke Medium Frequency/High Frequency (MF/HF). MF har en oppgitt rekkevidde på 150nm, mens HF kan nå globalt med gode atmosfæreforhold. Apparatet er ikke støyfritt, men MF har squelch for å få filtrert vekk den verste støyen. På MF/HF må man lete etter rett frekvens for å oppnå kontakt. Om man oppnår kontakt avhenger av elektroner i luften og når tid på døgnet et oppkall blir foretatt, det er bedre atmosfæreforhold på natten enn på dagen. Det er lytteplikt på 2182 kHz (MF) og oppkall via DSC gjøres på 2187,5 kHz på MF, og 8414,5 kHz på HF. MF/HF kan stilles inn sånn at den skanner på flere frekvenser samtidig.

Prosedyrer for både VHF og MF/HF skal finnes om bord på fartøyene. The United Kingdom Hydrographic Office (UKHO) publiserer hvert år «Admiralty List of Radio Signals Vol 5» sammen med regelmessige oppdateringer. Der finner man kart over samtlige redningsstasjoner, radiostasjoner og tjenester som tilbys. Publikasjonen inneholder i tillegg prosedyrer for radiokommunikasjon, enkle flytskjema for nødkommunikasjon samt prosedyrer for sikring og kansellering.

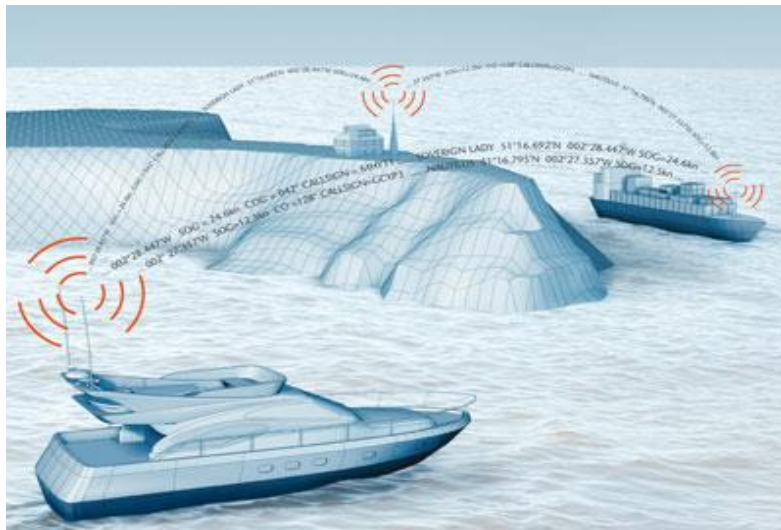


Figur 10: Flytskjema for mottak av DSC nødalarm på VHF og MF (IMO, 2001)

4.2 Automatic Identification System

AIS er et navigasjonshjelpemiddel som ble utviklet til å fungere som et antikollisjonshjelpemiddel. I senere tid har det også blitt brukt til å overvåke skipstrafikken langs kysten. AIS sender ut informasjon som posisjon via Global Positioning System (GPS), kurs, fart, destinasjon, kallesignal, MMSI, ankomsthavn og lignende. Informasjonen blir sendt via en VHF-antenne og vil da ha en rekkevidde på opptil 50nm, avhengig av antennehøyde.

På kartplotter og radar er det mulighet for å få AIS-mål opp på displayet hvis mottageren er koblet til disse systemene. Dette gjør at man kan plote skip uten at man har radarekko av nevnt skip, som gjøres via satellitt eller basestasjon (se figur 11). AIS blir delt opp i to klasser, Klasse A og Klasse B (Kjerstad, 2010, pp. 2-147).



Figur 11: Skipene trenger ikke å se hverandre for å se hverandre på AIS (Marine Electronics, 2015)

4.2.1 Klasse A

Denne klassen er den mest vanlige og er gjennom SOLAS konvensjonen pålagt på følgende type fartøyer:

- Skip over 300 tonn i internasjonal fart.
- Lasteskip over 500 tonn i nasjonal fart.
- Alle passasjerfartøy, uavhengig av størrelse.
- Fiskefartøy over 45m eller over 300 tonn.

Oppdateringsfrekvensen for utsendt informasjon er avhengig av farten på fartøyet. Er farten over 14 knop vil frekvensen være 30 utsendelser per minutt, 0-14 knop seks utsendelser per minutt og til ankers vil oppdateringsfrekvensen være én utsendelse per tredje minutt. Disse oppdateringsfrekvensene gjelder for utsending av dynamiske data. Statisk informasjon som last, reise, og lignende blir oppdatert rundt hvert sjette minutt (Kjerstad, 2010, pp. 2-147).

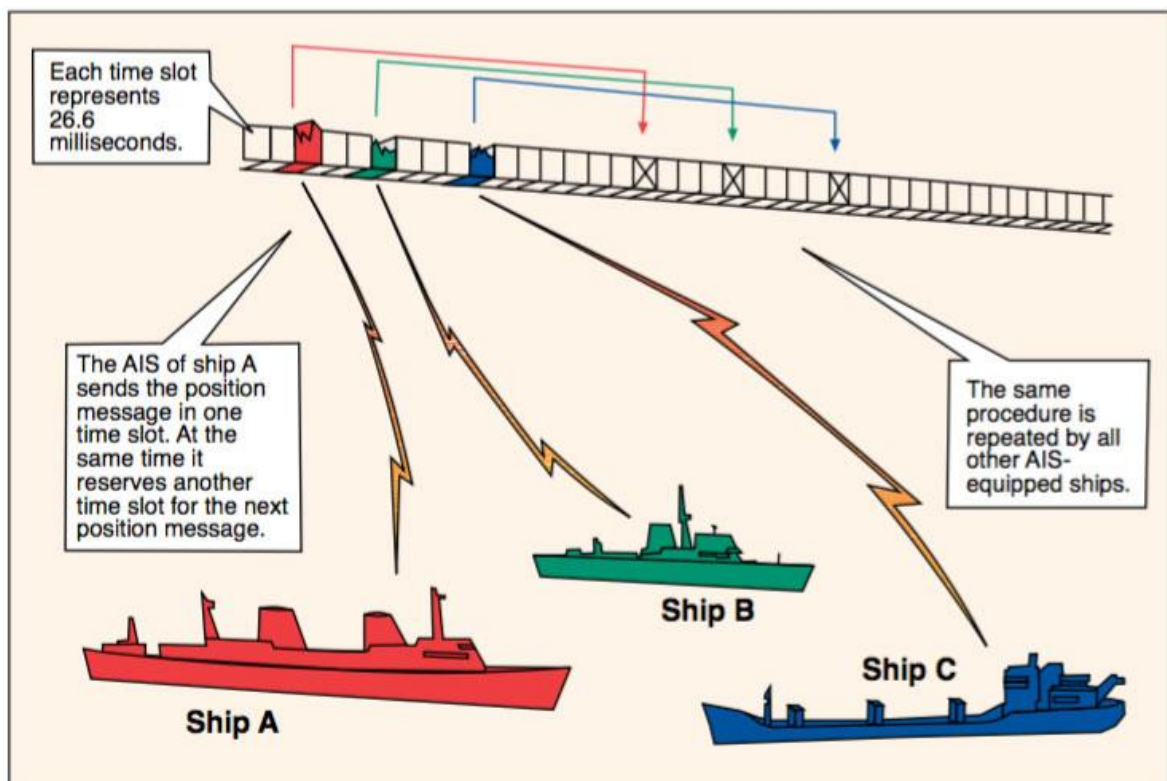
4.2.2 Klasse B

Denne klassen ble utviklet for alle fartøy hvor det ikke er krav til klasse A modellen, men allikevel vil dra nytte av AIS som verktøy. Klasse B fungerer veldig likt som klasse A, men

med noen begrensinger. Blant annet er det ikke krav om å ha et eget display for fremvisning av AIS data, hvilket medfører at informasjon som last, ankomsthavn, Rate Of Turn (ROT) og lignende er redusert. Oppdateringshastigheten er også redusert sammenlignet med klasse A (Kjerstad, 2010, pp. 2-148).

4.2.3 Tidsluker

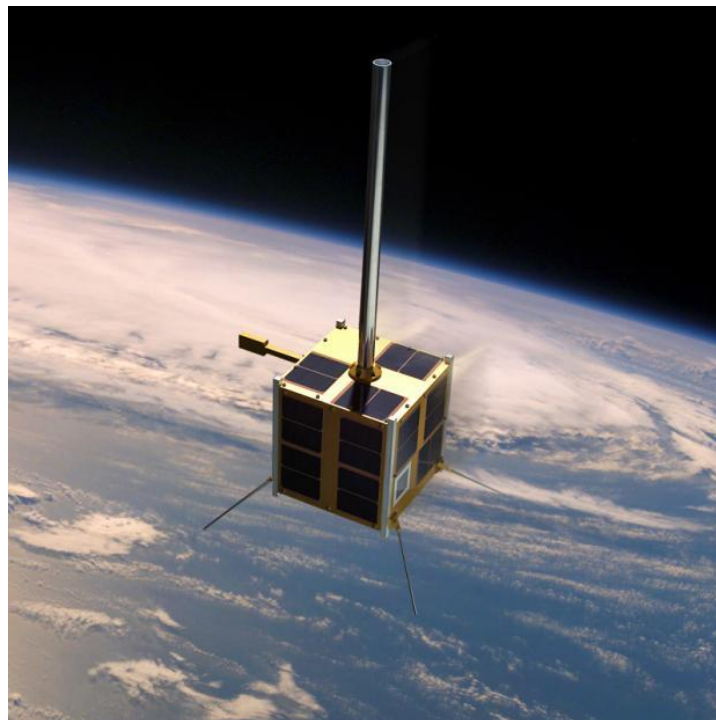
Når en AIS stasjon skal sende ut sine data benyttes det tidsluker, dette er for å forsikre seg om at all data som blir sendt ut av forskjellige stasjoner kommer gjennom. Tidslukene er delt opp til 2250 stk i løpet av 60 sekunder, IMO standarden tilsier at det minimum må være 2000 luker. Alle stasjonene monitorerer tidslukene for å se hvilke som er ledige og reserverer seg en av disse lukene for utsending av sine signaler (se figur 12) (US Coast Guard, 2016 (2))



Figur 12: Skipet velger seg en tidsluke for utsending (GMDSS Testers, 2000-2017)

4.2.4 Basestasjoner og Satellitter

I dag er det rundt 60 AIS basestasjoner langs norskekysten. Basestasjonenes dekningsområde er lik som VHF rekkevidden og dekker hele kysten med unntak av noen spesielle områder som ligger i skygge for signalene (Kleppe, 2016 (1)). Norge har også satellitter som tar opp AIS signal, disse kalles AISSAT-1 og AISSAT-2 (se figur 13) og går i polarbane på ca. 600 km høyde. At de går i polarbane gjør at det er globalt dekningsområde, men grunnet få antall satellitter er det ikke kontinuerlig overvåking. Disse satellittene har mulighet til å overvåke store havområder og kystverket laster ned data hvert 90. minutt. Satellittene brukes i dag av flere instanser som f.eks. HRS som bruker de til å finne posisjoner på fartøy som er i nød. Det er planlagt å skyte opp flere satellitter i løpet av de kommende årene for å øke dekningsgraden, med henblikk på kontinuerlig oppdatering. (Kleppe, 2016 (2)).



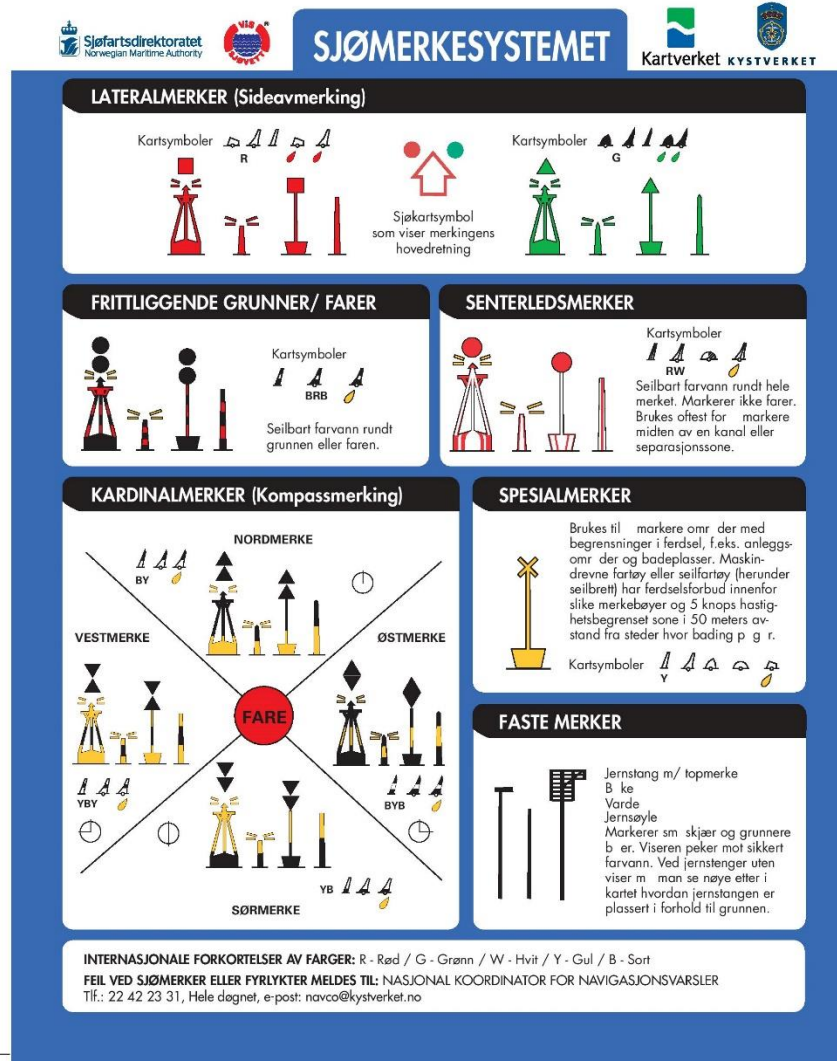
Figur 13: AISSAT-1 (Norsk Romsenter, 2016)

4.2.5 Begrensninger

Som med mye annet utstyr kan AIS føre til ulykker og uønskede hendelser som følge av feil bruk. Mange navigatører kan fort stole blindt på AIS systemet og glemmer det å holde godt utkikk. Det er viktig i slike sammenhenger å huske på at ikke alle fartøy har klasse A AIS og ikke nødvendigvis alle viser rett kurs eller posisjon på grunn av eksempelvis jamming eller GPS feil. Jamming kan være et reelt problem da hvem som helst kan kjøpe en jammer relativt enkelt på internett. Ved mistanke om feil i AIS signal fra andre fartøy kan dette være synlig på radar i form av at ekkoet og AIS-målet er på forskjellige steder. Mistenker man feil i kurs og fart kan man plote målet med både AIS og Automatic Radar Plotting Aid (ARPA) for å finne avviket (Kjerstad, 2010, pp. 2-152).

4.3 AIS Aids to Navigation

Sjømerkesystemet (se figur 14) også kalt Aids to Navigation (AtoN), er et system som viser hvor man kan ferdes sikkert på sjøen. De fleste merkene som er satt opp har også lys for å kunne se dem i mørket, og har fargene rød, grønn og hvit. Alle har forskjellig karakteristikk slik at man lett skal kunne skille dem fra hverandre. Merkesystemet er delt inn i 2 regioner av International Association of Lighthouse Authorities (IALA); region A og region B. I Amerika, Japan, Korea og Filippinene er region B gjeldende, mens region A gjelder resten av verden, inkludert Norge. I region A er lateralmerkingen slik at babord merker er rød og styrbord merker er grønn, mens det i region B er motsatt (Larsen, 2011). I Norge har Kystverket ansvaret for å sette ut og vedlikeholde alle sjømerker langs kysten.



Figur 14: En oversikt over AtoN (Sjøfartsdirektoratet, 2014)

4.3.1 Typer AIS AtoN

Det finnes det 3 typer AIS AtoN, uavhengig av type sjømerke (Fox, 2014). Disse er:

- Real AIS AtoN
- Syntetisk AIS AtoN
- Virtuell AIS AtoN

Et Real AIS AtoN er et fysisk sjømerke som kan sees både visuelt og på Electronic Chart Display and Information System (ECDIS). Disse har påmontert en AIS-transponder som sender ut et signal til skip med AIS-mottager.

Det som skiller syntetiske fra et Real AIS AtoN er at disse ikke har en påmontert AIS-transponder. Disse merkene benytter i stedet en AIS basestasjon i nærheten til å sende informasjon, som for eksempel merkets posisjon og type merke, til AIS-mottagere på skip.

Virtuelle AIS AtoN skiller seg fra de to overnevnte med at merket ikke er fysisk tilstede. I stedet vil en AIS-basestasjon, eller en AIS-satellitt, sende ut et signal til AIS-mottagere som igjen kan sees på radar eller ECDIS, slik som vist på figur 15 (Fox, 2014).

4.3.2 Virtuelle AIS AtoN

Virtuelle AIS AtoN-merkene har i dag flere bruksområder. Disse kan brukes i områder hvor det kan være vanskelig å plassere ut fysiske bøyer, eksempelvis på grunn av uvær og/eller is. Dersom en bøye har forsvunnet, blitt ødelagt eller skal skiftes ut kan virtuelle AIS AtoN også brukes som en reserveløsning til et permanent merke er på plass. Et annet bruksområde er merking av vrak/skip som har gått på grunn (Mukherjee, 2017). Et eksempel på disse bruksområdene finner vi i Oslofjorden hvor Kystverket, i forbindelse med et sjømerkeprosjekt, gjennomfører testing av virtuelle AIS AtoN. Under prosjektets forarbeid har kartet over innseilingen til Oslo blitt helt ryddet for merker, for så å bygge opp kartet med fokus på relevante merker. Grunnen til at dette har blitt gjort, er at etter hvert som nye grunner har blitt oppdaget er det blitt satt ut nye merker, noe som har ført til at allerede eksisterende merker er blitt overflødige og kartet uoversiktlig. Når arbeidet startet med å fjerne gamle merker ble det, som en midlertidig erstatning, plassert ut virtuelle AtoN hvor nye merker skal plasseres. De virtuelle AtoN vil fjernes etter hvert som det kommer opp nye sjømerker (Kystverket, 2017).

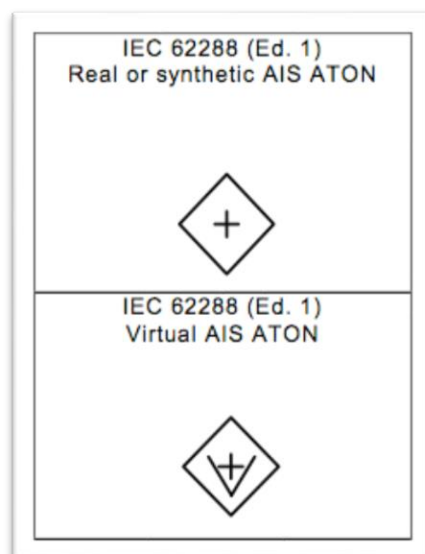
En positiv side med å bruke et virtuelt AIS AtoN, sammenlignet med real og syntetisk AIS AtoN, er at merkene er vedlikeholdsfrie. Andre fordeler med virtuelle AIS AtoN er at merkene kan plasseres og fjernes raskt etter behov, og informasjon som sendes ut er

alltid oppdatert (Mukherjee, 2017). Informasjonen som sendes ut med det virtuelle AIS AtoN vil komme opp på ECDIS slik som ved tradisjonelle AIS-mål. Her vil det stå informasjon som er relevant for merket, for eksempel hvilket merke den erstatter.

Det finnes imidlertid også en del begrensninger med virtuelle AIS AtoN. Blant annet kan GPS-feil på bøye eller skip gjøre at sjømerker blir feilplassert. Som ved andre GPS-baserte systemer vil virtuelle AIS AtoN være sårbare for jamming og spoofing, noe som kan slå ut systemet (IALA, 2013 (2), p. 12). En annen begrensning er antallet virtuelle merker som kan plasseres ut i samme område. Dette kommer av kapasiteten til VHF nettet og tidslukene som er lagt inn på dette nettet. IALA har satt en begrensning på omlag 1000 virtuelle AIS AtoN per område (IALA, 2013 (1), p. 8).

4.3.3 Merking

Når det plasseres ut et virtuelt AIS AtoN over VHF-nettet vil symbolene som kommer opp ha en særegen måte og se ut på. Symbolet for virtuelt AIS AtoN vil vises som en diamantformet firkant med en «V» inni, mens et syntetisk/real AIS AtoN vil i stedet inneholde et kryss, som vist i figur 15 (IALA, 2013 (1)).



Figur 15: Virtuelt, syntetisk og real AtoN på ECDIS (Mukherjee, 2017)

Selv om IALA har laget en standard for symbolets fasong, er det mulig å presentere merkene på forskjellig måte i forhold til hvilket kartsystem som blir brukt, som vist på bildene under.



Figur 16: Skjerm bilde av TECDIS versjon 4.7.2.32 (Tomren, 2016)



Figur 17: Skjerm bilde av TECDIS-simulator ved NTNU i Ålesund



Figur 18: Skjerm bilde av kartmaskin på «MS Color Fantasy» (Color Fantasy, 2016)



Figur 19: Skjerm bilde av kartmaskin på «MS Pearl Seaways» (Pearl Seaways, 2016)

5 Metodikk

Det skal i dette kapittelet beskrives hvordan innsamlingen av data til oppgaven foregikk, og hvilke metoder som ble tatt i bruk. Dette inkluderer metodebeskrivelse og framgangsmåte for simulatorforsøket som ble avholdt på brosimulatorene ved NTNU, samt intervjuene av kandidatene³ i etterkant. I tillegg skal framgangsmåten for intervjuene og samtalene gruppen har hatt med HRS, Kystverket og RS beskrives.

Før gruppen kunne starte arbeidet med planleggingen av simulatorøvelsene var det nødvendig å tilegne seg mer kunnskap om temaene virtuell AtoN og søk og redning slik det utføres i dag. Gruppen valgte derfor å besøke aktørene som er nevnt i forrige avsnitt siden dette er de organisasjonene og etatene i Norge som i dag innehar mest kunnskap på disse fagfeltene.

5.1 Besøk hos Hovedredningsentralen

Den 13. februar 2017 dro gruppen på en dagstur til HRS Sør-Norge. Hensikten med turen var å få svar på spørsmålene rundt temaet søk og redning, samt å få møte personene som jobber på HRS. På denne måten tilegnet gruppen seg kunnskap om hvordan HRS gjennomfører søk- og redningsoppdrag, noe som ble konkludert med var nødvendig å få før simulatorforsøket kunne planlegges.

Besøket begynte med en presentasjon om HRS holdt av en redningsleder. Denne ga gruppen et innblikk i HRS sine arbeidsoppgaver og virkeområder på et generelt nivå. Etter presentasjonen gjennomførte gruppen et intervju med to redningsledere som de svarte på i plenum. Da det i forkant av besøket ble opplyst om at intervjuobjektene hadde minimalt med kunnskap om emnet AIS AtoN, ble det bestemt at spørsmålene skulle sendes per epost noen dager før intervjuet. På denne måten ble ønsket om å få gode og

³ Med kandidatene menes de som deltok på simulatorforsøket.

utfyllende svar oppfylt, noe som ga gruppen gode data å jobbe videre med. På en annen side kan dette også ha bidratt til at svarene som ble gitt kanskje ikke var like ærlige og personlige som man hadde ønsket, og var heller mer politiske korrekte. Under intervjuet fikk gruppen likevel mulighet til å spørre improviserte oppfølgingsspørsmål der det falt seg naturlig og fikk dermed mer ærlige svar som gruppen var ute etter.

For lettere å finne tilbake til informasjonen på et senere tidspunkt ble det gjort lydopptak med mobiltelefon mens intervjuet foregikk. Dette for å unngå tap av data. Etter intervjuet fikk gruppen en omvisning i lokalene til HRS, inkludert operasjonsrommet og Rogaland Radio som ligger i samme bygg.



Figur 20: Operasjonsrommet hos Hovedredningsentralen Sør-Norge

5.2 Besøk til Kystverket

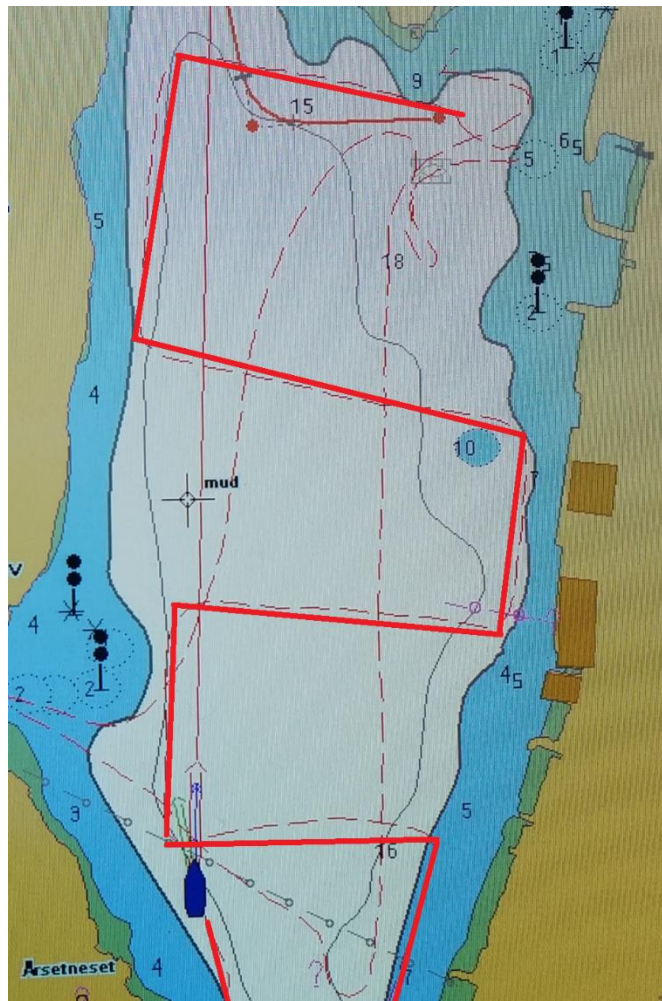
Onsdag 22. februar 2017 besøkte gruppen Kystverket Midt-Norge. Hensikten med besøket var å få besvart spørsmål rundt temaet AIS AtoN. Dette ble gjennomført ved personlig oppmøte, en metode som bidrar til å forenkle kommunikasjonen med kontakter innenfor fagmiljøet. Intervjumetoden bidro også til å gi gruppen et riktig bilde av Kystverket sine meninger om hovedoppgavens tematikk, ved å gi gode og utfyllende svar.

Spørsmålene gruppen ønsket å få svar på av Kystverket var av en mer teknisk karakter enn de som ble stilt til HRS. Dette var blant annet temaer som dekningsområde, virkemåte og distribusjonsmetoder, noe som gruppen på daværende tidspunkt ikke hadde tilstrekkelig kunnskap om. Det var ikke alle spørsmålene som kunne besvares der og da, men intervjuobjektene var villig til å videresende ubesvarte spørsmål til en annen kollega som kunne svare på disse. Svarene ble mottatt per epost på et senere tidspunkt. Spørsmålene gruppen hadde ble stilt og svart på i plenum, og det ble gjort lydopptak for å dokumentere og samle data. Intervjuobjektene samtykket til dette. Se vedlegg 1 for intervju spørsmål.

5.3 Øvelse med Redningselskapet

Søndag 19. februar 2017 var gruppen med på en søk- og redningsøvelse om bord på et av RS sine fartøy. Dette var viktig for å danne et bilde av hvordan dagens metoder for distribusjon av søkeområder i praksis foregår om bord på søkefartøyene. Øvelsen ble planlagt av gruppen i samarbeid med frivillige fra RS.

I hovedsak kan man dele gruppen inn i to roller under øvelsen; aktive og passive roller. To av fire i gruppen fungerte som passive observatører, mens de to resterende var aktivt med i spillet. Hensikten med dette var å danne klare retningslinjer for hva de involverte personene under øvelsen skulle, og hva de *ikke* skulle gjøre. På denne måten ville gruppen klare å gjenskape, så langt det lar seg gjøre, en reel søk- og redningssituasjon.



Figur 21: Skjerm bilde av ECDIS fra øvelsen som viser fartøyets «past track» og søksmønster.

Fartøyene som ble brukt under øvelsen var «DNV II» og aluminiumsbåten «Aronetten». Førstnevnte var søk- og redningsfartøy og ble styrt av frivillige fra RS. En av de to matrosene om bord på «DNV II» var en fra gruppen, som hadde en aktiv rolle under øvelsen. To fra gruppen var her passive observatører, og holdt seg i akterkant av styrehuset under øvelsen. Fjerde og siste fra gruppen spilte redningsleder på HRS, som

kommuniserte med «DNV II» over nødnettet⁴ befant seg om bord i «Aronetten». Les mer om øvelsens hendelsesforløp i vedlegg 3.



Figur 22: Redningsskøyten «Det Norske Veritas II» (Redningssselskapet, 2017)

5.4 Simulatorforsøket

Hensikten med simulatorforsøket var å gi gruppen grunnlag for å svare på oppgavens problemstilling; *kan bruken av virtuelle AIS AtoN forenkle og effektivisere søk- og redningsoperasjoner?*

Det skal i dette delkapittelet bli forklart oppbygningen av, og rammene rundt, simulatorforsøket. Det skal også bli gitt begrunnelse for valgene som ble tatt, og forklart hvilken innvirkning disse hadde for forsøket. Kandidatenes bakgrunn, samt de uforutsette hendelsene som oppstod under øvelsene skal også beskrives her.

⁴ Nødnett er et digitalt samband for nød og beredskapstjenesten i Norge (Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2017)

Grunnet oppgavens tids- og ressursbegrensninger valgte gruppen å planlegge et simulatorforsøk med kun to øvelser, framfor et forsøk som inneholdt flere. Det ble også besluttet å gjennomføre intervju av kandidatene som var formulert på en slik måte at det åpnet for dialog mellom kandidatene. Dette gjorde at simulatorforsøket fikk et kvalitativt preg, framfor et kvantitativt. Grunnet det få antallet øvelser som ble holdt, fikk ikke gruppen samlet inn tilstrekkelig data til at en konklusjon på oppgavens problemstilling kunne trekkes fra disse dataene alene.

5.4.1 Forsøkets oppbygning

Forsøket besto av to forskjellige øvelser som igjen besto av to scenarioer. Forskjellen i disse scenarioene lå i måten søks- og redningsrelatert informasjon fra Kystradiostasjonen⁵ til søkenhetene⁶ ble kommunisert på. I scenario 1 forsøkte gruppen å gjenskape en redningsoperasjon slik det blir gjennomført i dag, med tradisjonell metode for distribusjon av informasjon fra Kystradio. I scenario 2 fikk kandidatene oppgitt søkeområdet og startposisjon på en alternativ måte; ved hjelp av virtuelle AIS AtoN. Studentene i gruppen valgte ut disse to senarioene da intensjonen med forsøket var å sammenligne dagens kommunikasjonsmetode opp mot metoden denne oppgaven omhandler; virtuelle AIS AtoN. Øvelse 1 og øvelse 2, som hver inneholdt begge scenarioene, ble avholdt på to forskjellige dager med ulike kandidater. Dette ble gjort for å øke antallet individuelle kandidater, noe som igjen økte mengden innsamlet data, og resultatenes validitet og reliabilitet. Gruppen valgte også å bytte om på rekkefølgen scenarioene ble gjennomført på mellom de to øvelsene. Også dette ble gjort for å øke validiteten på resultatene, dette ved at man fjernet «læringseffekten» mellom scenarioene. Hadde man beholdt samme rekkefølge, og startet med scenario 1 på begge

⁵ Kyststasjonen Rogaland Radio ble spilt av en av studentene i gruppen, og ble operert fra instruktørstasjonen.

⁶ Med søkeenhetene menes fartøyene kandidatene opererte.

øvelsene, er det rimelig å anta at dataene fra scenario 2 ville vært mindre pålitelige. En mer detaljert beskrivelse av de to scenarioene er forklart senere i delkapittel 5.4.1.6 og 5.4.1.7.

5.4.1.1 Testøvelse med medstudenter

Før selve gjennomføringen av simulatorforsøket avholdt gruppen en testøvelse hvor medstudenter av gruppen stilte som kandidater. Øvelsens gjennomførelse foregikk på samme måte som beskrevet på forrige side, med de to scenarioene etter hverandre. Scenario 1 ble gjennomført først. I forkant av øvelsen ga gruppen medstudentene en presentasjon av oppgaven, samt om temaet AIS AtoN. Gruppen ga også en kort presentasjon av forskjellige søkemønstre, slik de står beskrevet i IAMSAR-manualen. Hensikten med testøvelsen var å se om øvelsen i praksis kunne gjennomføres og for å gjøre selve forsøket kvalitetssikret og mest mulig effektivt. Etter testøvelsen tok gruppen en avgjørelse om å gi et av fartøyene, simulatorbro «Ulstein», en startposisjon som var lengre unna søkeområdet enn først planlagt. Dette ble gjort da «Ulstein», i testøvelsen, ankom søkeområdet lenge før fartøyene som de andre kandidatene opererte. Gruppen tok også en avgjørelse om at lydopptakere på kandidatene, med sanntids monitorering fra instruktørstasjonen, ikke skulle benyttes. Dette var noe som gruppen først vurderte da dette kunne vært en lettvinnt måte å samle inn mye data på. Det ble likevel besluttet etter testøvelsen, hvor kandidatene ikke hadde på seg slike lydopptakere, at disse ikke var nødvendige. Gruppen fikk i etterkant av testøvelsen inntrykk av at dette ville mest sannsynlig vært mer forstyrrende enn en fordel.

5.4.1.2 Kandidatenes bakgrunn og fordeling på broene

Under hvert scenario ble det tatt i bruk tre simulatorbroer, bestående av to kandidater hver. Under øvelse 1 ble det imidlertid gjort et unntak da to av kandidatene ikke hadde anledning til å møte. Dette ble løst ved at to av de tre broene ble redusert til én kandidat hver. Forsøkets oppsett er forklart i figur 23.

		<i>Forsøk brosimulator</i>					
		<i>Øvelse</i>		<i>1</i>		<i>2</i>	
		<i>Dato</i>		<i>06.03.2017</i>		<i>07.03.2017</i>	
		<i>Scenario</i>		<i>1</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>1</i>
<i>Antall kandidater</i>	<i>Ulstein</i>	<i>II</i>	<i>II</i>	<i>II</i>	<i>II</i>	<i>II</i>	<i>II</i>
	<i>Sula</i>	<i>I</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>II</i>	<i>II</i>	<i>II</i>
	<i>Haram</i>	<i>I</i>	<i>I</i>	<i>II</i>	<i>II</i>	<i>II</i>	<i>II</i>

Figur 23: Forsøkets oppsett og kandidatenes brofordeling

Alle kandidatene som var med på forsøket hadde dekksoffiserssertifikat med sertifikatklasse fra D5L til D1. Omtrent halvparten av kandidatene var, under forsøket, ansatte eller frivillige fra RS. Den andre halvparten var ansatt i Offshore- eller oppdrettsnæringen. Til sammen var det 10 kandidater med på simulatorforsøket. Gruppen kom i kontakt med disse ved hjelp av en facebook-gruppe og direkte bekjentskap.

5.4.1.3 Begrunnelse av valget av fartøyer og brosimulatorer

Valget av de tre simulatorbroene «Ulstein», «Sula» og «Haram» var bevisst. Etter en test av prosjektorene konkluderte gruppen med at nevnte broer hadde de minste forskjellene seg imellom når det kom til skjermopløsning, kvaliteten på prosjektorbildet og selve utformingen av broene. Ved å bruke disse, framfor de to andre simulatorbroene på NTNU i Ålesund; «Herøy» eller «Giske», ville dette gi kandidatene et mest mulig likt utgangspunkt.



Figur 24: Ulstein brosimulator



Figur 25: Sula brosimulator



Figur 26: Høvam brosimulator

Fartøyene som ble valgt ut til øvelsen var «Icebreaker03», «Ferry22», og «Supply10L»⁷. Førstnevnte er en 84 meter lang isbryter med en maskinkraft på 53759 kW. «Ferry22» er en 36 meter lang hurtigbåt utstyrt med vannjet, som gir høy manøvreringsevne og en makshastighet på over 30 knop. «Supply10L» er et 86 meter langt supplyfartøy som også er meget manøvrerbart med gode thruster-kapabiliteter. Fartøystypene er vanlige i område øvelsen fant sted, i tillegg har flere av kandidatene erfaring med lignende fartøy. Dette støttet derfor oppunder gruppens ønske om en realistisk øvelse.

⁷ Se vedlegg 5 for mer utdypende informasjon om fartøyene.



Figur 27: «Icebreaker03»



Figur 28: «Ferry22»



Figur 29: «Suply10L»

Fartøyet som gruppen valgte ut til å ta rollen som OSC var kystvaktfartøyet «KV Harstad». OSC ble operert av gruppen fra instruktørstasjonen⁸. Ved å ta på seg denne oppgaven, istedenfor å gi den til kandidatene, oppnådde gruppen mer kontroll over øvelsen og hvordan denne utspilte seg. Dette fritok også kandidatene fra å bruke ressurser på oppgaver som ikke var relevant for det de skulle testes i og forenklet også øvelsene. Det medvirket til at dataene fra scenarioene ble lettere å sammenligne. Utover radiokommunikasjonen med de andre fartøyene deltok ikke «KV Harstad» aktivt i øvelsene. Fartøyet holdt omtrent samme posisjon noen nautiske mil vest av søkeområdet. Dette ble gjort for å unngå at OSC skulle være fartøyet til å observere søkemålet, framfor kandidatene.



Figur 30: Instruktørstasjonen ved NTNU i Ålesund

⁸ Med instruktørstasjonen menes pulten hvor instruktørene monitorerer brosimulatorene.

5.4.1.4 I forkant av øvelsene

Som under testforsøket ble det i forkant av selve øvelsene fremvist en presentasjon av gruppens oppgave og om temaet AIS AtoN. Det ble også gitt ut hefter som inneholdt detaljert informasjon om fartøyene kandidatene skulle operere. Videre ble det gjennomgått deler av IAMSAR-manualen, hvor søketyper og søkemønstre ble presentert. Gruppen valgte å gjennomføre denne presentasjonen på tross av at flere av kandidatene som stilte til forsøket var båtførere og bestmenn fra RS. Dette ble gjort fordi det kom som et ønske fra noen av kandidatene og fordi gruppen ville gi dem et mest mulig likt grunnlag for å gjennomføre øvelsen.

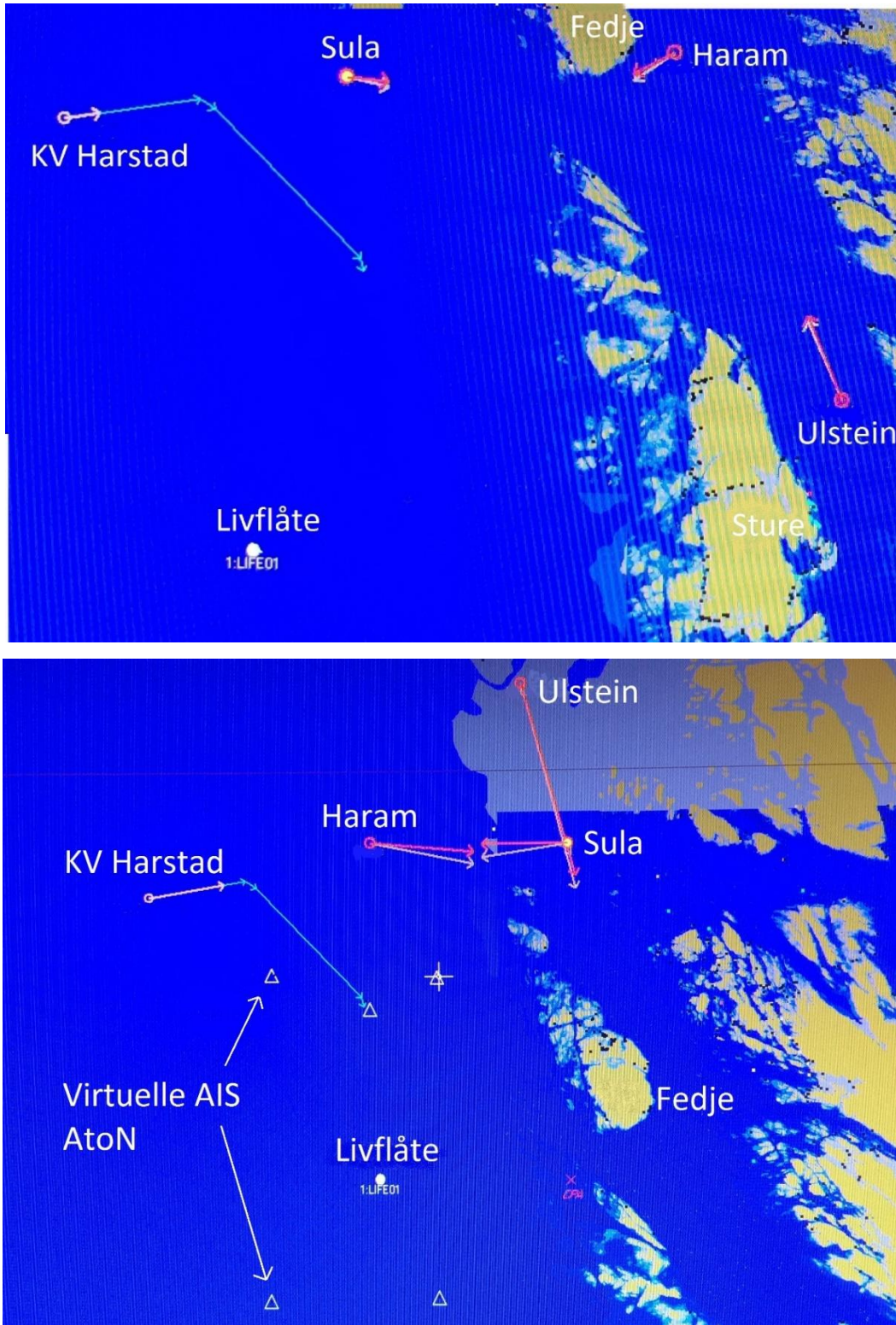
I forbindelse med disse presentasjonene kom det fram gode spørsmål fra kandidatene. Disse gikk ut på øvelsens oppbygning og om hva de kunne forvente. Gruppen valgte her å ikke gi ut for mye informasjon og heller la kandidatene gå inn i øvelsen med så «blanke ark» som mulig, men samtidig gi dem tilstrekkelig kunnskap om temaene AIS AtoN og søk og redning. På denne måten fikk gruppen naturlige og realistiske reaksjonsmønstre av kandidatene under øvelsene.

5.4.1.5 Scenarioenes likhetstrekk og framgangsmåte

Gruppen hadde som ønske å gi kandidatene de samme forutsetningene i begge de to scenarioene. Eksempelvis tillot gruppen å gi kandidatene, i begge scenarioer, ca. 5 minutter fra de ble plassert på broene til simuleringen startet. Dette ble gjort for at kandidatene skulle få muligheten til å orientere seg med fartøyet, farleden og ruteplanen som hver simulatorbro hadde fått tildelt i forkant. Etter simuleringen begynte seilte kandidatene i henhold til denne ruteplanen i ca. 10 minutter før Rogaland Radio sendte ut en Mayday Relay⁹ på VHF kanal 16. Informasjonen i denne meldingen var prinsipielt helt lik i de to scenarioene. Meldingen ga informasjon om at HRS hadde mottatt en telefonsamtale fra en pårørende om at et fartøy hadde gått ned, området det hadde gått

⁹ Mayday Relay er en nødmelding som sendes på vegne av andre (Admiralty, 2015 (1), pp. 58-60)

ned i, hvor mange personer som befant seg om bord, og at disse personene hadde entret livflåten.



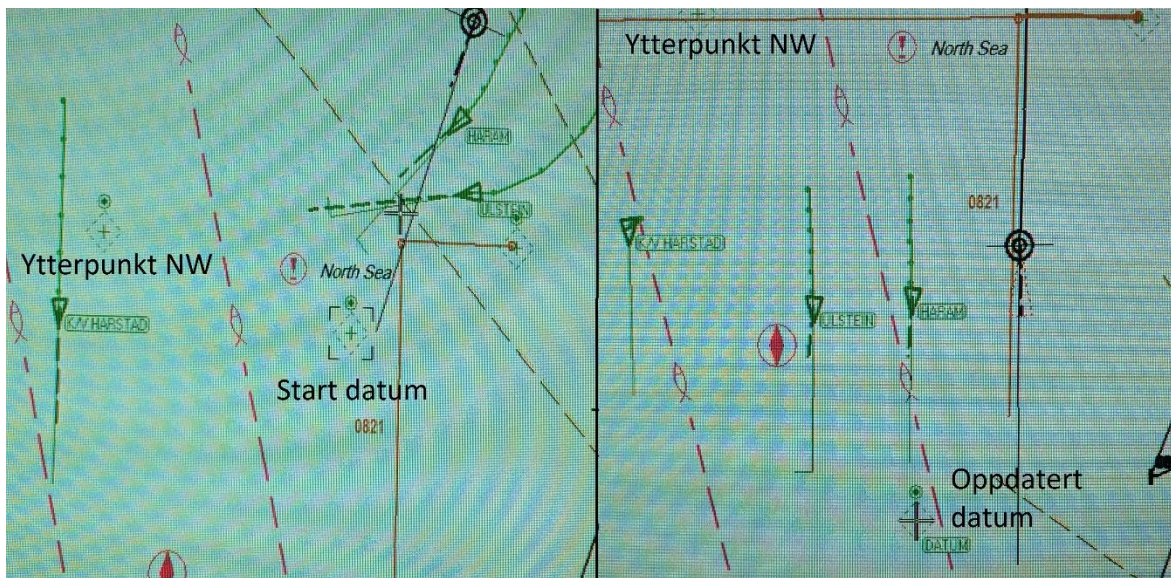
Figur 31: Utgangsposisjonene for søkeenheterne. Scenario 1 øverst, scenario 2 nederst.

Etter hvert som søkeenhetene nærmet seg den oppgitte posisjonen ble fartøyene posisjonert inn i et søkemønster av OSC. Fartøyene ble plassert med en peiling og en avstand relativt til et objekt og ble videre bedt om å holde kurs 180, fart 12 knop. Objektet som ble brukt til å posisjonere fartøyene med var ikke det samme i begge scenarioene og forskjellene skal bli forklart i større detalj senere i delkapittel 5.4.1.6 og 5.4.1.7.

Søkeområdene som ble valgt ut for de to scenarioene var farvannet vest for Fedje i Hordaland. Det ble besluttet av gruppen under planlegningen at begge scenarioene skulle foregå i dette området, men at det likevel skulle være forskjell i søkeenhetenes eksakte startposisjon for søket. Dette ble gjort for at kandidatene ikke skulle klare å forutse hendelsene i siste scenario i øvelsen.

Gruppen valgte å ikke gi kandidatene en nøyaktig posisjon på den forliste, men heller oppgi at skipbrudne befant seg innenfor et større område på omtrent 4 x 8nm. Ved å gjennomføre forsøket i et slikt stort og åpent farvann, framfor i eksempelvis en trang fjord, ble scenarioene mer forutsigbare og lettere å sammenligne og analysere for gruppen i ettertid. Hadde man valgt å gjennomføre forsøket i et område hvor fartøyene hadde vært begrenset av det omkringliggende landområdet ville dette hatt en stor påvirkning på resultatet av scenarioene og dermed gjort det vanskeligere å analysere.

Etter 40 minutter av simuleringen var alle søkeenhetene godt i gang med søket og Rogaland Radio annonserte da en ny melding på VHF kanal 16. Dette var en melding som ga en oppdatert posisjon på den forliste, med en nøyaktighet på ca. 2nm. Det nærmeste fartøyet ble så beordret av OSC til å gå til den oppgitte posisjonen for å søke i dette området. Metoden denne posisjonen ble oppgitt på var også forskjellig mellom de to scenarioene og skal bli beskrevet i delkapittel 5.4.1.7. Etter at livflåten var observert av en av søkeenhetene avsluttet gruppen simuleringen.



Figur 32: Bilde av start datum til venstre, oppdatert datum til høyre

5.4.1.6 Scenario 1

I Scenario 1 hadde gruppen som intensjon å gjenskape et realistisk søk- og redningsscenario hvor dagens metode for distribusjon av informasjon ble benyttet. Som beskrevet i delkapittel 4.1.6, baserer denne metoden seg på at all søk- og redningsrelatert informasjon i kystnære områder i mange tilfeller blir kommunisert fra HRS via VHF radiokommunikasjon.

Som nevnt tidligere, er det i hovedsak to ting som skiller scenario 1 og 2; objektene som ble brukt til å posisjonere søkeenhetene inn i søkemønsteret med samt metodene som ble tatt i bruk for å definere den oppdaterte posisjonen på datum. I scenario 1 ble det brukt et objekt på land, for å posisjonere fartøyene inn i søkemønsteret og for å definere posisjonen på oppdatert datum, slik det er vanlig å gjøre ved reelle hendelser i dag.

Som referansepunkt for å posisjonere søkeenhetene inn i søkemønsteret ble det i dette scenario brukt Bolleflesa lykt. Søkeenhetene fikk oppgitt en peiling og en avstand til

denne lykten, som indikerte startposisjonen. Lykten er lett gjenkjennelig og har Radar beacon¹⁰ (Racon), noe som gjør det til et godt referansepunkt å benytte.

Når oppdatert posisjon på datum ble gitt benyttet gruppen Laksholmsund lykt som referanse. Da denne lykten ikke har Racon er den mindre synlig på radar. Den har også et navn som kunne gjøre at det tok lengre tid for kandidatene å oppfatte navnet over VHF, og dermed også lyktens posisjon. Gruppen valgte denne lykten som referansepunkt da slike lykter som nevnt over ikke er uvanlig langs norskekysten. Gruppen ønsket å utfordre kandidatene på tolking av informasjon gitt over VHF, for å se om dette ville gi utslag på tiden de brukte på å finne søkeobjektet.

5.4.1.7 Scenario 2

I scenario 2 distribuerte gruppen den søk- og redningsrelaterte informasjonen ved hjelp av virtuelle AIS AtoN. Denne informasjonen inkluderer posisjonen på søkeområdets ytterpunkter og posisjonen på det oppdaterte datumet. Gruppen ønsket å teste ut metoden på brosimulator, for å finne ut om dette kunne være et bedre alternativ til dagens metode.

For å definere posisjonen på søkets fire ytterpunkter plasserte gruppen ut virtuelle AIS AtoN i kandidatenes radar og ECDIS. Disse objektene ble igjen brukt som referansepunkt til å posisjonere søkeobjektene. Slik som i scenario 1 fikk kandidatene oppgitt en peiling og en avstand til ett av de fire objektene, som da indikerte startposisjonen for søket.

Også den oppdaterte posisjonen for datum ble definert av virtuelle AIS AtoN. Den store forskjellen fra denne posisjonen, i forhold til de andre posisjonene, er at denne ble oppgitt som absolutt. I dette tilfellet trengte ikke kandidatene å finne sin posisjon relativt til et annet objekt på land, slik som i scenario 1. Ved å benytte en absolutt posisjon i dette scenarioet, og en relativ posisjon i det andre, kunne gruppen sammenligne disse opp mot

¹⁰ Radar beacon: Når ett skips radar utløser en Radio beacon, vil signalet fra Racon oppfattes av skipets radar som vil vise dens lokasjon tydelig med morsekode (Kjerstad, 2010, pp. 2-137).

hverandre. På denne måten fikk gruppen et grunnlag for å bedømme scenarioenes tidseffektivitet.

Når gruppen planla simulatorforsøket, ble det vurdert to metoder for hvordan startposisjonen til søkeenhetene i scenario 2 skulle defineres. Én metode innebar å allokere virtuelle AIS AtoN til hver søkeenhet og plassere disse i startposisjonen for søket. Ved å benytte denne metoden ville kandidatene fått en startposisjon som var absolutt, noe som ville gjort arbeidet med å finne fram til denne posisjonen svært enkel. Den andre metoden som ble vurdert, og som gruppen til slutt valgte, var «ytterpunktmetoden». Denne metoden, som beskrevet tidligere i dette delkapittelet, innebar at søkeområdet ble definert til å være innenfor fire ytterpunkter, som igjen ble brukt som referansepunkter til å posisjonere søkeenhetene med. Gruppen valgte denne metoden da intensjonen var å lage et scenario som benyttet AIS AtoN til posisjonering, men samtidig ikke avviker fra dagens metode mer enn nødvendig. Slik som det står beskrevet i kapittel 4.1.5, definerer HRS i dag søkeområdet ofte på samme måte; ved hjelp av ytterpunkter. Posisjoner blir også ofte gitt relativt til objekter på land, dersom søkeområdet er kystnært.

5.4.2 Uforutsette hendelser

Under simulatorforsøket oppstod det to tilfeller av uforutsette hendelser, som kan ha hatt innvirkning på forsøkets resultat. Den ene hendelsen var at søkemålets drift ikke stemte overens med virkeligheten. På tross av at både vind og strøm kom fra syd driftet objektet likevel sydover med en hastighet på omtrent 2 knop. Den andre hendelsen som oppstod var at gruppen ikke klarte å gjøre OSC «KV Harstad» sin AIS synlig på kandidatenes ECDIS eller radar. Gruppen hadde i utgangspunktet som intensjon at alle fartøyer skulle kunne se hverandre ved hjelp av AIS, da dette er et hjelpemiddel som i stor grad blir brukt i søk- og redningssammenheng i dag.

5.5 Intervjuene med kandidatene

En annen viktig datakilde gruppen hadde til denne oppgaven var de kvalitative intervjuene som ble gjennomført i etterkant av hvert scenario. Her fikk kandidatene mulighet til å fortelle om sine synspunkter rundt temaet virtuelle AIS AtoN i søk og redning.

Intervjuene med kandidatene fant sted på simulatorbroene like etter hvert scenario. Dette besluttet gruppen til å være den mest praktiske måten å gjennomføre intervjuet på og dette bidro også til at kandidatene hadde scenarioets hendelsesforløp friskt i minne. Spørsmålene i intervjuet var formulert muntlig på en slik måte at de kunne besvares sammen med simulatorpartneren, og åpnet også for dialog mellom kandidatene. Gruppen gjorde lydopptak under intervjuene for å gjøre det lettere å finne tilbake til informasjonen på et senere tidspunkt.

6 Analyse av data fra forsøket

Det skal i dette kapittelet bli forklart hvilke funn gruppen gjorde under simulatorøvelsene og intervjuene med kandidatene. Det skal også gjøres rede for faktorer som kan ha hatt innvirkning på resultatene. Videre skal det bli gitt anbefalinger og forslag til alternative metoder den søksrelaterte informasjonen kan kommuniseres på, via virtuelle AIS AtoN.

Etter at alle simulatorøvelsene i forsøket var gjennomført sammenlignet gruppen tidene kandidatene hadde brukt på de forskjellige scenarioene. Dette ble gjort for å gi gruppen grunnlag for å besvare deler av oppgavens problemstilling; om bruken av virtuelle AIS AtoN kan effektivisere søk- og redningsoperasjoner. Det var to tidspunkt gruppen valgte å sammenligne etter øvelsene; tidspunktene for når første fartøy meldte seg klar i startposisjon for søket, samt tidspunktene for første visuelle bekreftelse av søkeobjektet. Når man analyserer disse tidene, isolert fra alle andre funn i forsøket, er det vanskelig å finne en klar tendens, og dermed en konklusjon på problemstillingens spørsmål om tidseffektivitet. Under første øvelse var det tilnærmet ingen tidsforskjell mellom de to scenarioene. Under øvelse 2 var det derimot noen forskjeller. Under denne øvelsen, i scenario 2, brukte kandidatene lenger tid på å melde første fartøy klar i søkeposisjon, sammenlignet med scenario 1 samme øvelse. På tross av dette observerte kandidatene søkeobjektet fem minutter raskere i scenario 2 i forhold til første scenario. Tidspunktene er illustrert i figur 33.

		Øvelse 1	Øvelse 2
Scenario 1	<i>Start søk</i>	<i>26 min</i>	<i>22 min</i>
	<i>Funn av søkeobjekt</i>	<i>48 min</i>	<i>49 min</i>
Scenario 2	<i>Start søk</i>	<i>27 min</i>	<i>31 min</i>
	<i>Funn av søkeobjekt</i>	<i>47 min</i>	<i>44 min</i>

Figur 33: Tabell over viktige tidspunkter under forsøket.

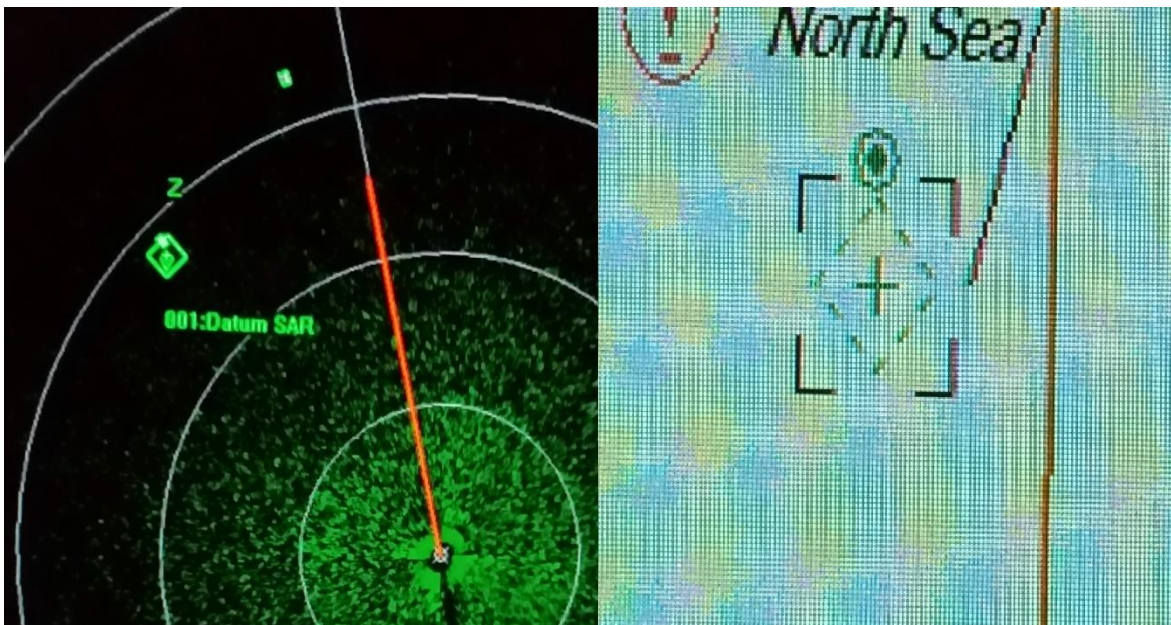
Slik det kommer fram av figur 33 tok det på scenario 2 øvelse 2 noe lenger tid før første fartøy rapporterte seg klar i startposisjon for søket, sammenlignet med både scenario 1 samme dag og med scenario 2 dagen før. Dette kan delvis skyldes at kandidatene på Ulstein hadde i nevnte scenario problemer med manøvreringen av fartøyet. Dette gjorde det nødvendig at en av studentene i gruppen måtte inn på simulatorbroen å hjelpe kandidatene, noe som forlenget tidsbruken til Ulstein. Kandidatene på Ulstein hadde også misforstått informasjonen som ble gitt i fra Rogaland Radio og hadde tolket det til at fartøyet, på grunn av forsøkets spilltekniske regler og begrensninger, ikke kunne seile med høyere hastighet enn 12 knop. Alt dette resulterte i at Ulstein ble det siste fartøyet i startposisjonen for søket istedenfor det første, som var tilfelle i scenario 2 foregående dag.

Når det gjelder hva kandidatene selv mente angående AIS AtoN-metodens potensiale for å kunne spare tid under søk- og redningsoperasjoner var svarene mye mer entydig. Her var samtlige kandidater positive til metoden, og mente at denne ville vært til stor hjelp for fartøyer med AIS-mottager. Spesielt, som en av kandidatene påpekte, for RS sine fartøyer: *«Det går vanligvis vekk masse tid på å legge inn fire posisjoner i kartet, og man vil spare mye tid ved at HRS gjør dette for oss»*. Videre fortalte kandidaten han *«ikke skjønner hvorfor dette [AIS AtoN-metoden] ikke blir brukt i dag»* (Kandidat, 2017).

Et annet funn gruppen gjorde under forsøket var at det ble under scenario 2 kommunisert mindre over VHF i forhold til scenario 1. Mye av informasjonen fra HRS ble i førstnevnte scenario kommunisert via virtuelle AtoN, i motsetning til sistnevnte hvor all søks- og redningsrelatert informasjon ble distribuert over VHF. Som et resultat av dette mener gruppen at kandidatene fikk, under scenario 2, økt situasjonsforståelse samt et raskere overblikk over situasjonen, i forhold til første scenario. Dette bekreftet også flere kandidater selv under intervjuene, og fortalte at *«virtuelle AtoN øker felles situasjonsforståelse og fjerner rom for feiltolkning»* (Kandidat, 2017)

Ved gjennomføringen av forsøket ble det observert store forskjeller i fargekombinasjonene på AIS AtoN-symbolene mellom radar og ECDIS. Symbolene skilte seg godt ut på radar der det var lett å få øye på disse, i motsetning til ECDIS hvor

symbolene «gjemte» seg blant andre kartsymboler som fyrlykter og dybdekonturer. Som et resultat av dette observerte gruppen at flere av kandidatene foretrakk å bruke radar til å finne posisjonen på AIS AtoN, fremfor ECDIS. Dette var noe også kandidatene selv ble oppmerksomme på under forsøket og ga tilbakemelding om i intervjuet. De mente at dette ikke var heldig og at AIS AtoN-symbolene må standardiseres om systemet skal bli tatt i bruk i framtiden.



Figur 34: Sammenligningsbilde mellom radar og ECDIS.

Det ble også observert under forsøket at det ble brukt mye mindre tid på kartarbeid og VHF i scenario 2 i forhold til scenario 1. Det ble rett og slett brukt mer tid på å se ut av brohusventilene og mindre tid på å jobbe i ECDIS. Dette bekreftet også noen av kandidatene under intervjuene i etterkant, og poengterte også at man i dag «*bruker ofte mye tid på å se i kartet, i forhold til å se ut. Aller helst skal man bruke mest mulig tid på å fokusere ut vinduet*» (Kandidat, 2017). Et godt eksempel på dette var en hendelse som oppsto i forbindelse med posisjoneringen av det oppdaterte datum i scenario 1, hvor lykten Laksholmsund ble benyttet som referansepunkt. Når Rogaland Radio forsøkte å formidle posisjonen over VHF var det nødvendig å gjenta meldingen opptil flere ganger overfor kandidatene, da de hadde vanskeligheter med å oppfatte navnet på lykten. Dette

resulterte i at flere minutter gikk bort i å først tyde meldingen for så å finne lykten i kartet.

Under intervjuene av kandidatene kom det fram at de syntes det var utfordrende å komme til helt nye broer for å utføre en operasjon på en ukjent bro og med fartøy de ikke før hadde seilt med. De fleste var også relativt ukjent i området forsøket foregikk i og hadde lite kunnskap om stedsnavn, lykter og så videre. Man kan likevel si at dette gjorde øvelsen mer realistisk av den grunn at man i virkeligheten mest sannsynlig ikke kjenner til området hvor det er en søk- og redningsoperasjon. Øvelsens utførelse, med tanke på tid, kan derfor ha blitt forlenget av disse faktorene.

Som forklart i kapittel 5.4.1.2 var det, under øvelse 1, to broer som utførte scenarioene med kun én kandidat. Dette kan ha påvirket resultatet med tanke på at en person måtte gjøre dobbelt arbeid i forhold til de andre broene. Ut ifra datainnsamlingen ble det imidlertid ikke gjort noen observasjoner som tilsier at dette påvirket resultatet.

Etter simulatorforsøket ble det ytret av samtlige kandidater at bruk av AIS AtoN i forbindelse med søk- og redningssammenheng var noe som helt klart kunne bli implementert så lenge det er pålitelig og lett å bruke.

Når simulatorøvelsene var gjennomført kom kandidatene med sine synspunkter og forslag til hvordan systemet kan bli brukt i framtiden. Et forslag var å sette ut AIS AtoN i startposisjonen til hvert enkelt fartøy, hvor fartøysnavn og annen relevant informasjon blir distribuert sammen med symbolet. Som nevnt i kapittel 5.4.1.7 var dette noe gruppen vurderte å inkludere i scenario 2, men ble valgt bort til fordel for en metode som var mer lik og sammenlignbar med den HRS benytter i dag. En av kandidatene kom også med et forslag som innebar at HRS legger ut selve søkemønsteret ved hjelp av virtuelle AtoN slik at søkeenheter selv slipper å gjøre dette. Dette mente kandidaten ville frigjøre ytterligere ressurser for navigatørene om bord i søkeenheter. Videre forklarte kandidaten at man på denne måten «får brukt øynene til det man skal: å se ut» (Kandidat, 2017).

7 Drøfting

Det skal i dette kapitlet, på bakgrunn av funnene som ble gjort rede for i forrige kapittel, drøftes rundt bruken av virtuelle AIS AtoN i søk og redning. Det skal også drøftes rundt bruken av de metodene som i dag blir tatt i bruk for å distribuere den søk- og redningsrelaterte informasjonen ut til fartøyene. Oppgavens problemstilling skal også besvares.

Som beskrevet i kapittel 6 er forskjellene små mellom de to scenarioene når man ser på tidspunktene for når søket startet og når livflåten ble funnet. Tidsforskjellene som ble observert var heller ikke konsistent og viste ingen klar tendens for hvilken av metodene som er mest tidseffektiv. Kan man på bakgrunn av dette konkludere med at den ene metoden ikke er mer tidsbesparende enn den andre? Om man analyserer datasettet fra simulatorforsøket, isolert fra alle andre data, kan det med første øyekast se slik ut. Derimot, om man betrakter alle funnene i sin helhet, vil man se at dette ville vært en forhastet konklusjon. For det første er datasettet som gruppen samlet inn fra forsøket for mangelfullt til å kunne trekke en slik konklusjon. Det ble rett og slett gjennomført alt for få øvelser til at en tydelig tendens kunne observeres. Nå skal det også sies at dette var heller aldri gruppens formål med forsøket. Grunnet oppgavens tids- og ressursbegrensninger valgte gruppen å gjennomføre et simulatorforsøk med et fåtall øvelser, med en kvalitativ spørreundersøkelse i etterkant, framfor et forsøk som hadde en mer kvantitativ framgangsmåte. For det andre kom det fram under intervjuene med kandidatene at samtlige av disse var overbeviste om at bruk av virtuelle AIS AtoN i søk og redning vil bidra til en mer effektivt og tidsbesparende operasjon.

Det har over blitt besvart ene halvdel av problemstillingen, men hva med den andre? Kan bruken av virtuelle AIS AtoN forenkle søk- og redningsoperasjoner? Under forsøkets scenario 2 brukte kandidatene mindre tid på å kommunisere over VHF da deler av informasjonen fra Rogaland Radio ble distribuert ved hjelp av virtuelle AtoN, framfor over radio. Det kom også tydelig fram at kandidatene under dette scenarioet brukte mye

mindre tid på å arbeide i ECDIS sammenlignet med det andre scenarioet. Begge disse forholdene bekreftet også kandidatene selv under intervjuene. Som et resultat fikk kandidatene frigjort mer ressurser slik at viktige arbeidsoppgaver som radarovervåkning og generell utkikk kunne prioriteres. Disse funnene, sammen med hva kandidatene selv fortalte under intervjuene, viser at AIS AtoN-metoden ga kandidatene økt felles situasjonsforståelse og et raskt overblikk over situasjonen de befant seg i. Gruppen mener at det i utgangspunktet ikke er noen grunn for at de samme funnene som er nevnt ovenfor ikke kan gjelde utenfor simulatorforsøkets rammer. Dette er derimot ikke uten forutsetninger: For det første må symbolenes størrelse og fargekombinasjon gjennomgå en standardisering om systemet skal bli tatt i bruk. Symbolene bar under forsøket preg av at en slik standardisering behøves og at det i dag er opp til hver enkelt leverandør å bestemme hvilken farge symbolene skal ha. For det andre må også sluttbrukerne ha kjennskap til systemets egne begrensninger.

Som ved de fleste andre system har også AIS AtoN begrensninger. Én begrensning er at det kan bli mye informasjon i ECDIS. Dette kan gjøre brukeren usikker på hvor man skal, noe som igjen kan føre til misforståelser. Videre kan en annen begrensning være hvor mange AIS AtoN som kan settes ut i området. Ved bruk av AIS vil båndbredden til VHF nettet få problemer med å få ut alle signalene som kommer og det kan forekomme at VHF-nettet bruker lengre tid enn ventet. En tredje begrensning ved bruk av virtuelle AIS AtoN er at det er et nytt og ukjent system. Dette kunne vi se under simulatorforsøket, da det var mange av kandidatene som var usikker på hva de skulle se etter og brukte tid på å leite unødvendig mye i kartet. Dette gav et tydelig tegn på at det vil bli behov for innføring og opplæring i bruk av systemet for å kunne benytte det optimalt. Når man ser på systembegrensningene til AIS ser man at det kan forekomme begrensninger på virtuelle AIS AtoN. Disse begrensningene er knyttet til basestasjonenes plassering og satellittdekning. Dette i forhold til områder som ligger i «skygge» og ikke kan motta AIS informasjon fra basestasjoner, eller i havområder hvor satellittdekningen ikke er kontinuerlig. Her vil man måtte gå tilbake til kun bruk av radiokommunikasjon for å være sikker på at alle mottar den informasjonen de bør ha. En annen begrensning er at

systemet er veldig sårbart for jamming og spoofing. Dette gjør at man hele tiden må være observant i forhold til å bruke kartsystemet, og om det man ser er riktig.

I dag er VHF den mest utbredte og brukte formen for radiokommunikasjon om bord på fartøyer. Dette er et godt utprøvd og utbredt system som omtrent alle kommersielle fartøyer skal ha om bord. En fordel med VHF i søk- og redningssituasjoner er at det finnes kjente prosedyrer i forhold til nødkommunikasjon, som igjen skal sørge for at radiobruken ved nød blir lettere og mer effektiv. Ulempen med VHF er at prosedyrene ikke alltid blir brukt og det kan komme mye informasjon på en gang. Informasjon som ikke er nødvendig kan skygge over den viktige informasjonen man helst vil ha med en gang.

Inne ved kysten blir VHF en primær kanal for informasjonsformidling, men kommer man 50nm fra land mister man dekningen og MF/HF tar over for kommunikasjonen. MF/HF kan ha global dekning dersom forholdene tillater det, men det oppstår fort støy og det kan være vanskelig å høre hva som blir sagt. Her igjen er VHF et godt hjelpemiddel da det er tilnærmet støyfritt. Med MF/HF må man gjerne teste flere frekvenser før man treffer en som når gjennom.

Søkeområder defineres i mange tilfeller i dag med ytterpunkt, som beskrevet i delkapittel 4.1.5. Da får søkeenhetene et avgrenset område hvor sannsynligheten for funn er stor. Skulle ikke ytterpunktene bli plottet inn i ECDIS av brukeren kan det oppstå en usikkerhet i forhold til størrelse og plassering av området. Med virtuelle AIS AtoN får søkeenhetene ytterpunktene opp i ECDIS automatisk, noe som da kan bidra til å minske denne usikkerheten rundt søkeområdet. Kandidatene bekreftet dette under intervjuene i etterkant av simulatorforsøkene.

Under simulatorforsøkene kom kandidatene med et forslag om å benytte virtuelle AIS AtoN som startposisjon i stedet for å få posisjonen relativt til et punkt. Dette ble foreslått av kandidatene da de følte det ble brukt mer tid enn nødvendig på å finne sin startposisjon under forsøket. Med å sette ut startposisjonen ved hjelp av AtoN kan søkeenhetene, med et øyekast på ECDIS eller radar, finne sin startposisjon. I tillegg til dette kan tekstbasert informasjon distribueres via virtuelle AIS AtoN, som forklart i

kapittel 4.3.2. Dette bidrar til at søkeenhetene kan få ytterligere søksrelatert informasjon. Det negative med denne metoden er at ytterpunktene som begrenser området mangler. Dermed kan usikkerhetene som ble nevnt i forrige avsnitt øke og situasjonsbevisstheten reduseres. Forvirring rundt hvem som skal hvor, dersom man misforstår informasjonen gitt via AIS AtoN, kan føre til at verdifull tid går tapt. Hvor mange slike AtoN som blir plassert ut vil avhenge av antall fartøy i søket. Mange fartøy fører til mange AIS AtoN, som igjen kan gi for mye informasjon og dårlig oversikt i ECDIS.

Et tredje alternativ kan være å kombinere de to metodene nevnt ovenfor. Dette vil føre til at søkeenhetene både har ytterpunktene å forholde seg til samt en startposisjon i ECDIS eller radar. Ved å ha begge disse referansepunktene kan situasjonsforståelsen øke ytterligere sammenlignet med å bruke ytterpunkt og startposisjon hver for seg. Det negative med å kombinere disse metodene er at det kan bli mye informasjon å forholde seg til i ECDIS og radar.

8 Konklusjon

Gruppen har sett på om virtuelle AIS AtoN kan tas i bruk under søk- og redningsoperasjoner. Det har blitt undersøkt med et simulatorforsøk om virtuelle AIS AtoN kan effektivisere og forenkle søk og redning. Det har også blitt gjennomført intervju i etterkant med kandidatene som deltok. Det ble tatt utgangspunkt i en av dagens metoder, hvor ytterpunkt blir sendt ut via radiokommunikasjon eller epost.

Etter at relevant data var samlet inn og simulatorforsøket var gjennomført kom det frem at AIS AtoN-systemet har sine begrensninger. Dette går på begrensninger på båndbredden, spoofing, jamming og generelle systemfeil tilknyttet AIS.

Når det gjelder tiden kandidatene i forsøket brukte på å komme til startposisjonen, samt å finne søkeobjektet, kom det ikke frem noen klare forskjeller mellom de to scenarioene. Dette kan komme av at kandidatene ikke var godt nok kjent med brosimulatoren. Dette var noe også kandidatene selv ga uttrykk for. Når man tar alle funnene fra analysen i betraktning er det er likevel rimelig å anta at en større tidsforskjell i startfasen av en søk- og redningsoperasjon vil oppnås når systemet er mer kjent for brukergruppen.

Tilbakemeldinger fra kandidatene etter simulatorforsøket gjorde det klart at dette er et mer effektivt system, da med tanke på arbeid i kartmaskin med å finne område, VHF-bruk og at det gir økt situasjonsforståelse. Kandidatene kunne fortelle om at fokus knyttet til utkikk ble større, det ble brukt mindre tid i ECDIS på å finne frem og koordinering på VHF ble bedre. Det oppsto også mindre misforståelser med bruk av virtuelle AIS AtoN under forsøket.

Gruppen konkluderer med at virtuelle AIS AtoN vil være med på å forenkle og effektivisere søk og redning. Systemet vil gjøre arbeidet med å finne søkeområder lettere og det kan eliminere misforståelsene og feiltolkningene forbundet med VHF-bruk.

8.1 Videre arbeid

Gruppen mener det første steget mot å få integrert virtuelle AIS AtoN i søk og redning er å få på plass en internasjonal standard for symbolet. Farge og størrelse må tas hensyn til for å få et symbol som ikke kan forveksles med andre symbol. For å få systemet operativt i Norge mener gruppen at et samarbeid mellom HRS og Kystverket er nødvendig. Dette for å få systemet integrert inn i rutine til HRS. Gruppen mener at det til å begynne med vil være enklest å kopiere «ytterpunktmetoden» inn i systemet, men at det etter hvert bør bli sett nærmere på mulighetene for å bruke systemet til å formidle absolutte startposisjoner og gjerne en kombinasjon av begge disse metodene.

Hadde gruppen hatt mer tid ville det blitt forsøkt å gjennomføre en reel øvelse sammen med relevante etater. Dette er noe gruppen anbefaler å få gjennomført.

9 Referanser

Admiralty, 2015 (1). *List of radio signals GMDSS*. 2015/16 red. Somerset: United Kingdom Hydrographic Office.

Admiralty, 2015 (2). *List of Radio Signals Volume 5 GMDSS*. 2015/16 red. Somerset: United Kingdom Hydrographic Office.

Color Fantasy, 2016. *Farledsprosjektet Innseiling Oslo*. Oslo: Kystverket.

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap, 2017. *www.dsb.no*. [Internett]
Available at: <https://www.dsb.no/menyartikler/nod--og-beredskapskommunikasjon-nodnett/>
[Funnet 02 Mai 2017].

Fox, D., 2014. *www.the-triton.com*. [Internett]
Available at: <http://www.the-triton.com/2014/05/virtual-aids-to-navigation-a-reality/>
[Funnet 24 Januar 2017].

GMDSS Testers, 2000-2017. *www.gmdsstesters.com*. [Internett]
Available at: <http://gmdsstesters.com/radio-survey/ais/shipborne-automatic-identification-system-ais.html>
[Funnet 26 Mai 2017].

Hovedredningsentralen, 2015. *www.hovedredningsentralen.no*. [Internett]
Available at: <https://www.hovedredningsentralen.no/presse/#ip-carousel-333>
[Funnet 22 Mars 2017].

Hovedredningsentralen, 2016 (1). *www.hovedredningsentralen.no/presse*. [Internett]
Available at: <https://www.hovedredningsentralen.no/presse/#ip-carousel-333>
[Funnet 22 Mars 2017].

Hovedredningsentralen, 2016 (2). *HRS statistikk 2015*, s.l.: Hovedredningsentralen.

Hovedredningsentralen, Sunde, N. O. & Åmlid, B. J., 2017. *Den operative bruken av virtuelle AIS AtoN i søk og redning* [Intervju] (13 Februar 2017).

IALA, 2013 (1). *IALA Guideline No. 1081*, Saint Germain en Laye, Frankrike: International Association of Marine Aids to Navigation and Lighthouse Authorities.

IALA, 2013 (2). *IALA Guideline no. 1081 on provision of Virtual Aids to Navigation Edition 1.1*, Saint Germain en Laye: IALA.

IMO / ICAO, 2016 (1). *IAMSAR Manual Volume I*. 10 red. London, England / Quebec, Canada: International Maritime Organization, International Civil Aviation Organization.

IMO / ICAO, 2016 (2). *IAMSAR manual Volume III*. 10 red. London, England / Quebec, Canada: International Maritime Organization, International Civil Aviation Organization.

IMO / ICAO, 2016 (3). *IAMSAR Manual Volume III*. 10 red. Exeter: Polestar Wheatons (UK) Ltd.

IMO, 2001. *COMSAR/Circ.25 Procedure for responding to DSC distress alerts by ships*, London: IMO.

International Maritime Organization, 2017. *www.imo.org*. [Internett]

Available at:

<http://www.imo.org/en/OurWork/Safety/RadioCommunicationsAndSearchAndRescue/SearchAndRescue/Pages/SARConvention.aspx>

[Funnet 21 Mars 2017].

International Maritime Rescue Organisation, 2016. *www.international-maritime-rescue.org*. [Internett]

Available at: <https://international-maritime-rescue.org/168-lifeline-april-2016-english/1978-iamsar-manual-new-edition-on-sale-soon>

[Funnet 21 Mars 2017].

Jardine-Smith, D., 2016. *www.imrfmro.org.* [Internett]

Available at: <https://www.imrfmro.org/categoriesmro/c4/4-4-the-on-scene-coordinator>

[Funnet 05 Mai 2017].

Kandidat, 2017. *Simulatorkandidat* [Intervju] (07 mars 2017).

Kjerstad, N., 2010. *Elektroniske og akustiske navigasjonssystemer.* 4 red. Trondheim:

Tapir Akademiske Forlag.

Kleppe, B., 2016 (1). *Kystverket.* [Internett]

Available at: <https://www.navcen.uscg.gov/?pageName=AISworks>

[Funnet 29 Mars 2017].

Kleppe, B., 2016 (2). *Kystverket.* [Internett]

Available at: <http://www.kystverket.no/Maritime-tjenester/Meldings--og-informasjonstjenester/AIS/AISSat-1-og-AISSat-2/>

[Funnet 29 Mars 2017].

Kystverket, 2017. *Den operative bruken av virtuelle AIS AtoN i søk og redning* [Intervju]

(22 Februar 2017).

Larsen, L. A., 2011. *www.kystverket.no.* [Internett]

[av-norskekysten/](#)

[Funnet 13 April 2017].

Marine Electronics, 2015. s.l.:Marine Electronics.

Mukherjee, P., 2017. *www.marineinsight.com.* [Internett]

Available at: <http://www.marineinsight.com/marine-navigation/virtual-aids-of-navigation-are-important-for-ships/>

[Funnet 27 03 2017].

Norsk Romsenter, 2016. *Aissat-1.* s.l.:Norsk Romsenter.

Pearl Seaways, 2016. *Farledsprosjektet Innseiling Oslo.* Oslo: Kystverket.

Redningsselskapet, 2017. *www.redningsselskapet.no.* [Internett]

Available at: <https://www.redningsselskapet.no/content/uploads/2015/12/DNV2.jpg>

[Funnet 30 03 2017].

Sjøfartsdirektoratet, 2008. *www.sjofartsdir.no.* [Internett]

Available at: <kilde:https://www.sjofartsdir.no/fritidsbat/sjovett/sjomerkesystemet/>

[Funnet 14 Mars 2017].

Sjøfartsdirektoratet, 2014. *www.sjofartsdir.no.* [Internett]

Available at:

<https://www.sjofartsdir.no/contentassets/204fc026ff2f4200a8fe00c6b25fc71d/92635-sjomerkesystemet.pdf>

[Funnet 28 April 2017].

Sør-Norge, H., 2017. *Den operative bruken av virtuelle AIS AtoN i søk og redning.*

[Intervju] (13 Februar 2017).

Tomren, G., 2016. *Farledsprosjektet Innseilingen Oslo.* Ålesund: Kystverket.

US Coast Guard, 2016 (1). s.l.:US Coast Guard.

US Coast Guard, 2016 (2). *United States Coast Guard.* [Internett]

Available at: <https://www.navcen.uscg.gov/?pageName=AISworks>

[Funnet 28 Mars 2017].

Ålesund, R. S., 2017. *Den operative bruken av virtuelle AIS AtoN i søk og redning* [Intervju]

(19 Februar 2017).

Vedlegg 1

Intervjuspørsmål til Kystverket

Hvordan, og i hvilken grad, brukes virtuelle AtoN i dag?

Er det i dag global og kontinuerlig satellitt AIS-dekning?

Er det nødvendig med fortløpende AIS forsvinne fra kartmaskinen?

Hvor lang tid vil det ta før det da eventuelt forsvinner? forsvinne fra kartmaskinen?

Hvor lang tid vil det ta før det da eventuelt forsvinner?

Hvordan virker virtuelle AtoN Klasse B?

Er det begrensninger for hvor mange virtuelle AtoN man kan bruke i samme område?

Er det begrensninger på hvor mange skip som kan motta virtuelle AIS samtidig?

Er det mulig å manuelt selektere ut et mindretall fartøy til å motta AIS signalet?

Hvilken type informasjon kan legges i et V-AtoN?

Kan informasjonen som legges i V-AtoN også være spesifikk for et utvalg fartøy?

Er det teknisk og juridisk mulig at redningsleder/On Scene Coordinator kan få myndighet til å sette ut virtuelle AIS under en SAR-operasjon?

Vil Kystverket tillate å gi Hovedredningssentralen (HRS til bruk i søk og redning)?

Hva er mulighetene for et samarbeid mellom Kystverket og HRS i søk og redning?

Kan virtuelle AIS symbolene? symbolene?

Hvilke muligheter har vi for distribusjon av virtuelle AIS under søk og redning? (f.eks. LRIT?)

Har fagområdet virtuelle AtoN under søk og redning (eller lignende tema) vært forsket på/utprøvd tidligere?

Hva tenker Kystverket om bruk av virtuelle AtoN være begrensningene, og hva er det som kan være «fallgruvene» ved et slikt system?

Vedlegg 2

Intervjuspørsmål Hovedredningssentralen

Når HRS får inn nødmelding, hvilke oppgaver blir da gjennomført og hvordan?

Hvem vil da få de forskjellige oppgavene innad i HRS?

Hvilken kompetanse/bakgrunn innehar personene som gjennomfører disse oppgavene?

Hvilke former for formidling av søksrelatert informasjon brukes ut til fartøyene i dag?

Hvor effektivt er dagens system med tanke på formidling av søksrelatert informasjon?

Herunder mistolkning av område, feilkommunikasjon. Har dere eksempler på dette?

Er det vurdert andre metoder for formidling av søksrelatert informasjon i en SAR-operasjon?

Hva tenker HRS i søk og redning?

Hvordan ser HRS for seg at dette kan brukes?

Hadde noe sånt vært tilgjengelig i dag, ville det blitt brukt?

Om redningsleder får myndighet til å sette ut virtuelle AIS? ?

Tror du bruk av virtuell AtoN i forbindelse med søk og redning vil være teknisk og juridisk mulig?

Vedlegg 3

Øvelse med Redningselskapet

Øvelsen startet med at «Aronetten» reiste ut til Bjørgeholmen utenfor Ålesund for å plassere ut en gul kajakk og en SAR-dukke, som skulle være søkemålene for øvelsen. Når målene var satt ut ble mannskapet på DNV II ringt og varslet om situasjonen. Etter få minutter var alle sammen kommet om bord i fartøyet, og etter noen ytterligere minutter la DNV II fra kai. På vei mot søkeområdet opprettholdte DNV II og HRS kontinuerlig dialog og fikk oppdatert informasjon underveis. Styrmann og kaptein vurderte også vær, vind og strøm underveis og var avgjørende for søkemønsteret og startpunktet som ble valgt. Når DNV II kom inn i viken som målene lå i oppdaget søkefartøyet raskt kajakken som lå fortøyd til en annen båt, som også lå fortøyd. Etter et raskt søk uten funn i den fortøyde båten valgte søkefartøy å søke videre inn i viken. I det fartøyet var på vei inn i søkemønster ble SAR-dukken oppdaget og deretter plukket opp på dekk. I det dukken ble tatt inn i styrhuset satte søkefartøyet kursen mot nærmeste havn for transport videre til sykehus. I det vi ankom kaien i Breivika avsluttet vi øvelsen.

På grunn av at personen i vannet ble funnet så tidlig i øvelsen, før søkemønsteret ble tatt i bruk, bestemte studentene seg for å gjennomføre et søk i området for å vise hvordan dette ville blitt gjort i en reel situasjon.

Vedlegg 4, side 1 av 5

Manual for simulatorøvelse

Den operative bruken av virtuelle AIS AtoN i søk og redning

06/03-17 og 07/03-17

HRS/Rogaland radio/OSC

Sula:

MMSI:258071379

CS: LGQQ7

Ulstein:

MMSI: 257521919

CS: LBFN7

Haram:

MMSI: 258781378

CS: LJYR8

Giske:

MMSI: 257325324

CS: LHHM5

Vedlegg 4, side 2 av 5

Scenario 1

Skip i bruk, hvilken bro de er koblet opp mot og hvilke ruter de skal følge:

- Supply10L – Sula - På vei inn til Mongstad
- Ferry22 – Ulstein - På vei opp mot Måløy
- Icebreaker – Haram - På vei ut til Trollfeltet
- KV Harstad(OSC) – Giske - På vei inn mot Fedje

Område for øvelse: Fedje sør

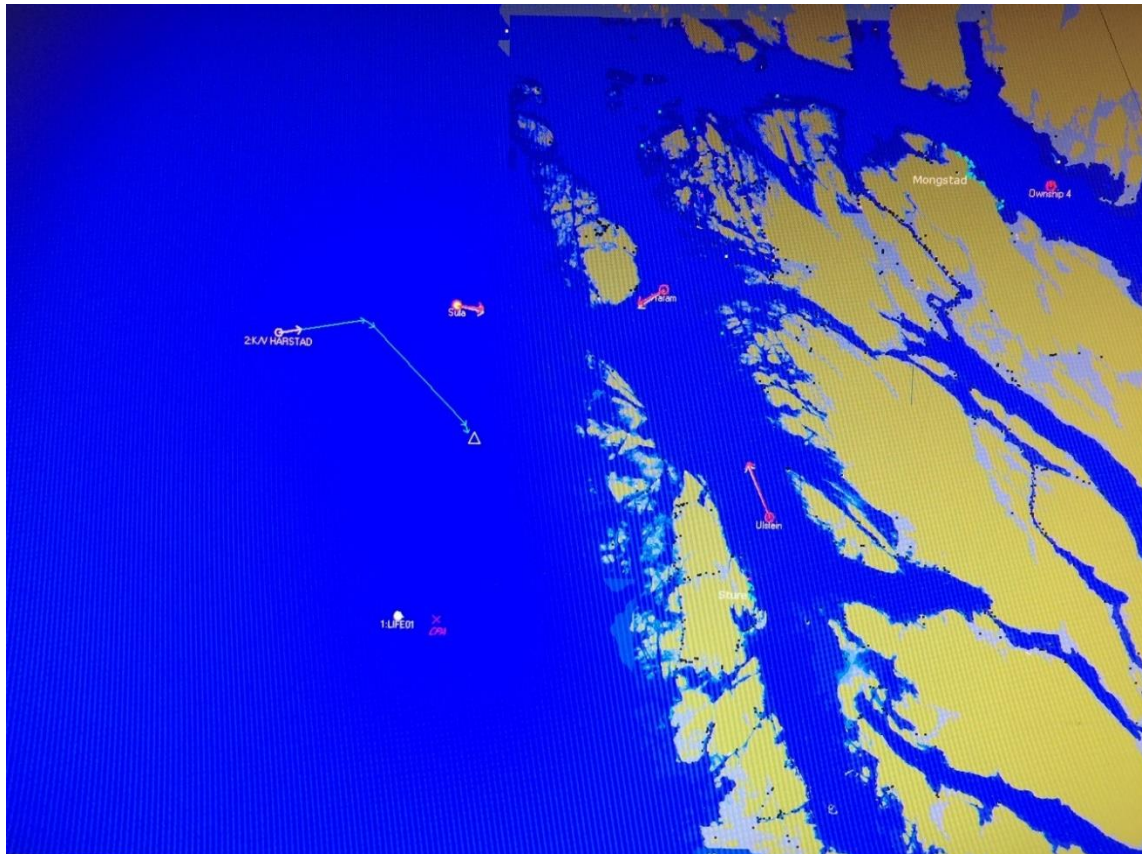
Værdata:

Sjø: 270deg/2m

Vind: 025deg/15knop

Strøm: 000deg/2knop

Startposisjon på skip i distress: N60°36.3' /S004°31.7'



Vedlegg 4, side 3 av 5

Hendelsesforløp

- Skipene seiler sine respektive ruter i 5-10 minutter.
- HRS får inn telefon i fra pårørende om at en båt har gått ned sør vest av Fedjeosen, 4 personer om bord, alle gått i flåte.
- HRS bruker Rogaland radio til å sende ut distress melding på voice:
 - Mayday Relay, Mayday Relay, Mayday Relay
 - Alle båter, alle båter, alle båter.
 - Dette er Rogaland radio, Rogaland radio, Rogaland radio, 002570300.
 - Mottatt melding fra pårørende.
 - Fritidsbåt gått ned sørvest av Fedjeosen.
 - personer har gått i livflåte.
 - Alle tilgjengelige fartøy rapporter til Rogaland radio.
- 4 båter responderer på melding
- KV Harstad styres i fra Giske, utpekes som OSC
- OSC velger parallellsøk og deler ut følgende søkeområder til responderende skip:
 - Ulstein: Posisjon vest av Bolleflesa lykt (RACON), avstand 2nm. Kurs 180, fart 12 knop.
 - Sula: Posisjon vest av Bolleflesa lykt (RACON), avstand 4nm. Kurs 180, fart 12 knop.
 - Haram: Posisjon vest av Bolleflesa lykt (RACON), avstand 3nm. Kurs 180, fart 12 knop.
- Om 40 minutt er gått uten funn får OSC beskjed om at noe er observert i nærheten av der flåten ligger. AIS AtoN legges ut i ECDIS.
- OSC sender nærmeste/raskeste skip bort.
- Etter 60 minutter avsluttes øvelsen uansett resultat.

Vedlegg 4, side 4 av 5

Scenario 2

Skip i bruk, hvilken bro de er koblet opp mot og hvilke ruter de skal følge:

- Supply10L – Sula - På vei til Trollfeltet
- Ferry22 – Ulstein - På vei til Bergen
- Icebreaker – Haram - På vei inn til Mongstad
- KV Harstad (OSC) – Giske - Vei inn til Fedje

Område for øvelse: Fedje nord

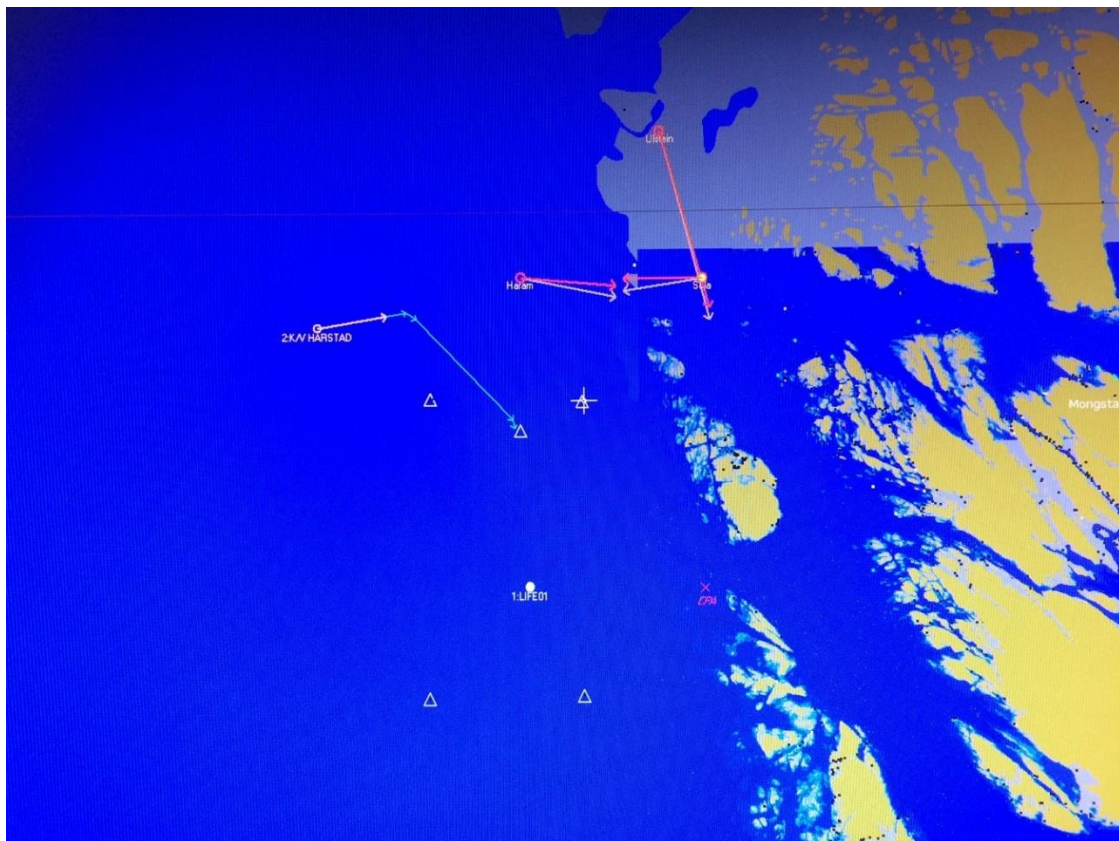
Værdata:

Sjø: 270deg/2m

Vind: 025deg/15knop

Strøm: 000deg/2knop

Startposisjon på skip i distress: N60° 43.8' /S004° 31.7'



Vedlegg 4, side 5 av 5

Hendelsesforløp

- Skipene seiler sine respektive ruter i 5-10 minutter.
- HRS får inn tlf i fra pårørende om at en båt har gått ned ved innseilingen til Mongstad, 4 personer om bord, alle gått i flåte.
- HRS bruker Rogaland radio til å sende ut distress melding på voice:
 - Mayday Relay, Mayday Relay, Mayday Relay.
 - Alle båter, alle båter, alle båter.
 - Dette er Rogaland radio, Rogaland radio, Rogaland radio, 002570300.
 - Følgende mottatt fra pårørende:
 - Fiskebåt med 3 personer om bord gått ned vest av Fedje. Mannskapet har gått i livflåte. Datum for søk satt ut med AIS AtoN.
 - Alle tilgjengelige fartøy rapporter til Rogaland radio.
- Legger ut AIS AtoN i datum i posisjon N60° 47,9' E004°31.1'
- 4 båter responderer på melding
- KV Harstad styres i fra Giske, utpekes som OSC
- HRS måler forskjellige faktorer for å finne mulige plasser å finne flåte, setter så ut AIS AtoN i ytterpunkter:
 1. N60° 48.6' E004° 26.5' (northwest)
 2. N60° 48.6' E004° 34.5' (northeast)
 3. N60° 41' E004° 26.5' (southeast)
 4. N60° 41' E004° 34.5' (southwest)
- OSC bruker dette til å legge opp søk, bruker parallellsøk og deler ut følgende ruter til responderende skip:
 - Ulstein: kurs 180, fart 12 knop i fra 3nm av northeast merket
 - Sula: kurs 180, fart 12 knop i fra 1nm i fra northeast merket
 - Haram: kurs 180, fart 12 knop, i fra 2nm i fra northeast merket
- Om 40 minutt er gått uten funn får OSC beskjed om at noe er observert i nærheten av der flåten ligger. AIS AtoN legges ut i ECDIS.
- Etter 60 minutter avsluttes øvelsen uansett resultat.

Vedlegg 5, side 1 av 7

Fartøyene brukt under simulatorforsøket: FERRY22 (Ulstein)



WHEELHOUSE POSTER

FERRY22 Version 14

Ship's name Koegelwieck Call Sign _____ Gross tonnage _____ Net tonnage _____
 Max. Displacement 106 tonnes, and Deadweight 42 tonnes, and Block coefficient 0,275 at summer full load draught

Draught at which the manoeuvring data were obtained

Loaded		Ballast	
Trial / Estimated	Trial / Estimated	Trial / Estimated	Trial / Estimated
_____ m forward	_____ m forward	<u>1,2</u> m forward	_____ m forward
_____ m aft	_____ m aft	<u>1,2</u> m aft	_____ m aft

STEERING PARTICULARS

Type of rudder(s)	<u>Waterjet</u>
Maximum rudder angle	<u>30</u> °
Time hard-over to hard-over	_____ s
with one power unit	<u>17,3</u> s
with two power units	<u>8,7</u> s
Min. speed to maintain	_____ knots
course propeller stopped	_____ knots
Rudder angle for neutral effect	<u>0</u> °

ANCHOR CHAIN

	Chain length	Max. rate of heaving
	shackles	min / shackle
Port	<u>5,8</u>	<u>0,894</u>
Starboard	<u>5,8</u>	<u>0,894</u>
Stern	_____	_____
(1 shackle = 27,432 m = 15 fathoms)		

PROPULSION PARTICULARS

Type of engine Diesel , 3360 kW (4568 hp) Type of propeller Waterjet

Engine order	RPM	Pitch	Speed (knots)	
			Loaded	Ballast
Full sea speed	<u>1</u>	<u>0,0</u>	_____	<u>0,0</u>
Full Ahead	<u>0,8</u>	<u>0,0</u>	_____	<u>0,0</u>
Half Ahead	<u>0,5</u>	<u>0,0</u>	_____	<u>0,0</u>
Slow Ahead	<u>0,25</u>	<u>0,0</u>	_____	<u>0,0</u>
Dead Slow Ahead	<u>0,125</u>	<u>0,0</u>	_____	<u>0,0</u>
Dead Slow Astern	<u>-0,125</u>	<u>0,0</u>	_____	_____
Slow Astern	<u>-0,25</u>	<u>0,0</u>	_____	_____
Half Astern	<u>-0,5</u>	<u>0,0</u>	_____	_____
Full Astern	<u>-1</u>	<u>0,0</u>	_____	_____

Critical revolutions 351,5 rpm
 Minimum RPM _____ knots
 Time limit astern _____ min:sec
 Time limit at min. revs. _____ min:sec
 Emergency
 full ahead to full astern _____ s
 stop to full astern _____ s
 Astern power _____ % ahead
 Max. No. of consecutive starts _____

THRUSTER EFFECT at trial conditions

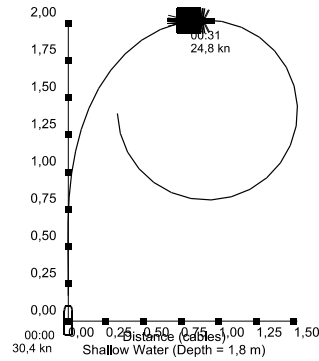
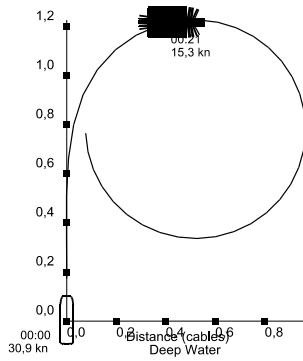
Thruster	kW	hp	Time delay for full thrust	Turning rate at zero speed	Time delay to reverse full thrust	Not effective above speed
Bow	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Stern	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Combined	_____	_____	_____	_____	_____	_____

DRAUGHT INCREASE (LOADED)

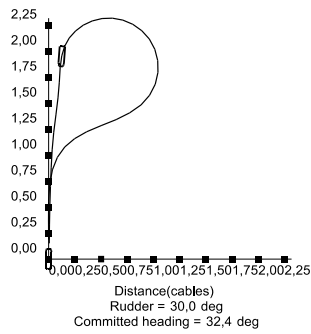
Under keel clearance (m)	Estimated squat effect		Heel Effect	
	Ship's speed (knots)	Max bow squat estimated (m)	Heel angle (degree)	Draft increase (m)
1,2	<u>0,0</u>	<u>0,00</u>	_____	_____
	<u>0,0</u>	<u>0,00</u>	_____	_____
0,6	<u>0,0</u>	<u>0,00</u>	_____	_____
	<u>0,0</u>	<u>0,00</u>	_____	_____

Vedlegg 5, side 2 av 7

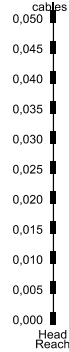
TURNING CIRCLES AT MAX. RUDDER ANGLE (30 °)



WILLIAMSON TURN

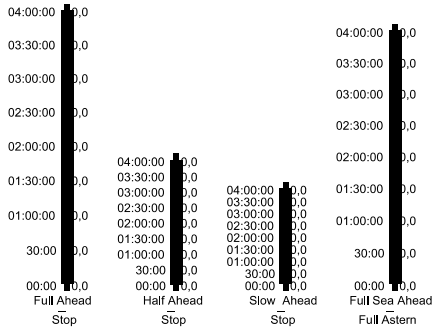


TRACK REACH

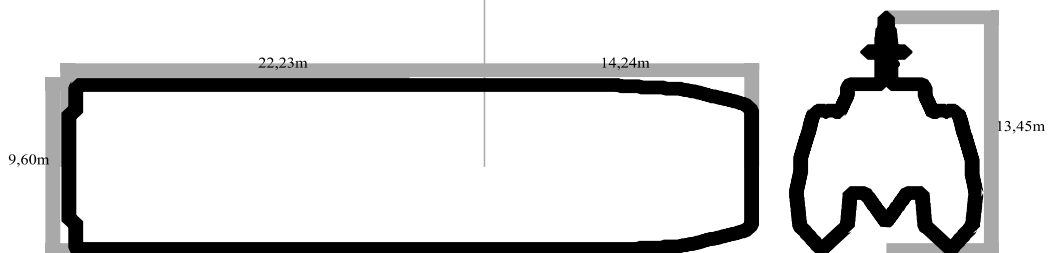
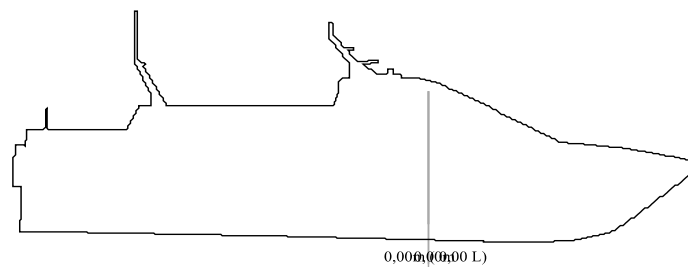


STOPPING CHARACTERISTICS

LIGHT SHIP



PERFORMANCE MAY DIFFER FROM THIS RECORD DUE TO ENVIRONMENTAL, HULL AND LOADING CONDITIONS



Vedlegg 5, side 3 av 7

Fartøyene brukt under simulatorforsøket: SUPLY10L (Sula)



WHEELHOUSE POSTER

SUPLY10L Version 4

Ship's name Far Splendour Call Sign LMUW Gross tonnage _____ Net tonnage _____
 Max. Displacement 6550 tonnes, and Deadweight 4900 tonnes, and Block coefficient 0,743 at summer full load draught

Draught at which the manoeuvring data were obtained

Loaded		Ballast	
Trial / Estimated		Trial / Estimated	
_____ m forward	_____	_____ m forward	_____
_____ m aft	_____	_____ m aft	_____

STEERING PARTICULARS

Type of rudder(s)	Propeller
Maximum rudder angle	180 °
Time hard-over to hard-over with one power unit	40 s
with two power units	20 s
Min. speed to maintain course propeller stopped	_____ knots
Rudder angle for neutral effect	0 °

ANCHOR CHAIN

	Chain length	Max. rate of heaving
	shackles	min / shackle
Port	16,0	0,894
Starboard	16,0	0,894
Stern		
(1 shackle = 27,432 m = 15 fathoms)		

PROPULSION PARTICULARS

Type of engine Electric, 6600 kW (8973 hp) Type of propeller Propeller

Engine order	RPM	Pitch	Speed (knots)	
			Loaded	Ballast
Full sea speed	1	0,0		0,0
Full Ahead	0,8	0,0		0,0
Half Ahead	0,5	0,0		0,0
Slow Ahead	0,25	0,0		0,0
Dead Slow Ahead	0,125	0,0		0,0
Dead Slow Astern	-0,125	0,0		
Slow Astern	-0,25	0,0		
Half Astern	-0,5	0,0		
Full Astern	-1	0,0		

Critical revolutions _____ rpm
 Minimum RPM _____ knots
 Time limit astern _____ min:sec
 Time limit at min. revs. _____ min:sec
 Emergency
 full ahead to full astern _____ s
 stop to full astern _____ s
 Astern power _____ % ahead
 Max. No. of consecutive starts _____

THRUSTER EFFECT at trial conditions

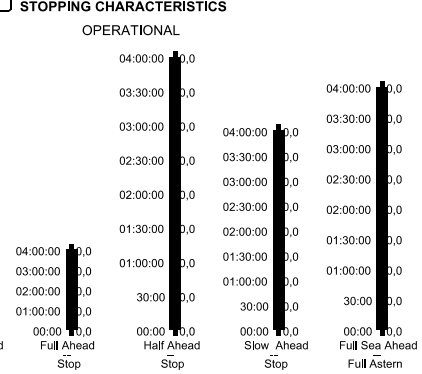
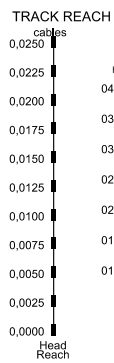
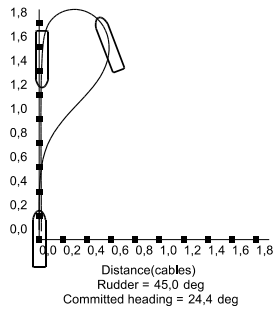
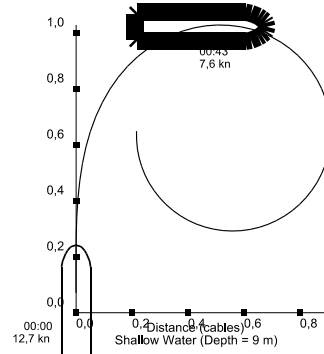
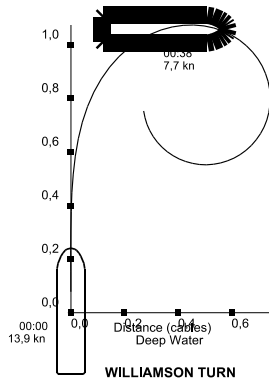
Thruster	kW	hp	Time delay for full thrust	Turning rate at zero speed	Time delay to reverse full thrust	Not effective above speed
Bow	1763	2397	17,8 s	123 °/min	18 s	
Stern						
Combined	1763	2397	17,8 s	123 °/min	18 s	

DRAUGHT INCREASE (LOADED)

Under keel clearance (m)	Estimated squat effect		Heel Effect	
	Ship's speed (knots)	Max bow squat estimated (m)	Heel angle (degree)	Draft increase (m)
6,0	0,0	0,00		
	0,0	0,00		
	0,0	0,00		
3,0	0,0	0,00		
	0,0	0,00		

Vedlegg 5, side 4 av 7

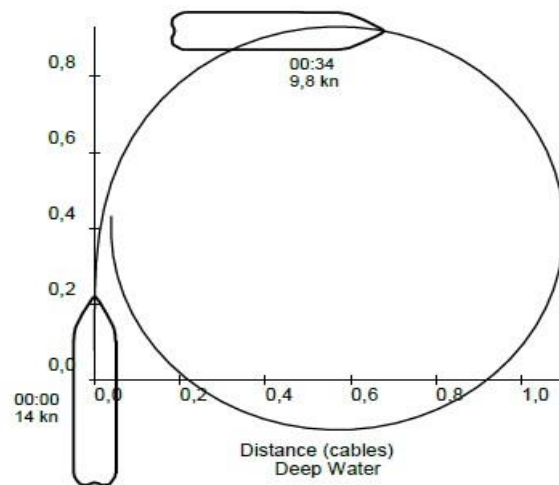
TURNING CIRCLES AT MAX. RUDDER ANGLE (180 °)



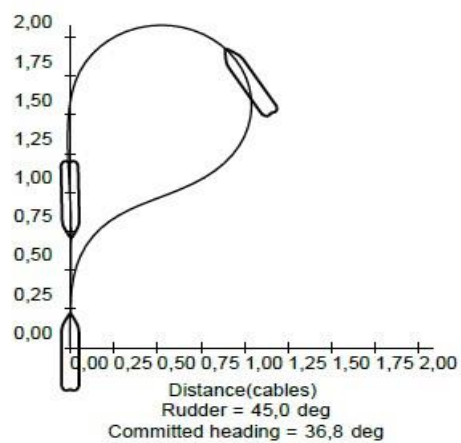
PERFORMANCE MAY DIFFER FROM THIS RECORD DUE TO ENVIRONMENTAL, HULL AND LOADING CONDITIONS

Vedlegg 5, side 5 av 7

Fartøyene brukt under simulatorforsøket: Icbrk03 (Haram)



WILLIAMSON TURN

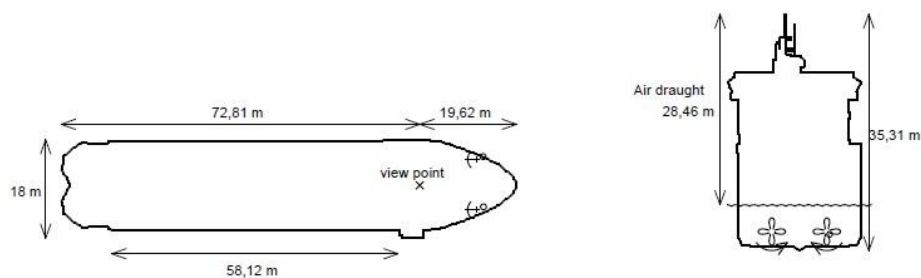


Vedlegg 5, side 6 av 7

Ship's name _____	Date _____
Call Sign <u>LETK</u> MMSI no <u>257543568</u> tonnes _____	Year built _____
Draught aft <u>6,4</u> m <u>20</u> ft <u>12</u> in	Forward <u>6,4</u> m <u>20</u> ft <u>12</u> in
Displacement <u>5 600</u> tonnes	

SHIP'S PARTICULARS

Length overall <u>83,7</u> m	Anchor chain: Port <u>11,0</u> shackles	Starboard <u>10,0</u> shackles
Breadth <u>18</u> m	Stern _____ shackles	
Bulbous bow <u>No</u>	(1 shackle = 27,432 m = 15 fathoms)	



PROPULSION PARTICULARS

Type of engine Electric Maximum power 53759 kW (73092 hp)

Manoeuvring engine order		RPM	Pitch	Speed (knots)	
				Loaded	Ballast
Full sea speed	1	145,0	100,0%		16,8
Full Ahead	0,8	145,0	66,6%		14,0
Half Ahead	0,5	145,0	41,1%		9,8
Slow Ahead	0,25	145,0	19,0%		4,2
Dead Slow Ahead	0,125	145,0	9,2%		2,1
Stop	0	145,0	0,0%		0,0
Dead Slow Astern	-0,125	145,0	-8,0%	Time limit astern _____	min:sec
Slow Astern	-0,25	145,0	-20,0%	Full ahead to full astern _____	min:sec
Half Astern	-0,5	145,0	-38,1%	Max. No. of consecutive starts _____	
Full Astern	-1	145,0	-69,5%	Minimum RPM _____	knots
				Astern power _____	% ahead

Vedlegg 5, side 7 av 7

STEERING PARTICULARS

Type of rudder	Normal	Maximum angle	50 °
Hard-over to hard-over	18 s		
Rudder angle for neutral effect	0 °		
Thruster:	Bow 1630 kW (2216 hp)	Stern 880 kW (1196 hp)	

BLIND ZONE

