



UiT / NORGES ARKTISKE
UNIVERSITET



NORUT RAPPORT

11/2015

ISBN 978-82-7492-303-4

ISSN 1890-5226



SARINOR WP 3 «SØK»

Yngve Antonsen¹, Agnar Holten Sivertsen¹, Tom Grydeland¹, Kjell Sture Johansen¹, Rune Storvold¹, Andrew Rognmo-Hodge², Snorre Hagen² og Geir-Arne Sørensen², Maria Sydnes³, Are Kristoffer Sydnes³ og Bernt Inge Hansen³.

Norut¹,
Lufttransport² og
UIT - NORGES ARKTISKE UNIVERSITET³



PROSJEKTNAMN: SARiNOR WP3 «SØK»

Prosjektnr.: 582

OPPDRAGSGIVER(E): Maritimt Forum Nord SA

Oppdragsgivers ref.: Frode Nilsen

Dokumentnr.: 11/2015

Dokumenttype: Rapport

Status: Åpen

ISBN: **978-82-7492-303-4**

ISSN: **1890-5226**

Ant. Sider: 77

Prosjektleder: Agnar Holten Sivertsen

Dato: 23.6.2015

FORFATTER (E): Yngve Antonsen, Agnar Holten Sivertsen, Tom Grydeland, Kjell Sture Johansen, Rune Storvold, Maria Sydnes, Are Kristoffer Sydnes, Bernt Inge Hansen, Snorre Hagen, Andrew Rognmo-Hodge og Geir-Arne Sørensen.

TITTEL: SARiNOR WP3 «SØK»

Sammendrag:

Arbeidet analyserer tilgjengelig søk og redningskapasitet (SAR), med fokus på søk, med sikte på å avdekke forbedringspunkter. Arbeidet er begrenset til Norges ansvarsområde i henhold til Arktisk råds avtale om søk og redning i Arktis. Redningshelikopter på SAR beredskap består av 2 AS332L1 AWSAR på Svalbard, et Sea King på Banak og et i Bodø. I tillegg har Bristow et EC225 AWSAR helikopter i Hammerfest. Kystvakten vil få NH90 i løpet av 2015 og Sea King vil byttes ut med AW101 innen 2020. Av flyressurser er P-3 Orion på Andøya godt egnet til søk, og den eneste ressursen man har som kan dekke hele Norges ansvarsområde. Svakheten er at Orion kun står på 24 timers beredskap, og ikke er særlig integrert med redningstjenesten for øvrig med tanke på samtrening og erfaringsutveksling. Av skip tilgjengelig har Kystvakten en ambisjon om å alltid ha et helikopterbærende skip i Vernesonen rundt Svalbard hele året. Kystvakten har godt utstyr og høy kompetanse på søk. Kystvakten og sysselmannens skip Polarsyssel kan bidra til økt rekkevidde for SAR helikopter fra land med etterfylling av drivstoff. I tillegg er det ca 20 redningsskøyter tilgjengelig langs kysten i Nord-Norge med høy beredskap.

For søk etter savnede i nordområdene vil få ressurser, lange avstander og manglende infrastruktur øke responstiden og redusere utholdenheten. Dårlig kommunikasjonsdekning, spesielt med tanke på båndbredde, gjør koordinering av større operasjoner i Nordområdene vanskelig. Nødpeilesender og annen posisjoneringsteknologi, som for eksempel AIS-SART, reduserer søketiden. Nattbriller (NVG) er en teknologi som forsterker mulighetene til å finne skip, redningsflåter og personer på havet i mørket, spesielt dersom et lys er festet på objektet man leter etter. I følge informanter har IR kamera begrenset effekt for søk etter personer i vannet. Dette skyldes i hovedsak at personer kjøles raskt ned, og at bølger som skylder over personer i vannet reduserer overflatetemperaturen raskt og derav muligheten til å se personen på IR. SAR samarbeidet mellom Norge og Russland fungerer godt. Det er rom for forbedringer knyttet til bedre oversikt over russiske ressurser, flere arenaer for erfaringsdeling og læring, og å forbedre årlige øvelser. Rapporten foreslår forbedringstiltak for å bedre kapasiteten for søk.

Emneord: SØK, SAR, Redningstjenesten, Arctic SAR Agreement, Redningshelikopter, Nordområdene,

Noter:

UTGIVER: Norut, P.O. BOX 6434, N-9294 Tromsø, Norway

Innhold

1	SAMMENDRAG	2
2	FORBEDRINGSTILTAK	7
2.1	Forbedre effektiviteten på dagens ressurser.....	7
2.2	Tiltak for økt rekkevidde og beredskap	9
2.3	Tiltak for andre arbeidspakker i sarinor.....	10
3	INNLEDNING OG BAKGRUNN.....	13
3.1	Metode	13
3.2	Endring i bruk av Barentshavet og Polhavet	14
3.3	Vær.....	15
3.4	Ulykker	16
4	KARTLEGGING AV DAGENS SITUASJON	20
4.1	Oversikt redningshelikopterressurser til SØK	21
4.2	Nye helikopterressurser	23
4.3	Dagens flyressurser til søk.....	26
4.4	Skip	29
5	TEKNOLOGI FOR SØK.....	32
5.1	Ressursregister og overvåking av skipstrafikk	32
5.2	Værdata og avdrift for søk	33
5.3	Bruk av satellittdata i søk.....	34
5.4	Personlig lokaliseringsutstyr	35
5.5	Ubemannede luftfartøy som ressurs	39
5.6	Mulige operasjonsscenarioer for ubemannede luftfartøy i søk.....	40
5.6.1	Lokalt Søk.....	41
5.6.2	Regionalt Søk.....	42
5.6.3	Regionalt søk fra faste baser (flyplasser).....	43
6	INFORMASJON OG KOMMUNIKASJON FRA SØK	45
6.1	Planlegging og koordinerer av søk	45
6.2	Deling av informasjon	45
6.3	Deling av luftrom.....	47
6.4	Kommunikasjon.....	47
7	REKKEVIDDE FOR SØKERESSURSER.....	49
7.1	Drivstoffdepot	49
7.2	Refueling fra skip og oljerigg	49

7.3	Herkules/Orion stasjonert på Svalbard	51
7.4	Russiske helikopterressurser	51
7.5	Oppsummert rekkevidde for helikopterressurser på SAR beredskap	51
8	LANDINGER VED REDUSERT SIKT	54
8.1	Redusert sikt og nattbriller	56
9	INTERNATIONAL COOPERATION.....	58
9.1	International regulatory framework	58
9.2	ARCTIC SAR Agreement (Agreement on Cooperation in Aeronautical and Maritime Search and Rescue in the Arctic).....	61
9.3	BARENTS SAR Agreement (Agreement between the Russian Government and the Norwegian Government on cooperation in search and rescue of people suffering distress in the Barents Sea of 1995)	64
9.4	Summary international cooperation	66
10	REFERANSER.....	68
11	VEDLEGG:.....	73

1 SAMMENDRAG

SARiNOR er et samarbeidsprosjekt mellom offentlige og private aktører, og skal bidra til å etablere en mer robust søke- og redningstjeneste i Nordområdene i tråd med SARiNORs visjon: «Norge skal være verdensledende i planlegging, koordinering og gjennomføring av søk- og redningsoperasjoner til havs i nordområdene».

Rapporten analyserer tilgjengelig søk og redningskapasitet (SAR), med fokus på søk, og med sikte på å avdekke forbedringspunkter. Arbeidet er begrenset til Norges ansvarsområde i henhold til Arktisk råds avtale om søk og redning i Arktis. Norges ansvarsområde i havområdene i nord består av Barentshavet, Polhavet, Grønlandshavet, Norskehavet og deler av Smuthavet. Nordområdene er krevende med meteorologiske forhold som kulde, havis, tåke, strøm og mørketid.

Utredningen er i hovedsak basert på kvalitativ metode. Det kvalitative datamaterialet fordeler seg på dokumentanalyse og semi-strukturerte individuelle intervju og gruppeintervju. Dokumentanalysen handler om at vi har gjennomgått relevante dokumenter og rapporter knyttet til søk og redning og da spesielt i Nordområdene. Personer vi har snakket med har uten unntak vært imøtekommende og bidratt til prosjektet på en positiv måte.

Helikopter

SAR tjenesten på Svalbard er oppgradert med to likeverdige Super Puma AS332L1 AWSAR helikopter som begge er på beredskap. Rekkevidde er ca. 250 nm fra ytterpunktene på øygruppa Svalbard, ved bruk av utsatte drivstoffdepot, pluss ca. en halv time heising og en halv time reserve.

Forsvarets Sea King på Banak og Bodø har en rekkevidde på 220 nm med to nødstedte. Sea King har ikke de-ice system og har derfor begrenset kapasitet under isingsforhold. Bristow har et Super Puma EC225 AWSAR helikopter i Hammerfest som er drevet av Statoil, med rekkevidde 250 nm. SAR beredskapen i Nordområdene vil forbedres når Kystvakten får NH90 helikoptrene i drift i løpet av 2015. NH90 har en rekkevidde på 265 nm. Sea King er planlagt erstattet av AW101 i mellom 2017-2020. AW101 vil ha en moderne sensorpakke og rekkevidde på 320 nm med 2 nødstedte.

Fly

Orion (P-3) fra Andøya er svært godt egnet for søk over store områder og lange avstander. Orion er den eneste søkeressurs som kan dekke hele Norges ansvarsområde og kan nå nordpolen på fire timer, og operere i området i 2 timer før det må returnere til Andøya. En svakhet er at Orion har lang beredskapstid og står på 24 timers beredskap. Orion kunne vært bedre utnyttet og integrert med søk og redningsberedskapen forøvrig. To fly av typen Dornier Do-228 er stasjonert på Svalbard og har mulighet til å søke og å droppe flåter, men disse står ikke på beredskap. F-16 er en lite egnet kapasitet for søk på grunn av hastighet og redusert sikt i cockpit.

Skip

Kystvakten har ambisjon om å ha minst et helikopterbærende skip i Vernesonen på Svalbard til enhver tid. Kystvakten har erfaring og kompetanse i å gjennomføre søk og å være «on scene coordinator». Polarsyssel er Sysselmannens nye skip med muligheter for refueling av helikopter og helikopterdekk i de seks sommermånedene hvor skipet er på Svalbard. Kystvakten og Polarsyssel har ulike oppdrag som har betydning for hvilket område de kan yte beredskap i.

Redningsselskapet har circa 20 operative redningsskøyter som har en kystnær funksjon i Nordland, Troms og Finnmark. Langs Finnmarkskysten er det stasjonert tre redningsskøyter med moderne sensorpakke og rekkevidde fra 600 – 800 nm.

Teknologi for søk

Kommunikasjon og koordinering av redningshelikopter og andre ressurser på søkeoppdrag er begrenset til talesamband. Dette skyldes i hovedsak dårlig systemintegrasjon mellom de ulike SAR ressursene, og per i dag har man for eksempel ikke mulighet å sende søkeområder digitalt mellom HRS og redningshelikopter. I tillegg er det mangel på båndbredde i nord.

Hovedredningssentralen (HRS) bruker SARA (Search and Rescue Application) for oversiktsbilde og ressursstyringssystem. HRS har i dag et eget ressursregister Nasjonalt ressursregister for redning og beredskap (Narre). Barentswatch har et prosjekt for å utarbeide et nasjonalt felles ressursregister.

Leeway er systemet som brukes av HRS og Kystvakten for å vurdere avdrift i et søkeområde. Forbedring av Leeway knytter seg til å kunne oppdatere modellen når et område er avsøkt. Utfordringen er å vite sikkert om modellen er riktig, og å vite at en ikke har overflydd de en søker etter.

Satellittbilder kan brukes for å søke etter skip eller flyvrak, men det kan være utfordrende å få tak i data med nødvendig oppløsning.

Bruk av nødpeilsender reduserer tid til søk og kombinasjonen nødpeilesender med AIS funksjon, såkalt AIS-SART, gir best muligheter for overlevelse. Nødpeilsender sender på satellitt, mens AIS kommer direkte opp i kartplotteren til omkringliggende skip.

Av teknologi til søk i mørket erfares bruk av nattbriller (NVG- Night Vision Googles) som den mest positive. NVG mangedobler mulighetene for funn av skip og personer, og spesielt hvis det brukes flares, lys og reflektorer. Erfaringene med varmekamera (FLIR) er blandet i Arktis. For søk etter personer som har havnet i vannet uten nødpeilesender kan det være svært vanskelig å finne dem dersom man ikke har en nøyaktig posisjon. Arbeidet avdekker at det er nasjonale begrensninger som hindrer tilgang på bedre NVG teknologi enn det som brukes i dag.

Rekkevidde

Rekkevidde for søk blir forbedret ved bruk av drivstoffdepotene på Svalbard, Bjørnøya, Hopen og Jan Mayen. I tillegg kan Sea King og Super Pumaen på Svalbard etterfylle

drivstoff fra Kystvaktens helikopterbærende skip eller Polarsyssel, både ved å lande på helikopterdekk eller ved HIFR (Helicopter In-Flight Refuelling). Arbeidet har ikke gitt tilbakemeldinger på forbedring knyttet til plassering av drivstoffdepot, og operatørene synes å være tilfreds med eksisterende plasseringer.

Landinger under dårlig sikt

Landing med helikopter i dårlig sikt er problematisk primært fordi sidelengs drift kan føre til havari. Nye instrumenter (hovermeter) og autopilotsystemer kan avhjelpe pilotene med å holde farkosten stabil ved innkomst for landing. Uten slike hjelpemidler er en slik landing en krevende oppgave som påfører begge pilotene en stor belastning, og som krever omfattende rutiner og opplæring. Den andre hovedfaren ved landing i dårlig sikt er hindringer på bakken. Ny teknologi som kan være til hjelp vil bruke et eller flere instrumenter så som kameraer, lidar og radar for å danne et bilde av landingsforholdene. Oppgaven er deretter å presentere dette for pilotene på en måte som er mest mulig til hjelp, gjerne ved hjelp av såkalt syntetisk syn. Dette er teknologi som er i rivende utvikling, og konkurrerende løsninger bør evalueres i dybden før man kommer med anbefalinger her.

Internasjonalt samarbeid

Arctic SAR Agreement 2011 og Barents SAR Agreement 1995 gir formelle føringer for koordinering, øvelser og møter mellom landene i Arktis. I følge HRS er det et godt samarbeid mellom Russland og Norge i søkeoperasjoner og en hjelper hverandre ved behov. HRS mangler oversikt over russiske ressurser og har ikke innsikt i RCC Murmansk's prosedyrer for varsling av russiske ressurser. Tiden det tar å få tillatelse til grensekryssing til Russland varierer fra gang til gang og har vært et problem under SAR operasjoner og øvelser. Det er også usikkerhet om det er HRS eller FHO som skal gi russiske ressurser tillatelse til grensekryssing til Norge under redningsoperasjoner og øvelser.

I søk og redning er språket engelsk. Norske aktører har opplevd språkproblemer i samarbeid med Russland og russiske fiskere. HRS bringer derfor raskt inn tolk hvis det kommer inn søkeoperasjoner som krever kommunikasjon med kun russisk-talende. Det settes i verk tiltak for å bedre læring om SAR mellom de arktiske landene i regi av Arktisk Råd. Dette er et etterspurt tiltak og det mangler i dag arenaer for regelmessig læring og forbedring mellom land.

Øvelse Barents gjennomføres mellom Russland og Norge hvert år. Det gjennomføres to møter og deretter selve øvelsen. Det første møtet er planlegging og evaluering av forrige øvelse, og det andre møtet er to dager før selve øvelsen, for å sørge for at alt er klart. Øvelsen gjennomføres vanligvis første uke i juni. Det er positive erfaringer fra øvelse Barents, og i 2015 ble det skrevet protokoll både på norsk og russisk for å overkomme språkproblemer, og for å forbedre forståelse og få en bedre læringsprosess. Engelsk brukes muntlig. Innspill har kommet på at øvelsen i større grad kan utformes for å utfordre beredskapsressursene enn scenariene så langt har gjort. Våre informanter sier at søk og koordinering av søk er en liten del av øvelse Barents. Øvelsen bidrar i liten grad til læring og forbedring av søk, enda informantene våre sier at øvelse og trening er viktig. Øvelsen har hatt lite fokus på debriefing og læring, men i 2015 vil det være en forbedring med et system for debriefing på den norske siden.

Dimensjonering for søk:

Helikopterberedskapen i Nordområdene er styrket ved at det er kommet et ekstra redningshelikopter på Svalbard. En av grunnene til at en fikk et ekstra helikopter var at hvis det ene helikopteret hadde et uhell, så skulle besetningen kunne berges av et annet helikopter. Tilsvarende har ikke de offentlige redningshelikoptrene eller de nye kystvakthelikoptrene NH-90 noen definert back-up som kan redde dem hvis de må nødlande på sjøen. For Kystvaktens NH90 så vil fartøyet de tilhører kunne bistå ved nødlanding. Hvis for eksempel et NH90 helikopter som er tatt av fra KV Svalbard må nødlande ca 200 nm unna, vil det ta ca 11 timer før fartøyet kan bistå. Alternativt vil helikopterbesetningen og passasjerer måtte vente på hjelp fra annet fartøy eller fra landbasert redningsressurs. Beredskapstankegangen for offentlige redningsressursene er at de befinner seg såpass tett at de vil hjelpe hverandre, selv om de befinner seg i utgangspunktet på forskjellige lokasjoner.

Den offentlige redningshelikopterberedskapen er dimensjonert for å handtere enkelt hendelser med samme helikopter. Ulempen med få helikopterressurser er at HRS må tenke igjennom den resterende beredskapen når den dedikerte ressursen er ute på oppdrag. Her har tilførsel av et ekstra SAR helikopter i Hammerfest og et i Longyearbyen bidratt til bedret back-up beredskap for henholdsvis Banak og Longyearbyen. Til sammenligning har det norske brannvesenet en beredskap for å handtere to boligbranner samtidig i sitt område.

SARiNOR WP1 etterspurte en oversikt over hvilke eksisterende søkerressurser som i dag ikke blir benyttet i beredskapen men som kan inkluderes. Den norske redningstjenesten har få dedikerte ressurser til søk, men bruker alle tilgjengelige ressurser som tilfeldigvis er i området. Enkelte informanter var av den oppfatning av at vi må klare oss med det vi har, mens andre understreket at vi har for få ressurser til søk i Nordområdene. Scenariet om at et cruiseskip kan forlise, eller et fly styrter, i Nordområdene ble oppfattet som reelt av informantene.

Oljenæringen har selv ansvaret for egne redningsressurser og deres tilstedeværelse ved Goliat har allerede høynet SAR beredskapen i Nordområdene ved å kunne tilby et ekstra redningshelikopter fra Hammerfest ved behov, samt beredskapsskip. Ved nye etableringer fra petroleumsnæringen i nye områder i Barentshavet vil søkekapasiteten og rekkevidden øke.

Forbedringer ressurser og teknologi:

Våre funn viser at den offentlige beredskapen er på etterskudd med å ha siste teknologi tilgjengelig. Av ulike årsaker har både Sea King og Lynx helikoptrene blitt brukt lenger enn nødvendig. Den offentlige beredskapen er i dag uten kystvaktshelikopter fordi infasingen av NH90 er blitt forsinket. Sea King avløseren AW101 er også forsinket. Arbeidet har videre avdekket at Sea King flyr uten AIS eller annet posisjonssystem. Videre er det avdekket at FLIR kamera til Orion har blitt liggende på lager siden det ble innkjøpt i 2005 og først skal monteres i 2015. FLIR kameraet til NH90 er av gammel bestilling.

Videre ser vi utfordringer med systemintegrering mellom de ulike departementene som er involvert i Redningstjenesten. Det utvikles lokale systemer for kommunikasjon og beslutningsstøtte. For eksempel Norccis, som brukes av Forsvaret og Kystvakten, utvikles med tanke på å kunne ta imot digital data fra HRS. Dette er et prosjekt som flere burde vært involvert i. Manglende systemintegrasjon er også funnet i en nasjonal undersøkelse av beslutningsstøttesystemene til helse, brann og politi (Antonsen og Ellingsen 2014). Manglende systemintegrasjon er en begrensning ved ulykker og hendelser som krever det samvirke mellom ulike ressurser som redningstjenesten legger opp til, spesielt ved en storulykke.

Det er naturlig at Redningstjenesten ikke skal preges av innovativ tankegang, da nye løsninger må være velprøvd og skal fungere i et kaldt og tøft klima som Nordområdene. Våre funn indikerer likevel utfordringer knyttet til oppdatering av utstyr og teknologi i Justis- og beredskapsdepartementet og i Forsvarsdepartementet.

2 FORBEDRINGSTILTAK

På basis av redegjørelsene vil vi foreslå følgende konkrete tiltak for å bedre kapasitet på søk i Barentshavet og Polhavet.

2.1 FORBEDRE EFFEKTIVITETEN PÅ DAGENS RESSURSER

Økt synlighet av redningsdrakter

Det er svært vanskelig å se personer som ligger i vannet og tiltak som øker synligheten vil øke søkeeffektiviteten. Synligheten kan forbedres ved å montere lysdioder på hetten til overlevingsdrakten som er optimalisert for NVG samt visuelt. I tillegg bør man undersøke muligheten for å integrere radarreflektorer i redningsflåter og på hetten på overlevingsdrakten. Slike reflektorer vil gjøre en person i vannet synlig, ved bruk av radar, på lang avstand og i dårlig sikt.

- Tiltaket vil øke søkbarheten etter MOB hendelser
- Tiltaket er antatt billig men krever FOU med tanke på utvikling av radarreflektor og integrasjon med redningsdrakt

Posisjoneringsutstyr til Sea King

Sea King bør få installert system for å sende sin posisjon til HRS og andre ressurser i nærheten. Et egnet system vil være Latitude, som fungerer utenfor VHF dekning, setter begrensninger på hvem som kan lese informasjonen og som allerede brukes av SAR helikopter på Svalbard.

- Tiltaket vil forbedre koordineringen av SAR operasjoner

MOB alarm på enmannsjarker

Yrkesfiskere på enmannsjarker bør ha sikkerhetskrav som Mann over bord systemer (MOB) også kalt dødmannsknapper som stopper sjarken hvis de faller over bord, samt sender ut alarm til alle skip i nærheten og via nødmelding. Det er nå utviklet trådløse (MOB) systemer.

- Tiltaket vil øke sikkerheten og redusere søketiden etter MOB hendelser
- Utstyret er relativt billig og bør kunne delfinansieres av offentlige midler

MOB alarm for yrkesaktive til havs

Mannskap på fiskebåter og andre transportfartøy bør ha AIS-SART i termiske arbeidsklær eller overlevingsdrakt når de arbeider ute med fare for MOB hendelser, tilsvarende krav i offshore industrien. En AIS-SART sender vil automatisk vises i kartplotteren og muliggjøre rask respons for redning fra skipet eller andre skip i nærheten.

- Tiltaket vil øke sikkerheten og redusere søketiden etter MOB hendelser
- Utstyret er relativt billig og bør delfinansieres av offentlige midler

Bedre nattbriller (NVG) til norske SAR piloter

Samtlige SAR piloter som er intervjuet understreker at NVG er deres mest effektive hjelpemiddel for søk og redning i mørket. Nattbriller som brukes i Norge produseres i USA og per i dag er det eksportrestriksjoner på briller over en viss kvalitet. Kvaliteten måles i figure of merit (FOM), som tilsvarer oppløsning multiplisert med signal til støyforhold. Grensen settes for hvert enkelt land avhengig av mange faktorer; NATO

medlemskap, diplomatiske hensyn etc. I dag har brillene som brukes av helikoptrene på Svalbard FOM=1600 og nylig har en leverandør fått lov til å eksportere et sett briller med FOM=1800 til Norge for uttesting. Briller som det amerikanske forsvaret bruker, og som bla. eksporteres til Storbritannia er rated til FOM > 2400, også kategorisert som "unlimited". En nattbrille med høyeste FOM rating kombinert med auto-gating, for bedre dynamisk oppløsning, vil være signifikant bedre enn hva som brukes i dag. Slike briller vil øke sikkerheten for SAR piloter samt øke søkeeffektiviteten.

- Norske myndigheter bør jobbe for å få tilgang på den høyeste kvaliteten av NVG til bruk for søk og redningsressurser.

Værradar på Svalbard

En værradar på Svalbard vil forbedre værvarselet for området og forbedre forutsetningene for søk fra både helikopter, fly og skip.

- Tiltaket vil forbedre værvarselet for området
- Tiltaket er estimert til 12 mill

Forbedre tåke- og siktvarsel for Barentshavet

Det er få tilgjengelige målepunkter for tåke og sikt i Barentshavet per i dag. Sikt er viktig for helikopter med tanke på søkeeffektivitet men også med tanke på å kunne bruke skip og andre installasjoner for landing og refueling. Prosjekter som ser på mulighetene for å forbedre disse varslene ved bruk av bøyer, evt. måling fra skip eller fly, vil kunne forbedre dagens tåke og siktvarsler. Det er per i dag flere pågående prosjekter som ser på muligheten for å samle inn met-ocean verdier fra Barentshavet ved hjelp av bøyer, skip etc. men ingen har, så vidt vi kjenner til, vurdert muligheten for å registrere sikt.

- Tiltaket vil forbedre værvarselet, med tanke på tåke og sikt, og forbedre forutsetningene for effektive SAR operasjoner i området.

Forbedre varsel for strøm og bølger

Som for alle andre met-ocean parametre er det få tilgjengelige målepunkter i Barentshavet og usikkerheten på varslene kan være stor. Man har sett eksempler på at Leeway simuleringer noen ganger estimerer feil avdrift, som igjen resulterer i søk i feile områder. Prosjekter som ser på muligheter for å kunne bidra med regelmessige målinger fra området, i form av feks bøyer eller glidere, vil kunne bidra med forbedrede modeller for strøm og vind.

- Tiltaket vil forbedre dagens met-ocean varsler for nordområdene og følgelig redusere usikkerheten i leeway beregningene som er viktige for søk over hav.

HEO satellittkommunikasjon

Telenor Satellite Broadcast undersøker behovet for høy båndbredde langt nord med HEO (High Elliptic Orbit) satellittkommunikasjon system. Satellitten kan levere 0.5-1.0 Gbit til den maritime næringen. Et slikt system vil være svært relevant for søk. Penger vil tidligst være tilgjengelig i 2016 og en slik satellitt vil tidligst være i operativ drift fra 2020. Det er planlagt oppskyting av to satellitter. Det offentlige må finansiere den ene for at det skal lønne seg for private aktører å finansiere den andre

- Tiltaket vil gi økt båndbredde for hele nordområdet
- Tiltaket er estimert til å koste 2 milliarder kroner.

Utvidet bruk av satellittdata i søk og redning

For søk etter båter, vrak eller større gjenstander over store utilgjengelige områder kan satellittdata være et nyttig hjelpemiddel. Satellittdata kan også brukes for å gi instantane målinger av for eksempel vind og bølgehøyder i et område, noe som er nyttig informasjon i forbindelse med planlegging av søk og redningsoperasjoner i området. Satellittdata er ikke godt nok integrert i dagens SAR beredskap, og har et stort potensiale. Innføring av utbredt bruk av satellittdata som hjelpemiddel hos HRS bør utredes.

2.2 TILTAK FOR ØKT REKKEVIDDE OG BEREDSKAP

Økt samhandling mellom kystvakt og Polarsyssel

Kv-Svalbard, Nordkappklassen og Polarsyssel er skip med isklasse og helikopterkapasitet som kan bidra med drivstoffetfylling av SAR helikopter, og på den måten øke rekkevidden og utholdenheten til helikopter ressurser. Dersom man samhandler seilingsrutene mellom disse skipene slik at man bedre dekker opp områder med høy aktivitet og risiko for uhell, vil man kunne øke beredskapen i området rundt Svalbard.

- Tiltaket er billig og vil kunne øke beredskapen i området rundt Svalbard

Forbedre landingsplass og øke drivstoffmengden på Bjørnøya

Ved å utvide landingsområde og øke drivstoffmengden på Bjørnøya vil man forbedre beredskapen i den forstand at det vil bli sikrere å lande der i dårlig sikt og at flere helikopter kan operere simultant med Bjørnøya som base ved en større hendelse (Det samme gjelder for Hopen).

P-3 Orion på økt SAR beredskap

Orion på 2 timers SAR beredskap vil øke beredskapen signifikant, med tanke på søk, innenfor hele Norges ansvarsområde. Orion er den eneste ressursen man har tilgjengelig som kan nå helt ut. I tillegg til søk kan Orion også bidra med dropp av flåter, redningsutstyr og potensielt fallskjermhoppere. Orion kan også operere som kommunikasjonsrele og har kompetanse på å kunne innta roller som on-scene koordinater og aircraft coordinator ved en større SAR operasjon.

- Tiltaket vil være svært effektivt med tanke på søkeberedskapen, men også med tanke på redning da Orion kan droppe utstyr.

Økt samhandling/trening mellom P-3 Orion og andre SAR ressurser

P-3 Orion besitter mye kunnskap på søk igjennom militær trening på søk etter båter og andre farkoster. Men, de trener ikke mye på SAR. Økt trening på SAR og spesielt i samarbeid med andre SAR ressurser vil bidra økt erfaringsoverføring og bedre samhandling mellom de ulike SAR ressursene i en reell situasjon.

- Tiltaket vil bidra til økt kunnskap- og erfaringsdelingen mellom de ulike SAR ressursene.

Oppgradering av P-3 Orion med tanke på søk

For tiden arbeides det med et alternativt fly som skal overta for P-3 Orion og det kan virke som om oppgraderingen på P-3 Orion har stanset opp. Erfaringsmessig tar

anskaffelser i forsvaret lang tid og man bør starte et prosjekt som ser på hvilke sensoroppgraderinger som bør gjøres på P-3 Orion med tanke på SAR. Sensorene som brukes til søk fra Orion er i hovedsak radaren, EO/IR kameraet og visuelt fra cockpit eller observatørvindu i kabinen. Radaren er fra 1999 og IR kameraet er over 10 år gammelt. Selv om optikken på kameraene er svært god gjør den lave oppløsningen (ikke HD) at man må operere med smalt synsfelt for å se de minste detaljene, noe som reduserer søkeeffektiviteten. En annen svakhet er at man ikke har mulighet til å bruke NVG ombord, og visuelt søk i mørket er derfor vanskelig. Man har heller ikke mulighet til å dekode, eller peile, nødpeilesendere som bruker 406 Mhz. Dette er en svakhet da de fleste moderne nødpeilesendere bruker 406 Mhz, og koder ofte inn GPS posisjonen i signalet. Som en siste oppgradering bør man vurdere støtte for å kunne droppe bøyer for å logge met-ocean parametre, måle avdrift og kommunisere dataen til met og HRS via iridium. Orion ville kunne droppe slike bøyer i angitte områder på noen av sine mange turer, og man ville bidratt med verdifulle data fra områder man vanligvis ikke har målinger ifra.

Utrede bruk av ubemannede luftfartøy i SAR operasjoner

Man bør utrede hvordan ubemannede luftfartøy, eller RPAS, kan integreres og brukes i redningstjenesten. Aktører som Forsvaret, Kystvakten, Kystverket og Nofo kan drifte RPAS og bruke det til sine formål samt stille systemene til disposisjon ved SAR operasjoner. RPAS kan brukes til søk der andre ressurser ikke er tilgjengelig eller som en flyvende relestasjon i områder med lite tilgjengelig båndbredde.

Beredskapsskip i Barentshavet

Et beredskapsskip i Barentshavet, lignende et Aker Solutions har foreslått i sitt konseptstudie vil øke rekkevidde. Skipet vil kunne flytte seg avhengig av hvor det pågår aktivitet.

- Tiltaket er estimert til å koste 900 millioner kroner og kan eventuelt dekkes av petroleumsnæringen eller via offentlig finansiering.

Flyberedskap på Svalbard

Et fly på beredskap, som er stasjonert på Svalbard, vil forbedre søkekapasiteten og redusere beredskapstiden for områder langt nord. I tillegg vil en flyressurs kunne samhandle med eksisterende SAR helikoptre med tanke på søk og som kommunikasjonsrele for overføring av data som krever stor båndbredde.

2.3 TILTAK FOR ANDRE ARBEIDSPAKKER I SARINOR

I datainnsamlingen er det fremkommet innspill som også er relevant til andre arbeidspakker i Sarinor prosjektet. Basert på funn har vi formulert følgende tiltak for andre arbeidspakker:

Utrede mulighetene for en felles datalink for SAR ressurser (WP2)

For tiden driver Kystverket og NOFO og tester ut ny teknologi for overføring av høybåndbredde data over mikrobølgelink. Utsyret produseres av hendholdsvis Radionor og Kongsberg Seatex. Dette er et system som har en rekkevidde på 200 km i fri sikt og har en daterate på 5 Mbit. Systemet vil være velegnet som et ad-hoc nettverk for å kunne dele informasjon mellom enhetene som deltar i SAR operasjon. Systemet kan

kombineres med en bakkestasjon, på for eksempel platåfjellet i Longyearbyen, og enheter som kan koble seg på nettverket vil da i praksis kunne kommunisere og sende HD video i nær sanntid direkte til for eksempel HRS.

- Tiltaket vil være en midlertidig, men kostnadseffektiv løsning, på behovet om høyere båndbredde i nord

Strengere krav til dedikert MOB båt for bruk i Arktis (WP4)

I dag kan en lukket livbåt være godkjent som MOB båt. Tester viser at det er svært vanskelig og tar unødig lang tid å hente opp en person som ligger i vannet fra en lukket livbåt. Tid er en kritisk faktor i områder med kaldt vann og man bør vurdere om å stramme inn dette kravet i regelverket for ferdsel i arktiske farvann.

Økt redningsberedskap ved utplassering av Herkules eller Orion på Svalbard (WP4)

Man vil kunne forbedre redningskapasiteten for hele Nordområdet ved å plassere Herkules eller Orion med dropkit og fallskjermhoppere i Longyearbyen, tilsvarende en Canadisk modell. Herkules kan droppe oppblåsbare sykehus til 80 personer pr. enhet, og de kan ha seks fallskjermhoppere som sitter på stand-by til å være med på søk med påfølgende dropp. Militære ressurser må eventuelt gjøres sivile for å stasjoneres på Svalbard.

Definere minste tid for overlevelse i kaldt vann (WP5)

Ved en ulykke i Arktis er man avhengig at personer som faller i vannet kan klare seg selv i en viss tid. Man bør spesifisere et tidskrav til bekledning som kan holde personer i livet.

Bedre systemintegrasjon mellom SAR ressurser (WP6)

Det er per i dag få muligheter for å kunne sende digital informasjon, som søkeområde, søkemønster eller tracklister, mellom for eksempel HRS og et redningshelikopter. Dette skyldes i hovedsak dårlig systemintegrasjon og kunne i praksis vært løst ved hjelp av standard NMEA beskjeder motatt ved hjelp av et Iridium modem ombord i redningshelikopteret, og deretter lagt rett inn i kartplotteren. Det pågår fortiden et arbeid på å kunne integrere slike NMEA beskjeder fra HRS med Norccis om bord på Kystvakten. Dette arbeidet bør involvere samtlige SAR ressurser på beredskap. Systemintegrasjon mellom aktørenes ulike beslutningsstøttesystem involvert i søk og redningstjenesten bør undersøkes.

- Tiltaket vil forbedre effektiviteten ved søk- og redningsoperasjoner og bidra til økt situasjonsforståelse for HRS og involverte aktører.

Bedre og mer samhandlet trening (WP7)

Flere av informantene vi har snakket med påpeker svakheter og mangler på trening i forbindelse med SAR. Noen ting man kan se på er:

- Standardisert trening og krav til *on-scene coordinator*
- Mer trening på MOB hendelser. Nye regler tillater ikke å trene på MOB i havner, noe som medfører at denne typen trening sjelden blir gjennomført i åpent hav.
- Øvelse Barents bør være mer rettet mot scenarier som gir redningstjenesten større utfordringer

- Inkludere russerne mer i norsk SAR arbeid. For eksempel å invitere dem med på øvelse ved HRS Bodø

3 INNLEDNING OG BAKGRUNN

SARiNOR prosjektet tar utgangspunkt i gapet mellom økende aktivitet i Barents- og Polhavet og tilgjengelige beredskap og redningsressurser ved større ulykker til havs. SARiNOR er et samarbeidsprosjekt mellom offentlige og private redningsaktører, og skal bidra til å etablere en mer robust søke- og redningstjeneste i Nordområdene i tråd med visjonen: «Norge skal være verdensledende i planlegging, koordinering og gjennomføring av søk- og redningsoperasjoner til havs i nordområdene».

På oppdrag fra Maritimt Forum Nord og SARiNOR-prosjektet har Norut, Lufttransport og Norges Arktiske Universitet gjennomført arbeidspakke 3 SØK. Det definerte området er Norges ansvarsområde, i henhold til avtalen om søk og redning i Arktis (Arctic SAR Agreement 2011). Området er definert fra polarsirkelen til Nordpolen og inkluderer også Grønlandshavet, Norskehavet og deler av Smutthavet. Arbeidet analyserer tilgjengelig SAR kapasitet for Barents- og Polhavet med fokus på søk, og foreslår tiltak for forbedring. Søk er et eget fagområde, hvor målet er å finne nødstedte på kortest mulig tid.

3.1 METODE

Dette kapitlet er en gjennomgang av datakilder, data innhenting og karakteristika ved de ulike dataene. Utredningen er i hovedsak basert på kvalitativ metode. Det kvalitative datamaterialet fordeler seg på dokumentanalyse og semi-strukturerte individuelle intervju og gruppe intervju (Kvale 2008). Dokumentanalysen handler om at vi har gjennomgått relevante dokumenter og rapporter knyttet til søk og redning og da spesielt i Nordområdene.

Intervju

Vi startet datainnsamlingen med innledende eksplorative semi-strukturerte intervju med aktuelle informanter. Kunnskap fra innledende intervjuene, samt funn fra dokumentanalyse, dannet så grunnlaget for planlegging av videre intervju. Vi utarbeidet en intervjuguide til de første intervjuene, og videreutviklet denne etter hvert som vi fikk mer kunnskap fra informantene. Bruken av intervjuguiden varierte etter hvem som ble intervjuet og ut fra rekkefølgen på tema som ble diskutert med informantene. Intervjuguiden vår åpen og skulle bidra til at det ble gjennomført en guidet konversasjon heller enn bruk av standardspørsmål. Bruk av slike intervjuer i utredninger krever en kombinasjon av to ting fra forskeren; å få stilt alle sine planlagte spørsmål og følge opp konversasjonen i en tillitsfull og vennlig samtale for å få frem gode data (Yin, 2009). Åpne intervjuguider er fleksible og gir anledning til å følge opp, gå i dybden og forfølge utsagn om fakta, synspunkter og ideer fra informantene. Ved bruk av åpne spørsmål i intervjuet kan forskeren kartlegge begreper, uttrykk og praksiser. En slik åpen utforskende spørsmålsbruk kan gi tilgang på type data som en på forhånd ikke visste var av interesse (Yin, 2009).

Lengden på intervjuene varte fra en halv time til to timer. I de fleste intervjuene var vi to fra prosjektgruppa til stede, noe som også gjorde det lettere å stille oppfølgingsspørsmål. I datainnsamlingen har vi møtt ensidig positive, engasjerte og

dedikerte informanter som alle velvillig har stilt opp på intervju. Vi har spurt om forbedringer og fått tilbakemelding på dette fra informantene.

Vi har intervjuet ledere og ansatte ved HRS, Forsvarets operative hovedkvarter, Kystvakta og ved Andøya Luftstasjon.

Vi har samlet fått intervjudata fra piloter med erfaring fra: F16, Sea King, Super Puma AS332L1 SAR, ECC225, AW 101 og mannskap på P3 Orion.

Andre aktuelle informanter har vært fra følgende organisasjoner: Kystverket, Barentswatch, Bodø Radio, Eni Norge, Petroleurstilsynet, Telenor Satellite Broadcast, RCC Murmansk, Redningsskøyta, Met.no, KSAT, Aker Solutions.

Vi har gjennomført et fokusgruppeintervju med Tromsø Skipperforening hvor 15 stykker deltok og løste følgende oppgaver:

- 1) Hvilke utfordringer og begrensninger har vi i dag i Barentshavet/Polhavet for søk?
- 2) Hvilke erfaringer har dere opplevd i søk? (organisere, kommunisere, praktisk, trene)

Observasjon

Vi har kort observert en søkeoperasjon fra HRS hvor begge SAR helikopterene til Sysselmannen var ute og søkte etter et turfølge på Svalbard. Norut har også vært deltaker på et tokt med P3 Orion hvor man blant annet simulerte drop av SKAD (Survival air kit dropable).

Analysen

Vi har tatt grundige referater underveis i alle intervju og møter og utfyllt disse rett etterpå mens datamaterialet var ferskt. To forskere har sammen oppsummert funnene og trukket ut det vi har oppfattet som sentrale funn. I kvalitetssikring av datamaterialet har prosjektgruppen med sin kompetanse lest igjennom og kommentert materialet. I det følgende arbeidet har vi anonymisert informantene i tråd med forskningsetikk.

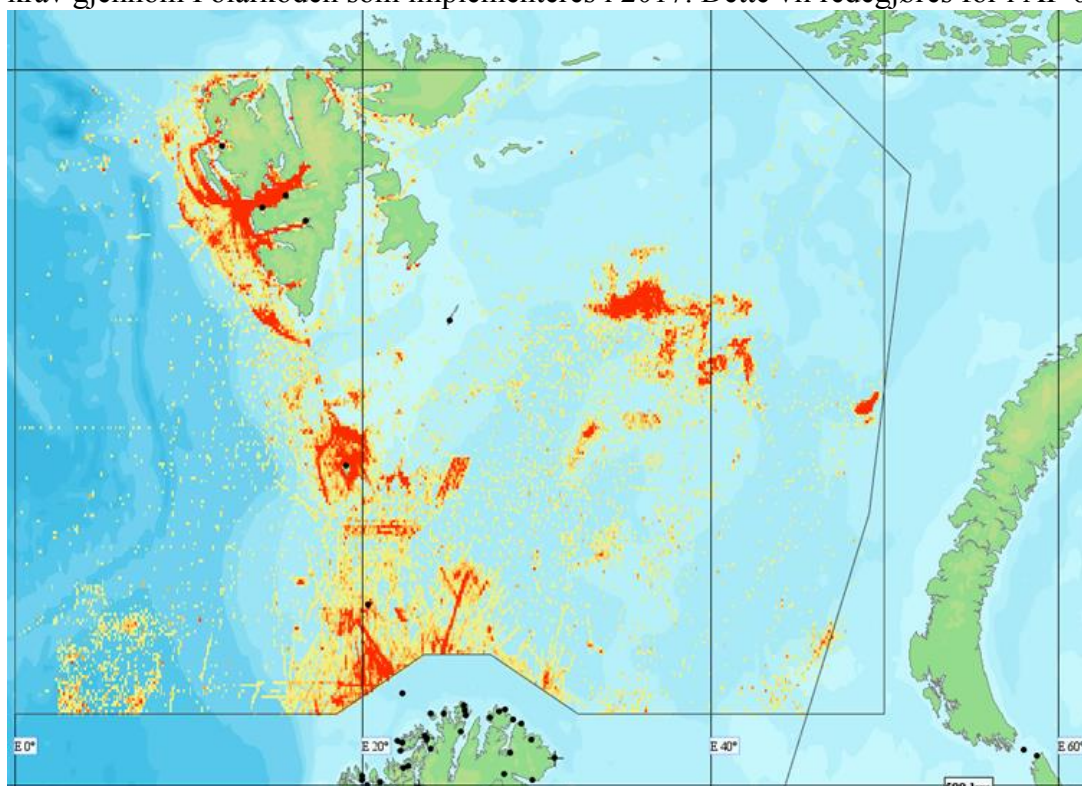
3.2 ENDRING I BRUK AV BARENTSHAVET OG POLHAVET

I takt med ismeltingen i Arktis blir nye områder tilgjengelig for skipsfart. Petroleumsutbygging på norsk og russisk sokkel kan bidra til økt transport av olje og gass i nordområdene. Trafikkøkningen i arktiske strøk gjelder nesten alle typer fartøy, blant annet bulk, stykkgodsbåter, havgående fiskefartøy, tank og cruiseskip. Økt virksomhet i nordområdene innebærer også at nye aktører uten kunnskap og erfaring fra polare strøk trafikkerer farvannene. Manglende kunnskap gir nye utfordringer i arbeidet med sjøsikkerhet. I tillegg er Barentshavet og Polhavet et stort område og tettheten mellom skip er liten. De fiskebåtene som opererer i Barentshavet og Polhavet i dag er blitt større og befinner seg lenger fra hverandre. Det totale antall fiskebåter og selfangstskuter som opererer i nordområdene har gått ned siden 1950, 60 og 70-tallet (Digernes og Jølle 2004). Fiskeflåten og selfangstskutene som opererte tidligere i Barentshavet og Polhavet brukte VHF og var alltid opptatt av hvor de andre var slik at de kunne hjelpe dem om de kom i nød. De lærte av hverandre og brukte egen og andres

erfaringskunnskap til å håndtere situasjoner med polare lavtrykk, ising og havis. Åpent samband, over for eksempel VHF, er i følge informanter mindre utbredt enn tidligere og på den måten vet man mindre om hvilke skip og ressurser som er i nærheten, og hvilken kapasitet de har..

Petroleumtilsynet stiller de samme kravene til sikkerhet til oljeselskapenes operasjoner i Nordsjøen som i Barentshavet. Utfordringene er likevel annerledes i Barentshavet med lengre avstander og færre ressurser. I Barentshavet har en ikke naboplattformer som en kan skipe personell til i tilfelle ulykker. Oljenæringen er pålagt å selv stille med redningsressurser til sine ansatte på oljeplattformer og helikoptertransport der de offentlige ressursene ikke er tilstrekkelige. For å forebygge ulykker og hindre behov for søk har derfor oljeselskapene forsynings- og beredskapsfartøy tilgjengelig i Barentshavet som kan ta imot hele besetningen i tilfelle behov.

Cruiseskip næringen har få forebyggende krav i forhold til søk. Her vil det komme nye krav gjennom Polarkoden som implementeres i 2017. Dette vil redegjøres for i AP 6.



Figur 1: Skipstrafikk juli 2013 (Kartutsnittet fra kystverket sin portal for historisk AIS data)

Nord av 71° var det i juli 2013 365 unike skip (**Figur 1**). I mars 2013 var det tilsvarende 160 unike skip. Tettheten mellom skipene varierer sterkt over sesong og det er store områder med lav tetthet. Kartet viser at det er flere klynger av skip som opererer utenfor SAR dekning

3.3 VÆR

Meteorologiske forhold og mørketid gjør maritim aktivitet i nordområdene spesielt krevende, der tøffe klimatiske forhold medfører at selve søkearbeidet kan være både

vanskelig og risikofullt (Hagen 2013). Spesielt snø, ising, tåke og polare lavtrykk er krevende faktorer som gir begrensninger for å gjennomføre søk. Dette gjelder spesielt med tanke på sikt, men også at Sea King ikke kan fly under forhold der det er fare for ising.

Sannsynligheten for ising øker med økende breddegrad. Ved 74 grader nord 30,8 grader øst og 32,9 grader øst forekommer sterk ising ca. 1,3 % av tiden på årsbasis mens lett ising forekommer i snitt ca 17 % av tiden. Ved 73 og 72 grader nord og 30,8 grader øst er det sterk ising 0,0-0,3 % av tiden, mens tilsvarende verdier for lett ising er 14-16 % på årsbasis. Til sammenlikning har Goliat ikke sterk ising, mens moderat ising kan forekomme i ca. 10,5 % av tiden på årsbasis, som er en del lavere enn tallene fra 74 grader nord (Iden m fl 2012).

Bjørnøya og Hopen har hyppigere tåke enn Svalbard. I månedene juni til september varierer tåken på Bjørnøya og Hopen mellom 11-27 prosent, mot 4-8 prosent resten av året. Tilsvarende har Vardø radio størst hyppighet av tåke i juli-august og februar med 4-7 prosent av tiden. Resten av året har Vardø tåke i intervallet 1-3 prosent med unntak for oktober da forekomst av tåke er under 1 prosent av tiden. Typisk vær i sommermånedene i Barentshavet kan ved et vedvarende høytrykk skape tåke som reduserer sikten betraktelig. Søk må da pågå i redusert hastighet ved lav høyde, med tettere avstand mellom søkelinjene. Det anbefales i slike situasjoner økt bruk av andre sensorer som FLIR (Forward-Looking-Infra-Red), dvs. varmesøkende kamera og radar (Iden m fl 2012).

Polare lavtrykk er små, intense lavtrykk som dannes fra oktober til mai og som forekommer i hele Norskehavet og Barentshavet. Polare lavtrykk er mest vanlig fra Trøndelagskysten og opp til iskanten i nord. De har en diameter på 200-600 km. I snitt dannes det 12-15 polare lavtrykk hvert år i hele området og i snitt er hvert fjerde oppe i full storm. Bølgehøyder er observert med økninger fra 5 meter til 9 meter på mindre enn en time på grunn av vind. Polare lavtrykk resulterer i tette snøbyger med snøfokk og sikt på mindre enn 100 m og ofte må også flyplasser stenges i perioder (Barentswatch).

I perioden som er dekket av iskart 1967-2012 er forekomst av havis vanligst nord for 74 grader. Isutbredelse varierer med sesong med maksimum i februar eller mars. Månedene juli-september er isfrie. Tendensen er at isutbredelsen i Barentshavet minker (Iden m. fl. 2012).

3.4 ULYKKER

Det har vært skipsuhell i polare områder de siste årene grunnet sammenstøt med is, grunnstøting, ekstremvær og motorhavari. Mangelfull sjøkartlegging og navigasjonshjelpemidler samt raske endringer i vær- og isforhold gjør navigasjonsforholdene i Barentshavet, Polhavet, Grønlandshavet, Norskehavet og deler av Smutthavet krevende. Samtidig har beredskaps- og søkekapasitetene klare begrensninger dersom en ulykke skulle inntreffe. Lange avstander innebærer lang responstid, og ofte redusert utholdenhet, med hensyn til søk. For statistikk om antall

nødanrop, ulykker og redningsoperasjoner de siste årene, se SARiNOR rapport fra WP 2 (Fjørtoft m fl 2015).

Det har vært en del “nesten” katastrofer, hvor cruiseskipet *Maxim Gorkys* kollisjon med drivis og vannintrenging som den mest kjente (1989). Den første cruisebåten som sank i polare farvann var *MS Explorer* i Antarktis i 2007. I de nevnte eksemplene har posisjonen til ulykkene vært kjent og søk har ikke vært nødvendig. For begge hendelsene var det godt vær og skip i nærheten for redning. I 2014 besøkte 58 cruiseskip Svalbard. 35 av disse var ekspedisjonsskip som ofte går rundt øygruppen med opptil 300 passasjerer. 23 skip var såkalte oversjøiske cruiseskip med opptil 3500 passasjerer (www.maritime.no). Antall skip som besøker Svalbard er stabilt siden 1997, men antall passasjerer har steget fra 15000 til 35000. De fleste av disse cruiseskipene besøker Svalbard om sommeren.

MS Maisan-scenariet ble brukt i SARiNOR WP1. I scenariet har en cruisebåt med 2900 passasjerer fått en rift i styrbord side etter sammenstøt med is. Skipet går mellom Svalbard og Grønland og ligger 400 km fra Svalbard og noe lenger fra Bjørnøya. Det er juni og det er mye tåke i området. Skipet melder sin posisjon til HRS, men tåke vil gi utfordringer for redningshelikoptrenes muligheter til å finne skipet visuelt. Avstand skaper også utfordringer for utholdenhet for søk. Bruk av varmesøkende kamera og radar kan hjelpe redningshelikopter, skip og fly å lokalisere skip, livbåter og flåter.

Fiskeflåten har hatt forlis i nordområdene som har bidratt til søkeoperasjoner. Her presenteres tre eksempler:

Østbanken forliste 9 jan 2015 ca 60 nm ut av Båtsfjord. Fem fiskere, derav en uten overlevingsdrakt måtte svømme for å komme seg i redningsflåten. De fikk kun gitt en kort beskjed MAYDAY: “Vi går ned, vi må hoppe på havet”. Nødpeileren ble utløst og ga HRS en posisjon for å søke. På sjøen deltok redningsskøyta *Reidar von Koss*, KV *Nordkapp*, KV *Andenes* og KV *Fram*, samt de russiske fartøyene *Golden Strengt*, *Koulitsa* og *Barya Lok*. I lufta var *Sea King* Banak og *Bristow Rescue 31* på vei. Mannskapet ble funnet i en redningsflåte og berget etter to timer av *Sea King*.

Hallgrimur var en islandsk fiskebåt som forliste i full storm med orkan i kastene onsdag 25. januar 2012 270 kilometer nordvest for Stad i Norskehavet. Nødpeilesenderen ble utløst. Fire personer havnet i vannet, en med overlevingsdrakt, en med lekk overlevingsdrakt og to uten overlevingsdrakt. Et *Sea King* redningshelikopter fra Førde fant den ene av fiskerne som hadde overlevingsdrakt og heise han opp. Et *Orion* fly, et *Sea King* helikopter fra Ørlandet og fiskebåten *Herøyhavn* søkte resultatløst etter andre overlevende.

Kamaro: Redningen av mannskapet på fiskefartøyet *Kamaro* i 2012 viste litt om de få og gamle ressursene som den norske redningstjenesten disponerer. Den offentlige redningstjenesten kunne ikke stille med eget redningshelikopter grunnet teknisk feil/vedlikehold på to maskiner. *Bristow* fikk dispensasjon til å bruke sitt *Super Puma ECC225* som var satt på bakken på grunn av brist i girboks. *Bristows* helikoptermannskap fikk tillatelse til å gjennomføre denne ene redningsaksjonen. *Bristow* reddet 11 personer, mens kystvakten reddet 3. Under redningsaksjonen røk

hovedheisen til Bristows AWSAR helikopter og to fiskere havnet i sjøen i 15 meters bølger. Da helikopteret heiste redningsmannen opp igjen, drev de to fiskerne stadig lenger bort fra håpet om redning. Via et moderne varmekamera hadde kapteinen og co-piloten fulgt med hvor de to i havsnød befant seg. Varmekameraet ble programmert til automatisk å følge de to i de høye bølgene i Barentshavet. Fiskerne fløt flere hundre meter avsted før redningshelikopteret fant dem igjen og fikk heist dem ombord. Moderne teknologi bidro til å effektivt finne de to som havnet i sjøen.

MOB hendelser og drukninger

MOB beskriver hendelser der noen faller eller har falt ufrivillig i sjøen. I 2013 var det 34 personer som druknet fra fritidsbåt og 6 i fra næringsfartøy (Berntsen 2015), men det var ingen yrkesfiskere som druknet. Så langt i 2015 har en mann falt over bord fra oljeriggen *Scarabeo 8* i Barentshavet under arbeid, men raskt plukket opp av MOB båt til beredskapsskipet. En mann omkom da han falt i havet fra et østeuropeisk skip 26. april 2015 i Barentshavet. 3 personer druknet fra yrkesbåt i Norge i 2014 hvor en var fra Troms. Totalt 110 personer druknet i Norge i 2014 (Norsk Folkehjelp 2015).

I tilfelle et redningshelikopter eller helikoptertransport av ansatte på boreplattform må nødlande i Barentshavet må de kunne bli funnet raskt. Et eksempel er Norneulykken som inntraff i Norskehavet ca. 100 nautiske mil vest-nordvest for Brønnøysund den 1. september 1997. Et Eurocopter Super Puma AS332 med tolv personer styrtet på vei til oljeproduksjonsskipet *Norne*. Samtlige om bord omkom da helikopteret traff havoverflaten. Oljeselskapene har krav om å sikre egen redningsberedskap til sine ansatte og har i dag redningshelikopter i beredskap i tilfeller hvor den offentlige beredskapen ikke er god nok.

Ingen fly har meldt om nød nord for 80 grader de siste 10 årene. Potensiale for en flyulykke er også tilstede i nordlige farvann. Tromsø-Longyearbyen flys daglig av både Norwegian og SAS. Det passerer 10000 passasjerer i interkontinentale flyvninger over Nordpolen hver dag. Ruter fra Asia til USA går ikke langt fra Longyearbyen, som igjen kan fungere som nødlandingsplass. Flyulykke ble også brukt som et case under Arctic Search and Rescue Table Top Exercise 2011. Her nevnes tre eksempler på flyulykker: Operafjellulykken i 1996 hvor 141 mennesker mistet livet da Vnukovo Airlines Flight 2801 av typen Tupolev-154M feilnavigerte under innflyvning til Longyearbyen og styrtet i Operafjellet.

Kebnekaiseulykken: Et norsk Hercules fly styrtet i fjellet Kebnekaise i Sverige under en militærøvelse. I Kebnekaiseulykken var det veldig dårlig vær i området og det ble søkt i nesten to døgn før en fant rester fra ulykkesflyet. Et norsk Orion P3 klarte å ta bilder over ulykkestedet og identifiserte vrakdelar under et lite oppgløtt i været. To dager etter ulykken avsluttet en søk etter overlevende. Case er relevant for en flyulykke på Svalbard eller i nærheten av Nordpolen.

MH 370 er en internasjonal passasjerflygning fra Kuala Lumpur i Malaysia til Beijing i Kina. Den 8. mars 2014 forsvant flyet som opererte på ruten, en Boeing 777-200ER-maskin tilhørende Malaysia Airlines, med 227 passasjerer. Flyet hadde sin siste kontakt med flykontrollen i Malaysia under en time etter takeoff. Årsaken til at flyet plutselig

forsvant fra radarskjermene er foreløpig ukjent og under etterforskning. Flyet er ennå ikke funnet til tross for en enorm leteoperasjon.

4 KARTLEGGING AV DAGENS SITUASJON

Redningstjenesten

For å plassere ansvar for søk vil vi kort redegjøre for den norske redningstjenesten. Med redningstjeneste forstås den offentlige organiserte virksomhet som utøves gjennom et samvirke i forbindelse med øyeblikkelig innsats for å redde mennesker fra død eller skade som følge av akutte ulykkes- eller faresituasjoner som krever koordinering og som ikke blir ivaretatt av andre. For sjø- og luftredningstjenesten er det internasjonale overenskomster som legger premissene for tjenesten, herunder SAR-konvensjonen (International Convention on Maritime Search and Rescue 1979) og ICAO-konvensjonen (Convention on International Civil Aviation 1944) med etterfølgende endringer. Norsk redningstjeneste er en nasjonal dugnad, hvor den grunnleggende idé er at alle offentlige, frivillige og private ressurser i Norge som er egnet for å redde liv, skal kunne mobiliseres for innsats i den offentlig koordinerte og organiserte redningstjeneste (Samvirkeprinsippet). Samvirkepartnerne skal bidra med kompetanse, personell, materielle eller infrastruktur under redningsaksjoner og har alle et ansvar for å sikre godt samvirke (Lovdata Instruks for redningstjenesten 2013). Den norske redningstjenestens prinsipper er at alle i Norge dekker innsats til offentlig redningsinnsats selv. Alle skip som er underveis, er pliktig i henhold til internasjonal lov, til å bidra i enhver redningsaksjon. Private båter som ligger til kai og andre ressurser som ikke er operative og kalles ut av redningstjenesten vil få dekket kostnadene. Eksempelvis vil AWSAR helikoptrene til Bristow eller private dykkerbåter som kalles ut få dekket kostnadene til redningsinnsats. Søk etter antatt omkomne er ikke redningstjeneste.

Justis- og beredskapsdepartementet har det overordnede ansvaret for redningstjenesten og gir retningslinjer for utøvelse av tjenesten. Hovedredningssentralen (HRS) er et forvaltningsorgan underlagt Justis- og beredskapsdepartementet. HRS Bodø er gitt ansvarsområdet i Nord og ledes av én redningsdirektør. HRS har ansvar for at den norske redningstjenesten oppfyller nasjonale og internasjonale krav og forpliktelser. HRS har samordningsansvar for redningstjenesten på operativt nivå. I tillegg er HRS gitt et ansvar for å sikre at norsk redningstjeneste utvikles slik at samfunnets disponible redningsressurser til enhver tid utnyttes mest mulig effektivt.

HRS er etablert for å ha det overordnede operative leder og koordineringsansvaret for alle typer redningsaksjoner på land, på sjøen og innen luftfart. For søk og redningsoperasjoner som foregår på Svalbard ledes og koordineres disse av Sysselmannens lokale redningssentral (LRS). HRS kan om nødvendig overta koordineringsansvaret fra en lokal redningssentral eller fra redningsaksjoner som berører flere lokale redningssentraler (politidistrikt). HRS rapporterer ved behov til Justis- og beredskapsdepartementet (Lovdata Instruks for redningstjenesten 2013). Alle offentlige organer som deltar i redningstjenesten utøver sin myndighet innenfor sine respektive ansvarsområder. Hovedredningssentralen overtar ikke fullmaktene til andre offentlige organer under redningsaksjoner.

WP1 GAP-analysen i SARiNOR prosjektet (2014) foreslo et spørsmål til WP 3 om hva som skal være de dimensjonerende kriteriene ved søkeoperasjoner i et storulykkescenarie? I dagens situasjon vil HRS tilpasse søket etter tilgjengelige

ressurser og hva en søker etter. Et søk kan variere fra søk etter en person i sjøen, til søk etter store skip eller fly. Organisering og fremgangsmåter for søk og rednings til havs og til luft er beskrevet i IAMSAR manualen bind I-III. Bind nummer en beskriver overordnet avtaler, samarbeid mellom nasjoner og krav til redningssentraler. Bind II beskriver prosedyrer for å hjelpe redningsledere å planlegge og koordinere SAR-operasjoner og øvelser. Bind III skal medbringes i skip, luftfartøy og redningsenheter, og beskriver prosedyrer og hjelper personell å utføre søk, redning eller «on scene coordination» funksjon. Bind III beskriver også prosedyrer for egen redning ved en ulykke. Bind III gir gode tips til forberedelse av søk og hvordan søk skal gjennomføres med tanke på ulike søkemønster osv. IAMSAR manualene er gitt ut i samarbeid mellom International Civil Aviation Organisation and the International Maritime Organisation.

Regjeringens redningsambisjon:

Regjeringens redningsambisjon innebærer å starte unnsetning av 20 nødstedte på ethvert punkt 150 Nm rett ut av grunnlinjen innen to timer. I tillegg skal to nødstedte kunne unnsettes helt ut mot ytterkanten av Norges redningsansvarsområde. Det forutsettes at de nødstedte skal kunne returneres til et trygt sted på land.

4.1 OVERSIKT REDNINGSHELIKOPTERRESSURSER TIL SØK

I dag har vi følgende redningshelikopterressurser i Nordområdene:

Ressurs	Sted	Beredskap	Rekkevidde	Sensorer	De-ice
Sea King, 330 skvadron, 2 stk	Lakselv, Bodø	15 min	220 nm med 2 nødstedte 50 nm med 20 nødstedte	FLIR, Radar, NVG	nei
AS332L1 SAR, Lufttransport, 2 stk	Longyearbyen	Nr 1, 1 time og nr 2, 2 timer garantert 15-20 min typisk dag, 25-35 natt	250 nm fra drivstoff-depot	FLIR, Radar, NVG, AIS, Chelton 7DF homer	Ja
EC225, Bristow, 2 stk	Hammerfest	Nr 1, 1 time (normalt 20-30 min) Nr 2, ca 2 timer	250 nm	FLIR, Radar, NVG (bare i kabin), AIS, Chelton 7DF homer	Ja

Sea King er i dag ca. 40 år gamle, men har fått oppdateringer underveis. Nattbriller (NVG) er nå oppdatert og nytt elektro-optisk og infrarødt (EO/IR) kamera er installert. IR-sensoren har 22x zoom mens EO-sensoren har 36x zoom. Innvendig er det montert høyoppløste LCD-skjermer (én 6,5-tommer i cockpit, to 10,4-tommere i kabin), i et videodistribusjonssystem, der hver skjerm kan velge kilde uavhengig av hverandre, enten fra EO/IR, vær- eller søkeradar. Det er også montert ny radio med nødnett. (<http://www.tu.no/industri/2014/10/06/slik-blir-40-ar-gamle-sea-king-mer-moderne>)

Sea King mangler de-ice system og har begrenset kapasitet under isingsforhold. Sea King har heller ikke autopilot som i praksis kan frigjører pilotenes kapasitet til søk. Sea King har ikke AIS transponder eller satellitt-tracking og har utfordringer med å rapportere posisjon kontinuerlig til HRS. HRS håper at dette blir standard på de nye AW101 redningshelikopterene. Sea King har egen navigatør ombord som kan beregne søkemønster basert på gitt søkeområde fra HRS. Sea King ønsker mer informasjon fra HRS, før en ankommer søkeområdet som for eksempel sea state og optimalt søkemønster. Det oppleves også usikkerhet om avdriftsberegningene er gjort riktig og om en søker i riktig område.

Oppetid for de nasjonale Sea King helikopterene som er på beredskap er til tross for en økende alder den samme fra 2013 og helt tilbake til 1992 på 98,3 %. På nummer to maskin har oppetiden blitt redusert til 0 % både ved Banak og Bodø i 2013 (årsrapport 330 2013). I gjennomsnitt er to helikopter til enhver tid på tyngre sentralisert vedlikehold. Fire helikopter er i gjennomsnitt på lett lokalt vedlikehold ute på basene (Prop 146 S 2011-2012). Som en konsekvens finnes det ikke overskuddskapasitet. Uforutsette hendelser vil medføre til kortere eller lengre beredskapsavbrudd hvor et helikopter ikke er tilgjengelig for utrykning til nødstedt (Prop 146 S 2011-2012). Som en konsekvens av dette flyr Sea King store deler av tiden uten back up, det vil si at det ikke er andre ressurser som kan redde dem om de skulle måtte nødlande på havet. Tidligere ble Orion brukt som back up hvis den var tilgjengelig, men dette skjer i mindre grad nå. Ut over dette vil vi ikke gå nærmere inn på svakheter med Sea King i rapporten siden en bedre erstatter allerede er påtenkt og "i bestilling".

SAR-kapasiteten i nordområdene er forbedret gjennom Sysselmannens oppgradering av sin SAR-tjeneste med to likeverdige AS332L1 SAR helikopter som hele tiden er satt opp med to besetninger på Svalbard. SAR helikoptrene blir drevet av Lufttransport AS under kontrakt med Justisdepartementet og Sysselmannen på Svalbard. AS332L1 SAR har moderne sensortechnologi og autopilot. Sysselmannens helikopter bruker ofte ikke AIS men sender posisjon over iridium (Latitude) som har bedre oppdateringsfrekvens enn AIS over satellitt. Bakdelen er at omkringliggende båter/ressurser kan ikke se helikoptret

AS332L1 helikoptrene har IR ombord. Erfaringene med IR er at det ikke er så godt egnet på Svalbard på grunn av de store områdene og den lille åpningsvinkelen som IR har. IR brukes til å finne varme scootere, hytter og for å se spor i snøen. På bakgrunn av positive erfaringer brukes NVG aktivt under søk og pilotene har den beste utsikten. NVG i kombinasjon med lyskaster har vist seg effektivt i flere søkeoperasjoner fordi lyskasteren bidrar til å kaste reflekser tilbake fra sjøen når en finner vrakrester og

lignende. Sysselmannens helikopter har ikke navigatør ombord og må lage søkemønster underveis, det er derfor ønskelig med et system hvor for eksempel HRS kan sende beregnet søkemønster fra Leeway rett inn i kartplotteren ved bruk av NMEA streng over Iridium. Sysselmannens helikopter flyr alltid på autopilot ved søk over sjø.

Oljebransjen finansierer et AWSAR helikopter av typen EC225 i Hammerfest. Dette er ikke en del av den statlige, nasjonale redningstjenesten, og er underlagt Statoil/Bristow-kontroll (Ask og Tvedt 2013). Det er også et passasjertransporthelikopter i Hammerfest som kan omgjøres til LIMSAR ved å flytte heis og annet utstyr fra AWSAR helikopteret. AWSAR helikopteret kan brukes til søk ved behov, men står i økt SAR-beredskap for egne ressurser mens passasjerflygningen pågår. Bristows EC225-helikoptere er utstyrt med NVG, men kun til bruk for mannskapene i kabinen da cockpit ikke er sertifisert for NVG. Flygerne kan ikke benytte NVG under flygning og dette er en begrensning for søk i mørket.

4.2 NYE HELIKOPTERRESSURSER

En kompliserende faktor i vurdering av søkeressurser er lovnader om hva som allerede skal komme i fremtiden, og hva som er det eksisterende SAR-ressursgrunnlaget i dag.

Sea King på Banak og Bodø vil erstattes av AW101 som SAR helikopter fra ca 2020 (Meld. St 7 2011-2012), men dette kan bli forsinket. En AW101 vil ha en mer moderne sensorpakke med blant annet NVG og FLIR og kan fly raskere og lengre enn en Sea King. AW 101 vil ha en maks kapasitet på 33 passasjerer. AW101 har fullt avvisingsutstyr og kan fly under kontinuerlige isingsforhold. AW101 vil ha autopilot og inkludere en 360-graders AESA-radar («active electronically/electrically scanned array»). Aktive fasestyrte array-antennene er fordelt på tre paneler hvor et er plassert i snuten og de to andre i hver sin sponson (på siden av skroget), og de dekker hver 120 grader. Det er naturlig å forvente at med introduksjon av AW101 så vil beredskap på helikopter nr 2 øke både i Bodø og på Banak.

Kystvakten og sjøforsvarets fregatter er i 2015 uten helikopter. Unntaket er *KV Senja* som i dag har et NH90 plassert på dekk og som kan brukes med begrenset kapasitet. NH90 er i en uttestingsfase og skal etter planen settes delvis i drift i løpet av 2015. NH90 vil ha betydelig lengre rekkevidde og kapasitet enn de tidligere Lynx-helikoptrene som kystvakta tidligere disponerte. Kystvakta vil på sikt ha minst tre fartøy med helikopter til enhver tid og et av dem skal være i vernesonen ved Svalbard. NH90 vil ha plass til 16 personer og vil ha sensorutstyr inkludert gode NVG nattbriller og FLIR. I følge informanter er FLIR kameraet ikke av siste teknologi, med gammel software og fungerer ikke så godt. NH90 har også Helmet Mounted Display med NVG billedrør til siden for øynene og en digital kart generator. Kystvaktens helikopter har værbegrensninger knyttet til bølgehøyde for å ta helikopteret inn og ut av hangar og å ta av og lande på skipet. Det er også vindbegrensningen av hensyn til dekkmannskap.

Minimumssikt ved take-off og landing er i dag 800 meter på dagtid og 3000 meter på natt, men skal til 125 fot vertikalt og 200 meter horisontalt når testingen er ferdig.

NH90 har ikke AIS og verken Kystvakten eller HRS kan se posisjonen til helikopteret. Kystvakten bruker en egen dedikert person som har ansvaret for å følge helikopteret via flyvarslingsradar og plotter ruten manuelt inn i kartsystemet. For å videreformidle informasjon til HRS kan kystvakten sende et screen shot til HRS. Hvis det er to helikopter involvert i et søk kan en skille dem på høyde eller område. Det er faste rutiner for kommunikasjon mellom kystvakten og NH90.

Operatør	Ressurs	Sted	Beredskap	Rekkevidde	Sensorer	De-ice
330 skvadron	AW101, 330 skvadron	Banak, Bodø	15 min	250 nm med 20 nødstedte 320 nm med 2 nødstede	NVG, FLIR, Radar, Ekstra utvendig søkelys	Ja
337 skvadron Kystvakta	NH90, 337 skvadron	Kystvakten	?	265 nm (seks timer)	NVG, FLIR, Radar	Ja

HRS har en forhåpning om at de nye redningshelikoptrene AW101 og NH90 kan sende sanntids video direkte til redningssentralen. Dette avhenger av nye kommunikasjonsløsninger og spesielt nye satellitter som kan forbedre båndbredde. Spesielt nord for 74 breddegrad er båndbredde en utfordring (Fjørtoft m fl 2015).

Andre helikopterressurser

Her oppsummerer vi tilgjengelige helikopterkapasiteter ved en storulykke i nordområdene listet etter reaksjons og flytid til Hammerfest (bestefalls beregninger).

Det er utstasjonert ambulansehelikopter i Tromsø og Evenes med kapasitet til 3 personer. Luftambulansehelikopteret kan brukes i visuelle søk og har NVG, men mangler FLIR-kamera. Luftambulansetjenesten er bemannet, utstyrt og trent for å fly ambulanseoppdrag over land. Luftambulansehelikopteret opererer ikke over hav, har større værbegrensninger og har en mindre besetning enn redningshelikoptrene.

Flere NH90 helikopter er for tiden plassert på Bardufoss. Disse er under uttesting og ikke på beredskap. De har kapasitet på 18 personer og flytid til Hammerfest er 150 minutter.

Andre helikopterressurser i Nord Norge er:

- Lufttransport Bodø driver et rutehelikopter på Værøy med plass til 15 med flytid til Hammerfest på 300 minutter.
- Brønnøysund: Rute helikopter med plass til 19 har 435 minutters respons og flytid til Hammerfest.

- Ørland: 1 Sea King med kapasitet på 18 personer som har 600 minutters flytid til Hammerfest.

Andre lands ressurser som kan bidra i Nordområdene er ukjente og få.

(<https://www.norskoljeoggass.no/Global/HMS-utfordringer%20i%20nordomr%C3%A5dene/Seminar%205%20-%20Beredskap/1600%20Paulsen%20Brief%20Norsk%20olje%202%20juni%202014.pdf>)

Teknologi til søk og menneskelig faktor

Med NVG mangedobles mulighetene for funn ved søk i mørke. NVG fungerer ved at de forsterker det lyset som allerede finnes mange ganger, og gjør det lettere å søke under forhold med lite lys. NVG gjør det mulig å se fugler på sjøen, tømmerstokker som flyter i sjøen, drivis, søppel osv. i mørket. Med NVG vil personer i sjøen kunne skimtes, men mulighetene for funn vil øke dramatisk med selv den svakeste lyskilde montert på for eksempel overlevelsedrakt eller redningsvest. NVG forsterker lyset 5-10 000 ganger slik at en for eksempel kan se en sigarett glo på mer enn 3 km avstand og lysene fra et fly på mer enn 80 km (Foredrag 7. sept. 2007) Hvis personen i sjøen ikke har en lyskilde, men har refleks på personens overlevelsedrakt eller redningsvest vil bruk av helikopterets lyskastere lyse opp refleksen og øke muligheten for funn. Alle mannskaper i oljebransjen har personlige nødpeilesender (PLB) i vesten under helikoptertransport. Lysene på disse PLBene kan ses på 40 nautiske mil med NVG (TU 2013).

En flyger, utleid fra Sysselmannens helikopter på Svalbard, som tjenestegjorde på Den Islandske Kystvakten's AS332 SAR helikopter, gjorde funn av 8 gaster som hadde falt i havet da båten deres kantret i nesten 10 meter høye bølger. Det var tette snøbyger, 55 kts. vind og mørkt. Sikten med NVG var ca. 400 meter. Alle ble funnet og plukket opp.

Det er generelt begrenset utsikt i et helikopter og fly. Den beste utsikten er fra cockpit men man har ikke utsikt rett ned. Bruk av NVG til søk har begrensninger i snøvær, måneskinn og i bruk mot lyskilder. NVG begrenser dybdesyn og synsvinkel og i et søk fra helikopter og fly må en derfor bevege hodet aktivt for å dekke store områder. Menneskelige faktorer begrenser søk ved NVG fordi det tungt for pilotene å konsentrere seg og scanne aktivt over lang tid. For cabinpersonalet som bruker NVG briller, anbefales det å holde brillene i hånden for å unngå stiv nakke. Et SAR helikopter som gjennomfører søk med NVG må derfor legge inn pauser etter hvert. NVG Svekker også avstandsbedømmelse, dybdesyn og måloppdagelse, samt reduserer kontrast på grunn av ensfarget bilde.

Det er generelt vanskelig å se personer i vannet selv om de er kledd i redningsdrakt. Har personen druknet er det kanskje bare hendene som ligger i vannflaten. Dette betyr at selv med optimaliserte søkemønstre så er det vanskelig å finne enkeltpersoner som ligger i vannet. Flares, lys og reflektorer er en stor fordel.

FLIR

En infrarød sensor oppdager varmestråling. Optimal søkehøyde for FLIR (fremoverrettede infrarøde kameraer) avhenger av hva en søker etter. Det er forskjell på termisk kontrast i søk etter mann over bord og et cruiseskip. For søk etter et brennende

skip i isen kan søkehøyden i den innledende fase være 1000 fot over vannet for å dekke et maksimalt stort område. Ved å zoome ut får en best oversikt og det gir en fordel for å dekke et område raskt. Bruk av FLIR for å søke etter en enkel person i vannet må gjennomføres i en lavere høyde, noe som begrenser søkeområdet og øker tiden det tar å dekke søkeområdet. Begrensninger ved FLIR teknologi er at du ikke ser mennesker under vannlinjen, spesielt i Arktis. Det kan ligge en hand over vannflaten, men dette er ekstremt vanskelig å se visuelt. For en person som ligger i havet er det en utfordring å holde varmen best mulig, noe som nødvendigvis betyr å begrense varmestråling så mye som mulig. Personen er derfor vanskelig å oppdage, spesielt i frådende hav. Et blinkende lys på overlevelsedrakten vil gjøre det mye enklere for sensoren å detektere personer i havet i mørket.

Å hjelpe sensorene kan være enkle tiltak og vil ikke være dyrt for små fartøyer. Ved å bruke flere systemer samtidig kan en få et mer effektivt søk og utnytte styrkene og kvaliteten til de ulike systemene.

4.3 DAGENS FLYRESSURSER TIL SØK

Ressurs	Lokalisering	rekkevidde	Beredskap	Sensorer
Orion, 333 skvadronen, 6 stk	Andøya	Nordpolen (4t, kan patruljere der 2 timer)	24 t (kan i praksis være kortere)	NVG, FLIR
F16, 331 skvadron	Bodø	1727nm	15 minutters	NVG, FLIR,
LN-KYV, Kystverket, 1 stk	Bergen	1440 nm oppdragsrekkevidde		FLIR Star Safire HD med all optikk og lasermåler, Side-Looking Aperture Radar
Dornier Do-228, Lufttransport, 2 stk	Svalbard	400nm fra Longyearbyen		
Herkules, 335 skvadron, 4 stk	Gardermoen	3700 nm (uten last)		

Hercules (C-130) fra Gardemoen og Orion (P3) fra Andøya kan søke og droppe flåter, overlevelsesutstyr, fallskjermhoppere og så videre over stort sett hele nordkalotten. Begge disse to flytypene har forholdsvis lang beredskapstid (Orion 24 timer), men stor kapasitet. C-130 og P3 har ikke mulighet for evakuering av nødstedte, men kan forlenge livene til nødstedte til annen hjelp kan komme til. Flyene er begrenset av sidevind ved avgang og landing, samt glatte rullebaner.

Orion P-3

333 Skvadronen disponerer 6 Orion P-3 fly og har 6 mannskap (ikke fulltallig pr dags dato) med totalt ca 80 personer. Det er 10 personer ombord i hvert fly på oppdrag. Orion er den eneste søkeressurs som kan nå helt ut i vårt ansvarsområde og bruker 4 timer til nordpolen og kan patruljere der i 2 timer. Orion står derimot ikke på SAR beredskap og har på papiret en 24 timers beredskap. Den praktiske beredskapen er kortere enn det, og spesielt siden personellet bor på Andenes like utenfor basen. Orion er en ressurs som kan være først til stede når uhell skjer langt til havs og utenfor den trafikkerte leden og kan ta de fleste roller innenfor SAR. Orion har godt trente mannskap med erfaring i å søke etter ting i havet. Orion har egen radaroperatør og har, avhengig av bølgehøyde, muligheten til å se svært små gjenstander på havoverflaten. Mannskapene trener lite på SAR, men er likevel god på søk. Orion har kommunikasjonsløsninger for å snakke med alle og kan spesifikt være kommunikasjonsrele for andre søkeressurser, koordinere søkeoperasjonen og koordinere flytrafikk. Orion har termisk og optisk kamera som har bra optikk, men ikke HD. Orion har radar og kamerautstyr som er godt egnet til å finne skip over vann eller i vannskorpa. Radaren kan også brukes til å gjenkjenne skip og gjenstander og kan brukes gjennom skyer og nedbør og i mørke, og har et stort dekningsområde. Orion har AIS-mottaker som er integrert med flyets kartsystem. Orion kan slippe SKAD (Survival Kit Air Droppable) sett med 2 flåter med nominelt 10, maks 30 plasser i hver. Orion har alltid et SKAD-sett ombord, men har kapasitet til å ta med to SKAD ved behov. I tillegg har de tre flåter som kan kastes ut av døra (beregnet på egen besetning)

Orion har utstyr for peiling av nødpeilesignaler på 121.5 MHz, men ikke utstyr som kan dekode og peile signaler fra nødpeilesendere som sender på 406 MHz. Det finnes ingen systemer for overføring av posisjonsmeldinger mellom Orion og HRS direkte fra et navigasjonssystem til et annet. Alle slike meldinger overføres ved talesamband og tastes inn manuelt. Orion kan måle avdrift ved hjelp av bøyer, men disse må Orion selv overfly etter en stund for å peile og rapportere avdrift til HRS over talesamband. 333 skvadron har eksperimentert med "badeball"-radarreflektorer festet til redningsflåter og erfarer at disse blir synlige på radar på om lag 100 ganger lenger avstand enn ellers (presis deteksjonsavstand kan ikke oppgis). P-3N har opplegg for å slippe røykmarkører fra samtlige observatørposisjoner. 333 skvadron har også gjennomført sitt eget uformelle prosjekt med forskjellige typer markeringer (strobelys, flares osv.) i en fjellside nær basen for å se hvor synlige disse var med kamerautstyr ombord i flyet.

Sensorutstyret er i mindre grad tilrettelagt for søk etter personer i vannet da NVG mangler. Søk etter personer foregår i hovedsak visuelt og i lav høyde (2-300 ft) og med svært tett søkemønster (200 m separasjon mellom søkelinjer). Orion har også relativ høy søkehastighet med 200 kt +/- 10%.

Oppsummert finnes det ingen instrumenter som gir en avgjørende fordel ved søk etter person i havet med mindre personen har utstyr for å avhjelpe søk. En person i "blå kjeledress" vil bare bli funnet ved et heldig slumpetreff. Dersom sikt er brukbar kan Orion bruke landingslys som lyskastere, og person med refleks på bekledning vil være mer synlig.

To fly av typen Dornier Do-228 er stasjonert på Svalbard (Lufttransport) og har mulighet til å søke, droppe bøyer for posisjonering, flåter, overlevelsesutstyr og fallskjermhoppere. Rekkevidde er ca. 400 nm fra Longyearbyen, Ny Ålesund og Svea. Det pågår i dag et prosjekt, "Kompetansesenter for Luftfartsbaserte tjenester" som skal utruste Dornier med sensorer og kommunikasjonsutstyr. På den måten vil Dornier kunne delta aktivt i søk eller bidra som en kommunikasjonslink. Fremtidig kapasitet på Dornier-flyene på Svalbard avhenger av fortsatt aktivitet ved Svea gruva og Store Norske Kullkompani. Dornier flyene flyr også en del til stasjon Nord ved Grønland, men de står ikke på beredskap.

LV-KYV er kystverkets fly og en ressurs som kan brukes til søk hvis den er tilgjengelig. LV-KYV gjennomfører tokt for å undersøke miljøforurensing og oljeutslipp. LN- KYV har meget stor rekkevidde, inntil 4500 km, og er spesialbygget med ny teknologi som gir overvåkningskapasitet også i dårlig sikt og manglende dagslys. Det er også tatt spesielt hensyn til nedisingsproblematikk på sensorer, noe som gjør flyet godt egnet for de utfordrende klimatiske forholdene langs kysten. LV-KYV kan bistå HRS i søkeoppdrag.

Jagerflyet F-16 er stasjonert i Bodø og har 15 min beredskap. F16 er en rask ressurs med gode sensorer NVG og FLIR, men har dårlig utsikt fra cockpit. F16 kan brukes hvis en vet eksakt område for gjennomføring av optisk søk og det er dårlig med alternative ressurser. F-16 vil ha gode muligheter for å avdekke et skip, men å søke etter en flåte eller en person i vannet er nesten umulig. En 8 fots gummibåt kan skimtes hvis en vet nøyaktig posisjon. Et jagerfly kan brukes til og raskt avklare om noen er i et område, men på grunn av søkehastighet er det vanskelig å kunne være sikker på at det ikke er noen der. F-16 har begrenset med tid i lufta. F16 kan streame video data, men det tar tid og det er ingen direkte link til HRS. F-16 må ha "line of sight", se speilet, for å kunne streame video.

Nye kampfly F-35

Forsvarets nye kampfly har en mer omfattende sensorpakke og er bedre til å søke enn de gamle F-16 flyene. F-35 sine begrensninger knyttes generelt til jagerflyenes egenskaper som fart og redusert sikt som gjør dem mindre egnet til søk. Radar, infrarøde sensorer og datalink er integrert for å håndtere store informasjonsmengder og presentere data på en oversiktlig og flygervennlig måte. De nye F-35 flyene vil bli utstyrt med Distributed Aperture System som består av seks høyoppløselige kameraer plassert rundt på flyet. Systemet setter deretter sammen de ulike bildene til et samlet bilde som vises i hjelmen til flygeren. Systemet viser så flygeren et komplett visuelt bilde etter hvilke områder flygeren ser. Hvis flygeren ser rett ned vil han se de områdene han flyr over. Systemet gir god visuell situasjonsoversikt, dag og natt

(<https://www.regjeringen.no/nb/tema/forsvar/forsvarsindustri/kampfly/hva-er-f-35/id708134/>).

F-35 har også elektro-optiske målangivelses-system, kjent som EOTS, og som er plassert under nesen på flyet. Dette inneholder et kraftig infrarødt kamera som F-35 kan bruke for å finne mål både i lufta og på bakken. Utfordringen med EOTS er at det er liten vinkel for å gjennomføre søk etter (Ibid.).

F-35 vil også ha en spesiell radar kalt APG-81. Denne tilhører en generasjon av radarer hvor selve radarplaten ikke beveger seg. Denne typen radar er kjent som AESA og består av mange små radarflater som sammen produserer en radarstråle som styres elektronisk. Radaren vil lett kunne brukes for søk etter skip og lignende (Ibid 2012).

4.4 SKIP

Alle skip som befinner seg i et søkeområde er pliktig å stille seg til rådighet for en redningsoperasjon. Skip er likevel en saktegående ressurs for søk i et stort område hvor tidsfaktoren er kritisk. I dårlig vær vil MOB båter ha begrenset kapasitet for å hente personer opp av vannet.

Kystvakten

Kystvakten har et ansvar for fiskeri og sikkerhetspolitikk i Nordområdene. SAR beredskap fra kystvakta er et resultat av tilstedeværelse. Kystvakten er ofte den som HRS tildeler koordineringsoppgaver i form av “On scene coordinator” under søkeoppdrag med flere ressurser. Kystvakten har også kompetanse og utstyr til å være “air craft controller”. Kystvakten kan koordinere søkeinnsats og kan lage søksmønster ute i Barentshavet/Polhavet ved hjelp av sitt MARIA system. Kystvakten har mye erfaring med SAR og kompetent mannskap.

Kystvaktfartøy	Helikopter/ helikopterdekk	HIFR	AIS bøye	Isklasse
KV Harstad	Nei	Nei	ja	
Nordkappklassen (Andenes, Senja, Nordkapp)	JA	JA	Nei	Andenes har redusert isklasse.
KV Svalbard	JA	JA	Nei	Isforsterket DnV isbryternotasjon Icebreaker Polar 10
KV Barentshav	Nei	Nei	Nei	Nei

Kystvakten har en ambisjon om å ha et skip med helikopterkapasitet i Vernesonen rundt Svalbard til enhver tid og på sommeren kan det være to. Nordkappklassen og KV-Svalbard kan tilby landingsplattform for Sysselmannens helikopter eller tilby drivstoff via HIFR (Helicopter In-Flight Refuelling) ved dårlig vær.

KV-Svalbard er isforsterket og kan gå langt nord. Nordkappklassen har også isforsterkning. Det er vanskelig å tallfeste betydningen av kystvaktens tilstedeværelse for beredskap siden vi ikke har fått tilgang til data om Kystvaktens tidligere seilingsruter. KV Harstad har AIS-bøye som kan brukes for å måle avdrift.

Polarsyssel er en del av den økte beredskapen til Sysselmannen. Skipet ble satt i drift fra 2014 og skal patruljere i seks sommer måneder på Svalbard. Polarsyssel har isklasse 1B og er spesielt tilpasset å jobbe i isfylte farvann, og har helikopterdekk. Polarsyssel er utstyrt med redningsutstyr til 42 personer. Polarsyssel er tilgjengelig fra mai til november og er spesielt en ressurs med tanke på refueling av helikopter fra dekk eller i luften (HIFR).

Slepebåtbereidskap:

Kystverket har innleid to slepebåter henholdsvis sommer og vinter som dekker området i Nordland, Troms og Finnmark og har ansvaret for kystberedskap. Disse båtene er AHS Beta (ansvar for Øst Finnmark), NSO Crusader og Normand Jarl. Disse båtene kan brukes til søk hvis de er i nærheten av et forlis. Slepebåtene overvåker risikotransport langs kysten og styres fra Vardø Trafikksentral av Kystverket.

Oljeberedskap utenfor Finnmarkskysten:

ENIs Goliat beredskap: Stril Barents er forsynings og beredskapsskip for Goliat plattformen. Skipet har helikopterlandingsplattform. Kamera- og radarsystemer for deteksjon av olje og mennesker på havet er også installert. Stril Barents har egen redningsbåt med infrarødt kamera akter i fartøyet. Redningsbåten blir ikke slept opp i moderfartøyet, slik som er vanlig, men går på mekaniske ruller. Livbåter fra plattformen kan også dras opp via rullene, (TU industri 2015)

Esvagt Aurora er beredskapsskip for Goliat med en ti-årskontrakten med ENI. Skipet skal ligge standby ved produksjonsplattformen på Goliat utenfor Finnmarkskysten. Skipet er bygget og utrustet spesielt for ekstreme klimatiske forhold i Barentshavet. Blant annet medfører dette en styrket baugseksjon og dekk som kan oppvarmes mot ising. Skipet beskrives som Multi-role Offshore Vessel med betegnelsen: Field ERRV (emergency, rescue, recovery vessel), tanker assist, oil recovery, ROV, fire fighting, supplyvessel. Esvagt Aurora er utstyrt med en "daughter craft" med kapasitet på opp til 24 personer. Akter er det dokk for opptak av denne. Videre er det et observasjon ROV system med Sub-Fighter 7500 ROV system. Standby og redningstjeneste er i henhold til NMD Rescue mulig for opp til 320 overlevende personer.

Et tredvetalls fiskebåter er også inkludert i oljeberedskapen til Goliat, men disse er lite egnet til søk. Bare et av fiskefartøylene har infrarødt kamera og beredskapstiden er 42 timer.

Redningsskøytene

Redningsskøytene er spesielt godt egnet for søkeoperasjoner langs kysten av Nordland, Troms og Finnmark. Redningsskøytene kan tildeles "on scene coordinator" rolle ved kystnære hendelser. Redningsskøytene har en beredskap på cirka en time over hele landet. Men i følge informanter så trenger de ned i fem minutter for å være klar.

Nedenfor presenterer vi de tre viktigste redningsskøytene for søkeoperasjoner i Barentshavet.

Redningsskøyta Odin er stasjonert i Havøysund og Gjert Wilhelmsen er stasjonert i Sørvær. Disse tilhører den moderne Fosen klassen og kan gjøre 24, 9 knop. Maks rekkevidde er 600nm med følgende sensorer for søk med workboat FLIR Voyager nattkamera og Termisk kamera. Redningsovernattingskapasitet er 20 personer. Redningsskøyta har VHF-radio, Iridium satellittelefon, mobil og HF

Reidar von Koss (Båtsfjord) gjør 25 knop og har en rekkevidde på 800 nm. Reidar von Koss Klassen har FLIR Voyager nattkamera og gyrostabilisert termisk kamera. Kapasitet 2 senger, 13 sitteplasser og 5 kabiner. kommunikasjon er VHF, Iridium satellittelefon, mobiltelefon og HF.

Redningsskøytene i Finnmark kan peile nødpeilesenderfrekvensene 121,5 og 406 og har gyrostabiliserende Arpa radar for å finne skip. Redningsskøyta vurderer selv søkemønster ut fra gitt posisjon. De kan simulere avdriften i området ved å kaste en bøye med fortøyning for å simulere en kropp og se hvor den driver. Fartøyet ligger ved siden av og måler avdriften manuelt. Redningsskøyta kan måler vind og melde dette til HRS.

Erfaringer med bruk av FLIR i redningsskøyta er at en ser at det avtegner seg folk i havet. FLIR viser sjøfugl godt. En ny utfordring er imidlertid at det blir mye utstyr i styrehuset i redningsskøyta som skal betjenes samtidig.

I fremtiden ønsker Redningsselskapet å plassere en redningsskøyte på Svalbard for å øke beredskapen, men dette avhenger av finansiering.

Nye skip med helikopterdekk

Polarinstituttet, Universitetet i Tromsø og Havforskningsinstituttet får et nytt forskningsskip «Kronprins Haakon» spesialdesignet for polare strøk med Iskklasse Polar 10 Icebreaker klassenotasjon, 50 køyesenger og helikopterlandingsdekk. Skipet er ikke på beredskap.

KNM Maud blir det nye forsyningsskipet til fregattene. KNM Maud er dimensjonert for AW 101 og hangar tar NH90. Skipet er planlagt levert i oktober 2016, med testperiode på et år. Vi har ikke informasjon om seilingsrutene til skipet, men fregattene er i liten grad i Nordområdene.

Andre ressurser

Det er liten SAR kapasitet fra Øst-Grønland. Fem fregatter er tilegnet farvannene rundt Færøyene og Grønland og oftest går fire av dem i de Grønlandske farvannene. Fregattene som har Lynx helikopter ombord er Hvitebjørn og Triton langs sørlige delen, og de som ikke har helikopter om bord er Ejnar Mickelsen og Knud Rassmussen langs nordlige delen.

5 TEKNOLOGI FOR SØK

5.1 RESSURSREGISTER OG OVERVÅKING AV SKIPSTRAFIKK

Barentswatch

Barentswatch er organisert som et prosjekt og eid av 10 departement og 20 etater. Mandatet fra regjeringen er å utvikle et system for informasjonsdeling for havområdene i nord. Målet er å øke den maritime situasjonsbevissthet og skape infrastruktur som fremmer samarbeid. Barentswatch skal samle, utvikle og dele kunnskap om hav og kyst. Barentswatch skal ikke overta andres tjenester, men bidra til samhandling på tvers av etater og departementer. Barentswatch har bred forankring med mange toppledere fra departementer og etater som sitter i styringsgruppa. Barentswatch bygger teknisk infrastruktur for å dele data på tvers av etater. Barentswatch har en åpen del på internett for alle og en lukket del for profesjonelle brukere.

Ressursregister: Barentswatch har et utviklingsprosjekt som er knyttet til å få oversikt over ressurser tilgjengelig, et felles ressursregister som er relevant for søk i Barentshavet og Polhavet. Målet er å utvikle et ressursregister som gir en utførlig beskrivelse av rednings- og beredskapsressurser og deres kapasiteter og tilgjengelighet, inklusiv kontaktdata. Ressursregisteret må være en robust løsning som fungerer selv om internettet er nede. Behovet for felles ressursregister kom opp i forbindelse med tsunamien i Indiahavet i 2004 og i forbindelse med terrorhandlingene 22/7. I søksfasen er det behov for å raskt kunne ha oversikt over alle tilgjengelige ressurser. HRS mangler i dag et fullstendig ressursregister både i søke- og redningsfasen. HRS må oppdatere sin egen database Narre selv og det er utfordrende å ringe rundt og oppdatere denne. Narre-databasen er ikke samkjørt med politidistriktenes databaser. Båter som blir registrert som egnet for søk i politidistriktets base blir ikke automatisk kjent for HRS. I dag sitter ulike etater med egne oppdaterte lister over lokale ressurser og det er et behov for at de ulike etatene vet om hverandres ressurser.

For at et nytt ressursregister skal være mest mulig oppdatert er det et behov for at ressursbruker (HRS), ressurs og ressurseier selv kan legge inn nye og oppdaterte data via ekstern pålogging. Det er behov for at registeret er fullt integrert i de ulike etaters fagsystem med mulighet for å søke på alle ressursene som er tilgjengelig til enhver tid. Ressursregisteret skal ha en innsynsløsning som for eksempel et webgrensesnitt og fagsystem. Det skal være en synkronisering av lokale databaser. Fagsystemene skal ikke røres, men dataene skal kunne hentes opp av HRS sitt beslutningsstøttesystem SARA. Slik kan en raskt i søkeoperasjoner få oversikt over hvilke ressurser som er tilgjengelig for søk og hva som er knyttet opp i operasjoner. Ressurssystemet må også beskytte data og ha en autentiseringsløsning.

Ekspertgruppen til Arctic Council EPPR Emergency Preparedness, Prevention and Response har godkjent et prosjekt som er relevant for ressursregister. Prosjektet heter "Development of a Database of Arctic Response Assets" som skal ledes av USA, men hvor Norge har vist interesse for å delta sammen med USA i dette prosjektet.

Barentswatch, Forsvarsdepartementet, Justis- og beredskapsdepartementet og Samferdselsdepartementet er involvert i EU/EEA prosjektet Common Information and Sharing Environment (CISE). Prosjektet skal utvikle et system for deling av informasjon og data som skal være implementert i 2020. CISE arbeider med å utvikle et felles ressursregister for Europa.

Overvåking av skipstrafikk

Det er flere system som gir oversikt over skipstrafikk. HRS har flere AIS Input, primært kystverkets hovedserver hvor de også kan spole tilbake for å se trafikk før hendelsesforløpet. HRS kan også få tilgang til AIS data fra andre land innad i NATO.

HRS har tilgang til Kystverkets system SafeSeaNet hvor alle båter som skal til og fra norske havner må registrere last og bunkers osv. SafeSeaNet har direkte kobling til SARA, slik at HRS kan klikke på et skip og få opp informasjon basert på MMSI nummer.

HRS har også tilgang på fiskerisporing fra fiskeridirektoratet. Alle fiskefartøy over 15 meter er pålagt å sende posisjonsrapporter til Fiskeridirektoratet hver time. Fiskeflåten skal også melde når de fisker og når de driver omlasting.

LRIT systemet (Long Range Identification Technology) er ikke integrert, men HRS har tilgang på dette systemet. Alle store båter sender melding hver time. HRS bruker ikke LRIT så mye. Du må bestille etter område eller skip og får da siste posisjon.

5.2 VÆRDATA OG AVDRIFT FOR SØK

For å vurdere avdrift i et søkeområde bruker HRS og Kystvakten avdriftsmodellen LEEWAY. Bakgrunnsdataen til LEEWAY oppdateres kontinuerlig på 30 minutters varsel. LEEWAY-modellen er utviklet og baserer seg på en atmosfæremodell (vind og lufttemperatur) som igjen påvirker havmodell (strøm, temperatur, is). All værdata logges hos HRS og alle kjøringene gjennomføres lokalt på server i tilfelle strømstans. Ved bruk av LEEWAY-systemet må en gjøre en del valg før en kan få tildelt søksmønster og legger inn informasjon om nøyaktig objekttype, sted og tid (Breivik og Allen 2008). Ved å mate disse væropplysningene inn i LEEWAY-modellen vil en få indikasjoner på avdrift for søk etter personer med redningsvest eller overlevingsdrakt, redningsflåter, kajaker, skip og så videre. Kvaliteten på modellens resultater avhenger av strøm, vinddata, tidevannsstrømmer og andre særegenheter. LEEWAY-modellen er god på tidevannsstrøm og isutbredelse i områder hvor en har gode observasjoner på havmodell. Men havet er nokså kaotisk og bølgehøyde, virvler og filamenter er vanskelig å varsle. Ved stor usikkerhet i modellen vil en tildele et større søkeområde. I tilfeller hvor en har gode data angir modellen et mindre søkeområde. LEEWAY tar ikke med effekten av sjøis i drivbaneberegning og hvordan objekter driver i is-infisert farvann. Felttesting er viktig for å kvalitetssikre og forbedre modellen. HRS og redningsaktørene prøver ut modellen på øvelser for å angi søksområder. Kystvakten har testet ut driftsbøye som sammenligningsgrunnlag. I tilfeller hvor de har person i vannet kan de teste modellen.

Man har sett eksempler på at foreslåtte drivbaner peker i motsatt retning i forhold til datum og de sanne drivbanene. Slike feil kan skyldes flere ting, men skyldes mest sannsynlig met ocean parametrene som ligger til grunn for den aktuelle simuleringen. En mulig forbedring av dagens system vil være at ressursene som deltar i søk melder observerte met ocean parametre tilbake til HRS og at Leeway modellen kjøres om igjen og søkeområder oppdateres kontinuerlig.

Tiltak værdata:

Værobservasjonene er færre langt nord og ute i havet. I tillegg er satellittdekningen dårligere.

Goliat - værtjeneste: Etablering av Goliat-plattformen 85 km nordvest av Hammerfest vil gi bedre lokale vær observasjoner av vind, nedbør, tåke og bølgehøyde fra et område med liten dekning. Det er en Milos værstasjon om bord på plattformen som er koblet opp til Storm og YR og sender data hvert tiende minutt. Meteorologene får automatisk tilgang til 8 stykker HD – videokamera som er plassert på plattformen. YR og Storm kan bruke værdataene til å justere værmodellen ut fra varsel. Goliat er likevel kystnært og gir ikke den største værgevinsten for å forstå været lenger ut i Barentshavet.

5.3 BRUK AV SATELLITTDATA I SØK

Grunnet lange perioder med tåke og dårlig sikt er radarbilder det viktigste satellittdataproduktet i Barentshavet. Det er bedre dekning jo lengre nord man kommer, det tas 2 bilder per dag som kan brukes for å skaffe et oversiktsbilde av is, skip og større vrakdeler. Ved en ulykke kan en sammenligne to etterfølgende bilder.

Det er mulig å bestille fast bakgrunnsmonitorering i områder med dårlig SAR dekning som nord for 84 grader, vest av Bjørnøya, Øst i Barentshavet, etc. I så fall vil responstid være større en 20 minutter etter at satellitten har passert og bildet er lastet ned. Oppløsning i et slikt bilde er fra 3 til ca 50 m. Det er og mulig å ta opp data i nødmodus ved en ulykke. Det tar cirka 4 timer å programmere satellitten og 10-20 minutter å levere etter at satellitten har passert og data er lastet ned.

Det er andre satellittdata som også er av interesse for en søk og redningsoperasjon. For eksempel vind hastighet ved havoverflaten og signifikant bølgehøyde målt fra radar altimeter om bord Cryosat. Dersom slik data er tilgjengelig i forkant av en søkeoperasjon så kan man for eksempel tilpasse søkemønstret og fly høyde til de faktiske forholdene i søkeområdet. Dette er informasjon som er spesifikt etterspurt av Sea King personell vi har intervjuet i dette arbeidet, og informasjon de ønsker å motta fra HRS før de ankommer stedet de skal søke i.

Per i dag har ikke HRS rutiner for anskaffelse og rutiner for bruk av satellittbilder i operasjoner.

5.4 PERSONLIG LOKALISERINGSUTSTYR

Denne delen av rapporten fokuserer på elektroniske hjelpemiddel for hurtig alarm og hurtig søk etter personer i vannet. Det er vanskelig å søke etter personer som har falt i vannet, spesielt under krevende værforhold. Overlevelsesdrakt, redningsvest og personlig utstyr som forbedrer søkbarheten øker sjansene for å overleve.

En rekke produkter som fløyter, speil, blitz, nødbluss, drakter med fluoriserende farger, reflekser og radarreflektorer har vært brukt i lang tid. Disse produktene øker sjansen for å bli oppdaget ved søk, men gir liten eller ingen alarm om at en MOB-hendelse har funnet sted. Det finnes allerede en rekke kommersielle produkter som har til hensikt å avhjelpe både alarmering og søk. Disse produktene har batteri for en typisk beredskapstid på 5-7 år, og en driftstid på 1-2 døgn når de er aktivert. Posisjonen til personen som faller i vannet dukker automatisk opp i kartplotteren til skip i nærheten ved bruk av AIS sender og MOB alarmer ombord kan aktiveres automatisk i det hendelsen inntreffer.

Lokaliseringsteknologi

For lokalisering er i hovedsak tre teknologier som er i bruk, gjerne i kombinasjon med hverandre og mer klassiske produkter (refleks, lys osv.):

- i) sending av GPS-koordinater gjennom ulike medium (se lenger ned)
 - ii) sending av et nødpeilesignal på en av tre ulike frekvenser 121.5, 243 eller 406 MHz.
 - iii) peiling av nødsignal fra for eksempel helikopter, fly, skip eller satellitt.
Peiling av nødsignalet, der GPS posisjonen ikke er kodet inn i selve signalet, skjer via dopplermåling og triangulering og krever derfor målinger fra ulike posisjoner relativt til signalkilden.
- i) GPS-mottakere kan integreres i personlige sporingsenheter og gi en god posisjonsangivelse. Noen hevder at posisjonsangivelse med GPS er vanskeligere jo lenger nord man kommer, dog har det blitt skutt opp flere GPS-satellitter de siste årene, noe som vil forbedre mottaksmulighetene. Solstormer og nordlysaktivitet kan også forstyrre GPS-mottaket, og som kjent merkes nordlysaktiviteten i større grad jo lenger nord man kommer. Likevel er GPS kjent som å fungere med “no significant latitude limitations”
(http://scpnt.stanford.edu/pnt/PNT12/2012_presentation_files/09Kjerstad_Presentation.pdf).
- ii) Mange sporingsenheter sender ut en alarm over radio. Dette radiosignalet kan også brukes til peiling. Frekvensen 121.5 MHz er særlig benyttet til peiling, men også 243 MHz er brukt av eldre nødpeilesendere. En nødpeilesender fungerer ofte på to frekvenser, 121.5 og 406 MHz, hvor 121.5 MHz brukes for nøyaktig lokalisering vha. Peiling mens 406 MHz er beregnet for peiling fra satellitter i COSPAS-SARSAT systemet. (mer om det lenger ned). 121.5 MHz-signalet ble tidligere monitorert av satellitter, men ikke nå lenger. Det finnes dog fortsatt peileutstyr for 121.5 MHz i bruk selv om 406 MHz nå er den primære frekvensen i bruk i dette systemet. (<http://www.sarsat.noaa.gov/121phaseout.pdf>).

iii) COSPAS-SARSAT-systemet består av tre delsystemer: GEOSAR, LEOSAR og MEOSAR (http://en.wikipedia.org/wiki/International_Cospas-Sarsat_Programme). LEOSAR (low-earth polar orbit satellites) er fem satellitter som sirkulerer i polare baner. LEOSAR-satellittene er utstyrt for å kunne angi posisjon til nødpeilesendere via dopplermålinger og triangulering. Ulempen med denne metoden for posisjonsangivelse er at man er avhengig av at satellitten flytter seg et stykke for å få en gyldig posisjonsangivelse. På grunn av dette tar det en viss tid for at en posisjon kan estimeres. Det er estimert at det tar i snitt 45 minutt å få en posisjonsangivelse fra LEOSAR-systemet (<http://www.egmdss.com/gmdss-courses/mod/resource/view.php?id=74>). Fordelen med LEOSAR er god dekning ved høye (og lave) breddegrader.

I tillegg til de ovennevnte teknologiene jobbes det og med bruk av mobile basestasjoner om bord i bemannede og ubemannede fly for å søke etter personer basert på mobiltelefonsignalet (<http://www.tu.no/karriere/2015/01/23/ntnu-studenter-slik-kan-droner-redde-liv-i-redningsaksjoner>). Dette er en teknologi som antageligvis er mest egnet over land der man kan forvente at mobiltelefonen er i bruk og antennen er over vann.

Alarmering

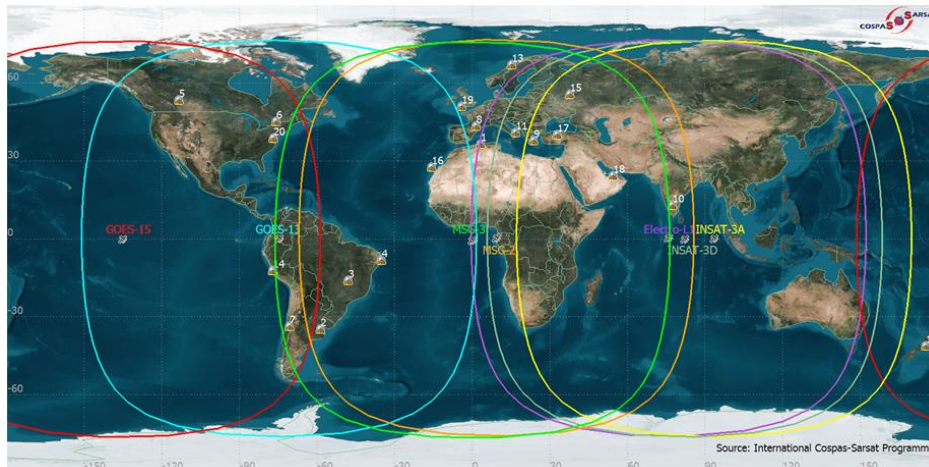
I eksisterende produkter er det i hovedsak tre metoder som benyttes for alarmering

- i) Alarmering over radio (VHF)
- ii) Alarmering over AIS
- iii) Alarmering over satellitt (COSPAS-SARSAT og Iridium)

i) Det finnes personlig alarmutstyr som kan sende en forhåndsdefinert alarmmelding (stemme og/eller data) over radio. Dersom dette skal fungere må alarmmeldingen sendes til en betjent radiostasjon eller automatisert alarmsentral.

ii) AIS (Automatic Identification System) er et standardisert system for identifisering og posisjonering av skip. Systemet kommuniserer direkte mellom skip eller til basestasjoner innen rekkevidde. Kommunikasjonen foregår også her i VHF-båndet. Skip og enheter som mottar AIS-signal vil få posisjon og alarm-ikon i sine kartplottere. Dersom plotterne er utstyrt med AIS-SART (AIS Search and Rescue Transponder) alarm, vil en alarm utløses når nødsignal mottas.

iii) Alarmmeldinger kan også sendes over satellitt. Meldingene mottas av bemannede alarmstasjoner som iverksetter tiltak. *COSPAS-SARSAT* er et internasjonalt prosjekt som skal danne et nettverk av satellitter som kan motta nødmeldinger. Prosjektet besto initialt av to delsystemer bestående av geostasjonære satellitter (GEOSAR) og polarbane satellitter (LEOSAR). Begge systemene har fordeler og ulemper. GEOSAR-systemet kan motta posisjonsdata kontinuerlig fra nødsendere. Utfordringen er at systemets geostasjonære satellitter har dårlig og ingen dekning i polare områder (se dekningskart under).



Figur 2: GEOSAR dekningskart.

LEOSAR-systemet dekker til motsetning av GEOSAR hele kloden, men er som tidligere beskrevet et system med færre satellitter som skanner jordens overflate. Det er derfor en forsinkelse i LEOSAR-systemet.

For å øke funksjonaliteten i systemet, begynte Cospas-SARSAT i 2012 å sende med SAR-repeatere i nye GLONASS og GALILEO-satellitter i et system de kaller MEOSAR (Medium-altitude Earth Orbit Search and Rescue system). Disse satellittene ligger i en høyde som gjør at de gir større dekningsområde. Antallet satellitter kombinert med at de ligger i høyere baner enn LEOSAR gjør at de har høyere dekningsgrad enn LEOSAR. MEOSAR skal også støtte både triangulering som LEOSAR men også posisjonsmottak som GEOSAR. MEOSAR-komponenten planlegges å være ferdigstilt i 2015, og tar mål av seg til å være “with a near real time worldwide coverage” (<http://www.cospas-sarsat.int/en/2-uncategorised/177-meosar-system>).



Figur 3: Et utvalg av ulike nødpeilesendere/beacon i Cospas-SARSAT-systemet.

Det er ikke bare Cospas-SARSAT-systemet som er aktuelt når det kommer til nødsignal over satellitt. Iridium er et system av kommunikasjonssatellitter, med global

dekning, og det finnes flere håndholdte sporingsenheter på markedet. Disse later til å være til mer “aktivt bruk”, med kortere batterilevetid i forhold til beredskapsenheter der batteriene varer i flere år i standby
(<https://www.iridium.com/ProductList.aspx?productCategoryID=11>).

Den 20. februar 2015 var det en mann over bord hendelse på oljeriggen Scarabeo 8, hvor personen ble plukket opp og reddet av beredskapsbåten. En rapport fra Petroleumstilsynet i ettertid anbefaler at personer som skal gjennomføre operasjoner hvor det er fare for mann over bord hendelser bør ha en personlig AIS sender på seg i stedet for PLB. Fordelen med AIS er at posisjonen automatisk og raskt kommer opp i kartmaskinene til skip i nærheten, og samtlige skip over 15 m har AIS ombord. Bruk av personlig nødpeilesender (PLB) krever spesielt utstyr for å bli funnet
(<http://www.seatronic.no/alarm-c-55/ais-mann-over-bord-alarm-p-2381>).

Alle i oljenæringen har AIS og helikopter i oljeberedskap kan finne folk med AIS teknologi. AIS er i følge produsenter det skarpeste en kan detektere og kan implementeres ved eksisterende ressurser. AIS sender signaler hvert 14 sekund og gjør systemet mer robust for høye bølger. AIS oppdateres raskt og gir mulighet for å fjerne personer/havarister som du har tatt opp. For hver passasjer du tar opp eller av andre omkringliggende fartøyer så vil systemet kunne ta dem ut.

AIS i overlevelsedrakter

Nødpeilesender med kombinert AIS funksjonalitet vil være en forbedring over dagens system. Overlevelsedrakter som både har AIS og nødpeilesender har mulighet til å bli reddet av alle ressurser med AIS mottaker innenfor VHS dekning. Sea King har ikke AIS mottaker.

Utfordring ved AIS

Det er noen utfordringer knyttet til monitorering av skip vha. AIS. AIS senderen ombord på skipet kan manipulere, eller være satt opp feil, og sender for eksempel feil identifikasjonsnummer. Man har og problemer i områder hvor det er så mange skip innenfor sattelittens synsfelt at satellitten ikke klarer å separere meldingene fra hverandre, noe som resulterer i at man ikke ser skip i området. I tillegg ser ikke satellittene hele området ned til polarsirkelen i hvert eneste pass. Satellittenes nordligste punkt er på ca. 82 grader. I løpet av døgnet roterer jorda under satellittene og for noen pass der satellittene er over Canada, så har de et synsfelt som kun går ned til Bjørnøya. Sør for Bjørnøya vil det dermed være ett eller flere pass hvert døgn som satellittene ikke ser. Dersom man av en eller annen grunn ikke laster data ned fra satellitten i et pass vil det selvfølgelig også medføre større gap i perioden selv om dataene skulle bli lastet ned på et senere tidspunkt.

Radarteologi

Alle helikoptre og fly som brukes ved søk i dag har radar om bord og i fremtiden vil radarene bli bedre. Typisk opererer disse i X-bånd (ca 10 GHz). Disse blir av søkemannskapene bare vurdert med tanke på å lokalisere farkoster (båter, fly, redningsflåter), ettersom personer typisk ikke presenterer et vesentlig radarekko. Det er imidlertid mulig å se for seg en form for radarreflektor som er integrert i overlevelsesutstyr (redningsvester og overlevingsdrakter) og som vil utgjøre en

vesentlig forbedring av dagens situasjon, spesielt under forhold med dårlig sikt. Radarreflektorer kan sees på radar og vil øke søkeevnen fra noe som i utgangspunktet er vanskelig til noe radar kan se på flere kilometers avstand. Varianter av dette benyttes allerede i dag av enkelte kajakkpadlere. En kajakk er usynlig på radar, men en radarrefleks gjør den synlig på radar.

Bruk av radarreflektorer i redningsvest har noen utfordringer. En godt designet radarreflektor kan gi en person i vannet tilsvarende radartverrsnitt som en aluminiumsbåt, og det blir det vanskelig å skille mellom vrakgods, skip og personer i vannet.

5.5 UBEMANNED E LUFTFARTØY SOM RESSURS

Ubemannede luftfartøy, UAS/RPAS er den raskest voksende delen av luftfarten. EU kommisjonen har uttalt at de har som mål å begynne og integrere ubemannede luftfartøy i det sivile luftrommet fra 2016. Videre har kommisjonen uttalt at de anser nytteverdien som stor, og at de vil bidra aktivt til videre utvikling av dette luftfartssegmentet.

Ubemannede luftfartøy vil være en naturlig ressurs i forbindelse med fremtidige søk, og vil kunne gi et overblikk over situasjonen under en pågående redningsaksjon.

Ubemannede luftfartøy vil ikke på kort sikt kunne erstatte bemannede ressurser, men vil være et godt supplement. Overvåking av større områder over lang tid er en av fordelene som RPAS teknologien gir fordi man ikke trenger å ta hensyn til mannskap som trenger hvile i samme grad som når bemannede luftfartøy benyttes. Sammenlignet med satellitt gir ubemannede luftfartøy større fleksibilitet i forhold til søk av et eller flere områder over tid.

Ubemannede luftfartøy (UAS) kan grovt sett deles opp i to kategorier. Mindre ubemannede luftfartøy under 150 kg som inntil videre reguleres av nasjonale myndigheter, og ubemannede fly over 150 kg som reguleres av European Aviation Safety Agency – EASA. EASA arbeider for tiden med å utvikle et harmonisert regelverk for ubemannede luftfartøy over 150 kg. I forbindelse med søkefasen, samt overvåking av pågående redningsarbeid vil begge størrelser av ubemannede luftfartøy kunne bidra.

Mindre systemer under 150 kg vil kunne ta av fra og lande på fartøy i nærområdet og således kunne overføre høyoppløst informasjon fra søket gjennom høyhastighets direkte kommunikasjonslinker. Rekkevidden til slike systemer vil være begrenset av at radiolinker trenger direkte kontakt med basestasjonen, «radio line of sight» Dette er en større begrensende faktor på rekkevidde enn drivstoffkapasitet. Større systemer vil kunne dekke større områder ved hjelp av satellittkommunikasjon. Informasjonen som kan sendes tilbake vil være begrenset av den tilgjengelige båndbredden på satellittlinken. Per i dag finnes det kommersielle tilgjengelige systemer for bruk i større UASer som kan sende 5 Mbit opptil 200 km.

Værbegrensninger

En av fordelene med ubemannede luftfartøy er at disse kan benyttes under forhold hvor sikkerhetsmarginene er for dårlige, og det er for høy risiko å benytte bemannede luftfartøy. Det kan tenkes scenarioer hvor innsatsleder i samråd med operatør anser at risikoen for tap av det ubemannede luftfartøyet er akseptabelt sett opp mot nytteverdien av den informasjonen som innhentes.

De fleste større ubemannede fly som er tilgjengelige i dag er optimalisert for å kunne fly lange tokt, og observere et område over lengre tid. De har derfor en relativt lav flyhastighet, ofte mellom 80 og 140 knop. Den lave hastigheten medfører at det er begrensninger i forhold til maks vindhastighet som systemet kan operere i.

Ising på vinger og propeller er et kjent problem og per i dag er det bare de største systemene som kan leveres med avisingsutstyr. Selv på større maskiner, som for eksempel IAI Heron på 1300 kg, 16,6 m vingespenn og rekkevidde på 1900 km, er det begrenset hvor stor grad av ising som kan tåles.

Kommunikasjon

Kommunikasjonslink til ubemannede luftfartøy har flere funksjoner. Linken skal først og fremst benyttes til styring og kontroll av luftfartøyet, deretter skal den sørge for å videreformidle eventuell kommunikasjon med andre luftfartøy i området. Den resterende kapasiteten på linken benyttes til å overføre innsamlet informasjon. Hvilken type kommunikasjonslink som benyttes avhenger av hvor langt fra bakkestasjonen luftfartøyet er tenkt å fly, størrelsen på dataene som skal overføres samt tilgjengelig teknologi og infrastruktur på stedet hvor flyvingen planlegges gjennomført.

Ubemannede luftfartøy benytter i dag en kombinasjon av satellitt og direkte radiolink. Enkelte typer kan også benytte mobildatanettet på steder hvor dette er tilgjengelig.

Satellittlink nord for 77 grader er i hovedsak begrenset til Iridium og båndbredden er dermed begrenset når det gjelder å overføre sanntids billedata. Også det ubemannede flyets evne til å manøvrere blir påvirket av hvor langt nord dette flys. På rundt 80 grader nord er maksimal back angle, vinkelen flymaskinen krenger med i svinger begrenset til mellom 5-10 grader for systemer som benytter Intelsat IN 1002. Dersom flymaskinen krenger mer vil midlertidig tap av satellittkommunikasjon eller overgang til å benytte Iridium være resultatet. Norut og NOAA har erfaring med at satellittlink gjennom Iridium er begrenset av at det jevnlig foretas bytte av satellitt, noe som medfører at kommunikasjonslenken midlertidig brytes. Dette er forhold som må tas hensyn til i forhold til separasjon og trafikkstyring i en SAR operasjon hvor både bemannede og ubemannede luftfartøy er involvert og befinner seg i samme luftrom.

5.6 MULIGE OPERASJONSSCENARIOER FOR UBEMANNEDE LUFTFARTØY I SØK

Her vil vi i hovedsak se på ubemannede luftfartøy (UAS) operasjoner til havs eller over store avstander, samt bruk fra fartøy, fra land eller fra flyplasser. Vi velger derfor å se på tre ulike typer scenarioer, lokale, regional og langdistanse med de ulike kapasiteter

og utfordringer disse vil ha. Informanter oppfatter ikke at dedikerte UASer til SAR er realistisk, men utvikling av flerbruks UASer som også kan brukes til SAR er en mulighet. UASer vil utelukkende basere søk på bruk av sensorteknologi. MOAS (Migrant Offshore Aid Station) bruker UASer til å lokalisere flyktninger som krysser Middelhavet til Malta eller Italia (<http://www.moas.eu/>).

5.6.1 LOKALT SØK

Ofte er søk begrenset til forholdsvis små områder hvor tidsfaktoren er kritisk. Dette gjelder ved mann over bord, småbåtforlis, skredulykker eller bortkomne personer. Røde Kors og Norsk Folkehjelp bruker allerede i dag små ubemannede luftfartøy i lokale søk etter bortkomne personer spesielt i forbindelse med snøskred. Her finnes teknologi lett tilgjengelig til en kostnad som er lav nok til at dette er i ferd med å bli tatt i bruk på regulær basis. Det er fremdeles stort potensial som ikke er utnyttet, dette gjelder både på sensor og plattformsiden, men ikke minst i en mer fullstendig integrering i søk og redningsoperasjonen.

UAS til lokale søk fra land og fra båt

Disse UAS systemene er små, elektriske og portable til den grad at de enkelt kan transporteres inn i søksområdet om nødvendig til fots. En enkel og lett sensorpakke bestående av små termiske og visuelle kamera gir både dag- og nattpasitet. Rekkevidde vil avhenge av topografi og/eller mobildekning og plattform type. UAS som fastvinge plattformer kan enkelt oppnå rekkevidde opp til 100 km. UAS med multirotor har rekkevidde opp til 10 km med dagens tilgjengelige teknologi for disse plattformene. Typisk vekt vil være 2-7 kg og systemene trenger ikke katapult eller rullebane og er derfor svært fleksible. Disse UAS-systemene er enkle i bruk og opptrening av personell som også har andre funksjoner på skip, i politi eller liknende vil holde kostnad av beredskap nede.

Små UASer vil typisk kunne brukes til søk ved mann over bord hendelser eller forlis fra båt. Fra land vil søk etter bortkomne personer eller lokalisering av personer i forbindelse med skredulykker og flom eller der aksess til området er forbundet med fare, som ved industriuhell med utslipp av farlige kjemikalier, radioaktivitet.

Nåværende begrensninger

Små UASer har flytid opp til 40 minutt for multirotor og 90 minutter for fastvinge, disse ytelsene vil påvirkes av vind og værforhold og typisk vindtoleranse er rundt 10-12 m/s. I dag vil bruk innenfor synsvidde av pilot dvs. maks 500-1000 meter radius og under 500' kunne utføres uten problemer. For søk utenfor synsvidde og større høyde for å effektivisere søket må tillatelse innhentes fra Luftfartstilsynet. For at dette skal skje raskt må politiet ved politimester sende forespørselen. Da kan luftrom stenges og tillatelse oppnås i løpet av en time.

Endring i begrensninger

Endret design på fastvinge flyene vil kunne øke flyhastigheten for å tolerere høyere vind opp mot 20m/s selv for små plattformer. Det ville redusere flytid og rekkevidde. Det er få slike plattformer i denne klassen kommersielt tilgjengelig i dag.

5.6.2 REGIONALT SØK

Mellomstore ubemannede fastvinge UASer kan ha utholdenhet på over 20 timer og rekkevidde på over 1000 nm samtidig som de ikke krever tung infrastruktur. Flyene kan utstyres med slingrebøyle (gimbal) med termisk og vanlig kamera. Katapult-takeoff gjør at de vil kunne sendes ut fra skip eller på andre steder uten flyplass. Landing kan gjennomføres på vei, jorder eller i nett, f.eks. på båt. Helikopter med liknende ytelse er en god del større og vil tas med i neste kategori luftfartøy.

Regionale søk fra land og fra båt

Disse UAS systemene krever infrastruktur på flere hundre kilo som må fraktes med bil eller på skip. En enkel og lett sensorpakke består av små termiske/visuelle kamera som gir dag og natt kapasitet. Automatikk kan ta seg av alle faser av flygningen men likevel er det nødvendig med et kvalifisert mannskap på minimum 2-3 personer (bakkekontrollpilot, sikkerhetspilot og tekniker). Rekkevidde avgrenses av drivstoffkapasitet, men funksjon vil måtte tilpasses kommunikasjonsinfrastruktur i området. Typisk bruk vil være større søk etter forlis eller ulykker til sjøs fra båt eller fra land, spesielt når nøyaktig posisjon ikke er kjent og større områder må gjennomføres.

Nåværende begrensninger

For sanntidsoverføring av video i nordområdene må man enten være innenfor direkte radiolink noe som med dagens teknologi tilsvarende rundt 200 km. Man kan også tenke seg rele gjennom andre fartøy i området eller bruk av mobilnett nært land. Utenfor dette området er man i dag låst til lav båndbredde satellittkommunikasjon som Iridium som ikke har kapasitet til billedoverføring i nær sann tid.

De fleste tilgjengelige UAS-plattformer i denne klassen i dag har fokusert på rekkevidde og utholdenhet, dette har gått på bekostning av hastighet og vindtoleranse. Disse plattformene er i dag også sårbare i forhold til ising da de ikke leveres med avisingsutstyr.

For søk utenfor synsvidde og større høyde enn 500' for å effektivisere søket må tillatelse innhentes fra Luftfartstilsynet. For at dette skal skje raskt må politiet ved politimester sende forespørselen. Da kan luftrom stenges og tillatelse oppnås i løpet av en time.

Endring i begrensninger

En alternativ metode for separasjon er bruk av radar om bord på skip. Dagens skipsradar er ikke i stand til å detektere gjenstander som beveger seg raskere enn 50 knop. Denne begrensningen skyldes moduleringen som brukes på de fleste skipsradarer men kunne i prinsippet endres forholdsvis enkelt hvis produsentene blir bedt om å gjøre dette. Det ville kunne åpne opp luftrom innen ca 40 nm for flygning i lav høyde med ubemannede fly. For skip med flyradar, slik som KV Svalbard, vil et område med radius på 100 nm vil kunne benyttes for å sikre adskillelse fra annen luftfart

Det er få slike plattformer i denne klassen kommersielt tilgjengelig i dag. Fordelen med raskere fly i tillegg til robusthet i forhold til vind er at tiden det tar å nå søkeområdet vil

reduseres betraktelig mot dagens vanlige design i denne klassen der cruise ut til søksområdet vil kunne ta mange timer.

For å kompensere for manglende båndbredde kan algoritmer for billedanalyse om bord i fartøyet kunne kompensere og redusere båndbreddekrav slik at kun bilder med mulige funn overføres.

5.6.3 REGIONALT SØK FRA FASTE BASER (FLYPLASSER)

Store ubemannede fly kan ha meget god utholdenhet og vær robusthet. De kan ha utholdenhet på over 40 timer og rekkevidde på over 3000 nm. Flyene kan utstyres med høykvalitets slingrebøyle med termisk og vanlig kamera samt syntetisk aperture radar. De vil også kunne oppnå bedre satellitt dekning og sanntidsoverføring av data ved bruk av trekkende parabolantennner til f.eks Inmarsat. Fra båt vil ubemannede helikoptre med rekkevidde opp mot 400 nm og avanserte sensorer kunne brukes. Disse er også mye mer værtollerante enn mindre langdistanse UASene. Ulempe er at de i dag antakelig har operasjonskostnader også sammenliknbare med tilsvarende bemannede fly, men ikke samme modenhet i teknologi, noe som vil gi kortere levetid enn de bemannede farkostene

Nåværende begrensninger

For sanntidsoverføring av video i nordområdene må man enten være innenfor direkte radio lenke noe som med dagens teknologi tilsvarer rundt 200 km ved direkte radio link. Man kan også tenke seg rele gjennom andre fartøy i området eller bruk av mobilnett nær land. Utenfor dette området er man i dag låst til lav båndbredde satellittkommunikasjon som iridium. Men størrelse på flyene gjør at man kan bruke multikanals iridium eller trekkende antenne mot Inmarsat slik at man antakelig vil få cirka 100 ganger bedre båndbredde enn for de små plattformene, men likevel ikke godt nok for video i sann tid (selv med lav billedrate og høy kompresjon)

Luftromsproblematikken er den samme som for de mindre plattformene og metode for segresjon må utarbeides, dog vil man med en god kommunikasjons og operasjonsplan i øde arktiske områder kunne operere uten vesentlig å øke risiko også i lav høyde. Under transport til søk området kan en mulighet være å gå opp i kontrollert luftrom. Prosedyrer for dette er ikke på plass i dag, men skulle kunne komme på plass hvis behovet var der

Endring i begrensinger for små og store UASer

Luftromstilgangen kan forbedres både for bruk av små og store UASer ved utarbeidelse av prosedyrer for integrerte operasjoner med både bemannede og ubemannede ressurser. I tillegg vil bruk av Mode-S transponder med ADS-B kunne bedre sikkerhet ved samtidighet i området, bruk av fly radar og Mode C transponder er også en mulighet som gjør systemet kompatibelt med en større del av dagens flyflåte. Regelverk og standarder for bruk av transponder på ubemannede fly er ikke på plass og vil kreve at ubemannede fly blir registrert.

Som for de mindre flyene vil også store UASer kunne kompensere for manglende båndbredde. Algoritmer for billedanalyse om bord i fartøyet kan kompensere og redusere båndbreddekrav slik at kun bilder med mulige funn overføres.

For samhandling mellom bemannede og ubemannede fly er TCAS2 Aircraft transponder en mulighet. "TCAS2 does auto deconfliction in case two aircrafts are on collision course (One says pull up other say descend)". Her vil UAS ha en fordel ovenfor et bemannet system i den forstand at UASen kan handle svært raskt på bakgrunn av TCAS2 systemets ordre.

6 INFORMASJON OG KOMMUNIKASJON FRA SØK

6.1 PLANLEGGING OG KOORDINERING AV SØK

HRS bruker SARA (Search and Rescue Application) som verktøy for oppdatert situasjonsbilde. SARA er utviklet av Christian Michelsen Research institute og har både en kart del og en loggdel. I kartdelen kan både statiske og dynamisk kart vises samtidig, slik som sjøkart, posisjon til ressurser og oppdatert posisjon til skip. I tillegg kan man også gjøre en avdriftsimulering (Leeway) direkte fra SARA og visualisere resultatet samt generere søkemønster automatisk. Hendelser logges direkte i SARA når de skjer og kan sees av andre eller spilles av senere. HRS har oversikt over tilgjengelige ressurser i SARA. Redningsskøyta brukes også mye til søk i nærområdet og de kan overføre data til HRS.

Per i dag deler HRS ut søkeområder, og ikke søkemønster. For Sea King er dette ikke et stort problem da de har navigatør ombord. Besetningen ombord i super puma AS332L1 SAR må generere søkemønster selv, og det hadde vært gunstig dersom de kunne fått ferdig søkemønster. Høyde og søkemønster vil avpasses etter forholdene og hva en søker etter.

SARiNOR WP 2 pekte på en del utfordringer med kommunikasjon i nord, og spesielt med tanke på båndbredde, men også i forhold til bruk av satellittelefon langt nord. For søk er det kritisk å kunne formidle nødvendig informasjon om søkeområde, søkemønster, seastate etc. til relevante ressurser som deltar i søket. Per i dag skjer dette over radio, og skaper endel utfordringer. Både med tanke på risiko for misfortæelser og feil kommunikasjon, men også i form av at viktig informasjon ikke når de som skal koordinere operasjonen. Helikopterpersonell vi har snakket med på 330 skvadronen sier at dersom man har problemer med kommunikasjonen, som ikke er uvanlig i nord, har man ikke alltid kapasitet til videreformidle informasjon, slik som feks posisjon, mens oppdraget pågår. Dette betyr naturligvis også at viktig informasjon fra feks. HRS heller ikke blir mottatt og helikopterressursen opptrer mer eller mindre på egenhånd under operasjonen.

6.2 DELING AV INFORMASJON

Forsvaret, inkludert Kystvakten, utvikler for tiden et nytt verktøy, Norccis, i samarbeid med Teleplan Globe. Verktøyet er en utvidelse av det tidligere systemet, MARIA, og skreddersys etter Forsvarets og Kystvaktens behov. Per i dag er det få eller ingen muligheter for å dele data automatisk med HRS fra systemet. Neste release av Norccis, August 2015, vil ha støtte for deling av NMEA strenger. Det betyr at data som posisjon, waypoints, søkeområder, tracklister osv. vil kunne sendes digitalt mellom Kystvakten og HRS sitt kartsystem, SARA. Det jobbes også med å gjøre tilgjengelig en liste av ressurser ombord, slik at HRS automatisk vil ha oversikt over hvilke ressurser de ulike kystvaktskipene har ombord til enhver tid, feks. lege, helikopter eller dykker. Det er uvisst når dette vil være på plass.

Kystvaktas nye beslutningsstøttesystem, Norccis, er et system som i teorien kunne vært implementert i kartsystemene til alle ressursene som står på SAR beredskap, feks. Super Pumaene i Longyearbyen og Sea Kingene i Banak og Bodø. Selv om båndbredden på dagens digitale informasjonbærere, radiomodem og satellittmodem, i nord er lav (128 kbps for Iridium), vil det være tilstrekkelig for å sende over posisjonsdata og det vil være en signifikant forbedring fra dagens situasjon hvor kritisk informasjon om posisjoner og søkeområder sendes over voice. Mulighetene til å sende bilder, video og større datamengder er urealistisk med dagens situasjon. Inntil høyere bandbredde over satellitt kommunikasjon er tilgjengelig, feks ved hjelp av High Elliptic Orbiting Satellites (HEO) som er et alternativ som blandt andre Telenor Satellite Broadcast driver å utreder.

Latitude (Latitude Technologies Corporation, Victoria, Canada) er et system som brukes av Sysselmannens helikoptre, primært for flight following, men sekundært også for å gi HRS en oversikt over posisjonen til ressursene. Per i dag oppdateres posisjonsdataen en gang per minutt. Informasjon er begrenset med brukernavn og passord og gir den nødvendige beskyttelsen som er påkrevd for en ressurs som både er tilgjengelig for SAR men også for politilignende oppdrag underlagt sysselmannens ansvarsområde. Latitude gir HRS oversikt både i nåtid og historisk over helikopterets søkeemønster inkludert både hastighet, høyde og GPS-posisjon. Latitude-systemet har innebygget funksjonalitet for overføring av data, feks. epost, tekstmeldinger osv. Dette kan i teorien brukes for å formidle søkeinformasjon mellom crewet og HRS. Begrensningen i funksjonen er at den ikke gir noen lydvarsel når en melding kommer fra HRS til helikopteret og systemet er ikke integrert med kartsystemet ombord. Meldinger som mottas blir varslet med et blinkende lys og det er ikke alltid at crewet ser dette.

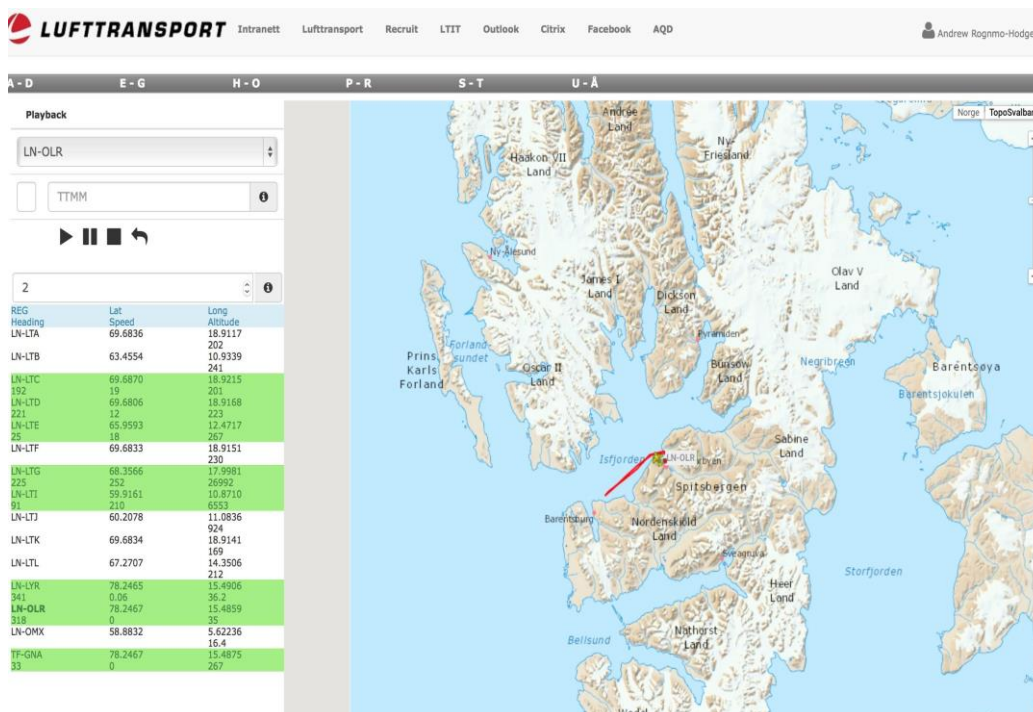


Figure 4: Helikopterets posisjon kan sees både hos HRS eller av en operatør på en PC eller en tablet applikasjon.

Informasjonen fra Latitude kan sendes på epost mellom for eksempel HRS og kystvakten, men sjelden til SAR ressursen på stedet og informasjonen er ikke integrert med kartsystemet forøvrig. Dette betyr at bildet må beskrives visuelt og kommuniseres over radio/satcom. En mer effektiv løsning ville ha vært å kunne sende helikopteres trackliste, samplet ned i tid for å redusere datamengden, som NMEA data direkte til feks kartsystemet til ressursen som er on scene coordinator. Dette er, som tidligere nevnt, planlagt implementert i kystvaktas kartsystem, Norcis, fra høsten av. Formidling av informasjon til sivile skip og kommunikasjon om organisering og tildeling av søkeområde er viktig. I dag kan kystvakten i noen områder maile informasjon til andre skip slik at de kan legge det inn i kartene sine.

ENI tester for tiden ut en kommunikasjonsløsning mellom fartøy som primært er planlagt for oljevern men som kan brukes under søk. Ved å bruke en distribuert WIFI løsningen vil skip finne hverandre når de får dekning. Hvert skip fungerer som en base stasjon og har egen sender og mottaker. Systemet gir alle dekning via hverandre og de kan dermed dele informasjon i mellom seg. ENI har god bandbredde på egne båter. Det er i dag fiber ut til Goliat plattformen så informasjon som kan lastes ned på Goliat vil i praksis være tilgjengelig for alle resurser med tilgang til internett.

6.3 DELING AV LUFTROM

Et system for separasjon av luftfartøy (deconfliction) er kritisk under en operasjon der flere ressurser opptrer innenfor samme område. Det er vanlig å separere luftrommet både horisontalt og vertikalt. I tillegg er det nødvendig at de ulike luftfartøyene innenfor samme område kan se hverandre. Per i dag finnes det ikke systemer, som feks. ADS-B, TCAS, som gjør mindre droner synlig for andre luftfartøy. I tillegg vil ikke mindre droner være synlig på radar.

6.4 KOMMUNIKASJON

Som det er påpekt i WP2 er kommunikasjon i nord en stor utfordring. Per i dag er det mangel på VHF repeatere på Svalbard og dersom man er 200nm ut fra Svalbard er det kun Iridium som kan benyttes for å få kontakt med Sysselmannen eller HRS. På Svalbard er kommunikasjon sett opp mot cruisetrafikk en kjempeutfordring.

Flyvende relestasjoner

Dornieren har tidligere vært brukt som en ressurs for kystvakten, og man har gjort seg gode erfaringer i å bruke Dornier som relestasjon for voice. Dornieren er bla. utrustet med VHF/UHF relestasjon og iridium. I et pågående prosjekt, "kompetansesenter for luftfartsbaserte tjenester", er planen å utruste Dornieren med en sensor pod for miljøkartlegging og en høy bandbredde link fra Radionor. Med den nye datalinken vil man kunne oppnå en bandbredde på 5Mbit opptil 200 km. I tillegg til å kunne sanntids bilder og video vil man kunne bruke systemet som en relestasjon og det vil være mulig å sende sanntids HD video flere hundre kilometer fra Svalbard og direkte til sysselmannen eller HRS.

Dagens situasjon

Størsteparten av kommunikasjon mellom SAR-enhet, HRS og sysselmannen skjer via tale over telefon, Iridium satellitt kommunikasjon eller radio. Tilgjengelig båndbredde i nord er begrenset til iridium (128 kbps) og for lav for å sende over sanntidsbilder eller kartinformasjon. Lufttransport og HRS benytter seg av Latitude for å følge helikoptrene til Lufttransport i nær sanntid. Latitude brukes også til å koordinere søk, da denne gir posisjonsdata en gang per minutt.

Helikopterne på svalbard har AIS transponder ombord og kan følges i sanntid av alle som har en AIS mottaker og er innenfor VHF rekkevidde. Systemet er vanskelig å skru av og på «in-flight» og det er ikke alltid at det er ønskelig å oppgi AIS informasjon for et helikopter som også opererer for politimyndighetene. Lufttransport bruker derfor Latitude i tillegg. Latitude er et system som sender data, bla. posisjon, hastighet og retning, fra helikopter over iridium. Dataen er beskyttet med brukernavn og passord. HRS har dette tilgjengelig og kan se oppdatert posisjon til helikoptrene. En fordel med å bruke AIS er at skip som ser et SAR helikopter på AIS vil forstå at det er en redningsoperasjon på gang og evt. forberede seg på å bidra.

Tidligere har HF vært tilgjengelig som kommunikasjonsbærer og Longyear AFIS har utstyr for å motta sendinger over HF. En utfasing av HF er ansett som en innskrenking av dagens forhold (se WP 2).

SAR kapasitetene ønsker mulighet for å dele kart, radarbilder og posisjoner på en enkel måte mellom de ulike deltagerne i søket. Per i dag er dette ikke mulig.

Fremtidig løsninger på kort sikt

- Iridium Next med økt båndbredde opp til 512kbps (Første satellitt planlagt sendt opp 2015, operasjonelt i 2017)
- Mulighet til å sende kartinformasjon, som feks. søkeområder, søkemønster, posisjoner etc., mellom kartsystemene til de ulike SAR ressursene. I neste versjon av Norcis (kystvaktas nye beslutningsstøtte verktøy) vil det være mulig å gjøre dette. Man bør etterstrebe at all SAR ressursene får denne muligheten så snart som mulig.
- Bruk av mikrobølgelinker og relestasjoner bør vurderes som en kortsiktig løsning. Dette vil blandt annet bli testet ut i et pågående prosjekt; “kompetansesenter for luftfartsbaserte tjenester” som har varighet ut 2017.

Fremtidig løsninger på lengre sikt

- Høyhastighets satellittkommunikasjon i nordområdene ved hjelp av heigh elliptic orbiting satellites. Mulighetene utredes for tiden av Telenor Satellite Broadcast.
- En åpen og felles standard for deling av informasjon mellom SAR ressurser bør innføres. Spesielt med tanke på deling av informasjon på tvers av nasjoner.

7 REKKEVIDDE FOR SØKERESSURSER

Denne delen beskriver, drøfter og foreslår hvordan utvidet rekkevidde for søkeressurser kan oppnås blant annet gjennom utvikling av land- og sjøbaser.

7.1 DRIVSTOFFDEPOT

Helikopter har begrenset drivstoffkapasitet, men bruk av drivstoffdepot og HIFR - refueling fra skip kan forlenge flytiden til helikopter med opp til 320 nm under ideelle forhold. Bruk av drivstoffdepot eller skip for refueling gjør det mulig å fly opp til 84 grader nord (Ask og Tvedt 2013).

Bjørnøya har et drivstoffdepot lokalisert med strategiske beliggenhet midt i mellom fastlandet og Svalbard. Hopen har også drivstoffdepot. Jan Mayen har drivstoffdepot og flystripe.

På Svalbard er det mulig å refuele i Ny-Ålesund. Sysselmannen har utplassert ni drivstoffdepot på Svalbard, og disse er ofte plassert i forbindelse med bosetninger, forskningsstasjoner eller fangsthytter. Depotene er plassert på Nordvesthjørnet, Mosseldalen, Austfjordneset, Agardbukta, Hornsund, Edgeøya, Kong Karlsland, Kinnvika og Rijpfjorden (Ask og Tvedt 2013).

Prosjektet har ikke fått tilbakemelding på forbedringer sv plasseringen av drivstoffdepotene. Eneste unntak er et ønske om utvidet drivstoffdepot og forbedring av landingsplass på Bjørnøya.

Angående SAR til Nordpolen så kan det gjøres i praksis ved å fly ut drivstoffdepot på isen, men det er tidkrevende og ikke beregnet inn i eksisterende tjeneste.

7.2 REFUELING FRA SKIP OG OLJERIGG

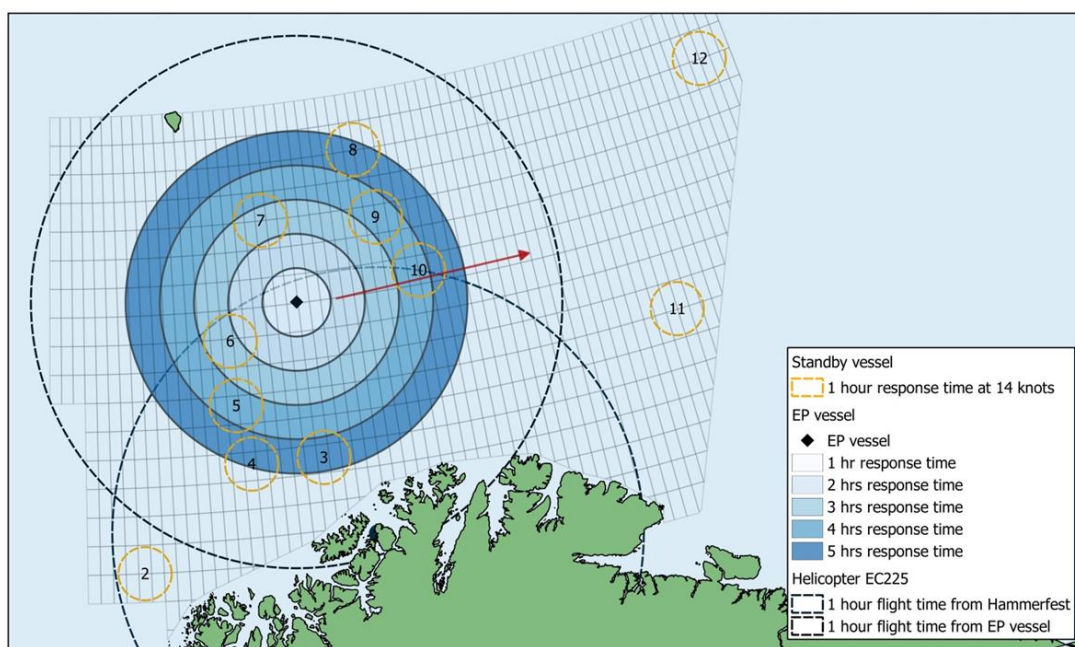
Kystvakten har som mål å kontinuerlig ha et fartøy med helikopterkapasitet og refuelingkapasitet i vernesonen feks. KV Svalbard eller et fartøy av Nordkappklassen. Refueling kan skje ved landing eller HIFR. Landing på fartøy har begrensninger ved stor bølgehøyde eller dårlig sikt. Sea King og Super Puma AS332L1 SAR kan refuele i luften hvis bruk av helikopterdekk ikke er mulig. HIFR gjennomføres ved at helikopteret flyr i samme fart og retning som skipet. Refueling skjer da ved å heise opp fuelledning. I tilfelle feil på systemet vil HIFR gjennomføres mens SAR helikopterne fortsatt har fuel til å returnere til base eller annet drivstoffdepot. KV Svalbard kan lede inn helikopter ved hjelp av radar og droppe nødbluss bak båten ved dårlig sikt. Polarsyssel kan også gjennomføre HIFR.

Værmessige begrensninger i forhold til landing og refueling på land, og på skip er følgende: For SAR skal man kunne se sjøen/bakken fra 100 ft (Lufttransport sine begrensninger). For SAR er det ingen sikt begrensninger på land, men 0.2 nm ved innflygning til KV Svalbard og Polarsyssel. For SAR er det vindbegrensning ved oppstart på 65 kts, ellers ingen begrensninger.

Goliat-plattformen vil lokaliseres 85 km nordvest for Hammerfest og vil bidra med en ekstra landingsplattform og refuelingsmuligheter for SAR helikoptere. Plattformen har planlagt oppstart på feltet i midten av 2015. Goliat er planlagt med en levetid på 15 år, men er prosjektert for 30 år. Andre midlertidige oljeplattformer som brukes til prøveboring vil styrke beredskapen og rekkevidde for søk. For hver oljeplattform vil det også komme supplybåter som både kan brukes til refueling men som også vil øke søkekapsiteten.

I 2009 gjennomførte Super Pumaen på Svalbard en redningsoperasjon hvor de hentet en syk person nord på Grønland. Under denne operasjonen på hele 2215 km, ble det fløyet opp til 774 km før de fikk gjennomført refuel. Dette var mulig ved å tømme helikopteret for alt unødig utstyr og sette inn ekstra drivstofftønner som ble brukt til etterfylling manuelt med handpumpe under flyturen.

Aker Solutions har laget et konsept med et beredskapsskip i Barentshavet. Skipet skal være et multirolleskip og kunne bidra til SAR, brannslukking, kommunikasjonslink og ha beredskap for oljesøl. Skipet har en lengde på 118 meter og hastighet på 18 knop. Fordelene med å etablere et beredskapsskip i Barentshavet er å kunne dekke opp beredskap i områder med få ressurser. Skipet er tenkt å ha to helikopterdekk, et sentralt på skipet og et i front. Det er designet med en hangar som gir tilgang til begge helikopterdekkene. Skipet skal kunne ha et AWSAR helikopter, for eksempel AW 101, permanent lokalisert på skipet. Det skal være drivstoffdepot og muligheter for å ta imot livbåter og MOB båter. Redningskapasiteten er beregnet for et helt riggcrew med gode medisinske fasiliteter. Skipet vil ha kommandosenter for SAR operasjoner på brua og ha IR kamera for bruk ved søk.



Figur 5: Rekkevidde for beredskapsskip angitt som funksjon av responstid fra en initiell posisjon (figur fra Aker Solutions MMO, Tromsø).

Fordelen med å ha et beredskapsskip er at det kan gå imot ulykkesstedet og slik også redusere avstanden til plattform eller skip som er i nød (Figur 5). Et beredskapsskip vil øke AWSAR helikopter kapasitet og utholdenhet til søk.

7.3 HERKULES/ORION STASJONERT PÅ SVALBARD

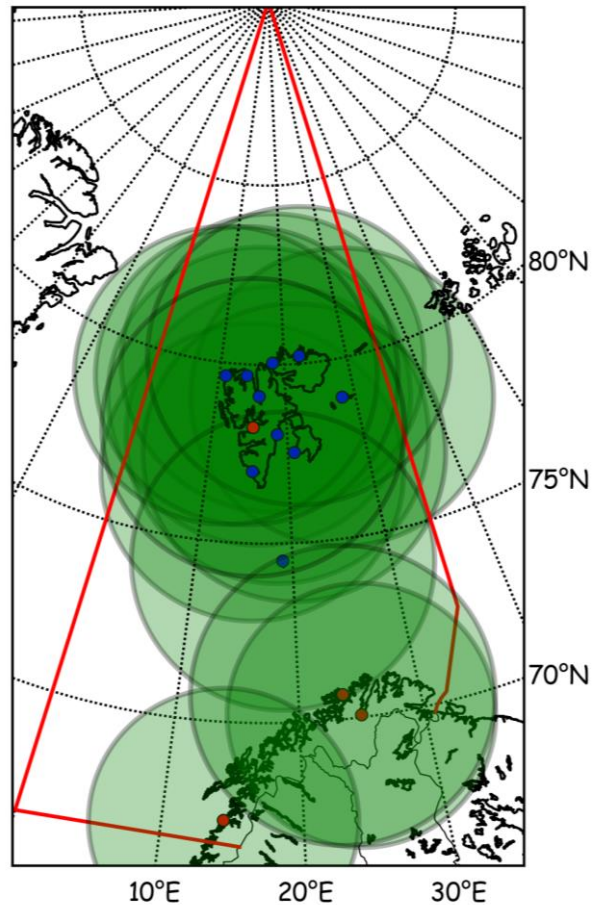
En mulighet for å øke søkekapasiteten i Nordområdene er å plassere Herkules eller Orion med droppkit og fallskjermhoppere i Longyearbyen, tilsvarende en Canadisk modell. Herkules kan droppe oppblåsbare sykehus til 80 personer pr. enhet, og de kan ha seks fallskjermhoppere som sitter på stand-by til å være med på søk med påfølgende dropp. Disse ressursene er selvsagt trent i førstehjelp og i å sette opp sykehusmodulene. De dropper også kit til hver enkelt nødstedte på bakken. På denne måten kan hele nordpolområde dekkes i tillegg til Barentshavet, Norskehavet og Grønlandshavet fra Andøya og Longyearbyen. Jan Mayen ligger også fint til med flyplass og fuel for fly og helikopter. Militære ressurser må gjøres sivile for å stasjoneres på Svalbard.

7.4 RUSSISKE HELIKOPTERRESSURSER

Hvis det er behov for helikopterressurser opp mot polpunktet har Russland de eneste ressursene som kan nå opp dit. Hovedredningssentralen i Murmansk disponerer ikke disse, men kan spørre etter assistanse fra helikopterne som er lokalisert ved Moskva. Dette er helikoptre av typen MI-8 og MI-26. I tillegg vil det i kort periode hvert år være helikoptre stasjonert på Barneobase, ved 89 grader nord, i forbindelse med turistturer til nordpolen. Over 10 år har norske redningsressurser assistert Russland 185 ganger, mens det er mindre den andre veien. Det meste av assistansen knyttes til redning av skadde fiskere.

7.5 OPPSUMMERT REKKEVIDDE FOR HELIKOPTERRESSURSER PÅ SAR BEREDSKAP

I figuren nedenfor oppsummeres rekkevidde for helikopterressurser på SAR beredskap.



Figur 6: Rekkevidden for helikopterressurser på SAR beredskap stasjonert i Longyearbyen, Banak, Hammerfest og Bodø (røde prikker). Drivstoffdepot (blå prikker) øker rekkevidden og utholdenheten signifikant. Rekkevidden vist er under optimale flyforhold med tanke på å kunne plukke opp to personer. Norges ansvarsområde i henhold til Arktisk SAR avtale (innen for de røde linjene) strekker seg helt til nordpolen.

Regjeringens redningsambisjon er lite konkret på søk, men operasjonaliseres i henhold til redning. Likevel indikerer ambisjonen krav til redningshelikoptrenes responstid som er relevant for søk. For Lufttransports helikopter som opererer på Svalbard er følgende i kontrakten med Sysselmannen: "Hkp no. 1 shall within 2 hrs after scramble be able to start pick-up of 20 persons within 140 NM of Longyearbyen without refueling. Hkp no. 1 shall be able to pick-up 1 person within 200 NM from Longyearbyen without refueling". Redningsambisjonen til regjeringen lar seg gjennomføre så lenge helikopteret er raskt i luften. Helikopter nr. 1 på Svalbard har 60 min. beredskap. Dette medfører at marginene kan bli knappe i et eventuelt "worst case" der utrykningstiden tar 60 minutter. Utrykningstiden i dag ligger kun på ca. 20 min på dagtid, og ca. 32 min på natt. I praksis vil ressursene derfor kunne klare kravet, men som sagt ikke i "worst case".

I enkelte områder utenfor fastlandet vil en ha utfordringer med å klare kravet om to timer. Dette skyldes at alle basene har varierende avstand til grunnlinjen. Eksempelvis ligger basen på Banak ca. 70 Nm innenfor grunnlinjen. En sektor vest av Tromsø vil

dekkes dårlig av avstanden mellom Bodø og Banak. Bristows helikoptre i Hammerfest vil likevel dekke opp denne tidligere svakheten i offentlig beredskap.

8 LANDINGER VED REDUSERT SIKT

Redusert sikt er en vanlig problemstilling ved landing av helikopter. Redusert sikt kan skyldes værforhold slik som tett regn, tåke eller lavt skydekke. Spesielt utenom etablerte landingsplasser kan det i tillegg være redusert sikt pga whiteout/brownout -- materie som virvles opp fra bakken av helikopterets egenproduserte luftstrøm, typisk snø, sand eller støv. I det følgende omtales dette under ett som "snø". Virvlende snø kan redusere sikten fra cockpit i helikopteret fra ubegrenset til null sikt på mindre enn et sekund, og effekten tiltar raskt ettersom farkosten nærmer seg tiltenkt landingsplass.



Figur 7: Under forhold med løssnø generer helikopteret selv dårlig sikt under landing.

Det er to hovedutfordringer ved landing med helikopter under redusert sikt:

1. Hindringer på bakken
Den mest opplagte faren ved landing under redusert sikt er at farkostens skrog eller rotoror kommer i kontakt med gjenstander på bakken, slik som steiner, master, luftspenn (kabler) o.l.
2. Lateral drift / dynamisk roll-over
Et helikopter som driver i lateral retning (sidelengs) idet det først kommer i kontakt med bakken på tiltenkt landingssted vil utsettes for en rotasjon langs farkostens roll-akse. Farkostens treghet gjør det vanskelig å motvirke bevegelsen, og selv en ganske beskjeden roll-vinkel vil det være umulig å kompensere for ved vinkling av hovedrotorens aksling. Det er derfor stor fare for katastrofalt tap av farkosten dersom lateral drift ikke blir oppdaget under forsøk på landing.

Disse utfordringene møtes i hovedsak på tre måter, hver av disse beskrives nøyere nedenfor:

- Rutiner for fordeling av oppgaver mellom pilot flying (PF) og pilot monitoring (PM), og rutiner ved tap av sikt
- Teknologi
- Trening og opplæring

Prosedyrer ved landing i redusert sikt (Degraded visual environment, DVE) i bruk i dag kan eksempelvis være:

1. Mannskap på 2 piloter, assistert av heisfører hvis tilgjengelig
2. Rekognosere ankomst, deretter briefing som omfatter
 - vindforhold

- kurs ved ankomst
 - landingsområde og eventuelle hindringer
 - radio altitude at rotation
 - heading at rotation
 - kurs ved climb out
3. Pilotene må kommunisere fortløpende, og mye finjusteringer og gode ferdigheter må til for å gjennomføre en trygg landing. Alle tilgjengelige hjelpemidler tas i bruk for å sikre seg mot drift.
 4. Mannskapet må til enhver tid være forberedt for et avbrutt landingsforsøk, og piloten med ansvar for instrumentene (PM) må være klar til å overta kontrollen for å klatre ut og forlate landingsstedet bare ved hjelp av instrumentene.

En ytterligere risikofaktor under arktiske forhold er at isavsetninger kan føre til feilregistrering fra radioaltimeteret, et kritisk viktig instrument for at pilotene skal vite farkostens høyde over bakken. Når denne informasjonen er upålitelig gir det en ytterligere arbeidsbelastning for mannskapet, og øker risikoen.

Helikoptrene bruker en kombinasjon av GPS og Doppler for å kunne angi farkostens drifthastighet og -retning på et såkalt "hovermeter". Dette er et vesentlig instrument for trygg landing ved redusert sikt. Problemer med et slikt instrument kan både dreie seg om unøyaktigheter i instrumentet, men også forsinket avlesning. Neste generasjon SAR helikopter vil bruke en forbedret utgave som i tillegg til doble GPS-mottakere også bruker laserringgyroer og treghetsnavigasjonssystem (Inertial navigation system, INS). Avlesning og pålitelighet blir ytterligere forbedret ved hjelp av digital filtrering av disse instrumentene.

Luftfarkoster kan også ha en såkalt "Hover hold"-funksjon. Her sørger autopiloten for å holde farkosten stabilt over et punkt på bakken. Disse krever imidlertid ofte at piloten manuelt foretar den siste synkemanøveren fra en forutbestemt høyde, f.eks. 50 fot., ved å redusere motorkraft og å sette farkosten på bakken. Dette er ikke så enkelt som det høres ut til, ettersom mange uforutsigelige effekter slår inn når et helikopter nærmer seg bakken, som f.eks. bakevjer og returstrøm fra bakken. Resultatet er at helikopteret ofte blir svært ustabil under ca 20 fot. Eldre autopiloter sliter derfor ofte med å fastholde god nok lateral posisjon til å gjennomføre en trygg landing, spesielt ved landing på mykt underlag eller dyp snø, der faren for dynamic roll-over har økt ettersom farkostens landingsstell kan sette seg fast i underlaget.

Nyere autopiloter er bedre til å kontrollere dette, og noen av dem er i stand til å lande et helikopter i redusert sikt uten lateral drift. Den beste løsningen for øyeblikket er imidlertid å gi piloten tilstrekkelig oversikt over omgivelsene ved hjelp av et syntetisk bilde basert på tilstrekkelig følsomme instrumenter og plassert direkte i pilotenes synsfelt, såkalt "synthetic vision", eller syntetisk syn.

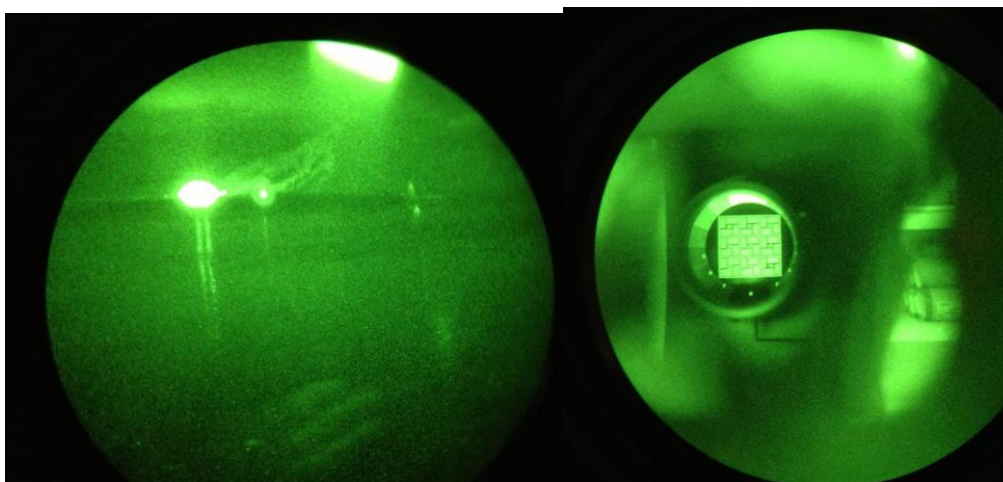
Instrumentene som inngår i syntetisk syn omfatter all slags teknologi, fra radar, laser samt kameraer for infrarødt og optisk lys. Det er imidlertid en utfordring for alle produsenter av slike systemer å kombinere data fra såpass forskjellige sensorer til et eneste brukbart bilde. Videre er det ofte slik at om sensorer tilpasses for å avhjelpe operasjoner i redusert sikt går det ut over deres ytelse på andre områder. Eksempelvis er

radar og lidar som regel optimert for ytelse ut mot yttergrensen av deres dekningsområde, og avlesning av instrumentet er gjerne upålitelig på kort hold (under 0.75 nm eller 1.5 km). Teknologien for syntetisk syn er uansett i rivende utvikling, og disse problemene kommer til å bli løst samtidig som utstyret blir mindre, lettere og billigere. På ikke alt for lang sikt vil utstyr for syntetisk syn være tilgjengelig for operasjoner under DVE i Arktis, slik at søk og andre SAR-funksjoner vil kunne utføres uansett vær, føre og landingsforhold.

Et mulig system for syntetisk syn ble nylig presentert for innehaveren av SAR-kontrakten for Svalbard og besto i integrering av multiple sensorer fra Cassidian (en flyprodusent). Her var det snakk om en startfase med datainnsamling før integrering kunne påbegynnes, og en leveringstid på et år. Det var også usikkerhet knyttet til kostnader med å tilpasse systemet til en eksisterende farkost (AS332L1) som førte til at ingen kontrakt ble inngått i denne omgang.

8.1 REDUSERT SIKT OG NATTBRILLER

Det andre temaet som har blitt behandlet i arbeidspakke 3.5 er redusert sikt som skyldes svært lave lysnivåer. Dette forekommer ofte i den arktiske mørketiden når det verken er menneskeskapt belysning, stjerner eller månelys. Nattbriller (Night vision goggles, NVG) er ofte omtalt som det beste hjelpemiddelet for søk om natten, men de har også sine begrensninger. Dette blir klart når lysnivåene synker til under 10 millilux. Under slike forhold er det ikke tilstrekkelig lys til å lage et lysforsterket bilde. Resultatet er et flimrende og utydelig bilde. Illustrasjonen (Figur 8) viser til venstre et bilde tatt med nattbriller på vei nordover fra Longyearbyen. Bildet er utydelig og lyskildene har betydelig halo som viser begrensningene nattbriller fortsatt har. Til sammenligning er bildet til høyre tatt med nattbriller under testing, hvor brillene fungerer optimalt og gir et klart og tydelig bilde.



Figur 8: Bildet til venstre er tatt igjennom briller som brukes operasjonelt av SAR piloter på Svalbard i dag. Bildet viser utfordringer med halo rundt sterke lyskilder og redusert kontrast i resten av bildet. Bildet til høyre viser nye briller under uttesting.

Ytelsen til nattbriller kan oppsummeres i et ytelsesmål (figure of merit, FOM), hvor høyere verdier er bedre. De beste nattbrillene tilgjengelig i Norge har FOM 1600 og er i bruk for SAR Svalbard, og ved 330 skvadron. Under arbeidet med denne WP har en

leverandør fått tillatelse til å selge nattbriller med FOM inntil 1800 til Norge. Grensen for FOM for eksport fra USA blir satt av det amerikanske forsvarsdepartementet (Department of Defense, DoD), og settes for hvert land for seg på grunnlag av mange betraktninger, herunder NATO-medlemskap og andre diplomatiske hensyn. Ved nærmere ettersyn kan det se ut som om det vil være hensiktsmessig å arbeide for å få hevet denne grensen. Nattbriller med FOM inntil 2400 (omtales som "unlimited") kan eksporteres til Storbritannia, og norske myndigheter burde arbeide for at det samme skulle gjelde for Norge. Dette gjelder spesielt til bruk ved søk og redning, i Arktis, og til militære formål.



Figur 9: Bilde til venstre er tatt igjennom nattbrillene som brukes på Svalbard i dag (FOM=1600) mens bildet til høyre er nye briller med auto-gating, FOM=1800 og hvitt fosfor.

En siste forbedring av nattbriller er bildedannelse ved hjelp av hvitt fosforlys (Figur 9), noe som gir et blåhvitt gråtonebilde istedenfor det tradisjonelle grønne. På papiret gir det ingen vesensforskjell i ytelse, men brukere opplever bildet som mer kontrastrikt og skarpere. Enkelte operatører, herunder Lufttransport, har fått prøve slike nattbriller under oppdrag. Foreløpige tilbakemeldinger er positive, men ytterligere utprøving vil bli foretatt neste vinter for å se effektene av white-out på et sort-hvitt bilde, samt å skaffe mer erfaring før slike nattbriller eventuelt blir innkjøpt.

9 INTERNATIONAL COOPERATION

WP 3.6 has a focus on international search operations in the Arctic. First, it will provide an overview of international law and agreements that pertain to SAR in the Arctic. In particular it will focus on the two SAR agreements of particular importance for Norway in the Arctic:

Agreement on cooperation on aeronautical and maritime search and rescue in the Arctic adopted by the members of the Arctic Council in 2011 (Arctic SAR Agreement).

Agreement between the Russian Government and the Norwegian Government on cooperation in search and rescue of people suffering distress in the Barents Sea of 1995 (Barents SAR Agreement).

This section will also have a focus on the rights and duties established by Arctic SAR Agreement and the Barents SAR Agreements. It will also consider means of cooperation and coordination established by the two agreements. Finally, it points out some challenges related to international search operations identified in relation to the two agreements. Notably, The Arctic and Barents SAR Agreements, and the cooperative arrangements they have established, rarely distinguish between the search and rescue aspects of the regimes they establish.

The findings of Task 6 are based on document studies of international agreements, reports from the parties to the agreements, a series of interviews, and secondary literature where available (see methods section of main report).

9.1 INTERNATIONAL REGULATORY FRAMEWORK

Norway has committed to a number of widely recognized international agreements that establish the legal international frameworks for search and rescue (SAR). These legal instruments articulate the international standards and rules on SAR. They stipulate the rights and duties of the parties relating to SAR as well as concrete steps in SAR operations that are followed by all shipping nations (Takei, 2013).

The 1982 United Nations Convention on the Law of the Sea (UNCLOS) establishes the overarching regime that applies to the Arctic Ocean. UNCLOS *inter alia* establishes the rights and duties of states regarding zones of jurisdiction, rights to natural resources, and navigation. Notably, it also requires coastal states to promote through regional cooperation if necessary “the establishment, operation and maintenance of an adequate and effective search and rescue service regarding safety on and over the sea” (UNCLOS, article 98, 2).

The 1974 International Convention for the Safety of life at Sea (SOLAS) with its multiple amendments is generally regarded as the key international treaty concerning the safety of merchant ships (IMO, 2015a). The Convention provides a framework of rules, codes and procedures regarding the international safety standards for the construction, machinery, equipment and operation of ships. In particular, Chapter 5 of the Convention obliges masters of a ship at sea “to proceed with all speed to the assistance of the persons in distress” (IMO 2009).

The 1979 International Convention on Maritime Search and Rescue (the SAR Convention) has established the international system covering search and rescue operations (SAR Convention, 1979). The Convention requires that the parties ensure that arrangements are made for the provision of adequate SAR services in their coastal waters including establishment of rescue co-ordination centres and subcentres (ibid, Chapter 2). It encourages the parties to enter into SAR agreements with neighboring states, provide necessary assistance and facilitate coordination during search and rescue operations (ibid, Chapter 3). It further outlines operating procedures to be followed in the event of emergencies or alerts and during SAR operations (ibid, Chapter 4). To facilitate search and rescue operations, the parties are required to establish ship reporting systems, under which ships report their position to a coast radio station (ibid, Chapter 5). Following 1979 SAR Convention, the International Maritime Organization's Maritime Safety Committee divided the world's oceans into 13 SAR areas. In each of which the countries concerned have delimited search and rescue regions for which they are responsible.

The 1944 Convention on International Civil Aviation (the Chicago Convention) has established the International Civil Aviation Organization (ICAO), a specialized agency of the United Nations charged with coordinating and regulating international air travel. The Convention establishes the rights of signatory states over their territorial airspace, aircraft registration and safety and lays down the basic principles relating to international transport of dangerous goods by air (Chicago Convention, 1944).

The International Aeronautical and Maritime Search and Rescue Manual (IAMSAR Manual) is jointly developed by the International Maritime Organization (IMO) and the International Civil Aviation Organization (ICAO). It provides guidelines for a common aviation and maritime approach to organizing and providing search and rescue services. The manual is published in three volumes that cover establishment and improvement of national and regional SAR systems and international cooperation (Volume I), establish guidelines for those who plan and coordinate SAR operations and exercises (Volume II) and conduct operations on-scene (Volume III) (International Maritime Organization, 2015).

The general IMO safety conventions are not specific regarding Arctic shipping (Arctic Council, 2009, p. 55). To improve safety, the IMO adopted **the International Code for Ships Operating in Polar Waters (Polar Code)** and related amendments to the SOLAS Convention in November 2014. The Polar Code has addressed the full range of design, construction, equipment, operational, training, search and rescue and environmental protection matters relevant to ships operating in the inhospitable waters surrounding the two poles (IMO, 2015b). In particular, every ship to which the Polar Code applies shall have a Polar Ship Certificate, issued by the flag state (IMO, 2014: para 1.3). In addition every ship shall carry a Polar Water Operational Manual including *inter alia* risk-based procedures for SAR (IMO, 2014: para 2.3).

Especially relevant to search, ships operating in the arctic are obligated to have the following equipment:

- Means to clear windows on bridge of melted ice, freezing rain, snow, mist, spray and condensation.

- All lifeboats to be partially or totally enclosed type
- Adequate thermal protection for all persons on board
- On passenger ships, an immersion suit or a thermal protective aid for each person on board

To specify the existing international framework on SAR activities to local conditions, countries choose to enter agreements. Likewise, Norway is a party to a number of international agreements on search and rescue at sea in the Arctic. Agreements are concluded with, among others, Russia, Britain, Sweden, Finland and Denmark (Justis- og beredskapsdepartementet, 2012 cited by Rødal og Holte, 2012). The key agreements include:

1. Avtale mellom Danmark, Finland, Sverige og Norge om samarbeid over territorialgrensene for å hindre eller begrense skade på mennesker, eiendom eller i miljøet ved ulykkeshendelser (NORDRED-avtalen, undertegnet 20. januar 1989).
2. Avtale mellom JD, Norge og Statens Luftfartsvæsen, DK, om samarbeid innen flyredningstjeneste (30. oktober 1991).
 - a. Tilleggsavtale til protokoll om samarbeid innenfor flyredningstjeneste i Nordatlant-regionen mellom Justis- og politidepartementet i Kongeriket Norge og Statens Luftfartsvæsen i Kongeriket Danmark.
3. Protocol on the cooperation concerning search and rescue in the Bodø and Søndrestrøm search and rescue regions between the Royal Ministry of Justice and The Police and The Civil Aviation Administration of Denmark (1. may 1992).
4. Avtale mellom Kongeriket Norges Regjering og Regjeringen i Den Russiske Føderasjon om samarbeid ved ettersøkning av savnede og redning av nødstedte mennesker i Barentshavet (4. oktober 1995).
5. Avtale mellom Norge og Sverige om samarbeid om søk og redning i forbindelse med luft- og sjøfart. (10. januar 2004).
 - a. Underavtale: Operational Agreement between the Norwegian and Swedish Authorities, responsible for aeronautical and maritime search and rescue (9. February 2004).
6. Avtale mellom regjeringene i Den euroarktiske Barentsregionen om samarbeid innen forebygging, beredskap og innsats rettet mot krisesituasjoner (17. mai 2012.)
7. Agreement on cooperation on aeronautical and maritime search and rescue in the Arctic (12. may 2011).
8. Letter of agreement between ARCC Finland and JRCC North Norway (1. January 2012).

This task has a focus on the Arctic SAR Agreement 2011 and Barents SAR Agreements 1995.

9.2 ARCTIC SAR AGREEMENT (AGREEMENT ON COOPERATION IN AERONAUTICAL AND MARITIME SEARCH AND RESCUE IN THE ARCTIC)

Norway is a party to **the Agreement on Cooperation in Aeronautical and Maritime Search and Rescue in the Arctic (Arctic SAR Agreement)**. The Agreement was signed by the eight Arctic states¹ in 2011 as the first legally binding instrument negotiated under the auspices of the Arctic Council. The Arctic SAR Agreement has been concluded in accordance with the above mentioned 1979 SAR Convention and the 1944 Chicago Convention (Arctic SAR Agreement, Article 1). The IAMSAR Manual provides additional guidelines on implementing the Arctic SAR Agreement. These three documents establish the basic framework and provide explicit procedures for conducting SAR operations (Arctic SAR Agreement, Article 7).

The Agreement contains 20 articles that establish a comprehensive framework for international cooperation in SAR in the Arctic. The object of the Agreement is to further “strengthen aeronautical and maritime search and rescue cooperation and coordination in the Arctic” (Arctic SAR Agreement, Article 2). According to the Agreement, the SAR operations shall not prejudice the sovereignty of the coastal states (Arctic SAR Agreement, Article 3, 8). In order for that to be clear, each member state is given a particular SAR area, in accordance with the 1979 SAR Convention, which it is responsible for (see figure 1) (Arctic SAR Agreement, Annex). These areas are “not related to and shall not prejudice the delimitation of any boundary between States or their sovereignty, sovereign rights or jurisdiction” (Arctic SAR Agreement, Article 3). The parties are obliged to “request [] permission to enter the territory of a Party or Parties for search and rescue purposes” (Arctic SAR Agreement, Article 8). According to the Agreement, each party commits to nominate specific national authorities that will have full discretion in the field of SAR in the area. These national authorities are not only bound to take efficient measures, but also to notify other relevant national authorities when appropriate. The competent authorities of the parties, agencies responsible for search and rescue, and rescue coordination centers are outlined in articles 4 through 6 and specified in the appendixes (Arctic SAR Agreement, Article 4-6, Appendix I-III).

The Agreement does not specify the resources that parties are obliged to provide. The “[i]mplementation of this Agreement shall be subject to the availability of relevant resources” and all cost related to it are to be paid by the individual parties (Arctic SAR Agreement, Article 12). This implies that it is up to the individual state to decide on the appropriate level of resources that it will designate for SAR under the agreement.

The Agreement stipulates that the parties “shall enhance cooperation among themselves in matters relevant to this Agreement” (Arctic SAR Agreement, Article 9). This includes information exchange “to improve the effectiveness of search and rescue operations” (ibid) and the promotion of mutual SAR cooperation (ibid). The parties are encouraged to conduct “joint search and rescue exercises and training” (ibid).

¹ Canada, Denmark (Greenland, Faroe Islands), Norway, Sweden, Finland, Island, Russia, and the US.

In accordance with the Arctic SAR Agreement, exercise Arctic SAREX is conducted. These exercise started with a table top exercise in Whitehorse, Canada in 2011. Subsequently, full-scale live exercise SAREX were conducted in the coming years. Exercise SAREX Greenland Sea 2012 was hosted by Denmark. The exercise aimed at exercising “Arctic Nations’ SAR organizations and associated authorities and their capabilities in a live exercise providing SAR cooperation training to all participants in a remote Arctic environment” and had six training objectives including search, rescue and evacuation (Greenland Command / ISCOMGREENLAND, 2012). These exercise identified a number of important recommendations related to search operation (ibid, Chapter 6). These include:

- The need to “use all available communication systems to alert all units in the area of the operation in order to get as many units/vessels as possible to assist and in order to alert the wider SAR organization to the operation being initiated” (ibid, p. 17).
- The importance of having common understanding and sharing of information among all entities and organizations involved in SAR. To facilitate this all participant should be well familiar with IAMSAR Situation Reports (SITREP) format (ibid, p. 18).
- The need to develop a well-functioning common log system. The exercise common log system turned out to have a number of shortcomings. To address those a series of measures are recommended, including:
 - Develop a software platform that is not reliant on a web browser and a constant Internet connection.
 - Develop an SOP [Standard Operating Procedure] for the use of the common log system, with logins to all Arctic RCCs and relevant civilian authorities (i.e. police, air traffic control etc.)
 - Ascertain who needs to be able to enter data and who simply needs to have read access.
 - Ascertain how to avoid information overload.
 - This work should be completed prior to taking the system into full operational use (ibid).
- The importance of using English language in the main operational log to ensure that all the participants are able to read and understand it (ibid, p. 19).
- The importance for all participating units and agencies, and RCC personnel in particular, to be familiar with “the terminology and methodology described in IAMSAR VOL II regarding search area designation and description” (ibid, p. 20). This is to avoid breaking the established chain of command and confusion during dissemination of search areas.
- The importance of having a clear interpretation of the hierarchy and procedures for duty handover between the Search and Rescue Mission Coordinator, the On-Scene Coordinator and the Aircraft Coordinator to avoid confusion (ibid).
- The necessity to augment the manning of Marine Rescue Coordination Centers during emergencies to ensure that efficiency of search operations will not be compromised due to limited personnel resource (ibid, p. 21).

An international exercise SAREX 2013 was conducted on Denmark/Greenland initiative to improve and correct the results from the SAREX in 2012 (Joint Arctic

Command, 2013). The exercise provided further recommendations of the improvement of search operations including issues related to means and methods of communication, use of the common log system, search for life rafts from ships and strengthening the Joint Arctic Command manning (ibid, pp. 21-22). There was no international exercise SAREX in 2014. However, national initiatives to conduct exercises were taken by Canada and Russia.

The Agreement directs the parties to “meet on a regular basis in order to consider and resolve issues regarding practical cooperation” (Arctic SAR Agreement, Article 12). It also encourages the parties to “conduct a joint review of the operation led by the Party that coordinated the operation” (Arctic SAR Agreement, Article 11). The Arctic Council Emergency Preparedness, Prevention and Response Working Group¹ (EPPR) has search and rescue as part of its agenda for their next meeting in Longyearbyen in May 2015. EPPR has started work on implementation of the Arctic Council agreements and communication of learning from SAR exercises. EPPR does not have a clear mandate on SAR but communicating learning from exercises and experiences to the ministers of foreign affairs is seen as a starting point. In the future, an Arctic coast guard forum may be created to share knowledge and experiences about SAR.

The Arctic SAR Agreement is a legally binding agreement (Kao et al 2012). However, it generates no new formal requirements/legal obligations for the parties but rather reaffirms the commitments of the Arctic States to the SAR Convention and the Chicago Convention (Kao, Pearre, Firestone, 2012; Łuszczuk, 2014; Rottem, 2015). The Agreement has no intention to establish its own structures (eg. working groups)², contains no provisions about decision-making procedures (Łuszczuk, 2014). It has been concluded that it has limited practical impact particularly for Norway (Rottem, 2015; Rottem 2013). However, it clarifies what the parties are responsible for and provides opportunities for developing multilateral cooperation on SAR in the Arctic though exchange of information and best practices and revision of existing procedures that can address challenges posed by SAR operations in the high north.

¹ The Emergency Prevention, Preparedness and Response (EPPR) Working Group is one of the six working groups of the Arctic Council. The Group main task is to facilitate international cooperation on issues related to the prevention, preparedness and response to all kinds of environmental emergencies in the Arctic. The EPPR provides an international forum for information on practical experience exchange. Its main function is to collect sufficient and reliable data to produce scientific recommendations that aid the member-states to establish procedures at the national levels. Its activity is project based (Arctic Council, 2015).

² It has to be noted however, that a suggestion was made during the tabletop exercise in Canada in 2011 to establish an Arctic SAR Secretariat and Standing Work Groups under the auspices or endorsement of the Arctic Council (Royal Canadian Navy, 2011).



Figure 10: The search and rescue regions relevant to the Arctic SAR Agreement.

9.3 BARENTS SAR AGREEMENT (AGREEMENT BETWEEN THE RUSSIAN GOVERNMENT AND THE NORWEGIAN GOVERNMENT ON COOPERATION IN SEARCH AND RESCUE OF PEOPLE SUFFERING DISTRESS IN THE BARENTS SEA OF 1995)

Norway and Russia have collaborated on SAR at sea since 1956. The Agreement on search and rescue at sea of 1956 between the two states was replaced by a more comprehensive agreement in 1988. The latter was subsequently replaced by the bilateral Agreement between the Russian Government and the Norwegian Government on cooperation in search and rescue of people suffering distress in the Barents Sea of 1995 (Barents SAR Agreement of 1995). The Barents Agreement of 1995 is based on the mutual desire to continue cooperation on search and rescue in the Barents Sea. Following the 1979 International Convention on Maritime Search and Rescue, the SAR Agreement of 1995 formulates the framework for this activity. The Agreement contains 12 articles and an appendix that clarifies communication channels. The main norm of the Agreement is that the parties shall provide assistance in search and rescue in the Barents Sea (Barents SAR Agreement of 1995, Article 1). It sets the conditions for the joint operations to be conducted and provision of assistance and clarifies how requests for help are forwarded. “The SAR services of the Party that receives a message that someone is missing or in distress in the Barents Sea, shall instantly take those measures

considered most appropriate to organise and initiate a SAR operation. The Parties' SAR services that receive such a message may, to ensure that necessary assistance is provided as quickly as possible, instantly contact the other Parties' SAR services to that the planning, coordination and conduct of the SAR operation shall be done in consultation between them. The Parties' SAR services that have initiated a SAR operation, can request the other Parties' SAR services for assistance if it considers it necessary for the operation to be conducted» [Authors translation] (ibid, Article 4). Also, the two countries SAR services are to provide mutual assistance to the extent they have the appropriate resources to do so (ibid, Article 4). The Agreement further outlines the competent national authorities responsible for the implementation and their tasks (ibid, Article 2). It clarifies how requests on border crossing related to search and rescue operations are forwarded (ibid, Article 5). The Agreement obliges the parties to provide and share information that is of considerable importance for the fulfillment of the Agreement (ibid, Article 7) and clarifies the communication channels (ibid, Article 8, Appendix).

The Agreement does not establish any organizational body, but it encourages the parties to conduct joint meetings when needed to “discuss or facilitate practical measures relating to cooperation in the search of missing persons and rescue of people in distress in the Barents Sea” [authors translation] and joint training exercises (ibid, Article 10). In accordance with the Agreement, the joint Exercise Barents is conducted on an annual basis between Norway and Russia. From 2006, Exercise Barents covers exercises under both the Barents SAR Agreement and the Norwegian Russian Oil Spill Response regime of 1994 (Sydnes and Sydnes 2013). The main objective of the exercise Barents is to “exercise the cooperation between MRCC Murmansk and JRCC North Norway related to SAR and rescue units on scene“ (Exercise Barents 2015). In connections to exercise Barents, two annual meetings are conducted between Norway and Russia. One is the exercise planning meeting, the other is a pre-exercise meeting that takes place two days before the annual exercise to focus on “communication, cooperation, safety on scene and confirmation of earlier agreed upon resources and objectives for the exercise” (Exercise Barents 2015). After the exercise, the parties have a debrief. However, there is no joint evaluation report following the exercise. Apart from the planning and the pre-exercise meetings, there are no other regular meetings conducted by the parties. Communication between the parties is limited to day-to-day contacts between the Joint Rescue Coordination Center in Bodø and Marine Rescue Coordination Center in Murmansk.

Representatives of both Norwegian and Russian organizations interviewed for this report noted that cooperation has developed during the last years. This bilateral cooperation has deep roots and has been progressing continuously during the last years. Likewise, the first bilateral training used to be a lot simpler in their tasks and less numerous in relation to participating resources. Both the complexity and amount of resources taking part have increased substantially. The regularity of communication between the parties has increased. The “language issue” has improved substantially during the last years. However, border-crossing still remains an issue. The last Exercise Barents evaluation report emphasizes that “sometimes border crossing clearance of vessels is not possible, which might challenge the search pattern planning procedure” (JRCC NN, 2014). Representatives of the JRCC NN underline that the situation has

improved but still remains an issue as it varies from year to year and it is therefore difficult to find where the problem is (Personal communication). In addition, there seem to be a problem of getting an overview of resources on the Russian side (where they are based, availability, how they can contribute, Norway provided this data to Russia but not the other way around). Finally, resources for search operations in the Barents Sea have limitations in terms of capacity and the range of current technology (Personal Communication).

9.4 SUMMARY INTERNATIONAL COOPERATION

Both the Arctic SAR Agreement 2011 and the Barents SAR Agreement of 1995 are based on established international agreements; the SAR Convention of 1979, the Chicago Convention of 1944, the IAMSAR Manual, etc. As such, the parties have acted upon their international commitments by establishing specific SAR Agreements for the Arctic and Barents regions as the perceived need for such agreements have developed. As concluded by Rottem (2013; 2015) the Arctic SAR Agreement does not establish any new legal commitments for Norway or other parties. The same can be said for the Barents SAR Agreement. In conclusion, no new rights and duties are established in a legal sense, rather previous commitments are acted upon. However, in practical terms the agreements imply that the parties will need to dedicate funding, personnel and technical resources for them to function effectively. The amount of resources dedicated by the individual parties to SAR is decided upon individually by the parties themselves. However, the Arctic and Barents SAR Agreements will both 1) direct future capacity building and 2) seek to ensure the effective utilization of existing SAR resources, through cooperation and coordinating the efforts of the parties. As such, they are assumed to have a considerable impact on the development of future SAR in the Arctic.

Analysis of the Arctic SAR Agreement 2011 and the Barents SAR Agreement of 1995 demonstrates that coordination is established through formal mechanisms. These include the agreements themselves, training exercises and regular meetings. As we have seen, the agreements have both been acted upon by the parties. SAR exercises have been conducted. Finally, the parties to the agreements do meet, primarily to plan exercises. However, there are no decision-making bodies established for the two agreements that may act as driving-forces for the development of the SAR regimes.

Bellow we have highlighted specific challenges that have been identified through exercise-reports and interviews.

- Language-barrier, in particular regarding communication with Russian SAR services and authorities. JRCC Murmansk are improving their English, but Russian pilots do not understand English. JRCC North Norway uses Russian interpreters in any cases that involves cooperation with Russian resources or authorities.
- Border-crossings, in particular those involving Russia.
- Barents SAR Agreement of 1995
 - There is limited capacity on search also internationally
 - Absence of platforms to facilitate regular communication and improvement between countries (eg. joint working groups)

- Absence of a common evaluation platform for joint exercises.
- There is limited knowledge of actual Russian resources and their availability. The JRCC North Norway has provided knowledge about Norwegian resources to the JRCC Murmansk. Information about Russian resources is still lacking despite several inquiries.
- JRCC North Norway has limited of knowledge of domestic Russian procedures on notification and mobilization of resources for search.
- Arctic SAR Agreement 2012
 - Capacity to conduct Search operations in remote areas is limited
 - Absence of platforms to facilitate regular communication (eg. joint working groups)

10 REFERANSER

Agreement on Cooperation on Aeronautical and Maritime Search and Rescue in the Arctic, Nuuk, Greenland, 12 May 2011, entered into force 19 January 2013, 50 ILM 1119; available at <http://www.arctic-council.org>. Accessed 30 September 2011 (Arctic SAR Agreement).

Antonsen, Y og Ellingsen, M-B. (2014): «Raskere og riktigere nødhjelp» Evaluering av samhandling i mellom politiets, brannvesenets og helsevesenets nødmeldingssentraler i casene SAMLOK, SPREDT og NÆR. Norut rapport 10/2014.

Arctic Council, 2009. Arctic Marine Shipping Assessment 2009 Report. Akureyri: Arctic Council.

Arctic Council, 2015, Official web page, <http://www.arctic-council.org/eppr/>.

Barents avtalen av 1995. Avtale mellom Kongeriket Norges Regjering og Regjeringen i Den Russiske Føderasjon om samarbeid ved ettersøkning av savnede og redning av nødstedte mennesker i Barentshavet, undertegnet 5. oktober 1995.

Barentswatch, dette er polare lavtrykk.

<https://www.barentswatch.no/Tema/Sjotransport/Polarvar-og-istjenester/Polare-lavtrykk1/Prognose-for-polart-lavtrykk-/>

Berntsen, V. (2015) Dødsulykker fritidsfartøy. Presentasjon fritidsbåtkonferansen 2015. Sjøfartsdirektoratet.

http://www.sjofartsdir.no/Global/Ulykker-og-sikkerhet/fbk2015_foredrag/03_Vegar_Berntsen_Presentasjon_fritidsbaatkonferansen_2015.pdf

Breivik, Ø., Allen, A. A. (2008). An operational search and rescue model for the Norwegian Sea and the North Sea. Journal of Marine Systems, 69(1), 99-113.

Chicago Convention, (1944), Convention on International Civil Aviation, Chicago, 7 December 1944, entered into force 4 April 1947.

Drivenes, E. og Jølle, H. D. (2004) Norsk polarhistorie bind 3 Rikdommene. Gyldendal.

Exercise Barents 2015. Final Protocol Planning Conference. Murmansk, 04 March 2015.

Fakta om F-35 01.12.2014. Regjeringen.no

(<https://www.regjeringen.no/nb/tema/forsvar/forsvarsindustri/kampfly/hva-er-f-35/id708134/>)

Foredrag 7. sept 2007. Synsforsterkende utstyr i fly. Norsk flymedisinsk forening. Thorshaug -Wang, C. og Owe, J. O., Henholdsvis Helikopterpilot Forsvaret og Lege/seniorrådgiver Flymedisinsk institutt.

<http://www.norskflymedisin.no/filer/kurs07/Synsforsterkendeutstyr%20i%20fly.pdf>

Fjørtoft, K., Tjora, Å., Holmen, I. M., Jensen, I., Sønvisen S. A., Rødseth, Ø. J., Behlke, R., Steinebach, C. (2015) SARiNOR WP2: Alarmering og Varsling. Marintek Sintef. Maritimt Forum Nord SA.

Fjørtoft, K., Kvamstad, B., Bekkadal, F. m flere. The MarSafe North project: "Analysis of maritime safety management in the High North", Trondheim, 27. 09. 2010 Marintek.

Gamma Scientific, Measuring Spectral Performance of Night Vision Devices. <http://www.gamma-sci.com/wp-content/uploads/2012/06/Measuring-Spectral-Performance-of-Night-Vision-Devices-ANVIS-Gamma-Scientific.pdf>

Greenland Command / ISCOMGREENLAND, 2012, Search and Rescue Exercise Greenland Sea 2012 (SAREX Greenland Sea 2012), Final Exercise Report.

Hagen, S. (2013) Aviation Risks and Challenges of Arctic Search and Rescue. MSc in Aviation Safety Management at City University of London.

Iden, K. A., Reistad, M., Aarnes, O.J., Gangstø, R., Noer, G. og Nicholas E. Hughes (2012). Kunnskap om vind, bølger, temperatur, isutbredelse, siktforhold mv.-" Barentshavet SØ. Met.no rapport 11/2012.

International Maritime Organization (IMO), 2009, SOLAS: consolidated text of the International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974, and its Protocol of 1988: articles, annexes and certificates: incorporating all amendments in effect from 1 July 2009. Consolidated edn. International Maritime Organization, London.

International Maritime Organization (IMO), 2014, Adoption of the International Code for Ships Operating in Polar Waters (Polar Code), MSC 94/31.

International Maritime Organization (IMO), 2015a, Official web page, [http://www.imo.org/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-\(SOLAS\),-1974.aspx](http://www.imo.org/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Safety-of-Life-at-Sea-(SOLAS),-1974.aspx)

International Maritime Organization (IMO), 2015b, Official web page, <http://www.imo.org/MediaCentre/HotTopics/polar/Pages/default.aspx>

International Maritime Organization (IMO), 2015c, Official web page, <http://www.imo.org/OurWork/Safety/RadioCommunicationsAndSearchAndRescue/SearchAndRescue/Pages/IAMSARManual.aspx>.

Joint Arctic Command, 2013. Search and Rescue Exercise Greenland Sea 2013 (SAREX Greenland Sea 2013). Final Exercise Report.

Joint Rescue Coordination Centre Northern Norway (JRCC NN), 2014, Evaluation of Exercise Barents 2014.

Justis og beredskapsdepartementet (2013) Instruks for redningstjenesten.
<https://lovdata.no/dokument/INS/forskrift/2013-09-13-1102>

Kao, S-M., Pearre, N.S. and Firestone, J., (2012), Adoption of the arctic search and rescue agreement: a shift of the arctic regime toward a hard law basis? Marine Policy, 36 (3), pp. 832-836.

Łuszczuk, M., Regional significance of the Arctic search and rescue agreement, Rocznik Bezpieczeństwa Międzynarodowego 2014, vol. 8, nr 1, pp. 38-50.

Kokom (2008) Håndbok for redningstjenesten. Høringsutgave. Justis og politidepartementet. 1 utgave 2008.
http://www.kokom.no/kokomsoek/Hoeringer/redningstenesta_handbok.pdf

Lovdata (2013) Instruks for redningstjenesten. 24.09.13.
<https://lovdata.no/dokument/INS/forskrift/2013-09-13-1102>

Luftforsvaret 330 skvadron (2014), foredrag, Norsk olje og gass.
<https://www.norskoljeoggass.no/Global/HMS-utfordringer%20i%20nordomr%C3%A5dene/Seminar%205%20-%20Beredskap/1600%20Paulsen%20Brief%20Norsk%20olje%202%20juni%202014.pdf>

Meld. St. 7 (2011–2012). Nordområdene Visjon og virkemidler
<https://www.regjeringen.no/contentassets/a0140460a8d04e4ba9c4af449b5fa06d/no/pdfs/stm201120120007000dddpdfs.pdf>

Norsk Folkehjelp (2015) statistikk 2014. <http://www.batmagasinet.no/artikkel/kraftig-nedgang>

Prop. 146 S (2010-2011) Anskaffelse av nye redningshelikoptre mv. i perioden 2013–2020.
<https://www.regjeringen.no/nb/dokumenter/prop-146-s-20102011/id649941/?docId=PRP201020110146000DDDEPIS&q=&navchap=1&ch=11>

Rottem., S.V., (2013), The Arctic Council and the search and rescue Agreement: the case of Norway. Polar Record, doi:10.1017/S0032247413000363.

Rottem, S.V., (2015), A note on the Arctic Council agreements, Ocean Development and International Law, Vol 46, No 1, 2015, pp. 50-59.

Royal Canadian Navy, 2011, Arctic Search and Rescue Table Top Exercise – Post Exercise Report.

Røldal, E., Holte, M. R., og Engeset (2012) Ett hav HOVEDRAPPORT SAR-ressursene i oljenæringen og fiskerinæringen. Safetec.

http://www.norskoljeoggass.no/Global/HMS-utfordringer%20i%20nordomr%C3%A5dene/Underlagsmateriale/Beredskap/Ett%20hav%20-%20SAR-ressursene%20i%20oljen%C3%A6ringen%20og%20fiskerin%C3%A6ringen_Safetec%202013.pdf

SAR Convention, (1979), International Convention on Maritime Search and Rescue, Hamburg, 27 April 1979, entered into force 22 June 1985, lastly amended in 2004.

Sjøfartsdirektoratet (2011) Ulykkesutvikling 2000 - 2010 AVD. STRATEGISK SIKKERHET 2011

(http://www.sjofatsdir.no/Global/Ulykker-og-sikkerhet/Ulykkesstatistikk/Statistikk%20ulykker/Ulykkesutvikling%202000_2010.pdf)

Sydnnes, A. K., Sydnnes, M. (2013) Norwegian-Russian cooperation on oil-spill response in the Barents Sea. Marine Policy; Volum 39. ISSN 0308-597X.s 257 - 264.s doi: [10.1016/j.marpol.2012.12.001](https://doi.org/10.1016/j.marpol.2012.12.001).

Sætrum, T., Roland Person, Ø., Paaske, B. J., Klemetsrud, K., Mejlænder-Larsen, M. (2014) SARiNOR WP1 Gap-analyse. Prosjektrapport No.: 2104-0424, Rev. 1, DNV-GL. Maritimt Forum Nord SA.

TU (2013) BRISTOW NORWAY I HAMMERFEST, Slik trener Barentshavets redningsmenn. Teknisk ukeblad 2 desember 2013.

<http://www.tu.no/industri/2013/12/02/slik-trener-barentshavets-redningsmenn>

TU (2014) OPPGRADERINGER PÅ REDNINGSTJENESTENS MK43B SEA KING Slik blir 40 år gamle Sea King mer moderne <http://www.tu.no/industri/2014/10/06/slik-blir-40-ar-gamle-sea-king-mer-moderne>

United Nations Convention on the Law of the Sea, Montego Bay, 10 December 1982, entered into force 16 November 1994.

Yoshinobu Takei, Y. (2013), Agreement on Cooperation on Aeronautical and Maritime Search and Rescue in the Arctic: an assessment, Aegean Rev Law Sea, 2: 81–1

www.marintek.no (2009).

<http://www.maritime.no/nyheter/rekordmange-ekspedisjons-turister-besokte-svalbard/09>.

Årsrapport 330 (2013) Årsrapport for helikopterredningstjenesten, 330 Skvadron. <http://fido.nrk.no/6a79a7e68b2efa01be56914caad9d31dabbc801b1a0eedd1e8bc6073b54dfcf1/Aarsrapport%20330%202013.pdf>

Personlig lokaliseringsteknologi:

[http://scpnt.stanford.edu/pnt/PNT12/2012_presentation_files/09-](http://scpnt.stanford.edu/pnt/PNT12/2012_presentation_files/09-Kjerstad_Presentation.pdf)

[Kjerstad_Presentation.pdf](http://scpnt.stanford.edu/pnt/PNT12/2012_presentation_files/09-Kjerstad_Presentation.pdf)) <https://www.cospas-sarsat.int/en/>

<http://www.sarsat.noaa.gov/121phaseout.pdf>

http://en.wikipedia.org/wiki/International_Cospas-Sarsat_Programme

<http://www.egmdss.com/gmdss-courses/mod/resource/view.php?id=74>

<http://www.cospas-sarsat.int/en/2-uncategorised/177-meosar-system>

<https://www.iridium.com/ProductList.aspx?productCategoryID=11>

11 VEDLEGG:

Spørsmålsguide SARiNOR WP 3 SØK:

Overordnede spørsmål:

- Hvilke utfordringer er de største med søk i Barentshavet/Polhavet
- Forslag til tiltak og teknologi som vil forbedre sikkerheten og øke effektiviteten for søk i nordområdet.
- Forslag til eventuelle funksjonskrav for nye tiltak.
- Forslag til konkrete utviklingsprosjekter basert på kjent teknologi og / eller allerede gjennomførte forskningsprosjekter.
- Hvilken tidsperiode er viktig i søk: første seks eller 12 timene.
- Hvor internasjonalt finnes det teknologi som vi ikke har tenkt på?
- Er det andre land man bør se etter
- Hvilke ressurser har dere tilgang til?
- Hva er de største utfordringene med søk sett i fra deres ståsted?
- Vet dere hvilke ressurser Russland har tilgjengelig til søk??

Ressurser? • posisjon, responstid, hastighet, rekkevidde/utholdenhet/ Operasjonelle begrensninger?

Fly: Orion

- Hvilke fly resurser er tilgjengelig i dag?
- Sensorkapasitet; Spesifikasjoner, modell, produsent og anskaffelses år/pris
- Øver de på søk, hvor ofte er de ute?
- Hva er responstid, rekkevidde utholdenhet og hastighet fra Maskinene (Orion, F35)
- Hvor ofte bidrar de i søk? Mobilisert ved store hendelser.
- Hvordan kommuniserer man informasjon tilbake til HRS/andre søkerressurser.
- Hvilke fly resurser er tilgjengelig på kort sikt (F35)
- Hva blir bedre med de nye resursene, med fokus på søk?/Hva blir ikke bedre?
- Forventer man innkjøringsproblemer og hvor lang tid tar det før resursene er 100% operative?
- Hvor lenge kan de holde på før hvile. Hviletid under søk og redning?
- Andre operasjonelle begrensninger
- Situasjonsanalyse – bilde overføringsmuligheter til HRS?

331 (F16)

- Hvor ofte har F16 vært brukt?
- Hvor langt fra land? (120 nautiske mil)
- Utholdenhet? Hvor lenge kan de holde på før hvile. Hviletid under søk og redning?
- Kommunikasjon, sporing?
- Hvilke utfordringer har dere i forhold til SAR-søk?
- Er det noen grep man kan gjøre for å forbedre dette?
- Hva bestemmer bruk/begrensninger til dette formålet (søk)?
- Begrensninger i forhold til sikkerhet, rekkevidde, kommunikasjon
- Hvilke sensorer er tilgjengelige i dag?
- Hvordan får man overført sensordata til HRS, hvor fort kan dette gjøres i dag?

- Hva må til for å kunne overføre data/kommunikasjon live?

Helikopter: (Sea King)NH 90, lufttransport, Bristow, sea king, AW101.)

- spesifikasjoner på NH90/lufttransport/Bristow/Sea King AW 101, med fokus på søk
- Responstid, rekkevidde, hastighet og utholdenhet for helikopterne
- Vind, vær og sikt begrensninger, ising, bølger (Sea State) Begrensninger med maskin,
- Landinger ved redusert sikt?
- Hvilke sensorer er de ulike helikopterne oppsatt med
- IR, Lysforsterkning, slingrebøyle, (produsent og type)
- Hva har man av kommunikasjonsutstyr ombord? Hvordan fungerer dette – forbedringer?
- I tilfelle søk og redning for kystvakta, hvordan fungerer dette.
- Hvordan fungerer refueling fra Kystvakta, hvor mange kan en gjennomføre?
- Hvilke sikkerhetskriterier og andre operasjonelle faktorer begrenser et søke oppdrag? Dersom man må nødlande på havet?
- Hvor lenge kan de holde på før hvile. Hviletid under søk og redning?
- hvor mange dager kan man ikke gjennomføre søk med helikopter?
- Hvilken type oppdrag har dere flest av
- Hvilke forbedringstiltak finnes?
- Hvilke enkle eller mer større tiltak kan gjennomføres for å øke rekkevidde (landbaser, sjøbaser, flere ressurser?)
- Hvordan kan en forbedre den norske helikopterberedskapen?

Kystvakten:

- Hvor viktig er skip for søkeressursene?
- Hvilke utfordringer Kystvakta/andre skip i forhold til SAR-søk?
- Er det noen grep man kan gjøre for å forbedre dette?
- Hvor ofte er Kystvakta koordinator i søk
- Tar man beredskap med i beregning når man planlegger seilingsruter?
- Samkoordinerer man seg slik at man kan dekke et større område i tilfelle ulykke? Har Kystvakta fastsatte seilingsruter, og hvordan planlegges de?
- Kart statistikk på hvor man har vært, er det tilgjengelig? (Interessant med tanke på å kunne si noe om beredskap med tanke på søk.)
- Hvor mye hav dekkes av kystvakta, responstid.
- Hvor mye helikopter fuel har kystvakta (antall fyllinger for NH90, Lufttransport, Sea king etc)
- Samhandler man beredskap med feks SAR helikopter (Lufttransport, Bristow, 330)?
- Når får kystvakta egne operative helikopter på båtene?
- Hangar ombord?
- Søkebøye-Kystvakten- hvordan brukes søkebøyer? (HRS Forsvaret)
- Hvordan håndterer Kystvakten samarbeid med internasjonale aktører (Russland/russiske/andre lands skip)

Rekkevidde:

- Hvordan er operasjonsradius i dag

- Hvilke land/sjøbaser kan forbedre rekkevidde for søkeressurser – enklest og beste?
- Andre tiltak som kan forbedre rekkevidde? Drivstoffdepot?

HRS:

- Ressursregister (Narre- hvordan fungerer det?/Barentswatch/CICE).
- Hvordan bruker HRS informasjonen om posisjonen til Lufttransport sine helikopter under søkeoppdrag?
- Hvordan får man overført sensordata til HRS, hvor fort kan dette gjøres i dag?
- Hva må til for å kunne overføre data til HRS - søkeressurser live?
- Hva er de viktigste forbedringstiltakene for å forbedre søk?
- Nødpeilesendere? Erfaringer – muligheter, begrensninger?
- Hvor mange samtaler brukes i koordinering av søkeoperasjoner,
- Får dere kunnskap om hvor kystakten er via telefaks fra FHO
- Har HRS kjennskap til hvilken Kystvakt som er hvor med hvilke ressurser f eks: med flir, helikopter med kapasiteter med om bord, (helikopter) egenskaper på fartøy, redningsrelatert bilde må ligge i sanntid hos HRS –
- Bør kystvakta ha AIS på til vanlig
- Det er å ha oversikt i en normal situasjon og det andre i en søke og redningsoperasjon, det vil bli tidsforsinkelse hvis en ikke har oversikt?
- Bør Kystvakten ha et hk bærende skip i vernesonen fra juni til september
- Finnes det forbedringspunkter i organiseringen av beredskap med betydning for søk??
- HRS- hva er utfordringene ved å gjennomføre søkeoperasjoner ved båt
- Hvor viktig er helikopter og fly for søk?

Meteorologi:

- Hvordan kan vi forbedre søk
- Bølgehøyde
- hvordan bruke satellitt

Teknologi:

- AIS?
- Kombinasjonen av UV/IR. Er dette primært for militær bruk eller kan det ha sivile bruksområder også?
- Nye systemer har også implementert change detection. Det er interessant. Hvordan fungerer det?
- Undersøke grunnen til at 3-7000 feet er “optimal” høyde for IR (Infra rødt(Varme))
- Utvide satellitt data i maritim sektor?
- Hva skal til for å bruke satellitt data?

Ubemanna fly?

- Hvordan kan en bruke UAS i søk?
- Hvor lenge kan UAS fly
- Hvordan løse flyvninger med bemannede fly/helikopter og UAS
- Utfordringer med søk
- Kan vi droppe markører/beacons fra UAS
- Billedoverføring – begrensninger/muligheter?

Bodø Radio.

- Hvilken funksjon har Bodø Radio ved søk?
- Hvilke kommunikasjonskanaler, iridium? Nord for Svalbard, ved russergrensa,
- Hvordan kan man styrke kommunikasjon under søk (Orion 24 t responstid)
- Hvilke forbedringstiltak ser dere for å forbedre søk?
- Ny teknologi/samband som kan forbedre dagens situasjon?

Skip:

- Hvordan fungerer SØK i Barentshavet/Polhavet i dag
- Hvordan ser dere fra brukersiden at søk kan forbedres
- Hvilke ressurser kan forbedre det
- Teknologi
- Hvilke tiltak gjennomfører dere for å bli funnet raskt.

.....

Intervjuguide WP 6.

Hvilken rolle har kystverket i den bilaterale avtalen, er dette søk og redning eller er det fokus på redning av materiell i etterkant?

- Rights and obligations in relation to the agreement
 - Cooperation / coordination (mechanisms – plans, agreement, exercises + informal)
 - Effectiveness – based on above
1. How is the bilateral Nor-Rus cooperation / coordination on SAR formally established (agreement, contingency plans, training exercises, regular meetings, forums, procedures)?
 - on a daily basis?
 - in an emergency situation?
 2. What rights and duties have been established by the SAR Agreement of 1995 in search / rescue?
 3. What organizations (in Nor/Rus) do you coordinate / cooperate with in search / rescue?
 - on a daily basis?
 - in an emergency situation?

Is this a mandatory coordination established by regulation, or is it initiated by the organizations themselves (what is the driving force in this coordination)?
 4. How does the system work in case of an accident in search / rescue?
 - what are the responsibilities of different actors?
 - how does the procedure work?
 5. Do you encounter challenges/ problems / difficulties when working with your Nor/Rus partners (e.g. lack of understanding, lack of mutual interests, cultural issues, communication problems, any other)?
 - on a daily basis?

- during training exercises?
 - in an emergency situation?
6. Which factors do you think influence (both positively and negatively) the interaction between your organization and your Nor/Rus partners (e.g. different organizational goals, different ways of operating, etc.)?
 7. Do you have any informal contacts with your Nor/Rus partners?
 - what are they?
 - what are the reasons?
 - in what situations?
 8. Which factors do you think can improve coordination in search / rescue?
 9. Which factors can cause potential coordination problems in search / rescue? Which factors may ensure / inhibit effectiveness of joint SAR operations?
 10. Joint training exercises
 - Types
 - Effectiveness
 - Do they facilitate effectiveness of joint SAR operations?
 11. Nor-Rus bilateral cooperation on SAR has lasted for a decade now. How did this cooperation affect your organization?
 12. Has the bilateral cooperation produced any effect on how things have developed at the national level within SAR (eg. investments, procedures, training, competence, etc)? Explain orally – what we want to investigate is the behavioral changes that came as a result cooperation.
 13. How would you evaluate the problem-solving capacity (ability to address the purpose of cooperation) of the bilateral Nor-Rus SAR regime?
 14. How far does the need to coordinate activity with your Nor/Rus partners affects the performance of your organization? To what extent is it important for the success of your organization?

Questions on the Arctic SAR Agreement of 2011

1. What new rights and duties it has established?
2. Does the agreement provide an effective basis for coordinating the use of resources?
3. To what extent is there sufficient capacity to provide effective SAR for the whole Arctic?
4. How does the agreement fit with the established practices?
5. What are your expectations form this agreement?