

**ANALYSE AV TILLEGGSRISIKO FORBUNDET MED CRUISETRAFIKK  
LANGS NORSKEKYSTEN UTENFOR SOMMERSESONGEN**

# Rapport

**Kystverket**

**Rapportnr.:** 11GOC4SB-1, Rev. 2

**Dato:** 2020-05-27



---

---

---

Prosjektnavn: Analyse av tilleggsrisiko forbundet med  
cruisetraffikk langs norskekysten utenfor  
sommersesongen

Rapporttittel: Rapport

Oppdragsgiver: Kystverket, Postboks 1502  
6002 Ålesund  
Norway

Kontaktperson: Hans Morten Midtsand  
Andreas Kjøl

Dato: 2020-05-27

Prosjektnr.: 10170413

Org. enhet: Safety, Risk & Reliability

Rapportnr.: 11GOC4SB-1, Rev. 2

DNV GL AS Maritime  
Safety, Risk & Reliability  
Veritasveien 1  
1363 Høvik  
Norway

---

#### Oppdragsbeskrivelse:

Kystverket skal vurdere de sjøsikkerhetsmessige aspektene ved økningen i antall seilaser med cruiseskip langs norskekysten i vintersesongen. Med vintersesong menes i denne sammenheng perioden mellom 1. oktober og 30. april. Antall cruiseanløp i norske havner i vintersesongen har vært økende de siste årene, og Kystverket er kjent med at flere aktører ser muligheter for å strekke sesongen ut over det som tidligere har vært vanlig. Kystverket er bekymret for om er om aktørene er tilstrekkelig oppmerksomme på de ekstra utfordringene vintersesongen gir, som mer varierende vær med mindre forutsigbarhet, høy sjø, tåke, dårlig sikt, snø og nedising. Kystverket ønsker å finne ut om operatørene tar hensyn til disse utfordringene ved planlegging og gjennomføring av seilasene, samt se på hvilke tiltak som kan gjennomføres for å gjøre cruiseseilaser langs norskekysten på vinterstid sikrere.

---

Utført av:

Verifisert av:

Godkjent av:

---

Runa A. Skarbø  
Konsulent

---

Hans Jørgen Johnsrud  
Seniorkonsulent

---

Peter N. Hoffmann  
Avdelingsleder

---

Knut Espen Solberg  
Seniorkonsulent, DNV GL og GMC

---

Janne Valkonen  
Seniorkonsulent og prosjektleder

---

Christine Krugerud  
Konsulent

Beskyttet etter lov om opphavsrett til åndsverk m.v. (åndsverkloven) © DNV GL 2020. Alle rettigheter forbeholdes DNV GL. Med mindre annet er skriftlig avtalt, gjelder følgende: (i) Det er ikke tillatt å kopiere, gjengi eller videreformidle hele eller deler av dokumentet på noen måte, hverken digitalt, elektronisk eller på annet vis; (ii) Innholdet av dokumentet er fortrolig og skal holdes konfidensielt av kunden, (iii) Dokumentet er ikke ment som en garanti overfor tredjeparter, og disse kan ikke bygge en rett basert på dokumentets innhold; og (iv) DNV GL påtar seg ingen aktsomhetsplikt overfor tredjeparter. Det er ikke tillatt å referere fra dokumentet på en slik måte at det kan føre til feiltolkning. DNV GL og Horizon Graphic er varemerker som eies av DNV GL AS.

DNV GL distribusjon:

ÅPEN. Fri distribusjon, intent og eksternt.

INTERN. Fri distribusjon internt i DNV GL.

KONFIDENSIELL. Distribusjon som angitt i distribusjonsliste.\*

HEMMELIG. Kun autorisert tilgang.

\*Distribusjonsliste:

Nøkkelord:

Passasjerskip, Cruiseskip, Cruisetrafikk, Blackout, Tap av fremdrift, Søk og redning, SAR, Risikovurdering, Vinterseilas, Krav, Tiltak

Rev.nr.	Dato	Årsak for utgivelser	Utført av	Verifisert av	Godkjent av
2	2020-05-27	Endelig rapport	RUNSKA, KESOL	HAJOH	PHOFF
1	2020-05-06	Førsteutgave	RUNSKA, KESOL, JAPVE, KRUGER	HAJOH	PHOFF

## Innholdsfortegnelse

1	SAMMENDRAG.....	6	
2	INNLEDNING.....	8	
2.1	Bakgrunn	8	
2.2	Metode	9	
2.3	Rapportstruktur	9	
2.4	Avgrensinger	10	
2.5	Definisjoner	11	
2.6	Forkortelser	11	
DEL 1 – TILLEGGSRISIKO FORBUNDET MED CRUISETRAFIKK LANGS NORSKEKYSTEN I VINTERMÅNEDENE.....			13
3	RISIKO – SANNSYNLIGHET OG KONSEKVENNS .....	14	
4	SANNSYNLIGHET FOR EN HENDELSE I NORSKE FARVANN .....	15	
4.1	Metocean-forhold	15	
4.2	Analysen av trafikk og hendelser i norske farvann	16	
4.2.1	Cruisetraffikk i norske farvann	16	
4.2.2	Drivende skip i norske farvann	18	
4.2.3	Hendelser med drivende cruise- og passasjerskip i norske farvann	22	
4.2.4	Case-studie – Tap av fremdrift på cruiseskipet <i>Viking Sky</i>	25	
4.2.5	Relevante hendelser ved Svalbard	29	
4.3	Årsaker til tap av fremdrift på fartøy	30	
4.3.1	Eksterne årsaker til tap av fremdrift	30	
4.3.2	Blackout	30	
4.3.3	Studier på blackout og tap av fremdrift	31	
4.3.4	Årsaker til blackout og tap av fremdrift	33	
4.4	Sannsynlighet for drivende grunnstøting	36	
4.5	Oppsummering av sannsynlighet for en hendelse	39	
5	KONSEKVENNS AV EN HENDELSE .....	41	
5.1	Økonomiske konsekvenser	42	
6 RISIKODRIVENDE ELEMENTER RELEVANT FOR MARITIME AKTIVITETER I VINTERHALVÅRET .....			43
6.1	Potensielle risikodrivende faktorer	43	
6.2	Risikoelementer påvirket av de risikodrivende faktorene	44	
6.2.1	Redusert funksjonalitet på kritisk utstyr	44	
6.2.2	Tid fra en hendelse initieres til den er over i en kritisk fase	44	
6.2.3	Responstid	44	
6.3	Eksterne faktorer	45	
6.3.1	Vindhastighet	45	
6.3.2	Havstrøm	45	
6.3.3	Bølgehøyde	46	
6.3.4	Sikt	46	
6.3.5	Temperatur	46	
6.3.6	Batymetri/dybde data	46	
6.3.7	Isforhold (konsentrasjon/alder)	47	
6.4	Skipsspesifikke faktorer	49	
6.4.1	Fartøyets hoveddimensjoner	49	
6.4.2	Antall ombord	50	

6.4.3	Teknisk systemdesign	50
6.4.4	Tilstand på fremdriftskritiske systemer	50
6.4.5	Feilrater/alarmer	50
6.4.6	Isklasse	50
6.4.7	Vinteriseringstiltak	50
6.4.8	Nødslepeutstyr	51
6.4.9	Stabilisatorfinner og deres styringssystemer	51
6.4.10	Begrensninger for livredningsutstyr	51
6.5	Operasjonelle faktorer	51
6.5.1	Valg av seilingsrute	51
6.5.2	Par- eller nærhetsseilas	51
6.5.3	Mannskapets kunnskap og erfaring	52
6.5.4	Ruteplanlegging (voyage planning)	52
7	EKSISTERENDE RISIKOREDUSERENDE TILTAK.....	54
7.1	Beredskapsapparatet i Norge	54
7.1.1	Aktører	54
7.1.2	Responstid	55
7.1.3	Kapasitet	57
7.2	Krav fra flaggstat	58
7.2.1	Polarkoden	58
7.2.2	SOLAS	62
7.2.3	Operasjonelle tiltak	67
7.3	Pågående relevant arbeid i IMO	69
7.4	Krav fra havnestat	70
7.4.1	Norge	70
7.4.2	USA	73
7.4.3	Canada	75
7.4.4	Danmark og Grønland	77
7.4.5	Sverige	79
7.4.6	Finland	79
7.4.7	Russland	80
7.4.8	Europa (EMSA)	82
7.5	Andre krav og retningslinjer	82
7.5.1	Safe Return to Port (SRTP)	82
7.5.2	Isklasse	82
7.5.3	Vinterisering	84
7.5.4	Redundant Propulsion (RP)	84
7.5.5	Retningslinjer fra bransjeorganisasjoner	85
8	CRUISEINDUSTRIENS TILNÆRMING TIL OPERASJONSKRITERIER PÅ NORSKEKYSTEN.....	86
8.1	Kartleggingssamtaler med cruiseindustrien	86
8.1.1	Metode	86
8.1.2	Resultater	87
8.2	Konferanse med cruiseindustrien januar 2020	90
9	OPPSUMMERING – IDENTIFISERT TILLEGGSRIKIO FORBUNDET MED CRUISETRAFIKK LANGS NORSKEKYSTEN PÅ VINTERSTID.....	93
DEL 2 – POTENSIELLE RISIKOREDUSERENDE TILTAK.....		94
10	POTENSIELLE RISIKOREDUSERENDE TILTAK.....	95
10.1	Krav om redundant maskineri for passasjerfartøy	95
10.2	Sikker operasjonsmodus	95
10.3	Krav til minimum «drifttid» før en potensiell grunnstøting	95
10.4	Relevant kunnskap og erfaring	96
10.4.1	Utvikling av kurs	96

10.5	Utvikling av en «Best Practice»-retningslinje for vinteroperasjon	96
10.6	Utvidet rapporteringssystem	96
10.7	Krav til risikoanalyse	97
10.8	Risikobasert ruteplanleggingsverktøy	98
10.9	Dynamisk ressursregister som inkluderer oversikt over privat slepeberedskap	99
10.10	Samhandling mellom statlig og privat slepeberedskap	99
10.11	Tilgang til slepeliner	100
10.11.1	Slepeliner om bord i fartøy med slepekapasitet	100
10.11.2	Tilgang på slepeliner fra landbaserte lager	100
10.11.3	Krav om tilgang på slepeliner ombord på cruiseskip	100
10.12	Videre implementering av POLARIS i områder hvor det kan forekomme sjøis	100
10.13	Begrensninger på seilas	101
10.13.1	Lokale operasjonsbegrensninger basert på metocean-forhold	101
10.14	Etablering av ruter	102
10.15	Utvikling av kommunikasjonsverktøy for Kystverket	104
11	ANBEFALT TILTAKSFILOSOFI .....	105
11.1	Filosofi for risikovurderinger	105
11.2	Filosofi for geografisk utstrekning av fartøy	105
11.2.1	Ferdse kun i regulerte ruter	105
11.2.2	Fri ferdsel med begrensninger i spesielle områder	106
11.3	Anbefalt tiltaksfilosofi	106
12	UTVALGTE TILTAK SOM ANBEFALES FOR VIDERE ARBEID.....	107
12.1	Dynamisk ressursregister som inkluderer oversikt over privat slepeberedskap	108
12.2	Utvikling av «Best Practice»-retningslinje for vinteroperasjon	108
12.3	Krav til risikoanalyse for cruiseskip som seiler langs norskekysten	109
12.4	Etablering av ruter	110
12.4.1	Pågående arbeid av relevans for tiltaket	110
12.5	Utvidet rapporteringssystem	111
12.6	Utvikling av kommunikasjonsverktøy for Kystverket	112
12.7	Videre implementering av POLARIS (i den Nordlige delen av Barentshavet og i farvannet rundt/på Svalbard)	112
12.8	Tilgang på slepeliner	112
13	PRAKTISK IMPLEMENTERING OG BRUK AV TILTAKENE .....	113
14	KONKLUSJON OG VIDERE ARBEID .....	115
15	REFERANSER .....	118

Appendix A	<a href="#">Spørreskjema sendt til næringen</a>
Appendix B	<a href="#">Svar fra spørreskjema sendt til næringen</a>
Appendix C	<a href="#">Weather statistics for specific locations along the Norwegian Coast</a>
Appendix D	<a href="#">Program for konferansen «Cruising in Norwegian waters in the shoulder and winter season»</a>
Appendix E	<a href="#">DNV GLs presentasjon fra konferansen</a>
Appendix F	<a href="#">Risikoanalyse av hendelser og vurdering av parametre - matrise</a>
Appendix G	<a href="#">Beredskap i norske farvann</a>

## 1 SAMMENDRAG

Shipping er styrt av et omfattende regelverk basert på krav fra internasjonale konvensjoner, nasjonale regelverk (flaggkrav), havnestat og klasseselskaper.

I tillegg til de internasjonale kravene kan havnestaten pålegge fartøy tilleggskrav basert på nasjonalt regelverk. Dette er det praksis for og mange land har tilleggskrav som dekker tillegg utfordringene som er tilstede i polare områder. Eksempler på land som har tilleggskrav er USA, Canada og Danmark/Grønland. Norge har i dag få tilleggskrav som dekker tillegg utfordringene forbundet med cruiseaktivitet i vintermånedene.

Mange av tillegg utfordringene med operasjoner i polare strøk er dekket av IMO Polarkoden. Polarkoden har imidlertid kun gyldighet innen et forhåndsdefinert område. Dette området dekker Svalbard, men ikke kysten av Fastlands-Norge. Det betyr at det ikke har gyldighet i områdene hvor en opplever økt cruisetraffikk i høst, vinter og vår-månedene.

I dag arbeides det i IMO med en revidering av SOLAS kap. III og LSA-koden. Dette arbeidet har blitt initiert da en har opplevd gap i forhold til det økte sikkerhetsnivået som etterstreses i IMO Polarkoden, i forhold til sikkerhetsnivået observert på fartøy som ikke plikter å følge kravene i IMO Polarkoden.

På tross av omfattende reguleringer, krav til kompetanse og ny teknologi, vil uønskede hendelser inntreffe. Fra et beredskapsperspektiv er derfor spørsmålet ikke om denne typen hendelser inntreffer, men derimot når vil de inntreffe, hvor vil de inntreffe og hvilke beredskapsressurser som er tilgjengelige. En forståelse for disse mekanismene er grunnleggende når en ser på problemstillingen ut fra et risikoperspektiv og dette vil danne utgangspunktet for identifisering, evaluering og etablering av risikoreduserende tiltak.


Det er høy trafikk langs Norskekysten hele året. Spesielt vinterhalvåret kan by på utfordrende forhold, men også i sommerhalvåret kan dårlig vær inntreffe. Ufrivillig tap av fremdriftskapasitet er noe som forekommer innen skipsfartsnæringen. I mange tilfeller vil denne typen hendelser ikke være registrert i eksterne register, da hendelsen ikke utvikler seg til en kritisk situasjon som krever mobilisering av eksterne ressurser. Det er derfor å forvente store mørketall for hvor mange hendelser som inntreffer sett i forhold til registrerte hendelser.

Metoccean-statistikk viser at hyppigheten av høye vindhastigheter, høye bølger og lave lufttemperaturer er større om vinteren enn om sommeren. Dette er risikodrivere, da det både øker sannsynligheten og konsekvensen for denne typen hendelser.

Denne analysen har identifisert og vurdert forskjellige risikoreduserende tiltak for cruiseaktivitet utenfor sommersesongen. I denne rapporten er det fokusert på de tekniske og sikkerhetsmessige aspektene ved forskjellige tiltak. Tiltakene er ikke evaluert i et samfunnsøkonomisk perspektiv. Videre er det ikke i denne fasen vurdert hvorvidt eller hvor Kystverket har lovhjemmel til å forankre de forskjellige tiltakene. Det ligger kun teknisk faglige vurderinger bak anbefalingene, hvor innspill fra tekniske eksperter, regulerende myndigheter, i sammen med innspill fra cruiseindustrien er lagt til grunn. Evalueringen har vært basert på å finne tiltak som tar utgangspunkt i å videreutvikle eksisterende infrastruktur (for eksempel programvare, eller sensorsystemer), samtidig som de ikke legger store økonomiske og praktiske begrensninger på både næringen og regulerende myndigheter.

Følgende tiltak ble anbefalt for videre evaluering:

- **Dynamisk ressursregister** – Et register som oppdateres daglig hvor geografiske lokasjon og tilgjengelighet for relevant slepekapasitet vises.
- **Utvikling av en «Best Practice» retningslinje** – En retningslinje for industrien som beskriver tillegg utfordringene forbundet med operasjon av cruiseskipper i Norge i vinterhalvåret.



Retningslinjen bør beskrive gjennomføring av risikoanalyser, inkludert farer, risikoakseptkriterier og risikoreduserende tiltak.

- **Krav til risikoanalyse** – En risikoanalyse basert på en tilsvarende og forbedret metodikk fra risikoanalysen som i dag benyttes i IMO Polarkoden.
- **Etablering av ruter** – Basert på risikoanalysen vil fartøyet kunne velge mellom predefinerte ruter.
- **Utvidet rapporteringssystem** – Funn fra risikoanalysen (se punkt over) vil kommuniseres til offentlige myndigheter gjennom en utvidet rapportering i SafeSeaNet.
- **Videre implementering av POLARIS** – Etablering av isregimerestriksjoner og tilhørende evaluering og rapportering basert på isklasse, istype og iskonsentrasjoner.
- **Tilgang på slepelinjer** – Krav om at slepelinjer skal være rigget og klart for cruiseskip som opererer på Svalbard og langs kysten av Fastlands-Norge.

Mange av tiltakene baserer seg på videreutvikling av eksisterende infrastruktur. Siden mange av de risikoreduserende tiltakene er koblet sammen til tiltakspakker vil det være mest hensiktsmessig å implementere hele tiltakspakker bestående av flere enkelttiltak simultant. Dette gjelder spesielt tiltakene *Krav til risikoanalyse, Etablering av ruter, Utvidet rapporteringssystem* og *Utvikling av kommunikasjonsverktøy for Kystverket*. Ved å implementere de overnevnte enkelt tiltakene sammen vil en oppnå en forsterkende risikoreduserende effekt.

Det anbefales i videre arbeid å se på mulighetene for å forankre de anbefalte tiltakene i denne rapporten juridisk, for eksempel i havne- og farvannsloven og sjøtrafikkforskriften hvor Kystverket har juridisk mandat. Videre anbefales det å gjennomføre samfunnsøkonomiske analyser for de tiltak som potensielt innebærer høye kostnader, for eksempel gjennom etablering av omfattende infrastruktur.



## 2 INNLEDNING

### 2.1 Bakgrunn

Maritim aktivitet er regulert gjennom et omfattende nasjonalt og internasjonalt regelverk. Regelverkets hovedoppgave er å ivareta liv, miljø og økonomiske verdier. Regelverket er i utgangspunktet dimensjonert og designet etter eksisterende situasjon med tanke på tilgjengelig teknologi og markedsbehov. Da utvikling innen teknologi og markeder går hurtig vil ikke alltid det eksisterende regelverket klare å absorbere denne kontinuerlige utviklingen på en tilfredsstillende måte. På tross av et omfattende regelverk, er det innen maritim næring fortsatt et stort behov for operative menneskelige vurderinger. Disse er i stor grad med på å legge premissene for balansegangen mellom sikkerhet og økonomisk vinning.


På tross av omfattende reguleringer, krav til kompetanse og ny teknologi, vil uønskede hendelser kunne inntreffe. Fra et beredskapsperspektiv er derfor spørsmålet ikke om denne typen hendelser inntreffer, men derimot når vil de inntreffe, hvor vil de inntreffe og hvilke beredskapsressurser som er tilgjengelige. En forståelse for disse mekanismene er grunnleggende når en ser på problemstillingen ut fra et risikoperspektiv og dette vil danne utgangspunktet for identifisering, evaluering og etablering av risikoreduserende tiltak.

Det er mye sjøtrafikk langs Norskekysten hele året. Spesielt vinterhalvåret kan by på utfordrende forhold, men også i sommerhalvåret kan dårlig vær inntreffe. De siste årene har det blitt observert at operatørene i større grad utvider cruisesesongen. Dette gjelder spesielt i «skuldresesongene» (tidlig vår og sen høst), men også rene vinteroperasjoner. Denne trenden har vært tydelig både på Svalbard og på Fastlands-Norge. Operasjoner som foregår i skuldresesongene medfører at fartøy utsettes for andre meteoceanparameter enn under den tradisjonelle sommersesongen, for eksempel økt hyppighet at dårlig vær, lengre perioder med mørke og lavere temperaturer.

Ufrivillig tap av fremdriftskapasitet er noe som forekommer innen skipsfartsnæringen. I mange tilfeller vil denne typen hendelser ikke være registrert i eksterne register, da hendelsen ikke utvikler seg til en kritisk situasjon som krever mobilisering av eksterne ressurser. Det er derfor å forvente store mørketall for hvor mange hendelser som inntreffer sett i forhold til registrerte hendelser.

Et skip som taper fremdriftsevne i nærheten av kysten kan måtte evakueres dersom det er fare for grunnstøting, og potensielt tap av liv. Hovedvolumet av trafikken langs kysten utgjøres av små og store lastefartøy. Det er observert en økt størrelse på cruiseskipene som opererer langs kysten. Større fartøy med flere passasjerer representerer en større utfordring i en bergingsoperasjon. *Viking Sky*-hendelsen som fant sted utenfor Hustavika den 23. mars 2019 viser hvor kritisk stopp i fremdriftsmaskineri kan være for et cruiseskip. Det var kun få meter som skilte fartøyet fra grunnstøting, med potensielt katastrofale konsekvenser. Store ressurser ble mobilisert for å være forberedt på en mulig eskalering. Evakuering av passasjerer med helikoptre foregikk i nesten et døgn. På tross av en iherdig innsats ble kun under halvparten av personene ombord evakuert. Beredskapsapparatet er ikke dimensjonert for å evakuere flerfoldige hundretalls (eller tusentalls) personer fra et skip. Å dimensjonere beredskapsapparatet for dette vil heller ikke være samfunnsøkonomisk nyttig eller praktisk gjennomførbart. Det er derfor viktig å fokusere på hvordan slike hendelser kan unngås og forhindres i å eskalere, fremfor å fokusere på å øke beredskapsressursene.

En annen vesentlig forskjell mellom lastefartøyene og cruiseskipene er på type fremdriftsmaskineri. De enkle lastefartøyene har som oftest én propellaksling og én hovedmotor uten noen form for redundans. De fleste cruiseskip har derimot i dag diesel-elektriske fremdriftsmaskineri, med flere motorer og komplekse styringsystemer. For denne typen systemer er redundansen bedre, men kompleksiteten utgjør en utfordring. Komplekse systemer innebærer at det ved en svikt i strømforsyningen og/eller



fremdriftsmaskineriet vil potensielt være vanskeligere å feilsøke og å få fremdriften tilbake enn for de en-akslede fartøyene.

På oppdrag fra Kystverket har DNV GL gjennomført en risikoanalyse som identifiserer tilleggsrisikoen forbundet med passasjertrafikk til sjøs om vinteren langs norskekysten. Analysen er gjort med innspill fra skipsfartsnæringen og identifiserer drivere og mulig risikoreduserende tiltak.

## 2.2 Metode

Analysen beskrevet i denne rapporten baserer seg på sammenstilling av datakilder for å identifisere tilleggsrisiko ved cruiseoperasjoner langs norskekysten på vinterstid. Basert på informasjon om hendelser har årsaker til stans i fremdriftsmaskineri bli identifisert og diskutert.

Denne informasjonen, kombinert med evaluering av relevante regelverkskrav, innspill fra skipsfartsnæringen og identifikasjon av risikodrivende faktorer, danner grunnlag for identifisering av mulige risikoreduserende tiltak og risikodrivende elementer som vil være utslagsgivende for risikoen forbundet med operasjonen.

Gjennom arbeidet har det kommet frem at det mest sannsynlig er betydelige mørketall når det gjelder antallet drivende fartøy. Funnene har derfor blitt diskutert og evaluert av relevante fagpersoner og eksperter fra næringen slik at læringspunkter hentet fra virkelige hendelser og fra det statistiske materialet kan bli etablert.

Risiko uttrykker forholdet mellom sannsynligheten for at en hendelse finner sted, og hvilke konsekvenser den kan medføre. Analysen er basert på en risikotilnærming hvor risiko er frekvens multiplisert med konsekvens.

I og med at det kvantitative datamaterialet er begrenset har funnene også blitt tolket ut ifra et kvalitativt ståsted. Basert på denne gjennomgangen har relevante risikodrivende elementer og forslag til mulige tiltak blitt etablert.

De forskjellige tiltakene har deretter blitt diskutert og vurdert ut ifra et praktisk perspektiv hvor implementering, delvise kost/nytte-vurderinger og juridisk forankring har blitt lagt til grunn for etableringen av et anbefalt utvalg.

Listen med anbefalte tiltak er ment å danne utgangspunktet for potensielt videre arbeid med tematikken.

## 2.3 Rapportstruktur

Med utgangspunkt i oppdragsbeskrivelsen er rapporten delt i to separate deler. Videre er hver del delt i underkapitler for å bedre lesekvaliteten. Rapporten har følgende struktur:

**Del 1 - Tilleggsrisiko forbundet med cruisetrafikk langs norskekysten i vintermånedene.** Del 1 kartlegger tilleggsrisiko for cruisetrafikk langs norskekysten på vinterstid og består av følgende kapitler:

- Kapittel 3: Risiko – sannsynlighet og konsekvens – forklarer rasjonalet bak evalueringen av tilleggsrisiko i rapporten.
- Kapittel 4: Sannsynlighet for en hendelse i norske farvann – kapitlet evaluerer om det er økt sannsynlighet forbundet med cruiseaktivitet langs norgeskysten i vintermånedene.

- Kapittel 5: Konsekvens av en hendelse – kapittelet beskriver de potensielt økte konsekvensene forbundet med cruiseaktivitet langs norgeskysten i vintermånedene.
- Kapittel 6: Risikodrivende elementer relevant for maritime aktiviteter i vinterhalvåret – faktorer som vil påvirke risikobildet har blitt identifisert. Fokuset har vært relatert til kvantitative, objektive faktorer.
- Kapittel 7: Eksisterende risikoreduserende tiltak – kapittelet ser på risikoreduserende tiltak som er implementert gjennom forskjellige regelverk, inkludert andre nasjoners nasjonale krav relatert til tilsvarende områder.
- Kapittel 8: Cruiseindustriens tilnærming til operasjonskriterier på norskekysten – gjennom dialog med cruisenæringen har deres eksisterende praksis og erfaring relatert til problemstillingen blitt avdekket.
- Kapittel 9: Oppsummering – Identifisert tilleggsrisiko forbundet med cruisetrafikk langs norskekysten på vinterstid – oppsummerer hovedfunnene fra Del 1.

**Del 2 - Potensielle risikoreduserende tiltak.** Denne delen av rapporten ser på tiltak som kan bidra til å senke tilleggsrisikoen som identifisert i Del 1, og består av følgende kapitler:

- Kapittel 10: Potensielle risikoreduserende tiltak – mulige risikoreduserende tiltak har blitt identifisert og evaluert.
- Kapittel 11: Anbefalt tiltaksfilosofi – forskjellige metoder kan benyttes for å redusere risikoen ved ulike tiltak. Kapittelet beskriver forskjellige tilnæringsfilosofier, og gir en anbefaling til tilnærming.
- Kapittel 12: Utvalgte tiltak som anbefales for videre arbeid – basert på arbeidet i Del 2 har et utvalg av tiltak blitt anbefalt for videre arbeid.
- Kapittel 13: Praktisk implementering og bruk av tiltakene – implementering av de identifiserte og anbefalte tiltakene er kort omhandlet.
- Kapittel 14: Konklusjon og videre arbeid – oppsummerer funnene i rapporten og gir anbefalinger til videre arbeid.

## 2.4 Avgrensinger

Analysen beskrevet i denne rapporten vurderer tilleggsrisikoen for drivende grunnstøting forbundet med cruisetrafikk utenfor sommersesongen. Fokuset vil være på tap av fremdriftsmaskineri med dertil konsekvenser.

Årsaker og eskalerende effekter relatert til tap av fremdriftsmaskineri, samt potensielle risikoreduserende tiltak vil identifiseres. Rapporten tar kort for seg beredskap og tilgjengelige ressurser, men belyser ikke krav til beredskap/ressurser ved en hendelse.

Rapporten vurderer ikke HMS-aspekter forbundet med operasjoner i kaldt klima, slik som f.eks. utfordringer forbundet med utendørs arbeid i kaldt klima. Rapporten tar heller ikke med i betraktningen andre ulykkestyper enn grunnstøting forårsaket av tap av fremdrift, som f.eks. brann ombord eller kollisjon med andre skip, da det er antatt at risikoen for disse typer hendelser er omtrent det samme på sommer- og vinterstid.

## 2.5 Definisjoner

Listen under gir definisjoner av begreper brukt i rapporten.

<b>Arktis</b>	Området definert som arktiske farvann i Polarkoden /25/
<b>Metocean</b>	De kombinerte vind-, bølge- og klimatiske forhold på en lokasjon
<b>Risiko</b>	Frekvens * konsekvens

## 2.6 Forkortelser

Listen under gjengir forkortelser brukt i rapporten.

<b>AECO</b>	Association of Arctic Expedition Cruise Operators
<b>AIRSS</b>	Arctic Ice Regime Shipping System
<b>AIS</b>	Automatisk identifikasjonssystem/Automatic Identification System
<b>AMK</b>	Ambulansetjenesten
<b>API</b>	Programmeringsgrensesnitt
<b>ASSPPR</b>	Arctic Shipping Safety and Pollution Prevention Regulations
<b>BP</b>	Slepekraft/bollard pull
<b>BT</b>	Bruttotonn
<b>CCG</b>	Canadian Coast Guard
<b>CLIA</b>	Cruise Lines International Association
<b>DG</b>	Diesel-generator
<b>DSB</b>	Direktoratet for Samfunnssikkerhet og Beredskap
<b>DMA</b>	Den danske Søfartsstyrelsen
<b>DP</b>	Dynamisk posisjonering
<b>DWT</b>	Dødvekttonn
<b>ECA</b>	Emission Control Area
<b>ECDIS</b>	Elektronisk kartvisnings- og informasjonssystem
<b>ECS</b>	Elektronisk kartvisningssystem
<b>EMSA</b>	Det europeiske maritime sikkerhetsbyrået
<b>ETR</b>	Expected Time to Rescue
<b>ETS</b>	Nødslepeutstyr (Emergency Towing Systems)
<b>FFL</b>	Farlig forurensende last (Hazmat)
<b>FMEA</b>	Failure mode and effects analysis
<b>FOH</b>	Forsvarets operative hovedkvarter
<b>FRR</b>	Felles ressursregister
<b>FSIC</b>	Finnish-Swedish Ice Class (rules)
<b>GREENPOS</b>	Obligatorisk rapporteringssystem for skip som ferdes til og fra Grønland
<b>GT</b>	Bruttotonn (Gross ton)
<b>HAZID</b>	Hazard Identification
<b>HFO</b>	Tungolje (heavy fuel oil)
<b>HRS</b>	Hovedredningssentralen
<b>IAATO</b>	International Association of Antarctic Tour Operators
<b>IACS</b>	International Association of Classification Societies
<b>ISM</b>	International Management Code for the Safe Operation of Ships and for Pollution Prevention
<b>IMO</b>	FNs maritime sjøfartsorganisasjon, International Maritime Organization
<b>KV</b>	Kystvakten
<b>KYSTKONTROL</b>	Obligatorisk rapporteringssystem for skip som ferdes langs kysten på Grønland
<b>LRS</b>	Lokale redningsstasjoner
<b>LOA</b>	Lengde (Length overall)
<b>LSA</b>	Life-Saving Appliance
<b>MarED</b>	Marine Equipment Directive
<b>MARPOL</b>	International Convention for the Prevention of Pollution from Ships
<b>MGO</b>	Marin gassolje
<b>MMSI</b>	Maritime Mobile Service Identity
<b>NHC</b>	Norwegian Hull Club
<b>NIS</b>	Norsk Internasjonalt Skipsregister
<b>NMA</b>	Sjøfartsdirektoratet

<b>NOAA</b>	National Oceanic and Atmospheric Administration
<b>NOFO</b>	Norsk Oljevernforening for Operatørselskap
<b>NSRA</b>	Northern Sea Route Administration
<b>OPA90</b>	Oil Pollution Act of 1990
<b>PES</b>	Power electric system
<b>PMS</b>	Power Management System
<b>PST</b>	Polar servicetemperatur
<b>POLARIS</b>	Polar Operational Limit Assessment Risk Indexing System
<b>RHT</b>	Redningshelikoptertjenesten
<b>RIO</b>	Risk Index Outcome
<b>RIV</b>	Risk Index Value
<b>RP</b>	Redundant Propulsion
<b>RPM</b>	Rotasjonshastighet (revolutions/rotations per minute)
<b>RS</b>	Redningsselskapet
<b>SAR</b>	Søk og redning (Search And Rescue)
<b>SJA</b>	Sikker jobbanalyse (Safe Job Analysis)
<b>SMS</b>	Sikkerhetsstyringsystem (Safety Management System)
<b>SOLAS</b>	Safety of Life at Sea
<b>SOx</b>	Svoveloksider
<b>SRtP</b>	Safe Return to Port
<b>STCW</b>	The International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers
<b>TSS</b>	Trafikkseparasjonssystem
<b>VTS</b>	Sjøtrafikksentral (Vessel Traffic Services)
<b>VTS NOR</b>	Vardø Sjøtrafikksentral
<b>WMO</b>	Verdens meteorologiorganisasjon
<b>Z/DS</b>	Zone/Date System



# Del 1 – Tilleggsrisiko forbundet med cruisetrafikk langs norskekysten i vintermånedene

Denne delen av rapporten søker å identifisere tilleggsrisikoen forbundet med cruisetrafikk langs norskekysten i vintermånedene.

Kapittel 3 beskriver tankegangen bak å kvantifisere tilleggsrisikoen. Risiko er et produkt av sannsynlighet og konsekvens, og begge deler er kartlagt i henholdsvis Kapittel 4 og Kapittel 5.

Kapittel 6 ser på hvilke risikodrivende faktorer som påvirke en seilas. Grovt sett kan disse deles i eksterne faktorer, skipsspesifikke faktorer og operasjonelle faktorer. Disse vil inngå i å gjøre en risikoanalyse for en seilas.

Kapittel 7 ser på eksisterende risikoreducerende tiltak. Rapporten beskriver kort beredskapsapparatet i Norge. Videre er det studert krav fra flaggstater, med fokus på utvalgte relevante obligatoriske regelverk fra IMO. Det er sett på krav og løsninger i sammenlignbare havnestater, hvor det også er inkludert hvilke krav som gjelder i Norge. Til slutt har vi sett på andre relevante krav, f.eks. frivillige notasjoner fra klasseselskap som kan bidra til å redusere risiko, samt retningslinjer fra bransjeorganisasjoner.

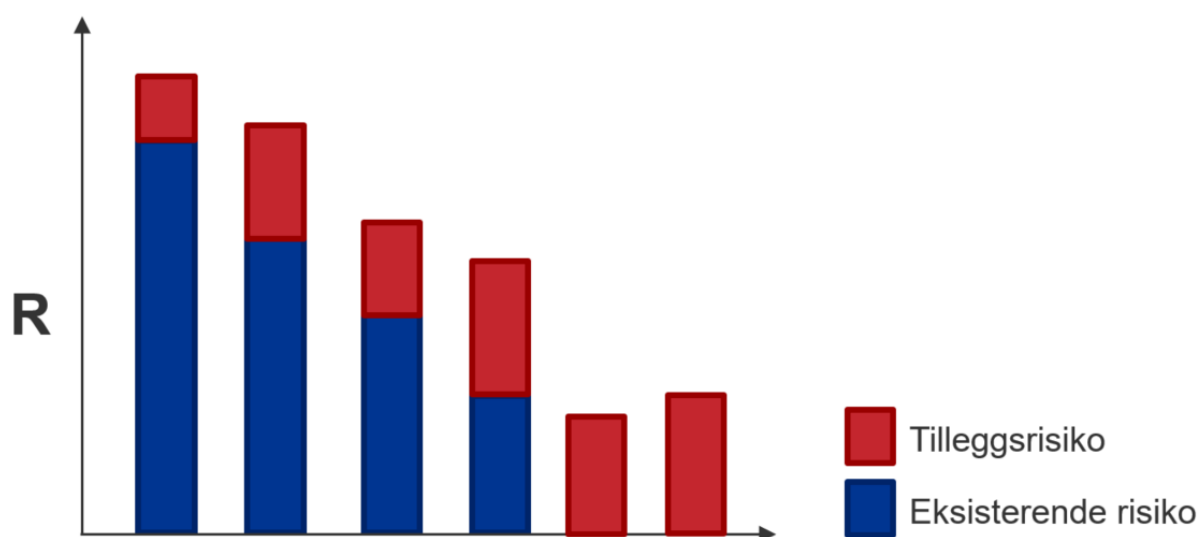
I forbindelse med arbeidet med denne rapporten ble det gjennomført samtaler med industriaktører, samt en konferanse rundt temaet i januar 2020. Funnene fra disse samtalene og konferansen er beskrevet i Kapittel 8.

Funnene fra denne delen av rapporten er oppsummert i Kapittel 9.

### 3 RISIKO – SANNSYNLIGHET OG KONSEKVENNS

Risiko beregnes som en kombinasjon av sannsynligheten for at en hendelse vil inntreffe, multiplisert med konsekvensen av at hendelsen inntreffer. Konsekvens kan beregnes for tapte menneskeliv, tapte ressurser (for eksempel et skip som synker) eller konsekvens for miljøet (for eksempel ved et oljesøl).

All skipstrafikk vil være tilknyttet en viss risiko. Dette kan f.eks. være risikoen for kollisjon med andre skip, brann ombord, grunnstøting, oljesøl eller tap av fremdrift. Den eksisterende risikoen for «alle skip» er illustrert konseptuelt ved blå søyler i Figur 3-1. Denne rapporten er utarbeidet på premisset at det foreligger en tilleggsrisiko for cruisetrafikk langs norskekysten på vinterstid. Tilleggsrisikoen eksisterer både i form av at sannsynlighet og/eller konsekvens for en hendelse er høyere. For eksempel kan det være høyere sannsynlighet for grunnstøting langs norskekysten fordi det er krevende batymetri og oftere dårlig vær vinterstid. Et annet eksempel er at det vil være høyere risiko for tap av liv, fordi konsekvensen av at det er veldig mange mennesker ombord er at det vil ta lang tid å evakuere. Dette så vi for eksempel ved *Viking Sky*-hendelsen (beskrevet i kapittel 4.2.4). Tilleggsrisikoen som kommer fra høyere sannsynlighet og/eller konsekvens av en hendelse er illustrert av de røde «toppene» på de allerede eksisterende risikoene i diagrammet i Figur 3-1.



**Figur 3-1 – Konseptuell illustrasjon av risiko (R) og tilleggsrisiko. Blå søyler symboliserer risiko forbundet normal aktivitet, mens røde søylene symboliserer tilleggsrisikoen forbundet med cruise i vinterhalvåret.**

Siden risiko måles som produktet av sannsynligheten og konsekvensen kan selv hendelser som er veldig lite sannsynlig ha en ekstremt høy konsekvens, og dermed en høy risiko. Dette så vi for eksempel ved *Viking Sky*-hendelsen. Dette var en hendelse som «ikke skulle være mulig» gitt de tekniske spesifikasjonene til skipet, men som intr traff likevel

I denne rapporten vil fokuset i stor grad være rettet mot risikoen forbundet med tap fremdriftsmaskineri og fremdrift, og hvordan dette påvirker risikobildet ved vinteroperasjoner. Dette kapittelet vil gjennomgå tilgjengelige erfaringsdata på relevante områder, samt identifisere tilleggsrisikoen ved både sannsynlighet og konsekvens.

## 4 SANNSYNLIGHET FOR EN HENDELSE I NORSKE FARVANN

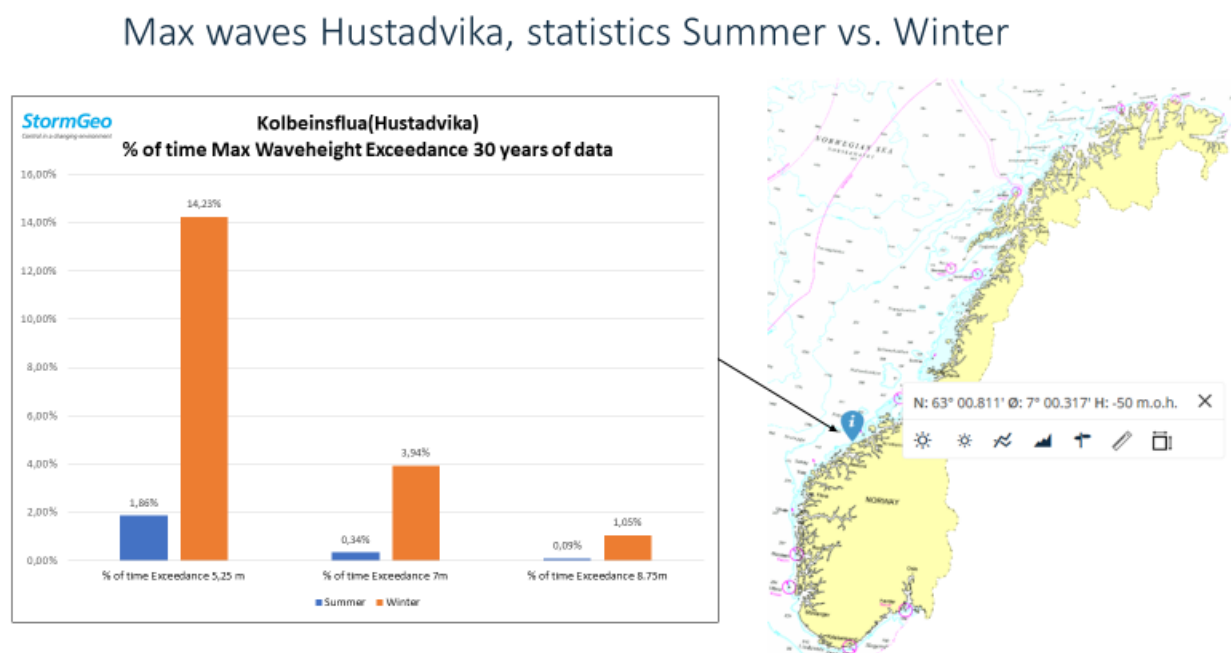
Uønskede hendelser som involverer cruiseskip kan inntreffe. Hyppigheten av denne typen hendelser er korrelert med forskjellige parameter. Fra et overordnet perspektiv er det tydelig at hyppigheten er tett forbundet med fartøysaktiviteten. Dette inkluderer antall skip, hvor langt de seiler og hvor lenge de oppholder seg i et område.

Eksterne faktorer som påfører fartøyet tilleggsutfordringer, som for eksempel krevende metocean-forhold vil også bidra til å øke sannsynligheten for at en hendelse inntreffer. I vinterhalvåret er hyppigheten og lengden av perioder med høye vindhastigheter og høye bølgehøyder større enn i sommerhalvåret. Dette vil bidra til å øke sannsynligheten for at uønsket hendelse inntreffer i vintersesongen.

### 4.1 Metocean-forhold

StormGeo har utført en studie hvor de studerte bølgestatistikk fra utvalgte steder langs norskekysten, og hvordan bølgehøyden varierer mellom vinter og sommer. Metode og alle lokasjoner er gjengitt i *Vedlegg C Weather statistics for specific locations along the Norwegian Coast*.

Figur 4-1 viser et utvalgt eksempel fra Hustadvika og viser tydelig at sannsynligheten for høye bølger er høyere i vinterhalvåret enn på sommerhalvåret.



**Figur 4-1 – Prosentvis andel av sannsynlighet for høye bølger for sommer- og vinterhalvåret. Kilde: StormGeo (se Vedlegg C Weather statistics for specific locations along the Norwegian Coast).**

Store deler av norskekysten har lengre mørkeperioder. Nord for polarsirkelen inntreffer polarnatten om vinteren.

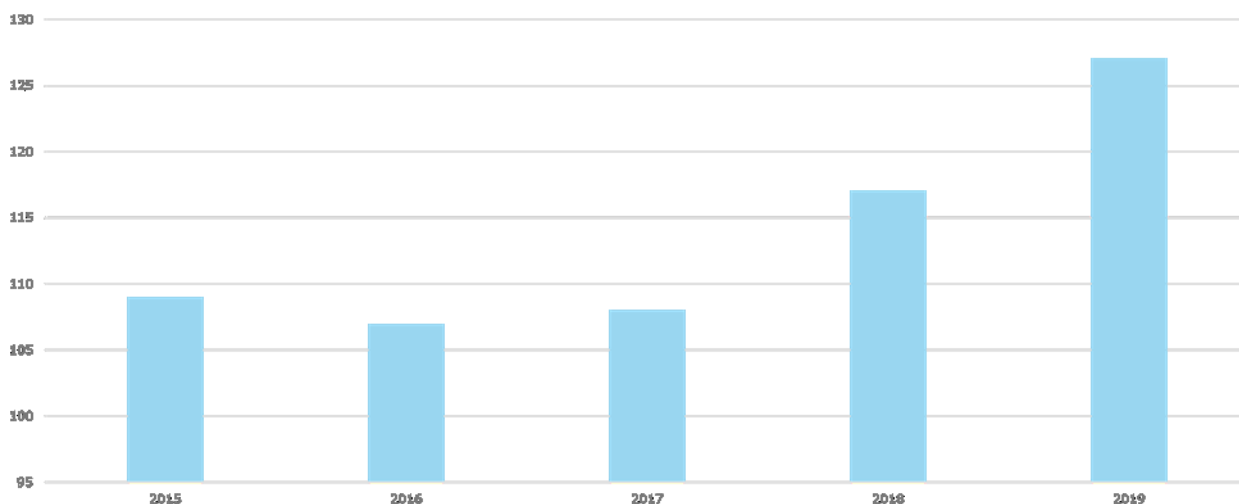


## 4.2 Analyser av trafikk og hendelser i norske farvann

### 4.2.1 Cruisetraffikk i norske farvann

AIS-data (Automatisk identifikasjonssystem/Automatic Identification System) er benyttet som grunnlagsdata for å kvantifisere skipsbevegelser i norske farvann for en femårsperiode fra januar 2015 til og med desember 2019<sup>1</sup>. AIS-data gir en oversikt over skipstrafikken, samt mengden skipstrafikk og komposisjon. Dataene er hentet fra DNV GL sitt eget lagringssystem, men er opprinnelig samlet inn av Kystverket med land- og satellittbaserte mottakere. AIS-dataene kobles sammen med data fra DNV GLs skipsdatabase for å få informasjon som fartøystype, lengde, bredde, antall passasjerer eller andre relevante parameter.

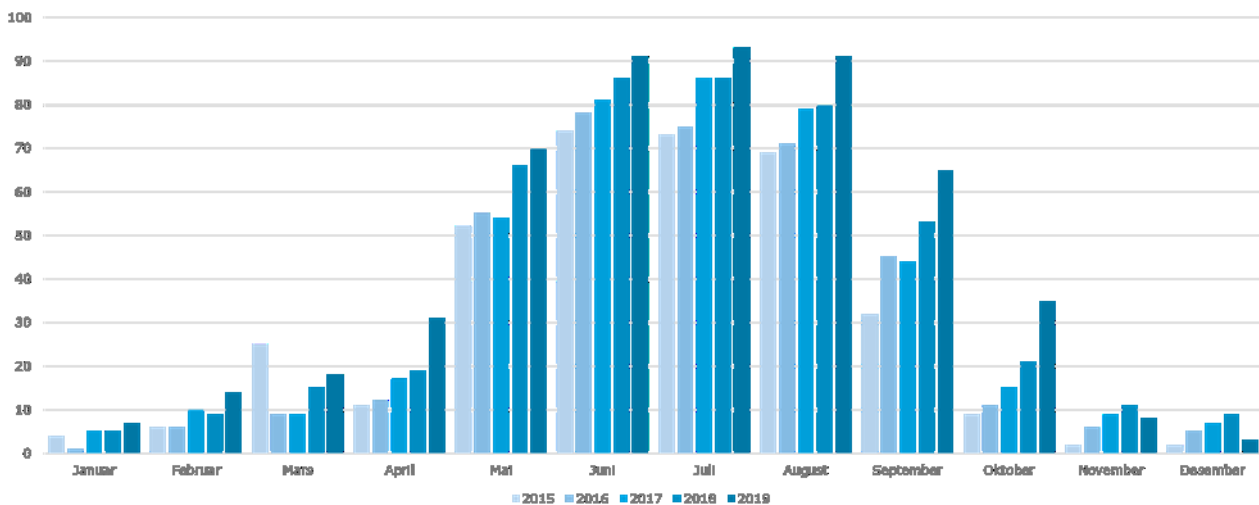
Figur 4-2 viser antall unike cruiseskip i norske farvann (inkludert Svalbard og Jan Mayen) de fem siste årene. Det fremkommer at det fra 2017 til 2019 har vært en stor økning i antall cruiseskip som seiler i norske farvann.



**Figur 4-2 – Antall unike cruiseskip i norske farvann per år**

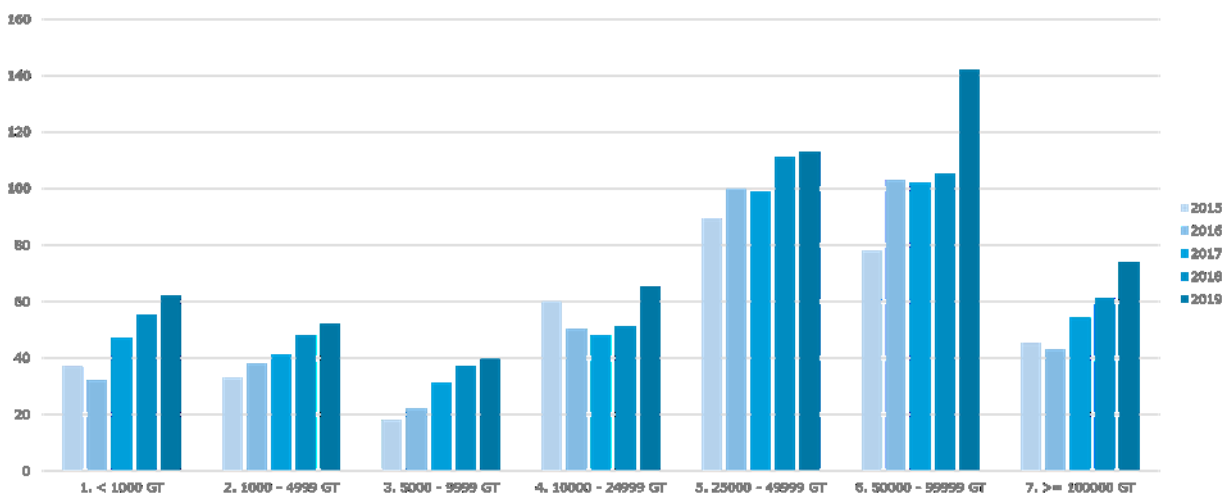
Figur 4-3 viser unike cruiseskip i norske farvann (inkludert Svalbard og Jan Mayen) for hver måned i årene 2015 til 2019. Det er tydelig at sommermånedene mai til august har flest besøkende skip. Den generelle trenden, som også sett i Figur 4-2, er at trafikken er økende. Dette ser vi også for alle måneder. Likevel er det merkbart at trafikken i «skuldresesongen» (her definert som overgangen mellom sommer og vinter) øker betydelig, spesielt i månedene april, september og oktober. Også i vintermånedene, fra november til mars, ser vi en økning fra 2015 mot 2019.

<sup>1</sup> Merk at dataene for desember 2019 var ufullstendige på tidspunktet for innhenting.



**Figur 4-3 – Unike cruiseskip i norske farvann per måned<sup>2</sup>**

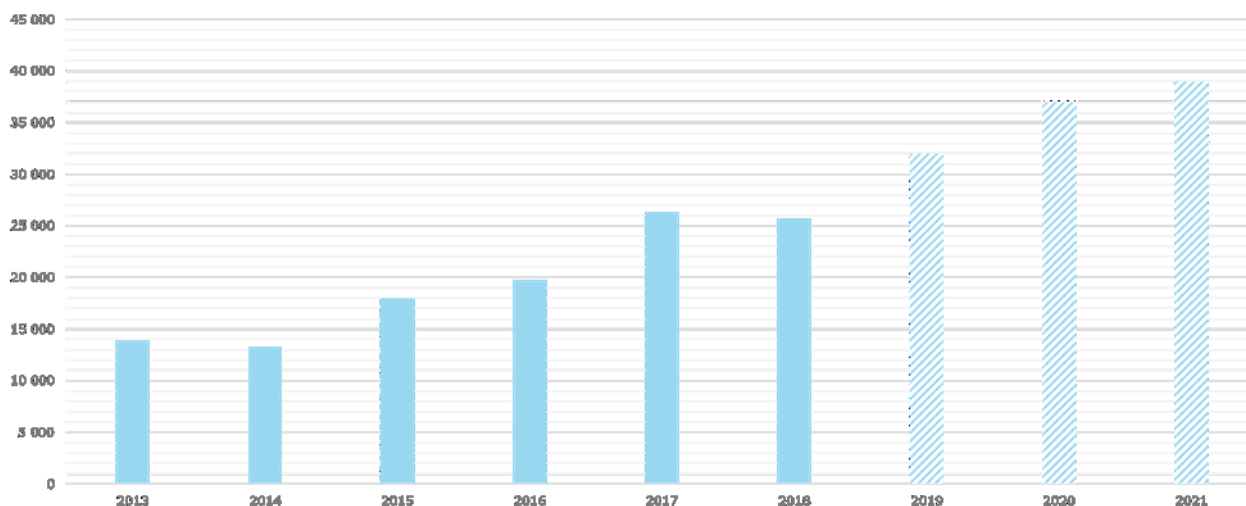
I tillegg til at det totale antallet cruiseskip øker, kan det også observeres at antall store cruiseskip øker mest. Figur 4-4 viser en generell økning i cruisetrafikken i norske farvann for cruiseskip av forskjellige størrelseskategorier. Vi ser at økningen er størst blant de større skipene, spesielt i størrelseskategorien med bruttotonnasje mellom 50 000 til 100 000 tonn. Generelt kan det være vanskelig å gi noen typiske eksempler på cruiseskip i de forskjellige kategoriene, da størrelse og passasjerantall varierer mye avhengig av type skip. Likevel kan det nevnes for sammenlignings skyld at Hurtigrutens ekspedisjonsskip Roald Amundsen er ca. 21 000 BT, og tar 530 passasjerer. Av cruiseskip i størrelseskategorien 50 000 til 100 000 tonn kan f.eks. nevnes Norwegian Star (294 m langt, 92 000 BT) 2 350 passasjerer), Carnival Miracle (293 m langt, 86 000 BT, 2 700 passasjerer) og MSC Opera (251 m langt, 65 600 BT, 2 055 passasjerer). Mange av de nye cruiseskipene som bygges i dag er langt over 100 000 BT. F.eks er *MSC Meraviglia* som besøkte Norge (inkludert Svalbard) i 2018 på 171 600 BT 315 m langt og har kapasitet til opp mot 4 488 passasjerer i tillegg til et mannskap på over 1 500 personer.



**Figur 4-4 – Cruiseskip i norske farvann fordelt på størrelseskategori etter tonnasje for årene 2015 til 2019. Merk at det her er summert for år med data per måned.**

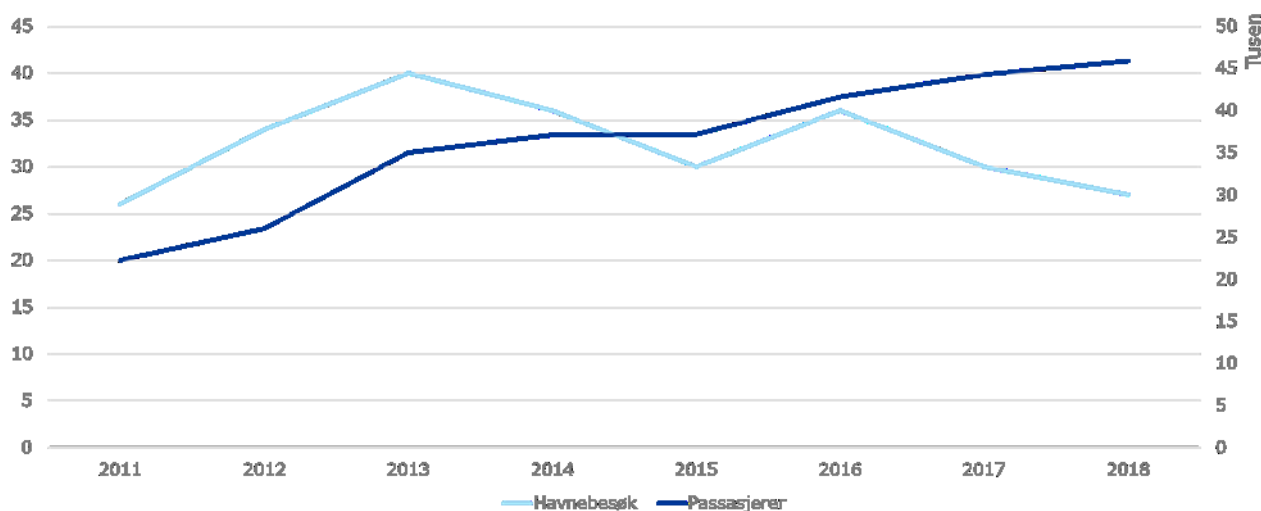
<sup>2</sup> Tall er sist oppdatert 05.12.2019

Figur 4-5 viser cruisepassasjerer i Arktis, som oppgitt av AECO. Det viser en tydelig økning i antall passasjerer fra 2013 mot 2018, og deres prognoser viser at antall cruisepassasjerer vil øke mot nærmere 40 000 i året i år 2021. Dette tilsvarer en dobling i forhold til antall passasjerer i forhold til i 2016.



**Figur 4-5 - Cruisepassasjerer i Arktis, antall og projeksjoner for fremtidige år. Reprodusert basert på tall fra AECO. Merk at dette er projeksjoner basert på analyser fra tidligere år.**

Tall fra havnen i Longyearbyen viser også en generelt økende trend for antall passasjerer, se Figur 4-6. Det er verdt å merke seg at antall anløp i havnen hadde et maksimum i 2013, og har sunket noe de senere årene. Likevel har passasjerantallet økt alle år siden 2011. Dette indikerer også at de anløpende cruiseskipene blir større, som også observert i Figur 4-4.



**Figur 4-6 - Antall anløp i Longyearbyen havn og antall passasjerer for årene 2011 til 2018. Reprodusert basert på tall fra T.E. Berg, SINTEF Ocean.**

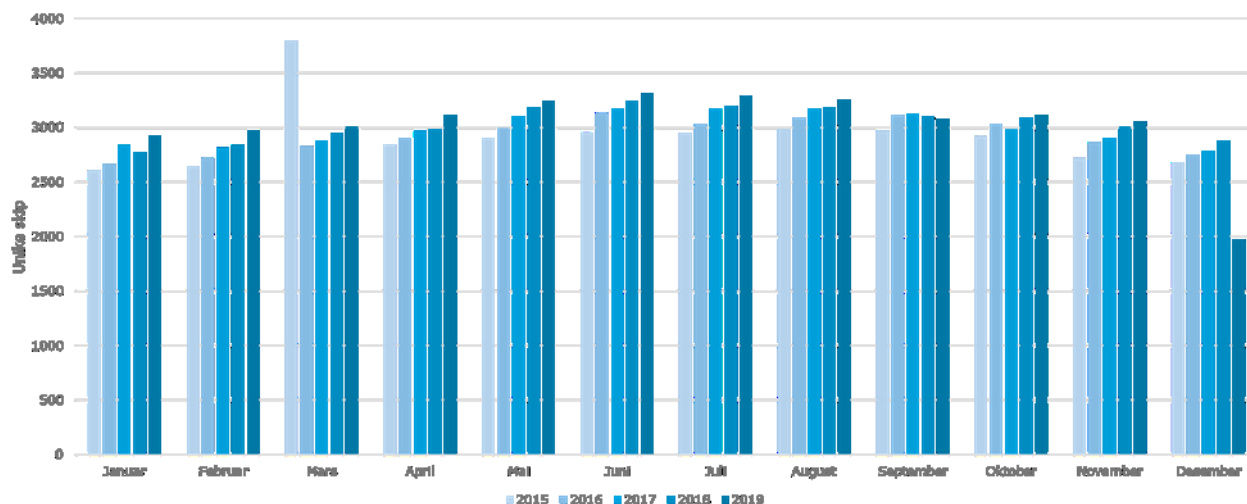
## 4.2.2 Drivende skip i norske farvann

For å kunne si noe om risikobildet langs norskekysten for drivende grunnstøting har vi studert VTS NORs logger for drivende skip i norske farvann for perioden januar 2015 til starten av august 2019. Disse loggene inneholder drivende skip som drifter ukontrollert av forskjellige årsaker. Drift på grunn av planlagt vedlikehold er også inkludert, men bare skip som driver lengre enn de har rapportert inn. I denne analysen

er det er benyttet data fra alle typer fartøy, og ikke kun cruisetrafikk. Dette er gjort for å kunne bedre dra nytte av det statistiske materialet tilgjengelig, og på den måten bedre analysen.

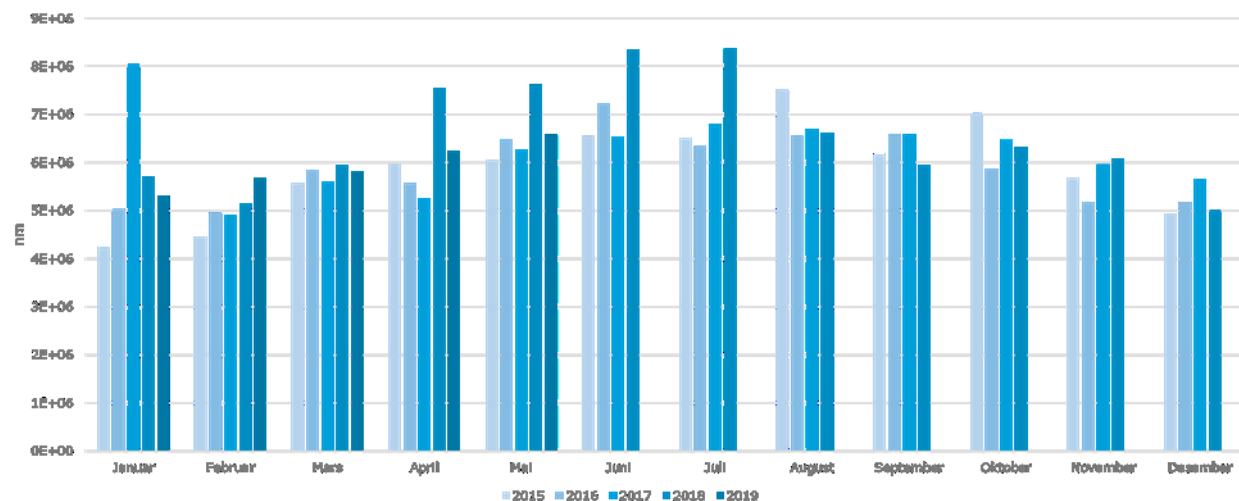
For å kunne si noe om sannsynligheten for at en hendelse inntreffer har vi også sett på totalt antall skip og utseilt distanse i samme periode.

Totalt antall skip i norske farvann er vist i Figur 4-7, basert på AIS-dataene som beskrevet i Kapittel 4.2.1. Figuren viser at antall unike skip i norske farvann varierer mellom 3000-3500 per måned. Antallet skip er relativt jevnt over året, men antallet er høyest i sommermånedene mai til august.



**Figur 4-7 – Totalt antall unike skip i norske farvann fordelt på måned for årene 2015 til 2019 (unike MMSI-nummer).<sup>3</sup>**

Utseilt distanse for skip i norske farvann er vist i Figur 4-8. Disse tallene viser at aktiviteten og utseilt distanse generelt er høyere i sommerhalvåret enn i vintermånedene.

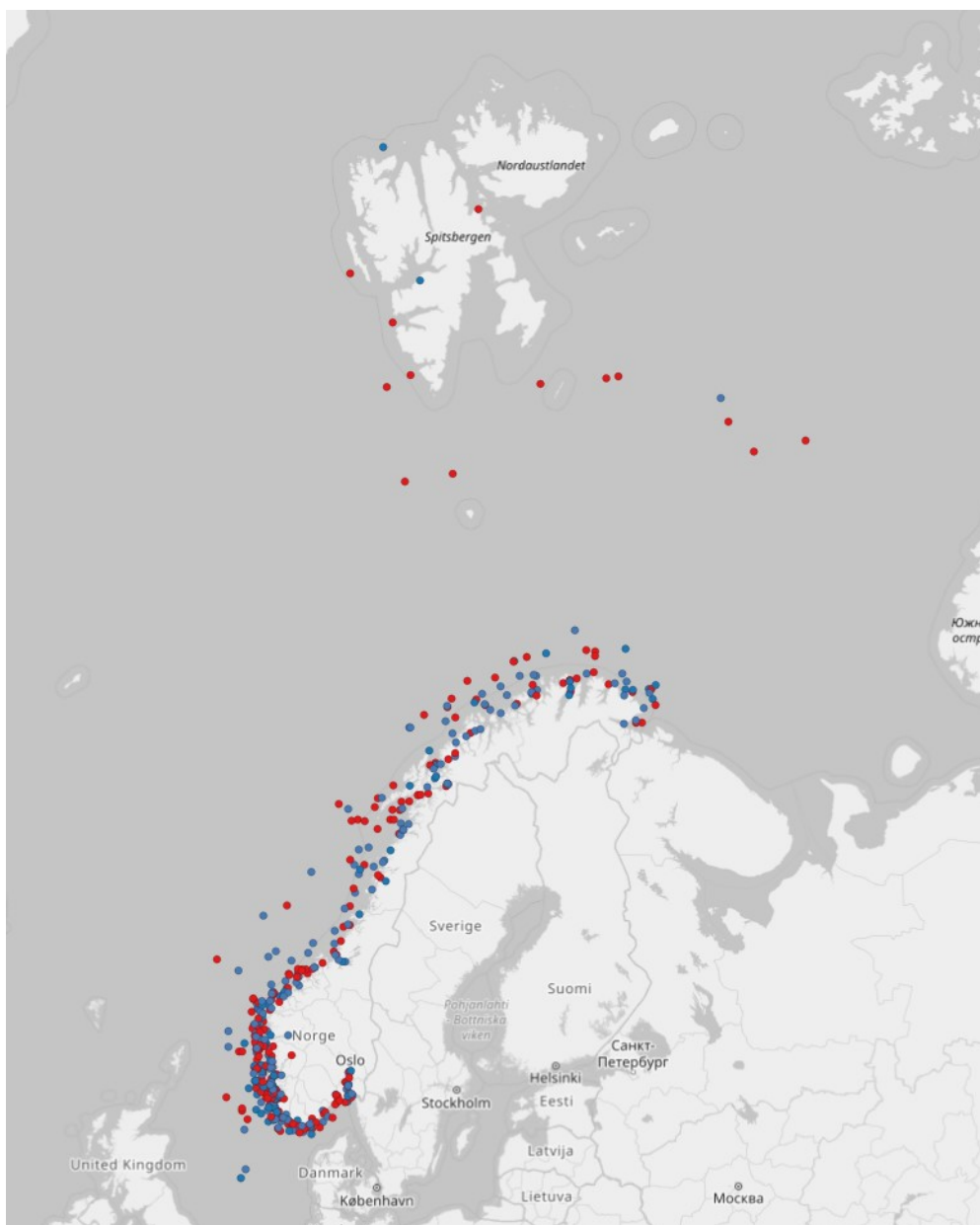


**Figur 4-8 – Utseilt distanse i norske farvann i årene 2015 til 2019.<sup>4</sup>**

<sup>3</sup> Tall er sist oppdatert 05.12.2019

<sup>4</sup> De siste tallene tilgjengelig er fra mai 2019.

De geografiske plasseringene av de drivende skipene fra VTS NOR sine logger er vist i kartet i Figur 4-9. Røde og blå markører illustrerer hendelser som inntraff henholdsvis i sommer- og vintersesongen. Kartet viser at majoriteten av hendelsene inntreffer i Sør-Norge, noe som er naturlig da det er her det er mest trafikk. Figur 4-9 viser også at de fleste av hendelsene i Barentshavet inntreffer i sommersesongen. Dette skyldes at området har mer aktivitet i sommerhalvåret enn i vinterhalvåret.

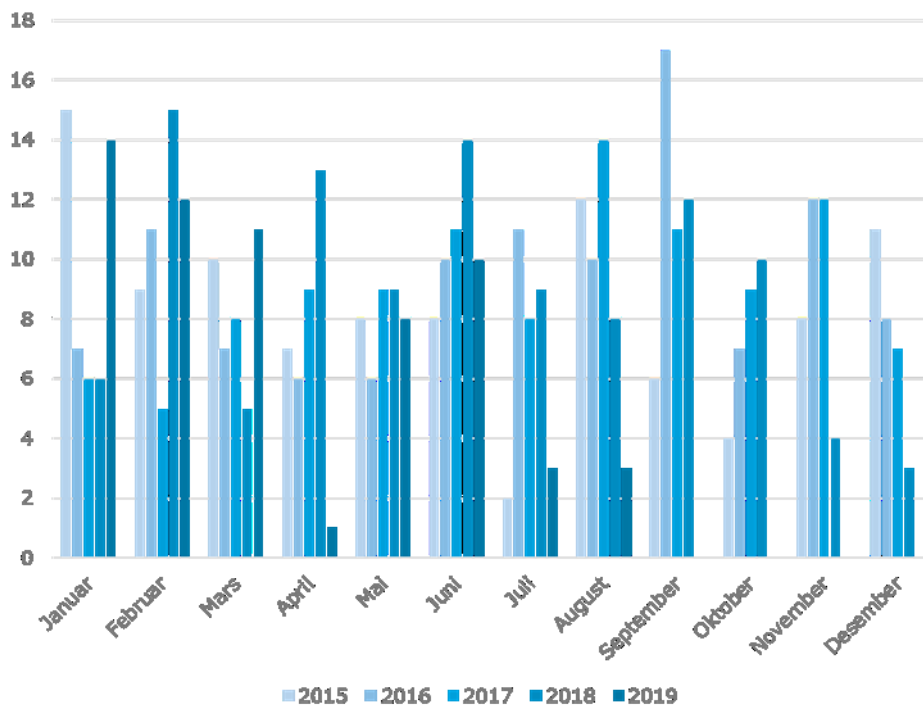


**Figur 4-9 – Drivende fartøy i norske farvann i årene 2015-2019. Blå markører viser hendelser som inntraff i vintersesongen, røde markører viser hendelser i sommersesongen. Kilde: Kystverket/VTS NOR.**

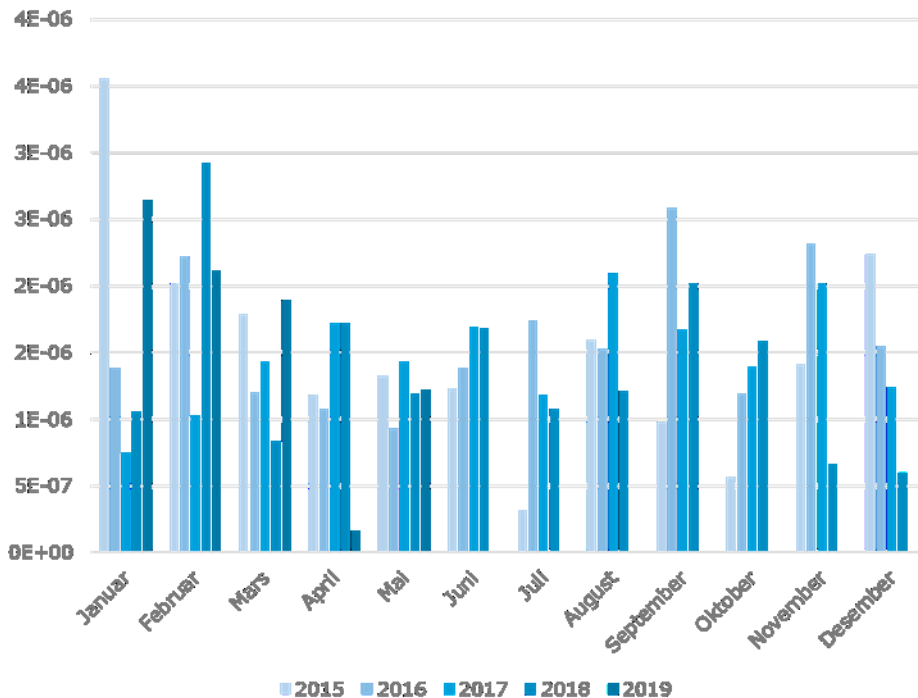
Figur 4-10a) viser en oversikt over totalt antall drivende fartøy i norske farvann per måned i den studerte perioden. Totalt var det registrert henholdsvis 100, 112, 109, 108 og 62 hendelser i de respektive årene.

For å si noe om sannsynligheten for en hendelse på forskjellige tider av året, er det hensiktsmessig å normalisere tallene i forhold til den faktiske trafikken. Figur 4-10b) viser antallet drivende skip per utseilt nautisk mil i norske farvann de respektive månedene.

a)



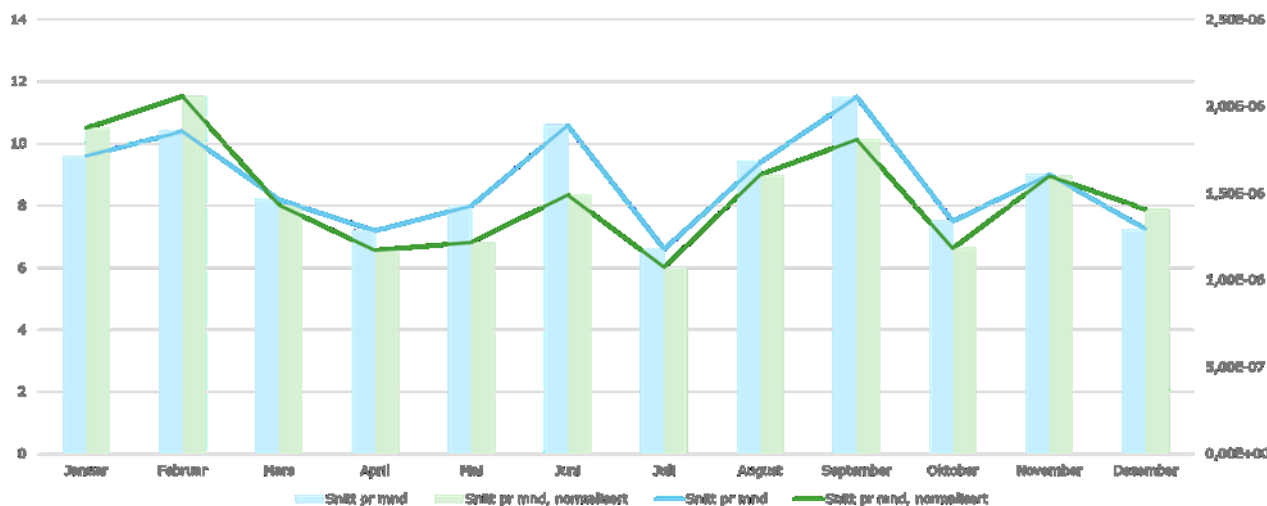
b)



Figur 4-10 – a) Totalt antall drivende fartøy i norske farvann.<sup>5</sup> b) Drivende fartøy i norske farvann per utseilt nautisk mil. Kilde: Kystverket/VTS NOR

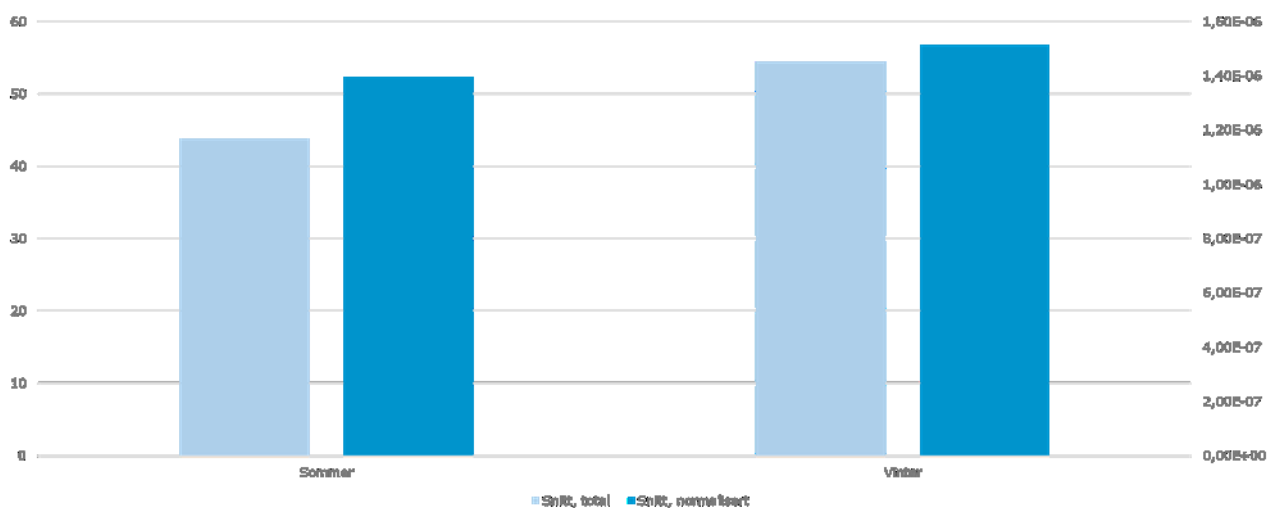
<sup>5</sup> Merk at de siste tilgjengelige tallene er fra starten av august 2019.

I snitt er antall hendelser med drivende skip fordelt per måned som vist i Figur 4-11. Det fremkommer at det generelt er flest hendelser i juni og september, etterfulgt av august. Når tallene normaliseres til utseilt distance fremkommer februar og januar som de mest utsatte månedene, etterfulgt av september.



**Figur 4-11 – Snitt av drivende skip i norske farvann i årene 2015 til 2019.**


Snittet av antall hendelser per sesong, både i antall og normalisert, for årene studert er vist i Figur 4-12. Av figuren fremkommer det at det samlede antall hendelser er høyere for vintersesongen enn for sommersesongen. Når en aktivitetstjusterer tallene ved å normalisere på utseilt distance ser man en marginal økt frekvens av hendelser i vintersesongen. I snitt  $1.51 \cdot 10^{-6}$  drivende skip per nautisk mil seilt om vinteren mot  $1.39 \cdot 10^{-6}$  i snitt på sommeren.



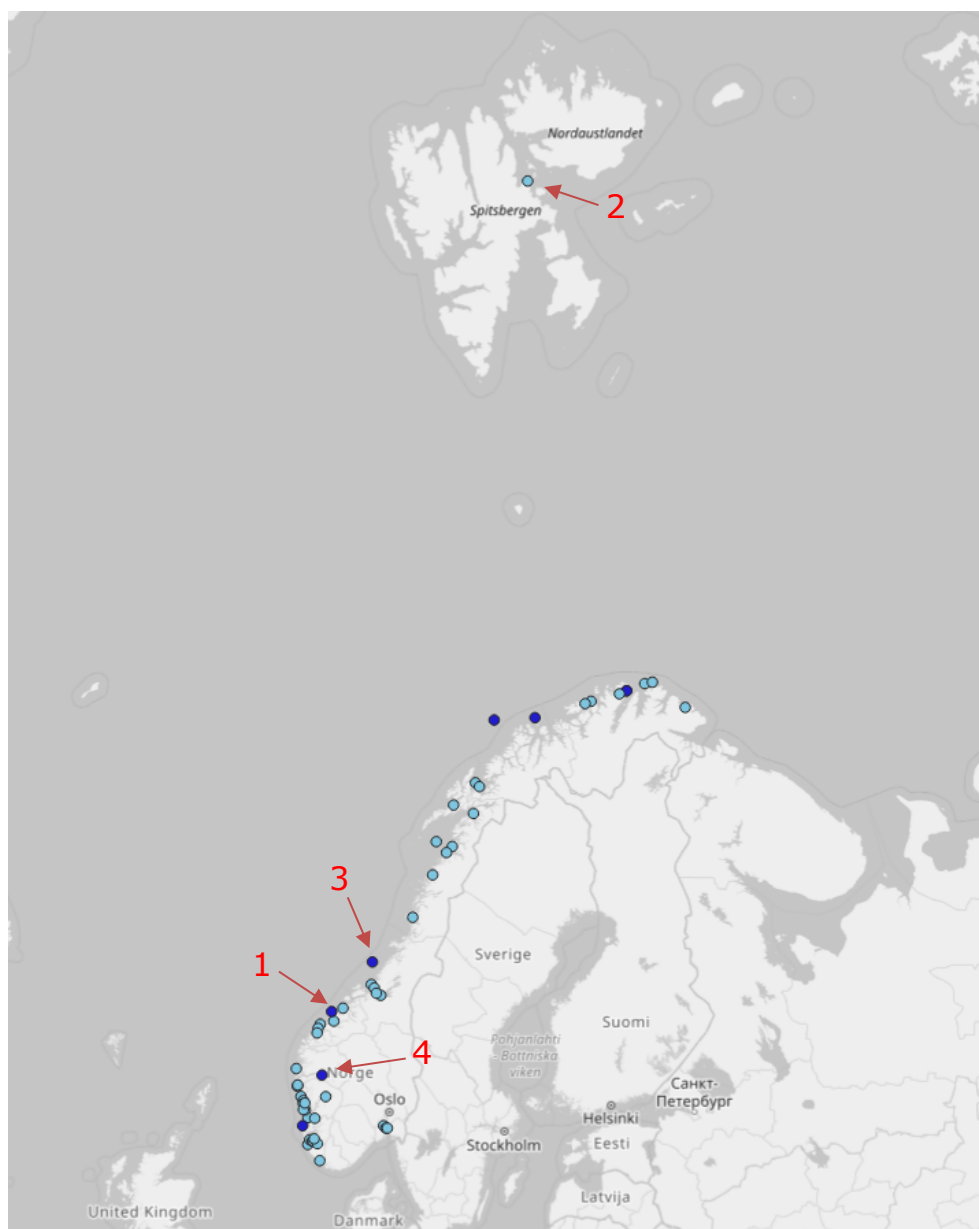
**Figur 4-12 – Drivende fartøy i norske farvann, snitt per sesong i antall samt normalisert til utseilt distance per sesong for årene 2015 til 2019.**

### 4.2.3 Hendelser med drivende cruise- og passasjerskip i norske farvann

De siste årene har det vært flere hendelser og nesten-ulykker med drivende cruiseskip langs norskekysten. Noen av hendelsene som involverte drivende cruise- og passasjerskip er registrert av VTS NOR i perioden 2015 til 2019 er vist i Figur 4-13. Andre nevneverdige hendelser (også markert i kartet i Figur 4-13) er:

- 
1. Cruiseskipet *Viking Sky* fikk full blackout i full storm og opp mot 15 m bølger utenfor Hustadvika i mars 2019. I løpet av natten fikk de start på tre av fire hovedmotorer, og unngikk grunnstøting med svært liten margin. *Viking Sky*-hendelsen er nærmere omtalt i kapittel 4.2.4.
  2. Cruiseskipet *Ortelius* fikk motorhavari i Hinlopenstredet på Svalbard i juni 2016. Skipet hadde 146 passasjerer ombord. De lå to dager i ro for reparasjon, men ble til slutt slept til Longyearbyen av skipet Polarsysse /1/.
  3. Cruiseskipet *AIDAcara* (38 600 GT) fikk motorstans nordøst for Halten i april 2018 /2/. Rederiet hevdet at en av fire dieselmotorer hadde blitt tatt ut av nettverket «som et forebyggende tiltak», uten å formidle noe ytterligere informasjon.
  4. Cruiseskipet *MS Oriana* (70 000 GT) mistet fremdrift på vei ut fra Flåm i Sognefjorden i mars 2016 /3/. Hendelsen skyldtes brudd i drivstofftilførselen.





**Figur 4-13 – Drivende fartøy klassifisert som cruise- eller passasjerskip i norske farvann i årene 2015-2019. Mørk blå markører indikerer cruiseskip og lys blå markører indikerer passasjerskip. Kilde: Kystverket/VTS NOR.**

Det er ingen formelle krav om rapportering av tap av fremdrift til offentlige myndigheter. I mange tilfeller blir tap av fremdrift utbedret innen kort tid og i et område langt fra land. Da dette ikke utvikler seg til hendelser hvor liv eller materielle verdier står i fare, blir de ikke fanget opp av eksisterende rapporterings systemer. Det er derfor forventet at det er store mørketall forbundet antall fartøy som mister fremdrift i norske farvann.

## 4.2.4 Case-studie – Tap av fremdrift på cruiseskipet *Viking Sky*

Den 23. mars 2019 fikk cruiseskipet *Viking Sky* total blackout og tap av fremdrift utenfor Hustadvika. Det var høye bølger og vind opp mot sterk storm. Skipet unngikk grunnstøting, men en storstilt evakueringsoperasjon og påfølgende slep til Molde sørget for at ingen omkom under hendelsen.

Dette avsnittet gir en kort presentasjon av skipet og dets fremdriftssystemer, en oppsummering av hendelsesforløpet samt tilgjengelighet og bruk av SAR-ressurser i operasjonen. Beskrivelsene er basert på den foreløpige undersøkelsesrapporten fra Statens Havarikommisjon /4/, Direktoratet for Samfunnssikkerhet og Beredskaps (DSB) evalueringsrapport av hendelsen /5/, samt gjennomgangen av Kystverkets logger fra hendelsen gjort av journalistene i Sysla Maritime og Bergens Tidene /6/ /7/ /8/.

### 4.2.4.1 Skipets fremdriftssystem

*Viking Sky* ble bygget ved Ficantieri-verftet i Italia, og ble levert eier Viking Ocean Cruises i 2017. Det var det tredje i Viking Star-klassen levert fra verftet, klasset av Lloyd's Register og registrert i Norsk Internasjonalt Skipsregister (NIS).

Skipets hovedfremdriftssystemer består av to konvensjonelle faste propeller direkte drevet av elektriske motorer. Strømproduksjonen ombord består av fire dieselgeneratorer (DG), to store (DG2 og DG3, hovedmotorer) og to små (DG1 og DG4). Skipet har to separate maskinrom, med to generatorer i hvert maskinrom. Hvert maskinrom har sin egen hovedtavle, vanligvis koblet via «tie breakers» slik at de danner en felles tavle for strømdistribusjon. Den ene hovedmotoren (DG3) hadde vært ute av drift siden 16. mars 2019 grunnet feil på turboladeren. For en mer detaljert beskrivelse av skipets strøm og fremdriftssystemer, se /4/.

### 4.2.4.2 Hendelsesforløp

Cruiseskipet *Viking Sky* seilte fra Tromsø 22. mars, hvor planen var å anløpe Bodø 22. mars og deretter å seile direkte til Stavanger med ankomst 24. mars. Skipet hadde 1363 personer ombord, samt 465 tonn diesel og 434 tonn tungolje (HFO). Ombord fra Tromsø var også to losere, da skipet var lospliktig for deler av seilassen. Losene hadde begge seilt på *Viking Sky* tidligere og var kjent med både skipet og mannskapet. Rutevalget for seilassen var gjennomgått av både kaptein og losene før avreise. På grunn av varslede kraftige vindforhold i Bodø ble det bestemt at anløpet i Bodø ble kansellert, og at skipet fortsatte direkte til Stavanger.

Den 22. mars informerte nestkommanderende<sup>6</sup>, etter kapteinens ordre, mannskapet om å forberede skipet for hardt vær.

På morgenen den 23. mars mellom klokken 05 og 09 hadde *Viking Sky* 18 alarmer om lave smøreoljenivåer. Alle alarmene ble akseptert og klarert. Etter dette var det ingen flere alarmer før klokken 13:37, hvor den ene generatoren ga alarm om at den koblet ut laster på grunn av lavt smøreoljenivå. I løpet av de neste drøyt 20 minuttene stoppet de resterende tre generatorene, og forårsaket en total blackout og tap av fremdrift.

Kl 14 lørdag 23. mars sendte *Viking Sky* ut mayday-melding, og meldte om fremdriftsproblemer utenfor Hustadvika. Skipet hadde total blackout, og hadde mistet all fremdrift og manøvreringskraft. Det var høye bølger i området, med signifikant bølgehøyde 8-9 meter, og vind opp mot sterk storm (Beuford 9-10). Det blåste pålandsvind, og skipet drev mot land.

---

<sup>6</sup> Staff captain

Klokken 14:12 loggfører Kystverket følgende: «Cruiseship har black out. Veldig nærme land. Ca. 1600 mennesker om bord. Lite sleperessurser i området.»

Klokken 14:13 ble det slått generalalarm, og mønstring av passasjerer og mannskap startet. Hovedredningscentralen startet prosedyrer for masseevakueringsoperasjon med helikoptre.

Umiddelbart etter mayday-signalet var sendt bestemte kapteinen å droppe begge ankere for å hindre å drive på land. Ankrene hadde problemer med å få feste, og først en halvtime senere, rundt kl 14:35, finner de feste. Da er skipet rundt 100 meter fra de nærmeste grunnene.

Innen 30 sekunder etter blackout startet nødgeneratoren og ga strøm til nødtavlen. Mannskapet fikk start på hovedmotor DG2 og fikk gitt strøm tilbake til hovedtavlen. De fikk start på fremdriftsmotorene, og ca 14:30 hadde skipet igjen nok fremdriftskraft til å opprettholde lav fart fremad. I løpet av den neste timen fikk de også start på de små generatorene slik at fremdriftskraften kunne holdes på mellom «sakte fremad» og «halvt fart fremad».

Selv om de tre operasjonelle generatorene hadde blitt startet måtte ingeniørene ombord kontinuerlig balansere de elektriske lastene manuelt. Normalt ble skipet operert med i automatisk lastdelingsmodus, hvor laststyringssystemet (power management systemet, PMS) automatisk deler lastene mellom alle generatorene som er koblet til hovedtavlen.

Etter å ha oppnådd fremdrift ble skipet manøvrert mot åpent vann, fortsatt med begge ankere senket.

Rundt klokken 1500 ankommer det første redningshelikopteret. Kapteinen hadde vurdert å evakuere passasjerer i livbåter, men anså metocean-forholdene som så harde at det var for farlig. Evakuering av passasjerer foregikk via helikopter kontinuerlig til neste morgen.

Klokken 15:50 informerer Vardø VTS om at to offshorefartøy er rekvirert fra Vestbase Kristiansund i tillegg til taubåten *Vivax*. Slepebåten *BOA Heimdal*, som inngår i den statlige slepebåtberedskapen, antas å være omtrent ti timers seilas unna.


Kystvaktskipet *KV Njord* samt redningsskøyten *Erik Bye* var på plass ved *Viking Sky* rundt 16:40. Den første slepebåten, *Vivax* fra rederiet Østensjø, var fremme ved skipet rundt klokken 17. Offshorebåtene *Siem Symphony*, *Edda Fauna* og *Ocean Art* seiler mot skipet fra nordøst.

Klokken 17.24 er *Vivax* klar til å koble på slep. Det står følgende i Kystverkets logg: «Om de får koblet opp, så ser situasjonen adskillig bedre ut. To maskiner til er klar for å startes, men den maskin som nå går må stoppes for dette, så en avventer sikring.» Taubåten *Max Mammut* oppgis å være halvannen til to timers seiling unna.

Ifølge rederiet Østensjø la *Vivax* seg ved siden av *Viking Sky* for å vurdere mulighetene for tilkobling /8/. Sammen med losen vurderte kapteinen på *Vivax* at det var for stor risiko for å koble til på daværende tidspunkt. For det første var det for stor risiko for mannskapet å operere på dekk i det dårlige været. For det andre var det så grunt der havaristen befant seg på tidspunktet at de var bekymret for at slepevaieren ville hekte seg i havbunnen før de fikk strammet opp. I tillegg var det usikkerhet rundt hvor stor belastning pullertene på *Viking Sky* ville tåle. Det ble derfor besluttet at *Vivax* ble liggende på standby ved havaristen inntil videre.

Forsikringssselskapet til *Viking*, Norwegian Hull Club (NHC) jobber parallelt med å få på plass taubåter samme kveld. De fikk chartret beredskapsskipet *Ocean Response* som var ved Florø og ankerhåndteringskipet *Normand Ranger* som lå til kai i Bergen. Klokken 18:35 blir kapteinen på *Ocean Response* kontaktet om å gå til havaristen.

Kl 19:17 har *Viking Sky* fortsatt bare gang i en av fire hovedmotorer.



Klokken 19:19 går beredskapsalarmen igjen, da lasteskipet *Hagland Captain* også har fått blackout i Hustadvika. De har et mannskap på ni personer ombord. Det ene redningshelikopteret i *Viking Sky*-operasjonen omdirigeres for å evakuere mannskapet på lasteskipet. Vinden i området har økt.

Klokken 20:37 er *Viking Sky* på vei til havs for begrenset maskinkraft. Kystverket konstaterer at et stort nok slepefartøy ikke vil være på plass før etter ytterligere syv timer. På grunn av at kun én hovedmotor er i gang sliter skipet med å ha nok elektrisk kraft for å heise ankrene slik at de kan fortsette lengre ut.

Klokken 22:30 har mannskapet lyktes med å heise det ene ankeret. Ankerkjettingen til det andre ankeret har lagt seg over skipets bulb. Kapteinen beordrer at ankerkjettingen skal kappes, og de kan da fortsette lengre til havs. Været er fortsatt svært dårlig, med bølgehøyde på over ti meter.

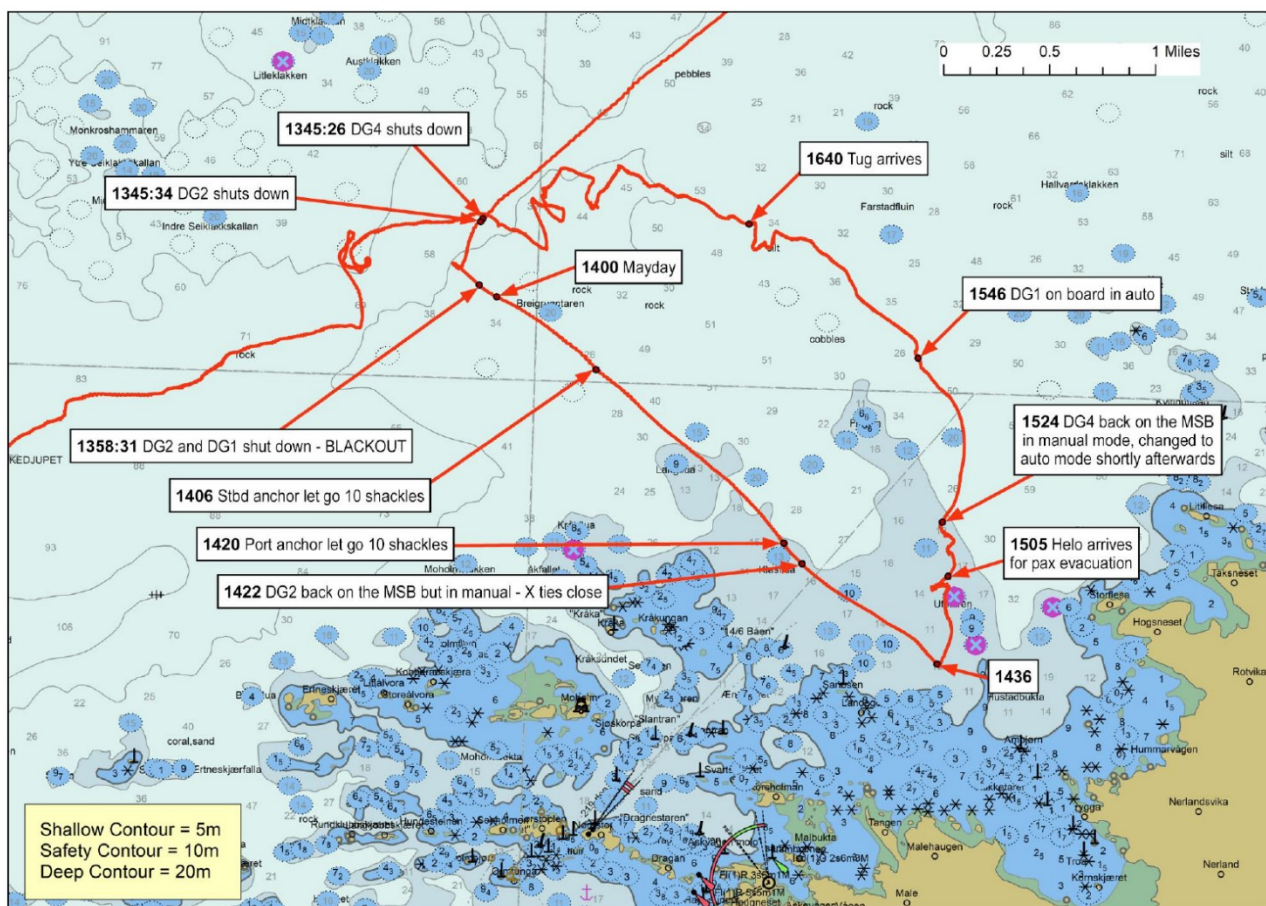
Klokken 01 søndag går fortsatt helikoptrene i skytteltrafikk til *Viking Sky*. Fire helikoptre har kontinuerlig evakuert personer ombord, totalt er nå omtrent 200 personer fraktet til land. I samråd med de to losene om bord bestemmer kapteinen seg for at de vil forsøke å ta seg inn til Molde så snart slepebåtene har fått festet slep. Beredskapsskipet *Ocean Response* antas å være fremme om ca to timer, og ankerhåndteringsskipet *Normand Ranger* er på vei nordover fra Bergen.

Klokken 03 er *Ocean Response* fremme ved havaristen. *Viking Sky* har nå fått i gang alle tre generatorer. Vinden er fortsatt sterk. Ifølge kapteinen på *Ocean Response* kalte de opp broen på *Viking Sky* og gav beskjed om at de var klare for å feste slepet. Broen mente situasjonen var såpass stabil at de ville vente til dagslyset kom før de festet slep /8/.

Klokken 06:30 har værforholdene forbedret seg nok til at slep kan festes. Skipet har da egen fremdriftskraft. Første tauline ble overført fra *Ocean Response* kl 07:05. Kl 08:18 var slepet festet forut. *Vivax* festet slep akter. De to fartøyene sleper skipet til Molde.

Klokken 09:15, mens fartøyet er under slep, opphører helikopterevakueringen. Totalt 479 personer er da evakuert.

*Viking Sky* ankommer Molde ca kl 16:30 søndag, over ett døgn etter at blackouten inntraff.



Figur 4-14 – Kart og hendelsesforløp for *Viking Sky*-hendelsen. Kilde: /4/

#### 4.2.4.3 Tilgjengelighet og bruk av SAR-ressurser

Det er en utbredt oppfatning at redningsaksjonen i forbindelse med *Viking Sky*-hendelsen var vellykket, både evakueringen av passasjerer og mottaket på land. Evakueringen skjedde under krevende forhold, men skjedde uten ulykker eller skader. DSB peker likevel på at dersom situasjonen hadde eskalert med en grunnstøting og personer i sjøen kunne man kommet på etterskudd, og fått langt mer alvorlige konsekvenser.

#### 4.2.4.4 Evakuering med helikopter

Det ble evakuert 466 passasjerer fra *Viking Sky*<sup>7</sup> over en periode på 19 timer i en operasjon som involverte seks helikoptre. Hovedredningsentralen (HRS) definerer en redningsaksjon som involverer flere enn 20 personer som en masseevakuering. Norge har ikke et nasjonalt planverk for «Mass Rescue Operations», og DSB foreslår at HRS bør ta initiativ til å utarbeide en slik plan.

#### 4.2.4.5 Sleperessurser

Skipet *Ocean Response* var skipet som endte opp med å slepe *Viking Sky*, sammen med *Vivax* som festet slep akter. På tidspunktet inngikk *Ocean Response* i områdeberedskapen til Equinor. I etterkant av

<sup>7</sup> I tillegg ble 9 mannskap evakuert fra skipet *Hagland Captain*, som også var i havsnød på samme tid til samme sted.

hendelsen fremkom det at de i utgangspunktet var kun 55 nautiske mil, ca fire timer, unna havaristen da blackouten inntraff /8/. De var da på vei sørover fra Åsgård til Florø. *Ocean Response* hørte ikke mayday-signalet til *Viking Sky* eller HRS sin gjentakelse av nødsignalet (mayday relay). DSB trekker frem at spredning av mayday relay fra HRS i flere kanaler samt tilstrekkelig geografisk dekningsområde kunne ført til at flere slepebåter med tilstrekkelig kapasitet kunne fått varselet og potensielt bistått *Viking Sky*.

Fartøyet *Vivax* var første skip på stedet med slepekapasitet. *Viking Sky* hadde da fått en viss fremdrift, med start på én motor. De la seg ved siden av *Viking Sky* for å vurdere mulighetene for slep, men i samråd med los/Kystverket på cruiseskip vurderte kapteinen det som for stor risiko å feste slep. For det første vurderte de at det kunne være for farlig for mannskap å oppholde seg på dekk i været, og i tillegg var de bekymret for at et forsøk på å sette slep kunne utgjøre en risiko for at fremdriften til *Viking Sky* igjen ville stoppe. I tillegg var det grunt der *Viking Sky* lå, så det var frykt for at slepevaieren kunne henge seg fast i havbunnen. Det var også usikkerhet rundt hvilken belastning pullertene på *Viking Sky* ville tåle.

Slepebåtene *KV Njord* og *RS Erik Bye* var også raskt på stedet, men disse hadde ikke slepekapasitet.

DSB fant at HRS savnet oversikt over tilgjengelige sleperessurser. HRS fikk først oversikt over den maritime situasjonen gjennom kontakt med Vardø VTS, *KV Njord* og losene ombord på *Viking Sky*. DSB skriver at enklere tilgjengelig kunnskap om slepebåtene og deres utrusting og mulighet til å sette slep under krevende forhold ville satt HRS i bedre stand til å planlegge og koordinere innsatsen fra slepebåtene. DSB foreslo at slik informasjon bør være tilgjengelig gjennom Felles Ressursregister (FRR) (se kapittel 7.1). FRR inneholder 6500 forskjellige redningsressurser i Norge, men ikke de syv områdeberedskapsskipene. I tillegg anbefalte DSB i rapporten at HRS tilkaller en liaison fra et slepebåtselskap ved hendelser hvor det er behov for slepeinnsats.

## 4.2.5 Relevante hendelser ved Svalbard

Det har inntruffet flere ulykker og hendelser med fartøy som frakter passasjerer i området rundt Svalbard. Typisk for disse fartøyene er at de er ikke klassifisert av et klasselskap, men av en flaggstat. I mange tilfeller er det eldre fartøy.

I 2019 var det fem hendelser som involverte mindre fartøy som fraktet passasjerer:

- Fiskeribladet rapporterte 3. juni 2019 at det fiskeriregistrerte fartøyet *Lance* hadde fått motorstopp i Barentshavet vest av Bjørnøya på fredag 31. mai 2019 /9/. Båten fikk hjelp fra Kystvakten, men på grunn av store geografiske avstander og problemer med dårlig vær og slepeutstyr ble taubåt rekvirert. Fartøyet ble slept til Tromsø.
- Den 7. juni 2019 fikk selfangstskuta *Havsel* lekkasje i maskinrommet i Billefjorden på Svalbard /10/ /11/. Båten var på oppdrag for med fotografer og var ikke involvert i hverken fangst eller fiske. 13 personer om bord var klare til å bli evakuert. Sysselmannen sitt helikopter og *Polarsysse* ble rekvirert, men besetningen klarte å få lekkasjen under kontroll.
- I samme periode grunnstøtte seilskuta *Rembrand van Rijn* i Borebukta, som er del av Isfjorden. Båten var lekk og ble trukket av grunnen av *Polarsysse*. Passasjerer og deler av besetning ble evakuert med *Polarsysse* til Longyearbyen /12/.
- 2. juni 2019 informerte Sysselmannen på Svalbard at turistskipet *Sjøveien* hadde mistet fremdriften og trengte assistanse /13/. *Polarsysse* ble rekvirert og slepte *Sjøveien* til Longyearbyen. *Sjøveien* hadde 12 passasjerer og et mannskap på 10 om bord.

- 3. september 2019 satt *MS Malmø* seg fast i isen sørvest i Hinlopenstretet. Strøm og vind førte båten mot land. 16 passasjerer ble evakuert med helikopter. Et kystvaktskip ble dirigert til område, for å bistå fartøyet ved behov. /14/ /15/.

## 4.3 Årsaker til tap av fremdrift på fartøy

Tap av fremdrift på et fartøy er en kritisk hendelse som kan eskalere til en situasjon som både involverer tap av liv og utslipp. Disse hendelsene vil øke risiko for passasjerer, mannskap og skip. Inntreffer en slik hendelse i farvann med begrenset manøvreringsrom, som i trafikkerte seilingsleder, manøvrering ut eller inn av havn eller ved kystnær seilas i dårlig vær, vil disse hendelsene kunne være svært kritiske, og kan føre til grunnstøting eller kollisjoner med andre fartøy eller faste installasjoner.

### 4.3.1 Eksterne årsaker til tap av fremdrift

Under perioder med dårlig vær vil ofte fremdriftsmaskineriet med tilhørende støttesystemer bli utsatt for belastninger det ellers ikke vil være eksponert for, som sloshing i tanker, ujevn belastningsprofil og ekstreme belastninger. Denne typen utfordringer kan igjen resultere i annerledes og økte vibrasjoner og belastninger på både sensorer og styringssystem.

Langs norskekysten er det høyere sannsynlighet for dårlig vær i vintersesongen, som diskutert i kapittel 4.1.

### 4.3.2 Blackout

#### 4.3.2.1 Diesel-elektriske fremdriftssystemer

Bruk av diesel-elektriske fremdriftssystemer på cruise- og passasjerskip er svært utbredt. Cruise- og passasjerskip har høye krav til både sikkerhet og komfort, noe disse systemene ivaretar i større grad enn konvensjonelt fremdriftsmaskineri på grunn av høy pålitelighet og mindre støy og vibrasjoner fra fremdriftssystemer og maskineri. Andre fordeler med diesel-elektriske systemer er lavere drivstofforbruk og utslipp, bedre hydrodynamiske forhold for propellen(e), redusert kostnad, forbedrede egenskaper med tanke på manøvrerbarhet og evne til å holde posisjon, økt dødvekt, mer fleksibilitet i design av skipet samt økt ytelse for motorene /16/.

Diesel-elektriske systemer er mer komplekse enn tradisjonelt fremdriftsmaskineri. SOLAS-krav til cruise- og passasjerskip som f.eks. «Safe Return to Port» (SRtP) (se kapittel 7.2.2.1) krever høy pålitelighet og redundans i elektriske fremdriftssystemer. De elektriske systemene skal være designet med redundans, men det er observert økende grad av svikt i disse systemene etterhvert som de blir mer komplekse.

#### 4.3.2.2 Definisjon av blackout

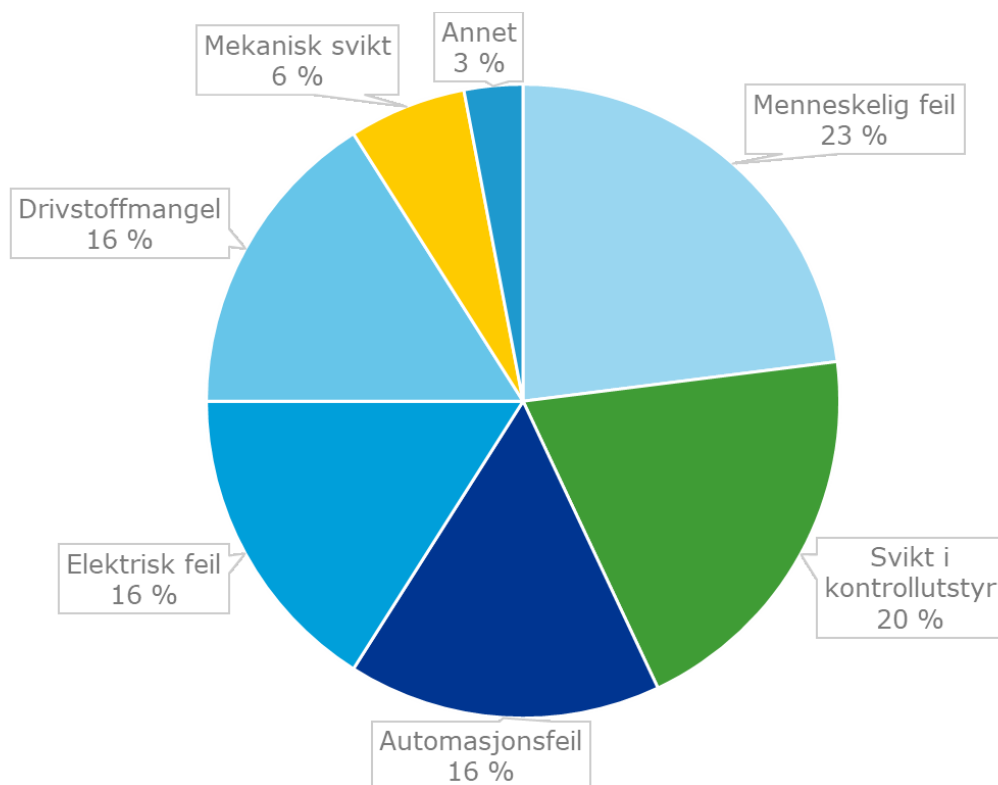
En blackout-situasjon betyr at hoved- og hjelpemaskineri, inkludert hovedstrømforsyning, er ute av operasjon, men at tjenestene for å starte dem (som f.eks. komprimert luft, startstrøm fra batterier, osv.) fortsatt er tilgjengelig. For fartøy hvor fremdriften er drevet av elektriske motorer er det spesielt kritisk å oppleve en blackout, da resultatet er totalt tap av fremdrift og dermed også manøvreringsevne.

DNV GL /17/ definerer en "blackout-situasjon" på følgende måte: *En blackout-situasjon inntreffer ved et plutselig tap av elektrisk kraft i hoveddistribusjonssystemet, og vedvarer inntil hovedkilden for elektrisk kraft igjen forsyner systemet. Alle midler for å starte systemet med lagret energi er tilgjengelige.*

### 4.3.3 Studier på blackout og tap av fremdrift

I en analyse fra 2012 så forsikringsselskapet UK P&I Club på mer enn 700 av sine krav /18/. De fant at 7 % av kravene som krevde erstatning for tredjepartsskade kom fra svikt i hovedmaskineri, manøvreringssvikt, blackout eller lignende. Studien var hovedsakelig fokusert på handelsskip og problematikk rundt skip som skifter drivstoff. Ifølge studien rapporterte mange losere som opererer i områder med begrensninger for utslipp til luft (Emission Control Area/ECA) at antall blackouts forårsaket av problemer med drivstoff hadde økt i etterkant av innføringen av utslippsbegrensningene. En vanlig måte skipene oppfyller utslippsbegrensningene på er de bytter til et drivstoff med lavere svovelinnhold. Den amerikanske kystvakten US Coast Guard utstedte også advarsler i etterkant av innføringen av det nordamerikanske ECA, etter at de opplevde en økning i skip som mistet fremdriftssevnen.

I ref. /18/ beskriver UK P&I Club en in-house analyse hvor mannskapet på 249 skip ble intervjuet om deres erfaringer med blackout og svikt i hovedmaskineri, spesielt med fokus på problemer rundt bytte av drivstoff. 74 % av maskinistene sa de hadde opplevd en eller flere blackouts. Blant totalt 400 rapporterte blackouts, er hovedårsakene maskinistene oppga vist i Figur 4-15. Definisjoner av hovedårsaker, samt de mest vanlige årsakene er listet i Tabell 4-1.



Figur 4-15 - Hovedårsaker til blackout, som oppgitt av maskinistene intervjuet i /18/

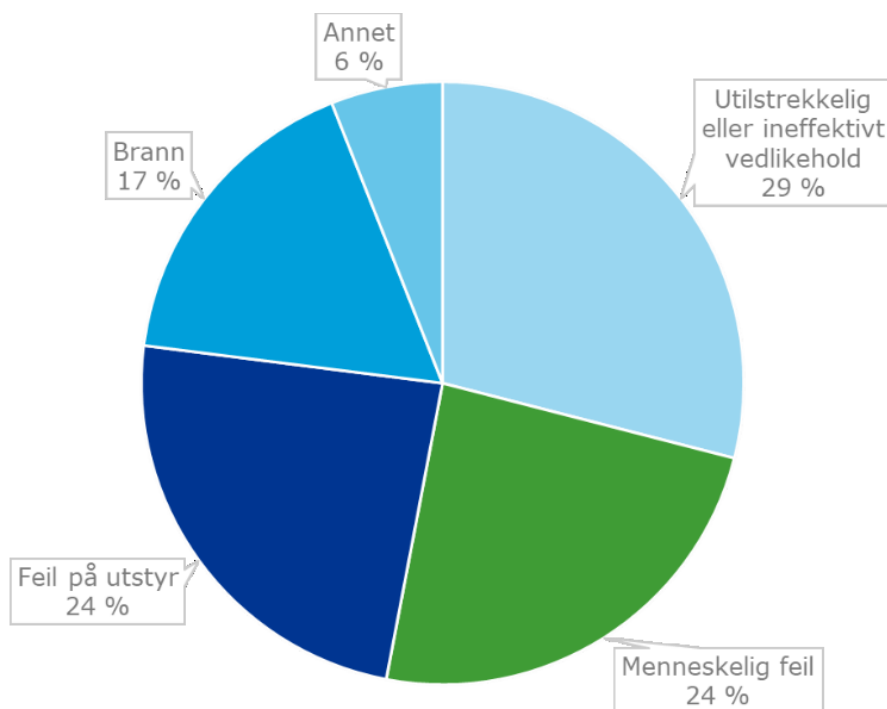
Tabell 4-1 – Definisjoner av hovedårsaker til blackout som vist i Figur 4-15, med de vanligste årsakene som oppgitt av maskinistene /18/

Hovedårsak til blackout	Definisjon	Vanligste årsaker
Menneskelig feil	Ikke gitt	Prosedyrefeil («trykke på feil knapp»). Stopping eller utløsning av en generator med last.



Hovedårsak til blackout	Definisjon	Vanligste årsaker
Svikt i kontrollutstyr	Svikt i turtallsregulator, defekte utløserinnretninger for nedkjøling ved høy temperatur eller lavt smøreljetrykk, osv.	Ingen kommentarer gitt.
Automasjonsfeil	Feil i lastkontroll eller -deling for hjelpesystemer, osv.	Ingen kommentarer gitt.
Elektrisk feil	F.eks. overbelastning, omvendt kraftutløsning (reverse power trip), prioritert utløserinnretning feilet, osv.	Et stort antall var forårsaket av oppstart av bygtrustere og dekkmaskineri (f.eks. ankervinsjer eller kraner), med utilstrekkelig tilgjengelig elektrisk kraft.
Drivstoffmangel	F.eks. blokkerte filtre, vann i drivstoff, svikt i rør eller pumper, osv.	Ofte forårsaket av blokkerte drivstoffiltre.
Mekanisk svikt	F.eks. mangel på komprimering, motorskjæring, mangel på smøring, overoppheting, osv.	Ingen kommentarer gitt.
Annet	Ikke gitt	Ingen kommentarer gitt.

En studie fra 2017 så på hovedårsakene til tap av fremdrift på skip /19/. I studien så de statistikk fra de foregående fem år blant forsikringsselskapet London P&I Club sine undersøkelser. Hovedårsakene til tap av fremdrift blant sakene er gjengitt i Figur 4-16. Antall saker som ligger til grunn for tallene var ikke gjengitt i studien.



**Figur 4-16 – Hovedårsaker til tap av fremdrift som funnet av London P&I Club /19/**

Studiene er snart 10 år gamle, og menneskelige feil er oppgitt til den største årsaken for blackouts (23 % av tilfellene). I og med at fartøyene blir mer komplisert er det forventet at kravene til kompetanse og opplæring av mannskap vil øke.

Basert på de overnevnte studiene er det tydelig at årsakssammenhengen bak blackout er komplisert og variert. Det er ingen enkelt årsaker som er betydelig mer dominerende enn de andre. Dette betyr at reduksjon i risikoen for blackout vil kreve en tverrfaglig tilnærming.

#### 4.3.4 Årsaker til blackout og tap av fremdrift

Kraftproduksjon og/eller fremdrift kan bli påvirket av faktorer som ikke nødvendigvis er håndtert av de automatiske systemene. En blackout kan skyldes enkeltfeil ved enkelt komponenter eller systemfeil. Menneskelige feil kan også initiere en blackoutsituasjon. Typiske underliggende årsaker som forårsaker blackout er /19/:

- Menneskelige feil
- Svikt i kontrollutstyr (f.eks. feil på turtallsregulator, defekte sensorer eller egensvingninger i kontroll system e.l.)
- Svikt i hovedmotor (f.eks. dersom akselgenerator kobler ut eller lastdeling for hjelpegeneratorer er ute av drift)
- Automasjonsfeil (f.eks. feil på systemer for kontroll/deling av last)
- Elektrisk feil (f.eks. overbelastning, trip ved returstrøm, trip av uviktig last, osv.)
- Drivstoffrelaterte problemer, f.eks.:
  - Blokkerte drivstoffiltere
  - Mangelfulle prosedyrer for bytte av drivstoff
  - Manglende lufting av filter før det er satt tilbake i bruk
  - Dårlig kvalitet på drivstoff (f.eks. innhold av vann fra rulling og vanninntrenging via luftinger til dagtanker)
  - Drivstoffmangel (f.eks. grunnet feil på rør eller pumper)
  - Tap av kontroll-luft til ventiler for drivstofftank

Et stort antall blackouts på skip med diesel-elektriske systemer skyldes feil som oppstår som et resultat av variabel belastning. Store dynamiske variasjoner i kraftforbruket kan skyldes utenforliggende årsaker. Årsaker som kraftforbruk/generering som et resultat av hydrodynamiske belastninger på fremdriftssystemet (reverse power) er ikke ukjent. Dette kan gi en ubalanse i «power management»-systemet (PMS). Ved ubalanse utover predefinerte triggerpunkter vil systemet automatisk koble ut.

Nivået til triggerpunkter, som for eksempel over/under-strøm og spenning, definert i PMS er kritisk for når det overnevnte fenomenet inntreffer. Ofte er triggerpunktene definert gjennom simuleringer og under tester. Dessverre er det vanskelig å forutse og teste alle kondisjonskombinasjoner, så man kan risikere å mangle triggerpunkter for relevante scenarier.

I praksis har det vist seg at dette kan oppleves ved at hele systemet kobles ut i forbindelse med oppkobling av nye generatorer på tavlen. Å utbedre en blackout-situasjon ved oppstart av nye generatorer kan da være vanskelig.

Det er observert flere hendelser hvor oppstart etter en blackout har vært vanskelig på grunn av denne problematikken. I kystnær operasjon kan det å koble generatorer tilbake være svært kritisk, i og med at tiden tilgjengelig for å forhindre at en hendelse eskalerer kan være knapp på grunn av nærhet til land.

Det finnes også feilmoder som ikke vil bli fanget opp og kompensert for av systemenes styringssystem og redundansen som er designet inn i systemet. En feil som dette vil kunne få alvorlige konsekvenser da den typisk ikke vil avdekkes før hendelsen er et faktum. Se listen under for eksempler på den typen feilmoder:

#### 4.3.4.1 Bruk av feil smørefett på generatorlagre

Noen generatorer har manuelle smøreintervaller, hvor en smørepresse brukes for å injisere det nye smørefettet i kulelagrene. I et uheldig tilfelle kan bruk av feil smøring som ikke mikses med det eksisterende smørefettet forårsake et plutselig tap av smøreevne med fastskjæring som konsekvens. Dersom smøringen av generatorene blir utført på alle enheter til samme tid som en del av det periodiske vedlikeholdsprogrammet, kan man oppleve at feil på alle lagre kan oppstå i løpet av kort tid. Dette vil resultere i tap av energiforsyning for hele fartøyet.

#### 4.3.4.2 Oppvirvling av slam i drivstofftanker

Drivstoffsystemet er ofte delt i to eller flere dagtanker. Det er rimelig å anta at forskjellige tanker over tid opplever samme akkumulering av bunnfall og slamdannelse. I dårlig vær kan disse ansamlingene bli virvlet opp på grunn av store bevegelser i skipet. Dersom dette skjer i alle dagtankene vil alle drivstoffiltrene bli tilstoppet samtidig.

#### 4.3.4.3 Smøreoljesystem

Motorenes smøreoljesystemer kan også oppleve uventet oppførsel grunnet store fartøysbevegelser. Dette kan inntreffe enten på grunn av manglende sugeevne eller utløsning av lavnivå-alarmer grunnet f.eks. sloshing i smøreoljetankene. Dersom disse tankene er av identisk design på alle motorer, og tankene er utsatt for de samme bevegelsene, er det ikke usannsynlig at de vil oppleve de samme problemene med smøreoljesystemet samtidig.

#### 4.3.4.4 Manuelt vedlikeholdsarbeid til sjøs

Alt maskineri ombord er i en kontinuerlig vedlikeholdsplan, også under transitt til sjøs. Det kan være kritisk dersom noe feiler i vedlikeholds operasjonen, spesielt i tilfeller hvor vedlikeholdet påvirker alle identiske komponenter om bord, f.eks. at feil smøreolje blir fylt på alle maskiner.

#### 4.3.4.5 Dynamiske laster ved operasjon i hardt vær

Når et fartøy går i hardt vær kan det føre til uvanlig store og feilfordelte laster på komponenter som for eksempel lagre. Hvis en komponent feiler vil andre muligens de resterende bli overbelastet ytterligere for å opprettholde fartøyets fart/posisjon/kurs.

Konsekvensene av denne typen dynamisk lastfordeling kan forplante seg. På den måten vil flere redundante systemer kunne feile som et resultat av de dynamiske lastene.

#### 4.3.4.6 Programvare

Programvare og firmware relatert til motorstyring/-kontroll, reguleringskurver i PMS, pitch/RPM/motorlastkurver, etc. kan inneholde bugs, både fra levering og ved en oppdatering fra en serviceingeniør. Samme software og/eller firmware er som oftest identisk for identiske komponenter. Det har vært tilfeller hvor feil instilling eller «bugs» ikke blir oppdaget før en gitt hendelse. Det er heller ikke gitt at komponentene blir utsatt for en full FMEA-test etter oppdatering. Det kan også tenkes at den installerte softwaren var tiltenkt et annet, men lignende skip.

#### 4.3.4.7 Samtidig vedlikehold eller delvis erstatning ved stillstand

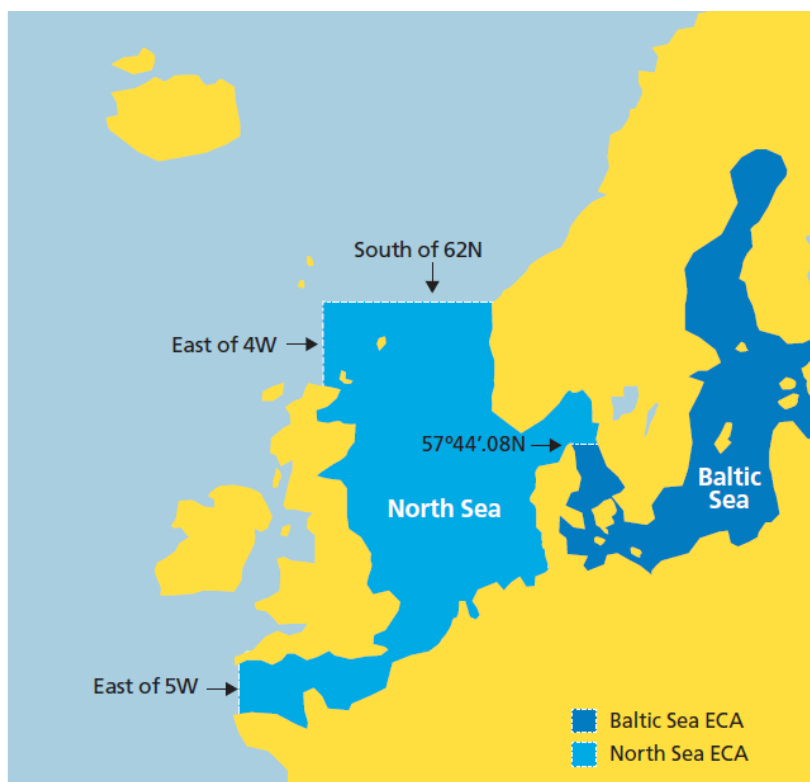
I tilfelle erstatning av deler eller vedlikehold blir gjort på alle motorer, fremdriftssystemer eller generatorer samtidig ved stillstand er det mulig at feil blir gjort slik at feil ikke oppdages før etter noe tid i operasjon. Eksempler på en slik feil kan være f.eks. at feil dreiemoment blir brukt ved stramming av den nederste del av et lager, som etter noe tid løsner. Andre feil kan være at et parti av feilproduserte komponenter blir installert på en motor, og feiler etter noe tid. Et annet eksempel er alarmer har vært midlertidig blokkert.

#### 4.3.4.8 Skifte av drivstoff

Blackout som følge av drivstoffskifte er en spesielt relevant problemstilling langs norskekysten, siden mange skip skifter over mellom tungolje (HFO) og diesel (MGO).

MARPOL Annex VI Regulation 14 definerer et ECA i Nordsjøen som er avgrenset mot nord ved 62°N, en linje som strekker seg rett øst mot Færøyene like nord for Måløy. Området er illustrert i Figur 4-17. Fartøy som seiler i dette området er pålagt å begrense SO<sub>x</sub>-utlippene til en ekvivalent av 0.1 % svovelinnhold i drivstoffet. Noen skip «vasker» SO<sub>x</sub> med scrubber, mens andre skifter fra HFO til MGO for å tilfredsstille kravene.

Bytteprosedyren fra HFO til MGO kan være kritisk for motorfunksjonen, siden den store temperaturforskjellen mellom drivstoffene kan føre til et termisk sjokk. Å bytte drivstoff tar vanligvis tid, og bør gjøres på lav maskinlast. Det kan tenkes at press på tid fører til at mannskapet neglisjerer prosedyren, og utfører byttet hurtigere og på høyere maskinlast. Dersom prosedyren utføres feil eller på alle maskiner samtidig er det en risiko at samme feil inntreffer på alle maskiner.



Figur 4-17 – ECA i Nordsjøen

## 4.4 Sannsynlighet for drivende grunnstøting

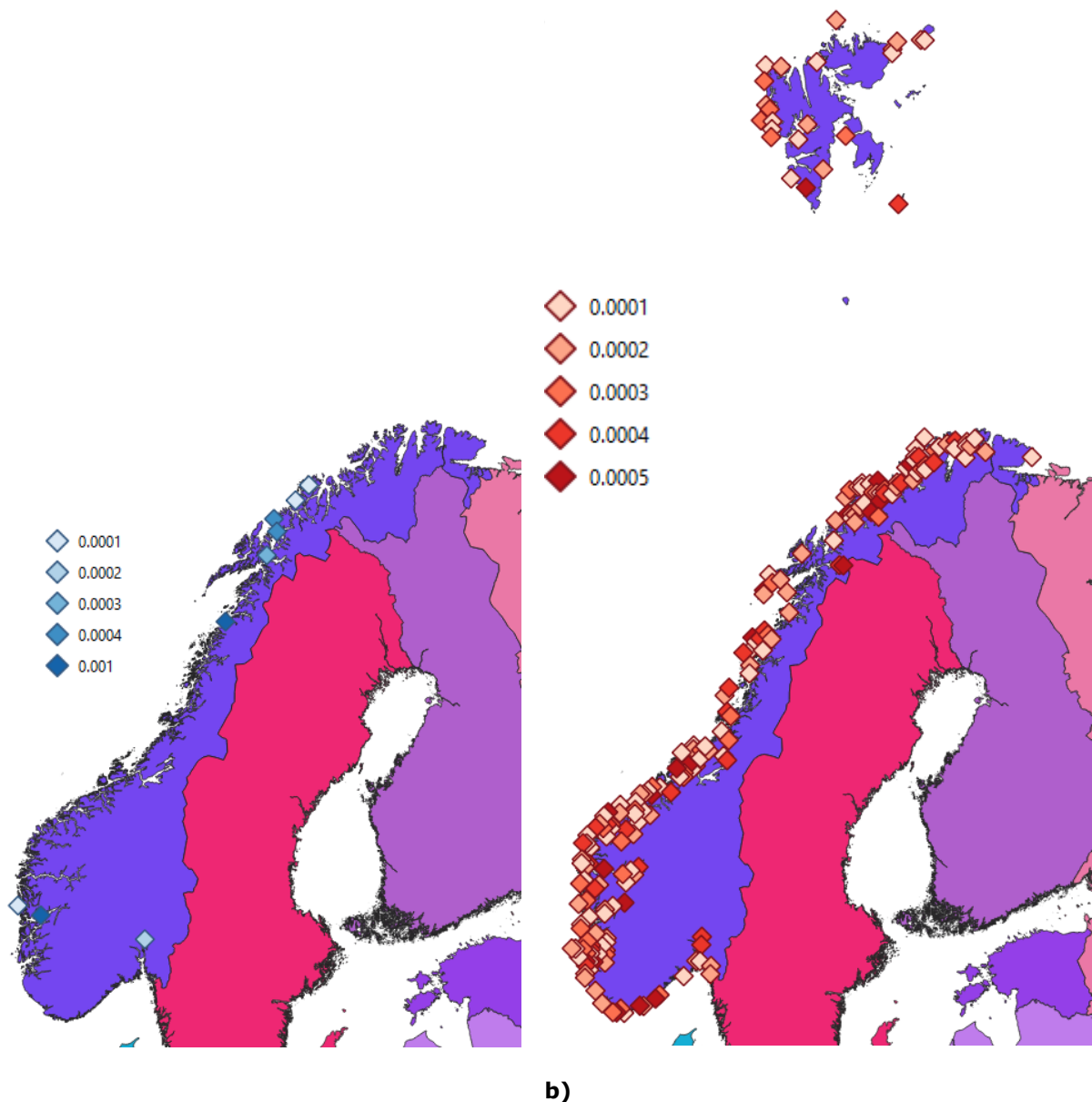
Det er gjennomført sannsynlighetsberegninger for drivende grunnstøting ved hjelp av risikomodellen AISyRisk. AISyRisk er utviklet av DNV GL for Kystverket for å estimere risiko og risikotrender for forskjellige ulykkestyper. Modellen bruker høyoppløselig AIS-data, skipsinfo, værinformasjon, ulykkes- og hendelsesstatistikk, geo-info og avanserte risikoalgoritmer for å beregne risiko for oljesøl og tap av liv. For mer info om modellen og metoden, se Kystverkets rapport om utviklingen av modellen /20/. Merk at modellen er fortsatt under utvikling, og er i skrivende stund under kvalitetssikring. Resultatene under må derfor leses med dette i bakhodet.

AISyRisk er planlagt tilgjengeliggjort for publikum gjennom Kystverket sine nettsider på et senere tidspunkt.

AISyRisk-resultatene presentert under er basert på AIS-data fra januar 2015 til mai 2019.

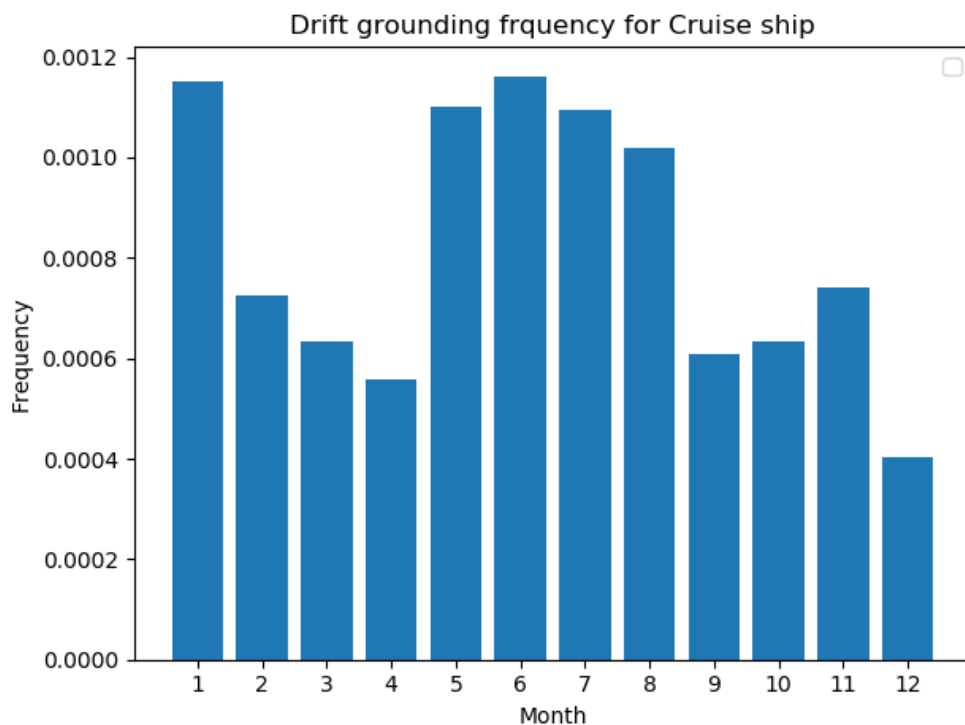
Figur 4-18a) og b) og viser beregnet årlig frekvens for drivende grunnstøting for cruiseskip for henholdsvis vintersesongen og sommersesongen. Frekvensene er basert på et 10x10 km grid i modellen. Verdier som har returperioder på over 10 000 år er ikke presentert i figuren.

Resultatene i Figur 4-18 viser en redusert sannsynlighet for drivende grunnstøting for cruiseskip i vintersesongen sammenlignet med sommersesongen. Dette kan skyldes at det historisk er mindre trafikk i vintersesongen enn i sommersesongen, som vi så i kapittel 4.2.1. I områder hvor trafikken og farledene er nært land ser vi økt risiko for grunnstøting i vintersesongen sammenlignet med sommersesongen, for eksempel i Hardangerfjorden. Om sommeren er det økt sannsynlighet for drivende grunnstøting i området rundt Svalbard, da det har historisk vært mer aktivitet i denne perioden. Det samme gjelder for fastlandskysten, da vi ser at omtrent hele kysten har økt risiko for grunnstøting. Dette skyldes at cruiseskipene opererer langs stort sett hele norskekysten i sommersesongen.



**Figur 4-18 – Årlig sannsynlighet for drivende grunnstøting for cruiseskip, vinter (venstre) og sommer. Svalbard er ikke inkludert i kartet for vintersesongen, da frekvensen i disse områdene var tilnærmet null. Firkantene representerer den beregnede risikoen for en grid-celle i modellen.**

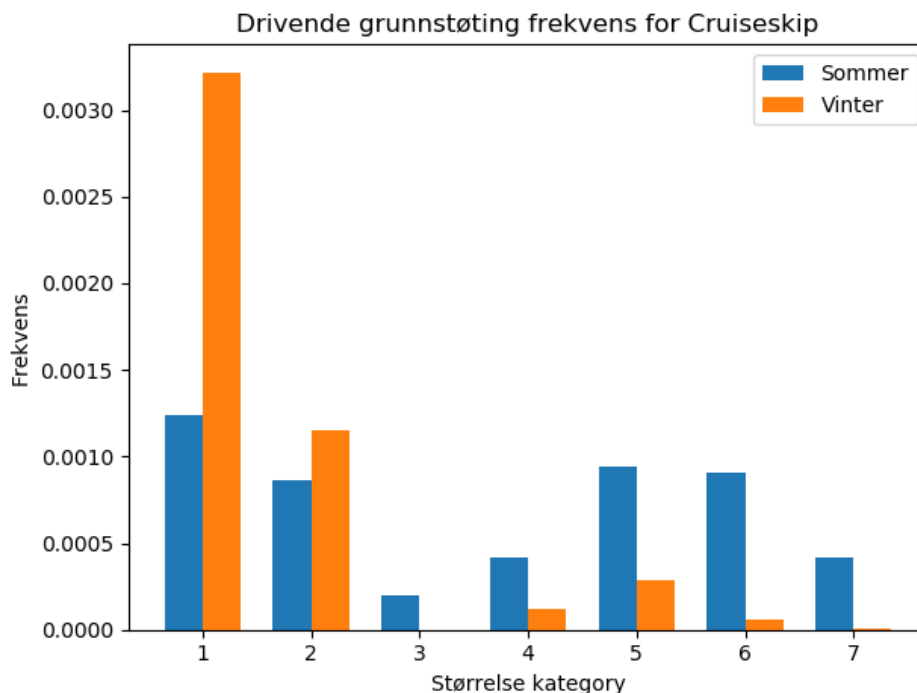
Figur 4-19 viser månedlig variasjon i frekvensen for drivende grunnstøting for cruiseskip. Det fremkommer at frekvensen generelt er høyere i sommersesongen fra mai til august enn i vintersesongen. Resultatene viser også at grunnstøtingsfrekvensen i januar er lik grunnstøtingsfrekvensene i sommermånedene, noe som ikke er forventet grunnet lavere trafikk (se Figur 4-3). Dette kan skyldes spesifikke vindforhold i januar i årene vi har sett på, uforholdsmessig høyere ulykkesstatistikk i disse årene, dårlig datakvalitet på AIS-dataene eller rett og slett feil i modellen, da den fortsatt ikke er ferdig utviklet.



**Figur 4-19 – Sannsynlighet for drivende grunnstøting per måned for cruiseskip.**

Figur 4-20 viser frekvens for drivende grunnstøting for cruiseskip i henholdsvis vinter- og sommersesongen etter fartøystørrelse. Det fremkommer at de minste cruiseskipene (under 5000 BT) har den høyeste frekvensen for drivende grunnstøting i vintersesongen. Fra Figur 4-4 så vi at de minste skipene ikke utgjør størstedelen av trafikken, så den forhøyede frekvensen kan skyldes at de mindre fartøyene opererer i trangere farvann med kortere avstander til land og dermed i områder med høyere risiko for grunnstøting.

Vi ser videre at skip over 5000 BT har mye lavere grunnstøtingsfrekvens på vinteren enn på sommeren. Dette kan skyldes at hovedtyngden av trafikken for denne tonnasjen foregår på sommerstid.



**Figur 4-20 – Årlig sannsynlighet for drivende grunnstøting for cruiseskip i forskjellige størrelseskategorier. Størrelseskategorier er indikert ved tall, hvor 1. <1000 BT, 2. 1000-4999 BT, 3. 5000-9999 BT, 4. 10000-24999 BT, 5. 25000-49999 BT, 6. 50000-99999 BT, 7.  $\geq$ 100000 BT.**

## 4.5 Oppsummering av sannsynlighet for en hendelse


Dette kapittelet gir en oppsummering av funnene fra Kapittel 4.

I de overstående kapitlene er det identifisert mange kritiske komponenter og/eller elementer som kan feile. Basert på historisk data er kvantifisering av denne sannsynligheten mulig. Det vil dog kun representere det historiske datamaterialet. Det har vært en stor utvikling innen cruiseskipnæringen i det siste 10 til 20 årene. Utviklingen har i hovedsak foregått innen følgende tematiske områder:

- Aktivitetsnivå
- Aktivitetsområde
- Fartøystørrelse
- Ny teknologi forbundet med fremdriftsmaskineri
- Erfaring/kunnskap relatert til ny teknologi
- Elektroniske navigasjonshjelpemidler
- Teknologi relevant for tilgang på informasjon

Det er store sesong variasjoner i cruiseskip aktiviteten. Skal en sammenligne tallene som representerer aktiviteten om sommeren mot aktiviteten om vinteren er det derfor viktig å normalisere dataene til





sannsynlighet per nautisk mil. Sannsynligheten for drivende skip per nautiske mil for sommer- og vinterhalvåret er:

- $1.39 \cdot 10^{-6}$  for drivende skip per nautisk mil seilt om sommeren
- $1.51 \cdot 10^{-6}$  for drivende skip per nautisk mil seilt om vinteren

Dette tilsier at det er oppunder 10% større sannsynlighet (normalisert) for at en hendelse inntreffer utenfor sommer sesongen.

I tilfeller ved store omveltninger innen en bransje vil kvantifisering av sannsynlighet basert på historisk data kunne gi et feil bilde. En må derfor være forsiktig i å trekke konklusjoner basert på materialet tilgjengelig i denne rapporten. Det er viktig å merke seg at den minste kategorien cruiseskip (< 1000BT) operer i svært kystnære områder. Ved operasjoner tett på land tilsier AISyRisk modellen at sannsynligheten for en grunnstøting ved tap av fremdrift er høyere. Hovedtyngden av aktiviteten med de mindre fartøyene foregår i sommerhalvåret. En av effektene av det overnevnte fenomenet er at modellen predikerer at den totale sannsynligheten for en hendelse er størst i sommer månedene. Dette betyr at det økte aktivitetsnivået i sommermånedene dominerer bilde i forhold til utfordringene knyttet til de mer krevende værforholdene som er tilstede i vinter månedene.

Basert på historisk registrerte hendelser er det tydelig at tap av fremdrift inntreffer. Det derfor viktig å ta høyde for denne typen hendelser i planverk og ved dimensjonering av beredskapsapparatet.

## 5 KONSEKVENSN AV EN HENDELSE

Konsekvensene av en hendelse med et cruiseskip kan potensielt være enorme. SARiNOR prosjektene (se *Vedlegg G Beredskap i norske farvann*) har vurdert sikkerheten og beredskapen forbundet med å redde liv, miljø og materielle verdier. Prosjektene viser at det er store utfordringer ved denne typen operasjoner i kaldt klima. Cruisetrafikken har i sin natur et seilingsmønster som gjør at de har høyere risiko enn typiske handelsskip. For det første har de langt flere personer ombord, noe som ikke bare øker kompleksiteten forbundet med en redningsoperasjon, men det øker også den potensielle konsekvensen ved en hendelse. Videre opererer de ofte nære kysten, da kystlinjen i seg selv er en attraksjon for passasjerene. Kystnær seilas øker risikoen. Tiden fra en mister fremdriften til en driver på land kan være kort. Tiden tilgjengelig for å mobilisere ressurser vil da også måtte være kort. Dette vil sette store krav til lokal tilstedeværelse for beredskapsressursene slik at responstiden reduseres til et minimum.

Været på norskekysten kan være hardt, og dårlige forhold inntreffer hyppigere i vinterhalvåret (se kapittel 4.1). Norskekysten (unntatt Svalbard, Bjørnøya og Jan Mayen) er ikke en del av områdene som er omfattet av IMOs polarkode (se kapittel 7.2.1). Dette innebærer at det ikke stilles noen ytterligere krav til overlevelsesutstyr for cruiseskipene langs norskekysten enn ellers i verden. I et evakueringsscenario vil dette kunne føre til større konsekvenser for liv i form av nedkjøling enn dersom f.eks. samme hendelse inntraff i mer tempererte strøk.

Vi har sett at det er en økning av cruisepassasjerer i nordområdene ved Svalbard. Ved en hendelse i disse farvannene kan potensielt responstiden og -kapasiteten til søk- og redningsressursene være svært begrenset i forhold til f.eks. ressursene som var tilgjengelig ved *Viking Sky*-hendelsen (se kapittel 4.2.4). I tillegg er farvannene mye mindre trafikkerte enn på norskekysten, noe som også fører til at responstiden fra fartøy i nærheten mest sannsynlig vil være høyere enn dersom en hendelse inntreffer i mer sentrale strøk. En lang responstid («expected time to rescue», ETR) vil kunne bidra til å eskalere en situasjon og bidra til økte negative konsekvenser.

Studier viser at tiden forbundet med selve redning av mennesker/verdier kan representere en stor del av tiden brukt i en redningsoperasjon. Jo større fartøyene er, og flere mennesker som skal reddes, jo lengre vil ETR være. Operasjoner med en lang ETR vil involvere flere tilleggsutfordringer som kommer som et resultat av at operasjonen har en lang varighet, som for eksempel:

- Overskridelse av hviletidsbestemmelser for mannskaper
- Større behov for logistikk support for mannskaper, for eksempel varme måltider, oppvarmede telt osv.
- Økt sannsynlighet for å overgå kritiske vedlikeholds intervaller på utstyr
- Økt sannsynligheten for havari på kritisk utstyr, inkludert fartøy og fly
- Økt sannsynlighet for en forverring av metocean-forhold
- Redusert funksjonalitet hos de nødstedte, noe som medfører større belastning på både beredskapsapparatet og mottaksapparatet
- Redusert sannsynlighet for overlevelse blant de nødstedte

Basert på overnevnte argumentasjon er det tydelig at større operasjoner er mer utfordrerne for beredskapsapparatet. I praksis betyr det at en kan måtte regne med økte konsekvenser både med tanke på tap av liv og med tanke på økonomiske verdier.

## 5.1 Økonomiske konsekvenser

De økonomiske konsekvensene ved en hendelse kan være store. De kan i utgangspunktet deles inn i følgende deler:

- Direkte kostnader forbundet med bergings- og redningsaksjonen
- Direkte tap som følge av hendelsen, for eksempel tap av materielle verdier (fartøy)
- Kostnader forbundet med oppryddingsarbeid (oljesøl)
- Indirekte tap forbundet med hendelsen, for eksempel tap av marked og lokale arbeidsplasser

Kumulativt kan denne typen konsekvenser resultere i paradigmeskifter, og tap av lokale arbeidsplasser (på for eksempel cruisedestinasjonene). Erfaringsmessig vet vi at det maritime regelverket er retroaktivt. Store maritime hendelser har ofte fungert som en katalysator for regelutvikling innen det maritime domene. Nye sikkerhetskrav, med dertil kostnader kan bidra til at hele næringer blir tvunget til et kursskifte.

## 6 RISIKODRIVENDE ELEMENTER RELEVANT FOR MARITIME AKTIVITETER I VINTERHALVÅRET

Identifisering av årsakssammenhengen som ligger bak hendelser i vintersesongen kan være krevende. Datagrunnlaget er variabelt og relativt lite. Det er dog noen risikodrivende faktorer som kun er tilstede i vinterhalvåret i norske farvann, inkludert Svalbard:

- Økt hyppighet av høye vindhastigheter med påfølgende økte bølgehøyder
- Lavere luft og sjøtemperaturer
- Begrenset med erfaring og trening blant mannskap for operasjon under rådene forhold
- Lengre perioder med mørke

I noen tilfeller vil ikke de overnevnte faktorene være den direkte årsaken til hendelsen, men faktorene vil kunne ha en eskalerende effekt på en inntruffet hendelse, noe som kan påvirke konsekvensen.

På grunn av kvaliteten til datagrunnlaget brukt i denne rapporten er det i svært mange av tilfellene ikke mulig å skille mellom hvilken effekt de overnevnte faktorene har hatt på hverken rotårsak eller eskalerende effekt, da kun det kumulative resultatet av faktoren er dokumentert.

En hendelse vil i mange tilfeller oppstå som et resultat av flere brudd på sikkerhetsbarrierene. Det som medfører at en potensiell hendelse eskalerer, og blir kritisk, kan være forårsaket av andre elementer enn det som initierte hendelsen. Når en evaluerer totalrisikoen vil en derfor ikke kun måtte evaluere det som initierte hendelsen («root cause»), men også det som bidro til at hendelsen eskalerte inn i et kritisk domene.

Dette kapitlet beskriver en rekke identifiserte faktorer som påvirker risikobildet for seilaser med cruiseskip langs norskekysten. Faktorene kan inngå i en risikovurdering for seilasen. Basert på vurderinger som inkluderer det aktuelle skipets yteevne sett i sammenheng med faktorene nevnt under kan det aktuelle skipets egnethet synliggjøres.

### 6.1 Potensielle risikodrivende faktorer

For at risikoanalysene skal kunne gjøres på en objektiv og kvantitativ måte er det viktig at vurderingsfaktorene kan etterprøves og er kvantifiserbare. Dette vil bidra til at systemet er transparent og konkrete grenseverdier kan defineres.

I dette kapitlet identifiserer vi faktorer som kan brukes til vurdering av risikoen ved en gitt seilas. Faktorene kan deles i tre kategorier:

- **Eksterne faktorer** er faktorer som er knyttet til gjeldene metocean-forhold som fartøyet kan forvente å møte på ruten. Identifiserte eksterne faktorer er beskrevet i Kapittel 6.3.
- **Skipsspesifikke faktorer** er faktorer som er knyttet direkte til det gjeldene fartøyet. Dette inkluderer tekniske parameter som redundans, størrelse, fribord, dypgang og mulighet for slepeanordning, samt antall personer ombord (passasjerer og mannskap). De identifiserte skipsspesifikke faktorene er beskrevet i Kapittel 6.4.
- **Operasjonelle faktorer** er faktorer som er knyttet til operasjonen av fartøyet. Dette inkluderer faktorer som seilingsrute, erfaring hos mannskap og nylige gjennomførte øvelser av relevans, i tillegg til reelt antall personer om bord. Identifiserte eksterne faktorer er beskrevet i Kapittel 6.5.

## 6.2 Risikoelementer påvirket av de risikodrivende faktorene

I forbindelse med vurdering av risiko forbundet med cruiseoperasjoner i Norge på vinterstid og på Svalbard vil det være en rekke mulige risikoelementer som må vurderes. Risikoelementene er svært varierte og har inngripen på forskjellige deler av en operasjon. Mange av vurderingsfaktorene vil påvirke de forskjellige risikoelementene forskjellig. Risikoelementene kan kategoriseres i gruppene nevnt under.

### 6.2.1 Redusert funksjonalitet på kritisk utstyr

Funksjonaliteten til kritisk utstyr kan i stor grad påvirkes av faktorer som er dominerende i vintermånedene. Et eksempel på dette kan være redningsmidler. Funksjonaliteten er i stor grad påvirket av værforhold. Utsetting av redningsmidler i store bølgehøyder vil utsette de nødstedte for en økt sannsynlighet for at liv går tapt. Lave temperaturer medfører at overlevelsestiden reduseres.

Det er per i dag ingen eksplisitte krav til funksjonaliteten eller definerte begrensninger for redningsmidler gjeldene for Fastlands-Norge. Da det ikke er definert noen særkrav fra havnestaten, er det kun vanlige «world wide» SOLAS-krav som er gjeldene.

Svalbard er dekket av IMOs Polarkode. Polarkoden har definert funksjonskrav til redningsmidler i tillegg til SOLAS-kravene, og sier at de nødstedte skal overleve i minimum fem døgn, eller til forventet tid til redning. Et funksjonskrav som dette vil fordre at fartøysoperatøren tar høyde for gjeldene forhold.

Et annet eksempel på redusert funksjonalitet forbundet med dårlig vær er sloshing i tanker. Sloshing vil kunne virvle opp partikler som kan tette filter, med dertil stans av maskineri. Sloshing vil også kunne medføre økt hyppighet av nivåalarmer, mm.

### 6.2.2 Tid fra en hendelse initieres til den er over i en kritisk fase

Ved tap av fremdrift vil hastigheten fartøyet driver med og avstand fra land definere hvor lang tid som er tilgjengelig for å utbedre situasjonen. Utbedring av situasjonen vil kunne omfatte forskjellige aktiviteter. I praksis vil mange av forberedelser og gjennomføring av aktivitetene foregå parallelt, med følgende prioritert rekkefølge:

1. Gjenopprette fremdrift og manøvreringsevne
2. Få om bord sleper
3. Klargjøre og gjennomføre evakuering/utplassering av redningsmidler

Hastigheten til det drivende skipet vil være definert av metocean-parametre som strøm og vind, i tillegg til faktorer som er knyttet til det aktuelle fartøyet som vindfang (areal), dypgang, fribord, mm.

Avstanden til land vil være definert av seilingsruten.

### 6.2.3 Responstid

Responstiden er tiden som kreves fra fartøyet ber om assistanse til de nødvendige beredskapsressursene representerer en ressurs for havaristen. Dette inkluderer oppgaver som:

- Generering av en felles situasjonsforståelse

- Rekvirering av ressurser
- Transport av ressursene til havarist
- Gjennomføring av oppgaver

Hvilke ressurser som rekvireres vil avhenge av faktorer som:

- Behov
- Tilgjengelighet
- Avstand/transport tid til havarist

For å minimere responstiden er det viktig at behovet fra havaristen er tydelig kommunisert og at Hovedredningssentralen har en oppdatert oversikt over ressurser som befinner seg i området, inkludert yteevnen til de respektive ressursene. For maritime ressurser, som beveger seg med relativt lav hastighet i forhold til for eksempel luftbårne ressurser, vil avstand fra havaristen være en kritisk faktor da det er med på å definere transporttiden.

Metocean-forhold er også viktig da det er med på å definere fartøyets hastighet. Gjeldene metocean-forhold vil også være dimensjonerende for hvor enkelt det er og hvor lang tid som er kreves for å få om bord en sleper i havaristen.

Gjennomføring av oppgaver inkluderer oppgaver som å få om bord en sleper eller evakuering av personell. Under ugunstige metocean-forhold eller under evakuering av store menneskemengder er det å forvente at punktet *gjennomføringen av oppgaver* vil kunne ta relativt lang tid. I noen tilfeller vil det være umulig å gjennomføre de tiltenkte oppgavene under rådene forhold, og man må avvente situasjonen til forholdene forbedres eller mer/flere egnede ressurser blir mobilisert.

## 6.3 Eksterne faktorer

I dette kapitlet identifiseres de eksterne faktorene som inngår som potensielle risikodrivende faktorer for en seilas.

### 6.3.1 Vindhastighet

Vindstyrke og retning er en svært viktig faktor for å vurdere risikoen under en seilas. Cruiseskip har stort vindfang, noe som gjør dette spesielt relevant. Ved utaskjærs seilas vil pålandsvind minke reaksjonstiden ved en motorstopp. Vindstyrken vil også minke holdekraften til ankeret, og redusere nytten av ankeret i en nødsituasjon.

Vindhastighet er i dag oppgitt i alle værmeldinger.

### 6.3.2 Havstrøm

Styrke og retning på havstrømmer er en viktig faktor for hvor fort skipet vil drive dersom det mister fremdriftskraften. Dermed bør denne faktoren inngå i å vurdere risikoen ved en seilas. Cruiseskip har stort vindfang, noe som gjør at de er mer påvirket av vind enn strøm, men havstrøm bør også tas i betraktning.

Havstrøm både vanskeligere å modellere og å måle enn vind er, og data for havstrømmer er ikke spesielt lett tilgjengelig i forhold til f.eks. vindvarsel og lokale observasjoner.

### 6.3.3 Bølgehøyde

Bølgehøyde og -retning vil spille inn på skipets fart og manøvreringsegenskaper. Bølgehøyden er også en kritisk faktor i forbindelse med vurdering av funksjonalitet av redningsmidlene.

Bølgehøyde er i dag oppgitt i alle værmeldinger for havområdene.

### 6.3.4 Sikt

Sikt er viktig for navigasjon. Tåke, mørke og/eller nedbør kan gjøre seilas utfordrende. Dette er spesielt relevant for indre og trange farvann, eller i nordområdene hvor sjøis og mindre isfjell kan være vanskelig å detektere med dårlig sikt. I tillegg vil dårlig sikt være en risikodrivende faktor, da en hendelse potensielt vil eskalere til en kritisk fase ved dårlig sikt.

Sikt er i dag oppgitt i værmeldingene, men Kystverket har ingen offisielle siktsensorer langs seilingsleden. I praksis har det vist seg at denne faktoren har begrenset oppløsning, og dermed per i dag har begrenset nytteverdi som vurderingsfaktor. I dag er det i stor grad opp til losens skjønn å bedømme risiko relatert til sikt.

### 6.3.5 Temperatur

Lufttemperatur og sjøvannstemperatur påvirker systemer ombord. Ved lave temperaturer kan skip være utsatt for over-ising, samt skader på systemer.

Polarkoden som er gjeldene for Svalbard krever at skipets systemer evalueres opp mot operasjonstemperaturen i de områdene skipet skal operere. På fastlands Norge er det ingen slike krav, og lave temperaturer adresseres i liten grad i flaggstatskrav, havnestatskrav eller fartøyenes SMS systemer.

Lave temperaturer i luft og sjø vil også redusere funksjonaliteten for redningsmidlene.


Lufttemperatur er i dag oppgitt i alle værvarsel.

### 6.3.6 Batymetri/dybdata

Utfordringer relatert til batymetri kan deles i to aspekter:

- **Operasjon i områder med ufullstendig dybdata.** Deler av kysten er dårlig kartlagt, spesielt på Svalbard. Dette gjelder i utgangspunktet i områder som ligger utenfor normal seilingsled, og vil derfor i utgangspunktet ikke påvirke normal operasjon. Det er derimot observert økende maritim trafikk og dårlig oppmålte områder i farvannet rundt Svalbard. Operasjoner i områder med ufullstendige batymetriske data representerer en økt risiko.
- **Slepeoperasjon i områder med ufullstendig batymetriske data.** Et fartøy vil i utgangspunktet holde seg i seilingsleden og ikke operere i områder med ufullstendig batymetriske data. Ved tap av fremdrift og manøvrerbarhet kan fartøyet drive inn i «urene» områder som er dårlig kartlagt. Dette kan medføre komplikasjoner med tanke på en mulig slepeoperasjon.

Ved krenkning vil en typisk cruisebåt få økt dypgang. I tilfeller hvor fartøy har liten klaring mellom kjølen og bunnen kan dette resultere i grunnstøting. For noen fartøy er dypgang som et resultat av krenkning oppgitt i fartøyets «Pilot Card».



Batymetri kan i dag leses på oppdaterte sjøkart, da norskekysten på fastlandet er godt kartlagt. Områder på Svalbard kan ha delvis eller helt manglende oppmålinger. Dette kan være spesielt problematisk for fartøy med isklasse, da nybygg med høy isklasse kan få stor dyppgang.

### 6.3.7 Isforhold (konsentrasjon/alder)

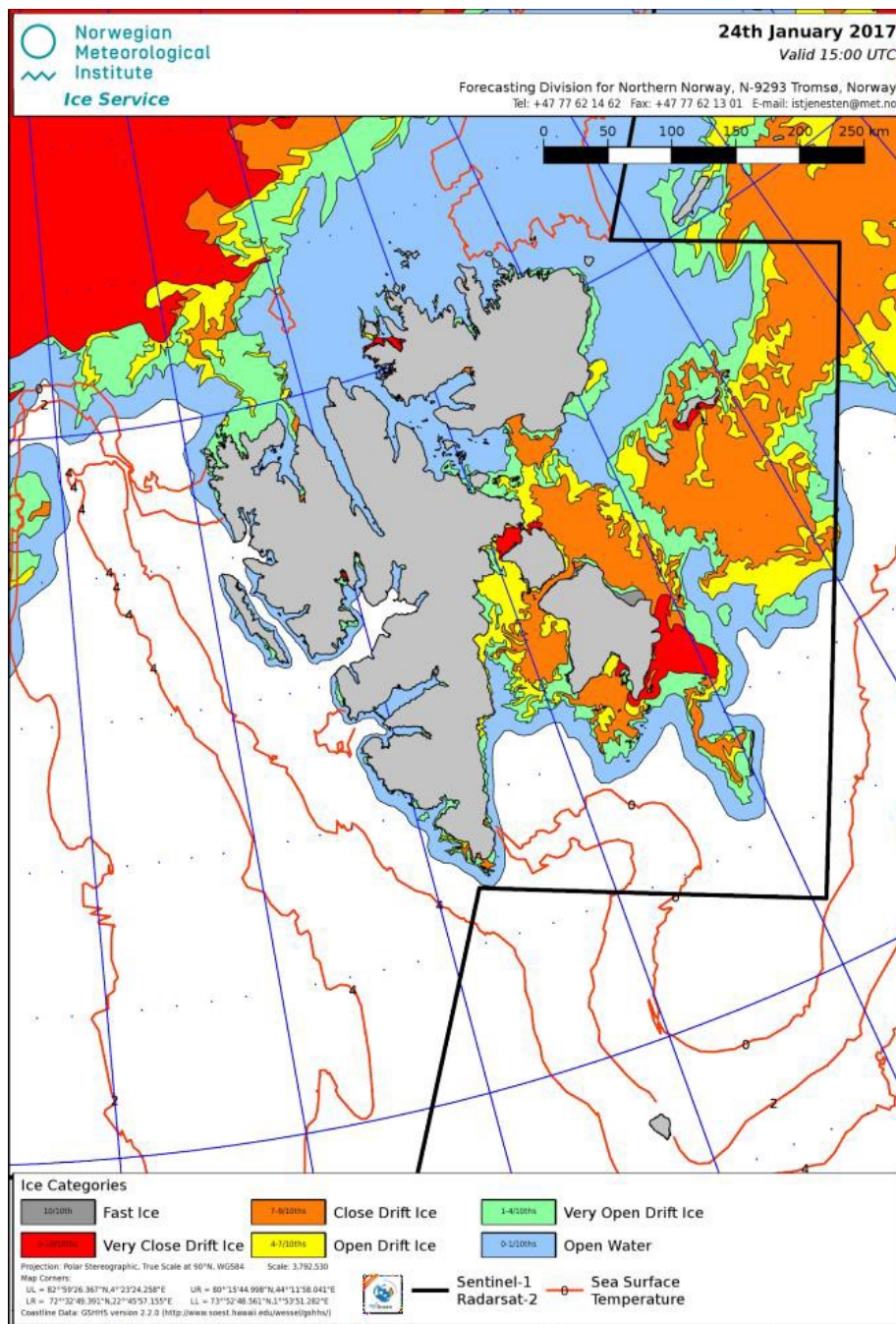
Spesielt i farvannet rundt Svalbard og i det nordlige Barentshavet kan det oppstå sjøis som er av en slik karakter at den kan øke risikoen forbundet med maritim aktivitet i disse områdene. Det kan også forekomme is i fjordsystemer på Fastlands-Norge.

Sjøis representerer en tilleggsrisiko for både skrog og maskineri. I tillegg kan sjøis medføre økt responstid for beredskapssystemet. Dette gjelder både med tanke på transporten av maritime ressurser til havaristen og med tanke på gjennomføring av tiltenkte oppgaver, som å få en slepeline om bord.

Både iskonsentrasjon og isens alder eller utviklingsstadium er viktig informasjon for å beregne fartøys risiko ved seilas i områder med sjøis. Denne informasjonen kan ofte finnes i iskart. WMO har en standardisert nomenklatur for sjøis (se /27/), men det finnes i dag ingen standard måte å produsere iskart på. Forskjellige land med havområder hvor det kan være sjøis har forskjellige måter å produsere og presentere iskart på. En oversikt over de forskjellige lands istjenester for sjøis er gitt i /28/.

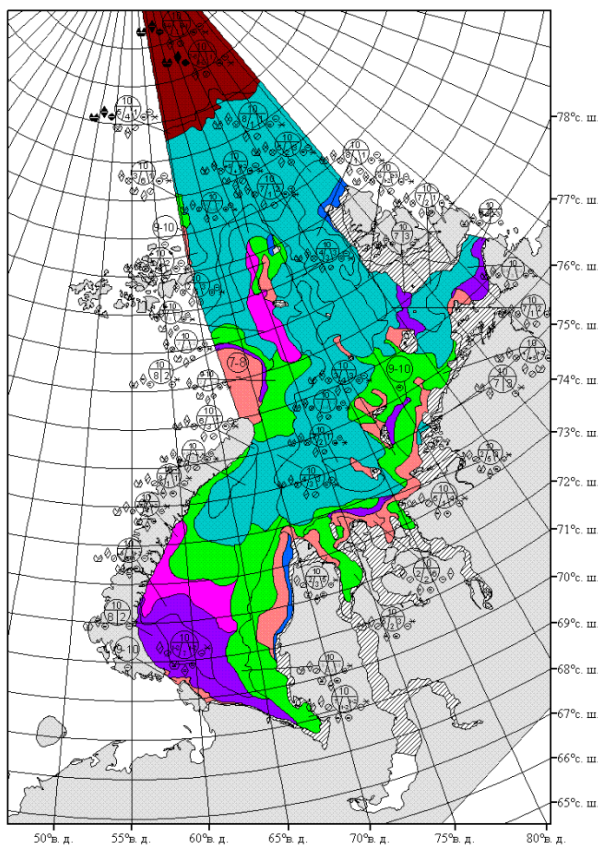
Den norske istjenesten under Meteorologisk institutt lager i dag iskartene for norske sjøområder. Et eksempel er vist i Figur 6-1. Kartene blir oppdatert daglig på hverdager, og er basert på delvis manuell tolkning og delvis automatisert analyse av satellittbilder. De norske iskartene inneholder informasjon om iskonsentrasjon, men mangler informasjon om isens utviklingsstadium eller istype. Ved beregning av risiko for fartøy i sjøis ved bruk av POLARIS, er dette en begrensning for den tilgjengelige informasjonen fra den norske istjenesten.



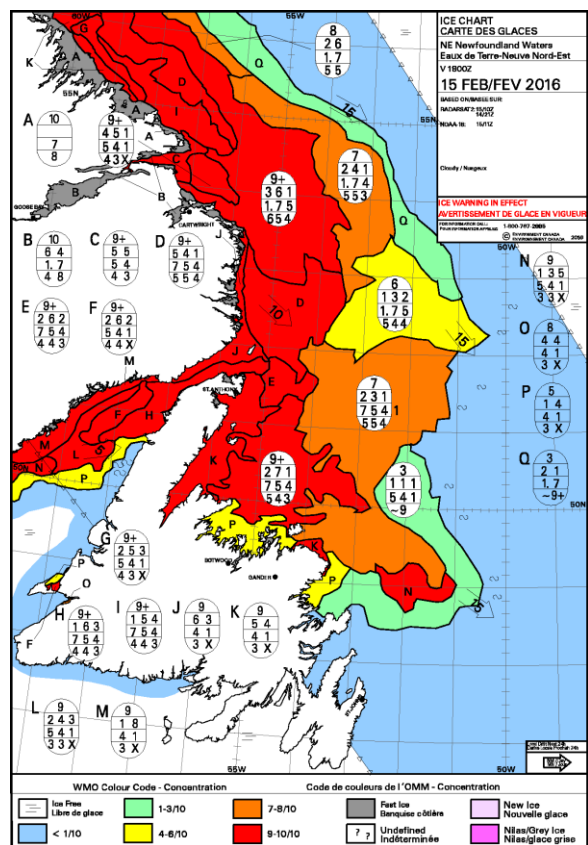


**Figur 6-1 – Eksempel på et av de daglige iskartene produsert av den norske istjenesten. Kilde: /28/**

Til sammenligning er typiske iskart fra Russland og Grønland vist i henholdsvis Figur 6-2a) og b), hvor istype og/eller istykkelse er angitt. Isregimene blir beskrevet i detalj gjennom såkalte egg-koder, som beskriver de delvise konsentrasjonene av forskjellige istyper i de avgrensede områdene, samt eventuelle isfjell. Produksjon av disse typene iskart krever i stor grad manuell tolkning, samt ofte input fra visuelle observasjoner fra skip og/eller fly i området. Det krever også en viss trening av mannskapet for å tolke og lese disse iskartene.



a)



b)

**Figur 6-2 – a) Detaljert iskart fra Karahavet i Russland produsert av den russiske istjenesten AARI med russisk symbolikk. B) Typisk daglig iskart for den canadiske østkysten. Kilde: /28/**

Det finnes også automatisk genererte produkter for isforholdene i større havområder som er basert på automatisk analyse av satellittbilder. Disse er ofte produsert i forskningsøyemed, og har mindre operasjonell verdi for skip, da de har til dels svært grov oppløsning og potensiell manglende informasjon med tanke på hvilken informasjon som er nødvendig for å gjennomføre en risikoanalyse for en seilas.

## 6.4 Skipsspesifikke faktorer

I dette kapittelet er skipsspesifikke faktorer som kan bidra til risikoen ved en seilas, og bør som kvantitative faktorer i en risikoanalyse for en seilas.

### 6.4.1 Fartøyets hoveddimensjoner

Fartøyets hoveddimensjoner som lengde, bredde, dypgang og fribord vil påvirke hvordan det påvirkes av metocean-forholdene. Ved tap av fremdrift vil hoveddimensjonene, sammen med eksterne faktorer som vind og strøm, være med på å definere hastigheten fartøyet vil drive med.

## 6.4.2 Antall ombord

Ved en hendelse vil antall personer om bord være dimensjonerende for hvilke og hvor mange ressurser som vil bli deployert til havaristen. Antall personer om bord vil både påvirke evakueringstiden og presset på den landbaserte delen av beredskapsapparatet.

## 6.4.3 Teknisk systemdesign

Fartøy med flere fremdriftsmaskiner har en økt mulighet for redundans i forhold til fartøy med et enkelt fremdriftsmaskineri. Økt redundans reduserer sannsynligheten for at en mister fremdrift og manøvrerbarhet, og dertil risikoen.

## 6.4.4 Tilstand på fremdriftskritiske systemer

Mange av dagens fartøy har flere systemer som operer i parallell. Dette kan gi en økt redundans og potensielt mindre sannsynlighet for total tap av funksjonalitet. For eksempel vil et fartøy med flere hovedmaskiner vil ha økt redundans i forhold til et med kun en hovedmaskin. Det fordrer dog at hovedmaskinene er operasjonelle og i funksjonsdyktig stand.

Det finnes flere notasjoner som adresserer redundans som for eksempel SRtP-notasjonen (Safe Return to Port). Denne notasjon kan derimot gi en «falsk trygghet» for operatørene, da notasjonen kun håndterer brann og flooding. Dermed vil ikke fartøy som er bygget etter disse prinsippene nødvendigvis ha en lavere sannsynlighet for å havne i situasjoner hvor en mister fremdriften.

## 6.4.5 Feilrater/alarmer

Komplekse systemer basert på input fra sensorer kan oppleve høy alarmfrekvens. Dette kan skyldes faktorer som systemets setup/sensitivitet, måleintervaller, sensorfeil, mm. I tilfeller hvor en opplever høy alarmfrekvens kan utøvelse av skjønn blant mannskap være nødvendig for å klare å vurdere kritikaliteten til de forskjellige alarmene. Dette vil bidra til økt risiko nedstenging av kritiske systemer.

## 6.4.6 Isklasse

Et fartøy med relevant isklasse vil være bedre rustet til å operere i farvann med is. I tillegg vil et isgående fartøy ofte ha høy fremdriftskraft (bollard pull), noe som igjen resulterer i at skip med isklasse også vil være bedre rustet for å operere i dårlig vær.

Erfaringer fra Grønland viser at fartøy med isklasse også er bedre rustet ved grunnstøtinger, da skroget vil være forsterket både med tanke på globale og lokale laster.

## 6.4.7 Vinteriseringstiltak

Vinteriseringstiltak og -notasjon øker robustheten til fartøyet ved operasjon i kaldt klima, da tiltak er tatt spesifikt for å ivareta funksjonaliteten til kritisk utstyr under perioder med lave temperaturer.

## 6.4.8 Nødslepeutstyr

Tilgang på slepeutstyr og egnede/riktig dimensjonerte innfestningspunkter på fartøy er essensielt for å gjennomføre et vellykket slep.

Om fartøyet har slepeutstyr om bord og festepunkter som er dimensjonert for slep av fartøyet under dårlig vær vil det bidra til å forenkle og muliggjøre et nødslep. Dette reduserer risikoen ved tap av fremdrift.

## 6.4.9 Stabilisatorfinner og deres styringssystemer

Skipets stabilisatorfinner vil vanligvis trekkes inn når skipets hastighet kommer under en viss grense. Denne funksjonen er en sikkerhetsbarriere som skal forhindre sammenstøt mellom stabilisatorfinner og kaianlegg ved ankomst til havn.

I hardt vær, f.eks. ved mye stamp i bølger, kan skipets hastighet være så lav at det kan komme i en situasjon hvor finnene automatisk trekkes inn. Dette vil igjen føre til større bevegelser i skipet, noe som kan øke sannsynligheten for problemer og/eller blackout. Prosedyrer og mulighet til å manuelt kunne kontrollere stabilisatorfinnene vil kunne bidra til at finnene kan forbli aktive også ved lave hastigheter. Dette vil kunne bidra til å redusere fartøyets bevegelser og potensiale for skader på personell og utstyr.

## 6.4.10 Begrensninger for livredningsutstyr

Funksjonaliteten til redningsmidler påvirkes av metocean-forholdene. En begrenset funksjonalitet vil øke risikoen forbundet med operasjonen.

# 6.5 Operasjonelle faktorer

I dette kapittelet identifiseres de operasjonelle faktorene som kan påvirke risikoen ved en seilas.

## 6.5.1 Valg av seilingsrute

Seilingsruten til et fartøy vil definere hvor langt unna et fartøy vil befinne seg grunne områder. Dette, kombinert med metocean-parametre og skipsspesifikke faktorer, vil definere tiden det tar fra et eventuelt tap av fremdrift, til fartøyet er i en kritisk situasjon.

Seilingsruten vil også bidra til å definere eksponering til vind og bølger, samtidig som den vil angi potensielt manøvreringsrom ved innaskjærs seilas.

## 6.5.2 Par- eller nærhetsseilas

Ved å seile med planlagt nærhet til andre cruiseskip kan konsekvensene ved en hendelse reduseres. Spesielt i områder med marginal infrastruktur, som for eksempel i farvannet rundt Svalbard, vil dette kunne bidra til å redusere risiko ved at skipene potensielt kan bidra til slep og/eller berge nødstedte fra hverandre.

Dette fordrer at skipene er utrustet på en slik måte at de representerer en ressurs. Hvis formålet er slep vil tilgang til slepeutstyr og nødvendig kompetanse og erfaring blant mannskapet være nødvendig. Hvis formålet er å redde overlevende vil det være nødvendig med et system som muliggjør overføring av de nødstedte uavhengig av værforbehold.

For at et annet cruiseskip derfor skal representere en betydelig ressurs må det derfor være spesielt trent, utrustet og dimensjonert for dette. Om dette ikke er tilfellet, vil fartøyet kunne bidra til å representere en falsk trygghet. I tillegg vil to (eller flere) cruiseskip som seiler sammen eller i nærheten av hverandre potensielt kunne havne i en nødsituasjon samtidig, for eksempel forårsaket av kollisjon eller hardt vær. Dersom to skip seiler sammen vil

### 6.5.3 Mannskapets kunnskap og erfaring

Håndtering av tilleggsutfordringene forbundet med vinteroperasjoner i farvannene relevant for denne rapporten vil kreve at mannskapet har relevant kunnskap og erfaring. Eksisterende IMO-regelverk (STCW-Konvensjonen) setter krav til opplæring/erfaring hos mannskapet. Så lenge fartøyet følger eksisterende krav om opplæring definert i STCW-konvensjonen er dette prinsipielt å regne som tilfredsstillende. Denne kunnskapen og erfaringen skal også inkludere trening på håndtering av relevante hendelser som for eksempel etablering nødslep.

Losen skal i utgangspunktet dekke kompetanse og erfaringsbehovet relatert til lokale forhold, mens fartøyets besetning må ha kunnskap om fartøyets yteevne og begrensninger relatert til de lokale forholdene.

Mannskap på skip som er polarkodesertifisert (se kapittel 7.2.1), eller som har tjenestegjort på slike skip, vil potensielt ha tilleggstrening for operasjoner i polare farvann. En slik type «tilleggssertifisering» av mannskapet vil kunne føre til at mannskapet er mer kompetent og/eller har mer erfaring fra å operere i kalde og krevende farvann.


### 6.5.4 Ruteplanlegging (voyage planning)

I dag gjennomføres ruteplanlegging vanligvis i henhold til prosedyrer definert i fartøyets Safety Management System. I mange tilfeller inneholder prosedyrene mange av punktene definert i IMOs retningslinjer for ruteplanlegging /21/. Dokumentet adresserer punkter som er viktige med tanke på sikker seilas som for eksempel pålitelighet og funksjonalitet for fartøyets navigasjonsutrustning eller hastighetsbegrensninger. Dokumentet er svært overordnet og benytter ikke en risikometodikk.

IMOs retningslinje for ruteplanlegging for cruise- og passasjerskip i fjerntliggende områder /22/ adresserer noen av tilleggsrisikoene som er tilstede når en operer i områder langt fra infrastruktur. Det er et spesielt fokus på Polare utfordringer som for eksempel is. Dokumentet benytter ikke en risikometodikk.

Som del av ruteplanleggingen vil også kapteinen ønske å ivareta rederiets interesser og økonomiske forpliktelser. Dette inkluderer blant annet å prøve å opprettholde fartøyets planlagte seilingsplan. I noen tilfeller kan en oppleve motstridene interesser mellom sikkerhetsaspekter og rederiets interesser og økonomiske forpliktelser. Kapteinen må da benytte rederiets interne prosedyrer og skjønn for å etablere en bærekraftig ruteplan.

Noen rederier får bistand i forbindelse med ruteplanlegging fra egne operasjonssenter. Sentrene kan enten være del av rederiets egen organisasjon eller eksterne kommersielle enheter. Ved å benytte spesialister til denne typen oppgaver øker ofte både kvaliteten på tilgjengelig informasjon og relevant kompetanse. Det at ruteplanleggingen i stor grad gjøres utenfor fartøyet medfører derimot at fartøyet i mange tilfeller tar mindre aktiv del i oppgaven. Dette resulterer i at mannskapet i noen tilfeller opplever mister noe av eierskapet og forståelsen til utviklingen av den aktuelle ruteplanleggingen. Dette kan medføre en grad av beslutningsvegring i tilfeller hvor avvik fra den planlagte ruten er nødvendig.



Kvaliteten på ruteplanleggingen, inkludert identifikasjon av risikoområder, nødankringsplasser og eventualiteter vil være med på å definere risikonivået forbundet med seilassen. Ruteplanen vil derfor kunne være en vurderingsfaktor.

## 7 EKSISTERENDE RISIKOREDUSERENDE TILTAK

Det overordnede hovedformålet med de fleste regler og krav relatert til det maritime domene er å forhindre at ulykker inntreffer, og minimere konsekvensen av en ulykke. På tross av mange og sterke reguleringer viser historien oss at uønskede hendelser med uønskede konsekvenser inntreffer relativt jevnlig.

Hendelser med lav sannsynlighet og høy konsekvens er ofte vanskelig å håndtere for alle implisitte parter. Konsekvensene ved enkelte skipsulykker kan i noen tilfeller være svært omfattende, langt utover kapasiteten til det nasjonale beredskapsapparatet.

Kostnadene forbundet med tiltak assosiert med denne typen hendelser er høye og ofte vanskelig å forsvare ut fra et kost/nytte-perspektiv. Det stilles dog krav til risikoreduserende tiltak.

Risikoreduserende tiltak relevant for den maritime næringen vil ofte være forankret i en eller flere av de følgende kategoriene:

- Beredskap for et relevant geografisk område
- Krav fra fartøyets flaggstat og/eller klasseselskap
- Krav fra havnestaten fartøyet anløper
- Selvpålagte krav fra rederi, operatør, bransjeorganisasjon eller lignende

I en situasjon som involverer et drivende skip vil slepearrangement, anker og redundans i maskineri være sentrale tema. Krav stilt til overnevnte utstyr vil kunne være forankret i klassekrav, flaggstatskrav og eller i havnestatskrav. Videre vil beredskapsapparatet være kritisk for å redusere de potensielle konsekvensene dersom et slikt scenario skulle inntreffe.

### 7.1 Beredskapsapparatet i Norge

Beredskapsapparatet vil være en av de siste barrierene for å unngå en ulykke. Beredskapsstrukturen og -aktørene i Norge er nærmere beskrevet i *Vedlegg G Beredskap i norske farvann*. Dette kapitlet gir en oppsummering av beredskapen relevant for et «drivende skip»-scenario i Norge.

#### 7.1.1 Aktører

Ved en hendelse som involverer et drivende skip vil et utvalg av beredskapsressurser bli mobilisert. Tilgjengelighet, responstid, metocean-forhold og havaristens tilstand vil definere hvilke ressurser som blir involvert i operasjonen. En redningsoperasjon utøves ofte som et samvirke mellom offentlige, frivillige og private aktører under ledelse av hovedredningssentraler (HRS, Nord/Syd) og underordnede lokale redningssentraler (LRS).

Aktører som typisk er involvert i søk- og redningsoperasjoner til sjøs er:

- **Hovedredningssentralene** (HRS) leder og koordinerer redningsaksjonen. Dette skjer enten direkte fra Hovedredningssentralen Nord-Norge i Bodø eller Hovedredningssentralen Sør-Norge på Sola, eller gjennom oppdrag til underlagte lokale redningssentraler.
- Den **statlige slepebåtberedskapen** er en viktig aktør i sjøredning. Kystverket har det faglige ansvaret og er den ansvarlige myndigheten, men fra 1. januar 2020 har Kystvakten det operative ansvaret /23/. Slepeberedskapen styres av Kystverkets sjøtrafikksentral i Vardø, som ved behov

varsler Kystvakten som da dedikerer fartøy til oppdraget. Seks fartøy inngår i den statlige slepebåtberedskapen.

- I tillegg til den statlige slepebåtberedskapen har beredskapsapparatet støtte fra **private aktører**. Ifølge sjøloven er skip pliktig til å hjelpe havarister. De private aktørene har tilgang på forskjellige typer fartøy, og i mange tilfeller har de stor lokal kunnskap.
- **Forsvaret** kan yte bistand til redningstjenesten ved akutthendelser som store ulykker, og kan yte bistand med søk- og redningsressurser. Forsvaret har både maritime og luftressurser, og har utover egne ressurser også oversikt over utenlandske og/eller allierte staters maritime sjø- og luftfartøyer som potensielt er tilgjengelige for støtte.
- **Redningshelikoptertjenesten** (RHT) har søk- og redningstjeneste som sin primær oppgave. I tillegg til redningshelikoptrene har Norge en ambulansetjeneste (AMK) som innbefatter lufttransport. RHT har fem baser på fastlands-Norge med totalt 12 maskiner i beredskap /24/, i tillegg til to redningshelikoptre i beredskap hos Sysselmannen på Svalbard. En oversikt over den samlede helikopterberedskapen i Norge er vist i Figur 7-1.
- **Oljeselskaper og -operatører** er også involvert i beredskapsapparatet, da Norsk Oljevernforening for Operatørselskap (NOFO) har tilgang på både oljevernutstyr og fartøy som kan rekvireres ved behov. I tillegg har oljeselskapene fast stasjonerte søk- og redningshelikoptre som en del av beredskapen, som også kan stå til disposisjon til HRS ved behov. For eksempel ble dette benyttet som en del av redningsaksjonen under *Viking Sky*-hendelsen (se kapittel 4.2.4).
- **Frivillige ressurser** som Redningsselskapet (RS) og Røde Kors er en av primærressursene innen sjøsikkerhet og kystberedskap. RS har kort responstid, og dekker store deler av kysten innen én time. Røde Kors har begrenset med maritime ressurser, men har evne til å mobilisere et stort antall folk på kort varsel. De har også utstyr som muliggjør etablering av fremskutte, landbaserte mottaksbaser for sårede.

Aktørene samarbeider om beredskapen. BarentsWatch-tjenesten «Felles Ressursregister» (FRR) er et verktøy for at de ulike aktørene kan få bedre oversikt over tilgjengelige ressurser som er tilgjengelige. Databasen inneholder informasjon fra offentlige etater, frivillige organisasjoner og private aktører om type ressurs, kapasitet, posisjon, kontaklinformasjon og tilgjengelighet. Det tverretatlige programmet BarentsWatch har ansvaret for tjenesten, men det er frivillig å legge inn informasjon. HRS er en av de mest aktive brukerne av FRR, og medvirker til å utvikle tjenesten. En av funnene fra DSB-rapporten /5/ var at HRS' oversikt over tilgjengelige slepebåtressurser burde styrkes ved at denne informasjonen er tilgjengelig i FRR.


### 7.1.2 Responstid

Et sentralt tema i beredskapsplanleggingen er responstid og lokalisering av beredskapsressurser. Med responstid menes tid fra innsatsstyrken er alarmert til den er i arbeid på innsatsstedet. Det er mange faktorer som kan påvirke responstiden, bl.a. avstanden mellom hendelsesstedet og stedet hvor beredskapsressursene befinner seg.

ETR (Expected Time to Rescue) består av både responstiden og tiden det tar å redde liv/materielle verdier. I hendelser om involverer store menneskemengder kan responstiden være betydelig da man er avhengig av flere luftborne ressurser, i tillegg til marine ressurser. Tiden det tar å redde liv vil også være betydelig.

For maritime ressurser (for eksempel slepebåtberedskapen) som kun har mulighet til å forflytte seg ved relativt lave hastigheter vil geografi og avstander spille en avgjørende betydning for responstiden.

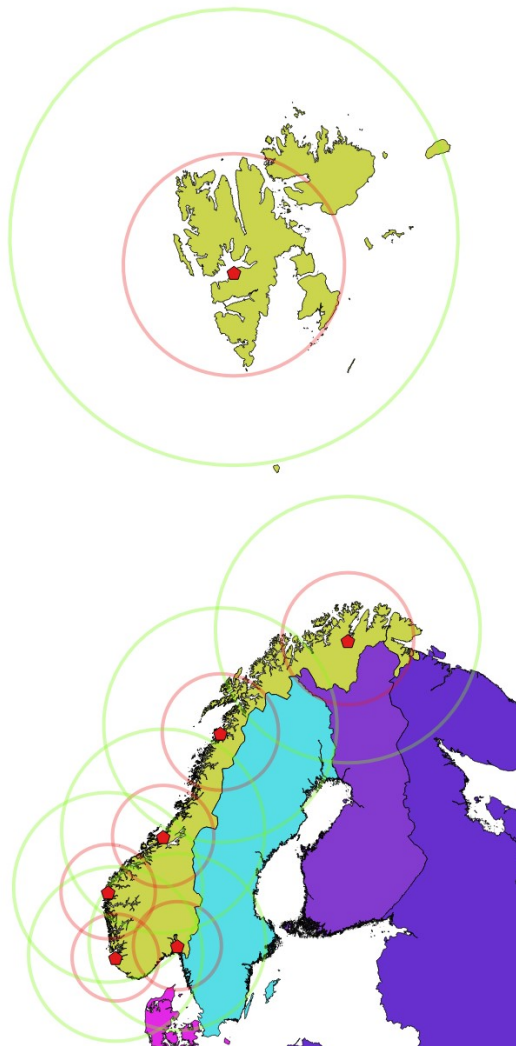




Kystverket og Kystvakten har en avtale som innebærer en risikobasert tilnærming til posisjonering og mobilisering av statlige slepekapasitet. Et analyseverktøy er utviklet i samarbeid med Sintef som utfører simuleringer basert på en rekke parameter, som vindretning og vindstyrke, samt en løpende vurdering av risikobildet knyttet til trafikken av utvalgte skips kategorier. Verktøyet kan forutsi økt risiko for uønskede hendelser på sjøen, noe som gjør at VTS NOR kan danne grunnlag for å vurdere disponeringen av den statlige slepeberedskapen fra dag til dag.

For den private slepeberedskapen vil det være nødvendig at fartøyet har egenskaper som muliggjør sleping. I tillegg vil de fleste av disse fartøyene være i kommersiell drift og/eller under fart, og vil måtte avbryte eksisterende arbeid og sette kursen mot havaristedet. Dette betyr at det vil være forbundet en mobiliseringstid med rekvireringen av denne typen fartøy. Mobiliseringstiden vil avhenge av faktorer som geografiske avstander, metocean-forhold og det respektive fartøyets egenskaper. Det skal også nevnes at det gjøres en vurdering av risikoen med å avbryte eksisterende aktivitet ved mobilisering av annet privat fartøy. I noen tilfeller, for eksempel ved pågående slep av annen installasjon/fartøy, kan det å avbryte eksisterende aktivitet resultere i en økt total risiko, noe som ikke ønskelig. Det private slepefartøyet vil da være å regne som indisponibelt og representerer ingen ressurs i en beredskapssammenheng.

RHTs baser er vist i Figur 7-1. Luftforsvarets 330-skvadron er operatør på basene der det benyttes Sea King (alle basene unntatt Florø og i Longyearbyen). Dagens flåte på tolv Sea King redningshelikopter er for tiden i beredskap på fem baser (Rygge, Sola, Ørland, Bodø og Banak) og har en reaksjonstid på 15 minutter som mål. Siden 2017 er det etablert en midlertidig løsning med et sivilt helikopter på Florø-basen. I tillegg er det to redningshelikoptre av typen Super Puma i beredskap hos Sysselmannen i Longyearbyen på Svalbard.



**Figur 7-1 – Kart som illustrerer helikopterberedskapen i Norge. Helikopterbaser er illustrert med røde prikker, og røde og grønne sirkler angir henholdsvis en- og to-timers rekkevidden til Sea King-helikoptrene med marsjfart. Merk at rekkevidden er avhengig av mange forhold, som vind, payload, etc, så kartet gir kun en teoretisk indikasjon på rekkevidde.**

### 7.1.3 Kapasitet

Seks fartøy inngår i den statlige slepebåtberedskapen; kystvaktskipet KV Harstad, tre kystvaktskip i Barentshav-klassen, og de to nye kystvaktfartøyene KV Jarl og KV Bison /23/. Alle fartøy vil ha minst 100 tonn slepekraft (BP).

Store ulykker på sjøen og hendelser langt til havs har vært dimensjonerende faktorer ved valg av helikopter for RHT. I følge HRS defineres hendelser med mer enn 20 personer som en «masseevakuering». Dagens Sea King-helikoptere kan ta om bord opptil 20 personer. Disse helikoptrene vil bli erstattet av 16 nye redningshelikoptere av typen AW101, som vil bli innfasert i løpet av 2020. De nye helikoptrene vil ha større lastekapasitet, høyere marsjfart, økt rekkevidde og raskere heis.

Fire oljeinstallasjoner har fast stasjonerte søk- og redningshelikoptre som har primæroppdrag knyttet til beredskap offshore, men som også står til disposisjon for hovedredningsentralene.

## 7.2 Krav fra flaggstat

Internasjonale maritime sikkerhetskonsensjoner er på plass for å sørge for at flaggstatene skal sikre at utstyret ombord på skip må oppfylle visse krav til sikkerhet mtp. design, konstruksjon og ytelse, og at de kan utstede relevante sertifikater som dokumenterer overensstemmelse med regelverket. Dette vedtas i IMO, FN's maritime organ og forankres gjennom de ulike flaggstatene. I Norge er det Sjøfartsdirektoratet som håndhever IMO's krav til skip, mens andre etater håndterer IMO's krav til kart, værmelding, farleder også videre.

Den internasjonale lovgivningen tillater at flaggstatene selv bestemmer hvordan de implementerer det internasjonale regelverket. Få flaggstater stiller tilleggskrav utover kravene definert i IMO. Det kan dog være forskjeller i hvordan et IMO-krav tolkes, avhengig av classeselskap eller flaggstat.

### 7.2.1 Polarkoden

IMO's Polarkode /25/ stiller krav til sikkerhet og miljøbeskyttelse for fartøy som omfattes av SOLAS og MARPOL og som ferdes i polare strøk. Målet med koden er å nå samme nivå for sikkerhet, miljø og skip som i andre farvann. Polarkoden tredder i kraft fra 1. januar 2017.

Området som defineres av IMO som «Arktiske farvann» er vist i Figur 7-2.



Figur 7-2 – Området definert som Arktiske farvann i følge IMO's Polarkode /25/

I Polarkoden definerer IMO tilleggssfarer/risikoer ved ferdsel i disse farvannene, som man er nødt til å ta høyde for ved navigasjon der. Farene kan gi forhøyet risiko som følge av høyere sannsynlighet og/eller konsekvens. Farene som er definert av Polarkoden er:

- **is**, ettersom den kan påvirke skrogstruktur, stabilitet, maskininstallasjoner, navigering, utendørs arbeidsmiljø, vedlikeholds- og beredskapsoppgaver og kan forårsake feil på sikkerhetsutstyr og -systemer,

- **forekomst av overising** på skrog over vannlinjen, med potensiell reduksjon av stabilitet og utstyrsfunksjonalitet,
- lave temperaturer, ettersom dette påvirker arbeidsmiljøet og menneskelig ytelse, vedlikehold og beredskapsoppgaver, materialeegenskaper og utstyrseffektivitet, overlevelsestid og ytelsen til sikkerhetsutstyr og -systemer,
- **lange perioder med mørke eller dagslys**, ettersom dette kan påvirke navigering og menneskelig ytelse,
- **høye breddegrader**, ettersom dette påvirker navigasjonssystemer, kommunikasjonssystemer og kvaliteten på havisbilder,
- **avsidesliggenhet og mulig mangel på nøyaktige og fullstendige hydrografiske data og informasjon**, redusert tilgjengelighet på navigasjonshjelpemidler og sjømerker med økt potensiale for grunnstøting forverret av avsidesliggenhet, begrenset tilgjengelighet på søk- og redningstjenester, forsinkelser ved nødutrykning og begrenset kommunikasjonsevne, med potensiale for å påvirke hendelsesrespons,
- **mulig mangel på erfaring med** operasjon i polare farvann blant mannskapet, med potensiale for menneskelige feil,
- **mulig mangel på egnet nødutrykningsutstyr**, med potensiale for å begrense effektiviteten til skadebegrensningstiltak,
- **raskt varierende og dårlige værforhold**, med potensiale for eskalering av hendelser, og miljøet med hensyn til sårbarhet overfor skadelige stoffer og andre skadevirkninger på miljøet, og dets behov for lengre restitusjon

Polarkoden setter obligatoriske krav til:

- Skipets konstruksjon og stabilitet
- Materialer (temperatur)
- Maskineri
- Brannsikkerhet
- Livbåter og livredningsutstyr
- Navigasjons- og kommunikasjonsutstyr
- Ruteplanlegging
- Bemanning og opplæring
- Sertifisering

Kravene som stilles til skipet er basert på:

- **Temperatur** i operasjonsområdet. Skipet må bestemme en «polar service-temperatur» (PST), basert på en studie av statistiske temperaturdata for området eller områdene de skal operere i. Ved hjelp av en formel bestemmes en konservativ minimumstemperatur som alt utstyr som omfattes av Polarkoden må fungere ned til.

- **Isklasse.** Polarkoden deler skip inn i tre kategorier basert på isklasse og byggeår; A, B og C. De forskjellige kategoriene har ulike krav.
- **Høye breddegrader.** Det settes tilleggskrav til navigasjons- og kommunikasjonsutstyr for skip som opererer på breddegrader over 80°.
- **Operasjoner i mørke.** Tilleggskrav til lys.
- **Avsidesliggende beliggenhet.** Minimumskrav til å ha utstyr og rasjoner til å overleve i fem dager etter en evakuering.
- **Beskyttelse av miljøet.** Forbud mot utslipp av olje, og kloakk og søppel med begrensninger.
- **Operasjoner med eller som isbryterbistand.** Tilleggskrav til lys- eller lydsignaler.

Noen utvalgte krav er nærmere beskrevet under.

### 7.2.1.1 Operasjonsmanual for polare farvann

Polarkoden krever at fartøy som opererer i polare strøk må ha en egen operasjonsmanual ombord som beskriver operasjon i polare farvann. Manualen skal beskrive skipets operasjonelle yteevne og begrensninger. Den skal beskrive prosedyrer som skal følges i normal operasjon, og i tillegg inneholde prosedyrer for hendelser, dersom fartøyet påtreffer forhold som er utenfor dets yteevne og begrensninger, samt prosedyrer for operasjon med isbryterbistand.

### 7.2.1.2 System for risikohåndtering (POLARIS)

Polarkoden stiller krav til å ha et risikobasert system for å vurdere skipets yteevne og begrensninger når det opererer i is. Polar Operational Limit Assessment Risk Indexing System (POLARIS) er et system utviklet for nettopp dette, og er akseptert av IMO som metodologi og beskrevet i /26/.

POLARIS er en enkel regnemetode som gir en vurdering av risikoen for fartøyet i spesifikke isforhold sett i sammenheng med fartøyets isklasse. Metoden kan brukes for å planlegge reiseruten ved bruke enten historiske eller nåværende iskart. Risikonivået kan også vurderes i sanntid ved å observere isforholdene fra skipets bro.

Risikoindeksverdier (Risk Index Value/RIV) brukes for å evaluere fartøyets begrensninger ved operasjon i et gitt isregime. Disse tildeles basert på en kombinasjon av fartøyets isklasse og istype. Et eksempel på RIV'er for skip med isklasse 1C er vist i Tabell 7-1.

Som det fremgår av Tabell 7-1 skiller POLARIS på «standard» isforhold og «smeltende» is, som man finner i slutten av sommersesongen og som er mindre hard. Videre er isens utviklingstrinn et viktig parameter for å finne riktig RIV å bruke. Isforholdene og istypene er definert etter WMO's nomenklatur for sjøis (se /27/).

Der man har sjøis vil det ofte være flere typer is på forskjellig utviklingsnivå tilstede. For å vurdere risikoen for de gjeldende isforholdene regnes en RIO-verdi (Risk Index Outcome) for å vurdere den risikoen i det gjeldende isregimet.

For hver type is som er tilstede bestemmes konsentrasjon av denne typen. Ved å summere produktene av RIVene og konsentrasjonene (i tiendedeler) bestemmes et totalt risikoresultat (Risk Index Outcome/RIO). RIO-verdien bestemmer om operasjonen kan fortsette eller må begrenses. Operasjoner i is er generelt sett begrenset til istyper og -konsentrasjoner som ikke gir negativ RIO.

**Tabell 7-1 – Eksempel på risikoindeksverdier fra POLARIS (RIVeR) for isklassen 1C (lav isforsterkning på skrog og fremdriftssystemer)**

Utviklingsnivå	RIV Standard	RIV Smeltende <sup>8</sup>
Isfritt (åpent hav)	3	3
Ny is	1	1
Gråis	0	0
Gråhvit is	-1	-1
Tynn førsteårsis (1. stadie)	-2	-2
Tynn førsteårsis (2. stadie)	-3	-3
Middels førsteårsis (mindre enn 1 m tykk)	-4	-3
Middels førsteårsis	-5	-4
Tykk førsteårsis	-6	-5
Andreårsis	-7	-7
Lett flerårsis (mindre enn 2,5 m tykk)	-8	-8
Kraftig flerårsis	-8	-8

RIO-verdien beregnes som følger:

$$RIO = (K1 \times RIV1) + (K2 \times RIV2) + (K3 \times RIV3) + \dots + (Kn \times RIVn)$$

Der K1...Kn er konsentrasjonene (i tiendeler) av hver istype innenfor isregimet; og RIV1...RIVn er tilsvarende risikoindeksverdier i Tabell 7-1 for hver istype.

RIO-verdien skal tolkes som følger:

- Ved  $RIO \geq 0$ ; fartøyet kan operere som normalt.
- Ved  $RIO < 0$ ; fartøyets operasjoner har en forhøyet risiko eller må begrenses.

Med *operasjoner må begrenses* menes at ekstrem forsiktighet skal utøves ved navigasjon i is av skipsfører og offiserer på navigasjonsvakt. I disse situasjonene skal de følge særskilte prosedyrer definert i skipets Polare operasjonsmanual. Ved bruk av POLARIS i ruteplanlegging skal områder med  $RIO < 0$  unngås.

Skip med høyere isklasse enn de baltiske isklassene kan operere i RIO-verdier ned til -10, men da er operasjonene definert som *operasjoner med forhøyet risiko*. Dette innebærer at de må begrense hastigheten sin, og potensielt ha ekstra utkikk eller innhente støtte fra isbryter. Ved bruk av POLARIS i ruteplanlegging bør områder med  $RIO < 0$  unngås.

### 7.2.1.3 Bemanning og opplæring

Polarkoden stiller egne krav til opplæring og erfaring for kaptein, styrmenn og navigasjonsoffiserer, avhengig av skipstype og isforhold skipet skal operere i. Mannskapet skal være kvalifisert i henhold til Regulation V/4 i STCW-konvensjonen, med enten grunnleggende eller videregående trening for skip som opererer i Polare farvann, som vist i Figur 7-3.

<sup>8</sup> Smeltende is er is som har smeltet gjennom en hel sommersesong og er mindre hard

Ice conditions	Tankers	Passenger ships	Other
Ice Free	Not applicable	Not applicable	Not applicable
Open waters	Basic training for master, chief mate and officers in charge of a navigational watch	Basic training for master, chief mate and officers in charge of a navigational watch	Not applicable
Other waters	Advanced training for master and chief mate. Basic training for officers in charge of a navigational watch	Advanced training for master and chief mate. Basic training for officers in charge of a navigational watch	Advanced training for master and chief mate. Basic training for officers in charge of a navigational watch.

**Figur 7-3 – Polarkodens krav til opplæring for forskjellige isforhold og skipstyper.**

Den grunnleggende treningen («basic training» i Figur 7-3) innebærer opplæring i sikker operasjon av fartøy i polare farvann, sikre etterlevelse av gjeldende lovgiving, sikker arbeidspraksis, repons til hendelser, etterlevelse av de preventive kravene for forurensingstiltak samt hvordan forhindre farer for miljøet.

Videregående trening («advanced training» i Figur 7-3) bygger videre på den grunnleggende treningen. I tillegg stilles det krav til minimum to måneder godkjent fartstid i polare farvann.

## 7.2.2 SOLAS

The International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS) er en IMO-konvensjon som setter minimum sikkerhetsstandarder for konstruksjon, utstyr og operasjon av skip. Konvensjonen har et høyt fokus på sikkerhetsrelaterte aspekter, herunder tiltak for å forebygge og redusere konsekvensen av ulykker. SOLAS kapittel III omhandler redningsutstyr og -arrangementer. Utfyllende krav til typegodkjenning av spesifikt utstyr er gitt i LSA-koden. SOLAS har også et krav om «Safe Return to Port» for større cruise- og passasjerskip.

SOLAS setter også krav til et uavhengig system for nødstrøm. I de tilfeller hvor nødstrømmen leveres av en generator, skal generatoren starte innen 45 sekunder fra en blackout har inntruffet. Nødstrømmen skal være dimensjonert til å dekke kraftbehovet forårsaket av lys, kommunikasjon/navigasjon, i tillegg til generering av startluft.

### 7.2.2.1 Safe Return to Port

«Safe Return to Port» (SRtP) er et IMO-krav som gjelder de fleste store cruise- og passasjerskip bygget i 2010 eller senere. Filosofien bak bestemmelsen er at skipet selv skal fungere som en livbåt for passasjerer og besetning i tilfelle en uønsket hendelse som brann eller flooding inntreffer. SRtP skal sikre at essensielle systemer nødvendig for trygg seilas til havn er operasjonelle igjen innen en time etter en uønsket hendelse som brann, flooding eller tap av en brannsoner<sup>9</sup>.

<sup>9</sup> Maksimalt omfang (causality threshold) som beskrevet i SOLAS II-2/Reg.21.3 for brann og SOLAS II-1/Reg.8

SRtP trådte i kraft 1. juli 2010, og henviser til SOLAS-krav adoptert i IMO-vedtak MSC.216(82). Bestemmelsen omfatter cruise- og passasjerskip med en lengde på 120 meter eller mer og med tre eller flere vertikale brannsoner, samt «special purpose ships» som har 240 eller flere ombord.

SRtP ved SOLAS II-1/reg.21 spesifiserer 13 systemer ombord som skal forbli operasjonelle dersom en hendelse av et visst omfang inntreffer. Dersom hendelsen er av større omfang enn som beskrevet i reg. 21 og fartøyet må evakueres, omfatter også bestemmelsens reg. 22 at systemene må opprettholde en gitt funksjonsevne i tre timer etter at hendelsen inntraff for å sikre trygg evakuering. Bestemmelsene er funksjonsbasert, noe som innebærer at det kun stilles krav til at de spesifiserte systemene «forblir operasjonelle». Hva dette betyr for de forskjellige systemene ombord må spesifiseres for hvert system for hvert skip.

Selv om SRtP-kravene hovedsakelig er utformet med tanke på design av skipet og dets systemer, vil det også ha innvirkning på operasjonelle aspekter. Det være enkelt og mulig for mannskapet i en nødsituasjon å gjennomføre de gitte prosedyrene.

De overordnede funksjonelle kravene har til hensikt å opprettholde følgende funksjoner etter en hendelse som brann eller oversvømmelse:

- Sikre skipets fremdrift, styring, manøvrering og navigasjonsevne
- Sikre nødvendig drift av sikkerhetssystemer (brannsikkerhet og vanntett integritet) i den gjenværende delen av skipet som ikke er påvirket av hendelsen
- Sikre trygge operasjoner for besetning og passasjerer under seilasen til havn

Gjenopprettelsestiden på 60 minutter gjelder hovedsakelig for systemene nødvendig for å gjenopprette fremdrift og manøvrering. Systemer for å bekjempe og minske skaden av hendelsen, som systemer for brannslukking eller tømning, må være mulig å gjenopprette hurtig etter skaden (i løpet av noen minutter).

SRtP-kravet fører til at mange av skipets kritiske systemer må designes med redundans.

Selv om SRtP-kravet øker redundansen i et system utelukker det ikke at tap av fremdrift kan forekomme. SRtP-kraver adresserer havarier forårsaket av enkelt komponenter. Dette krever dog et komplekst styrings/power management system. Tap av fremdrift kan oppstå som et resultat av feil i power management systemet. I og med at systemet er relativt komplekst, representerer systemet i seg selv en feilkilde relatert til tap av fremdrift. Se kapittel 4.3.4 Årsaker til blackout og tap av fremdrift for mer informasjon.


Historisk data, for eksempel hendelsen som involverte *Viking Sky*, viser at tap av fremdrift kan inntreffe på tross av at fartøyet innehar et krav om SRtP.

### 7.2.2.2 Nødslepearrangement

SOLAS har egne krav til nødslepearrangement for tankbåter. Disse gjelder ikke for fartøy i passasjertrafikk. Passasjerfartøyer har derimot krav om at de skal ha en prosedyre for nødslep tilgjengelig om bord.

SOLAS /29/ sier at alle tankskip på 20.000 tonn dødvekt og over skal være utstyrt med nødslepearrangementer både i akterenden og baugen på fartøyet. IMOs retningslinjer for nødsleping, sier at nødtauing på skipets akterende må være mulig å rigge på under 15 minutter, mens nødtauing på skipets bau må kunne rigges på under 60 minutter, under havneforhold. Begge ender av fartøyet er pålagt å ha et strong-point, en fairlead / en rulle og en chafing-kjetting.





I følge SOLAS skal arrangementet for nødslep være dimensjonert for å tåle alle scenarioer forbundet med en slepeoperasjon. Dette inkluderer et 90° trekk til hver side, og et 30° trekk nedover. Dette vil i noen tilfeller kreve forsterkning av skroget i området som ligger rundt strong-point'et.

Ettersom kravet om arrangement for nødsleping ble implementert for mer enn 20 år siden, er teknologien gjennomprøvd og lett tilgjengelig.

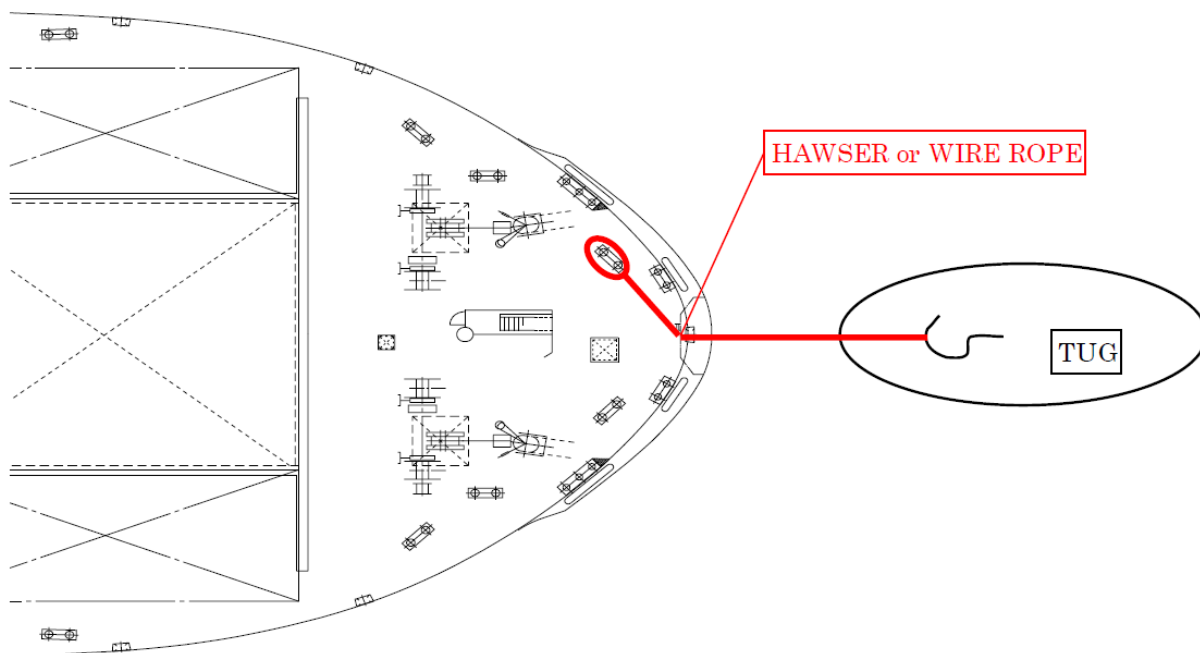
Hvordan man arrangerer et nødslep varierer mellom forskjellige skip og situasjoner. Hovedsakelig skal arrangementet være å slepe fra baugen, som vist i Figur 7-4. Dersom dette ikke er mulig pga f.eks. kollisjon kan man også slepe fra akterenden. Japan har gjennom IMO sendt et forslag til nødslepeprosedyrer /30/. Forslaget inneholder seks forskjellige arrangementer for å montere nødslep, med en beslutningsmatrise som viser hvilket arrangement som skal velges basert på situasjon. De forskjellige situasjonene som er listet er:

- **Umiddelbar fare for grunnstøting** i løpet av kort tid (f.eks. innen en time)
- **Dårlige værforhold** når slepet skal kobles
- **Ingen krafttilførsel for dekkmaskineriet** som håndterer slepelinene
- **Lang varighet på slepet** (f.eks. mer enn en dag)
- **Slepeutstyret er ikke tilført fra slepebåt**

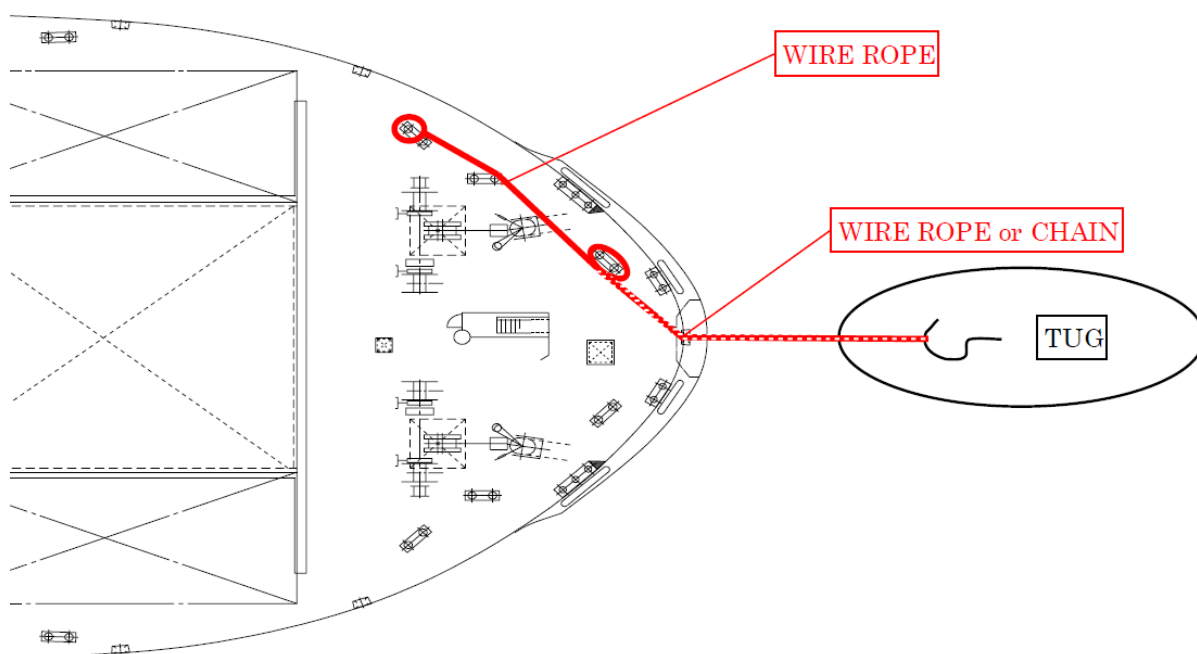
Cruise- og passasjerskip har i dag arrangement for slep og buksering som typisk benyttes i forbindelse med buksering av fartøy i havn. Dimensjoneringskravet for dette utstyret er adskillig lavere enn det som er definert for nødslepearrangementet for tankskip. Det er ofte ikke et «strongpoint/towingbit» som kan holde lasten som forventes ved dårlig vær. Et alternativ for å spre belastningen på pullertene er at det «syes» på pullertene, f.eks. som vist i Figur 7-5. Dette er derimot ikke alltid mulig å gjennomføre. For eksempel var det ved hendelsen med *Viking Sky* både usikkerhet rundt hvor mye belastning pullertene tålte, samt det var så dårlig vær at det var utrygt for mannskapet å oppholde seg på dekk<sup>10</sup>. Dette var viktige årsaker til at de avventet å feste slepet /8/.

---

<sup>10</sup> Se kapittel 4.2.4 for beskrivelse av *Viking Sky*-hendelsen.




Figur 7-4 – Illustrasjon av standard nødslepearrangement fra baug. Kilde: /38/



Figur 7-5 – Illustrasjon av nødslepearrangement fra baug hvor lasten er fordelt på to pullerter. Kilde: /30/

### 7.2.2.3 Anker

Ankeret er ikke beregnet for å stoppe et fartøy, men kan brukes i en nødsituasjon for å forhindre å drive på grunn. Dette ble blant annet gjort i *Viking Sky*-hendelsen<sup>10</sup>.



I utgangspunktet er ankeret dimensjonert for bruk i relativt beskyttede farvann hvor standard ankringsprosedyrer gjennomføres. Holdekraft i ankeret avhenger av forskjellige faktorer som for eksempel hvor mye kjetting som brukes, dybde, bunnforhold samt vind-, strøm- og værforhold.

Oppankring i henhold til standard ankringsprosedyrer inkluderer blant annet at en tilstrekkelig mengde kjetting benyttes og fartøyet har minimalt med bevegelse under ankringsoperasjonen. I et nød-tilfelle vil ofte de overnevnte forutsetningene ikke være tilstede. Dette betyr at ankringen vil kunne måtte foregå på dyp som er langt større enn det den tilgjengelige mengden kjetting er dimensjonert for. Fra erfaring vet man at et cruisskip med lav dypgang og høyt fribord vil kunne drive i hastigheter på størrelsesorden 6 knop. Å stoppe momentet fartøy har når det driver med denne hastigheten kan utsette ankersystemet for belastninger som ligger utenfor det systemet er designet for.

Det er mulig å gjøre enkle holdekraftberegninger med rimelig nøyaktighet. En rapport fra Kystverket har studert ankringsplasser langs norskekysten /31/.

Det er i dag ingen krav om anker/holdkraft beregninger forbundet med nødarkring, og dette er ikke del av standard ruteplanlegging.

SOLAS /32/ sier at alle skip skal være utstyrt med anker og kjetting. Dette skal være dimensjonert i henhold til krav fra flaggstat eller klasse.

IMO har en retningslinje /33/ som viser til en empirisk metode for utregning av dimensjoneringen av ankersystemet. Inngangsparametrene i denne metodikken baser seg på:

- Fartøyets deplasement
- Fartøyets bredde (fra vannlinje)
- Fartøyets høyde (fra vannlinje)
- Arealet til profilet til fartøyet

Samme metodikk er brukt i klassereglene til DNV GL /34/.


Filosofien for dimensjonering av ankersystemene er i utgangspunktet oppankring i en kontrollert operasjon, på en lokasjoner med egnede forhold. Dette inkluderer at fartøyet opprettholder lav hastighet slik at ankeret får mulighet til å feste seg, bunnforhold som er egnet for å gi ankeret et godt feste, jevn dybde og beskyttet for sjø og dønninger.

I en nødsituasjon vil derimot ikke nødvendigvis de overnevnte faktorene være tilstede. En økning i dimensjoneringen vil øke sannsynligheten for ønsket funksjonalitet.

En tommelfinger regel sier at en skal legge ut en anker kjetting lengde på tre til fem ganger vanddybden. Under ekstreme forhold kan dette økes ytterligere. Et fartøy med for eksempel 200 meter kjetting vil da kunne ankre opp på 50 meters dybde. Det betyr at fartøyet vil bli liggende omlag 200 meter fra ankeret, og bunnforholdene under fartøyet må være tilstrekkelige til at fartøyet ikke går på grunn. En økning i lengden på ankerkjettingen vil derfor muliggjøre ankring på større dybder, noe som reduserer sannsynligheten for at fartøyet kommer tett på grunnere områder. Lengre ankerkjettinger vil også øke sannsynligheten for at ankeret får tilstrekkelig feste.

#### **7.2.2.4 International Life-Saving Appliance Code (LSA-koden)**

IMO har utarbeidet en rekke krav for livredningsutstyr. Dette dekker utstyr som livbåter, redningsflåter, og livbåter. LSA koden definerer angir typegodkjenningskrav til spesifikt livreddingsutstyr, mens SOLAS



angir bærekraftet for skipet. I de fleste tilfeller vil et fartøy være designet og utrustet i henhold til IMO-krav. Dette vil danne utgangspunktet for tilgjengelighet og funksjonalitet på tilgjengelig livreddende utstyr.

LSA-koden er normativ, dermed setter den svært få krav til funksjonaliteten av utstyret. En av konsekvensene av få funksjonskrav er at tilleggsutfordringer som for eksempel lave temperaturer og store bølgehøyder ikke er godt reflektert i kravene. Begrensinger for utstyrets funksjonalitet er ikke adressert, og derfor heller ikke definert av utstyrproduzentene. Dette ble også funnet som en del av SARiNOR-studien (se *Vedlegg G Beredskap i norske farvann*); at krav til redningsutstyr for cruise- og passasjerskip ikke er tilpasset de klimatiske forholdene en finner i nordområdene

Utsetting og bruk av LSA-utstyr under ugunstige værforhold vil derfor innbefatte en relativt høy risiko. For eksempel ble det sett i *Viking Sky*-hendelsen at kapteinen vurderte det for utrygt for passasjerene å gå i livbåtene på grunn av hardt vær<sup>10</sup>. Utstyret er derfor å betrakte som en «siste utvei» om det ikke finnes andre alternativer.

LSA utstyr som for eksempel livbåter kan alene ikke oppfylle SOLAS-krav, men de er med på å oppfylle deler av konvensjonens krav. SOLAS krever for eksempel også prosedyre/arrangement for helikopterevakuering, se SOLAS V/7.3 for mer informasjon.

IMO reviderte MSC.1/Circ. 1212 i juni 2019. Her er det angitt funksjonskrav og forventet ytelse av redningsmidler. Listen er ment brukt til å gjennomføre alternativ design analyse (ADA), men sier også noe om hva IMO mener allerede er dekket gjennom eksisterende regelverk.

#### 7.2.2.5 ISM-koden

ISM-koden (*International Management Code for the Safe Operation of Ships and for Pollution Prevention*) er et IMO-regelverk som setter overordnede rammer for drift av skip. SOLAS kap. IX. gjør ISM-koden gjøres bindende for alle passasjerskip med internasjonale sertifikater. Norge krever sikkerhetsstyring på alle skip, men noen mindre skip i innenriksfart er unntatt kravet om sertifisering. For passasjerskip gjelder fritaket fartøy som har mindre enn 100 passasjerer, samt roro-skip med mindre enn 12 passasjerer.

Kravet om et sikkerhetsstyringssystemet (Safety Management System/SMS) er forankret i ISM-koden. Systemet. Et SMS system vil vanligvis dekke følgende tematikk:

- Prosedyrer ved nød
- Retningslinjer for sikkerhet og miljøhensyn
- Prosedyrer for rapportering av uønskede hendelser
- Kommunikasjonslinjer og ansvarsområder innad på fartøyet og mellom fartøy og land
- Prosedyrer for sikker operasjon av fartøyet, både med tanke på tap av liv og miljøhensyn
- Prosedyrer for revisjon/audits
- Fartøy detaljer

### 7.2.3 Operasjonelle tiltak

Operasjonelle tiltak kan bidra til å redusere risikoen ved maritime operasjoner. Operasjonelle tiltak er handlinger som initieres og gjennomføres avhengig av forventet/eksisterende grad av risikoeksponering.

Det dekker ikke tiltak relatert til anskaffelse av utstyr eller tekniske modifikasjoner. Det inkluderer tematikk relatert til:

- Kunnskap og erfaring, inkludert øvelser
- Prosedyrer
- Tilgjengeliggjøring og tolkning av informasjon
- Arbeidsmiljø/HMS
- Rutevalg
- Konfigurasjon og bruk av utstyr

For å muliggjøre implementering av operasjonelle tiltak kreves det en grunnleggende risikoforståelse og en evne til å innhente, tolke og handle på bakgrunn av tilgjengelig informasjon. Dette fordrer at en har en forståelse for årsak og virkningsforhold som relevante mekanismer. Denne typen krav er ikke eksplisitt definert som et flaggstatskrav. Flaggstaten vil derimot kreve at fartøyet har utviklet og følger et Safety Management System (SMS). I dette systemet vil det være definert prosedyrer og risikoakseptkriterier relatert til de overnevnte temaene.

#### 7.2.3.1 Gjennomføring av øvelser og sikkerhetsbrief

Teoretisk kunnskap er i stor grad implementert gjennom utdanningskravene for sjøfolk. For internasjonal sjøfart følger dette i stor grad kravene etablert i IMOs STCW-konvensjon.

Operasjonell erfaring er til en viss grad å regne som "ferskvare", og jevnlig repetisjoner av kritiske oppgaver er anbefalt. I henhold til krav fra SOLAS /35/ skal det gjennomføres følgende aktiviteter:

- En **øvelse på å forlate fartøyet**, minimum hver måned
- En **brannøvelse** minimum hver måned
- En **øvelse på arbeid i og tilgang til lukkede rom**, minimum hver annen måned (der det er relevant)

På cruiseskip skal øvelsen inkludere kommunikasjon til og forflytning av passasjerer til mønstringsstasjonene.

For cruise- og passasjerskip som har passasjerer om bord i mer enn 24 timer skal det i tillegg holdes en sikkerhetsbrief på et språk som passasjerene forstår rett før avgang eller umiddelbart etter avgang. Briefens innhold er definert i henhold til gjeldene regelverk, og skal inkludere tema som:

- Alarmer
- Tilgang på redningsmidler
- Bruk av redningsmidler
- Plassering av evakuerings- og mønstringsstasjoner

I tillegg til de overnevnte aktivitetene stilles det krav til testing og øvelser som omhandler bruk av nød-styring. Dette skal foregå minimum hver tredje måned.

Det stilles få eller ingen krav til øvelse relatert til andre kritiske operasjoner forbundet med et drivende skip-scenario. Det stilles dog forskjellige krav som implisitt medfører at mannskapet opparbeider seg en

erfaring relatert til problemstillingen. Det stilles for eksempel krav til oppstart av nødgenerator innen 45 sekunder etter tap av energitilførsel. Dette blir ofte testet i forbindelse med havnestats kontroller, som igjen medfører at mannskapet opparbeider seg et erfaringsgrunnlag relatert til operasjonen av utstyret.

I henhold til ISM-koden (se kapittel 7.2.2.5) skal cruiseskipet ha et sikkerhetsstyringssystem (SMS). I henhold til dette systemet skal det gjennomføres en sikker jobbanalyse (SJA) for oppgaver som innebærer noe form for risiko. Dette impliserer at oppgaven skal gjennomgås, risiko skal identifiseres og risikoreduserende tiltak skal implementeres, slik at arbeidet kan gjennomføres innenfor et rimelig risikonivå.

Gjennomføring av en SJA krever en erfaring og forståelse relatert til oppgaven, gjeldene utstyr og metocean-forhold. For relativt rutinepregede oppgaver vil mannskap ha en stor grad av erfaring fra tidligere som brukes i analysen. For oppgaver som svært sjelden gjennomføres, som for eksempel etablering og gjennomføring av nødslep, vil mannskapet ha et redusert erfaringsgrunnlag. Dette kan medføre at gjennomføringen av en SJA ikke fanger opp og implementerer de risikoreduserende tiltakene som er nødvendig for å gjennomføre oppgaven på en sikker og effektiv måte.

### 7.2.3.2 Rutevalg

I dag gjøres rutevalgene i all hovedsak av skipene selv. Valgene tas på bakgrunn av en enkel risiko metodikk hvor skjønn og erfaring ligger til grunn for mange av valgene. I tillegg vil kapteinen måtte ta hensyn til lokalt regelverk, i tillegg til Kystverkets/losens anbefalinger.

IMO har utstedt flere retningslinjer for ruteplanlegging, for eksempel i /21/. Dokumentet adresser mange av de samme risikoelementene identifisert i denne rapporten. Dokumentet benytter ikke en risiko metodikk eller identifiserer risikoreduserende tiltak. I og med at dette kun er retningslinjer, er det ikke et bindende krav.

I skipenes SMS vil også mange av de overnevnte risikodriverne typisk være identifisert. Når etableringen rutevalg skal gjøres i henhold til SMS'en vil risikodriverne derfor være skjønnsmessig vurdert.

Valg av ankomst/avgangstidspunkt kan være med på å påvirke risikoen forbundet med en seilas. Ankomst/avgangstidspunkt vil være med på å definere hvilke metocean-parameter fartøyet vil eksponeres for under seilassen. Ankomst/avgangstidspunkt vil i stor grad være kapteinens valg.

Kapteinen er rederiets øverste representant om bord. Han vil også måtte ivareta rederiets kommersielle interesser. Dette betyr at han må også ta hensyn til kommersielle parameter når rutevalgene skal gjøres. Dette inkluderer parameter som planlagt seilings plan solgt inn til passasjerene i forkant av turen og tilgang til lokale aktører som leverer tjenester til skipet. Det inkluderer alt fra tilgang til taubåter til lokale tur-operatører som leverer tjenester til passasjerene.

På bakgrunn av overnevnte diskusjon er det tydelig at rutevalget påvirkes av forskjellige parameter. Å finne balansegangen mellom sikkerhet og kommersielle hensyn vil da baseres på skjønnsmessige vurderinger fra fartøyets kaptein.

## 7.3 Pågående relevant arbeid i IMO

Som regelverkseier har IMO en pågående prosess hvor de oppdaterer og vedlikeholder regelverket. Mye av arbeidet gjøres gjennom korrespondansegrupper som tar for seg konkrete problemstillinger.

Det ble nylig oppnevnt en korrespondansegruppe som jobber med revisjon av SOLAS kap. III og LSA-koden. Gruppen ledes av USA, og det er satt av fem år til arbeidet. Målet for arbeidet er å dekke gapene mellom det økte sikkerhetsnivået som er registrert hos fartøy som er dekket av funksjonskravene i IMO Polarkoden og konvensjonelle fartøy som kun er dekket av SOLAS-konvensjonen.

Utfallet av arbeidet er fortsatt usikkert, men flere stater ønsker gruppen utvikler et regelverk som benytter samme metodikk som brukes i Polarkoden. Dette inkluderer en mer gjennomarbeidet versjon av den operasjonelle vurderingen, inkludert funksjons- og ytelseskrav, på lik linje med det som i dag gjøres i Polarkoden.

IMO Polarkoden benytter seg i stor grad av funksjonskrav, med tilhørende retningslinjer for bl.a. livredningsutstyr (se /25/ Del I-A kap. 8). I forbindelse med revisjonen av SOLAS kap. III og LSA-koden ønskes det i større grad at retningslinjene erstattes av pålagte regler, da dette vil forenkle kompleksiteten forbundet med håndhevelse av regelverket, samtidig som det åpnes for individuelle tilpasninger og utvikling av ny teknologi.

IMO Polarkoden setter krav til fartøyet og operasjonene basert på hva eier/operatør har identifisert som responstid eller forventet tid til redning («expected time to rescue»). Selve begrepet «expected time to rescue» er noe vagt definert. Denne tiden vil naturligvis være avhengig av geografisk plassering, men også tilgjengelige beredskapsressurser på tidspunktet for hendelsen. Canada har relativt nylig lagt frem et forslag om beregning av responstid. For å beregne denne tiden vil det kreves at nasjonene deler informasjon om kapasitet av SAR-ressurser, og hvor de er stasjonert. Canadas arbeid vil kunne være relevant i forbindelse med revideringen av SOLAS kap. III og LSA-koden.

## 7.4 Krav fra havnestat

En havnestat er definert som staten et fartøy besøker. I dette kapittelet ser vi på hvilke krav utvalgte havnestater stiller til anløpende cruiseskip eller andre relevante krav. Felles for land i denne studien er at de har et relativt kaldt klima, og mye av de samme forholdene som Norge. Flere av landene har også sjøis.

Vi har også vurdert noen av EMSA sine krav for å bedre sikkerheten til sjøs selv om EMSA ikke er å regne som en frittstående havnestat.


### 7.4.1 Norge

#### 7.4.1.1 Påbudte ruter

Med hjemmel i havne- og farvannsloven § 7 kan sjøtrafikken reguleres i forskrift, blant annet ved å etablere farleder, seilingsleder og trafikkseparering, og ved forbud mot eller vilkår for at fartøy eller grupper av fartøy bruker bestemte farleder eller farvann. Denne muligheten er i dag brukt gjennom reguleringer i Sjøtrafikkforskriften. Eksempelvis er det gitt forbud mot gjennomseilinger for visse kategorier av fartøy, påbud om dagseilas, begrensninger på grunn av strøm og begrensninger på grunn av sikt.

Det er per i dag ingen begrensninger i Sjøtrafikkforskriften på grunn av vind eller bølgehøyde, med unntak av Akselsundet på Svalbard, hvor vindstyrke er brukt som parameter.

Norge har siden 2007 og 2011 innført påbudte rutesystemer langs kysten som skipstrafikk som representerer en spesielt høy ulykkes- og miljørisiko må følge. Denne typen system kalles trafikkseparasjonssystem (TSS), og er illustrert i Figur 7-6.



Rutetiltak som er etablert i norsk økonomisk sone er utarbeidet av Kystverket, forankret i Forskrift om bruk av sjøtrafikksentralenes tjenesteområde og bruk av bestemte farvann (Sjøtrafikkforskriften) og godkjent av IMO. Per i dag har Norge tre slike rutesystemer; Vardø-Røst, Runde-Utsira og Egersund-Risør. Alle tre rutesystemene består av trafikkseparasjonssystemer og tilhørende anbefalte seilingsruter.

Per i dag er det forskjellig hvilke fartøy som skal følge rutetiltaket i nord og i sør/vest. I nord skal alle tankfartøy, herunder gass- og kjemikalietankfartøy, samt alle andre lastefartøy på 5 000 bruttotonn og mer som er i internasjonal fart følge rutetiltakene. Her differensieres det ikke på hvilken last fartøyene har om bord, men definerer kun hvilke fartøyskategorier som er omfattet. I sør og vest skal følgende fartøy følge rutetiltakene:

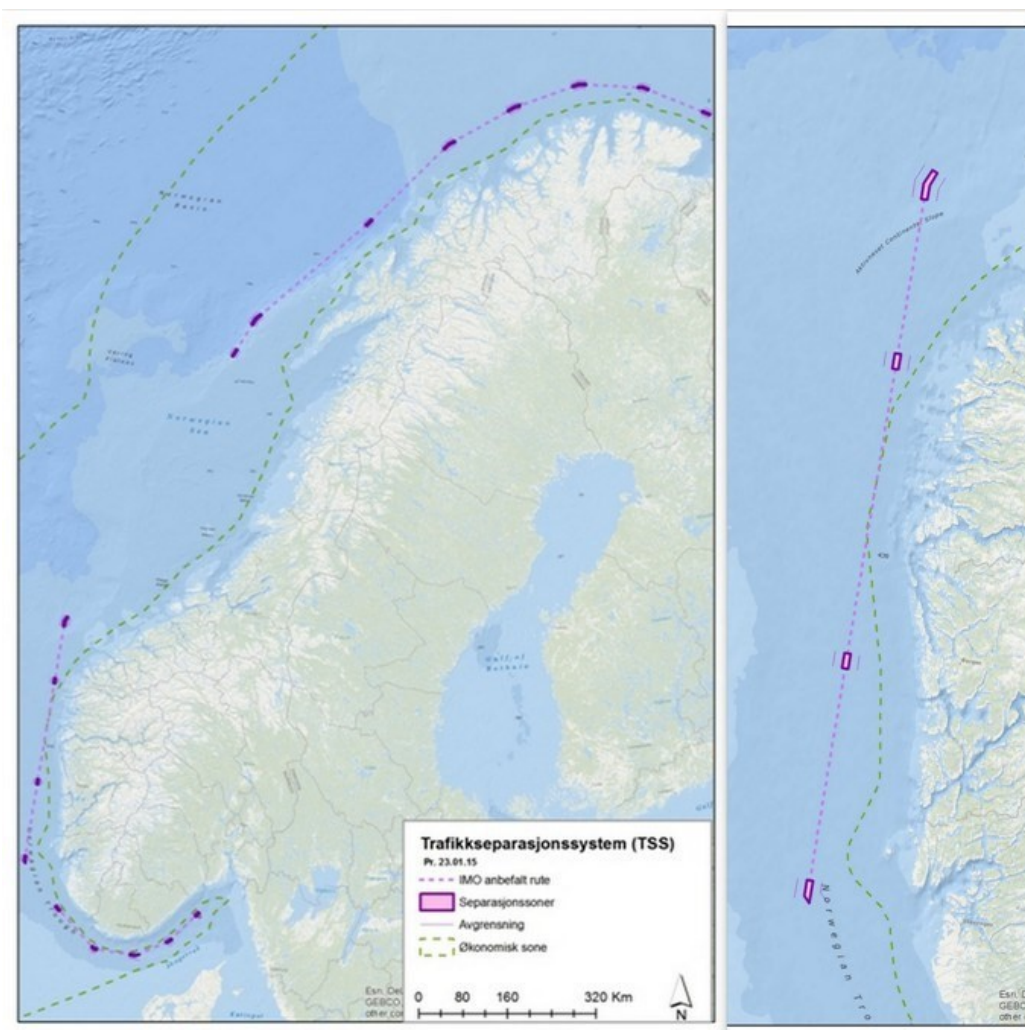
- Oljetankfartøy som definert i MARPOL 73/78
- Kjemikalietankfartøy som transporterer skadelige flytende stoffer i bulk når stoffene er vurdert eller foreløpig vurdert som Kategori X eller Y i henhold til MARPOL 73/78, vedlegg II
- Fartøy på 5 000 bruttotonn og mer som går i transitt eller internasjonal fart til eller fra norske havner.

I sør/vest er det altså ikke fartøyskategori men type last som bestemmer om tankfartøyet er omfattet av rutetiltaket. I tillegg er samtlige fartøy over 5 000 bruttotonn (uavhengig av last/fartøyskategori) omfattet av rutetiltakene i sør og vest, mens det kun er lastefartøy over 5 000 bruttotonn som er omfattet av rutetiltakene i nord. Dette betyr at per i dag må cruise- og passasjerskip over 5 000 BT som går i transitt eller internasjonal fart til eller fra norske havner følge rutetiltakene i sør/vest, men ikke i nord.

Kystverket sendte i 2019 forslag til høring om endring av rutetiltakene /36/. Forslaget innefatter blant annet harmonisering av rutetiltakene og hvilke fartøy som skal bruke disse. Kystverket foreslo at vurderingene knyttes til mengden av forurensende last fartøyene har ombord, og at regimet som brukes i sør/vest gjøres gjeldende også i nord. Dette vil si at cruise- og passasjerskip som nevnt over også vil omfattes av TSS i nord. Videre omfatter forslaget til endring også etablering av to nye TSS'er mellom Røst og Runde. Kystverket planlegger at dette implementeres 1. januar 2021, under forutsetning av endelig godkjenning IMOs sjøsikkerhetskomite (MSC 102) som er planlagt avholdt høsten 2020.

Bruk av TSS gjør at beredskapsapparatet får en bedre forutsigbarhet og oversikt over trafikken. Det er også lettere å identifisere fartøy med anormale operasjonsmønstre. Dette vil bidra til en tidligere varsling av en potensiell uønsket situasjon skulle inntreffe. Bedre responstid og en større avstand fra kysten bidrar også til å redusere konsekvensene av et eventuelt oljesøl dersom en ulykke skulle inntreffe. Den økte responstiden som rutetiltakene gir før eventuelt fartøy driver på land er helt nødvendig for at slepebåtberedskapen skal kunne fungere.





**Figur 7-6 – Trafikkseparasjonssystemet (TSS) langs norskekysten (Kilde: Kystverket)**

#### 7.4.1.2 Pålegg om iverksetting av nødvendige tiltak

Havne- og farvannsloven § 20 sier at Samferdselsdepartementet kan pålegge eieren, rederen eller føreren av et fartøy som er i fare eller som truer sikkerheten i farvannet, å iverksette nødvendige tiltak. Tiltak kan pålegges når departementet finner det påkrevd for å berge liv, hindre skade på person, miljø eller eiendom eller trygge ferdselen. Pålegget kan blant annet gå ut på at fartøyet skal endre kurs, endre fart, ankre opp, nødlosse, ta slep om bord eller skaffe nødvendig assistanse fra bergingssselskap. I praksis er det VTS'ene som i stor grad benytter denne paragrafen for å pålegge fartøy å iverksette det de mener er nødvendige tiltak for sikker seilas.

#### 7.4.1.3 Rapportering i SafeSeaNet

SafeSeaNet Norway<sup>11</sup> er en nasjonal meldeportal der skipsfarten sender pliktige ankomst- og avgangsupplysninger til norske myndigheter og havner. Informasjonen som registreres i meldingssystemet gjøres tilgjengelig for ulike nasjonale myndigheter.

<sup>11</sup> [www.shiprep.no](http://www.shiprep.no)

Meldingsforskriften har samlet alle rapporteringsforpliktelsene som er pålagt fartøy med hjemmel i havne- og farvannsloven.

#### 7.4.1.4 Losplikt

Losplikten er regulert i Lospliktforskriften. Alle passasjerfartøy med en lengde (LOA) over 50 meter som operer innenfor grunnlinjen i Norge eller på Svalbard har losplikt. I tillegg vil fartøy over 35 meter som går med farlig forurensende last (FFL) og har enkelt skrog også være dekket av lospliktforskriften. Bestilling av los gjøres i dag elektronisk i SafeSeaNet Norway.

Fartøy opp til 150 m kan bruke farledsbevis for å løse losplikten, men det forutsetter at navigatørene oppfyller kravene til navigasjonserfaring fra områdene de seiler eller skal seile i, og at de avlegger farledsbevisprøve. Erfaringer viser at store oversjøiske cruiseskip alltid benytter los.

Losen har inngående lokal kunnskap om farvannet hvor båten operer. Dette dekker tematikker som dybdeforhold, oppmerking, strømforhold og havneforhold, i tillegg til kunnskap om lokalt regelverk for relevant for seilassen. Losen er også pliktig til å ha erfaring fra operasjon av tilsvarende skip.

Losen har ingen formell myndighet i forbindelse med seilassen, og skal kun ha en rådgivende funksjon. Vedkommende fungerer som et risikoreducerende tiltak da vedkommende er en ressurs for mannskapet og bistår i alle sikkerhetskritiske deler av operasjonen.

Losen er også de norske myndighetenes representant om bord, og skal ved kritiske hendelser rapportere direkte til Kystverket.

Kystverkets Losforvaltning har adgang til å nekte fartøy los når seilassen ikke er ansett som sikker. Hjemmelen til nekt av los er definert i havne- og farvannsloven § 49. Dette gjør det mulig å stoppe seilaser en opplever ikke gjennomføres på en forsvarlig måte.

### 7.4.2 USA

USA som havnestat stiller en rekke krav til alle skip om testing av utstyr før man kommer til en amerikansk havn. Skip må dokumentere at de har testet følgende systemer maksimum 12 timer før ankomst /37/:

- Hoved- og hjelpe styre systemer
- Alle interne systemer for kommunikasjon og kontroll
- Standby- og nødgenerator
- Batterier for nødlis og kraftsystemer i kontroll- og fremdriftsmaskineriområder
- Hovedfremdriftsmaskineri

#### 7.4.2.1 Oil Pollution Act of 1990 (OPA90)

Oil Pollution Act of 1990 (OPA90) ble implementert etter hendelsen som involverte Exxon Valdez i Alaska. Regelverket definerer ansvarsområder, inkludert økonomisk ansvar. I tillegg implementerer regelverket en prosess for å evaluere skader og fordeler ansvar for opprydding av disse.

OPA90 setter også krav til at fartøyene kan dokumentere en ansvarsforsikring som dekker 150 millioner USD i potensielle oppryddingskostnader.

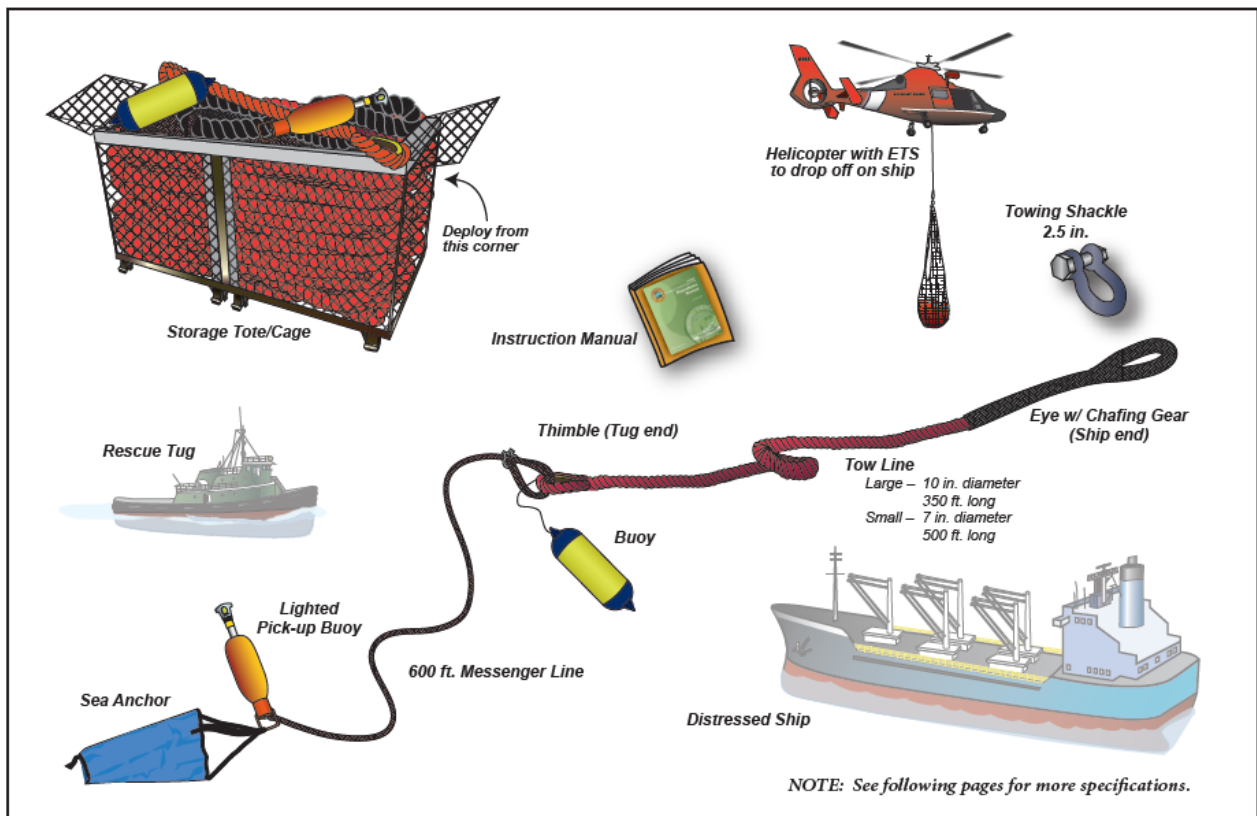
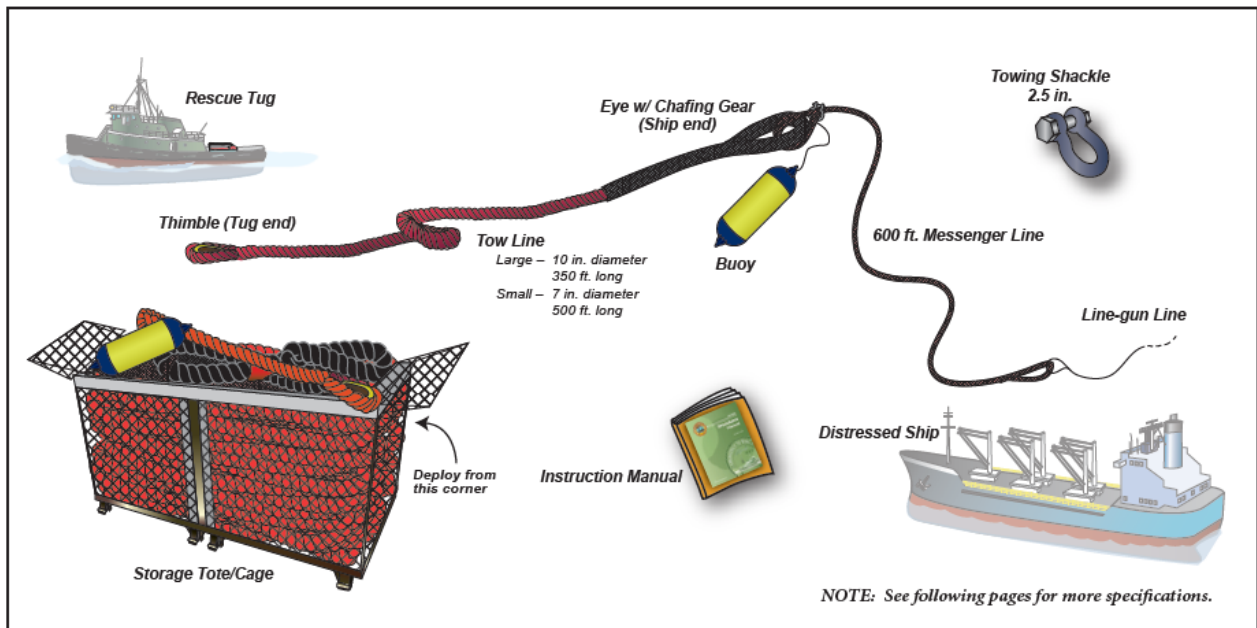
#### 7.4.2.2 Alaska Emergency Towing System

Etter en historikk med fartøy i nød, har Alaska permanent utstasjonert nødslepeutstyr (Emergency Towing Systems, ETS) på ni strategiske lokasjoner langs kysten. ETS-programmet kom på plass etter en nærgrunnstøting i 2007. Systemet og prosedyrene som gjengitt her er beskrevet i /38/.

ETS-utstyret består av en tauline, en kaste-line for å hjelpe med å koble til taulinen, en bøye med lys samt en beskyttelse for å forhindre chafing/slitasje. Innholdet er illustrert i Figur 7-7.

ETS-utstyret kommer i to størrelser. Det største har en kapasitet til å taue fartøy større enn 50 000 dødvekttonn (DWT) og det minste systemet kan taue fartøy under denne størrelsen. Bærelinen i seg selv kan taue fartøy under 2 000 DWT.

ETS-systemet kan enten utsettes fra slepebåtens akterende eller ved hjelp av et helikopter som senker kaste-linen til skipet i nød.



**Figur 7-7 – Innhold ETS-utstyret i Alaska. Øverste ramme viser utsetning fra slepebåt til skip, nederste ramme viser utsetning fra skip til slepebåt med dropp fra helikopter. Kilde: /38/.**

### 7.4.3 Canada

Canada har en rekke lokale krav og retningslinjer for skip som opererer i arktiske farvann.

Kanadiske myndigheter har både retningslinjer for operasjon av cruise- og passasjerskip /39/ samt standarder for konstruksjon, utstyr og operasjon av cruise- og passasjerskip i områder med sjøis i østlige

Canada /40/. De har også egne regulasjoner *Arctic Shipping Safety and Pollution Prevention Regulations* (ASSPPR) /41/, som implementerer de kravene i Polarkoden /25/, med kanadiske modifikasjoner.

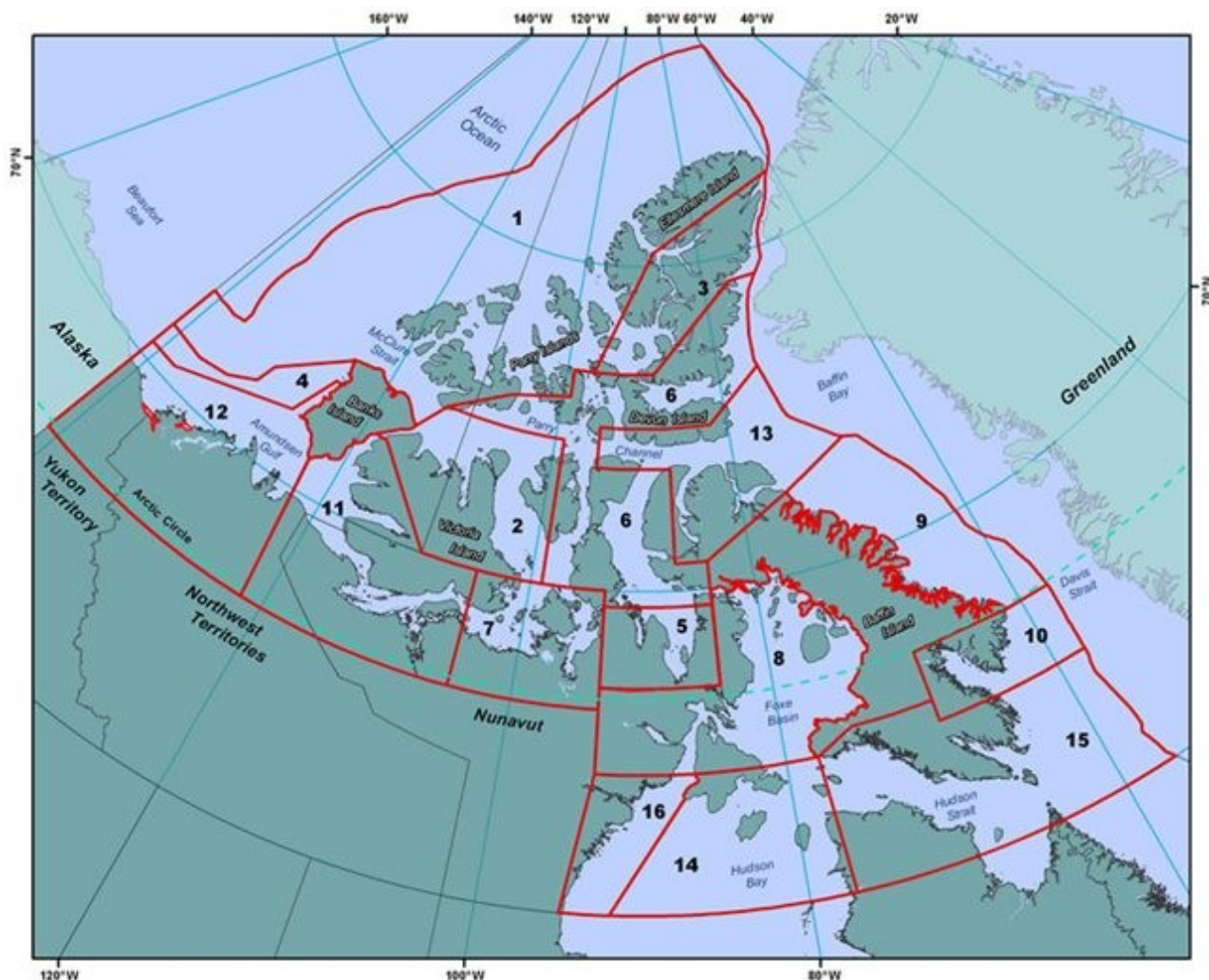
De kanadiske isbryterene prioriterer assistanse til handelsskip fremfor cruiseskip for eskorteoperasjoner.

Alle skip over 100 GT som seiler i kanadiske farvann hvor is kan forekomme må ha en utgave av *Ice Navigation in Canadian Waters* /42/ ombord, publisert av den kanadiske kystvakten (CCG).

Transport Canada har utviklet en retningslinje for å vurdere operasjonell risiko ved operasjoner i is /43/.

### 7.4.3.1 Zone/date-systemet

Kanadiske myndigheter har i ASSPPR regulert tilgang til ulike geografiske sjøområder i systemet *Zone/Date System* (Z/DS). De arktiske farvannene er inndelt i 16 «shipping zones», som vist i Figur 7-8. For de ulike sonene har de definert ulike datoer for åpning og lukking, hvor skip har tilgang eller ikke basert på isklasse.



**Figur 7-8 – Oversikt over Canadas "Shipping Safety Control Zones" i Z/DS. Kilde: /44/**

Siden Z/DS ikke reflekterer endringer i isforhold over tid, brukes systemet mer til ruteplanlegging og for å gjøre estimater for når på året visse isforhold inntreffer. For å gjøre de faktiske tilgangsvurderingene

har kanadierene i tillegg innført et mer fleksibelt vurderingssystem, basert på de faktiske gjeldende isforholdene (AIRSS, se kapittel 7.4.3.2). AIRSS brukes også for tilgangsvurderinger utenfor Z/DS-sonene.

Det er ikke obligatorisk for cruiseskip som seiler innenfor de tillatte datoene og sonene i ZD/S å ha islos ombord, men kanadiske myndigheter oppfordrer til dette av sikkerhetsmessige årsaker.

### 7.4.3.2 AIRSS - Arctic Ice Regime Shipping System

Som nevnt i kapittel 7.4.3.1 brukes AIRSS (Arctic Ice Regime Shipping System) for tilgangsvurderinger for seilas, basert på kravene i *Arctic Shipping Pollution Prevention Regulations /41/*. AIRSS tar hensyn til sikt, fart, manøvrerbarhet, tilgjengelighet av isbrytereskorte og mannskapets kunnskap og erfaring.

AIRSS er basert på en prosess i fire steg:

1. Brukeren karakteriserer det observerte isregimet<sup>12</sup>. Isregimet tar hensyn til flere viktige faktorer relatert til isens egenskaper, som konsentrasjon, tykkelse, alder, smeltestadium og grovhet.
2. Basert på fartøyets isklasse avleses vektingsfaktorer (*ice multipliers*) som tar hensyn til skipets relative skaderisiko i forskjellig type is. Disse faktorene reflekterer skipets styrke, deplasement og kraft.
3. Informasjonen om isregimet og vektingsfaktorene kombineres for å bestemme et «istall» (*ice numeral*). Dette er en enkel beregning som relaterer skipets styrke til faren fra forskjellige isregimer.
4. Istallet brukes til å bestemme hvorvidt skipet kan fortsette som planlagt eller ta en alternativ rute. Isregimer som blir ansett som lav risiko har istall som er null eller positive, mens isregimer som kan være farlige har negative istall.

Det er forbudt for et skip å seile inn i et isregime med negative istall utenfor ZD/S.

Når AIRSS brukes for seilaser utenom ZD/S, trer en rekke andre krav i kraft. Blant annet må skipene ha en dedikert islos ombord, og kravene til rapportering øker.

### 7.4.4 Danmark og Grønland

Den danske havnestaten (Søfartsstyrelsen/DMA) stiller noen ekstrakrav i forbindelse med navigasjon på Grønland /45/ /46/. Grønland er innenfor området som IMO definerer som «arktiske farvann», og navigasjon i disse områdene medfører tilleggsrisikoer som beskrevet i Polarkoden (gjengitt i kapittel 7.2.1).

På Grønland stiller danskene følgende krav til alle skip:

- Dersom skipet navigerer i farvann hvor kollisjon med is kan være en risiko må det være en person dedikert til utkikk for is på broen
- Større krav til ruteplanlegging, med tanke på sikkerhetsprosedyrer tilpasset arktisk klima, begrensninger for navigasjonshjelpemidler, isinformasjon, statistisk informasjon om is og temperaturer fra de siste år, nødhavner, beskyttede områder, kartlegging av tilgjengelige SAR-ressurser
- Forbudt med navigasjon i områder merket med «tallrike skjær», «urent område» eller «uoppmålt»

<sup>12</sup> Et isregime er en region med is med mer eller mindre homogene isforhold

- Det skal være minst en person ombord med lokalkjennskap til farvannene
- Åpne livbåter tillates ikke /45/
- Ferdsel i is kun hvis skipet strukturelt er egnet i is
- Skipets sikkerhetssystemer må ha prosedyrer og nødplaner spesialtilpasset navigasjon i arktis, inkludert tilgjengelig SAR-beredskap

#### 7.4.4.1 Tilleggskrav til cruiseskip

Følgende tilleggskrav stilles til skip med flere enn 250 passasjerer /45/:

- Obligatorisk islos
- Krav til avviksplanlegging spesifikt for antall passasjerer ombord og perioden man må forvente å vente før redning ankommer i tilfelle av en ulykke
  - o Skipet skal ha en isklasse som tilsvarer isen det navigerer i
- I gitte soner stilles det krav til minimum isklasse (se kapittel 7.4.4.2)
- Rundt Nuuk skal skipet følge gitte ruter
- I ruteplanleggingen må operatør og kaptein dokumentere at det er mulig å bli assistert av andre skip eller SAR-ressurser innenfor «rimelig tid» og med nødvendig kapasitet
- Operatøren må sørge for at kaptein og mannskap er utdannet og trent i følge del B-V av STCW-koden

I tillegg stilles det krav om at alle utenlandske cruise- og passasjerskip med en GT på over 150 tonn (samt andre typer skip) må ha et eget, fast installert issøkelys. For skip med GT over 500 tonn er det krav til to, faste issøkelys.

- Krav til å rapportere «heavy icing» (mer enn 15 cm per 24 timer) «by all means available» til nærliggende skip og til kystradio/myndigheter
- Obligatoriske rapporteringssystemer for skip som ferdes til og fra Grønland (GREENPOS), samt langs kysten (KYSTKONTROL) /46/.

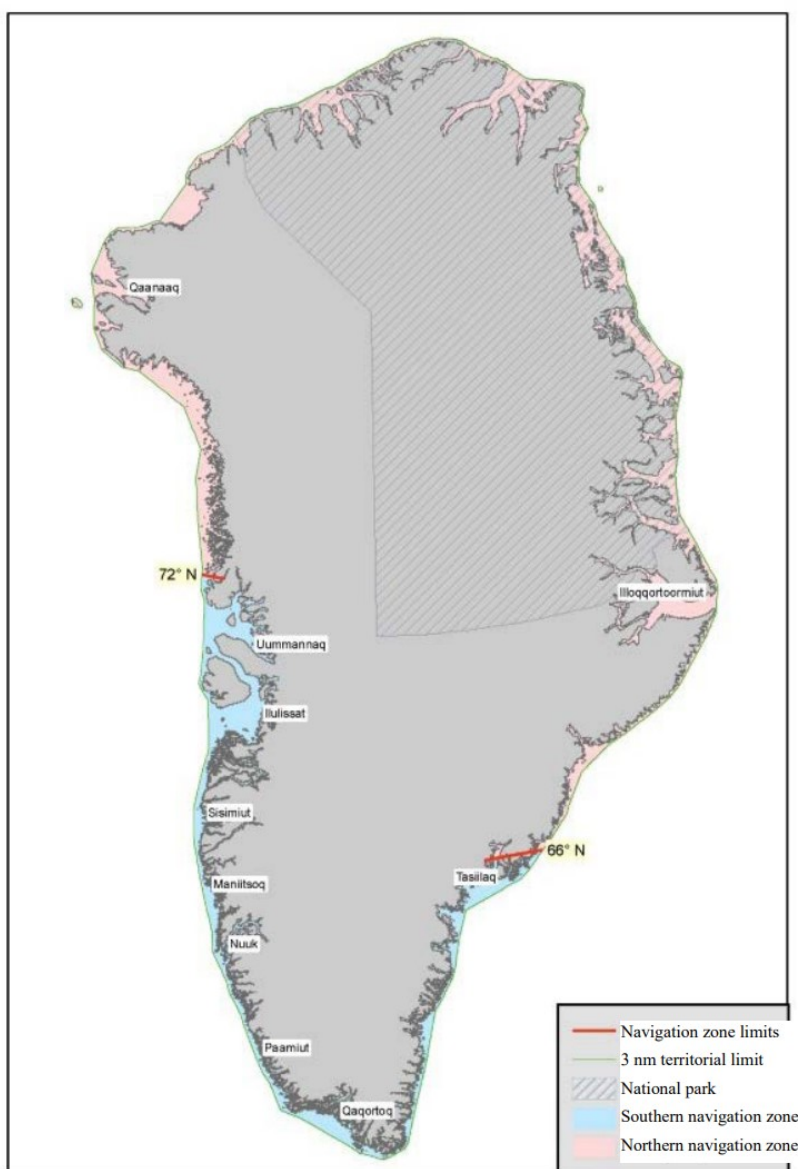
Danmark oppfordrer til at skip som krysser Atlanterhavet, spesielt cruiseskip og forskningskip, bruker rapporteringssystemet GREENPOS for hele seilassen /46/.

#### 7.4.4.2 Krav til isklasse

Grønland er delt inn i to primære navigasjonssoner, en søndre og en nordre (se Figur 7-9). Disse sonene strekker seg 3 nautiske mil fra grunnlinjen og de ytre grønlandske territorialfarvann.

Cruiseskip som ferdes i den nordre sonen må ha minimum baltisk 1C isklasse eller tilsvarende. Dette tilsvarer grunnleggende isforsterkning.

Cruiseskip som seiler i den søndre sonen i farvann som betegnes som «åpent vann» eller «isfri» trenger ikke isklasse. Åpent vann er her mindre enn 1/10 iskonsentrasjon. Isfri defineres som farvann uten tilstedeværelse av sjøis, og med mindre enn 1/10 konsentrasjon av is som stammer fra land (isfjell).



**Figur 7-9 – Navigasjonssoner på Grønland. Kilde: /45/**

### 7.4.5 Sverige

For innsailingen til Stockholm er det krav om taubåtassistanse for fartøy, avhengig av størrelse. Kravet trer i kraft for fartøy med en lengde over 100 meter, og gjelder alle fartøy /47/ /48/.

I perioder av året kan sjøis representere en tilleggsutfordring for fartøyene som operer langs kysten av Sverige. Basert på fartøyenes isklasse og størrelse, er trafikkrestriksjoner implementert i gjeldene områder.

Det er ingen spesielle tilleggskrav som kun adresserer passasjerbærende fartøy i svenske farvann.

### 7.4.6 Finland

Leden til mange finske havner har batymetrirestriksjoner og hastighetsbegrensninger /49/. I tillegg er det krav om taubåtassistanse for visse typer fartøy, for eksempel fartøy med stort vindfang. For større fartøy



er det definert begrensninger på operasjon basert på vindhastigheter. For eksempel er det i leden inn til Helsinki begrensninger for fartøy over 200 meter ved vindhastigheter over 15 til 20 meter i sekundet.

Begrensninger på fartøyenes operasjon basert på målte vindhastigheter er implementert i flere finske havner. Et eksempel på en havn hvor det er metocean-begrensninger er Helsinkis vestre havn:

- For fartøy med en lengde over 215 meter er det en vindbegrensning på 15 m/s
- For fartøy med en lengde under 200 meter er det begrensninger på operasjonen ved sikt på mindre enn 300 meter
- For fartøy med en lengde over 200 meter er det begrensninger på operasjonen ved sikt på mindre enn 1 nautisk mil.

I perioder av året kan havis representere en tilleggsutfordring for fartøyene som operer langs kysten av Finland. Basert på fartøyenes isklasse og størrelse, er trafikkrestriksjoner implementert i gjeldene områder. Dette har liten effekt på aktiviteten forårsaket av cruiseskip da deres aktivitet i hovedsak foregår i sommerhalvåret.

Det er ingen spesielle tilleggskrav som kun adresserer passasjerbærende fartøy i finske farvann.

#### 7.4.7 Russland

Den nordlige sjørute, tidligere kjent som Nordøstpassasjen, er sjøstrekningen fra Murmansk i vest til Beringstredet i øst langs den russiske kysten mot Nordishavet. Strekningen er vist i Figur 7-10.



**Figur 7-10 – Den nordlige sjørute, tidligere kjent som Nordøstpassasjen**

Sjøtrafikk på strekningen er regulert under det russiske transportdepartementet, og tilgangen administreres av Northern Sea Route Administration (NSRA). Man må søke om tillatelse for seilas på deler av eller hele strekningen til NRSA. Tillatelser er basert på følgende kriterier:

- **Sesong.** I kravene skiller det på sommersesong (juli til november) og vintersesong (desember til juni).

- **Fartøyets isklasse.** Fartøy med høyere isklasser tillates seilas i mer krevende isforhold. Isklassene er definert i henhold til regelverk fra Det russiske sjøfartsregisteret.
- **Operasjonsmodus.** Det skilles mellom frittstående seilas og seilas med bistand fra isbryter. Fartøy med lavere isklasse kan tillates seilas i grovere isforhold dersom de har isbryterbistand.
- **Geografisk område.** Strekningen er lang, og strekker seg over fire forskjellige hav med potensielt stor forskjell i isforhold. NRSA har delt strekningen i syv ulike havområder med mulighet for å differensiere kravene på de ulike strekningene.
- **De faktiske isforholdene** langs de forskjellige delene av ruten, basert på en enkel inndeling i grove, moderate eller lette isforhold. Hva som er de faktiske gjeldende isforholdene bestemmes av Roshydromet, den russiske føderale tjenesten for hydrometeorologi og miljøovervåking.

De gjeldende kriteriene for seilas langs strekningen på vinterstid for et utvalg isklasser er gjengitt i Figur 7-11. I dag er systemet delt inn i 7 geografiske soner. Merk at systemet for tiden er under oppdatering, og strekningen vil deles inn i 26 forskjellige geografiske soner.

Category of ice strengthening of ship	Mode of ice navigation	Kara Sea		Laptev Sea		East-Siberian Sea		Chukchi Sea
		south-western part	north-eastern part	western part	eastern part	south-western part	north-eastern part	
		HML	HML	HML	HML	HML	HML	
Arc4	Ind	- + +	- + +	- - +	- - +	- - +	- - +	- + +
	IA	+ + +	+ + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +
Arc5	Ind	+ + +	+ + +	- + +	- + +	- + +	- + +	- + +
	IA	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +
Arc6	Ind	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +
	IA	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +
Arc7	Ind	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +
	IA	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +
Arc8	Ind	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +
	IA	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +
Arc9	Ind	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +
	IA	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +	+ + +

**Tegnforklaring:**

- Arc4 til Arc9 = Isklasser som definert av the Russian Maritime Register of Shipping
- Ind = Frittstående seilas
- IA = Seilas med bistand fra isbryter
- H = Grove isforhold\*
- M = Moderate isforhold\*
- L = Lette isforhold\*
- + = Ferdsel tillatt
- = Ferdsel ikke tillatt

\* De til enhver tid gjeldende isforholdene er bestemt av Roshydromet

**Figur 7-11 – Kriterier for seilas på den nordlige sjøruten (Nordøstpassasjen) i vintersesongen (fra desember til juni) for arktiske isklasser, som gitt av NRSA /50/.**

## 7.4.8 Europa (EMSA)

Det europeiske maritime sikkerhetsbyrået EMSA er et EU-byrå som tilbyr teknisk assistanse og støtte til EU og medlemsland i å utvikle og implementere EU-reguleringer relatert til maritim sikkerhet og utslipp fra skip. EMSA gjennom MarED (Marine Equipment Directive) sørger for at reglene for sertifisering av utstyr er felles for medlemsstatene, samt at differansene i fortolkning og implementering av de internasjonale standardene blir minimert.

EMSA stiller ingen spesifikke krav til testing av utstyr på cruiseskip som anløper. Cruise- og passasjerskip eldre enn 12 år er blant skipene som kan risikere «expanded inspections».

## 7.5 Andre krav og retningslinjer

På generell basis håndhever klasseselskapene kravene fra flaggstatene (se kapittel 7.1). Dette kapittelet vil ta for seg frivillige klassenotasjoner som kan være relevant som en risikoreducerende faktor for cruiseskip. De frivillige klassenotasjonene er i utgangspunktet drevet frem og implementert som et resultat av kommersielle hensyn. Fokuset vil derfor i mange tilfeller være vridd over på kommersielle aspekter, men som også i mange tilfeller har en positiv innvirkning på sikkerhetsnivået til fartøyet.

I hovedsak vil dette kapittelet fokusere på DNV GL's notasjoner, da de fleste andre klasseselskaper vil ha lignende eller tilsvarende notasjoner.

I tillegg ser dette kapittelet på operasjonelle retningslinjer som er utarbeidet av bransjeorganisasjoner innen cruiseindustrien.

### 7.5.1 Safe Return to Port (SRTP)

SRTP-notasjonen er en obligatorisk klassenotasjon som gjelder for cruise- og passasjerskip som omfattes av SOLAS-kravet om Safe Return to Port (se kapittel 7.2.2.1 og /51/).

### 7.5.2 Isklasse

I hovedsak er det ingen krav om isklasse, selv for skip som opererer i islagte eller polare farvann. Noen havnestater stiller krav om en viss isklasse for å kunne operere i visse områder eller ruter på visse tider av året, se kapittel 7.5.2. IMOs polarkode stiller ingen krav til isklasse, men gjør det klart at skipet må kartlegge sin yteevne og sine begrensninger i polare farvann, og kun skal operere innenfor disse rammene (se kapittel 7.2.1).

Det finnes flere forskjellige isklasser, som illustrert i Figur 7-12. De forskjellige klasseselskapene har også forskjellige isklasser, som i større eller mindre grad tilsvarer hverandre. Dette kapittelet vil kun omtale DNV GL's og IACS' isklasser.

De laveste isklassenotasjonene (DNV GL Ice-C og Ice-E) er ment for skip som operere i lette isforhold og lette forhold med drivende is. Notasjonene stiller krav til forsterket skrog og diverse maskinerisystemer.

De baltiske isklassene (Finnish-Swedish ice class/FSIC), opprinnelig utviklet av det svenske Sjøfartsvarket og den finske transport- og kommunikasjonsetaten Traficom, er tiltenkt skip som opererer nord i Østersjøen på vinterstid eller i lignende isforhold. Østersjøen har kun sjøis på vinterstid, og disse isklassene vil dermed være designet for å seile i førsteårs is utelukkende. De baltiske isklassenotasjonene stiller krav til forsterkning på skrog, fremdrift og diverse maskinerisystemer. De fleste klasseselskaper har adaptert de

baltiske isklassene i sitt eget regelverk. Den laveste av de baltiske isklassenotasjonene (1C) er designet for meget lette isforhold, og en istykkelse på rundt 10-15 cm. Den høyeste isklassenotasjonen 1A\* (FSIC: 1A Super) kan håndtere istykkelser opp til 1 m.

Den internasjonale medlemsorganisasjonen for klassifikasjonsselskaper, IACS (International Association of Classification Societies), har etablert felles standard for polare isklasser for å redusere forvirringen /52/. DNV GL's *Polar*-notasjon er ny fra 2019, og er tiltenkt skip som opererer i polare farvann. Skip med denne notasjonen vil oppfylle både de tekniske og funksjonelle krav stilt i Polarkoden (se /25/ og kapittel 7.2.1).

En isklassenotasjon vil sørge for at skip er bedre rustet til å operere f.eks. rundt Svalbard eller i islagte fjorder nord i Norge. I mange tilfeller vil det også medføre at skipet har høyere fremdriftseffekt, og skipet kan dermed ha bedre manøvreringsegenskaper i dårlig vær.

Baltic		Polar Ice Classes	
		PC-1	Year-round operation in all Polar waters
		PC-2	Year-round operation in moderate multi-year ice conditions
		PC-3	Year-round operation in second-year ice which may include multi-year inclusions
		PC-4	Year-round operation in thick first-year ice which may include old ice inclusions
		PC-5	Year-round operation in medium first-year ice which may include old ice inclusions
ICE-1A*	1.0 m first year ice	PC-6	Summer/autumn operation in medium first-year ice which may include old ice inclusions
ICE-1A	0.8 m first year ice	PC-7	Summer/autumn operation in thin first-year ice which may include old ice inclusions
ICE-1B	0.6 m first year ice		
ICE-1C	0.4 m first year ice		
ICE-C	Light ice conditions		
ICE-E			

June 2019/rev1

**Figur 7-12 – Oversikt over ulike isklasser og deres designkondisjoner.**

De forskjellige isklassene er designet for å seile i forskjellige isforhold. Designkondisjonene er definert i henhold til gjeldene definisjoner for sjøis gitt i WMOs nomenklatur /27/. Et utdrag fra /27/ er gjengitt i Tabell 7-2, og gir definisjoner og typiske tykkelser for istypene gir designkondisjonene for de polare isklassene.

**Tabell 7-2 – WMOs nomenklatur for sjøis (utdrag) /27/**

<b>Utviklingsstadie</b>	<b>Beskrivelse</b>
First year ice	Sea ice of not more than one winter's growth, developing from young ice; thickness 30 cm - 2 m. May be subdivided into thin first-year ice/white ice, medium first-year ice and thick first-year ice.
Thin first-year ice	First-year ice 30-70 cm thick.
Medium first-year ice	First-year ice 70-120 cm thick.
Thick first-year ice	First-year ice over 120 cm thick.
Old ice	Sea ice which has survived at least one summer's melt; typical thickness up to 3 m or more. Most topographic features are smoother than on first-year ice. May be subdivided into residual, second-year ice and multiyear ice.
Residual ice	First-year ice that has survived the summer's melt and is now in the new cycle of growth. It is 30 to 180 cm thick depending on the region where it was in summer. After 1 January (in the Southern hemisphere after 1 July), this ice is called second-year ice.
Second-year ice	Old ice which has survived only one summer's melt; typical thickness up to 2.5 m and sometimes more. Because it is thicker than first-year ice, it stands higher out of the water. In contrast to multi-year ice, summer melting produces a regular pattern of numerous small puddles. Bare patches and puddles are usually greenish-blue.
Multi-year ice	Old ice up to 3 m or more thick which has survived at least two summers' melt. Hummocks even smoother than in second-year ice, and the ice is almost salt free. Colour, where bare, is usually blue. Melt pattern consists of large interconnecting irregular puddles and a well-developed drainage system.

### 7.5.3 Vinterisering

DNV GL har en *Winterized*-notasjon, som er tiltenkt kalde områder utenfor området definert som polare farvann i Polarkoden. Notasjonen inkluderer funksjoner, systemer og utstyr som er essensielle for sikkerheten for skipet, mannskapet og miljøet for skip som opererer i kalde og tøffe forhold. Kalde, tøffe forhold inkluderer frysende sjøsprøyt, atmosfærisk overising, vindkjølingseffekt og materialeegenskaper i kalde temperaturer. Notasjonen omfatter beskyttelse av viktige skipsfunksjoner, -systemer og -utstyr, bestemmelser om passende utstyr og forråd og implementerer prosedyrer for sikker operasjon og velferd for besetningen. Notasjonen omfatter ikke funksjoner som ikke er sikkerhetskritiske, men systemer og utstyr som er viktige for kommersielle operasjoner som kan bli påvirket av kulde kan også dra nytte av å bli vinterisert. Notasjonen stiller heller ikke krav til skrog og maskineri for navigasjon i is, da dette dekkes av isklassereglene (se kapittel 7.5.1).

### 7.5.4 Redundant Propulsion (RP)

Ved spesielle operasjoner vil fremdrift og manøvreringsevne være kritisk. Et eksempel kan være under operasjoner som involverer dynamisk posisjonering i forbindelse med lasting/lossing til offshore installasjoner.

Notasjonene RP og RP+ er notasjoner som skal ivareta påliteligheten forbundet med både styring og fremdriftsmaskineri. Dette omfatter både redusert sannsynlighet for stans og økt sannsynlighet for å få systemene funksjonelle etter en stans. Gjennom FMEA analyser av fremdrifts- og styringssystemene identifiseres kritiske komponenter/systemer, og tiltak kan identifiseres og implementeres.

Notasjonen adresserer feilkilder på komponentnivå, i tillegg til hendelser som brann og flooding.

Økt pålitelighet innen fremdrift og styringssystemer vil redusere sannsynligheten for uønskede hendelser som involverer drivende skip.



### 7.5.5 Retningslinjer fra bransjeorganisasjoner

Flere bransjeorganisasjoner som dekker cruiseindustrien, som for eksempel AECO (Association of Arctic Expedition Cruise Operators) og CLIA (Cruise Lines International Association), har utviklet egne retningslinjer som deres medlemmer er pliktig til å følge. Organisasjonene deltar aktivt i diskusjoner med offentlige myndigheter og er med på å forme den regulatoriske utviklingen innen næringen.

Det er noe variasjon mellom de forskjellige organisasjonenes hovedfokus. AECO som har et spesielt fokus på ekspedisjonscruise, og har som målsetning at deres medlemmer gjennomfører aktiviteten på en bærekraftig måte. De må ta hensyn til lokalt miljø og lokale kulturer, i tillegg til sikkerhetsutfordringer både på land og på havet. Gjennom retningslinjer som medlemmene er pliktig til å følge er det implementert forskjellige tiltak. Retningslinjene er preskriptive og adresserer i mange tilfeller operasjonelle tiltak.

## 8 CRUISEINDUSTRIENS TILNÆRMING TIL OPERASJONSKRITERIER PÅ NORSKEKYSTEN

For å kartlegge hvilke operasjonelle kriterier som cruiserederier og operatører legger til grunn når de opererer på norskekysten har vi i forbindelse med utarbeiding av denne rapporten vært i kontakt med et utvalg cruiserederier og operatører. Kartleggingen ble utført som intervjuer, og gjennomføringen av og funnene fra disse samtale er beskrevet under. I tillegg ble det i regi av Kystverket og Cruise Norway avholdt en konferanse med temaet «cruiseoperasjoner på norskekysten på vinterstid» i januar 2020, hvor de fleste store cruiseoperatørene deltok. En oppsummering av diskusjonene fra konferansen er også gjengitt under.

### 8.1 Kartleggingsamtaler med cruiseindustrien

#### 8.1.1 Metode

Ved bruk av AIS-data og kvalitative vurderinger ble det identifisert cruiserederier og -operatører som opererer på norskekysten. Disse ble kontaktet, enten via e-post eller telefon, og bedt om å bidra gjennom å svare på et spørreskjema og et påfølgende intervju. Spørsmålene i spørreskjemaet, samt resultatene, er gjengitt i *Vedlegg A Spørreskjema sendt til næringen* og *Vedlegg B Svar fra spørreskjema sendt til næringen*.

Kystverket har vært svært delaktig i både utforming av spørreskjemaet og intervjuene av deltakerne. Kategoriene i spørreskjemaet var de følgende:

- **Informasjon om selskapet** og personen som fylte ut skjemaet (stilling).
- **Strategisk ruteplanlegging** (ruteplanlegging med langtidsperspektiv). Planlegging av ruter med et perspektiv på flere år.
- **Ruteplanlegging** (kort tid før seilas). Ruteplanleggingen som gjøres før avgang.
- **Operasjonelle prosedyrer under seilas.**
- **Håndtering av passasjerenes forventninger** før og under en seilas.
- **Skipsspesifikk yteevne og begrensninger.** Design og yteevne for fartøyene, og hvordan de bestemmer hvilke begrensninger som gjelder.
- **Nødslepe- og ankringsarrangement**

Vi hadde totalt tre deltakende rederier og/eller operatører som fylte ut skjemaet og ble intervjuet:

- Respondent 1 er et middels stort rederi som også opererer sine egne skip. Respondenten har erfaring med både ekspedisjonscruise og operasjoner langs norskekysten.
- Respondent 2 er et stort rederi som driver med elve- og havcruise, samt polarekspedisjoner. Med på intervjuet var også deres operatørselskap, som er meget erfaren.
- Respondent 3 er et mindre rederi som opererer sine egne skip. De driver primært innen luksuscruisesegmentet.

Alle respondentene opererte på norskekysten året rundt. Deltakerne i studien er anonymisert i denne rapporten.

## 8.1.2 Resultater

Dette kapittelet beskriver funnene fra kartleggingsamtalene med cruiseindustrien. Kapittelet er delt etter kategoriene i spørreskjemaene som beskrevet over.

### 8.1.2.1 Strategisk ruteplanlegging (langtidsperspektiv)

Alle respondentene sa at de brukte metocean-forhold som input til strategisk planlegging av ruter i enten noen eller i stor grad. Respondent 3 nevnte at de gjennom erfaring har opparbeidet seg kunnskap om begrensninger for visse havner, for eksempel at Bodø Havn kan være problematisk på vinterstid og at de forventer å måtte avlyse halvparten av de planlagte anløpene der på vinterstid på grunn av utfordrende forhold. De opplyste at de på vinterstid nesten utelukkende valgte havner med brede farleder.

Ingen av respondentene hadde spesielle eller fastlagte prosedyrer for å bestille taubåt, og oppga at de bestilte etter behov og/eller lokale krav.

Ingen av respondentene hadde spesielle bemanningsstrategier for cruiseoperasjoner i vintersesongen eller i kaldt klima. Respondentene henviste til at de oppfylte kravene i Polarkoden for skip som seilte i polare farvann, og at kodens krav til opplæring av mannskap gjorde at offiserene var godt trent i navigasjon i is og kaldt klima (se kapittel 7.2.1.3). Respondent 3 sa at de hadde et eget «vinteriseringsprogram» for å forberede fartøy og mannskap for kaldt klima. I tillegg nevnte samme respondent at de bevisst ønsket å ha skandinaviske offiserer, og at en av grunnene til det var at disse har kjennskap til kaldt klima.

### 8.1.2.2 Ruteplanlegging (korttidsperspektiv)

Alle respondentene oppga at de kommuniserte til både passasjerer og mannskap før avgang hva som var «plan B» dersom hardt vær var meldt.

For ruteplanlegging oppga den Respondent 2 at kapteinen, i samarbeid med kontoret, ser på 7-dagers værvarselet og ser på om det er potensiale for avvik fra den planlagte ruten. Beslutningen om å legge alternative planer tas mellom kaptein og kontor. Dersom det blir avvik i ruten ble dette annonsert av kapteinen før avreise, samt distribuert til passasjerene via brev.

Respondentene oppga alle at de hadde standardvilkår som tar høyde for kanselleringer på grunn av vær.

Respondent 2 nevnte at passasjerenes komfort er utslagsgivende for ruteplanleggingen. De mente det ikke var noe press på kaptein for å holde seg til planlagt rute dersom det var meldt dårlig vær, siden passasjerene ville oppleve det som ukomfortabelt å gå i dårlig vær. De nevnte også at de setter terskelen for hva som er «ukomfortabelt» lavt, siden majoriteten av passasjerene er gamle og pensjonister.

Ingen av respondentene oppga å ha noen spesielle vurderinger rundt kapasiteten til livredningsutstyr opp mot de meldte værforholdene, men at dette inngikk i en «større risikovurdering for seilassen». Igjen viste Respondent 3 til at de så langt som mulig ville unngå hardt vær, og unngikk å seile dersom forholdene var for harde av hensyn til komforten til passasjerene.

På spørsmål rundt værruting og bruk av dette, oppga respondentene forskjellige svar. Respondent 3 oppga at de brukte dette for havkryssinger men ikke for kystseilas. Det ble nevnt at tjenesten ville være tilgjengelig ved behov, men at dette sjelden brukes, da prosedyrene tilsa at det skulle være minst tre til fire dagers sjøkryssing før dette var aktuelt å kjøpe. Respondent 2 sa at de brukte værruting i stor grad, og at det brukes både ombord og på kontoret.



### 8.1.2.3 Operasjonelle prosedyrer under seilas

Alle respondentene oppga at de i stor grad har implementert retningslinjer fra bransjeorganisasjoner som CLIA (Cruise Lines International Association), AECO (Association of Arctic Expedition Cruise Operators) og IAATO (International Association of Antarctic Tour Operators) for operasjon og landinger i polare farvann. De refererte også til at de hadde den påkrevde polare operasjonsmanualen for operasjon i polare strøk (se kapittel 7.2.1.1).

Alle respondentene oppga at de etterfølger IMO-retningslinjen for ruteplanlegging /21/. Den ene respondenten bemerket at den var gammel og ikke så så mye konkret, men at de selvsagt etterfulgte den.

På spørsmålet om hvorvidt selskapet hadde spesielle prosedyrer for operasjon i forskjellige navigasjonsområder oppga alle respondentene at de har dette for manøvrering i havn og i kystnære eller begrensede farvann. To av tre respondenter sa at de også hadde prosedyrer for navigasjon i åpent vann. I hovedsak går forskjellen i prosedyrene ut på bemanningsnivået på broen. Respondent 1 oppga i tillegg at de har gjennomført egne vindbegrensningsstudier for hvert fartøy samt har egne prosedyrer for alle aktuelle anløpshavner.

Respondent 1 oppga at havne- og/eller moloutbygginger kan gi dårligere regularitet dersom det begrenser manøvreringsareal og potensielt ugunstig vindretning for kaien.

Alle respondentene oppga å ha egne prosedyrer for operasjon i kaldt klima, polare strøk og i farvann med is og isfjell. To av tre respondenter oppga å ha egne prosedyrer for seilas i hardt vær.

To av respondentene sa at deres operasjonsprosedyrer skiller mellom operasjon i forskjellige sesonger. I intervjuene ble det klart at prosedyrene skiller mer på værforhold enn sesong. Respondent 1 oppga at de ikke skilte på forskjellige sesonger.

Alle respondentene oppga at kapteinen skulle arkivere risikovurderingene basert på HAZID-prinsipper (HAZard IDentification) i ISM-systemet.

Alle respondentene oppga at ISM-systemet og/eller operasjonsprosedyrene inneholdt «safe operational criteria».

To av tre respondenter oppga at de har implementert «Management of change»-prosesser eller lignende som et verktøy for å håndtere både eksterne og interne risikofaktorer. Respondent 2 oppga at de brukte risikovurdering i henhold til ISO9001. Respondent 1 sa at de ikke hadde noe slikt verktøy.

På spørsmålet om hvorvidt selskapene hadde noen tiltak for å redusere operasjonelt press og stress blant mannskapet svarte to av tre respondenter ja, mens Respondent 1 utelot å svare. Respondent 3 viste til blant annet hviletidsbestemmelser, men fremhevet også bedriftskultur for at kapteinens beslutning ikke ble stilt spørsmål ved, «stop work»-tillatelser på lavere nivå og «no blame»-policy. Respondent 2 nevnte også at kapteinene var fri til å ta egne beslutninger uten press fra kontoret.

Alle respondentene sa at kapteinene var frie til å kansellere anløp, destinasjoner eller ruter basert på egen vurdering. Respondent 1 nevnte at de ønsket en lav terskel for at kapteinen kan ringe CEO for å få støtte for avgjørelser i forbindelse med kanselleringer pga. hardt vær. Videre nevnte Respondent 1 at det ikke var innad i firmaet men heller lokale politikere og/eller næringsdrivende som ønsket å pushe kapteiner til å gjennomføre anløp.

### 8.1.2.4 Håndtering av passasjerenes forventninger før og under en seilas

To av tre respondenter sa at de hadde tiltak for å «senke» kundenes forventninger. Respondent 3 sa at de ikke ønsket å senke kundenes forventninger. Respondent 2 sa at de var opptatt av å ta vare på en lojal

kundebase, og at dersom de måtte kansellere destinasjoner søkte de å erstatte disse. I tillegg ble «helheten» av cruiset, ikke bare kansellering av enkeltdestinasjoner, oppgitt som vurderingskriterier for eventuelle kompensasjoner.

Respondent 2 sa at hvordan de eventuelt kompenserte kundene for kanselleringer var basert på hvordan de «følte an» stemningen ombord. De oppga at de ikke ga kompensasjoner, men heller tilbud om opplevelser ombord, gratis ekskursjoner eller lignende. I tillegg sa Respondent 2 at kapteinene var gode til å, ved starten av et cruise, informere passasjerene om værmeldingene, og at disse i tillegg ble vist på skipets informasjonstavler.

Alle respondentene oppga at de har prosedyrer ombord for å beskytte og/eller advare passasjerer om farer ved hardt vær. Respondent 3 sier at dette er en del av deres «hardt vær»-prosedyrer. Skipet og passasjerer forberedes på hva som kan komme. Dersom hardt vær inntreffer til sjøs vil kapteinen gi beskjeder over PA-anlegget og de vurderer om deler av skipet skal stenges av. De har også øvelser før avreise fra første havn hvor passasjerene blir forberedt på dette.

Alle respondentene oppga at de hadde spesifikke krav til kundene ved noen cruise. Respondent 1 oppga at dette gjaldt spesifikt for ekspedisjonscruise, uten å gå videre inn på hvilke krav som ble satt. Respondent 2 oppga at de krevde helse- og bevegelighetssjekk for alle passasjerer, inkludert screening ombord ved avreise, for alle cruise året rundt. Respondent 3 oppga at alle passasjerer må ha forsikring, og i tillegg må passasjerer i IIATO-områder (Antarktis) gjennom en medisinsk undersøkelse.

#### 8.1.2.5 Skipsspesifikk yteevner og begrensninger

Alle respondentene sier at operasjonsprosedyrene varierer mellom alle skipene i flåten.

To av tre respondenter sier at de bruker et fler-dimensjonalt værrutingsystem.

Ingen av respondentene har systemer ombord som kan, basert på metocean-varslere, gi en indikasjon på skipets forventede akselerasjoner og/eller bevegelser i de varslede metocean-forholdene. Respondent 2 sier at de ser på dette for nybygg-prosjektene sine.

Alle respondentene sa at de hadde «worst case single failure»-filosofi implementert i design av sine fartøys fremdriftssystemer.

To av respondentene sier at de kan operere «power electric system» (PES) i splittet modus (Tie Bus åpen). En av respondentene har ikke svart på spørsmålet.


Alle respondentene sier at de kan manuelt overstyre systemene for stabilisatorfinnene. Respondentene oppgir at finnene automatisk trekkes inn ved hastigheter ved 5 eller 6 knop.

To av respondentene utfører månedlige omfattende øvelser<sup>13</sup> på blackout og/eller strøm- eller fremdriftstap ombord, samt systemgjenopprettende øvelser ombord. En av respondentene sier de gjør dette en gang årlig. I intervjuene fremkom det at en av respondentene som hadde sagt de kjører «omfattende» øvelser månedlig i realiteten kjørte papirøvelser samt øvelser på prosedyrer månedlig og mer omfattende øvelser hver sjettede måned.

To av respondentene sier de sist hadde SRtP-øvelse eller testet andre backup-systemer for fremdrift (f.eks. RP, se kapittel 7.5.4) i desember 2019. En av respondentene har ikke svart på spørsmålet.

---

<sup>13</sup> Mer enn papirøvelser



To av respondentene sier at deres skip har kansellert anløp på grunn av hardt vær. En av respondentene har ikke svart på spørsmålet.

To av tre respondenter sa at de hadde hatt tekniske feil som kunne påvirke fartøyets evne til selvhjelp i løpet av det siste året. Den siste respondenten sa nei på dette spørsmålet.

Alle respondentene sier at de gjør utvidede vurderinger av skipenes yteevne og begrensninger i hardt vær og/eller i vinterforhold. En av respondentene får dette gjort av en tredjepart, mens de to andre gjør disse vurderingene selv.

### 8.1.2.6 Nødslepe- og ankringsarrangement

Alle respondentene oppgir at de har nøddauingsprosedyrer implementert. To av tre sier at de har prosedyrer for testing og trening av oppsett av nødslepearrangementet.

To av tre respondenter har nødslepesystemet rigget for hurtig utsetting. Respondenten som ikke har dette rigget sier at de ikke har det siden det ikke er påkrevd. De argumenterte med at siden det ikke finnes noen standard for pre-rigging av disse systemene så kan det forårsake forsinkelser i en situasjon hvor man har behov for nødslep, siden det potensielt må rigges om. Respondenten opererer globalt, og ønsker ikke «for mange lokale standarder». Videre etterlyste respondenten en oversikt over tilgjengelige sleperessurser og kapasiteter i norske farvann, og mente en slik oversikt ville være svært nyttig.

Ingen av respondentene gjør holdekraftsberegninger for anker for de varslede metocean-forholdene langs den planlagte ruten.

Alle respondentene har prosedyrer for trygg ankring tilgjengelig på broen.

## 8.2 Konferanse med cruiseindustrien januar 2020


Kystverket arrangerte i samarbeid med Cruise Norway konferansen «Cruising in Norwegian waters in the shoulder and winter season» den 28. og 29. januar 2020 på Gardermoen. Konferansen hadde rundt 70 deltakere, de fleste fra både store og små cruisereederier og -operatørene som opererer på norskekysten. Andre deltakere inkluderte representanter fra Sjøfartsdirektoratet, reiselivsnæringen og de norske havnene. Programmet for konferansen finnes i *Vedlegg D Program for konferansen «Cruising in Norwegian waters in the shoulder and winter season»*.

DNV GL var også til stede på konferansen, og holdt blant annet innlegg om arbeidet med denne rapporten. Presentasjonen finnes i *Vedlegg E DNV GLs presentasjon fra konferansen*. Hensikten bak presentasjonen var å presentere foreløpige funn og forslag til potensielle tiltak for de påvirkede partene, samt å starte en diskusjon og dialog med industrien rundt dette.

I forkant av konferansen ble det også gjort en preliminær risikoanalyse for å identifisere tilleggsrisikoen i forbindelse med cruiseoperasjoner langs norskekysten på vinterstid. Hvilke parameter som virket inn på den økte risikoen og potensielle tiltak som kan senke risikoen ble forsøkt identifisert. Risikoanalysen ble utført som en workshop, og involverte eksperter fra DNV GL. Resultatet fra risikoanalysen finnes i *Vedlegg F Risikoanalyse av hendelser og vurdering av parametre - matrise*, og ble også brukt i presentasjonen under konferansen for å synliggjøre utfordringene og starte diskusjonen med industripartene.

Etter DNV GL's presentasjon ble det en god diskusjon blant deltakerene. En oppsummering av hovedpunktene fra diskusjonen er listet under:

- Det er kritisk å ha gode meteocean-data, både for vær og is. Flere av de store operatørene og rederiene har egne operasjonssenter som overvåker vær, men de små operatørene har ikke mulighet til å ha dette.
- Industrien ønsker å forbedre måten de samler data på.
- Det var et ønske om å forstå risiko bedre. Et tiltak som ble nevnt var forbedrede rapporteringssystemer, f.eks. ISM arbeids- og rapporteringssystemet. Det ble nevnt at det nok er underrapportering av mindre hendelser, både fra skip til kontor men også fra rederier til myndigheter. Dermed er det vanskelig for rederiene, operatørene og Kystverket og forstå den faktiske risikoen for en hendelse.
- Det ble uttrykt et ønske om å forstå de operasjonelle begrensningene av skipet bedre.
- Potensielle nye reguleringer ble ikke negativt mottatt, men det var uttrykt at teknologien bør være på plass slik at dette kan gjennomføres mest mulig smertefritt.
- Det ble uttrykt at industrien ønsker å være proaktive, og se fremover. Det var forståelse for at historiske data alene ikke nødvendigvis sier noe om risikoen.
- Kompetanse og trening av mannskap ble ansett som meget kritisk. Erfaring blant mannskapet er viktig. En operatør nevnte at de har bygget opp et opplæringscenter for mannskapet for €75 millioner. Igjen, de små operatørene har ikke muligheter til dette. De ønsket en diskusjon rundt trening og opplæring.
- Det ble ytret et ønske om at risiko ble formidlet på en forståelig måte.
- Det var diskusjon rundt nasjonale særkrav. Noen havnestater har innført egne reguleringer, f.eks. Danmark (Grønland) og Canada. Mange av rederiene og operatørene opererer globalt, og uttrykte misnøye rundt innføringen av for mange lokale særkrav. Etablering av en retningslinje eller «best practice» for operasjon langs norskekysten ble godt mottatt.
- Det ble diskutert at i 2020 bør det ikke lengre være noe som heter «uventede værforhold». Alle skip har værværvarslere og systemer for å motta disse. Det ble nevnt at dette må tas hensyn til ved ruteplanleggingen, og at det må handles deretter.
- Det ble diskutert at ideen om design av skip for «world wide operations» er utdatert. Det ble diskutert forskjellige ideer til hvordan dette kan løses; f.eks. om at verden kunne deles i forskjellige sektorer, på samme måte som det er gjort i lastelinjereguleringene, eller at industrien kan selv utvikle en egen industristandard, som f.eks. å introdusere en egen «vinterkode» (etter mal fra Polarkoden) for skip som opererer i kaldt klima. Dette ville også måtte involvere forsikringsselskaper og havnestater. DNV GL henviste her til sin «winterized»-notasjon, som er utviklet for dette formålet.
- Industrien pekte på at press på lave billettpriser begrenser mulighetene operatørene har for å gjøre selvplågte tiltak som ikke er påkrevd, siden dette utgjør en tilleggskostnad som gir de som ikke følger disse et konkurransefortrinn. Det ble nevnt i diskusjonen at sikkerhet koster, og at man må betale for dette uansett, enten det er før en hendelse (preventivt) eller etter en hendelse (reaktivt).
- Det ble ytret ønsker om at Kystverket og Sjøfartsdirektoratet innførte eventuelle reguleringer selv, og at å gå veien via IMO tok for lang tid. Aktørene ønsket reguleringer velkomne, av den grunn av at det ikke er konkurransevridende dersom alle må følge de samme reglene.

- 
- I diskusjonen rundt reguleringer rundt test av utstyr mente flere parter at dette var mer relevant for sjøgående lasteskip som ikke har brukt utstyr på dages- og ukesvis. De mente at for et cruiseskip som manøvrerer «hele tiden» ville det være mindre relevant å bevise utstyr ved testing, da utstyret er hyppig i bruk uansett og feil vil oppdages.

Avslutningsvis var det enighet rundt at deltakerne synes konferansen var svært nyttig, og at de ønsket velkommen at dette skulle bli en gjentakende konferanse.

## 9 OPPSUMMERING – IDENTIFISERT TILLEGGSRIKIKO FORBUNDET MED CRUISETRAFIKK LANGS NORSKEKYSTEN PÅ VINTERSTID

Fra statistikken over drivende skip langs norskekysten ser vi at skip har høyere sannsynlighet for å miste fremdriften og drive i vintersesongen enn om sommeren. Dette kan ha sammenheng med hardere værforhold. Vi har sett at cruisetrafikken i norske farvann har økt de siste årene, og fremtidige projeksjoner legger til grunn at denne trafikken skal øke ytterligere. Videre har vi også sett at de besøkende skipene ikke bare blir flere men også blir større, med flere personer ombord. I tillegg har vi sett at cruiseskip blir mer og mer komplekse, med komplekse systemer for styring av maskineri og fremdrift. Dette øker også sannsynligheten for blackouts, i tillegg til at gjenoppretting etter feil og «blackout recovery» blir mer komplisert. Kombinasjonen av disse faktorene gjør at det er grunn til å frykte at sannsynligheten for at en hendelse tilsvarende *Viking Sky* kan øke i fremtiden, med mindre tiltak iverksettes for å redusere sannsynligheten for en slik hendelse.

En hendelse som involverer et cruiseskip hvor fartøy og flere tusen mennesker må reddes vil kunne defineres som en «grey swan». Dette er en hendelse som er mulig å se for seg, i motsetning til en «black swan» som man ikke har mulighet til å forutse. Hendelsen er lite sannsynlig, men har enorme konsekvenser. Konsekvensene er av en slik art at de ikke bare kan resultere i enorme tap av liv og materielle verdier, men hendelsen vil også kunne forandre utviklingen til hele næringen.

Når en vurderer risiko vil den initierende hendelsen (root cause) være viktig. Videre vil det være viktig å identifisere risikodrivere. Risikodriverne vil ikke være den direkte årsaken til en hendelse, men de vil bidra til at hendelsen eskalerer inn i en kritisk fase. Kvantifisering av risikodriverne vil danne vurderingsfaktorer som vil kunne brukes i en risikoanalyse.

I eksisterende nasjonalt og internasjonalt regelverk er det definert flere risikoreduserende tiltak relevant for cruisetrafikk i vinterhalvåret langs norskekysten. Beredskapsapparatet i Norge er godt, men det ble i etterkant av *Viking Sky*-hendelsen pekt på flere forbedringsmomenter ved beredskapen, som f.eks. bedre oversikt over tilgjengelige sleperressurser. Gjennom eksisterende tiltak som rapportering i SafeSeaNet og losplikt er også risikoen redusert, men disse systemene har også rom for forbedring.

Det har videre blitt identifisert tilleggskrav og -systemer hos andre nasjoner som kan være relevant i forhold til problemstillingen adressert i denne rapporten. For eksempel har USA et nødslepesystem på plass i Alaska for å bedre slepeberedskapen for drivende skip, og både Canada, Danmark/Grønland, Finland og Sverige stiller egne krav til skip som skal seile i islagte farvann.

Det finnes egne frivillige tiltak som redere og/eller operatører kan ta for å redusere risikoen. Frivillige klassenotasjoner for isklasse, vinterisering og redundant fremdriftsmaskineri kan bidra til å senke sannsynligheten for tap av fremdriftsmaskineri og/eller sikkerhetskritiske systemer. Operatører kan også velge å operere etter retningslinjer som bransjeorganisasjoner har publisert, for å minke både sannsynlighet og konsekvens av en potensiell hendelse.

Gjennom dialog med cruiseindustrien under arbeidet med denne rapporten er det klart at bransjen er bevisst problemstillingen i denne rapporten. Flere operatører har også implementert egne retningslinjer relevant for deres egne operasjoner, i samsvar med frivillige retningslinjer fra feks IMO og bransjeorganisasjoner. Næringen var positiv til implementering av ytterligere tiltak, så lenge tiltakene ikke var diskriminerende.



## Del 2 – Potensielle risikoreduserende tiltak

I denne delen ser vi på potensielle risikoreduserende tiltak som kan redusere tilleggsrisikoen forbundet med cruiseoperasjoner i vintersesongen langs norskekysten. Kapittel 10 gir en liste med tiltak basert på en brainstorming/innspill fra relevante fagpersoner, regulerende myndigheter og næringen. Merk at det ikke er gjennomført noen evaluering av hvor eller hvorvidt tiltakene er mulig å forankre juridisk i de lover Kystverket har mandat gjennom. Etter å ha sett på potensielle tiltak, diskuteres de forskjellige filosofiene man kan bruke i tilnærmingen til evaluering av tiltak i Kapittel 11. Kapittel 12 gir DNV GLs anbefalinger for tiltak som anbefales for videre utredning og implementering. Flere av tiltakene som foreslås vil kunne kreve en videreutvikling av f.eks. Sjøtrafikkforskriften, og må evalueres videre. Praktisk implementering og bruk av tiltakene er beskrevet kort i Kapittel 13. Konklusjon og anbefalinger til videre arbeid er oppsummert i Kapittel 14.

## 10 POTENSIELLE RISIKOREDUSERENDE TILTAK

For å håndtere tilleggsrisikoen forbundet med cruiseoperasjoner i vintersesongen langs norskekysten er det etablert forslag til forskjellige tiltak. Listen med tiltak er basert på innspill fra relevante fagpersoner, regulerende myndigheter og næringen. Listen presentert i denne rapporten er ikke uttømmende. Flere av tiltakene er relatert og til tider overlappende. Den presenterte listen er ment å gi et overblikk over relevante muligheter, og tiltakene er ikke vurdert med hensyn til mulighet for juridisk forankring.

### 10.1 Krav om redundant maskineri for passasjerfartøy

Mange av dagens skip har maskinsystemer med en innebygd redundans. Dette betyr at de har flere komponenter som kan utføre samme oppgave. Om en komponent feiler vil en ha nye komponenter tilgjengelig for å fylle rollen. Eksempler på redundans kan være to separate fremdriftssystemer. Hvis det ene feiler vil det andre kunne ta over.

Som et havnstatskrav kan det kreves at alle passasjerfartøy som operer i farvannet rundt Norge og på Svalbard skal ha redundant fremdriftsmaskineri.

Tiltaket vil være basert på skipsspesifikke vurderingsfaktorer.

### 10.2 Sikker operasjonsmodus

For å kunne utnytte den sikkerheten forbundet med redundante systemer er det essensielt med en sømløs overføring av behov fra en komponent eller et system til et annet. Dette fordrer at redundante systemer er klare til oppstart. Overføringen kan gjøres automatisk eller manuelt.

Eksempler på krav til redundans er under bruk av dynamisk posisjonering (DP). Under DP-operasjoner er det krav til flere uavhengige energi kilder. Dette betyr at om en kilde feiler, vil andre umiddelbart ta over og tilgjengeliggjøre nok kraft til å opprettholde posisjonen. Det samme kravet er lagt til grunn for kravet til dobbel styremaskin.

For at et fartøy skal kunne dra nytte av et redundant maskinerisystem må systemene være satt opp til hurtig å kunne overføre belastning fra et system til et annet. Denne typen operasjonsmodus krever i en del tilfeller en bevist konfigurasjon. Når systemet er satt opp med en slik konfigurasjon vil det operere i en *sikker operasjonsmodus*.

Det kan kreves at fartøy med redundante maskinerisystemer operer i sikker operasjonsmodus under forhold hvor risikonivået krever dette.

### 10.3 Krav til minimum «drifttid» før en potensiell grunnstøting

Ved å stille krav til minimum «drifttid» før en potensiell grunnstøting, altså hvor lenge fartøyet vil kunne drive før det treffer land eller «urene» områder, vil en ha en definert tid tilgjengelig for å mobilisere beredskapsressurser. Det er viktig at «drifttid» er større enn realistisk responstid i et område.

Tiden tilgjengelig for å mobilisere beredskapsressurser er avhengig av hvor lang tid som er tilgjengelig fra en hendelse inntreffer til fartøyet driver på land. Dette vil avhenge av både avstand fra land og hvor fort fartøyet driver. Hvor fort fartøyet driver vil igjen avhenge av skipsspesifikke parametre og metocean-parameter som vind og strøm.



Tiltaket vil være basert på å estimere tilgjengelig «drifttid» før fartøyet driver på land/inn i urene områder. Dette er avhengig av følgende vurderingsparameter:

- **Eksterne parameter** – batymetri, vindhastighet og strøm
- **Skipsspesifikke parameter** – fartøyets hoveddimensjoner (vindfang, dypgang, fribord, LOA og BT)
- **Operasjonelle parameter** – seilingsrute, herunder avstand til land og/eller urene områder

## 10.4 Relevant kunnskap og erfaring

Alle fartøy følger i utgangspunktet STCW-konvensjonen, som stiller krav til mannskapets kunnskap. Kunnskap og erfaring relevant for tilleggsutfordringene ved cruiseoperasjoner i vintersesongen er av spesiell viktighet. Dette inkluderer trening og øvelser som involverer etablering av nødslep, adressering av tilleggsutfordringene i fartøyets SMS-system, mm. Dette er ikke nødvendigvis dekket av den grunnleggende utdanningen i STCW-konvensjonen.

Tiltaket vil basere seg på den operasjonelle vurderingsparameteren «Mannskapets kunnskap og erfaring» (se kapittel 6.5.3).

### 10.4.1 Utvikling av kurs

Kystverket kan i samarbeid med Sjøfartsdirektoratet utvikle kurs som adresserer tilleggsutfordringene forbundet med cruiseoperasjoner i vinterhalvåret i Norge. Kurset vil være rettet mot operativt personell, for eksempel kapteiner.

## 10.5 Utvikling av en «Best Practice»-retningslinje for vinteroperasjon

Formålet med en retningslinje er å beskrive relevante tilleggsutfordringer, risikoakseptkriterier og potensielle risikoreducerende tiltak. Retningslinjen vil bli kommunisert til næringen. Det er tenkt at aktørene selv kan reklamere med eller annonsere at de opererer i henhold til retningslinjen, og at det skal skape en viss konkurranse mellom aktørene om å være «best i klassen».

## 10.6 Utvidet rapporteringssystem

I dag rapporterer fartøyene gjennom SafeSeaNet (se kapittel 7.4.1.3). En utvidet rapportering som inkluderer forskjellige vurderingsparameter vil kunne bidra til å gi offentlige myndigheter/beredskapsaktørene et bedre innblikk i relevante risikoer.

De oppgitte parameterne vil kunne danne et grunnlag for om fartøyet oppfyller relevante kriterier. Dette vil videre kunne danne grunnlaget for anbefalt rutevalg.

Et utvidet rapporteringssystem vil være et verktøy som gir Kystverket informasjon om fartøyets beskaffenhet og egnethet utover det som er tilgjengelig i dag. Rapporteringssystemet vil også bidra til å skape en bevissthet rundt tilleggsrisikoen forbundet med vinterseilas hos mannskapet om bord. Å skape

forståelse og aksept for problemstillingen er viktig med tanke på videre utvikling av en hensiktsmessig sikkerhetskultur om bord.

Eksempler på spørsmål som kan være relevant for et utvidet rapporteringssystem:

1. Vil redningsmidlene (LSA-utstyret) inneha tilstrekkelig funksjonalitet under de metocean-forholdene som er forventet? Hvis «nei» eller «vet ikke», hvilke risikoreduserende tiltak er implementert?
2. Adresserer fartøyets ISM-system tilleggsrisikoene forbundet med cruiseaktivitet langs norskekysten utenfor sommersesongen?
3. Benyttes fartøyets ISM-system i vurdering av tilleggsrisikoene forbundet med cruiseaktivitet langs norskekysten utenfor sommersesongen?
4. Er kriteriene for sikker operasjon i henhold til fartøyets ISM-system tilfredsstillt?
5. Beskriv de siste non-conformance, nesten ulykker eller ulykker fra fartøyets ISM-system.
6. Beskriv utstyr/maskineri som er ute av drift og/eller har redusert funksjonalitet og som kan påvirke påliteligheten til fremdriftsmaskineriet.
7. Oppgi dato for siste test av SRtP-system eller andre backup-systemer for fremdrift.
8. Oppgi dato for siste test av nødslep.
9. Rapportere/utvikle vinddiagrammer, tabeller med dreierate, utvidet los kort og kapasitetsplott (Rate Of Turn Table, Enhanced Pilot Card og Capacity Plot). Dette vil gi en utvidet beskrivelse av fartøyets egenskaper.
10. Holdekraftsberegninger for anker i henhold til valgt rute. Rapporten fra Kystverket som ser på forskjellige bunn- og ankringsforhold langs norskekysten /31/ kan bidra med informasjon til aktørene.


## 10.7 Krav til risikoanalyse

I forbindelse med enhver risikoanalyse er det essensielt å identifisere relevante farer/risikoer. Identifisering av relevante risikoer er i de fleste tilfeller basert på erfaring. For å sikre at relevante risikoer er identifisert har for eksempel IMO Polarkoden /25/ forhåndsdefinert farer/risikoer. Disse må fartøyet evaluere, og definere, implementere og dokumentere risikoreduserende tiltak. For maritim aktivitet langs norskekysten utenfor sommersesongen finnes ingen forhåndsdefinerte farer/risikoelementer.

For å sikre at relevante risikoelementer adresseres kan Kystverket forhåndsdefinere relevante farer/risikoer som må evalueres i forkant av en seilas. Dette vil bidra til at fartøyets mannskap opprettholder fokus på rette farer/risikoer. Kystverket må også definere risikoakseptkriterier. Dette vil bidra til å styre prosessen og definere når risikoreduserende tiltak må implementeres.

IMO Polarkoden har i dag krav om at gjennomføring av risikoanalyser basert på en forhåndsdefinert liste med farer/risikoelementer (se kapittel 7.2.1). Samme metodikk tenkes brukt her. Dette inkluderer også evaluering av funksjonalitet til LSA-utstyr under forventede metocean-forhold.

Funnene fra risikoanalysen med tilhørende risikoreduserende tiltak vil kommuniseres og rapporteres i henhold til punktet 10.6 Utvidet rapporteringssystem.



Typiske inngangsparameter for en risikoanalyse vil være parameter som påvirker sannsynligheten og/eller konsekvensen relatert til en hendelse. For eksempel vil antall passasjerer om bord i stor grad bidra til å påvirke belastningen på beredskapsressursene. Antall passasjerer om bord vil derfor være en viktig inngangsparameter i en risikoanalyse. Flere risikodrivende vurderingsfaktorer er identifisert i Del 1, Kapittel 6.

Dette tiltaket kan hente inspirasjon fra metodikken indikert i de Canadiske retningslinjene for risikovurdering i is /43/.

## 10.8 Risikobasert ruteplanleggingsverktøy

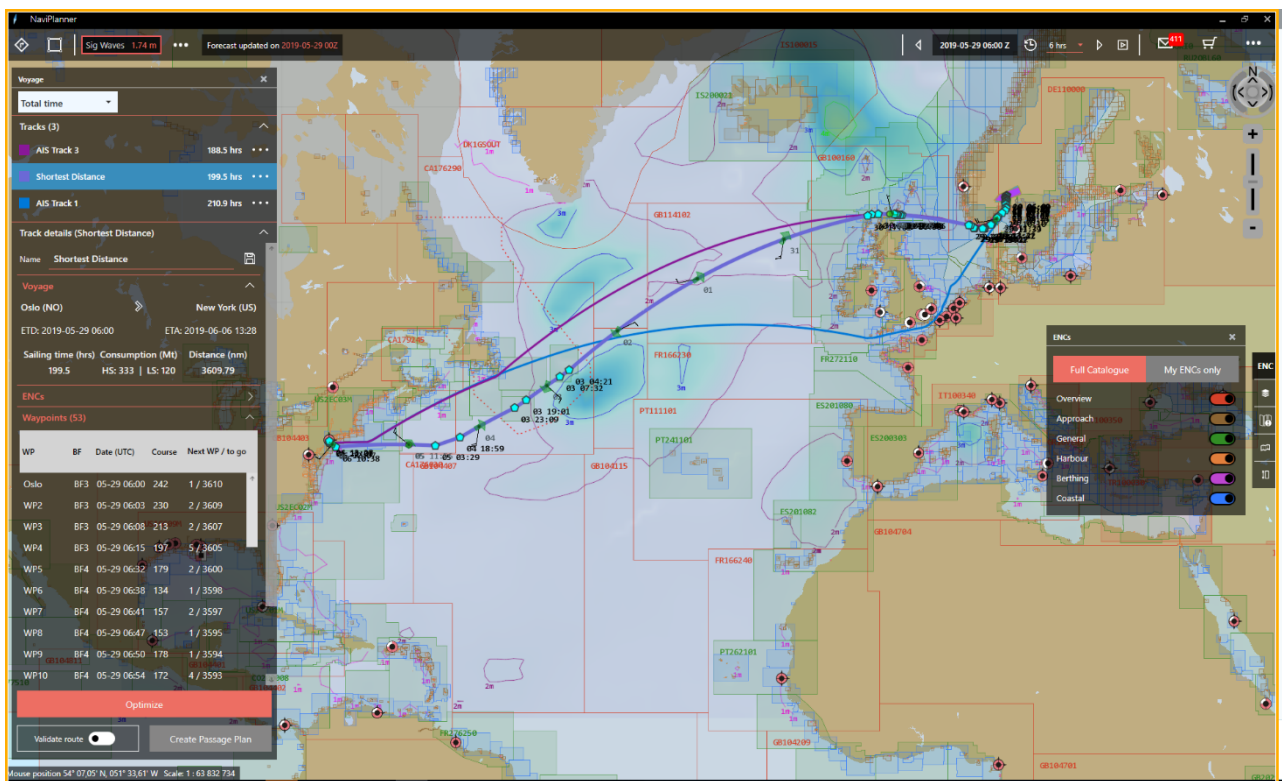
Gjennomføring og implementering av flere av tiltakene over kan gjøres gjennom et flerdimensjonalt interaktivt risikobasert ruteplanleggingsverktøy.

I verktøyet kan operatørene legge inn egne ruter, i tillegg til skipsspesifikke og operasjonelle vurderingsparameter. Verktøyet vil selv hente ned gjeldene værforhold og -meldinger, og beregne risiko for de individuelle delene av ruten. Dette vil være et supplement til værruting, da det i tillegg til å finne optimal rute også analyserer risikoen.

Hvis risikonivået overskrider forhåndsdefinerte grenseverdier vil fartøyet måtte implementere risikoreducerende tiltak, som for eksempel å velge en rute som går lengre ut til havs eller et annet avreisetidspunkt.

Kystverkets hovedoppgave vil bli å definere metodikk, inngangsparameter og begrensninger og/eller terskelverdier for en slik tjeneste. På sikt kan Kystverket utvikle sin egen app. Denne vil kunne tilgjengeliggjøres gjennom BarentsWatch med eget brukergrensesnitt. Programmeringsgrensesnitt (API'er) kan også utvikles, slik at verktøyet kan integreres i eksisterende systemer som for eksempel det som er utviklet av Furuno.

Tiltaket vil være basert på eksterne, skipsspesifikke og operasjonelle vurderingsparameter.



Figur 10-1 – Illustrasjon på ruteplanleggingsverktøy. Kilde: [www.stormgeo.com](http://www.stormgeo.com)

## 10.9 Dynamisk ressursregister som inkluderer oversikt over privat slepeberedskap

Etablere et dynamisk ressursregister som viser posisjon og relevant yteevne for private sleperessurser. Dette var også et av hovedfunnene fra DSB-rapporten som gransket *Viking Sky*-hendelsen /5/. DSB skriver at enklere tilgjengelig kunnskap om slepebåtene og deres utrusting og mulighet til å sette slep under krevende forhold ville satt HRS i bedre stand til å planlegge og koordinere innsatsen fra slepebåtene.

Registeret må oppdateres hyppig (daglig eller oftere), og være lett tilgjengelig for relevante myndigheter som for eksempel Hovedredningssentralen og Kystverket. Det må også fremkomme om ressursene er tilgjengelige eller ikke.

Et slikt ressursregister kan etableres under BarentsWatch-paraplyen. Redere kan daglig rapportere til registeret, noe som vil gjøre dem håndgripbare og attraktive ved en slepeoperasjon.

## 10.10 Samhandling mellom statlig og privat slepeberedskap

I perioder med hvor det oppdages en uforholdsmessig stor risiko i spesielle områder vil Staten kunne inngå avtaler med private slepeaktører om relokalisering av fartøy som inngår i slepeberedskapen. Dette kan frigjøre statlige sleperessurser og sikrer tilstedeværelse av relevante ressurser i området, noe som vil redusere responstiden ved en eventuell hendelse.

## 10.11 Tilgang til slepelinere

### 10.11.1 Slepelinere om bord i fartøy med slepekapasitet

Ikke alle relevante fartøy med slepekapasitet har slepelinere om bord til enhver tid. Lokal tilgang til denne typen utstyr kunne bidra til at flere private fartøy kan representere en håndgripbar ressurs ved en nødsituasjon. Denne typen utstyr kunne for eksempel blitt lagret i Kystverkets lokale oljeverndepoter, slik at de kan tilgjengeliggjøres på kort varsel.

### 10.11.2 Tilgang på slepelinere fra landbaserte lager

Slepelinere og annet essensielt utstyr kan være klargjort for flytransport. Disse skal lagres ved hensiktsmessige lokasjoner og være klargjort for flytransport ut til relevant fartøy. Dette inkluderer både transport med helikopter og dropp fra «fixed wing»-fly. Bruk av dette utstyret vil også kreve trening av relevante mannskaper på transport, dropp og bruk av slepelinene.

Et slikt system vil være svært identisk med det systemet som i dag benyttes i Alaska (se kapittel 7.4.2.2). Her finnes det mobilt slepeutstyr tilgjengelig. Utstyret kan medbringes av taubåt eller slippes fra helikopter.

Ordningen kan finansieres gjennom at Kystverket inngår mobiliseringsberedskapsavtaler med rederier der forventninger til skipenes tilstedeværelse i gjenspeiles i beredskapen. Dette kan også utvides til å dekke tematiske som mobiliseringstid og slepekapasitet.

### 10.11.3 Krav om tilgang på slepelinere ombord på cruiseskip

Cruiseskip som opererer langs kysten vil kunne pålegges krav om å ha tilstrekkelig slepeutstyr ombord så lenge de befinner seg innenfor Norges territorialfarvann. Dette utstyret skal være tilgjengelig til enhver tid.

## 10.12 Videre implementering av POLARIS i områder hvor det kan forekomme sjøis

Sjøis representerer en tilleggsrisiko i området rundt Svalbard. Videre implementering av POLARIS-systemet, inkludert tilgjengeliggjøring av data som beskriver isens utviklingsnivå (stage of development) vil bidra til å gjøre ruteplanlegging lettere for skip som opererer i norske farvann med sjøis, og dermed redusere risikoen forbundet med maritime operasjoner i disse områdene.

I området rundt Svalbard gjelder Polarkoden og dets krav til å bruke risikobaserte systemer for å vurdere risiko ved seilas i forskjellige isregimer. Fartøy som er polarkodesertifisert har allerede etablert i sitt polarkodesertifikat at de skal bruke et risikobasert system, og i hovedsak er det POLARIS som brukes. Etablering av isregimerestriksjoner basert på isklasse, istype og iskonsentrasjon må gjøres i samarbeid med den norske istjenesten<sup>14</sup>.

Et system som dette vil kreve at fartøyene rapporterer daglig, ved endring av issone eller ved vesentlige endringer i isforholdene til VTS NOR. Sonene kan være koblet opp mot et Zone/Date System, på samme måte som etablert i Canada (se kapittel 7.4.3), eller opp mot forhåndsdefinerte anbefalte ruter. Dette

<sup>14</sup> <https://cryo.met.no/>

tiltaket kan hente inspirasjon fra metodikken brukt i de Canadiske retningslinjene for risikovurdering av seilas i is /43/, og bygge videre på dette ved implementering av klassifisering av isregimer i norske farvann.

Systemet bør være dynamisk og forholde seg til virkelige isforhold.

Ved relativt hyppig rapportering av isforhold fra individuelle fartøy vil VTS NOR/istjenesten opparbeide seg en stor kunnskap og oversikt over aktuelle forhold. Dette vil igjen bidra til som vil kunne bidra til økt presisjon i ismeldinger og anbefalinger.

## 10.13 Begrensninger på seilas

Norge har juridisk mandat til å etablere tilleggskrav for fartøy som opererer i norsk territorialfarvann.

Fartøy som ikke innfrir krav definert av havnestaten/Kystverket vil måtte benytte seg av alternative ruter, eventuelt implementere omfattende risikoreduserende tiltak for å bringe risikoen ned på et akseptabelt nivå.

Dette fordrer at kravene er transparente og basert på kvantifiserbare parameter. Hvilke vurderingsparameter som skal legges til grunn for vil være avhengig av hvilken risiko en ønsker å adressere. Et eksempel på et slikt tiltak vil være lokale operasjonsbegrensninger basert på gjeldene metocean-forhold.

### 10.13.1 Lokale operasjonsbegrensninger basert på metocean-forhold

I sårbare eller spesielt krevende områder kan det stilles begrensninger/krav til en operasjon basert på metocean-forhold.

Et eksempel på konkrete krav forbundet med metocean-verdier er Akselsundet på Svalbard. Her setter § 152 i Sjøtrafikkforskriften /53/ begrensninger på aktivitet basert på observert vindhastighet.

For at et slikt system skal fungere effektivt vil det være nødvendig å tilgjengeliggjøre relevante metocean-data. Både trender og forventet utvikling må tilgjengeliggjøres for fartøyene. Det må også defineres hvilke verdier som skal brukes, for eksempel middelvind kontra sterkeste vindkast.

For spesielle områder kan det være hensiktsmessig å videreutvikle sensorsystemer som fanger opp parameter som ikke er av god nok kvalitet i eksisterende værmodeller. Et eksempel på et slikt system kan være siktsensorer. I trange farvann er god sikt kritisk for sikker operasjon og tilgang til data som beskriver dette vil være ønskelig. Denne informasjonen kan integreres og tilgjengeliggjøres gjennom et hensiktsmessig brukergrensesnitt i den eksisterende Kystvær-appen.

Et system som dette vil også tilgjengeliggjøre relevant informasjon for fartøy før de beveger seg inn i et krevende område, da informasjonen vil kommuniseres over internett. Ved å ha tilgang på informasjonen før en beveger seg inn i et kritisk område vil det være mulig å velge en alternativ rute og på den måten omgå problematikken.

Etableringen av tiltaket vil kreve at en bygger ut flere metocean-stasjoner i havner og trange farvann, i tillegg til at en videreutvikler og integrerer dette i Kystvær-løsningen. (Ref Portwind, ViVa etc.)

Tiltaket vil være basert på eksterne vurderingsparameter som for eksempel vindhastighet og bølgehøyde, i tillegg til skipsspesifikke vurderingsparameter.

## 10.14 Etablering av ruter

Rutevalget til et fartøy vil i stor grad påvirke risikoen forbundet med en seilas. Når et fartøy planlegger ruten vil det være svært mange vurderingsparametere å ta hensyn til. Store deler av den maritime næringen har ikke tradisjon for å bruke mange av de overnevnte vurderingsparametere i sine vurderinger av risikoen forbundet med operasjonen. De færreste rederier har heller ikke noen etablert metodikk som ivaretar disse vurderingene, noe intervjuene som ble gjennomført bekreftet (se kapittel 8.1).

Det kan etableres flere sikre rutealternativer for en seilas. Rutealternativene vil ta høyde for mange av de overnevnte faktorene beskrevet over som for eksempel avstand til land eller urene/grunne områder. Utfallsrommet for valgene til fartøysoperatøren vil da være begrenset til de respektive rutealternativene. Tiltaket vil være bygget opp rundt mye av den samme tilnærmingen som dagens TSS (se kapittel 7.4.1).

Hvordan et fartøy scorer på vurderingsparametere (eksterne, skipsspesifikke og operasjonelle) vil da avgjøre hvilken av rutene som er åpne for det respektive fartøyet i det aktuelle tidsrommet. Hvis det for eksempel er meldt dårlig vær i forbindelse med at et fartøy skal forbi en eksponert strekning vil fartøyet være pliktig til å velge en rute langt fra land slik at en vil ha lang nok tid tilgjengelig til å mobilisere nødvendige ressurser om fartøyet skulle miste fremdriften. Alternativt kan fartøyet selv initiere risikoreducerende tiltak, som å chartre inn slepebåtressurser som befinner seg i området i den aktuelle perioden. Dette vil redusere responstiden og risikoen vil kunne holdes på et akseptabelt nivå.

Etablering av ruter som et fartøy kan velge mellom vil forenkle prosessen for fartøysoperatøren og regulerende myndigheter. Det vil redusere behovet for å benytte skjønnsmessige vurderinger, noe som både reduser usikkerhet og presset på beslutningstakerne.

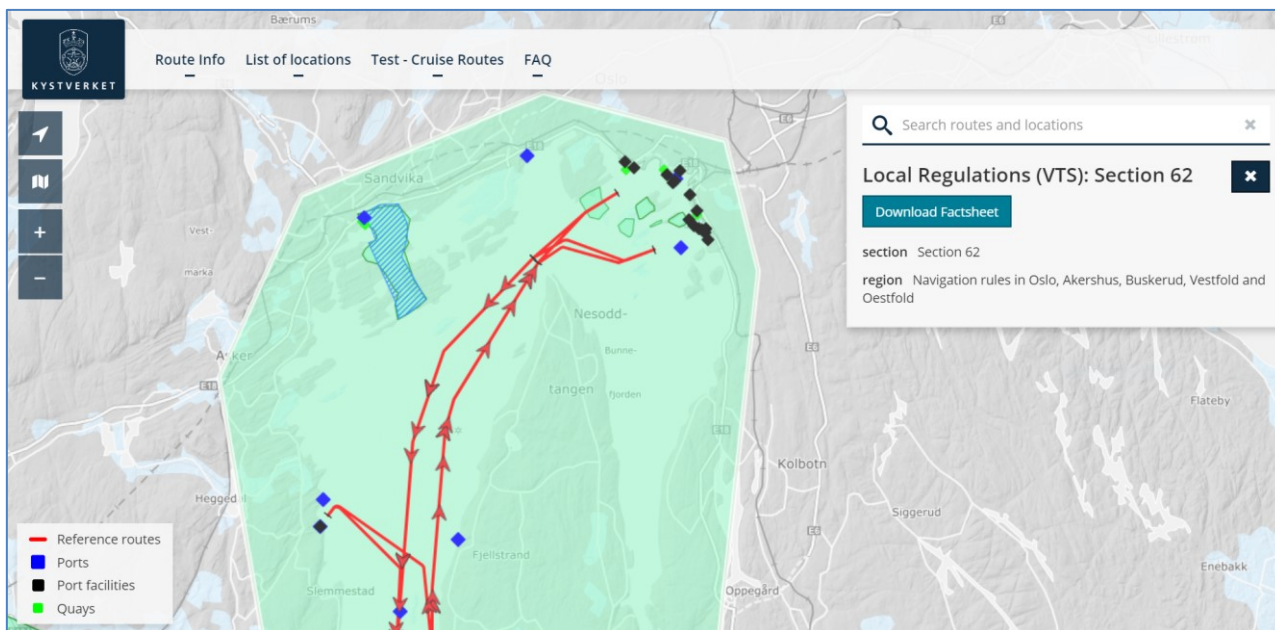
Bruk av forhåndsdefinerte ruter vil også gjøre at VTS'ene lettere kan oppdage avvik fra seilingsmønstre. Dette vil igjen bedre den felles situasjonsforståelsen. Jo tidligere et avvik oppdages, jo lengre tid er tilgjengelig for å rekvirere nødvendige beredskapsressurser.

Tiltaket vil benytte vurderingsparametere fra alle kategoriene (eksterne, skipsspesifikke og operasjonelle), men metodikken/prosessen forbudet med risikoevalueringen for det individuelle fartøyet vil kunne forenkles.

Den digitale rutetjenesten Routeinfo<sup>15</sup> er et pågående initiativ fra Kystverket som arbeider i samme retning som det beskrevne tiltaket. Gjennom rutetjenesten får fartøy tilgang på referanseruter som Kystverket anbefaler brukt ved ruteplanlegging, samt kvalitetssikret ruteinformasjon, seilingsdistanser og informasjon om gjeldende lokale forskrifter for seilas til aktuelle havner og kaier. Brukerne kan gjennom nettsiden søke etter referanseruter basert på plassering. Videre kan rutene lastes ned i riktig format for å laste det inn på sin navigasjonsplattform for ruteplanlegging. Tjenesten blir trinnvis gjort tilgjengelig for ruter i fra sør til nord, og vil dekke hele kysten i løpet av 2020. Mest sannsynlig vil også slike ruter bli implementert for Svalbard innen kort tid.

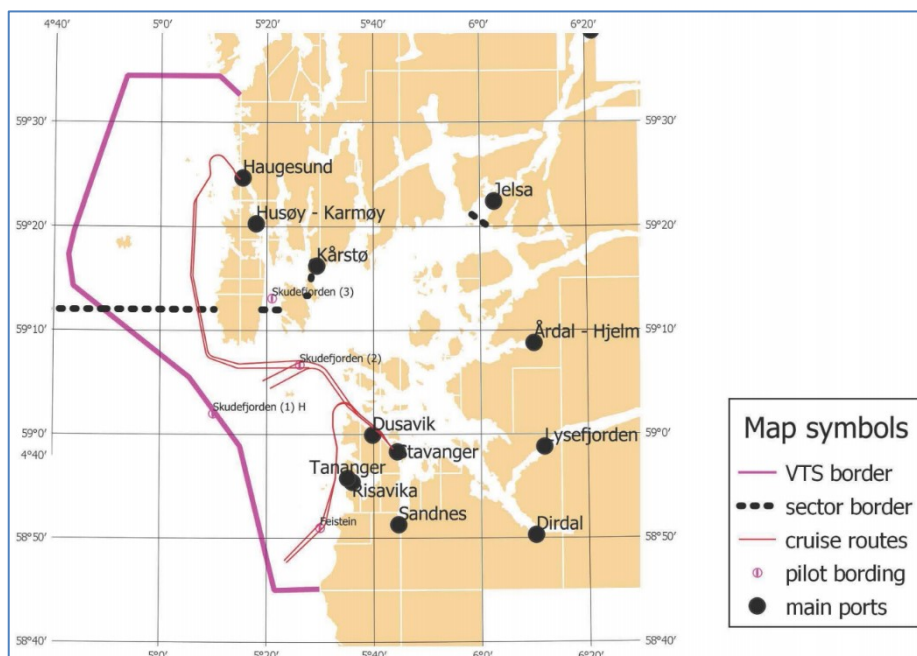
---

<sup>15</sup> [www.routeinfo.no](http://www.routeinfo.no)



**Figur 10-2 – Skjermdump fra Routeinfo fra indre Oslofjord**

Gjennom Routeinfo har Kystverket også publisert foreslåtte ruter for cruisetrafikk mellom forskjellige havner. I skrivende stund er strekningene Haugesund – Skudefjorden, Stavanger – Feistein og Stavanger – Skudefjorden publisert, som vist i Figur 10-3. Kystverket arbeider aktivt med å publisere flere ruter tilpasset for cruiseskip, både for norskekysten og Svalbard.



**Figur 10-3 – Illustrasjon av de foreløpig publiserte anbefalte rutene for cruiseskip i Routeinfo.**



## 10.15 Utvikling av kommunikasjonsverktøy for Kystverket

Enkel tilgang til relevant informasjon vil være viktig for å skape en felles situasjonsforståelse innad i Kystverket. Det er derfor viktig at informasjonen som er oppgitt i SafeSeaNet tilgjengeliggjøres for relevante aktører innad i organisasjonen.

For å bedre formidlingen kan det utvikles en digital plattform som presenterer relevante parameter gjennom et intuitivt brukergrensesnitt. Den digitale plattformen er i utgangspunktet tiltenkt installert på for eksempel en Ipad som også enkelt kan medbringes om bord av losen. I dag benyttes appen «Njord-Pilot» til håndtering av forespørsler om los. En mulighet kan være en videreutvikling av denne. I tillegg til dagens informasjon kan den inkludere:

- Fartøyspesifikke parameter
- Relevante metocean-data for seilingsrute
- Funn fra risikoanalyse
- Valgt seilingsrute
- Funn fra nylige havnestatkontroller
- Observasjoner gjort fra av tidligere loser

Inputparameterne vil i stor grad synkroniseres automatisk fra fartøysrapporteringen gjort gjennom SafeSeaNet. Dette tiltaket vil ikke bidra til noen ekstra oppgaver for losen, kun bidra til at vedkommende har enklere tilgang på relevant, offisiell informasjon.

## 11 ANBEFALT TILTAKSFILOSOFI

Ved utvikling av tiltak vil det være en balansegang mellom komplekse systemer som skreddersyr tiltak for individuelle skip, kontra mer generiske og robuste modeller hvor standardiserte skipsspesifikke vurderingsparameter (kvantifiserte risikodrivere, se kapittel 6 for mer informasjon) og tiltak i større grad er forhåndsdefinert. Tilnæringsfilosofien vil i stor grad påvirke hvordan risikovurderingen gjennomføres og valget av rute og risikoreduserende tiltak.

### 11.1 Filosofi for risikovurderinger

En risikovurdering vil basere seg på mange av vurderingsparameterne (kvantifiserte risikodriverne, se kapittel 6 for mer informasjon) i alle de tre kategoriene, eksterne, skipsspesifikke og operasjonelle vurderingsparameter. Mange av parameterne vil være lett tilgjengelig som for eksempel skipets lengde eller antall personer om bord. Andre parameter er ikke tradisjonelt brukt i maritim næring, som for eksempel et fartøys driftshastighet ved tap av fremdrift.

For gjennomføring av risikovurderingene forbundet med en seilas er det to ytterpunkter i tilnærming:

- **Fartøyet definerer selv relevante parameter** – Dette vil stille krav til fartøyets mannskap, og i en del tilfeller vil parameter være basert på skjønnsmessige vurderinger. Det vil også være opp til mannskapet å selv å bestemme hvilken kilde de skal benytte når eksterne parameter benyttes. For eksempel hvilken værmodell som skal benyttes som kilde for metocean data.
- **Forhåndsdefinerte parameter** – Basert på lett tilgjengelige parameter som for eksempel skipets lengde og antall personer om bord kan fartøyet kategoriseres. For hver kategori er det forhåndsdefinert forskjellige vurderingsparameter, datakilder og risikoakseptkriterier som skal legges til grunn for risikoanalysen. Ved at svært mange av de relevante parameterne er forhåndsdefinerte vil systemet være transparent og etterprøvbart.

### 11.2 Filosofi for geografisk utstrekning av fartøy

I forbindelse med arbeidet har det kommet frem viktigheten av fartøyets posisjon og rutevalg. Dette definerer ikke bare grad av eksponering til gjeldene metocean-parameter, det vil også påvirke avstanden det tar fra et fartøy mister fremdrift til det eventuelt driver på land, noe som igjen vil definere hvor lang tid de mobiliserte beredskapsressursene har tilgjengelig for å nå en havarist.

I utgangspunktet er det to forskjellige overordnede filosofier som kan benyttes i forbindelse med regulering av trafikken geografiske utstrekning, *Ferdse kun i regulerte ruter* eller *Fri ferdsel med begrensninger i spesielle områder*, beskrevet under.

#### 11.2.1 Ferdse kun i regulerte ruter

Rutene kan være definert som trafikkseparasjonssystemer eller på annen måte vist i sjøkart som for eksempel toveisruter, anbefalte spor<sup>16</sup> eller ruter, referanseruter eller dypvannsruter (se IMOs bestemmelser for skipsruting /55/). De forskjellige rutene vil være utviklet og definert av Kystverket. I denne prosessen vil en kunne ta høyde for parameter som avstand fra land/grunne områder, og sørge for at fartøy befinner seg i høy-risiko områder i minimalt med tid.

<sup>16</sup> Tracks

Per i dag er det tre trafikkseparasjonssystemer i bruk utaskjærs langs norskekysten (se kapittel 7.4.1.1).

Rutesystemene består av trafikkseparasjonssystemer og tilhørende anbefalte seilingsruter. Det er hensiktsmessig at rutesystem som er opprettet i landets økonomiske sone, utenfor landets territorialfarvann, er godkjent av IMO. Om rutene ikke er implementert i IMO-systemet vil rutene ikke være juridisk bindende, men kun å anse som anbefalinger. Det skal dog sies at denne typen anbefalinger i de fleste tilfeller blir fulgt av næringen.

Ved å definere regulerte ruter og benytte et robust risikobasert verktøy for valg av rute vil en unngå at fartøy operer i områder som ikke er hensiktsmessige.

Regulerte ruter gjør det også enklere for VTS'en og fange opp irregulær aktivitet, noe som kan medføre tidligere varsling ved en hendelse.

### 11.2.2 Fri ferdsel med begrensninger i spesielle områder

Et fartøy vil selv kunne gjøre et rutevalg basert på en risikoanalyse. Dette åpner opp for høyere grad av fleksibilitet, men det fordrer også at fartøyet selv innehar kompetansen som kreves for å tolke resultatet av risikoanalysen på en hensiktsmessig måte.

I spesielle geografiske områder for fartøy med visse vurderingsparameter vil det være spesifikke krav til operasjonen. Det kan for eksempel være krav til sikt eller krav til tilgang til slepeutstyr.

## 11.3 Anbefalt tiltaksfilosofi

I forbindelse med etablering av et regime som iverksetter risikoreducerende tiltak vil det være en balansegang mellom fartøyets egen frihet (egenvurdering av parameter, optimal seilingsrute og nødvendige risiko reduserende tiltak) og regulatoriske forhåndsdefinerte standardløsninger.

Ved aktiv bruk av systemet er det viktig at det er transparent og ikke konkurransevridende. Uklare, subjektive vurderingsparameter basert på skjønsmessige vurderinger vil også kunne sette implisitte parter i vanskelige situasjoner da de kan stå overfor dilemmaer hvor sikkerhet veies opp mot kommersielle vilkår.

Et regulatorisk system som baserer seg på subjektive vurderingsparameter vil også være vanskelig å håndheve.

Det anbefales derfor en filosofi for risikovurderinger som definerer spesifikke fartøyskategorier basert på objektive parametere som for eksempel fartøys lengde, antall personer om bord, mm. For hver fartøystype vil det være spesifikke krav til risikoreducerende tiltak.

Det anbefales også en filosofi for geografisk utstrekning av fartøyene der fartøyene er pliktig til å følge forhåndsdefinerte ruter (både innaskjærs og utaskjærs) basert på fartøyskategori og relevante vurderingsparameter. Dette vil flytte fartøyskonsentrasjonen til mer optimale områder. Ved operasjon i forhåndsdefinerte ruter vil det også være enklere for VTS'en og fange opp irregulær adferd, noe som kan bidra til tidligere varsling av beredskapsapparatet ved hendelser.

## 12 UTVALGTE TILTAK SOM ANBEFALES FOR VIDERE ARBEID

Tiltakene som er identifisert i denne studien er listet i Tabell 12-1.

**Tabell 12-1 – Identifiserte risikoreducerende tiltak og type risikoreduksjon**

Tiltak	Kapittelnummer	Type risikoreducerende tiltak	
		Preventivt/sannsynlighetsreducerende tiltak	Konsekvensreducerende tiltak
Krav om redundant maskineri for passasjerfartøy	10.1	X	
Sikker operasjonsmodus	10.2	X	
Krav til minimum «drifttid» før en potensiell grunnstøting	10.3	X	
Relevant kunnskap og erfaring	10.4	X	X
Utvikling av en «Best Practice»-retningslinje for vinteroperasjon	10.5	X	X
Utvidet rapporteringssystem	10.6	X	X
Krav til risikoanalyse	10.7	X	X
Risikobasert ruteplanleggingsverktøy	10.8	X	X
Dynamisk ressursregister som inkluderer oversikt over privat slepeberedskap	10.9		X
Samhandling mellom statlig og privat slepeberedskap	10.10		X
Tilgang til slepeliner	10.11		X
Videre implementering av POLARIS i områder hvor det kan forekomme sjøis	10.12	X	
Begrensninger på seilas	10.13	X	
Etablering av ruter	10.14	X	X
Utvikling av kommunikasjonsverktøy for Kystverket	10.15	X	X

Når det skal anbefales et utvalg av tiltakene for videre arbeid må en i tillegg til evalueringen over, vurdere totaliteten den samlede pakken av de utvalgte tiltak representerer. Dette betyr at en ønsker å minimere overlapp og ivareta et så bredt nedslagsfelt for tiltakene som mulig.

Flere av tiltakene over er overlappende og relaterte. Det er også store variasjoner i hvordan tiltakene kan implementeres i praksis.

Tilbakemeldinger fra relevante aktører kombinert med ekspertvurderinger har dannet grunnlaget for evaluering av tiltakenes totale egnethet. Følgende parameter er lagt til grunn for evalueringen:

- **Nytte** – Nytte er i denne sammenhengen definert som hvor stort risikoreducerende effekt tiltaket vil ha.
- **Implementering** – Kategorien *Implementering* adresserer den praktiske gjennomføringen av tiltaket. Dette dekker tema som:
  - Tilgjengelighet til systemer/infrastruktur (både eksisterende og nye) som kreves for gjennomføring av tiltaket
  - Kompleksitet for fartøysoperatør
  - Kompleksitet for regulerende myndighet
  - Konsistens (ikke konkurransevridende)
- **Regulatorisk forankring** – Regulatorisk forankring dekker hvor et regulatorisk krav må forankres for at tiltaket kan implementeres/gjennomføres. Dette betyr at tiltak som faller inn under det

juridiske mandatet til Kystverket/havnestaten vil lettere kunne implementeres enn tiltak som vil kreve konsensus i IMO, som for eksempel krav fra flaggstat.

Kostnadene forbundet med tiltakene er ikke vurdert i denne rapporten. Kostnadene knyttet til de forskjellige tiltakene vil ha forskjellig forankring; noe hos rederi/operatør av fartøy, noe hos offentlige myndigheter og noe hos rederier som leverer slep. Kostnadenes fordeling og størrelse vil derfor avhenge av valgte tiltak og hvilken del av industrien som adresseres.

Tiltak som er anbefalt for videre arbeid er gitt under.

## 12.1 Dynamisk ressursregister som inkluderer oversikt over privat slepeberedskap

For å kunne rekvirere slepefartøy ved en hendelse er en helt avhengig av å vite hvilke fartøy som er tilgjengelig, innehar de riktige ressursene/den riktige kompetansen og hvor de befinner seg. Mye av infrastrukturen som kreves for dynamisk ressursregister er allerede på plass gjennom for eksempel BarentsWatch. Jevnlige rapportering fra relevante kommersielle fartøy inn i ressursregisteret vil gjøre fartøyene mer kommersielt attraktive, noe som genererer en egen motivasjon fra næringen til å bidra. De økonomiske implikasjonene av tiltaket vil derfor være svært lave sett i forhold til effekten av tiltaket.

## 12.2 Utvikling av «Best Practice»-retningslinje for vinteroperasjon

Sammen med Sjøfartsdirektoratet, Hovedredningssentralen, Direktoratet for Samfunnssikkerhet og Beredskap, industrien og bransjeorganisasjoner kan Kystverket utvikle en "Best Practice"-guideline for vinteroperasjoner i Norge. Formålet vil være å dokumentere risikodrivere, risikoakseptkriterier og metodikker for risiko reduksjon forbundet med vinteroperasjoner. Retningslinjen vil kommuniseres til næringen og bidra til å bygge kunnskap om tilleggsrisikoen forbundet med denne typen aktiviteter innad i næringen.

En «Best Practice»-retningslinje vil utfyllende beskrive risikometodikken beskrevet i tiltaket «Krav til risikoanalyse».

En guideline som denne skal basere seg på en tilnærming som inneholder en teoretisk tilnærming til problemstillingen, i tillegg bygge på erfaring fra virkelig operasjoner hos relevante aktører. Det vil være viktig å ivareta en praktisk tilnærming da guidelinen i utgangspunktet vil rette seg mot operasjonelt maritimt personell.

Utvikling av en Best Practice som baserer seg på en risiko tilnærming vil kunne bidra til det pågående arbeidet i IMO relatert til revideringen av SOLAS kap. III og LSA-koden. En internasjonal enhetlig tilnærming til utfordringen vil være hensiktsmessig da en kan bidra til å skape en konsensus rundt hvordan utfordringen skal håndteres fra et regulatorisk perspektiv.

Ved å utvikle en retningslinje tidlig i en implementeringsprosess vil en få en dypere forståelse av problematikken, praktiske utfordringer og effekten av de relevante tiltakene. Dette vil danne et hensiktsmessig utgangspunkt for en videre implementering av de nevnte tiltakene.

## 12.3 Krav til risikoanalyse for cruiseskip som seiler langs norskekysten

Krav om risikoanalyse for cruiseskip som opererer i norske farvann, inkludert liste over farer og/eller risiko-elementer har flere funksjoner i forbindelse med økt sikkerhet. For fartøy som opererer innen gjeldene Polarkode-område danner allerede denne typen risikoanalyse-metodikk en viktig premisse for operasjonen.

Hovedargumentene for at dette tiltaket også anbefales i denne studien er:

- En risikoanalyse gjort i sammenheng med en forhåndsdefinert liste med relevante farer/risiko-elementer og risiko aksept kriterier vil tvinge frem beviste avgjørelser i forhold til sikkerhetskritiske elementer.
- Risikoanalysen vil medføre at riktige og relevante tiltak implementeres i det aktuelle fartøyet, for aktuelt tidsrom.
- Funnene og tiltakene som resulter fra risikoanalysen vil rapporteres, se pkt. 12.5 Utvidet rapporteringssystem. Dette vil gi de ansvarlige myndigheter en mulighet til å både å få et innblikk i fartøyets prioriteringer og det vil muliggjøre kontroller og håndhevelse av regelverket.
- Kostandene forbundet med tiltaket er minimale for alle implisitte parter.

Systemet for evalueringen av risiko (som definerer hvilken rute de må velge) kan være relativt enkelt og vil basere seg på fartøyets hovedparameter, i tillegg til eksterne og operasjonelle vurderingsparameter. Dette vil redusere kompleksiteten og øke brukervennligheten forbundet med evaluering av risiko for det individuelle fartøyet.

Et transparent, robust og enkelt system for vurdering av seilingsrisikoen vil være essensielt for implementering og bruk av systemet. I tilfeller hvor fartøy selv kan definere parameter som for eksempel fartøyets hastighet når det driver, vil en kunne åpne opp for skjønsmessige vurderinger, noe som ikke er ønskelig. Det anbefales derfor at enkle fartøyskategorier, hvor tilhørende skipsspesifikke vurderingsparameter defineres. Dette vil danne utgangspunktet for risikovurderingen.

I tillegg til definisjon av fartøyskategorier, med spesifikke krav, og en risiko analyse på lik linje med tilnærmingen til IMO Polarkoden, dekker den anbefalte tilnærmingen i denne rapporten deler av det som har blitt definert som utfordringer ved håndhevelse av IMO Polarkoden. Forbedringer vil omfatte:

- Krav til å benytte aktuelle og gyldig metocean data for området/tidspunktet fartøyet operer. Dette betyr at en risikoanalyse er å regne som ferskvare, og må gjennomføres i forkant av hver avgang fra havn med oppdaterte værmeldinger.
- Risiko drivere/farer og aksept kriterier er forhåndsdefinert. Det reduserer grad av skjønn som må utøves i vurderingen av risiko.
- Kommunikasjon av funn og tiltak fra risikoanalysen må gjøres til regulerende myndigheter i forkant av en seilas (gjennom SafeSeaNet, se tiltak 12.5 Utvidet rapporteringssystem). Dette ivaretar at risikoanalysen gjennomføres på en bærekraftig måte.
- Regulerende myndigheter vil ha mulighet til å etterprøve/verifisere gjennomføring av tiltakene i og med at de er rapportert inn på et hensiktsmessig format.

Ved at risikoakseptkriteriene er forhåndsdefinerte vil det være «systemet» som definerer hvor det er nødvendig å implementere risikoreduserende tiltak. Dette vil redusere behovet for skjønsmessige vurderinger og forenkle både losen og kapteinens påvirkning i beslutningsprosessen.

## 12.4 Etablering av ruter

Tiltaket *Etablering av ruter* (kapittel 10.14) omfavner og overlapper med flere av de andre tiltakene som for eksempel *Begrensninger på seilas* (kapittel 10.13) og *Risikobasert ruteplanleggingsverktøy* (kapittel 10.8). Fartøyene kan kun velge mellom predefinerte korridorer basert på en enkel risikotilnærming. Valgene vil være mer begrenset enn om de selv fritt kan velge seilingsrute basert på en individuell risikotilnærming.

Et tiltak som dette vil medføre at fartøyene ikke oppholder seg i eksponerte områder, tett på land, under ugunstige forhold. Under ugunstige forhold vil det kreves at fartøyene følger ruter som enten går i beskyttet farvann, eller langt til havs. Ved at de opererer enten i beskyttede farvann eller lagt til havs vil en redusere konsekvensen ved tap av fremdrift.

Når fartøy følger forhåndsdefinerte ruter vil VTS'en vil ha en bedre situasjonsforståelse og derfor også mulighet til raskere å identifisere en potensiell hendelse. Dette er svært kritisk for hendelser som krever kort responstid. Skipene konsentreres til utvalgte områder og deres geografiske utstrekning vil reduseres. Dette reduserer også antall eventuelle overvåknings- og sensorsystemer, noe som igjen reduserer potensielle kostnader.

Ved at fartøyene benytter predefinerte ruter vil prediksjon av fartøyskonsentrasjoner, med tilhørende risiko, være enklere og mer forutsigbart. Dette forenkler videre utplassering/allokering av beredskapsressurser.

### 12.4.1 Pågående arbeid av relevans for tiltaket

Kystverket har et pågående arbeid for etablering av digitale ruter for seilas til og fra havner langs norskekysten. Ruter for fartøy som skal seile langs kysten skal gjøres tilgjengelige ettersom de er ferdig. Arbeidet gjøres i dialog med brukerne. Rutene prioriteres etter hovedled, biled, men også i forhold til trafikkmonsteret. Når ruter er ferdig utviklet og kvalitetssikret gis innspill til sjøkartverket for best mulig kvalitet på sjøkart i relevante områder.

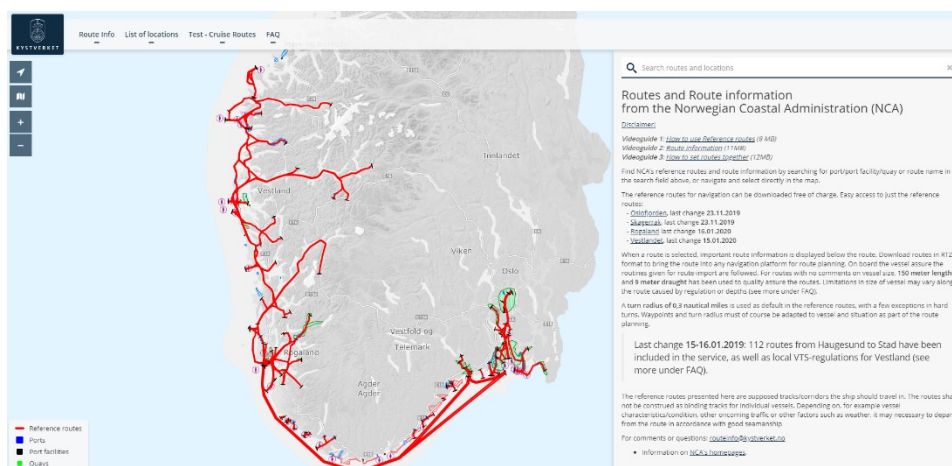
Kystverket har også fått til oppdrag å svare ut departementet om ruter som omfatter Svalbard. Det skal svares ut til høsten, men må godkjennes av departementet før arbeidet begynner.

Arbeidet inkluderer etablering av infrastruktur med database over rutene og nettsider, i tillegg til andre grensesnitt for formidling til navigatører og fartøy. Infrastrukturen skal ha hensiktsmessig oppkobling mot losformidlingssystemet Njord og/eller SafeSeaNet, med et spesielt fokus på lokasjonene som ajourholdes der.

Kystverket planlegger også å utarbeide en plan for distribusjon av annen relevant digital informasjon (e-navigasjon) knyttet til rutene. Dette inkluderer utviklingen av Routeinfo sin eksternapplikasjon som dekker grensesnittet for sømløs distribusjon av rutene og ruteinformasjon ut til løsningene på fartøyenes elektronisk kartvisnings- og informasjonssystemer, som ECDIS og ECS. Det er en forutsetning at internasjonale standarder benyttes, særlig IHO S-100<sup>17</sup> og IEC 61174:2015<sup>18</sup>.

<sup>17</sup> A framework document that is intended for the development of digital products and services for hydrographic, maritime and GIS communities

<sup>18</sup> Maritime navigation and radiocommunication equipment and systems - Electronic chart display and information system (ECDIS) - Operational and performance requirements, methods of testing and required test results



**Figur 12-1 – Skjermdump fra [www.routeinfo.no](http://www.routeinfo.no)**

Det er også et pågående arbeider med å innhente informasjon som muliggjør at navigatører skal ha en hensiktsmessig tilgang til meteorologisk informasjon (vind, bølger, strøm) ved bruk av standardutstyr. Dataene skal om mulig kunne lastes ned som varsler, trender eller observasjoner i sanntid på ECDIS, men også kunne brukes i avledede brukervisualiseringssystem, som for eksempel videreutvikling av Kystvær-applikasjonen eller BarentsWatch.

Etablering av flere observasjonspunkt i havner og langs kysten er også prioriterte oppgaver hos Kystverket. Informasjonen skal gi økt beslutningsstøtte mot operasjonskriterier og bidra til å styrke brobesetningens avgjørelse ved ruteplanlegging, ankomst og avgang. Informasjonen er tiltenkt å vist på ECDIS, i tillegg til i avledede brukervisualiseringssystemer, som for eksempel en videreutviklet versjon av appen *Kystvær*.

## 12.5 Utvidet rapporteringssystem

Mye av dagens rapportering foregår i det internett-baserte SafeSeaNet. Å utvide dette til også å dekke parameter relevante for en risikoanalyse vil ikke være kostnadskreven, da infrastrukturen allerede i stor grad er på plass. Denne tilnærmingen vil også ha flere bieffekter, som:

- Kystverket vil kunne danne seg et bedre bilde av risikoprofilen til fartøyet. Dette kan bidra til at beslutningsprosesser blir enklere, og Kystverket vil ha en bedre forutsetning til å kunne forutse eventuelle hendelser.
- Spørsmål som adresserer tilleggsrisikoelementer vil kunne bidra til en bevisstgjøring hos mannskapet. Dette er med på å skape en aksept innad i industrien for at det er tilleggsutfordringer forbundet med cruise aktivitet utenfor sommersesongen, og en sunn videre utvikling av sikkerhetskulturen om bord.
- Et utvidet rapporteringssystem vil også fungere som en dokumentasjon på risikoanalyser og implementerte risikoreduserende tiltak. Dette vil kunne etterprøves og være viktig dokumentasjon i forbindelse med kontrollfunksjoner.



## 12.6 Utvikling av kommunikasjonsverktøy for Kystverket

Isolert sett vil ikke dette tiltaket ha en stor effekt, men hvis en har gjennomført tiltakene *Krav til risikoanalyse, Etablering av ruter og Utvidet rapporteringssystem* så vil effekten av dette tiltaket være større. Ved gjennomføring av de overnevnte tiltakene vil nyttig informasjon være enkelt tilgjengelig. Å overføre dette til en digital plattform vil ikke være veldig kostnadskreven i forhold til nytteverdien det representerer for beslutningstakere innad i organisasjonen. Dette vil bidra til å danne en felles situasjonsforståelse på tvers av organisasjonen.

## 12.7 Videre implementering av POLARIS (i den Nordlige delen av Barentshavet og i farvannet rundt/på Svalbard)

Sjøis kan utgjøre en spesiell risiko driver for fartøy som opererer i det nordlige Barentshavet og i farvannet rundt Svalbard. I dag er det i stor grad opp til kapteinen om bord å avgjøre om fartøyet opererer i henhold til fartøyets yteevne og design. Dette medfører en stor grad av skjønnsmessige vurderinger.

POLARIS-systemet vil fjerne store deler av denne usikkerheten da det vil kun åpne opp områder for fartøy med tilstrekkelig isklasse. Dette vil medføre at tilleggsrisikoen for forbundet med sjøis for marine aktiviteter vil reduseres.

Tilsvarende systemer har tidligere være implementert i Canada. Det er derfor mye erfaringsdata tilgjengelig relatert til praktiske utfordringer forbundet med implementering og håndhevelse av regelverket.

For å få fullt utbytte av POLARIS-systemet vil det være nødvendig å etablere/dokumentere isens alder (stage of development) i gjeldene området. Dette vil kreve et samarbeid mellom myndigheter og relevante vitenskapelig institusjoner som for eksempel istjenesten.

Den hyppige rapporteringen som er foreslått (se 10.12 Videre implementering av POLARIS i områder hvor det kan forekomme sjøis) vil bidra til å gi en økt operasjonell situasjonsforståelse for alle implisitte parter, i tillegg til at det vil forbedre situasjonsforståelsen for beredskapsaktørene ved en hendelse.

## 12.8 Tilgang på slepelinere

Tilgang på riktig dimensjonerte slepelinere er essensielt for å få etablert et slep. I dag er tilgangen variabel og lite forutsigbar. Mulighet for hurtig oppkobling og etablering av slep kan være kritisk, spesielt i for operasjoner som foregår i kystnære farvann. Dette krever ikke kun tilgang til utstyret, men også kjennskap til gjeldene prosedyrer er viktig.

Det anbefales at det stilles krav til at cruiseskip utrustes med slepeutstyr om bord, inkludert strong-points dimensjonert for slep. Ved avgang fra havn skal utstyret være rigget og klart til bruk. Dette medfører også at de ombord er kjent med både utstyr og gjeldene prosedyrer i større grad enn det som er tilfellet i dag.

Tilgang på slepelinere kan også etableres gjennom en kombinasjon av følgende tiltak:

- Permanent lagring ombord i relevante slepefartøy
- Permanente lagre på utvalgte geografiske lokasjoner, helst i sammenheng med Kystverkets oljeverndepoter.

Alternativer hvor slepelinene ikke permanent befinner seg om bord i cruiseskipet er ikke å anbefale da dette vil øke responstiden.

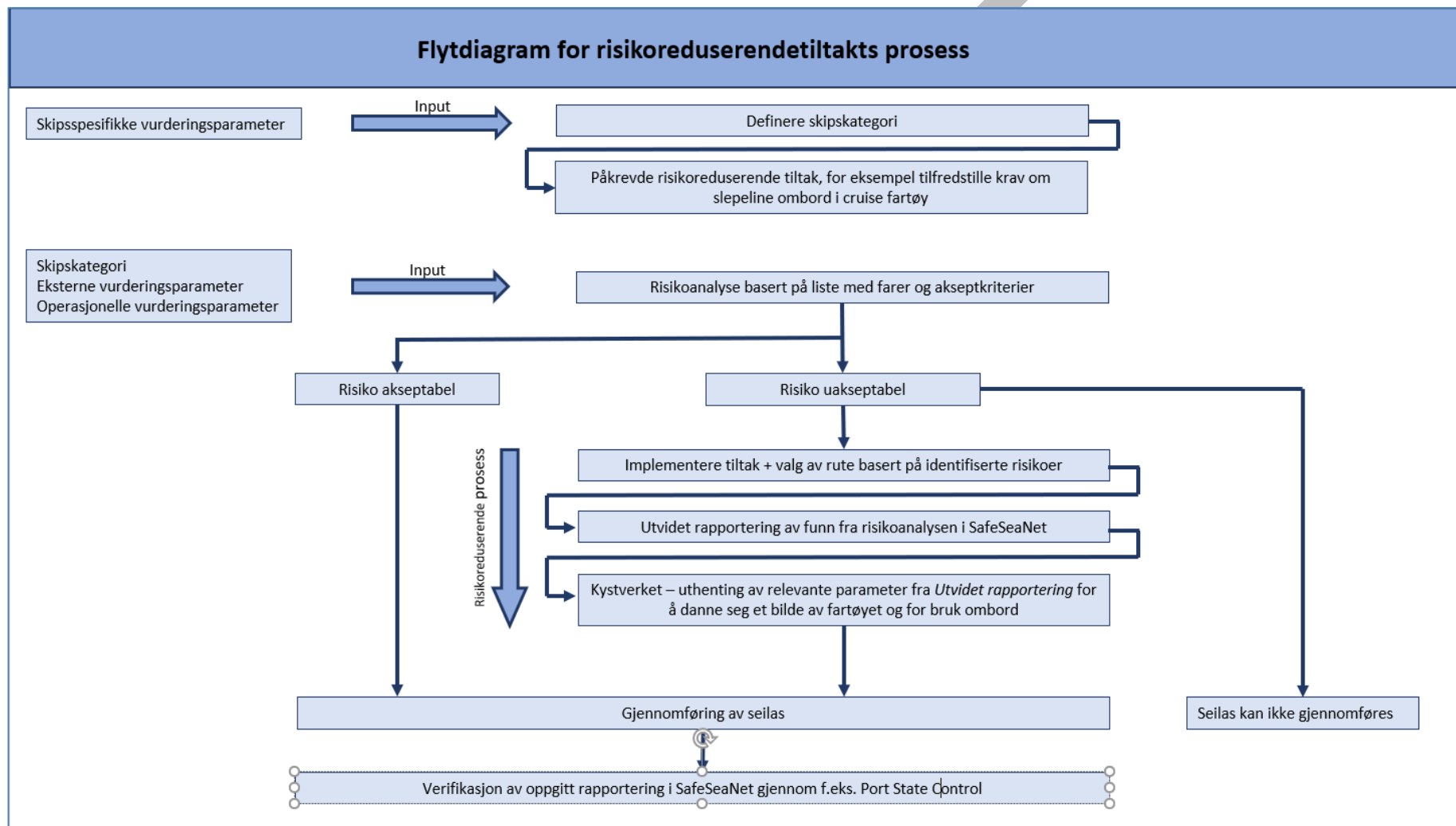
## 13 PRAKTISK IMPLEMENTERING OG BRUK AV TILTAKENE

Tiltakene er i utgangspunktet frittstående, men kan sees i helhet da flere av de individuelle tiltakene i stor grad bygger opp under hverandre. Det kan oppnås en økt nytteverdi ved at man implementerer hele «tiltaks pakker» bestående av relaterte pakker. En tiltakspakke vil da inneholde følgende enkelttiltak:

- Utvikling av «Best Practice» retningslinje
- Krav til risikoanalyse
- Etablering av ruter
- Utvidet rapporteringssystem
- Utvikling av kommunikasjonsverktøy for Kystverket

Tilnærmingen bygger videre på og utbedrer risikometodikken definert i IMOs Polarkode. Risikometodikken definert i IMOs Polarkode er kjent for næringen, noe som medfører en enklere implementering.

Den praktiske bruken av tiltakene for fartøyene er anbefalt å følge flytdiagrammet i Figur 13-1.



**Figur 13-1 – Flytdiagram**

## 14 KONKLUSJON OG VIDERE ARBEID

Den maritime aktiviteten langs kysten av Fastlands-Norge og på Svalbard er stor og velregulert. Til tross for reguleringene som er på plass er det likevel observert mange tilfeller av ufrivillig tap av fremdrift i datagrunnlaget som er studert. Hittil er det ikke inntruffet store ulykker med cruise- eller passasjerskip i norske farvann, men det har vært flere nesten-hendelser som kunne gått mye verre. For å unngå redusere risikoen for at slike hendelser skal inntreffe har Kystverket gjennom denne studien ønsket å identifisere tilleggsrisikodrivende faktorer ved cruisetrafikk langs norskekysten utenfor sommersesongen.

Konsekvensene av fremdriftstap er avhengig av faktorer som hvor hendelsen inntreffer, værforhold, avstanden til land, tilgjengelige beredskapsressurser, størrelse på fartøyet og antall personer ombord. Vintermånedene har i snitt høyere vindhastigheter, grovere sjø og lavere lufttemperaturer. Dette vil bidra til å øke sannsynligheten for at en hendelse inntreffer, i tillegg til å eskalere konsekvensutfallsrommet. Dårlig vær vil også bidra til å gjøre operasjonene for både evakuering og berging vanskeligere.

IMO arbeider for tiden med en revidering av SOLAS kap. III og LSA-koden. Dette arbeidet har blitt initiert på bakgrunn av at det har vært et gap mellom det økte sikkerhetsnivået som etterstrebes i IMO Polarkoden og det sikkerhetsnivået som er observert på fartøy som ikke plikter å følge kravene i denne.

Å dimensjonere beredskapsapparatet for en større hendelse som involverer et cruiseskip med hundre- eller tusenvis av personer ombord vil være svært dyrt og lite hensiktsmessig. Det anbefales derfor i denne rapporten primært risikoreduserende tiltak som i stor grad fokuserer på preventive tiltak for å gjøre seilassen sikrere.

Det historiske datagrunnlaget som beskriver sannsynlighet for en hendelse som involverer tap av fremdrift på et cruiseskip og kostnader forbundet med en rednings-/bergingsoperasjon er svært lite. I risikosammenheng er det derfor å regne som en «grå svane». I denne omgang er det fokusert på kvalitative analyser av risiko, med noe støtte fra data og modelleringer. Anbefalingene i denne studien er derfor basert på skjønnsmessige vurderinger, ekspertuttalelser fra regulerende myndigheter og DNV GL samt diskusjoner med aktører i cruisenæringen.

De anbefalte tiltakene for å redusere risikoen for cruisetrafikk langs norskekysten på vinterstid er:

- **Dynamisk ressursregister** – Et register som oppdateres daglig hvor geografiske lokasjon og tilgjengelighet for relevant slepekapasitet vises.
- **Utvikling av en «Best Practice»-retningslinje** – En retningslinje som beskriver tilleggsutfordringene forbundet med operasjon av cruiseskipper i Norge i vinterhalvåret. Gjennomføringen av en risikoanalyse, inkludert farer, risikoakseptkriterier og risikoreduserende tiltak vil beskrives.
- **Krav til risikoanalyse** – En risikoanalyse basert på en tilsvarende og forbedret metodikk i forhold til risikoanalysen som i dag benyttes i IMO Polarkoden.
- **Etablering av ruter** – Basert på risikoanalysen vil fartøyet kunne velge mellom predefinerte ruter.
- **Utvidet rapporteringssystem** – Funn fra risikoanalysen vil kommuniseres til offentlige myndigheter gjennom en utvidet rapportering i SafeSeaNet.
- **Videre implementering av POLARIS** – Etablering av isregimerestriksjoner og tilhørende rapportering basert på isklasse, istype og iskonsentrasjoner.
- **Tilgang på slepeliner** – Krav om at slepeliner skal være rigget og klart for cruiseskip som går i norske farvann.

Det anbefales i videre arbeid å se på mulighetene for å forankre de anbefalte tiltakene i denne rapporten juridisk, for eksempel i havne- og farvannsloven og sjøtrafikkforskriften hvor Kystverket har juridisk mandat. Videre anbefales det å gjennomføre samfunnsøkonomiske analyser for de tiltak som potensielt innebærer høye kostnader, for eksempel gjennom etablering av omfattende infrastruktur.

Mange av tiltakene baserer seg på videreutvikling av eksisterende infrastruktur, og mer konkretisering av de ulike tiltakene er nødvendig for å utrede disse videre. Videre vil mange av de risikoreduserende tiltakene oppnå økt effekt hvis de implementeres samtidig. Dette gjelder spesielt tiltakene, *Utvikling av «Best Practice»-retningslinje, Krav til risikoanalyse, Etablering av ruter og Utvidet rapporteringssystem*. Avhengig av strategien for implementering av tiltakene, kan videre arbeid med tiltakene omfattes av følgende oppgaver:

- Utarbeide strategi for implementeringen av de foreslåtte risikoreduserende tiltakene. Dette vil inkludere vurdering av mulighet for utvikling av nasjonal, bindende forskrift eller benyttelse av frivillige anbefalinger.
- Evaluere og definere datakilder for bruk som godkjente input til risikoanalysen.
- Utvikle en «Best Practice»-retningslinje for seilas med cruiseskip langs kysten av Norge om vinteren. Dette dokumentet vil kommuniseres til næringen og kan inneholde:
  - Definere liste med farer, samt relevante (preskriptive) risikoakseptkriterier.
  - Lage en mal for praktisk gjennomføring av risikoanalysen, for eksempel gjennom en HAZID-mal, for å sikre en homogen gjennomføring av risikoanalysen på tvers av næringen.
  - Beskrive datagrunnlaget som skal rapporteres til myndigheter.
  - Praktiske læringspunkter fra relevante operasjoner.
- Gjennomføre slepebåtøvelse under realistiske forhold med kommersielle aktører fra den sivile slepebåtberedskapen sammen med et cruiseskip. Formålet med øvelsen er å identifisere realistiske læringspunkter som skal beskrives/benyttes i «Best Practice»-retningslinjen.
- Implementere jevnlig slepeøvelser under realistiske forhold med relevante aktører i Kystverkets øvingsplan. Dette inkluderer også kommersielle slepebåttørere og cruiserederier. Formålet er jevnlig trening av mannskaper.
- Tilgjengeliggjøre data fra godkjente datakilder slik at næringen får tilgang gjennom et brukervennlig grensesnitt. Dette kan være en internettportal.
- Utvikle API'er som gjør at data fra godkjente kilder kan hentes direkte inn i eksisterende ruteplanleggingsverktøy og ECDIS.
- Videreutvikle sensorsystemer for kritiske områder hvor dagens datagrunnlag ikke er tilstrekkelig, for eksempel siktsensorer i trange farvann.
- Tilpasse SafeSeaNet for utvidet rapportering.
- Videre utvikling av SafeSeaNet til å bli en interaktiv plattform.
- Utvikling av et system som enkelt og hensiktsmessig tilgjengeliggjør rapportert informasjon (fra SafeSeaNet) for Kystverket. Dette kan gjøres på forskjellige måter, alt fra gjennom en enkel utskrift på et hensiktsmessig format til for eksempel en videre utvikling av Njord-Pilot som kan medbringes om bord på fartøyet av losen.

- Kursing av Kystverket slik at de kan utnytte potensialet som ligger i tilleggsinformasjonen rapportert gjennom SafeSeaNet.
- Utvikle kurs for relevant operativt mannskap i den maritime næringen.
- Utarbeide seilingsruter.
- Tilgjengeliggjøre ruter slik at næringen får tilgang til informasjonen gjennom et brukervennlig grensesnitt. Dette kan være en internettportal, og en videre utvikling av siden <https://routeinfo.no/>
- Koordinere krav om slepelinere om bord i passasjerfartøy med Sjøfartsdirektoratet.
- Informere relevante næringer og/eller etablere en «interim»-periode for implementering av en eventuell nasjonal forskrift.
- Inngå samarbeid med relevante slepebåtredereier for daglig rapportering for opprettholdelse av et dynamisk ressursregister.
- Identifisere og evaluere andre maritime hendelser som har lav sannsynlighet, men svært store konsekvenser. Formålet vil være å identifisere andre typer hendelser hvor nasjonale forskrifter kan benyttes. Her burde også tematikker som økonomiske implikasjoner for både næringen og på det nasjonale plan belyses, i tillegg til tap av liv og utslipp til miljø. Eksempler på denne typen hendelser er skips kollisjonen hvor Helge Ingstad var involvert og grunnstøtingen av Northguider. Hendelsene var relativt små og ukompliserte fra et beredskaps perspektiv, men hendelsen som involverte Helge Ingstad stoppet norsk oljeproduksjon i en begrenset periode (store økonomiske implikasjoner). Northguiders grunnstøting i et svært øde område, i et av Norges strengest regulerte nasjonalparker har skapt en debatt rundt både sjøsikkerhet og Norges fiskeripolitikk.
- Identifisere og vurdere andre hendelser som har lav sannsynlighet, men svært store konsekvenser sammen med relevante beredskapsorganisasjoner. Formålet vil være å identifisere og trekke lærdom fra typer hendelser hvor nasjonale beredskapsressurser ikke vil ha tilstrekkelig kapasitet. Prosjektet vil ha fokus på operativ gjennomføring av en redningsoperasjon og inkludere tilgrensende elementer som for eksempel medie-håndtering og pårørende informasjon. Dette kan gjøres med utgangspunkt workshops og/eller «papierøvelser».

## 15 REFERANSER

- /1/ *Cruiseskip kom vel fram til Svalbard etter slep som tok 2,5 døgn.* Artikkel fra an.no, publisert 04.06.2016. Lest 11.12.2019. <https://www.an.no/hovedredningssentralen/svalbard/skipsfart/cruiseskip-kom-vel-fram-til-svalbard-etter-slep-som-tok-2-5-dogn/s/5-4-323203>
- /2/ *Loggene viser at seks cruiseskip fikk motorstopp eller drev langs norskekysten.* Artikkel i Bergens Tidene 29.03.2019. Lest 11.09.2019. <https://www.bt.no/nyheter/i/rAr17a/Loggene-viser-at-seks-cruiseskip-fikk-motorstopp-eller-drev-langs-norskekysten>
- /3/ *Cruiseskip fikk blackout i Sognefjorden.* Artikkel i Sysla Maritim 08.03.2016. Lest 10.09.2019. <https://sysla.no/maritim/cruiseskip-fikk-blackout-i-sognefjorden/>
- /4/ Accident Investigation Board Norway. *INTERIM REPORT 12 NOVEMBER 2019 ON THE INVESTIGATION INTO THE LOSS OF PROPULSION AND NEAR GROUNDING OF VIKING SKY, 23 MARCH 2019.* Datert 12.11.2019. <https://www.aibn.no/Sjofart/Undersokelser/19-262?iid=27466&pid=SHT-Report-Attachments.Native-InnerFile-File&attach=1>
- /5/ Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB). *Evaluering Viking Sky-hendelsen.* Datert 31.01.2020. <https://www.dsb.no/globalassets/dokumenter/rapporter/evaluering-viking-sky.pdf>
- /6/ *Statfjord-helikopteret hentet 59 personer fra «Viking Sky».* Artikkel i Bergens Tidene 24.03.2019. Lest 11.09.2019. <https://www.bt.no/nyheter/innenriks/i/wPgOno/Statfjord-helikopteret-hentet-59-personer-fra-Viking-Sky?r=3>
- /7/ *Kystverkets logg viser hvor nært vi var en katastrofe på Hustadvika.* Artikkel fra Sysla Maritim, publisert 28.03.2019. Lest 11.09.2019. <https://sysla.no/maritim/kystverkets-logg-viser-hvor-naert-vi-var-en-katastrofe-pa-hustadvika/>
- /8/ *Etter 18 timer festet de slepet i «Viking Sky». Det kunne de gjort lenge før.* Artikkel fra Sysla Maritim, publisert 04.06.2019. Lest 11.09.2019. <https://sysla.no/maritim/etter-18-timer-festet-de-slepet-i-viking-sky-det-kunne-de-gjort-lenge-for/>
- /9/ *«Lance» har fått motorstopp i Barentshavet.* Artikkel fra fiskeribladet.no, publisert 31.05.2019. Lest 25.11.2019. <https://fiskeribladet.no/nyheter/?artikkel=67294>
- /10/ *Selfangstbåt tok inn vann på Svalbard.* Artikkel fra iTromsø.no, publisert 07.06.2019. Lest 25.11.2019. <https://www.itromso.no/nyheter/2019/06/07/Selfangstb%C3%A5t-tok-inn-vann-p%C3%A5-Svalbard-19211724.ece>
- /11/ *Båt tar inn vann ved Pyramiden.* Artikkel fra Svalbardposten.no, publisert 07.06.2019. Lest 25.11.2019. <https://svalbardposten.no/nyheter/bat-tar-inn-vannk/19.11102>
- /12/ *Cruiseskip på grunn i Borebukta.* Artikkel fra Svalbardposten.no, publisert 07.06.2019. Lest 25.11.2019. <https://svalbardposten.no/nyheter/cruiseskip-pa-grunn-i-borebukta/19.11109>
- /13/ *Redningsaksjon i Storfjorden.* Facebook-post fra Sysselmannen på Svalbard, publisert 02.09.2019. Lest 25.11.2019. <https://www.facebook.com/SysselmannenSvalbard/posts/2650303441654916>

- /14/ *Klimatoktet endte med at skipet ble sittende fast i isen.* Artikkel fra NRK, publisert 03.09.2019. Lest 25.11.2019. <https://www.nrk.no/tromsogfinnmark/redningsaksjon-pa-svalbard-1.14687014>
- /15/ *MS «Malmö» er i bevegelse.* Artikkel fra Svalbardposten.no, publisert 03.09.2019. Lest 25.11.2019. <https://svalbardposten.no/nyheter/ms-malm-star-fast-i-isen/19.11381>
- /16/ MAN Diesel Turbo (N.D.). *Diesel-electric drives. Diesel-electric propulsion plants. A brief guideline how to engineer an diesel-electric propulsion system.* Man Diesel Turbo Brochure. <https://marine.mandieselturbo.com/docs/librariesprovider6/marine-broschures/diesel-electric-drives-guideline.pdf>. Lastet ned 2019-09-10.
- /17/ DNV GL. *Rules for classification: Ships — DNVGL-RU-SHIP Pt.4 Ch.8.* Edition July 2019, amended October 2019.
- /18/ UK P&I Club (2012). *Risk Focus: Loss of power. Industry has noted an increasing number of blackouts and main engine failure.* Brosjyre.
- /19/ Bureau Veritas, TMC Marine and London P&I Club (2017). *Reducing the risk of propulsion loss. Operational guidance for preventing blackouts and main engine failures.* Brosjyre/retningslinje. September 2017.
- /20/ Kystverket. *Automated calculation of risk related to ship traffic. Risk calculation method and data sources.* Rev. 5. Date: 2019-11-20. Rapport.
- /21/ IMO Resolution A 2/Res.893 Guidelines for voyage planning
- /22/ IMO RESOLUTION A.999(25) Guidelines on voyage planning for passenger ships operating in remote areas
- /23/ Kystverket.no. *Ny ordning for statens slepeberedskap fra nyttår.* Publisert 20.12.2019. Lest 01.04.2020. <https://www.kystverket.no/Nyheter/2019/desember/ny-ordning-for-statens-slepeberedskap-fra-nyttar/>
- /24/ Nærings- og fiskeridepartementet. Meld. St. 30 (2018–2019). *Samhandling for bedre sjøtryggleik.* Tilråding frå Nærings- og fiskeridepartementet 21. juni 2019, godkjend i statsråd same dagen. (Regjeringa Solberg). <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-30-20182019/id2660756/>
- /25/ IMO MEPC 68/21/Add.1 Annex 10, page 3. *International Code for Ships Operating in Polar Waters (Polar Code).* <http://www.imo.org/en/MediaCentre/HotTopics/polar/Documents/POLAR%20CODE%20TEXT%20AS%20ADOPTED.pdf>
- /26/ IMO MSC.1/Circ.1519. *GUIDANCE ON METHODOLOGIES FOR ASSESSING OPERATIONAL CAPABILITIES AND LIMITATIONS IN ICE.* 6. juni 2016.
- /27/ WMO Sea-Ice Nomenclature, volumes I, II and III. Published on 04/02/15. [https://www.jcomm.info/components/com\\_oa/oa.php?task=download&id=27226&version=March%202014&lang=1&format=1](https://www.jcomm.info/components/com_oa/oa.php?task=download&id=27226&version=March%202014&lang=1&format=1)



- /28/ WMO. Sea-Ice Information Services in the World. Edition 2017. Last revision 2017-08-02. WMO-No. 574.  
[https://www.jcomm.info/components/com\\_oe/oe.php?task=download&id=36430&version=2017%20edition&lang=1&format=1](https://www.jcomm.info/components/com_oe/oe.php?task=download&id=36430&version=2017%20edition&lang=1&format=1)
- /29/ SOLAS 1974 Chapter V, regulation 15-1
- /30/ IMO DE 52/INF.2. SUB COMMITTEE ON SHIP DESIGN AND EQUIPMENT. 52nd session. Agenda item 20. ANY OTHER BUSINESS. An example of "Emergency Towing Procedures". Submitted by Japan. 8 December 2008.
- /31/ Kystverket. *Rapport om ankringsplasser langs norskekysten*. A. Antonsen. Ikke datert.
- /32/ SOLAS CHAPTER II-1 Construction – Structure, subdivision and stability, machinery and electrical installations, Regulation 3-8 Towing and mooring equipment
- /33/ IMO MSC/Circ.1175, 24 May 2005, Guidance on shipboard towing and mooring equipment.
- /34/ DNV GL, Hull and Equipment Main Class, Hull Equipment and Safety, Part 3, Chapter 3.
- /35/ SOLAS Chapter 3 Lifesaving appliances and arrangements, Part B-1 Requirements for ships and lifesaving appliances.
- /36/ Kystverket. Høring – forslag om endring av rutetiltakene i økonomisk sone. Dato: 09.07.2019.  
<https://www.kystverket.no/contentassets/01603f912f8941d4b2720e1132b5fe75/horing---endring-av-rutetiltakene-i-okonomisk-sone.pdf>
- /37/ U.S. CODE OF FEDERAL REGULATIONS, Title 33 - Navigation and Navigable Waters, Chapter I [§ 125.01 - § 187.331] - COAST GUARD, DEPARTMENT OF HOMELAND SECURITY (CONTINUED), Part 164 [§ 164.01 - § 164.82] - NAVIGATION SAFETY REGULATIONS, § 164.25 - *Tests before entering or getting underway*.  
[https://www.govregs.com/regulations/expand/title33\\_chapterI\\_part164\\_section164.25#title33\\_chapterI\\_part164\\_section164.25](https://www.govregs.com/regulations/expand/title33_chapterI_part164_section164.25#title33_chapterI_part164_section164.25)
- /38/ Alaska ETS Workgroup. *Alaska Emergency Towing System (ETS). Procedures Manual*. January 2014; V004. <https://dec.alaska.gov/media/8130/ets-manual.pdf>
- /39/ Transport Canada. *Guidelines for Passenger Vessels Operating in the Canadian Arctic*. TP13670E. Date issued: November 2017. <https://www.tc.gc.ca/eng/marinesafety/tp-tp13670-menu-2315.htm>
- /40/ Government of Canada. *Interim Standards for the Construction, Equipment & Operation of Passenger Ships in the Sea* (1987) - TP 8941 E. <https://www.tc.gc.ca/eng/marinesafety/tp-tp8941-menu-395.htm>
- /41/ Government of Canada. *Arctic Shipping Safety and Pollution Prevention Regulations (SOR/2017-286)*.
- /42/ Canadian Coast Guard. *Ice Navigation in Canadian Waters*. Revised August 2012.
- /43/ Transport Canada. *Practical Guide Assessing Ice Operational Risk*. TP 15383 – Guidelines for Assessing Ice Operational Risk (2019).

- /44/ Canada Ministry of Justice. *Shipping Safety Control Zones Order (C.R.C., c. 356)*. [https://laws-lois.justice.gc.ca/eng/regulations/C.R.C., c. 356/](https://laws-lois.justice.gc.ca/eng/regulations/C.R.C.,_c._356/)
- /45/ Danish Maritime Authority. *Order for Greenland on the safe navigation, etc. of ships*. Courtesy translation. Order no. 1697 of 11 December 2015 issued by the Danish Maritime Authority. <https://www.dma.dk/Vaekst/Rammevilkaar/Legislation/Orders/Order%20for%20Greenland%20on%20the%20safe%20navigation,%20etc%20of%20ships.pdf>
- /46/ Danish Maritime Authority. *General information regarding Danish, Greenlandic and Faroe waters*. Annex to Danish Notices to Mariners. 07. March 2017 - Version 2  
<http://nautiskinformation.soefartsstyrelsen.dk/rest/repo/file/publications/3/50/35046715-ad41-4654-a1fe-f3a1f87cf724/1/NtM-v2-A-2017.pdf>
- /47/ Ports of Stockholm. Port Regulations and Ordinance. Version 1.6.4. 2014-05-01.  
[https://www.portsofstockholm.com/siteassets/om-oss/tilltrade--sakerhet/port regulations and ordinance -1 6 4.pdf](https://www.portsofstockholm.com/siteassets/om-oss/tilltrade--sakerhet/port%20regulations%20and%20ordinance%20-1.6.4.pdf)
- /48/ Sjöfartsverket. Tugboat Requirements: Stockholm & Kapellskär. Oppdatert: 2020-02-12. Lest: 2020-29-04. <https://www.sjofartsverket.se/en/Maritime-services/Pilotage/Pilot-Areas/Stockholm-Pilot-Area/Tugboat-Regulations/Tugboat-Regulations-Port-of-Stockholm/>
- /49/ Väylä (Finnish Transport Infrastructure Agency). *Fairway cards*.  
<https://vayla.fi/web/en/merchant-shipping/navigating/fairway-cards>
- /50/ NSRA (2013). *Rules of Navigation in the Water Area of the Northern Sea Route*. Russian Ministry of Transport Order No. 7 of 2013-01-17.  
[http://www.nsra.ru/files/fileslist/81-en6582-rules\\_of\\_navigation\\_in\\_the\\_nsr\\_area.pdf](http://www.nsra.ru/files/fileslist/81-en6582-rules_of_navigation_in_the_nsr_area.pdf)
- /51/ DNV GL. Class Guideline Safe return to port. DNVGL-CG-0004, Edition July 2019.  
<https://rules.dnvgl.com/docs/pdf/DNVGL/CG/2019-07/DNVGL-CG-0004.pdf>
- /52/ IACS Req. 2006/Rev.2 2016. *Requirements concerning POLAR CLASS*.
- /53/ Norges lover. Forskrift om bruk av sjøtrafikksentralenes tjenesteområde og bruk av bestemte farvann (Sjøtrafikkforskriften). <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2015-09-23-1094>
- /54/ IMO. General Provisions On Ships' Routeing. 2017 edition (Amended 2000).

## VEDLEGG A

### Spørreskjema sendt til næringen

DNV·GL

#### INTRODUCTION

The Norwegian Coastal Administration (NCA) in cooperation with DNV GL is currently performing a study related to cruise traffic in Norwegian coastal waters, especially focusing on coastal-near operations in the shoulder and winter seasons (here defined as the period from 1 October to 30 April).

The background for the study is several near-accidents involving cruise vessels in Norwegian waters in harsh weather. There has been a large increase in cruise tourism in the winter season in recent years, with an expected further growth in this segment in coming years. The NCA is worried about this development, and wish to increase awareness in among operators around potential issues with passenger cruises in Norwegian waters in winter time.

The goal of the study is to:

- Identify the additional risks related to operations in wintertime
- Map the extent of cruise traffic along the Norwegian coast
- Look at requirements to and installed equipment related to LSA, towing, anchoring, etc.
- Identify procedures set by the operators/owners and pilots, and how operational limits are determined
- Educate and raise awareness among operators/owners on operations in harsh weather and complicated navigational areas
- Help owners/operators to reflect on the capabilities and limitations of their vessels in harsh conditions

The outcome of the study will be a list of suggested actions and/or parameters for the NCA/pilots to assess different vessels capabilities to navigate safely in Norwegian coastal waters. The information provided in this survey will, in addition to other collected information, will be used to form best practice document for harsh weather / winter cruise operations on the Norwegian coast and Svalbard.

We have identified that one or more of your vessels are calling on Norwegian ports. Therefore, we are interested in learning more about your operational procedures and approach to winter operations in Norway.

Your answers to this survey will form a basis for an interview/conversation with personnel from NCA and/or DNV GL. The results in this interview will be anonymized, and no participants will be identified in the final report.

This document contains a printout of all the questions in the survey. Please use this document to prepare your answers for the questions and to take notes of things you would like to discuss further or clarify in the interview.

Your contact person in the NCA or DNV GL will review your answers before the interview and will be in touch to schedule a date for the interview (if not already agreed).

Your answers should be submitted through this link:

<https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=Kw7xrem21kG-L8ErtWYBnCH9e6ePQRVEoD6xOPMXA6BUNTFVlY5SMU1SRlhXUjilZTTVDVjFKVzdVvy4u>

The survey is divided in the following parts:

- Strategic and long-term voyage planning
- Voyage pre-planning
- Operational procedures
- Passenger expectation and interaction
- Ship-specific capabilities and limitations

Please answer all questions to your best knowledge. Please get in touch should you have any questions regarding the study or the questionnaire.

Best regards,  
The Norwegian Coastal Administration and DNV GL

DNV GL Headquarters, Veritasveien 1, P.O.Box 300, 1322 Høvik, Norway. Tel: +47 67 57 99 00. [www.dnvgl.com](http://www.dnvgl.com)

2019-12-05 Print of Questionnaire NCA  
Winter Cruise Forms.docx

## SURVEY

The screenshot shows a survey form titled "Introduction" within a window labeled "Inndeling 1". The form contains the following questions:

- 1. Company name \*
- 2. Name \*
- 3. Position in the organization \*
- 4. Operational season in Norwegian coastal waters
  - Year-round operation
  - Summer season (1 May to 30 September)
  - Winter and shoulder season (1 October to 30 April)

## STRATEGIC AND LONG-TERM VOYAGE PLANNING

Inndeling 2

Strategic and long-term voyage planning

This section contains questions related to long-term (itinerary) and strategic planning of cruises

5. Does your long-term pre-planning voyage analysis consider met ocean conditions?

Yes, to a large degree

Yes, to some degree

No

6. Does your Company have a policy for ordering tugs (harbour/narrow passage/etc.)?

Yes

No

7. Does your Company have any specific manning strategies for cruises in winter season/harsh environment?

Yes

No

## VOYAGE (PRE-)PLANNING

Inndeling 3

Voyage (pre-)planning

This section contains questions related to the voyage planning which takes place shortly before departure of the vessel.

8. In case of forecasted harsh weather, is a plan B communicated before departure to crew and passengers?

- Yes, to both crew and passengers
- Yes, only to crew
- Yes, only to passengers
- No

9. During voyage planning, do you consider the capabilities of LSA equipment in the forecasted met ocean conditions?

- Yes, to a large degree
- Yes, to some degree
- No

10. Has your Company implemented any weather routing procedures?

- Yes, to a large degree
- Yes, to some degree
- No

## OPERATIONAL

Inndeling 4

Operational

This section contains questions related to operational procedures followed onboard during the voyage.

11. Has your Company implemented any guidelines from branch organizations (IAATO, AECO, CLIA or other) in your operational procedures? \*

Yes, to a large degree

Yes, to some degree

No

12. If yes, specify which organization and what kind of procedures

Skriv inn svaret

13. Has your Company implemented the IMO guideline A 2/Res.893 (GUIDELINES FOR VOYAGE PLANNING) in your operational procedures?

Yes, to a large degree

Yes, to some degree

No

14. Does your Company have specific procedures for different navigational areas?

*More than one box may be chosen, please choose all relevant boxes below. You can also include other areas where you have specific procedures.*

- Yes, for operation in open waters
- Yes, for operation on coastal/restricted/enclosed waters
- Yes, for manoeuvring/in harbour
- No
- Annet

15. Does your Company have any special operational procedures for operations in harsh environments or cold climate (bad weather, etc)?

*Please select all that apply*

- Yes, in cold climate
- Yes, in waters containing sea and/or glacial ice
- Yes, harsh weather, etc
- No

16. Does your Company have any special operational procedures for operations in polar regions?

- Yes
- No

17. Do your Company's operational procedures differentiate between operation in different seasons?

- Yes
- No



**Page 7 of 17**

18. Are assessment templates based on HAZID principle to be filed in ISM by Captain (Operator)?

- Yes
- No

19. In case of an elevated risk level, this is communicated to  
*Please select all relevant boxes, add option if needed.*

- Management/CEO
- Insurance company
- Pilot
- Tour operator
- Annet

20. Does your ISM system and/or procedures have safe operational criteria?

- Yes
- No

21. Is a "Management of change" process implemented and used as a tool to handle external (weather/ice/icing) or internal (outages or disabilities, reduced propulsion power etc.) elevated risks?

*Operations are not done before or in the borderline of the safe operational envelope.*

- Yes, both
- Yes, only for external risks
- Yes, only for internal risks
- No

**Page 8 of 17**

22. Does your company have any mitigating measures to lower operational pressure/stress for the crew members?

- Yes
- No

23. Is the Captain free and able to cancel ports, destinations or routes based on his/hers judgement?

- Yes
- No

24. If no, please elaborate on the decision process for canceling ports on a voyage.

Skriv inn svaret

## PASSENGER EXPECTATIONS AND INTERACTION

Inndeling 5

Passenger expectations and interaction

This section contains questions related to handling of passenger expectations before and during a cruise.

25. Does your Company have any mitigating measures to "lower" customer expectations?  
*E.g. passenger disclaimer etc. for cancellation of destinations due to weather, especially in winter time.*

Yes

No

26. What is the Company policy for passenger compensation e.g. if ports or destinations are cancelled?

27. Does your Company have any onboard procedures to protect and/or warn passengers from hazards in harsh weather?  
*E.g. stay inside or in staterooms/cabins in case of bad weather*

Yes

No

**Page 10 of 17**

28. Does your Company have any specific requirements to passengers for certain cruises, like medical examinations, insurance, etc.? \*

- Yes
- No

29. If yes, which cruises does this apply to, and which requirements are set to the passengers?

Skriv inn svaret

## SHIP SPECIFIC CAPABILITIES AND LIMITATIONS

Inndeling 6

Ship specific capabilities and limitations

This section contains questions related to the design and capabilities of your vessels, and how their limitations are set.

30. Does your Company's operational procedures differentiate between different vessels?  
*I.e. the vessel's abilities and capabilities/capacities to handle harsh conditions.*

Yes

No

31. Do you have an online multidimensional weather routing system onboard?  
*BVS or similar*

Yes

No

32. Do you have any systems onboard which will, based on the forecast met ocean conditions, give indications on the vessel's expected accelerations and/or movements in the forecast weather?

Yes

No

33. Is worst case single failure philosophy implemented in design of your vessel's propulsion system?  
*\**

Yes

No

**Page 12 of 17**

34. Can power electric system / power management system be operated in splitted mode (Tie Bus open)?

*Propulsion is (partly) maintained in case of sudden power outage or failure of power production (gen set).*

- Yes
- No

35. Does the fin stabilizer system have a manual override?

- Yes
- No
- Do not have fin stabilizer systems

36. At which speed does the fins fold in?

*Please give speed in knots. Write NA if not applicable.*

Skriv inn svaret

37. How often are extensive drills on blackout/power/propulsion outage and system restoring drills (more than table discussions) carried out onboard?

*I.e. SRtP or other system restoring drills*

- Never
- Less frequent than every year
- Yearly
- Every 6 months
- Monthly
- Weekly
- Annet

38. When was the last SRtP drill carried out, and/or what is the last test date for any other contingency propulsion backup systems (e.g. RP)?

*Write NA if not applicable*

Skriv inn svaret

39. During the last year, has one or more vessels changed their itinerary in Norwegian waters due to harsh weather forecasts, prior to voyage?

- Yes
- No
- Annet

**Page 14 of 17**

40. During the last year, has one or more vessels cancelled any port calls due to harsh weather?

- Yes
- No

41. During the last year, how many events have you had in the category power outage / loss or partly loss of propulsion:

	0	1	2-5	More than 5
Non-conformance	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Near miss	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Incident	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Accident	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

42. During the last year, did you have any technical malfunctions/outages which could impair the vessel's self-sustainability?

- Yes
- No



**Page 15 of 17**

43. Is extended/thorough assessment of the vessels' capabilities and limitations carried out for harsh environment / winter operations?

- Yes, by a third-party
- Yes, by self-assessment
- No

## SHIP SPECIFIC – TOWING AND ANCHOR ARRANGEMENT

Inndeling 7

Ship specific - towing and anchor arrangement  
This section contains questions related to emergency towing and anchoring equipment.

44. Is an Emergency towing procedure implemented?

Yes

No

45. Do training and testing procedures exist for set-up of emergency towing?

Yes

No

46. Is the system rigged for fast deployment? \*

Yes

Occasionally

No

47. Please elaborate on the reasoning and circumstances for the decision to rig the equipment.

**Page 17 of 17**

48. A fast deployable emergency towing gear can be

- purchased by ship owner
- rented by ship agent
- arranged by branch organization
- Annet

49. Are calculations/checks of the anchor/chain holding force verified as sufficient for the present met-ocean conditions on route leg?

- Yes
- No

50. Are safe anchoring procedures available on bridge?

- Yes
- No

## VEDLEGG B

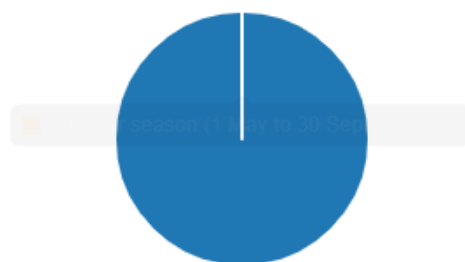
### Svar fra spørreskjema sendt til næringen

Under følger svarene fra spørreskjemaet som var sendt ut til næringsaktørene. Mellom hvert spørsmål var det et valgfritt kommentarfelt. Der ingen av respondentene har lagt inn kommentar er ikke spørsmålet gjengitt under. Der kommentarene gjør det mulig å identifisere respondentene er svaret sensurert.

#### 5. Operational season in Norwegian coastal waters

[Flere detaljer](#)

● Year-round operation	3
● Summer season (1 May to 30 ...	0
● Winter and shoulder season (1...	0



#### 7. Does your long-term pre-planning voyage analysis consider met ocean conditions?

[Flere detaljer](#)

● Yes, to a large degree	2
● Yes, to some degree	1
● No	0



#### 9. Does your Company have a policy for ordering tugs (harbour/narrow passage/etc.)?

[Flere detaljer](#)

● Yes	1
● No	2



11. Does your Company have any specific manning strategies for cruises in winter season/harsh environment?

[Flere detaljer](#)

● Yes	0
● No	3



13. In case of forecasted harsh weather, is a plan B communicated before departure to crew and passengers?

[Flere detaljer](#)

● Yes, to both crew and passeng...	3
● Yes, only to crew	0
● Yes, only to passengers	0
● No	0



15. During voyage planning, do you consider the capabilities of LSA equipment in the forecasted met ocean conditions?

[Flere detaljer](#)

● Yes, to a large degree	0
● Yes, to some degree	2
● No	1



17. Has your Company implemented any weather routing procedures?

[Flere detaljer](#)

● Yes, to a large degree	1
● Yes, to some degree	1
● No	1



19. Has your Company implemented any guidelines from branch organizations (IAATO, AECO, CLIA or other) in your operational procedures?

[Flere detaljer](#)

- Yes, to a large degree 2
- Yes, to some degree 1
- No 0



20. If yes, specify which organization and what kind of procedures

3 Svar

ID ↑	Navn	Språk	Svar
1	anonymous	English (United States)	IAATO - AECO
2	anonymous	English (United Kingdom)	CLIA - All Policies
3	anonymous	English (United States)	We comply with all IAATO and AECO procedures when operating in their respective areas.

21. Has your Company implemented the IMO guideline A 2/Res.893 (GUIDELINES FOR VOYAGE PLANNING) in your operational procedures?

[Flere detaljer](#)

- Yes, to a large degree 3
- Yes, to some degree 0
- No 0



23. Does your Company have specific procedures for different navigational areas?

[Flere detaljer](#)

- Yes, for operation in open wat... 2
- Yes, for operation on coastal/r... 3
- Yes, for manoeuvring/in harbo... 3
- No 0
- Annet 0



25. Does your Company have any special operational procedures for operations in harsh environments or cold climate (bad weather, etc)?

[Flere detaljer](#)

● Yes, in cold climate	3
● Yes, in waters containing sea a...	3
● Yes, harsh weather, etc	2
● No	0
● Annet	0



27. Does your Company have any special operational procedures for operations in polar regions?

[Flere detaljer](#)

● Yes	3
● No	0



29. Do your Company's operational procedures differentiate between operation in different seasons?

[Flere detaljer](#)

● Yes	2
● No	1



31. Are assessment templates based on HAZID principle to be filed in ISM by Captain (Operator)?

[Flere detaljer](#)

● Yes	3
● No	0



33. In case of an elevated risk level, this is communicated to

[Flere detaljer](#)

Management/CEO	2
Insurance company	0
Pilot	1
Tour operator	0
Annet	3



35. Does your ISM system and/or procedures have safe operational criteria?

[Flere detaljer](#)

Yes	3
No	0



37. Is a "Management of change" process implemented and used as a tool to handle external (weather/ice/icing) or internal (outages or disabilities, reduced propulsion power etc.) elevated risks?

[Flere detaljer](#)

Yes, both	2
Yes, only for external risks	0
Yes, only for internal risks	0
No	1



39. Does your company have any mitigating measures to lower operational pressure/stress for the crew members?

[Flere detaljer](#)

Yes	2
No	0





41. Is the Captain free and able to cancel ports, destinations or routes based on his/hers judgement?

[Flere detaljer](#)



44. Does your Company have any mitigating measures to "lower" customer expectations?

[Flere detaljer](#)



46. What is the Company policy for passenger compensation e.g. if ports or destinations are cancelled?

2 Svar

ID ↑	Navn	Språk	Svar
1	anonymous	English (United Kingdom)	Normally compensation through alternative ports and onboard experience
2	anonymous	English (United States)	Compensation is determined on a case by case basis and the entirety of the cruise experience is considered, not just the impact of cancelled ports.

47. Does your Company have any onboard procedures to protect and/or warn passengers from hazards in harsh weather?

[Flere detaljer](#)



49. Does your Company have any specific requirements to passengers for certain cruises, like medical examinations, insurance, etc.?

[Flere detaljer](#)



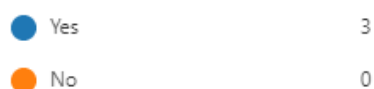
50. If yes, which cruises does this apply to, and which requirements are set to the passengers?

3 Svar

ID ↑	Navn	Språk	Svar
1	anonymous	English (United States)	[REDACTED]
2	anonymous	English (United Kingdom)	All Cruises, year round. Strict medical and mobility reporting requirements including passenger screening at booking and at embarkation
3	anonymous	English (United States)	All guests are required to hold insurance. All guests cruising in IAATO areas are required to pass a medical examination.

52. Does your Company's operational procedures differentiate between different vessels?

[Flere detaljer](#)



54. Do you have an online multidimensional weather routing system onboard?

[Flere detaljer](#)



56. Do you have any systems onboard which will, based on the forecast met ocean conditions, give indications on the vessel's expected accelerations and/or movements in the forecast weather?

[Flere detaljer](#)

● Yes	1
● No	2



58. Is worst case single failure philosophy implemented in design of your vessel's propulsion system?

[Flere detaljer](#)

● Yes	3
● No	0



60. Can power electric system / power management system be operated in splitted mode (Tie Bus open)?

[Flere detaljer](#)

● Yes	2
● No	0



62. Does the fin stabilizer system have a manual override?

[Flere detaljer](#)

● Yes	3
● No	0
● Do not have fin stabilizer syst...	0



63. At which speed does the fins fold in?

[Flere detaljer](#)

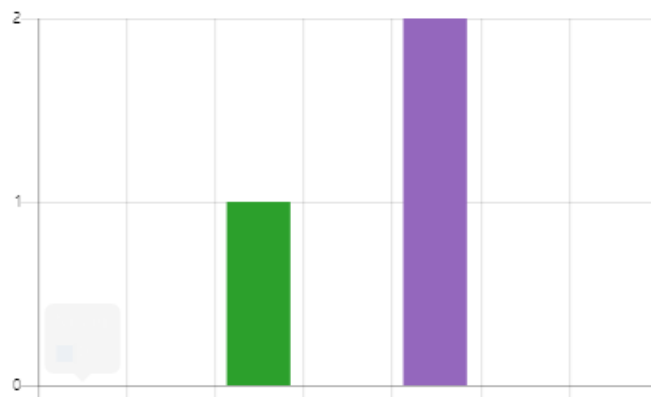
3  
Svar

Siste svar  
"6 knots"  
"6"  
"5 knots"

65. How often are extensive drills on blackout/power/propulsion outage and system restoring drills (more than table discussions) carried out onboard?

[Flere detaljer](#)

- Never 0
- Less frequent than every year 0
- Yearly 1
- Every 6 months 0
- Monthly 2
- Weekly 0
- Annet 0



67. When was the last SRtP drill carried out, and/or what is the last test date for any other contingency propulsion backup systems (e.g. RP)?

[Flere detaljer](#)

2  
Svar

Siste svar  
"December 2019"  
"December 2019"

69. During the last year, has one or more vessels changed their itinerary in Norwegian waters due to harsh weather forecasts, prior to voyage?

[Flere detaljer](#)

- Yes 3
- No 0
- Annet 0



71. During the last year, has one or more vessels cancelled any port calls due to harsh weather?

[Flere detaljer](#)

- Yes 2
- No 0



73. During the last year, how many events have you had in the category power outage / loss or partly loss of propulsion:

2 Svar

ID ↑	Navn	Språk	Svar			
			Non-conformance	Near miss	Incident	Accident
1	anonymous	English (United States)		1	1	
2	anonymous	English (United States)	0	1	1	1

75. During the last year, did you have any technical malfunctions/outages which could impair the vessel's self-sustainability?

[Flere detaljer](#)

- Yes 2
- No 1



77. Is extended/thorough assessment of the vessels' capabilities and limitations carried out for harsh environment / winter operations?

[Flere detaljer](#)

- Yes, by a third-party 1
- Yes, by self-assessment 2
- No 0



79. Is an Emergency towing procedure implemented?

[Flere detaljer](#)

● Yes	3
● No	0



81. Do training and testing procedures exist for set-up of emergency towing?

[Flere detaljer](#)

● Yes	2
● No	1



83. Is the emergency towing system rigged for fast deployment?

[Flere detaljer](#)

● Yes	2
● Occasionally	0
● No	1



86. A fast deployable emergency towing gear can be

[Flere detaljer](#)

● purchased by ship owner	1
● rented by ship agent	0
● arranged by branch organizati...	0
● Annet	1



88. Are calculations/checks of the anchor/chain holding force verified as sufficient for the present met-ocean conditions on route leg?

[Flere detaljer](#)

● Yes	0
● No	2



90. Are safe anchoring procedures available on bridge?

[Flere detaljer](#)

● Yes	3
● No	0



## VEDLEGG C

### Weather statistics for specific locations along the Norwegian Coast

The weather statistics compiled in the report for chosen locations along the Norwegian coast is based on ERA5 reanalysis (see /55/), produced by the European Centre for Medium-Range Weather Forecasts (ECMWF) with a horizontal resolution of 30km. The resolution of the data set is less than what we would normally use for forecasting waves and winds along the Norwegian coast, so local effects due to shallow water or close to coastline is not well represented, in most cases peak events are underestimated, but for performing an study to represent seasonality the dataset is considered representative.

For each location we have used the nearest grid point and extracted 30 years of data in the period from 1989 to 2018. All parameters and variables have units according to international SI conventions. The wind speed units are meter per second; the significant wave height "Hs" is provided in meter.

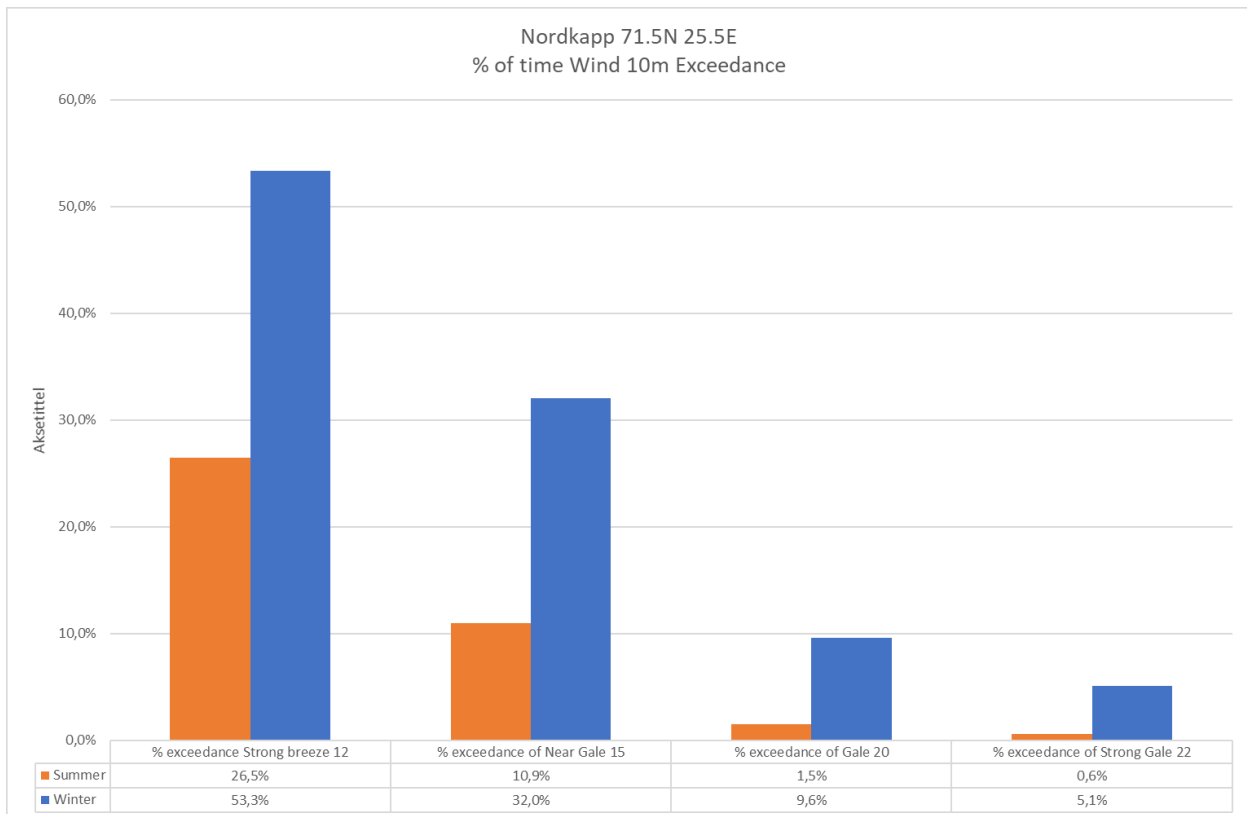
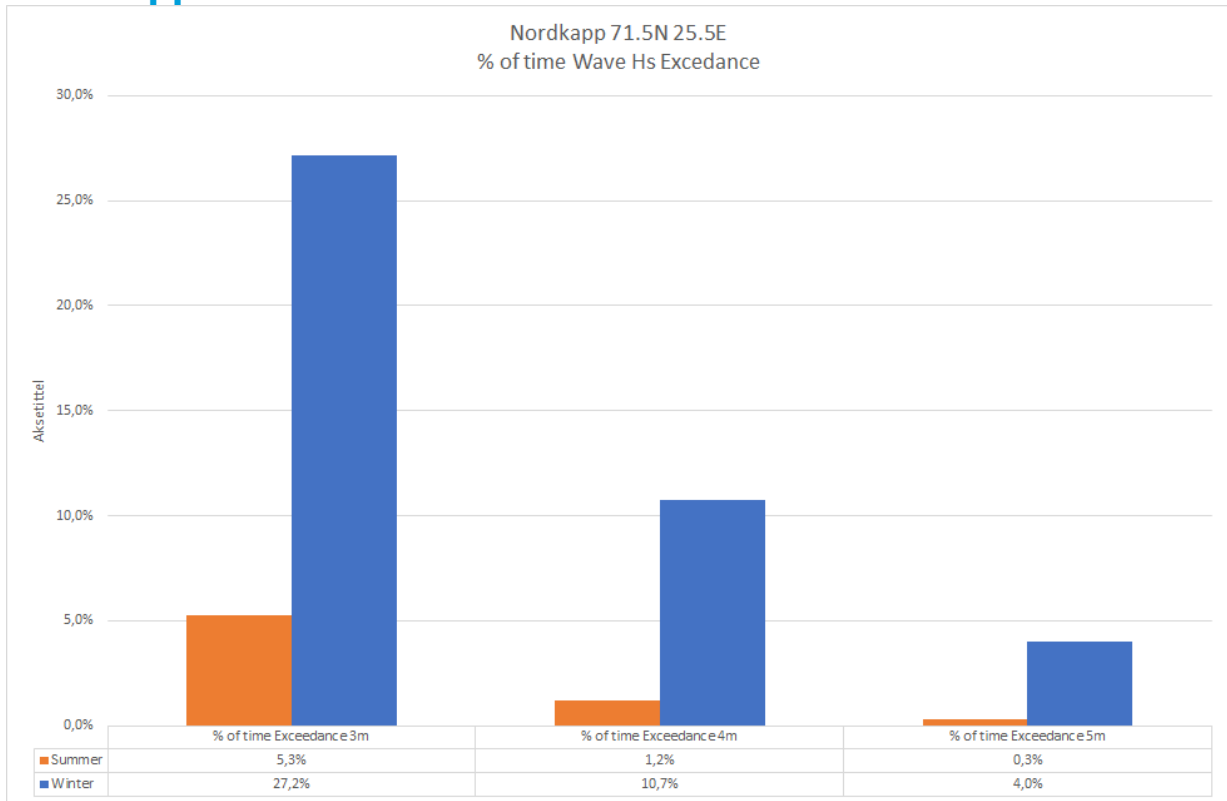
In the compilation of statistics, we have focused on showing the seasonal difference between summer and winter in order to understand how weather shifts between the two seasons along the Norwegian coast. Summer is defined as months April, May, June, July, August and September. Winter is January, February, March, October, November and December. We have only focused on a distribution per year and not used the connected winter that goes from October one year to March next year.

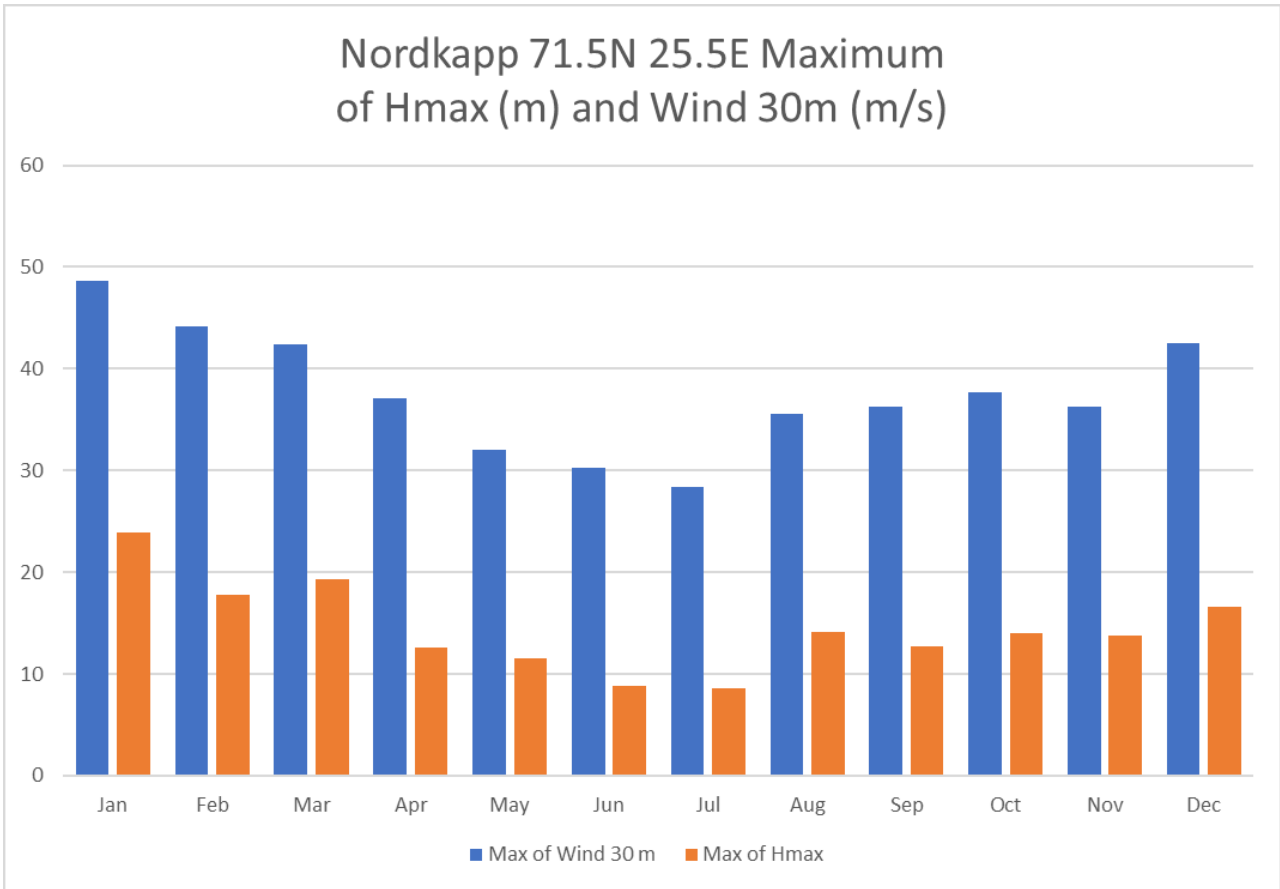


The locations shown in the map above was picked due to cruise traffic patterns and some could also be defined as "Hotspots" for severe weather (Dangerous Waves). The graphs for the locations are given below.

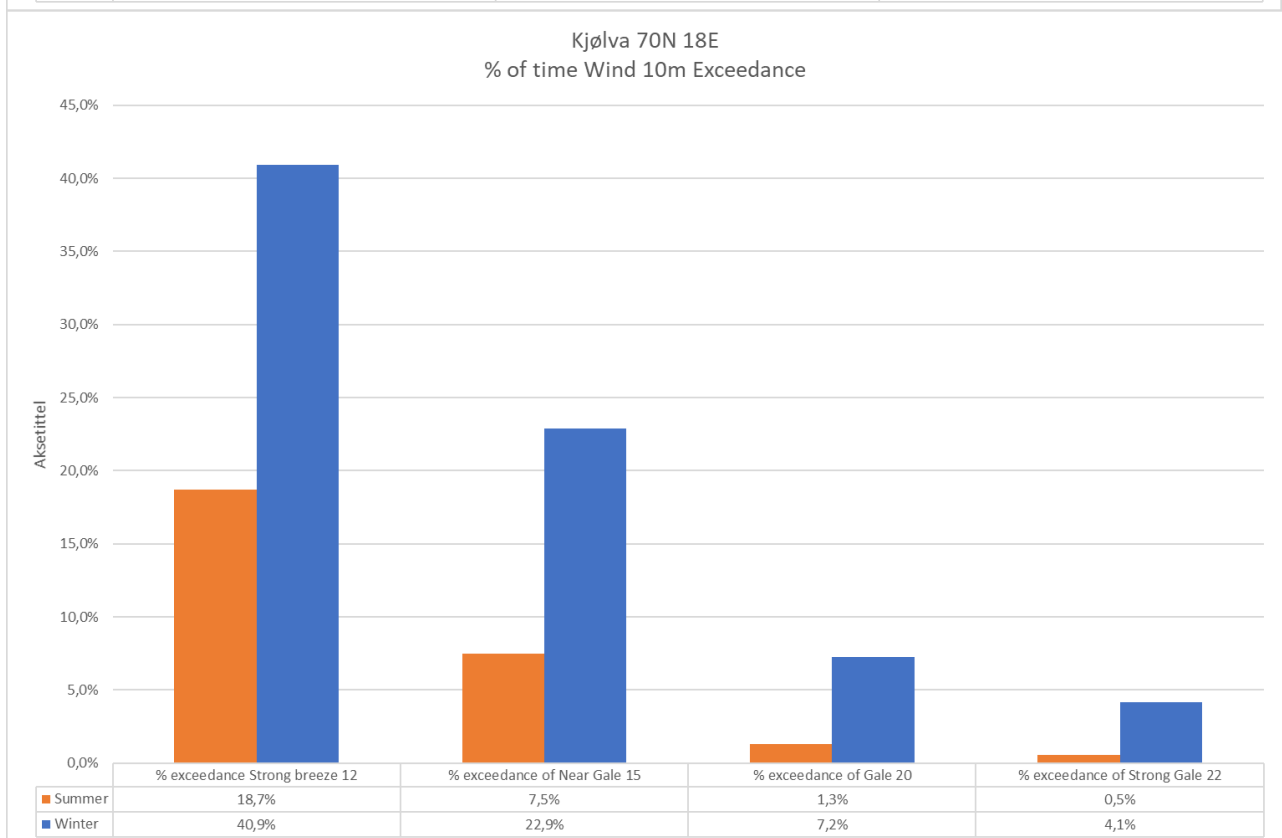
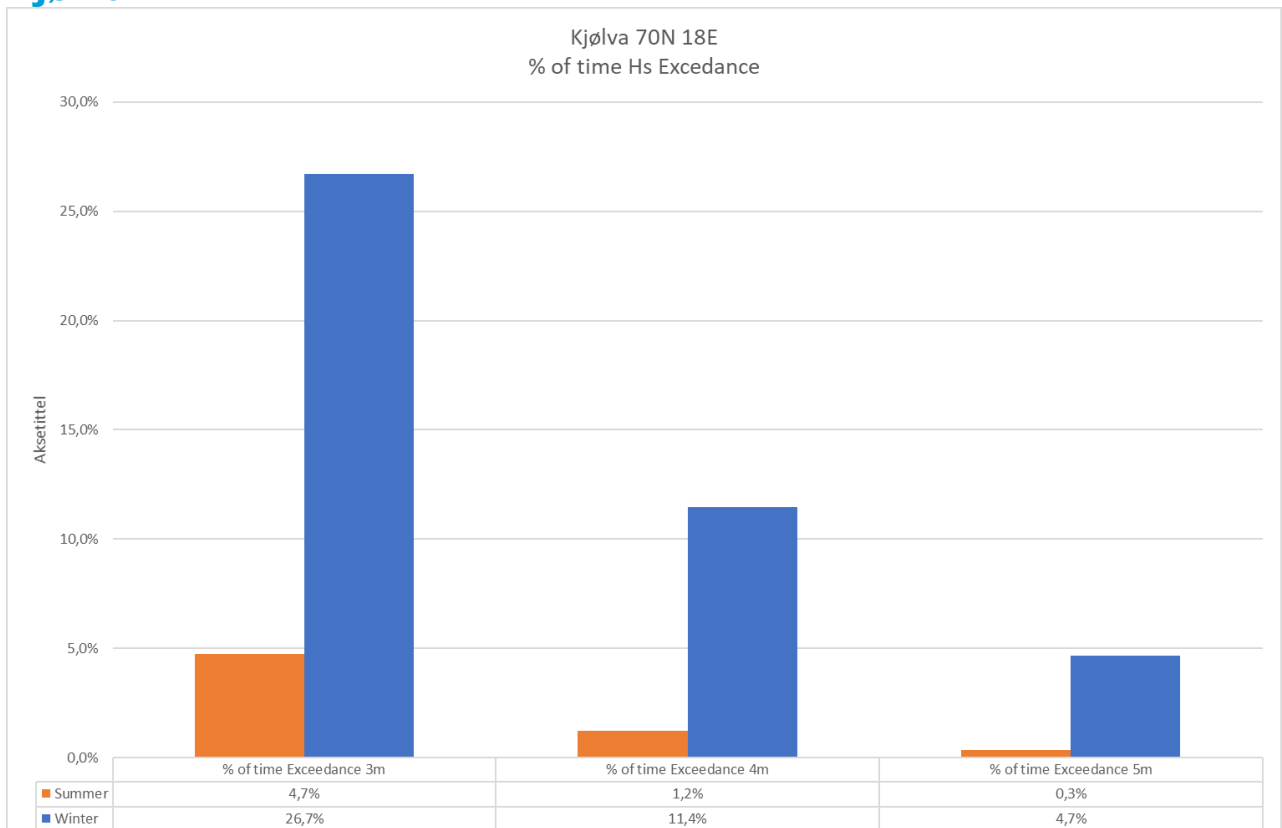


## Nordkapp



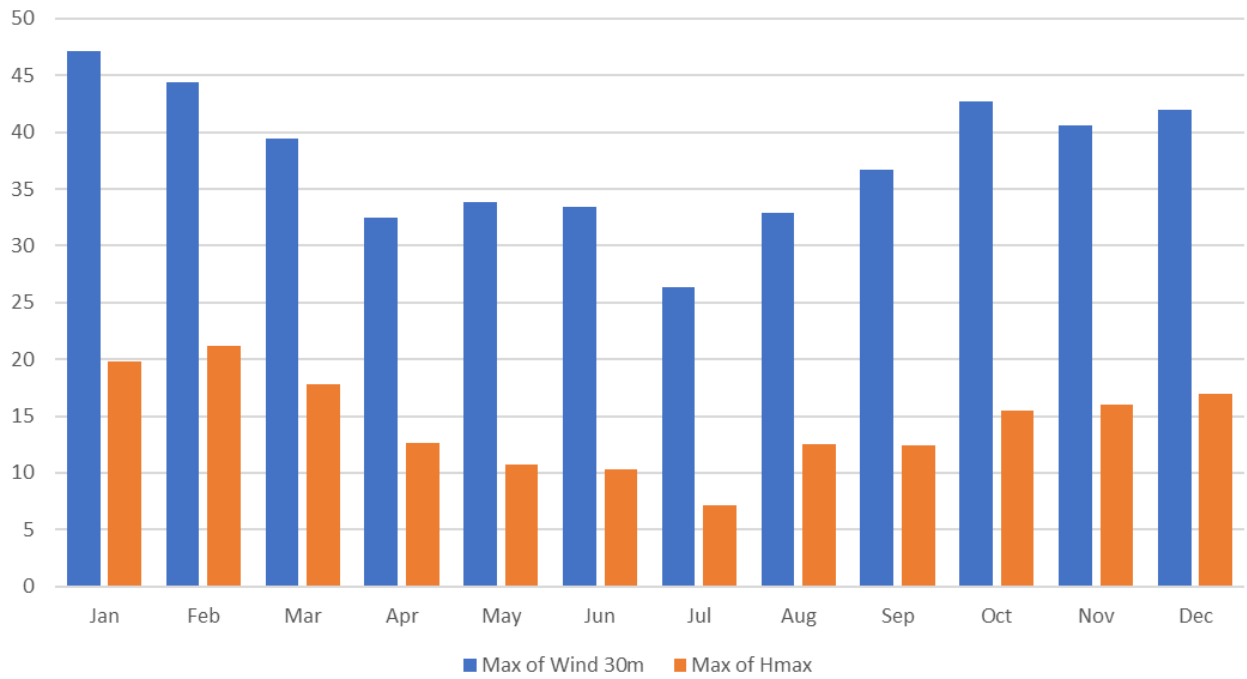


# Kjølva

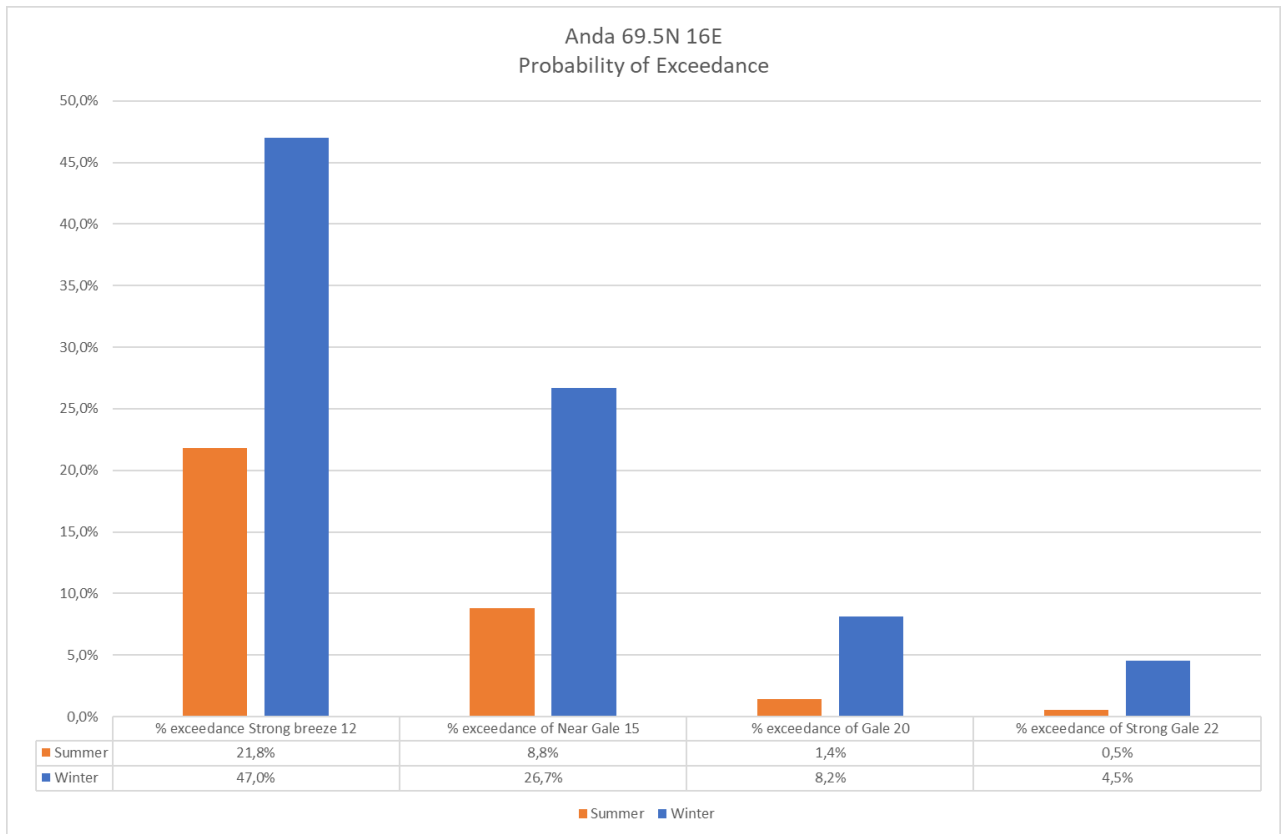
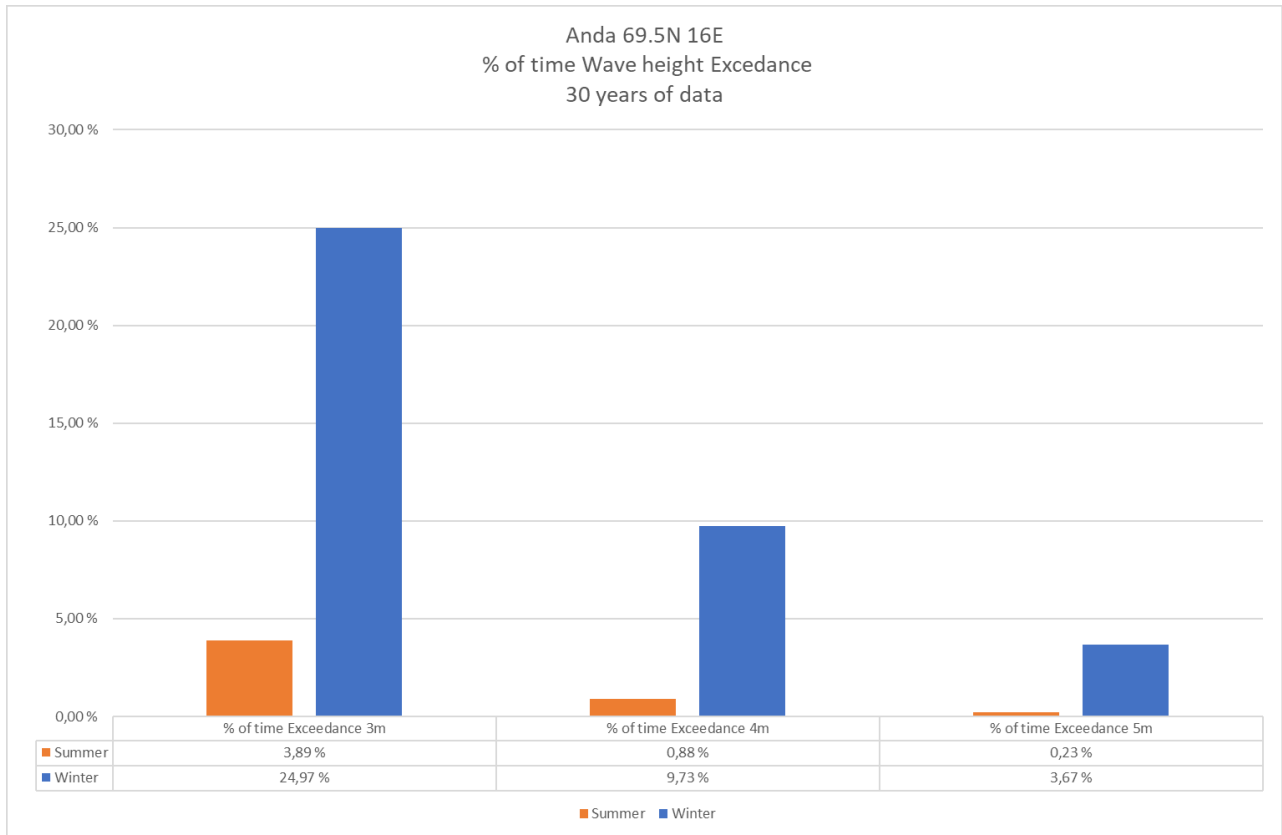


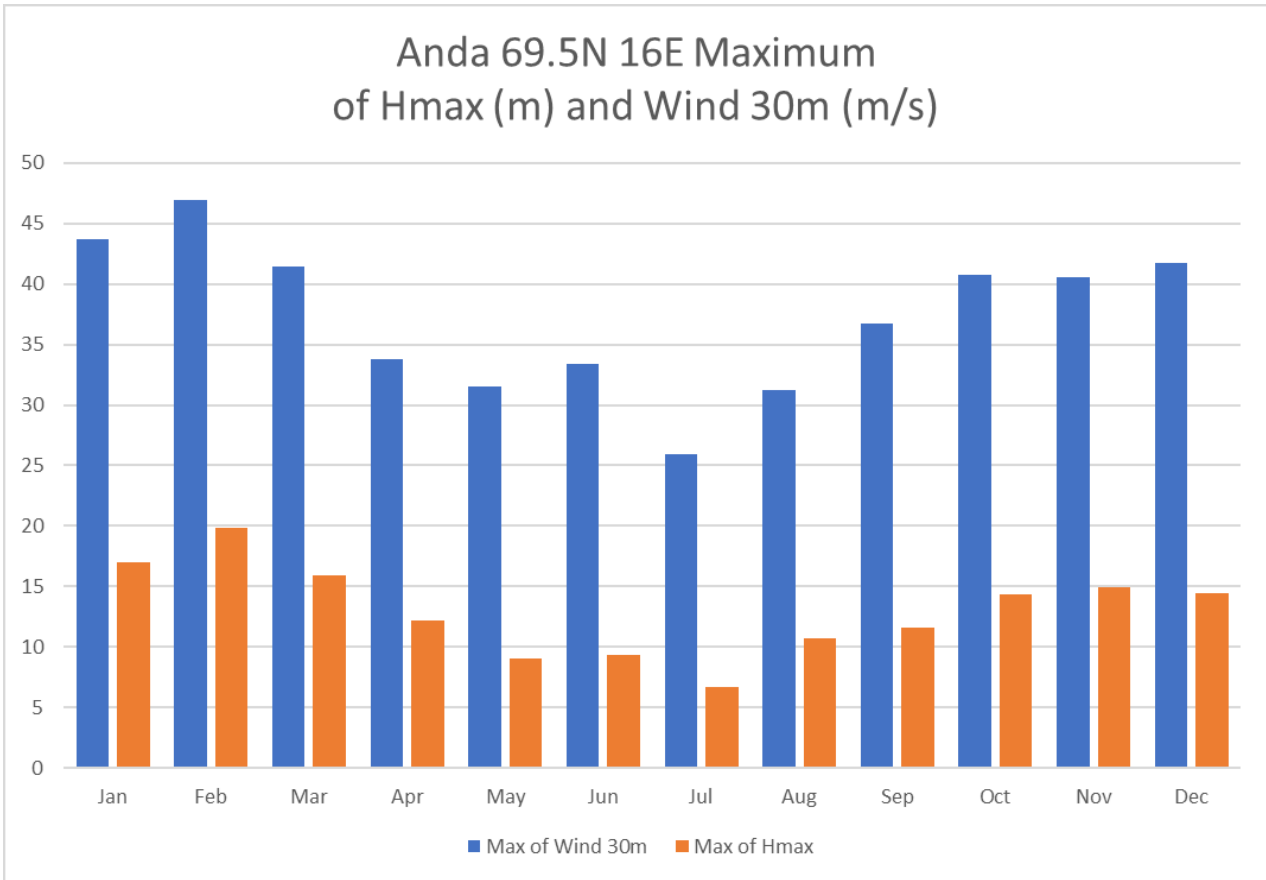


### Kjølvå 70N 18E Maximum of Hmax (m) and Wind 30m (m/s)

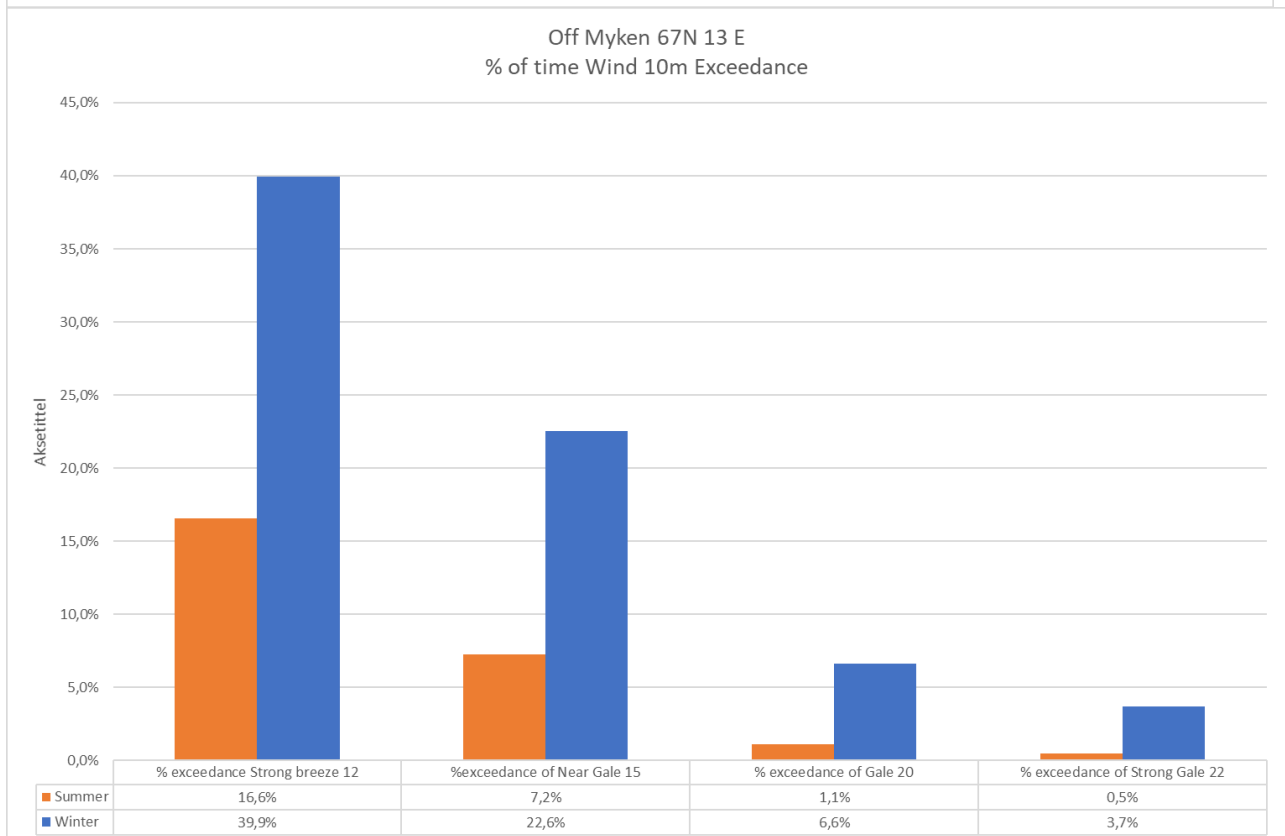
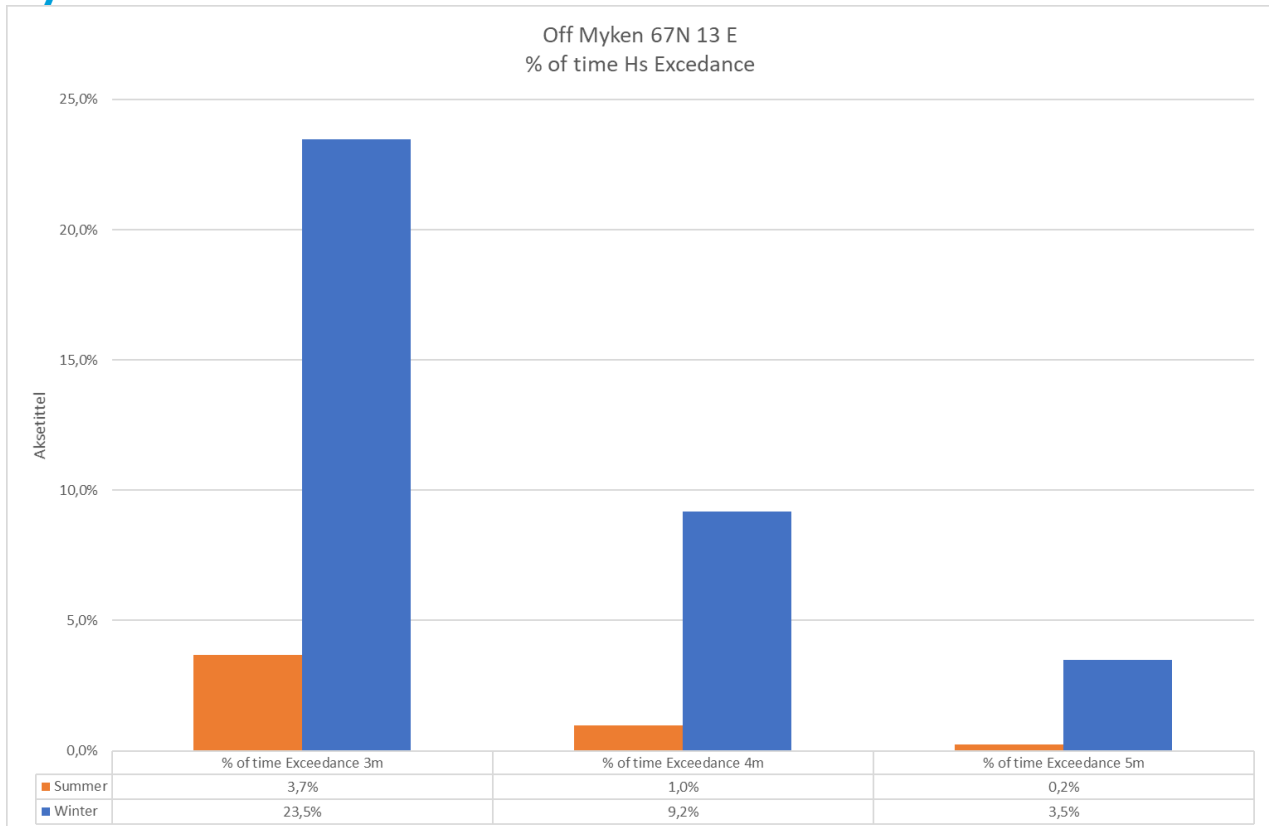


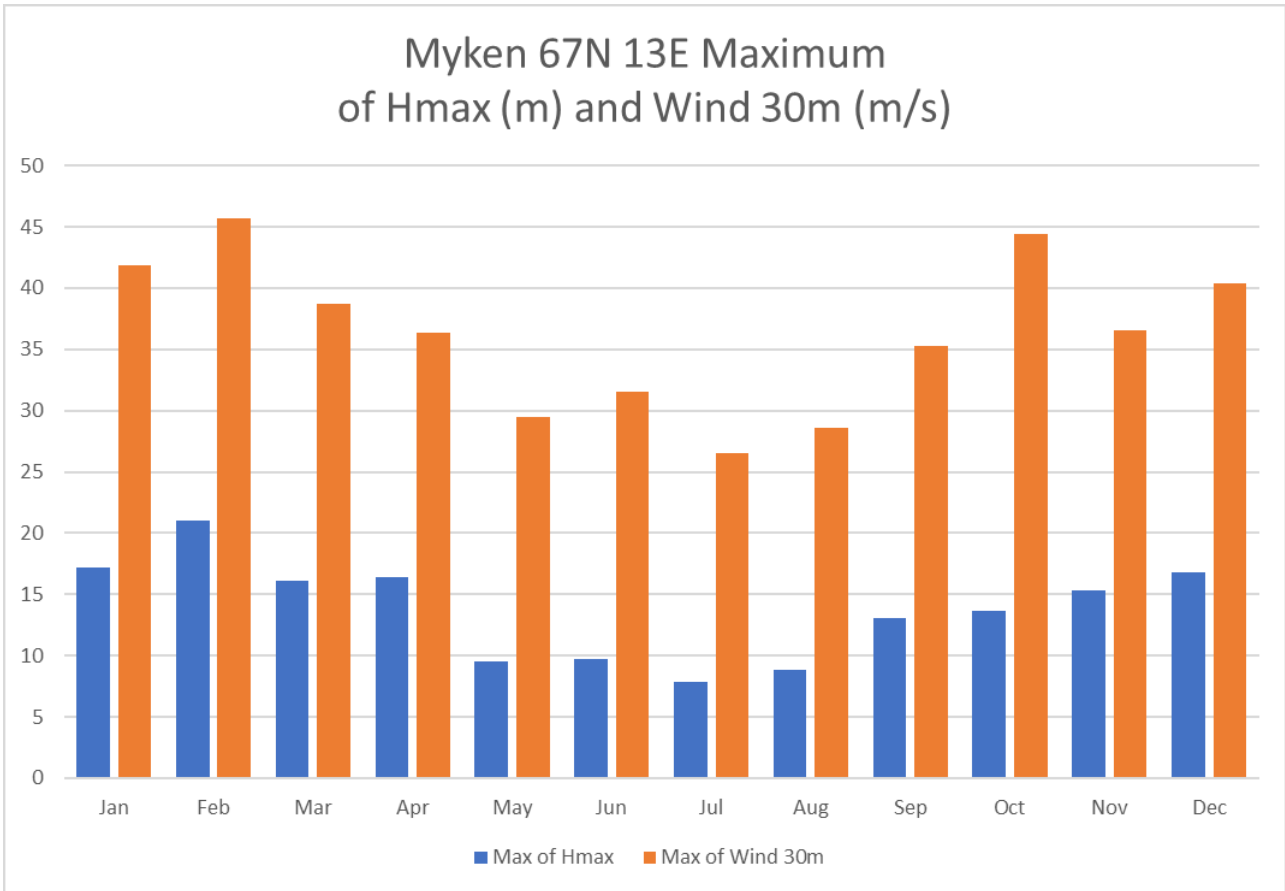
# Anda





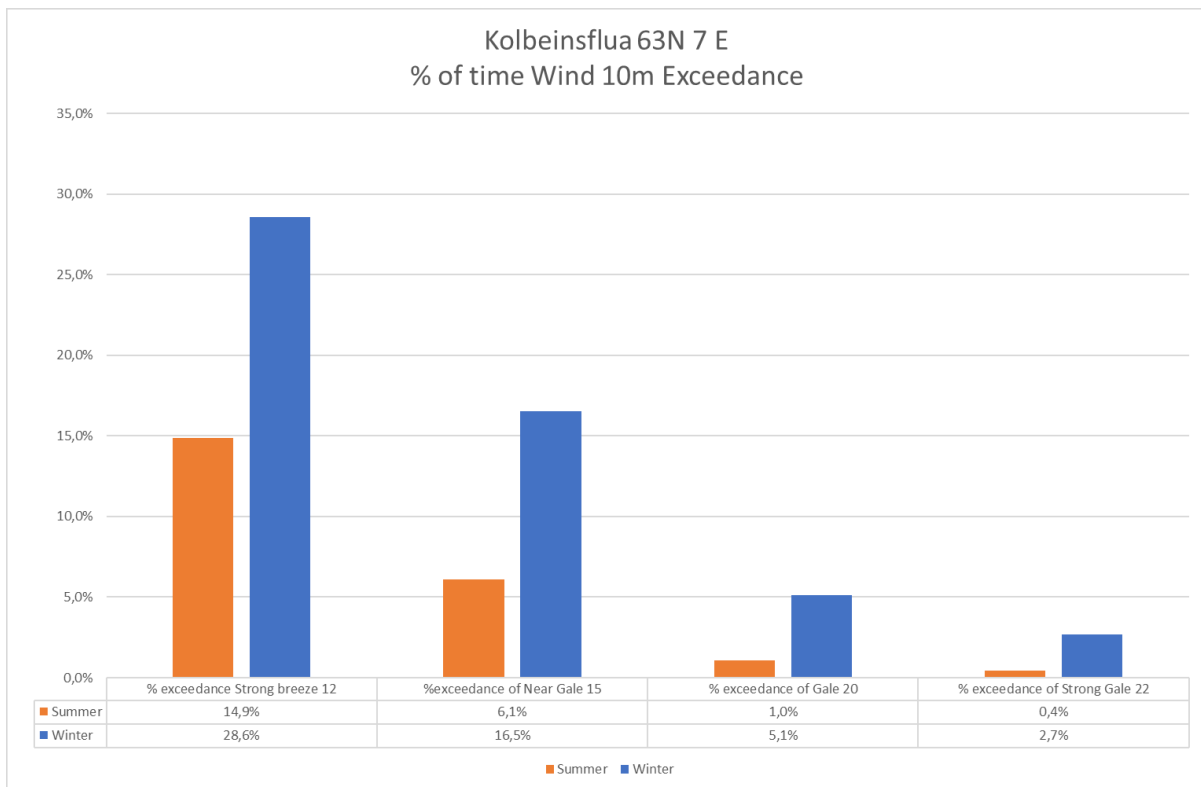
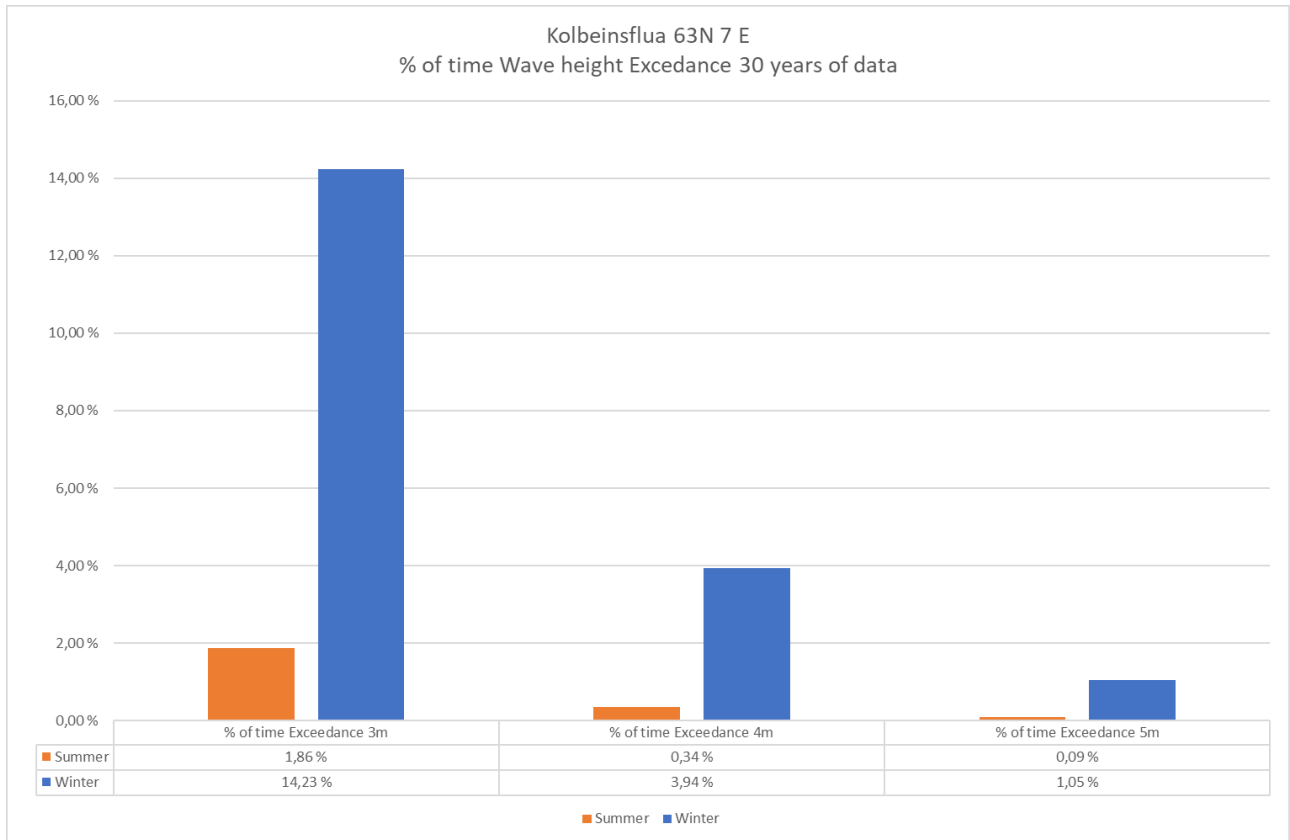
# Myken

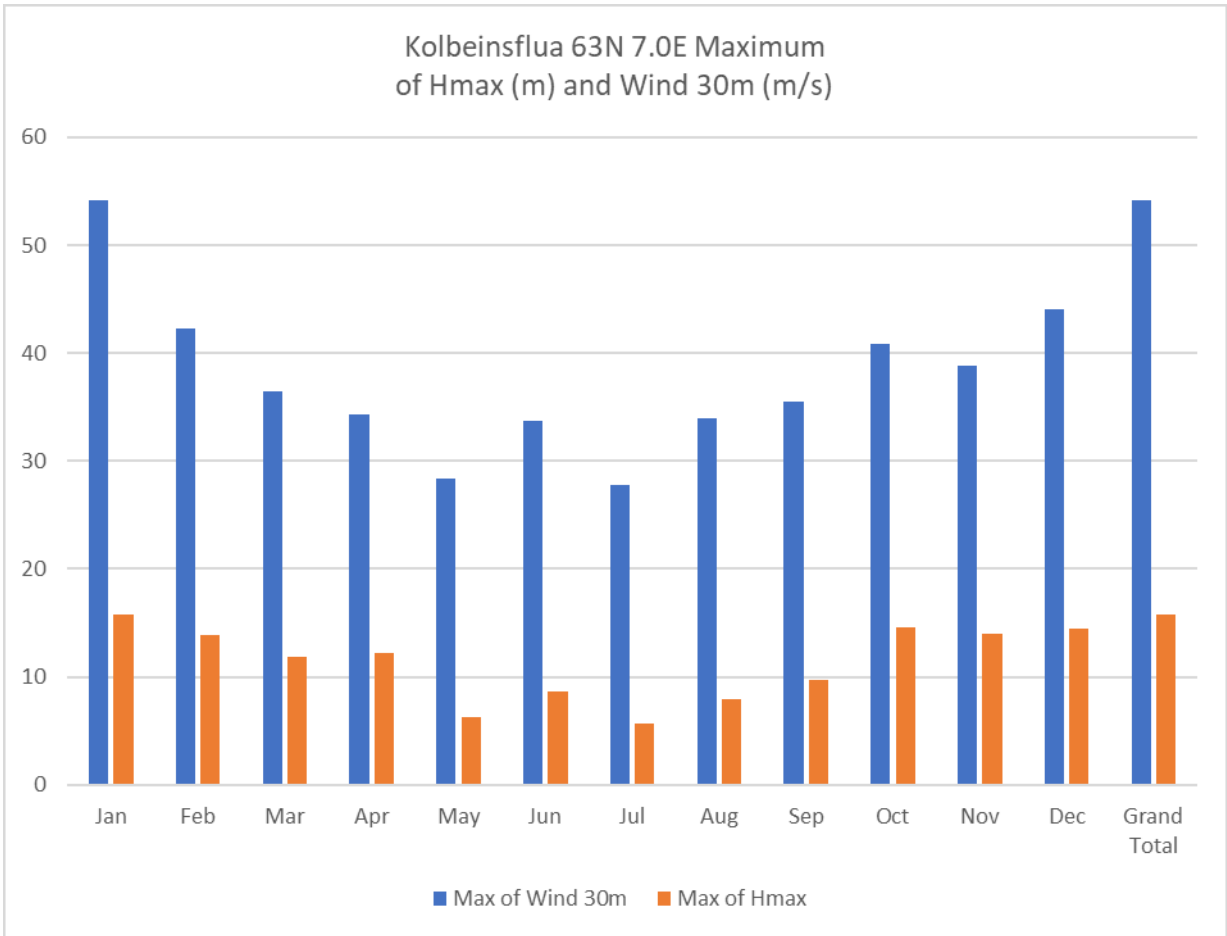




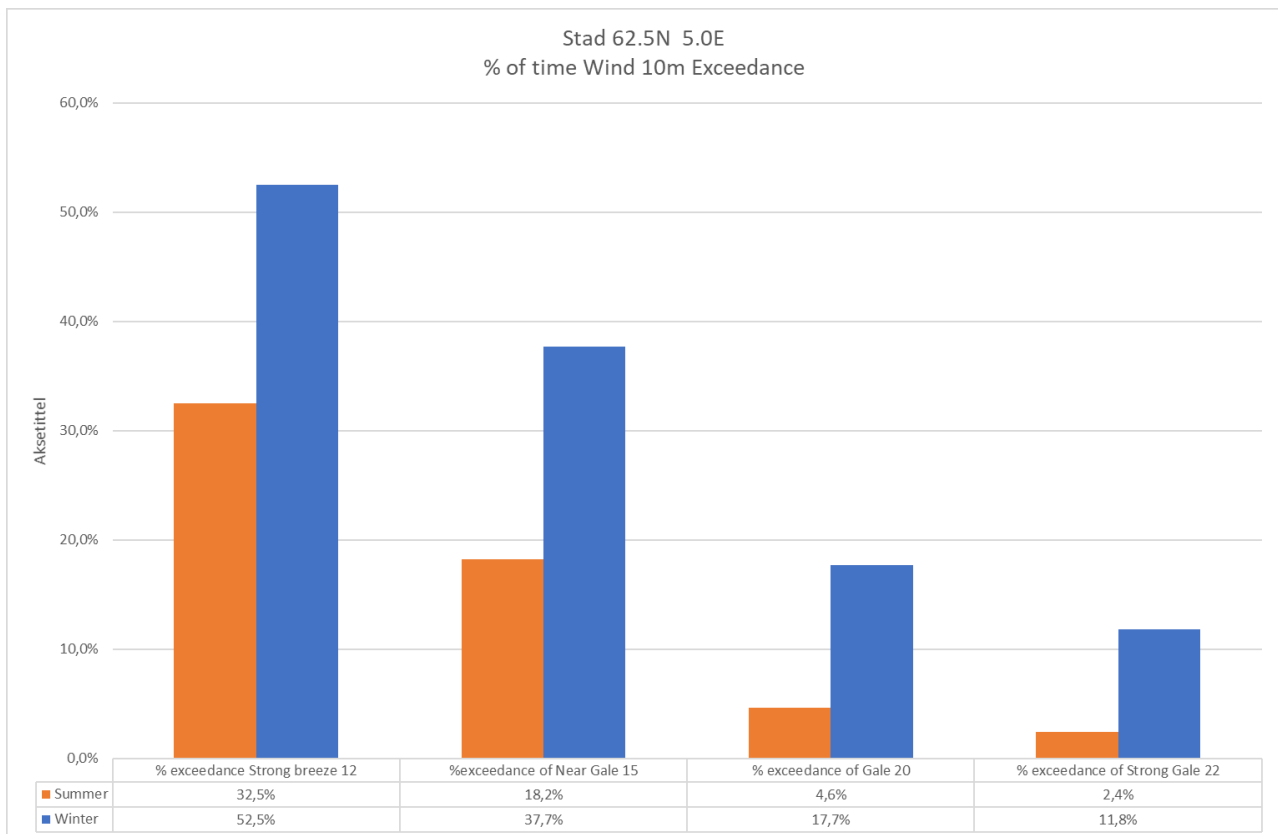
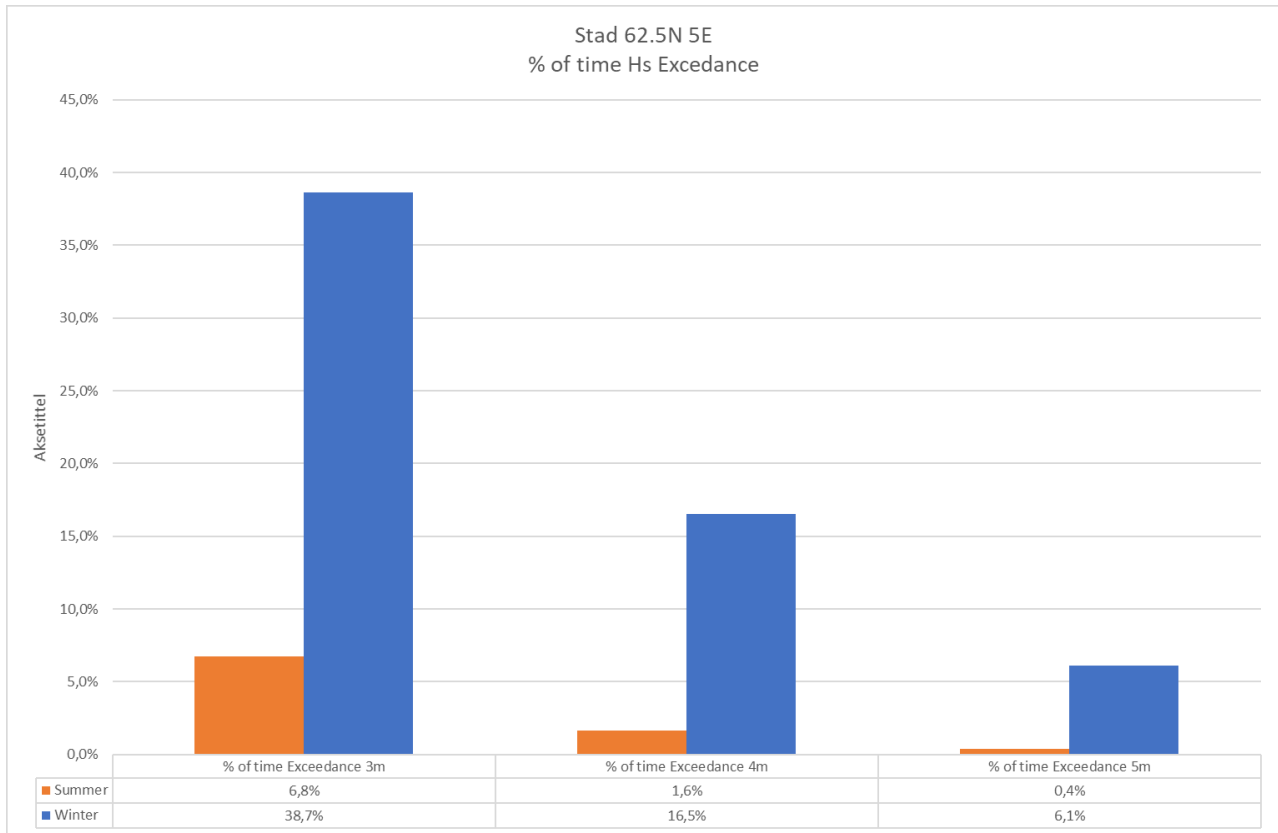


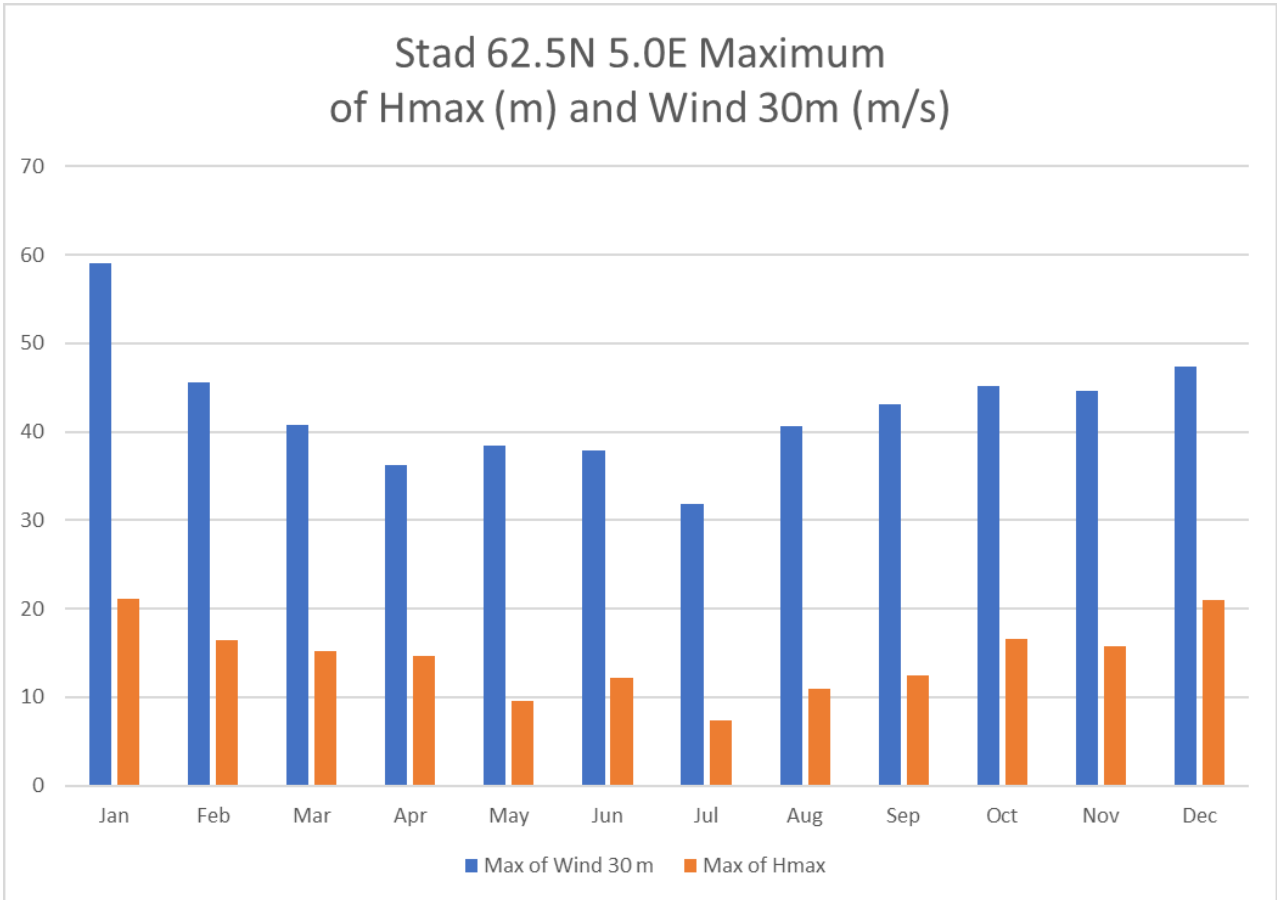
## Kolbeinsflua



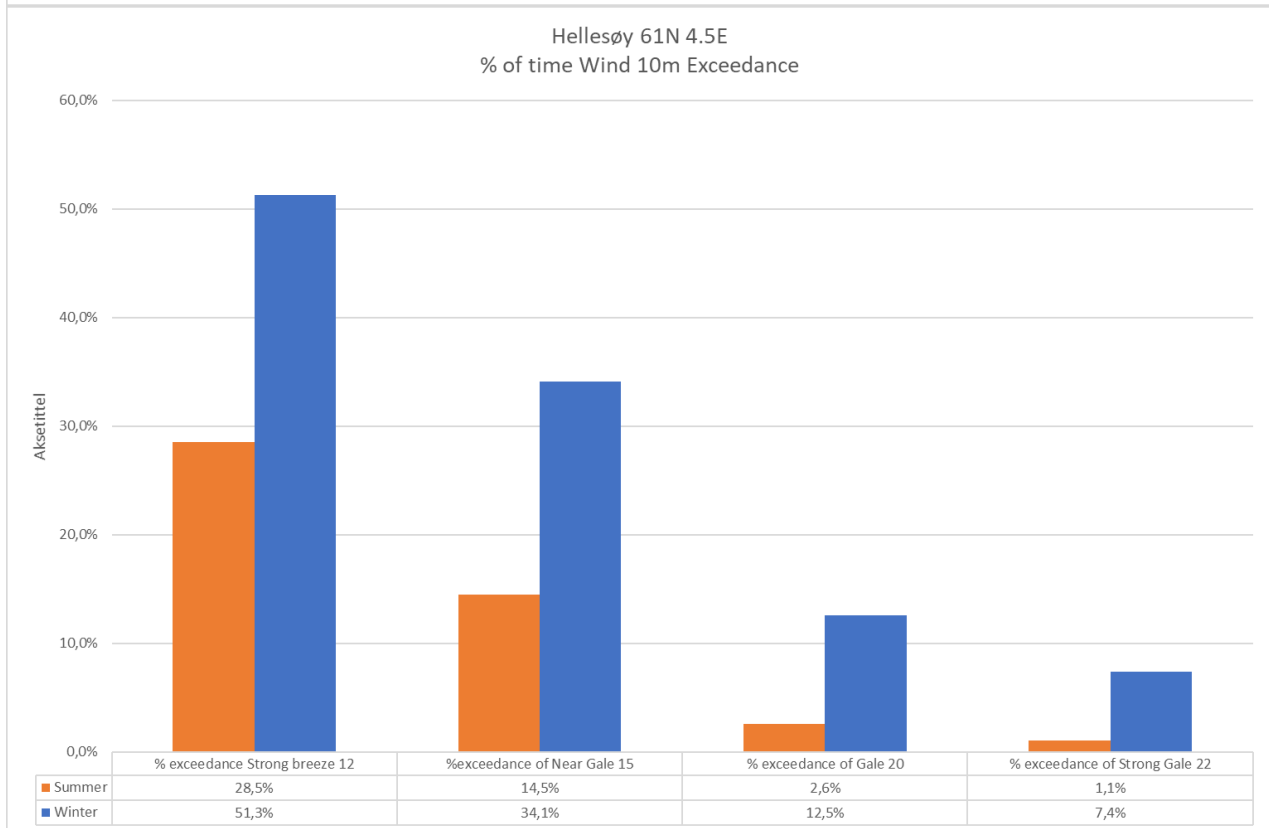
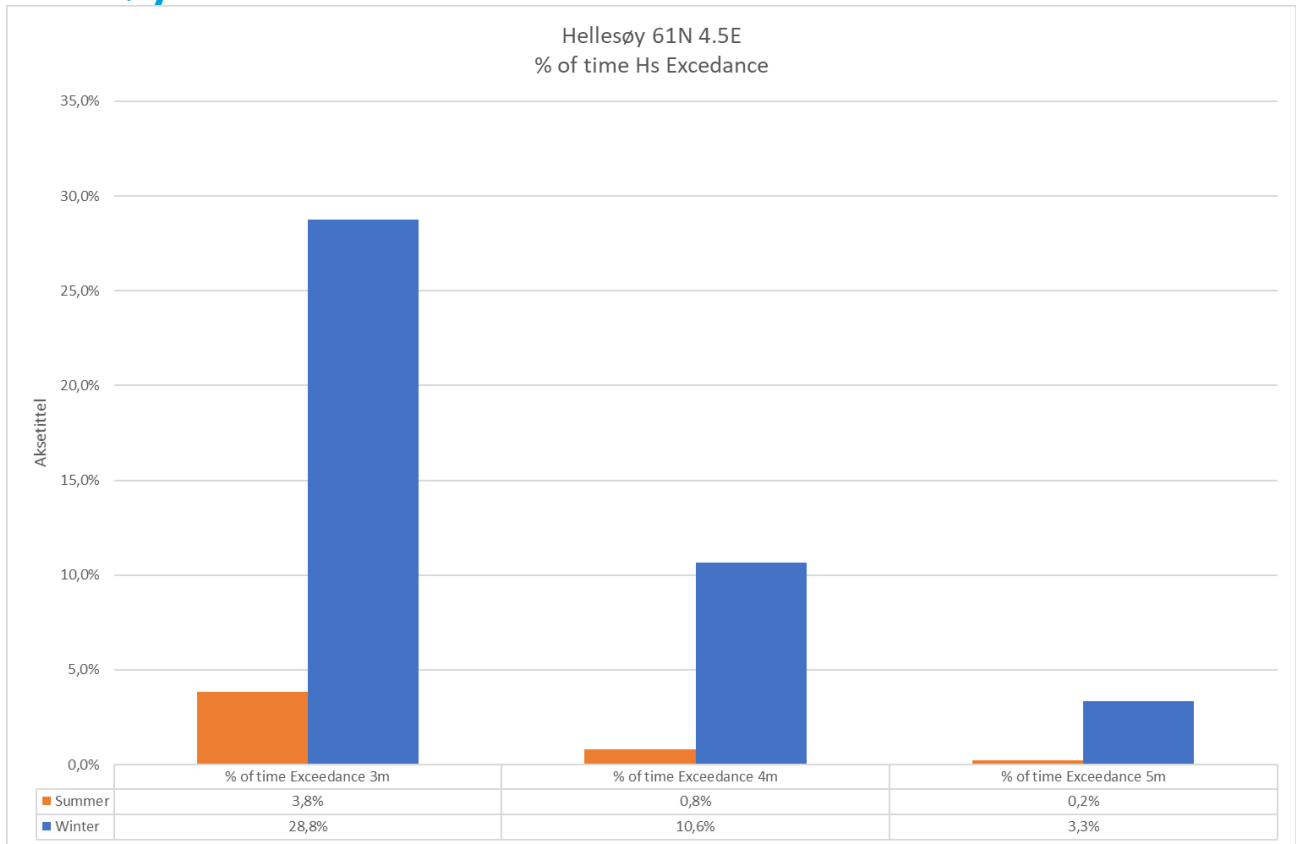


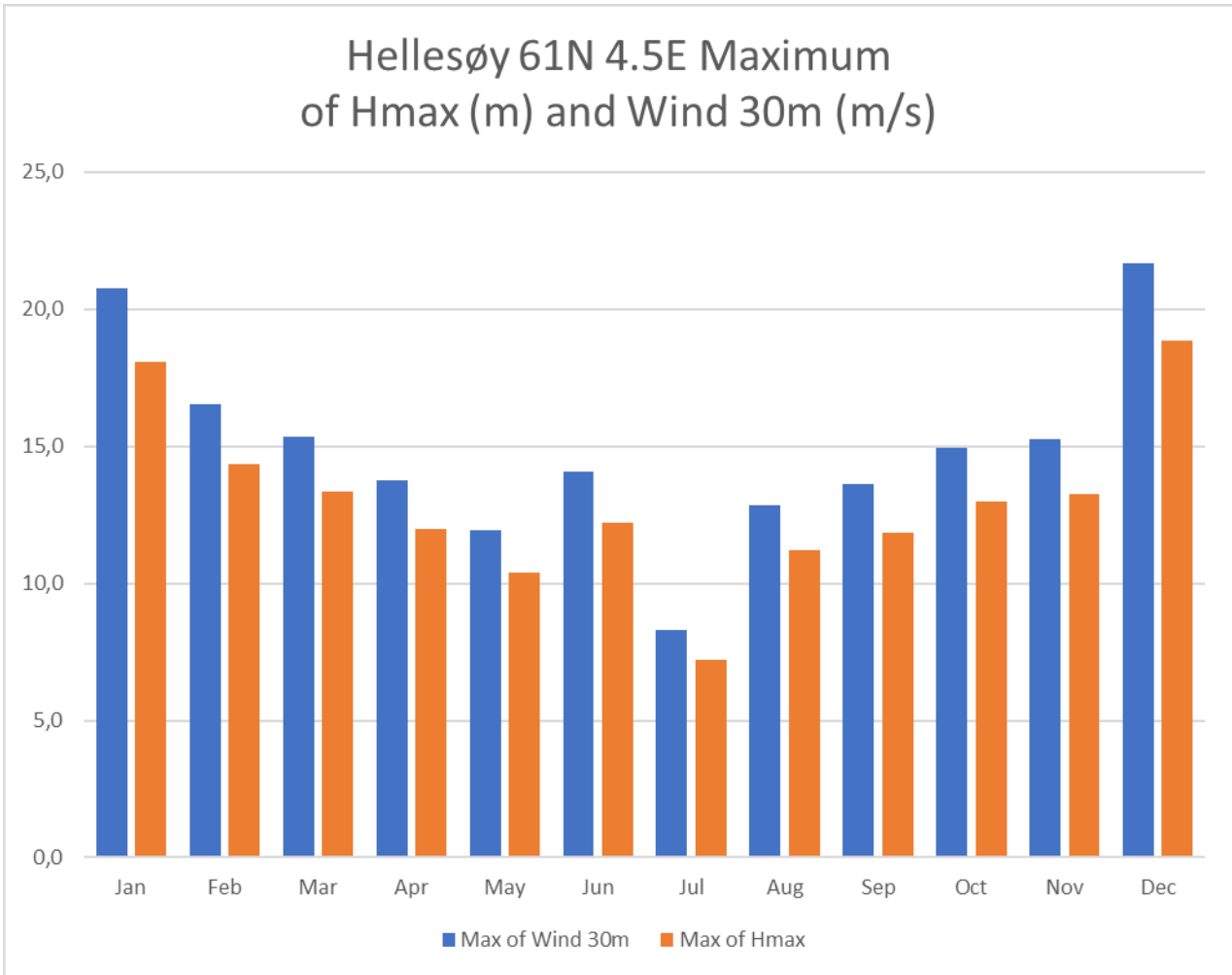
## Stad



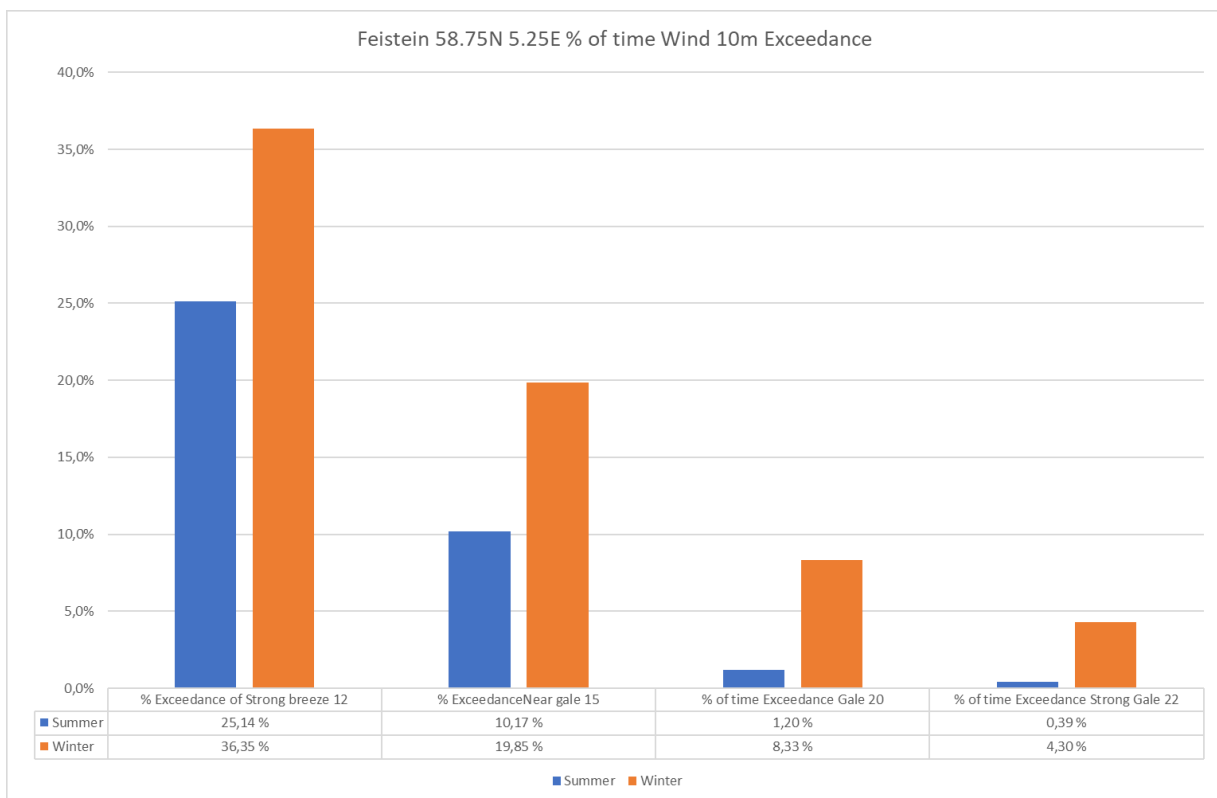
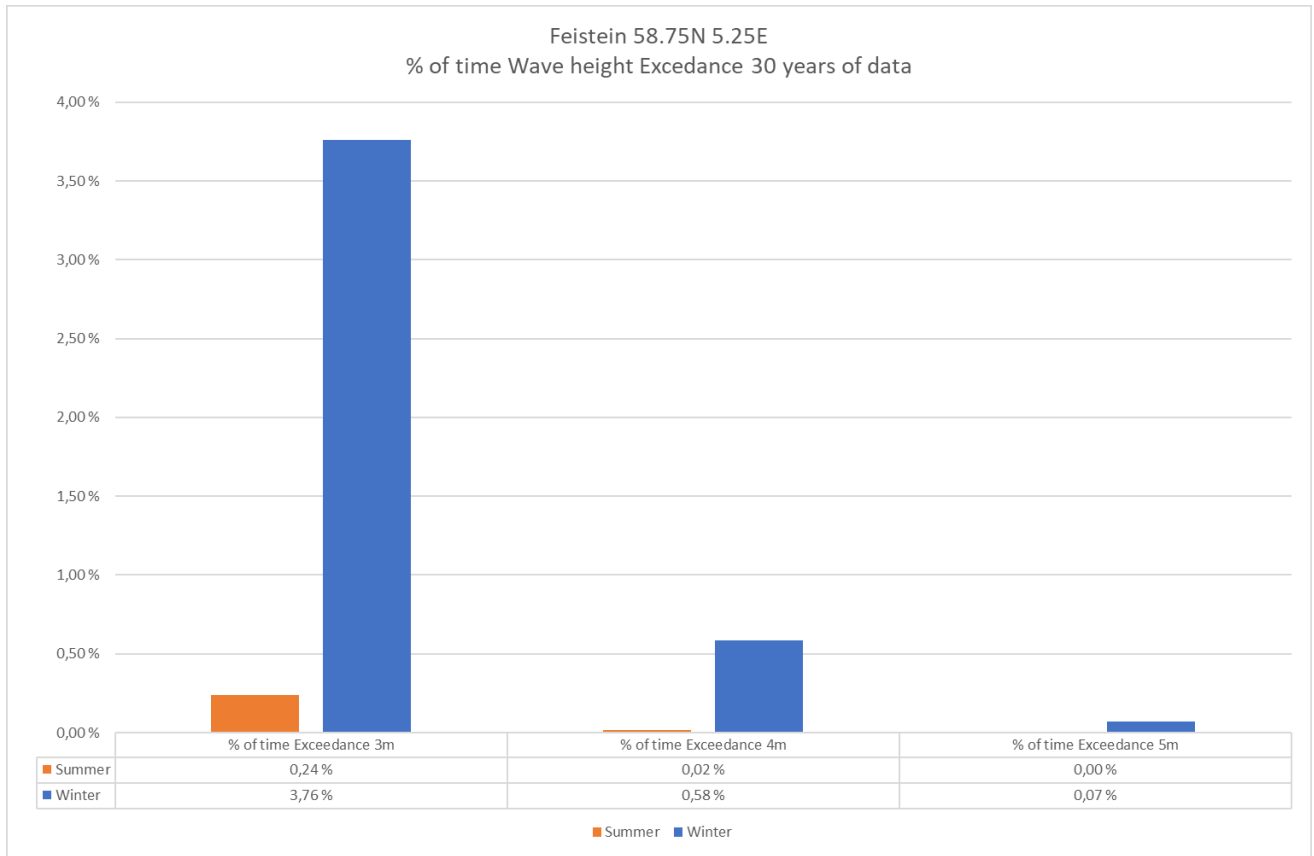


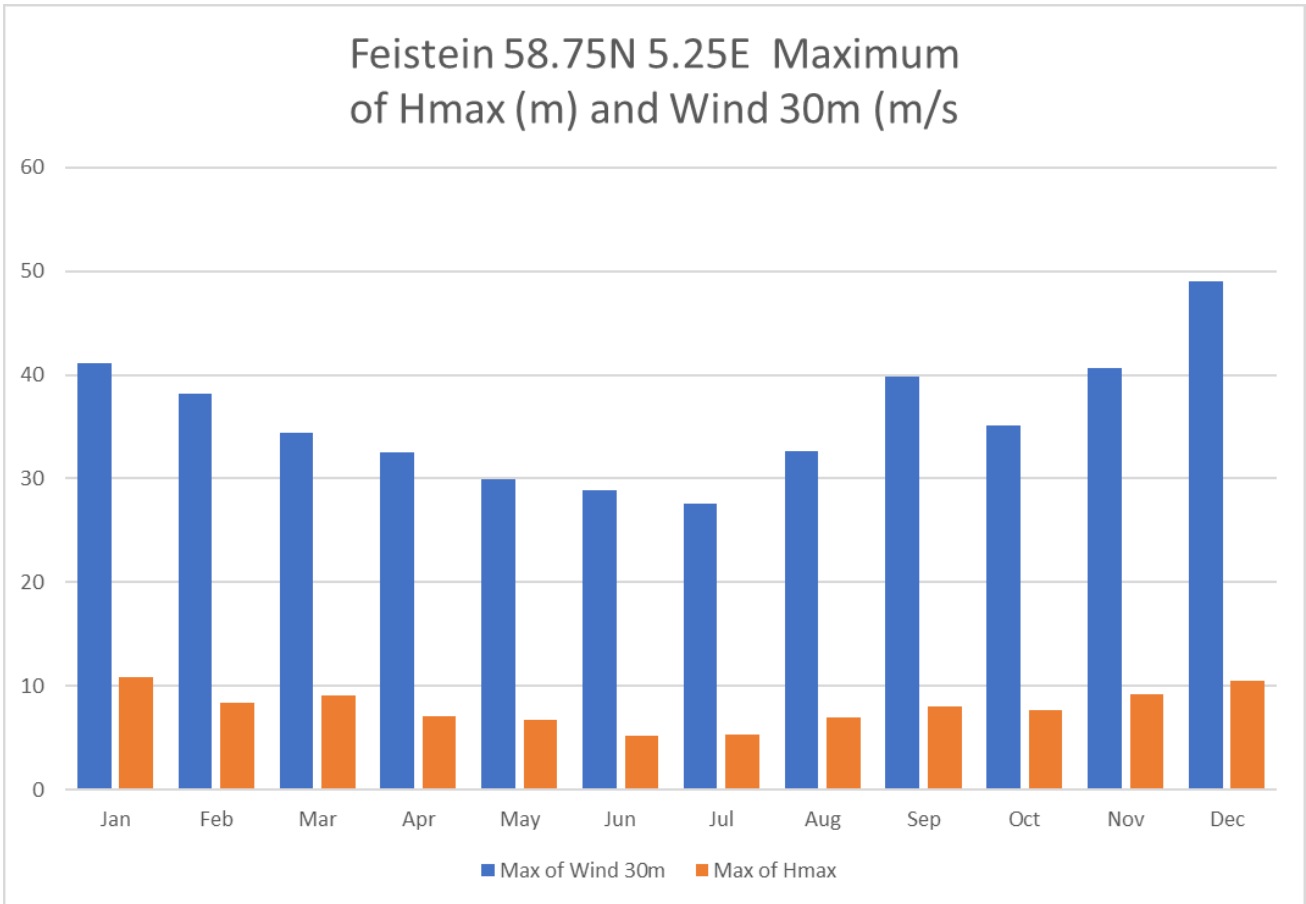
## Hellesøy





## Feistein





## Referanser

- /55/ Hersbach, H., de Rosnay, P., Bell, B., Schepers, D., Simmons, A., Soci, C., Abdalla, S., Alonso-Balmaseda, M., Balsamo, G., Bechtold, P., Berrisford, P., Bidlot, J.-R., de Boisseson, E., Bonavita, M., Browne, P., Buizza, R., Dahlgren, P., Dee, D., Dragani, R., Diamantakis, M., Flemming, J., Forbes, R., Geer, A. J., Haiden, T., Holm, E., Haimberger, L., Hogan, R., Horanyi, A., Janiskova, M., Laloyaux, P., Lopez, P., Munoz-Sabater, J., Peubey, C., Radu, R., Richardson, D., Thepaut, J.-N., Vitart, F., Yang, X., Zsoter, E., and Zuo, H.: Operational global reanalysis: progress, future directions and synergies with NWP, ERA Report Series 27, ECMWF, Reading, UK, 2018.



## VEDLEGG D

# Program for konferansen «Cruising in Norwegian waters in the shoulder and winter season»



Cruising in Norwegian waters in the shoulder and winter season.  
ISPS challenges in small remote ports

### PROGRAM

#### Tuesday January 28

1130 – 1230 Lunch  
1245 – 1300 Welcome and introduction  
1300 – 1600 ISPS challenges in small remote ports  
Andreas Breivik, Norwegian Coastal Administration  
Morten Kinn, Capt. & Director Ship Agency, European Cruise Service  
1900 Dinner

#### Wednesday January 29

0900 – 0940 The Norwegian Search and Rescue Service  
Bernt – Ove Jamtli JRCC – Joint Rescue Coordination Center  
1000 – 1040 The Polar Code, DNV GL  
Morten Mejlænder – Larsen M.Sc  
Director – Arctic Operation and Technology Maritime Ship Classification  
1100 – 1200 Risk assessment and potential risk reducing measures for coastal cruises in Norway in  
shoulder and winter season  
Janne Valkonen, Runa Skarbø Cold Climate Advisory Services DNV GL – Maritime  
Advisory  
1200 – 1300 Lunch  
1300 – 1400 Continuation; (Discussion & Questions)  
Risk assessment and potential risk reducing measures for coastal cruises in Norway  
in shoulder and winter season  
1400 – 1430 Pilot operations in 2019. Forecast for 2020  
Capt.Erik Blom, Director Norwegian Pilot Services, Norwegian Coastal Administration  
1430 – 1530 EPPR Guideline and Tools for Arctic Marine Risk Assessments. The project is based on  
the Arctic Council Framework Guideline.  
Andreas Kjoel, Norwegian Coastal Administration  
1530 – 1600 Summary and closing remarks

*Radisson Blu Airport Hotel, Oslo Gardermoen, Hotellvegen, 2060 Gardermoen*

# VEDLEGG E

## DNV GLs presentasjon fra konferansen

DNV·GL



MARITIME

### Cruise traffic in Norwegian waters in shoulder and winter season

#### Risk assessment and identifying risk reducing measures

**Janne Valkonen and Runa Skarbø**  
Wednesday, January 29, 2020

1 DNV GL ©

SAFER, SMARTER, GREENER

## Content

<b>1</b>	Introduction and motivation
<b>2</b>	Additional risks for winter cruise
<b>3</b>	Frequency reduction measures
<b>4</b>	Consequence reduction measures
<b>5</b>	Identified risk reducing evaluation parameters



2 DNV GL ©

Wednesday, January 29, 2020

DNV·GL

## DNV GL personell



**Janne Valkonen**  
*Discipline Leader*  
Cold Climate Advisory Services,  
Maritime Advisory, DNV GL

Mr. Janne Valkonen is an M.Sc. naval architect, graduated from the Helsinki University of Technology, specializing in Arctic marine technology.

Valkonen has more than fifteen years of experience in cold climate ship operations, field investigations and ice loads on ships. Previously he has worked as a senior researcher in the Arctic Research Programme in the Research and Innovation department of DNV GL in Norway. He also has wide experience on ice-going ships and icebreakers from various full- and model-scale tests from the ice tank during his time at Aalto University.

Currently he is working with projects related to IMO Polar Code compliance, winterization, navigation risk analysis and data analysis.



**Runa A. Skarbø**  
*Consultant*  
Safety, Risk and Reliability,  
Maritime Advisory, DNV GL

Ms. Runa A. Skarbø is an M.Sc. naval architect, graduated from The Norwegian University of Science and Technology (NTNU) in 2014, specializing in marine systems design and logistics. She has since pursued a PhD on the topic of Sea ice drift prediction and mitigation of impact from sea ice on marine operations at NTNU.

Skarbø has experience from research cruises in the Arctic Ocean and Baltic Sea, and practical field work on sea ice in Svalbard.

She is currently working with projects related to IMO Polar Code compliance, ship ice class and winterization. Furthermore, she has experience from projects in risk assessment and socio-economic analyses related to safety of navigation with the Norwegian Coastal Administration.

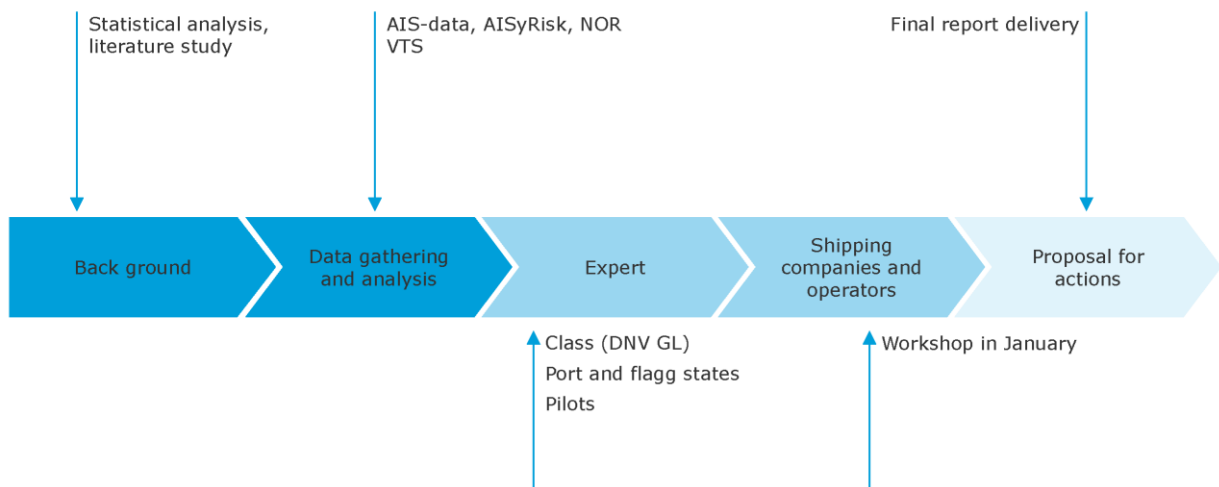
## Introduction and motivation

## Motivation

- Risk reduction for winter cruise along the Norwegian coast
- Growing number of cruises in winter time along the Norwegian coast
- Cruise in Svalbard in summer time booming
- Weather conditions are different in the winter along the Norwegian coast
- Cruising in winter time requires additional risk reduction actions
- Black outs and loss / partial loss of propulsion
- Coastal operations in bad weather
- Reduction pressure for pilots and master and crew

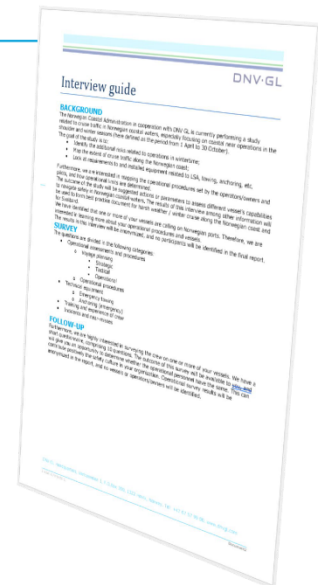


## Project structure



## Questionnaire

<b>01</b>	Operational procedures and guidelines (strategic / long term / itinerary)	<b>06</b>	Handling of passengers and their expectations
<b>02</b>	Onboard procedures	<b>07</b>	Crew and manning (experience/training)
<b>03</b>	Weather routing and forecasts (pre-voyage and underway)	<b>08</b>	Third party vetting
<b>04</b>	Voyage planning	<b>09</b>	Emergency towing
<b>05</b>	ISM/SMS system	<b>10</b>	Emergency anchoring

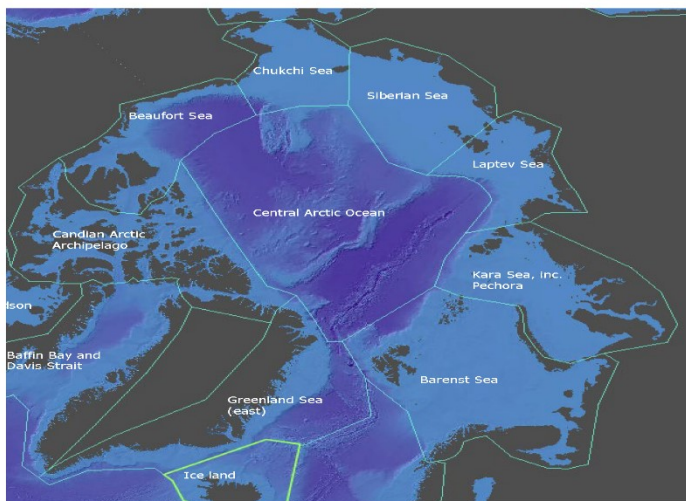


## Conditions for winter cruise

## The Arctic and Norwegian coast



## Arctic conditions are not uniform



## Hazards for operating along Norwegian coast in winter time

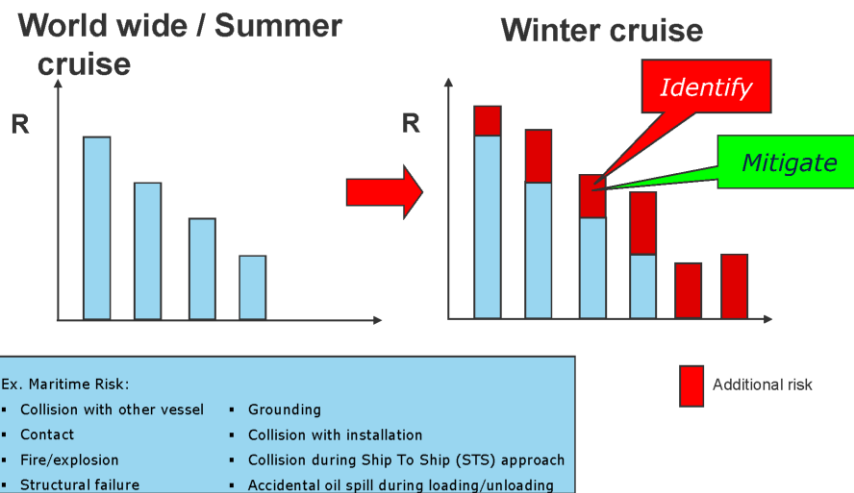
- Low air temperature
- Topside icing
- Severe and quickly changing weather
- Low water temperature
- Emergency response
- Sensitive environment
- Ice
- Proximity to shore – short response time



1 – © DNV GL / Magne Roe, 2 – Courtesy of U.S. NOAA, 3,4 – © DNV GL / Knut Espen Solberg

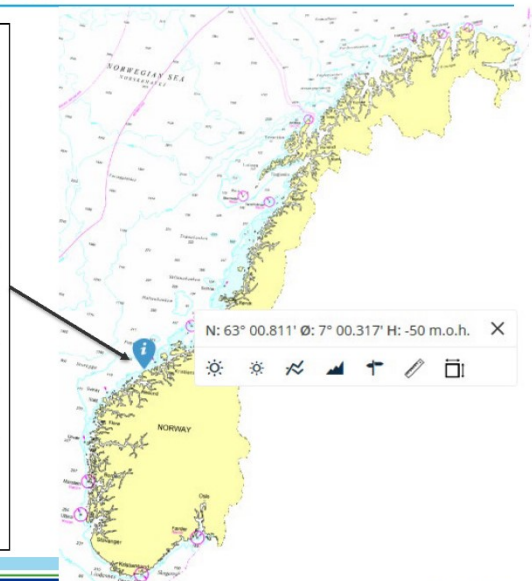
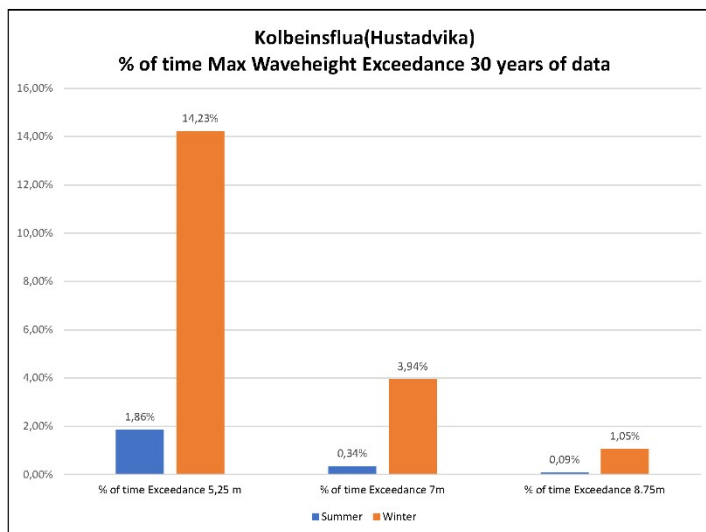
### Basic Challenges

## Risk = Probability x Consequence



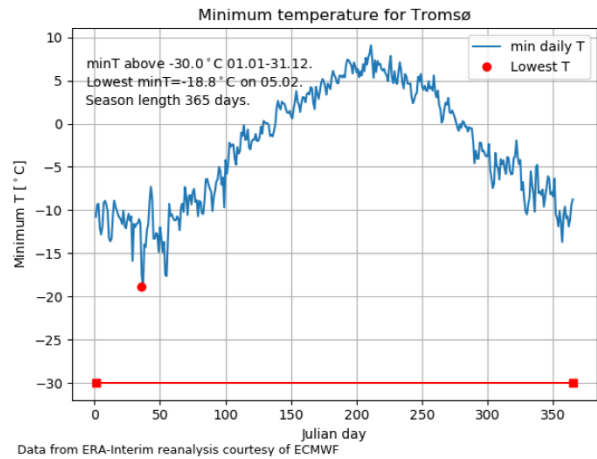
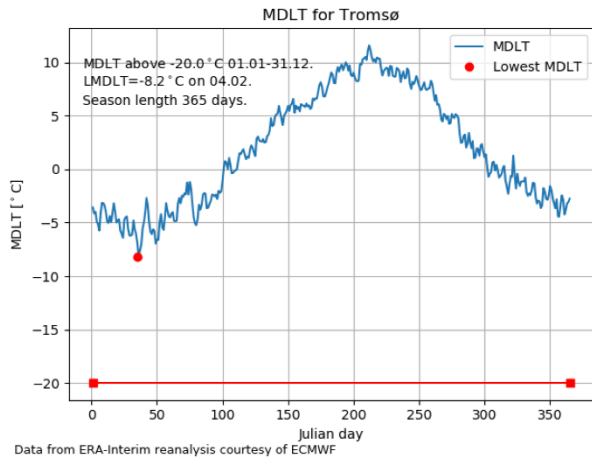
## Additional risk related to winter cruise

## Wave statistics for Hustadvika, Summer vs. Winter

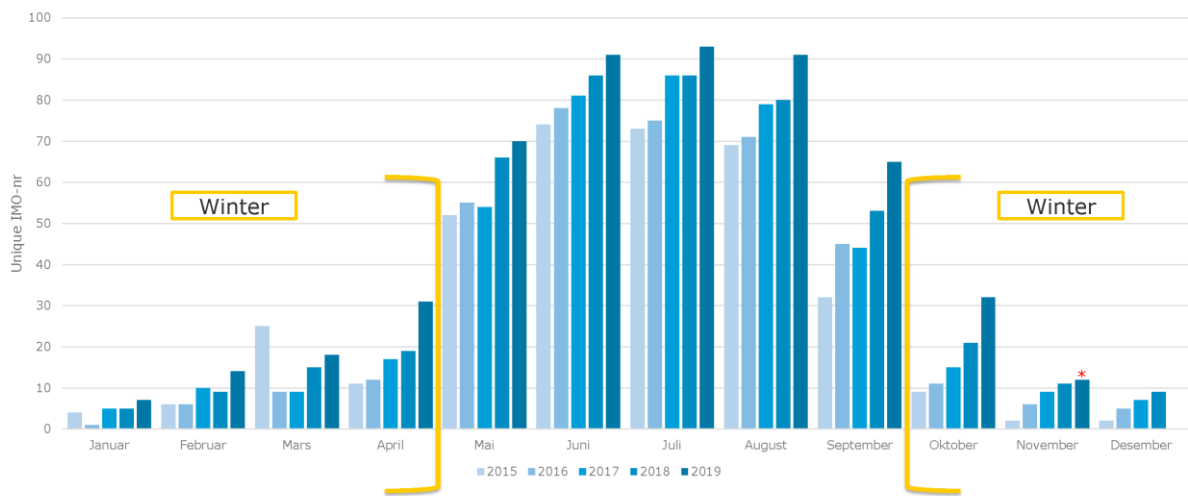




## Temperatures

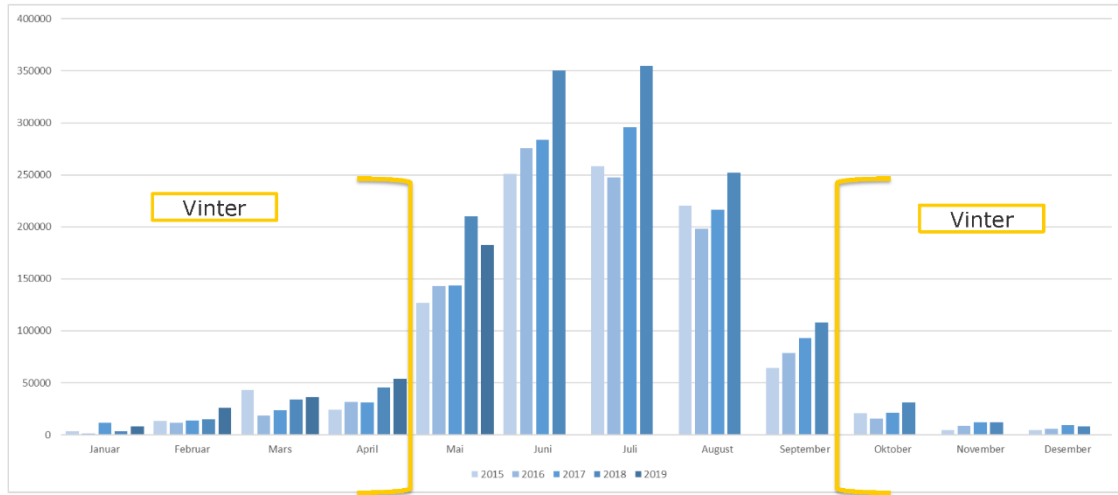


## Number of cruise vessels sailing along the Norwegian coast

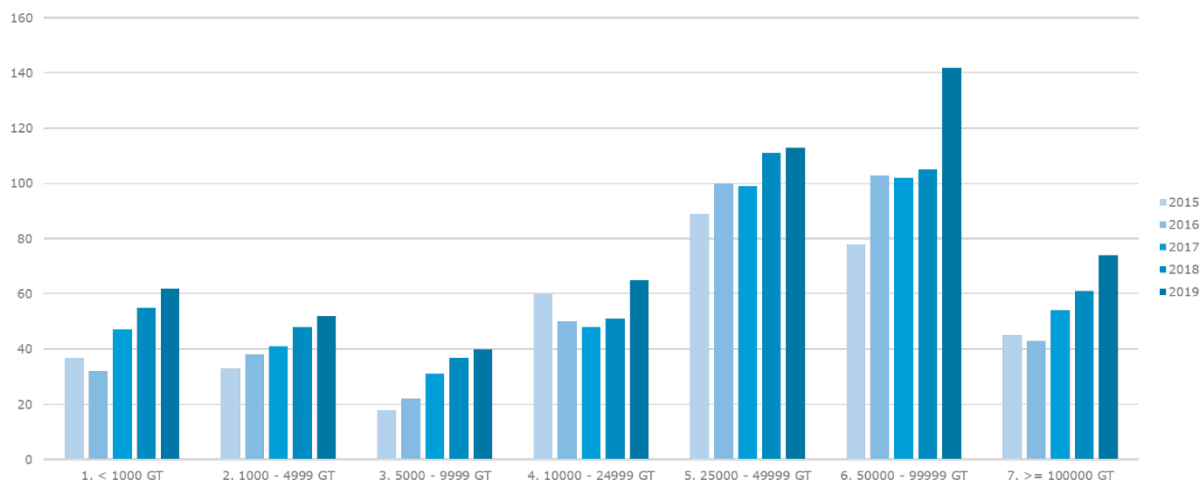


\*November 2019 until 11.11

## Sailed distance(nm), cruise



## Cruise ships in Norwegian waters per ship size (GT)



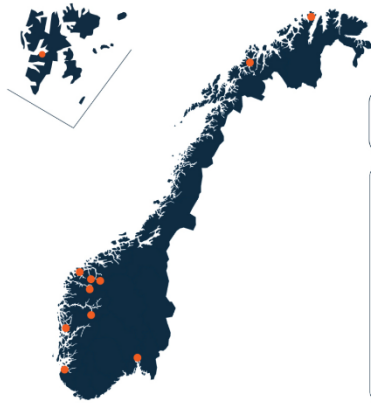
## Most visited cruise destinations in Norway



### Most Visited Cruise Destinations in Norway

• Arrivals • Passengers

8 % increase in cruise ship arrivals from 2018 to 2019

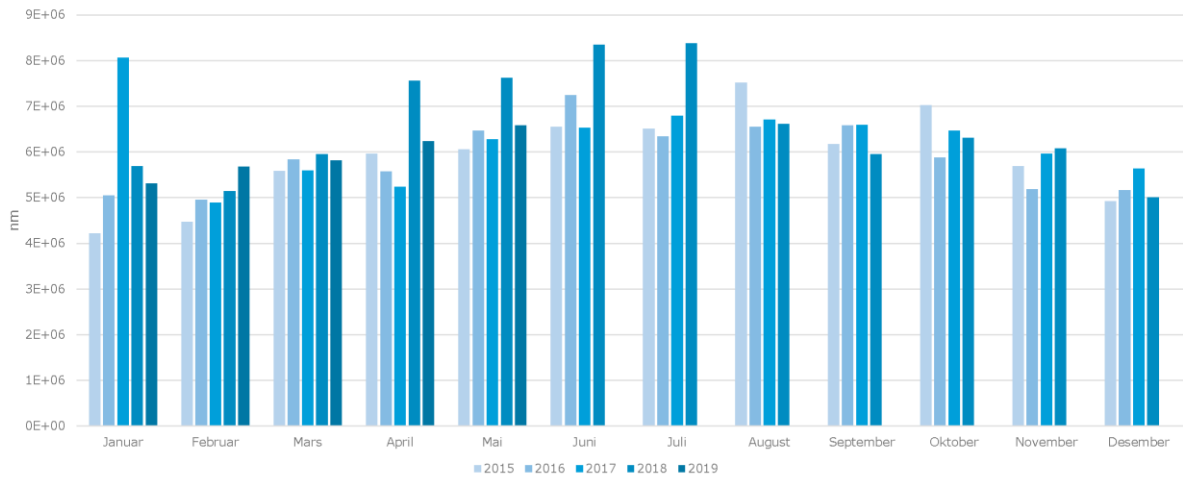


Year	Arrivals	Passengers
2018	2547	3 710 279
2019	2759	4 073 719

Destination	2018 Arrivals	2018 Passengers	2019 Arrivals	2019 Passengers
Bergen	350	579 307	338	553 643
Geiranger	190	343 797	236	461 420
Stavanger	186	332 658	210	398 712
Ålesund	161	397 235	177	333 147
Flåm	154	258 640	158	153 798
Hellesylt	118	249 392	157	269 276
Tromsø	118	134 954	144	330 924
Ostø	98	185 458	124	231 762
Honningsvåg	94	141 732	109	48 983
Olden	92	149 612	91	167 660
Longyearbyen	89	52 521	89	141 234

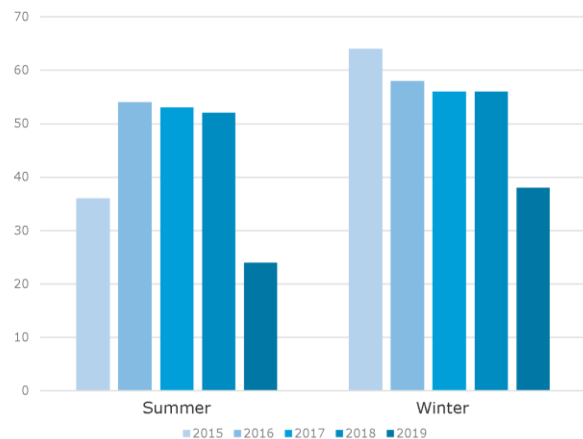
## Sailed distance (all vessels)



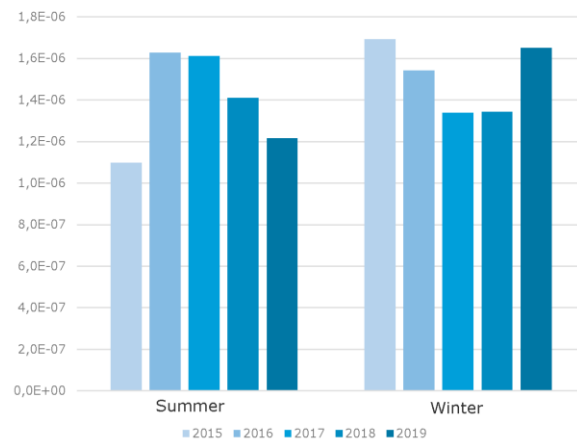
AISyRisk

## Drifting vessel (all vessel types), seasonal variation

Absolute values

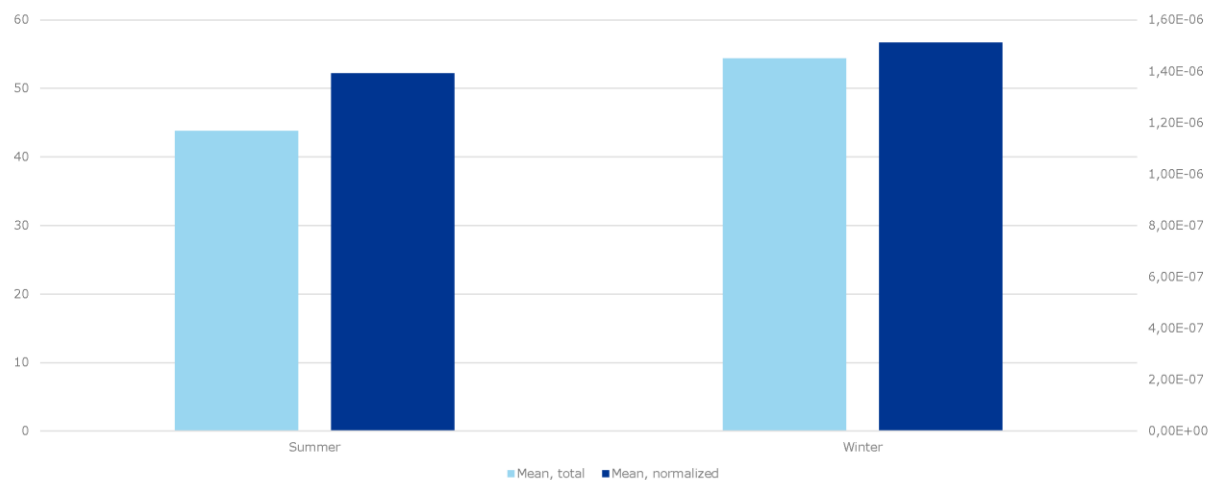


Normalised for sailed distance



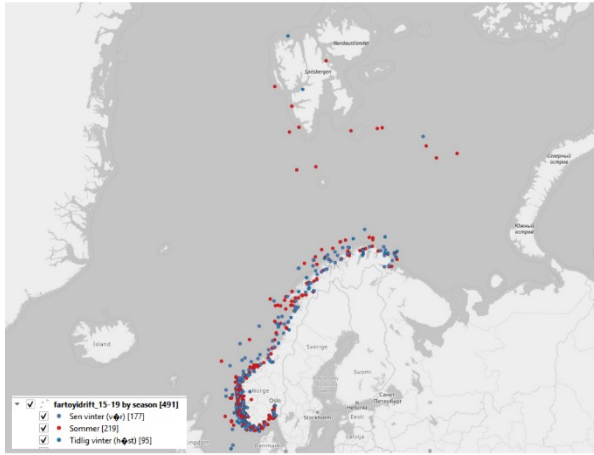
Kystverkets logg

## Number of drifting vessels per season, average 2015-2019

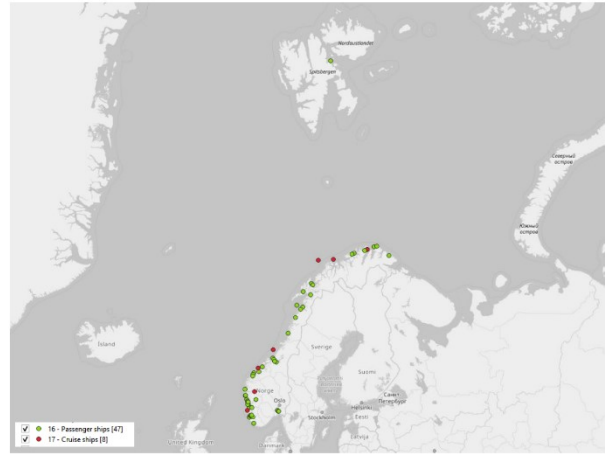


## Drifting ships 2015-2019

### All ships



### Cruise and passenger ships



## Modelled risk for drift grounding using AISyRisk

## Risk model methodology

### The risk model development has pursued two main objectives

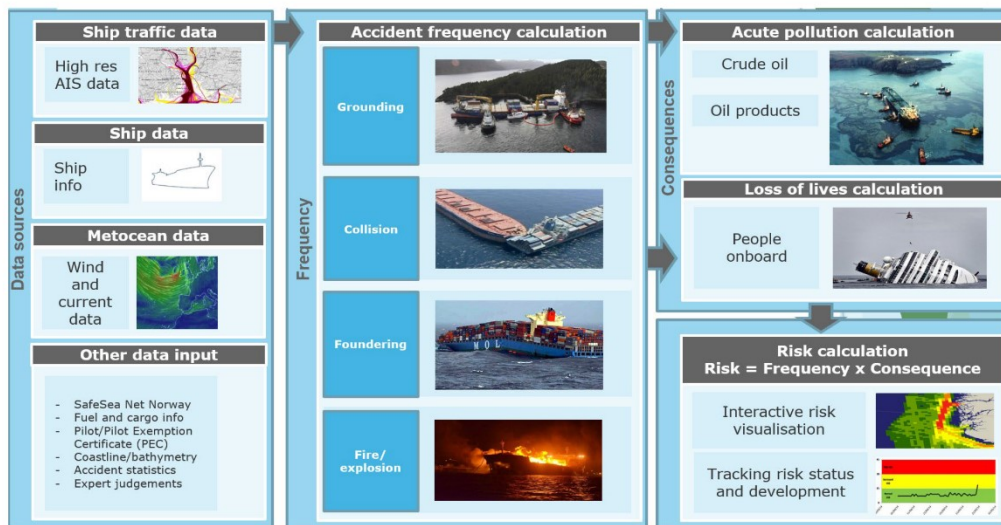
- To take full advantage of high resolution AIS data as a new source of detailed ship traffic data.
  - Previous models have only used data which had a resolution typically with 6 or 10 minutes interval between data points
- Based on the above, improve the model representation of the accident calculation methodologies of grounding and ship collision

### The new risk model considers the following accident types

- Powered grounding
- Drifting grounding
- Collision
- Foundering (based on existing methods)
- Fire/explosion (based on existing methods)

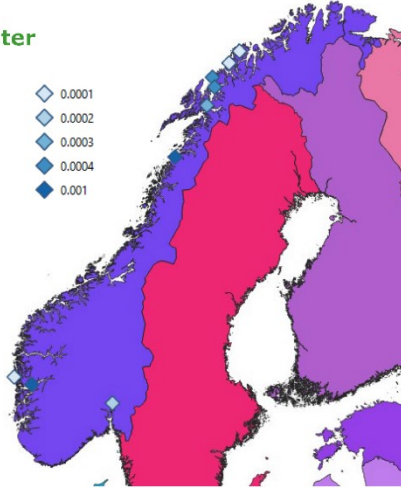
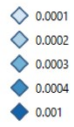


## Risk model methodology

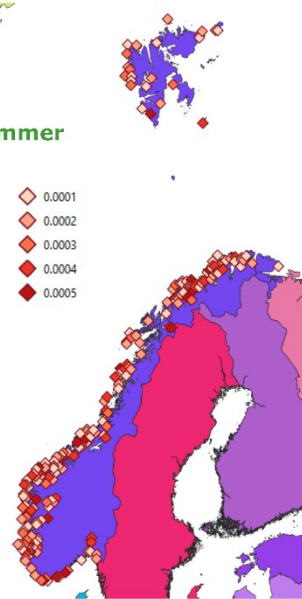
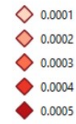


## Risk for drift grounding, cruiseskip

Vinter

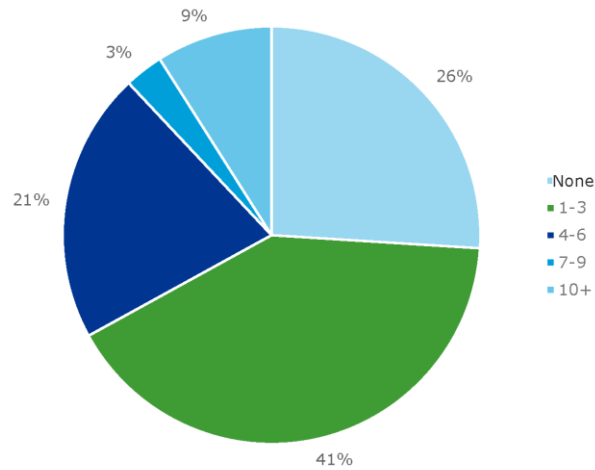


Sommer



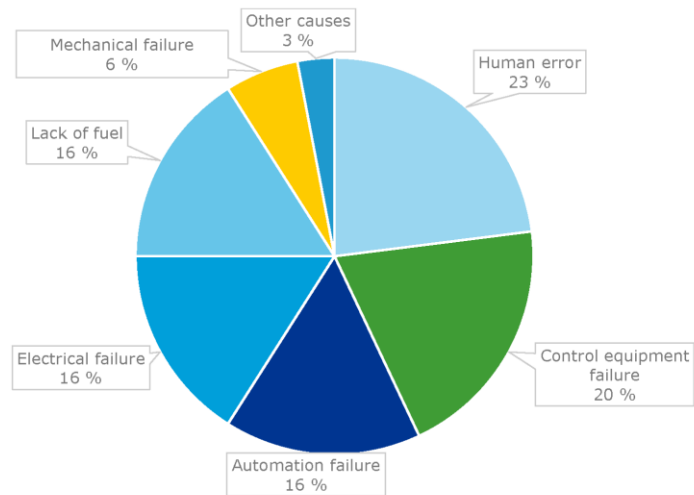
## Blackouts

## Number of blackouts experienced by chief engineers



UK P&I Club (2012). Risk Focus: Loss of power. Industry has noted an increasing number of blackouts and main engine failure.

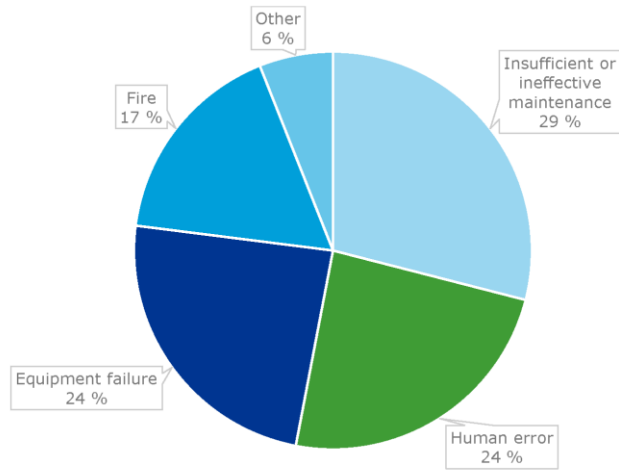
## Reason for blackouts



UK P&I Club (2012). Risk Focus: Loss of power. Industry has noted an increasing number of blackouts and main engine failure.

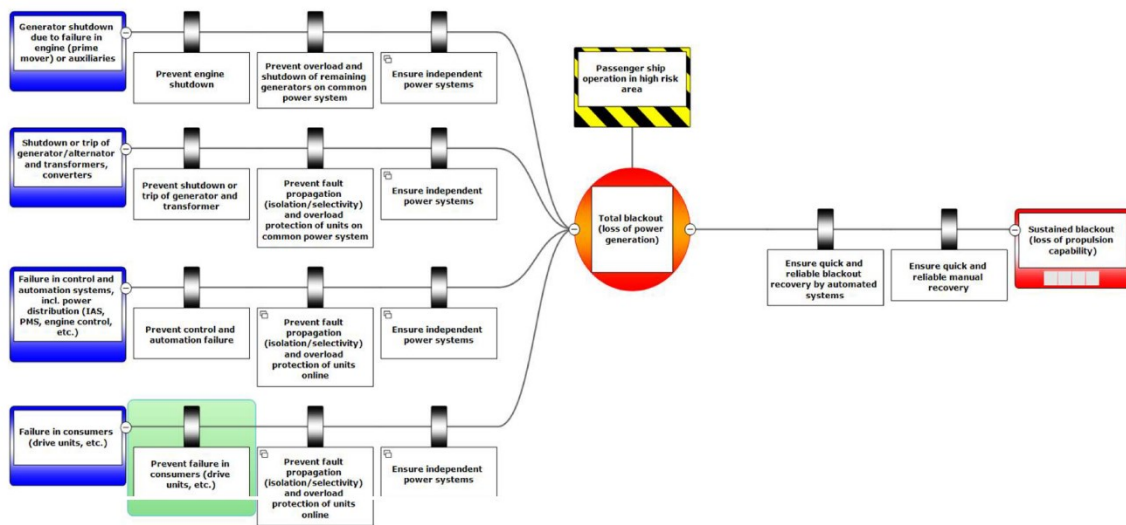


## Causes for propulsion loss



Bureau Veritas, TMC Marine and London P&I Club (2017). *REDUCING THE RISK OF PROPULSION LOSS. Operational guidance for preventing blackouts and main engine failures. September 2017.*

## Bow-tie modell for blackout



## Risk reducing measures

### What is done in other countries?

#### Frequency reductive actions

- USA: Testing of equipment maximum 12 hours before arrivals:
  - Main and auxiliary steering system
  - All intelnal communication and control systems
  - Standby og emenrgency generator
  - Batterier for nødlys og kraftsystemer i kontroll- og fremdriftsmaskineriområder
  - Hovedfremdriftsmaskineri
- Canada: Requirements for ice operation
- Finland: Requirements for ice operation
- Sweden: Requirements for ice operation and tug boat into sailing to Stockholm
- IMO: Polar Code og SRtP
- Greenland:
  - Mandatory ice pilot
  - Specifid requirement for contingency planning
  - Requirement for to have ice class suitable for vessels navigation in ice
  - Around Nuuk the vessel needs to follow given routes
  - Route planning requirements



## What is done in other countries?

### Consequence reduction

- Alaska: Emergency towing system
- IMO: Polar Code og SRtP



## Class and flag state requirements

### Class

- Class notations
- Quality of equipment
- Maintenance
- Testing of the blackout recovery
  - New building
  - Through ships lifetime
- Engine steering software approval

### Flag

- IMO regulations
  - SOLAS
  - SRtP
  - Polar Code



---

## Feedback from the cruise industry

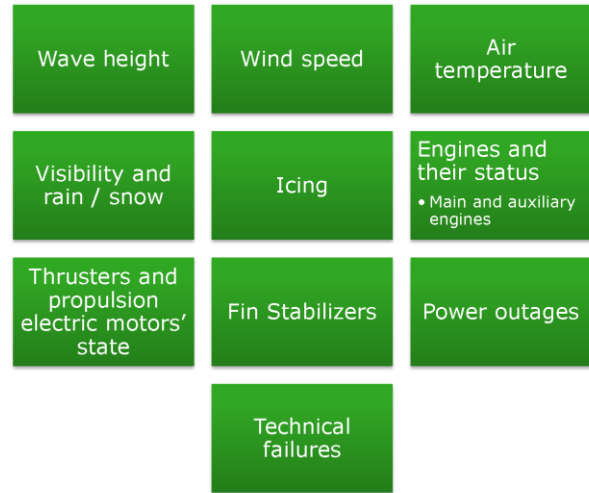
---

- Actions taken by the industry so far:
  - Use of tug boats in narrow passages / fairways
  - Studies on blackout, their reasons and possible preventative actions
  - PSC.

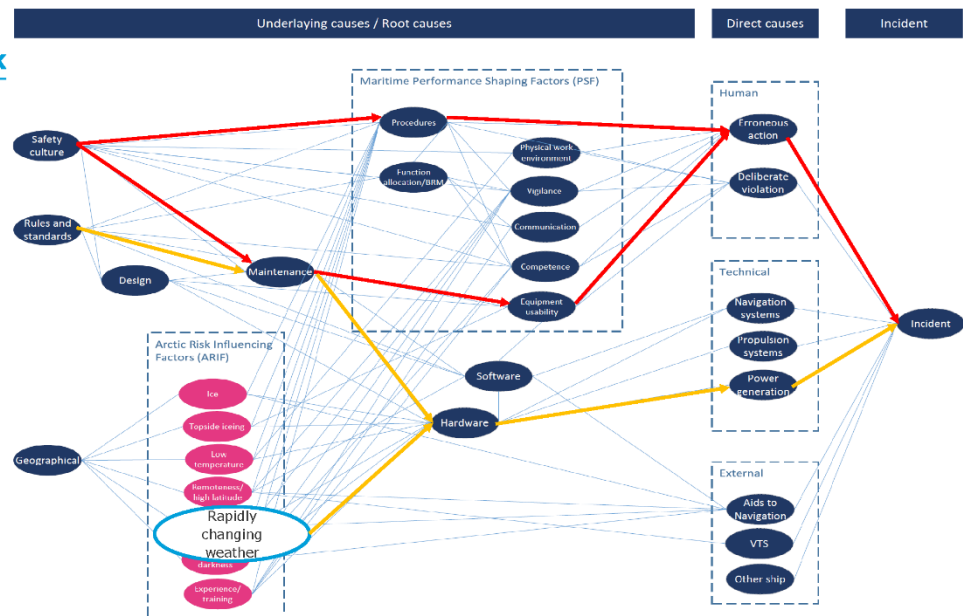
## Identification of risk reducing evaluation parameters

## Identified parameters

- Experience
- Emergency towing equipment
- Persons on board
- Ship's characteristics in relation to the fairway
- Proximity to other vessels
- Class notations
- Redundancy in propulsion
- Ice
- Sea water temperature
- LSA capabilities



## Causation network



## Risk matrix

Rating		Risk category					
0 - 2		Very low risk					
3 - 4		Low risk					
5 - 9		Moderate risk					
10 - 16		High Risk					
20 - 25		Extremely high unacceptable risk					
Frequency, F	Frequent	5	5	10	15	20	25
	Likely	4	4	8	12	16	20
	Possible	3	3	6	9	12	15
	Occasional	2	2	4	6	8	10
	Improbable	1	1	2	3	4	5
Risk, R = FxC		1	2	3	4	5	
		Negligible	Minor	Significant	Critical	Catastrophic	
		Consequence, C					

	Numeral	Return period [yr]	Description
<b>Frequent</b>	5	1/12·10 <sup>0</sup>	Once per month
<b>Likely</b>	4	10 <sup>0</sup>	Once per year
<b>Possible</b>	3	0.5·10 <sup>-2</sup>	Once per lifetime of vessel
<b>Occasional</b>	2	10 <sup>-2</sup>	Once every 100 years
<b>Improbable</b>	1	Between 10 <sup>-2</sup> to 10 <sup>-3</sup>	Once every 100-1000 years

	Numeral	Value	Personnel
<b>Catastrophic</b>	5	\$1000	Hazard
<b>Critical</b>	4	\$10 000	Minor injury
<b>Significant</b>	3	\$100 000	Moderate injury
<b>Minor</b>	2	\$1m	Severe injury
<b>Negligible</b>	1	Total loss of vessel	Loss of life

## External parameters

ID	Parameter	Hazard	Cause	Consequence	Existing barrier	L1	C(P)	C(A)	C(E)	Risk	Potential additional barriers	L1	C(P)	C(A)	C(E)	Risk
13	Wind speed	Limited manouevring	High wind speed	Drift to land or on other vessels	Operational procedures, limit sailing, go to another port, denied access to pilot, emergency tug boats	5	3	2	3	15	Sailing limitations, limitations in harbor or fairway, mandatory em. towing eq.	2	3	2	3	6
14	Wave height	Large vessel movements	Large wave height	Injuries, limited crew performance, fail of critical system	Operational procedures, limit sailing out / in, denied pilotage, sail inner fairways	4	4	4	3	16	Sailing limitations, mandatory sailing routes	2	4	4	3	8

## Risk matrix for external parameters

Consequence				Likelihood					
				1	2	3	4	5	
				1 Not expected	2 Very unlikely	3 Unlikely	4 Likely	5 Very likely	
				<10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-3</sup> - 10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-2</sup> - 10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-1</sup> - 10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-1</sup> <	
1	1 No effect	No or superficial injuries	None / insignificant	The failure does not affect normal operation of the vessel, possibility of further operation.	L	L	L	M	M
2	2 Minor effect	Slight injury, a few lost work days	Minor air or water pollution (short time)	Vessel damage, temporarily disabled (< 2 weeks)	1.8	1.9	1.8	1.6	M
3	3 Moderate effect	Major injury, long term absence	Significant air or water pollution.	Vessel damage, temporarily disabled for a longer period (< 2 months)	L	1.3	1.1	1.5	M
4	4 Major effect	Single fatality or permanent disability	Severe pollution	Major damage/loss of the vessel (> 2 months)	M	1.2	1.4	1.4	H
5	5 Hazardous effect	Multiple fatalities	Catastrophic pollution	Total loss of vessel, as well as damage/loss of other nearby vessels	M	M	H	H	H

## Ship related parameters

ID	Parameter	Fare	Årsaker	Konsekvenser	Existerende barrierer	Kommentarer	L1	C(P)	C(A)	C(E)	Risk	Potensielle tilleggbarrierer	L1	C(P)	C(A)	C(E)	Risk
<b>Node 2 Skipsrelaterte faktorer</b>																	
2.1	Størebue	Ute skip	Bølger	Store bølgevekter, etc.		Ref 1.2											
2.2	Størebue	Stort skip	Begrenset manøvreringrom	Trange forvarer, stort vindfang, stor bygging	Grøntvotting, kollisjon med andre skip, korskollisjoner	Operasjonelle prosedyrer, utvalg å utføre, på til sammen havn, bli nektet los, redar, sjøkart	3	2	1	2		Støllingsforbud, pålagt støllingsanord	2	2	1	2	
2.3	Størebue	Parall ombord	Miljøskadlig eller umulig evakuering	Mange ombord, begrenset SAR-ressurser	Lang evakueringstid, skadet tap av liv	Miljøer, beredningstid, SAR-ressurser, frivillige ressurser (Redningsettkape), etc)	4	5	1	1		Begrensning på anull ombord økt SAR-ressurser, krav til at skip selles i par eller i trandem til beredede.	2	4	1	1	
<b>Parameter</b>	<b>Hazard</b>	<b>Cause</b>	<b>Consequence</b>	<b>Existing barrier</b>	<b>L1</b>	<b>C(P)</b>	<b>C(A)</b>	<b>C(E)</b>	<b>Risk</b>	<b>Potential additional barriers</b>	<b>L1</b>	<b>C(P)</b>	<b>C(A)</b>	<b>C(E)</b>	<b>Risk</b>		
Number of persons on board	Limited or impossible evacuation	Too many on board in relation to rescue assets	Long rescue time, loss of life	LSA, SAR resources	4	5	1	1	20	Limit number of persons on board, increased SAR resources,	2	4	1	1	8		
		En nedstusjon	Forhold til type anker, for høy vekt lag eller bølger														

## Risk matrix for ship parameters

Consequence				Likelihood						
				1	2	3	4	5		
				1 Not expected	2 Very unlikely	3 Unlikely	4 Likely	5 Very likely		
				<10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-3</sup> - 10 <sup>-4</sup>	10 <sup>-2</sup> - 10 <sup>-3</sup>	10 <sup>-1</sup> - 10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-1</sup> <		
1	1 No effect	No or superficial injuries	None / insignificant	The failure does not affect normal operation of the vessel, possibility of further operation.	L	L	L	M	M	
2	2 Minor effect	Slight injury, a few lost work days	Minor air or water pollution (short time)	Vessel damage, temporarily disabled (< 2 weeks)	L	2.2 L	2.2 M	M	M	
3	3 Moderate effect	Major injury, long term absence	Significant air or water pollution.	Vessel damage, temporarily disabled for a longer period (< 2 months)	L	M 2.7	M	M	H	
4	4 Major effect	Single fatality or permanent disability	Severe pollution	Major damage/loss of the vessel (> 2 months)	M	2.3	2.6	2.7	2.4	H
5	5 Hazardous effect	Multiple fatalities	Catastrophic pollution	Total loss of vessel, as well as damage/loss of other nearby vessels	M	M	H	2.3	H	

## Potential risk reducing measures



## Potential risk reducing measures

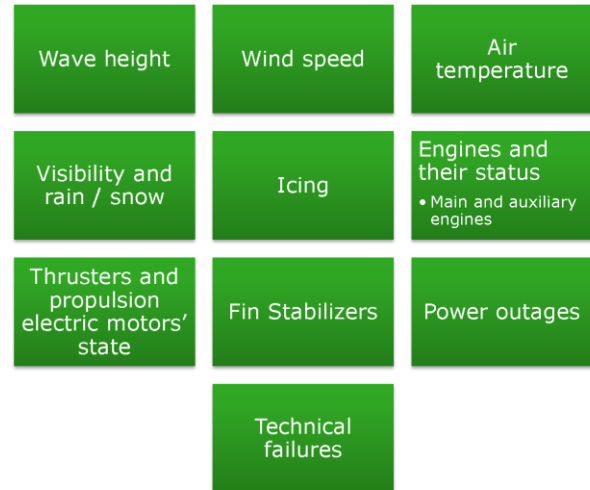
- «Best practice» for winter cruise traffic along the Norwegian coast
- Stricter regulations (NCA and NMA)
  - Reporting requirements
  - Testing of equipment and systems prior to arrival
  - Towing systems
  - Route selection
  - Met-ocean limitations
  - Documentation of ship's system and equipment capabilities and limitations in more detail than the standard Pilot Card
  - Limitation on number of persons on board



## Feedback from the audience and discussion

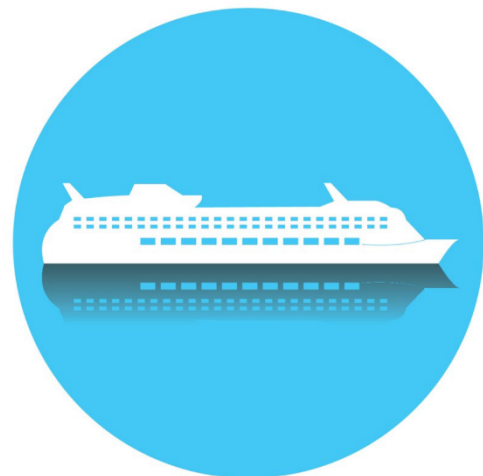
## Identified parameters

- Experience
- Emergency towing equipment
- Persons on board
- Ship's characteristics in relation to the fairway
- Proximity to other vessels
- Class notations
- Redundancy in propulsion
- Ice
- Sea water temperature
- LSA capabilities



## Potential risk reducing measures

- «Best practice» for winter cruise traffic along the Norwegian coast
- Stricter regulations (NCA and NMA)
  - Reporting requirements
  - Testing of equipment and systems prior to arrival
  - Towing systems
  - Route selection
  - Met-ocean limitations
  - Documentation of ship's system and equipment capabilities in more detail than the standard Pilot Card
  - Limitation on number of persons on board



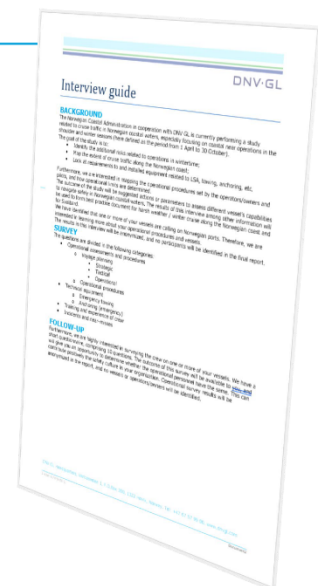
## Discussion and feedback

- Is there a need to do something about this?
- What other actions the operators have taken that have not been mentioned today?
- Experience from the other areas and countries?
- What can NGOs do?
- What industry could do to reduce risk in winter cruise?



## Questionnaire

<b>01</b>	Operational procedures and guidelines (strategic / long term / itinerary)	<b>06</b>	Handling of passengers and their expectations
<b>02</b>	Onboard procedures	<b>07</b>	Crew and manning (experience/training)
<b>03</b>	Weather routing and forecasts (pre-voyage and underway)	<b>08</b>	Third party vetting
<b>04</b>	Voyage planning	<b>09</b>	Emergency towing
<b>05</b>	ISM/SMS system	<b>10</b>	Emergency anchoring



---

---

**Janne Valkonen**

Janne.Valkonen@dnvgl.com

+47 977 97 439

**www.dnvgl.com**

**SAFER, SMARTER, GREENER**

The trademarks DNV GL®, DNV®, the Horizon Graphic and Det Norske Veritas® are the properties of companies in the Det Norske Veritas group. All rights reserved.

## VEDLEGG F

### Risikoanalyse av hendelser og vurdering av parametre - matrise

For å komme opp med potensielle tiltak som listet over har DNV GL gjort en kvalitativ risikoanalyse av seilas med cruiseskip på norskysten. Denne risikomatriksen ble presentert for deltakerne på konferansen på Gardermoen i januar 2020 (se kapittel 8.2).

Forskjellige hendelser som påvirkes av de identifiserte risikodrivende faktorene i Del 1 Kapittel 6 ble identifisert, og deres sannsynlighet og konsekvens ble vurdert.

Tabellen under viser ulike nivåer for sannsynlighet, fra 1 «usannsynlig» til 5 «ofte». For å kunne estimere en sannsynlighet er frekvens-intervaller beskrevet for hver kategori.

Sannsynlighet	Frekvens
1 Usannsynlig	En gang hvert 100. år
2 Lite sannsynlig	En gang i løpet av skipets levetid
3 Sannsynlig	En gang i året
4 Ganske sannsynlig	En gang i måneden
5 Svært sannsynlig	Mer enn ukentlig

Tabellen under viser kategoriene for konsekvens dersom hendelsen skulle inntreffe. Som for sannsynlighet er konsekvens delt opp i 5 ulike nivåer, med 1 «neglisjerbar» som minst alvorlig, til 5 «katastrofal» som gjenspeiler de mest alvorlige storulykkene. Merk at konsekvens deles videre inn i tre ulike former for tap; de for mennesker (P), for materielle verdier (A) og for miljø (M). En hendelse kan dermed vurderes å resultere i kategori 5 «katastrofal» på miljø (eks et stort utslipp), men likevel bare medføre en konsekvens som tilsvarer kategori 2 «middels» for mennesker. Det er tatt utgangspunkt i et «worst case»-scenario når vi har vurdert konsekvens.

Konsekvens	Fare for mennesker	Verdi i kroner	Fare for miljø
1 Neglisjerbar	Mindre personskader	10 000	Lite omfang kort restitusjonstid
2 Liten	Moderate personskader, ikke permanente	100 000	Stort omfang kort restitusjonstid
3 Markant	Alvorlige personskader og permanente skader	1 000 000	Noe omfang lang restitusjonstid
4 Kritisk	1-10 døde	10 millioner	Stort omfang lang restitusjonstid
5 Katastrofal	Mer enn 10 døde	Totalhavari av installasjonen	Stort omfang varig skade

Ved å bruke en risikomatrise som den vist under kan vurderingen av sannsynlighet og konsekvens kombineres til å si noe som grad av risiko assosiert med den identifiserte faren eller hendelsen. Rubrikkene i matrisen inneholder ulike risikoverdier som representerer produktet av sannsynlighet- og konsekvensvurderingen. Disse verdiene er sannsynlighet x konsekvens = risiko.

Sannsynlighet / Konsekvens	1 Svært lite sannsynlig	2 Lite sannsynlig	3 Sannsynlig	4 Ganske sannsynlig	5 Svært sannsynlig
5 Katastrofal	5	10	15	20	25
4 Svært stor	4	8	12	16	20
3 Stor	3	6	9	12	15
2 Middels	2	4	6	8	10
1 Liten	1	2	3	4	5

Resultatene av den kvalitative risikoanalysen er vist på sidene under.

## Eksterne faktorer

ID	Parameter	Fare	Årsaker	Konsekvenser	Eksisterende barrierer	Kommentarer	Sannsynlighet	Konsekvens	Konsekvens	Konsekvens	Risiko	Potensielle tilleggsbarrierer	Sannsynlighet	Konsekvens	Konsekvens	Konsekvens	Risiko
1.1	Vindhastighet	Begrenset manøvrerings-egenskap	Høy vindhastighet ; stort vindfang	Driver på land, driver inn i andre skip, driver inn i strukturer	Operasjonelle prosedyrer, unngå å seile, gå til annen havn, bli nektet los, slepeberedskap	Kan være både innaskjærs og utaskjærs	5	3	2	3	8	Seilingsforbud, begrensninger i farled og/eller havn, dirigere skip lengre ut (ev. til TSS), pålegg om slepeutstyr	2	3	2	3	5
1.2	Bølgehøyde	Store bevegelser i skipet	Store bølger; store bevegelser i skipet	Personskader, begrenset egenskap for mannskap til å utføre arbeid, svikt i kritiske systemer,	Operasjonelle prosedyrer, unngå å seile, bli nektet los, finne le (seile innaskjærs)	Åpent hav	4	4	4	3	8	Seilingsforbud, pålagte seilingsruter	2	4	4	3	6
1.3	Bølgehøyde	Begrenset manøvrerings-egenskap	Store bølger	Driver på land, driver inn i andre skip, driver inn i strukturer	Operasjonelle prosedyrer, unngå å seile, bli nektet los, finne le (seile innaskjærs), slepeberedskap	Åpent hav	4	3	2	3	7	Seilingsforbud, dirigere skip lengre ut (ev. til TSS), pålegg om slepeutstyr	2	3	2	3	5

ID	Parameter	Fare	Årsaker	Konsekvenser	Eksisterende barrierer	Kommentarer	Sannsynlighet	Konsekvens	Konsekvens	Konsekvens	Risiko	Potensielle tillegg-barrierer	Sannsynlighet	Konsekvens	Konsekvens	Konsekvens	Risiko
							4	3	2	3	7	3	3	2	3	6	
1.4	Sikt	Dårlig sikt	Tåke, snø/nedbør, mørke	Kollisjon med andre skip, grunnstøting	Operasjonelle prosedyrer, unngå å seile, lyskastere, radar, GPS, ECDIS, lokalkjennskap / farledsbevis, erfaring, los, navigasjons-innretninger, sjøkart		4	3	2	3	7	Pålegg om ekstra søkelys, varmesøkende kamera, seilingsforbud, krav til dokumentert erfaringsnivå/lokal-kjennskap for mannskap	3	3	2	3	6
1.5	Luft-temperatur	Ising, nedkjøling, frysing	Temperatur under skipets design-temperatur	Ising på utstyr, glatte/blokkerte rømmingsveier, stabilitet, hypotermi for passasjerer og/eller mannskap, frysing av rør (internt eller	Operasjonelle prosedyrer, vinterisering, polarkode-sertifisering, oppvarming, påkledning		4	3	3	3	7	Pålegg om vinteriseringstiltak, krav til dokumentasjon av båtens egenskaper og begrensninger,	2	3	2	3	5



ID	Parameter	Fare	Årsaker	Konsekvenser	Eksisterende barrierer	Kommentarer	Sannsynlighet	Konsekvens	Konsekvens	Konsekvens	Risiko	Potensielle tilleggs-barrierer	Sannsynlighet	Konsekvens	Konsekvens	Konsekvens	Risiko
				eksternt), svikt av kritiske systemer													
1.6	Sjøvannstemperatur	Inntak av for kaldt sjøvann, nedkjøling av skrog	Sjøvann kaldere enn skipets systemer er designet for	Svikt i motorsystemer, frysing	Operasjonelle prosedyrer, vinterisering, polarkode-sertifisering, oppvarming,		3	2	4	2	7	Pålegg om vinteriseringstiltak, krav til dokumentasjon av båtens egenskaper og begrensninger,	2	2	4	2	6
1.7	Batymetri	Grunt vann	Komplisert batymetri, mye skjær og holmer, dårlige/feil/manglende sjøkart,	Grunnstøting	Operasjonelle prosedyrer, seile lengre fra land, ekkolodd, sjøkart/ECDIS, los, navigasjons-innretninger, lokalkjennskap	Svalbard har generelt lav kvalitet på sjøkart, og flere ukartlagte områder	5	3	4	4	9	Forbedre sjøkart, pålegge båter å seile lengre fra land, merking av farlige områder i kart, flere/bedre navigasjonsinnretninger, krav til dokumentert lokalkunnskap på mannskap	3	3	4	4	7

ID	Parameter	Fare	Årsaker	Konsekvenser	Eksisterende barrierer	Kommentarer	Sannsynlighet	Konsekvens	Konsekvens	Konsekvens	Risiko	Potensielle tillegg-barrierer	Sannsynlighet	Konsekvens	Konsekvens	Konsekvens	Risiko
1.8	Is	Is i vannet	Kollisjon med is, begrensede manøvrerings egenskaper og -rom,	Isskade, grunnstøting, kollisjon med andre skip/strukture r,	Isklasse, iskart, radar, operasjonelle prosedyrer, mannskapets erfaring, lokalkjennskap	Svalbard året rundt. Langs norskekysten ; islagte fjorder, fersk is fra elver på vintertid. Barentshavet : Sjøis, isfjell	2	2	4	4	6	Islos, bedre iskart, issøkelys, isradar, termisk/IR kamera, krav til dokumentert erfaringsnivå på mannskap	1	2	3	3	4
1.9	ECA	Motorstopp	Skifte av drivstoff	Tette drivstoffiltre, etc	Operasjonelle prosedyrer, redundans	Lokale begrensninger på utslipp, mange skip skifter drivstoff ut/inn av ECA i Nordsjøen (nord/syd ca ved Stadt)	3	2	2	2	5	Kontinuerlig drift med lavsvoveldrivstoff	1	2	2	2	3

## Skipsspesifikke faktorer

ID	Parameter	Fare	Årsaker	Konsekvenser	Eksisterende barrierer	Kommentarer	Sannsynlighet	Konsekvens	Konsekvens	Konsekvens	Risiko	Potensielle tillegg-barrierer	Sannsynlighet	Konsekvens	Konsekvens	Konsekvens	Risiko
2.1	Lite skip	Bølger	Store bevegelser, etc			Se pkt 1.2					0						0
2.2	Stort skip	Begrenset manøvreringsrom	Trange farvann, stort vindfang, stor dypgang	Grunnstøting, kollisjon med andre skip, kontaktskade	Operasjonelle prosedyrer, unngå å seile, gå til annen havn, bli nektet los, radar, sjøkart	Se pkt 1.1	3	2	1	2	5	Seilingsforbud, pålagte seilingsruter	2	2	1	2	4
2.3	Antall ombord	Utilstrekkelig eller umulig evakuering	Mange ombord, begrensede SAR-ressurser	Lang evakueringstid, skader, tap av liv	Livbåter, livredningsutstyr, SAR-ressurser, frivillige ressurser (Redningsselskapet, etc)		4	5	1	1		Begrensning på antall ombord, økte SAR-ressurser, krav til at skip seiler i par eller i nærheten av hverandre	2	4	1	1	6
2.4	Motorer og deres tilstand	Mangelfull redundans i fremdriftssystem	Vedlikehold, nedetid	Tap av fremdrift, begrenset	SRtP, operasjonelle prosedyrer		4	4	4	4		Krav til begrensning av operasjon pga manglende redundans, kjøre	3	4	4	4	7

ID	Parameter	Fare	Årsaker	Konsekvenser	Eksisterende barrierer	Kommentarer	Sannsynlighet	Konsekvens	Konsekvens	Konsekvens	Risiko	Potensielle tilleggsbarrierer	Sannsynlighet	Konsekvens	Konsekvens	Konsekvens	Risiko
				fremdrift, grunnstøting,								med "open bus" på hovedtavlen					
2.5	Alder	Gammel båt	Manglende redundans	Tap av fremdrift, grunnstøting	Operasjonelle prosedyrer		4	4	4	5		Krav til begrensning av operasjon pga manglende redundans, seilingsforbud ved manglende redundans	3	4	4	4	7
2.6	Stabilisator-finner og deres styrings-systemer	Begrenset fremdrift, store bølger	Lav hastighet, Stabilisatorfinner trekkes inn	Personskader, begrenset egenskap for mannskap til å utføre arbeid, svikt i kritiske systemer,	Operasjonelle prosedyrer (manuell overstyring), unngå å seile	Se pkt. 1.2	3	4	4	3	7	Ekstern vurdering/godkjenning av skipets egenskaper for forholdene	2	4	4	3	6
2.7	Anker	Ankeret har ikke holde kraft i	For dypt vann, feil bunnforhold i forhold til type anker,	Grunnstøting	Ruteplanlegging, lokalkunnskap,		3	4	4	4	7	Kjennskap til ankerets design, holde kraft-beregninger langs planlagt rute i	2	3	3	3	5

ID	Parameter	Fare	Årsaker	Konsekvenser	Eksisterende barrierer	Kommentarer	Sannsynlighet	Konsekvens	Konsekvens	Konsekvens	Risiko	Potensielle tillegg-barrierer	Sannsynlighet	Konsekvens	Konsekvens	Konsekvens	Risiko
		en nødsituasjon	for høy vind og/eller bølger		sjøkart, slepeberedskap							rådende værforhold					

UTKAS

## VEDLEGG G

### Beredskap i norske farvann

Beredskapen i Norge er et nasjonalt anliggende og i utgangspunktet er Justis- og beredskapsdepartementet lederdepartementet i sivile nasjonale kriser. Videre er beredskapen dimensjonert basert på en risikotilnærming. Risiko uttrykker forholdet mellom sannsynligheten for at en hendelse finner sted, og hvilke konsekvenser den kan medføre. Risikovurderinger inngår derfor som et obligatorisk ledd i beredskapsplanleggingen i Norge. Beredskapsstrukturen er bygget på de følgende grunnprinsipper /56/:

- Ansvarsprinsippet – Den organisasjonen som har et ansvarsområde under en normalsituasjon, er ansvarlig for ansvarsområdet under en krise. Dette inkluderer ansvar for beredskapsforbedrende aktiviteter og håndtering av ekstraordinære hendelser.
- Likhetsprinsippet – Organisasjonen som håndterer kriser/ekstraordinære hendelser skal i størst mulig grad være den samme som håndterer daglig operasjoner.
- Nærhetsprinsippet – En hver krise/ekstraordinær hendelse skal håndteres så lavt som mulig i organisasjonspyramiden.
- Samvirkeprinsippet – Myndigheter, virksomheter og etater har ansvar for å sikre et best mulig samvirke med aktører og virksomheter i arbeidet med forebygging, beredskap og krisehåndtering.

Direktoratet for samfunnssikkerhet og beredskap (DSB) ivaretar sentrale deler av Justis- og beredskapsdepartementets samordningsoppgaver, se kgl.res. 24. juni 2005 og kgl.res. 15. juni 2012.

En redningsoperasjon utøves ofte som et samvirke mellom offentlige, frivillige og private aktører under ledelse av hovedredningsentraler (HRS, Nord/Syd) og underordnede lokale redningssentraler (LRS).

En maritim hendelse vil typisk involvere en rekke ressurser. Mobilisering og koordinering av ressursene vil være essensielt for en effektiv operasjon. Denne oppgaven ivaretas av hovedredningssentralene (Nord og Syd) så lenge det er potensiale for tap av liv. Deretter vil operasjonen fokusere på å ivareta miljø og redde materielle verdier, og denne delen av operasjonen vil i utgangspunktet ledes av Kystverket.

Beredskapsaktører som typisk vil være representert ved en maritim hendelse vil være som gitt i tabellen under /57/:

<b>Oppgave</b>	<b>Aktør</b>	<b>Eierskap</b>
Slepebåtbereidskap	Kystverket og Kystvakten	Samferdselsdepartementet
Beredskap mot akutt forurensning		
Forvaltnings- og tilsynsmyndighet for fartøy med norsk flagg og utenlandske fartøy i norske farvann	Sjøfartsdirektoratet	Nærings- og Fiskeridepartementet
Håndtering av hendelsen/innsatsleder under fasen hvor liv skal reddes.	Politiet	Justis- og beredskapsdepartementet
Ressurskoordinering	Hovedrednings sentralen	Justis- og beredskapsdepartementet
Del av slepebåt beredskapen		
Maritim ressurs	Kystvakt/helikopter ressurser	Forsvarsdepartementet
Helikopter ressurs		
Helikopter ressurs	Redningshelikopter tjenesten	Justis- og beredskapsdepartementet
Maritime ressurser	Redningstjenesten	Frivillig organisasjon, med økonomisk støtte fra Samferdselsdepartementet
Mottaksapparat for forulykkede	For eksempel Røde Kors	Frivillige organisasjon
Mottaksapparat for forulykkede	Sivilforsvaret	Justis- og beredskapsdepartementet
Behandling av sårede	Sykehus/helsevesen	Helse- og omsorgsdepartementet

Oppgave	Aktør	Eierskap
Generelle maritime ressurser	Fartøy	Alle relevante fartøy eiere/operatører er pliktig til å bidra ved en hendelse i henhold til sjøloven.
Lokale ressurser & Politimyndighet på Svalbard	Sysselemanden Utvalg mot akutt forurensning	Justis- og beredskapsdepartementet

Redningstjenestens geografiske ansvarsområde er vist i figuren under:



Kilde: /58/

## Norske lovbestemmelser

Kapittelet under er hentet fra /59/. Regjeringen har utøvende makt i beredskapspolitikken og står til ansvar overfor Stortinget. Til å utøve politikken får regjeringen hjelp fra departementene, underliggende direktorater og tilsyn. De mest relevante departementene innenfor beredskap for akutt forurensning er:

- Ansvar for sikre transportsystemer (herunder sjøtransport og beredskap mot akuttforurensning) tillegger Samferdselsdepartementet.
- Den generelle samfunnssikkerheten, beredskapen (inkl. SAR) og polarområdene ligger under Justis- og beredskapsdepartementet (JD).
- Arbeids- og sosialdepartementet har det overordnede ansvaret for forvaltningen av sikkerhet og beredskap i petroleumsvirksomheten.

- Klima- og miljødepartementet har det overordnede ansvaret for miljøvern og forvaltning av det ytre miljøet i Norge. Miljødirektoratet, som er underlagt dette departementet, har blant annet ansvaret for å følge opp forurensningsloven.

De norske lovbestemmelsene for beredskap mot akutt forurensning eller fare for akutt forurensning er hovedsakelig gitt av:

- Lov om vern mot forurensninger og om avfall (forurensningsloven)
- Lov om petroleumsvirksomhet (petroleumsloven)
- Lov om havner og farvann (havne- og farvannsloven)
- Lov om miljøvern på Svalbard (svalbardmiljøloven)
- Lov om sjøfarten (sjøloven)
- Lov om skipssikkerhet (skipssikkerhetsloven)

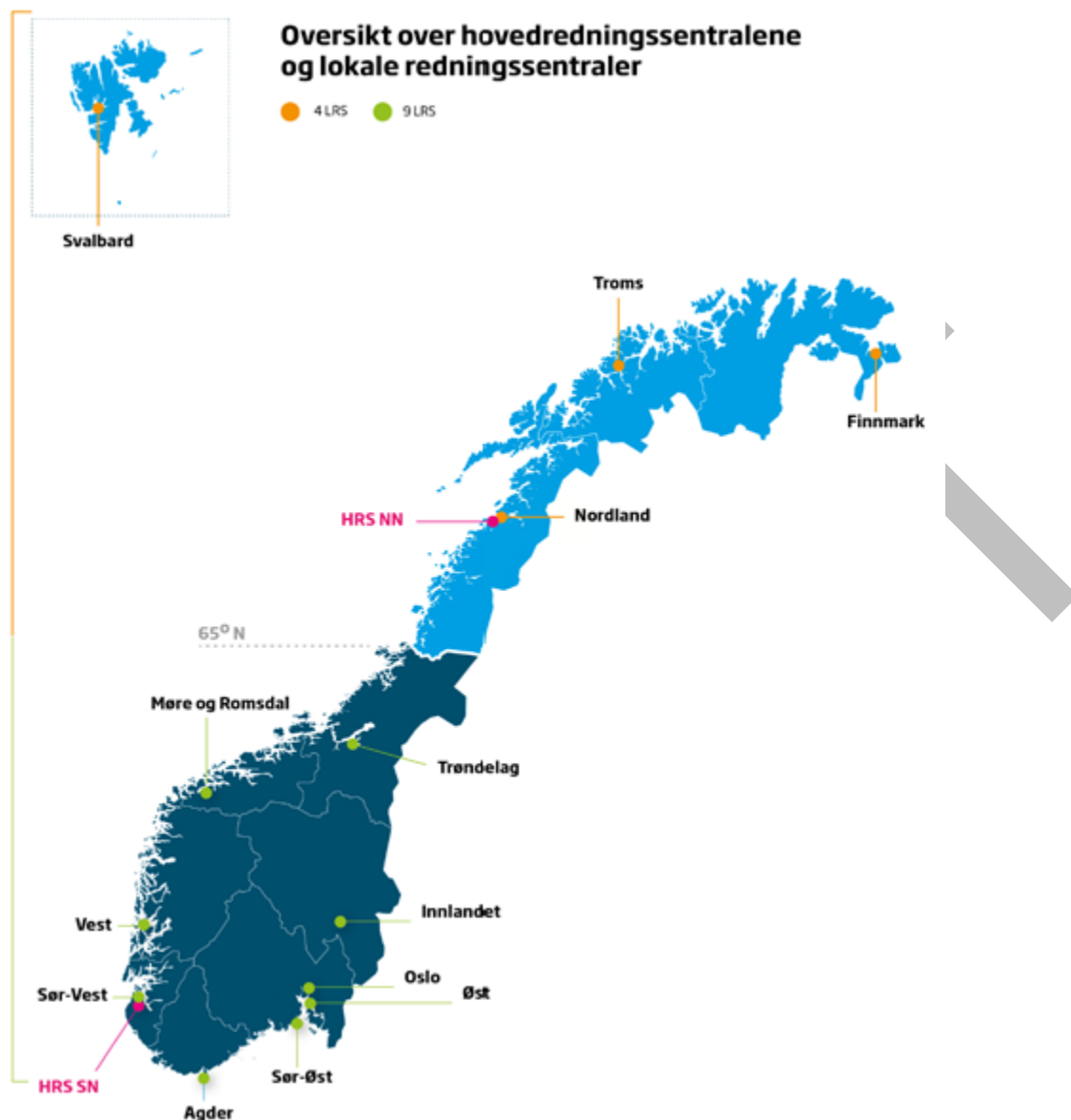
## Aktører

Ved en hendelse som involverer drivende skip vil et utvalg av beredskaps ressurser bli mobilisert. Tilgjengelighet, responstid, metocean-forhold og havaristens tilstand vil definere hvilke ressurser som blir involvert i operasjonen. Dette kapittelet gir en oppsummering av aktører som typisk er involvert i søk og redningsoperasjoner til sjøs.

## Hovedredningssentralene

Hovedredningssentralene (HSR) leder og koordinerer alle typer redningsaksjoner (land-, sjø- og luftredningstjeneste). Dette skjer enten direkte fra Hovedredningssentralen Nord-Norge i Bodø eller Hovedredningssentralen Sør-Norge på Sola, eller gjennom oppdrag til underlagte lokale redningssentraler (LRS). Oversikt over hoved- og lokale redningssentraler, samt deres ansvarsområder, er illustrert i figuren under:





**Oversikt over hovedredningsentralene (HRS) og lokale redningsentraler (LRS) /58/. Ansvarsområdene for HRS NN (Nord-Norge) og SN (Sør-Norge) er markert henholdsvis lyst blått og mørkeblått. Områdene er avgrenset til sjøs ved 65°N (nord for Rørvik).**

## Slepebåtberedskap

### Statlig slepeberedskap

Kystverket har det faglige ansvaret for den statlige slepeberedskapen i Norge, mens Kystvakten har ansvar for den operative utførelsen /23/. Slepeberedskapen styres av Kystverkets sjøtrafikksentral i Vardø.

Den statlige slepeberedskapen består av KV *Harstad*, de tre fartøyene i Barentshav-klassen (KV *Sortland*, KV *Barentshav* og KV *Bergen*) samt de to nye kystvaktfartøyene KV *Jarl* og KV *Bison*. Alle fartøy har minst 100 tonn slepekraft (bollard pull).



KV Bison  
Bollard pull: 275T



KV Barentshav  
Bollard pull: 100T



KV Jarl  
Bollard pull: 275T



KV Bergen  
Bollard pull: 100T



KV Harstad  
Bollard pull: 111T



KV Sortland  
Bollard pull: 100T

De forskjellige fartøyene er delt opp i forskjellige klasser, med dertil varierende egenskaper. Egenskapene til de forskjellige fartøyklassene er:

#### **Bison klassen (2014-2015)**

- Lengde: 91 meter
- Bredde: 22 meter
- Dyptgående: 7,95 meter
- Deplasement: 7328 tonn
- Hovedmotor: 2x Wartsila 16V32 8000 kw
- Hjelpemotorer: 2x CAT 3526C 2100 kw
- PTI: 2x 1500 kw
- Maks effekt i boost-mode på propeller: 2x8000 kw+ 2x1500 kw= 19000 kw
- Fart: 18 knop
- Bollard pull (trekk kraft): 275 tonn
- Klasse: DNV-GL 1A1 ,ICE-C,TUG,supply vessel, OILREC,SF,EO,DYNPOS AUTR,CLEAN DESIGN,NAUT-OSV.FI-FI 1+2COMF-V(3)-C(3), T-MON,BIS,DK(+),HL (2,8)
- Mannskap: 23+

#### **Harstad klassen (2005)**

- Lengde: 83 meter
- Bredde: 15,5 meter
- Dyptgående: 6 meter
- Deplasement: 3,130 tonn

- Maskineri: 2 Rolls Royce Bergen Diesel 4000kW
- Fart: 18 knop
- Bollard pull (trekk kraft): 111 tonn
- Oljevern kapasitet: 1100m<sup>3</sup>
- Relevant utstyr: NOFI 800S (265m) og Expandi 4300 (150m), Transrec 250 med skimmer, Foxtail, Fifi kl 1
- Mannskap: 22+

#### **Barentshav-klasse (2009-2010)**

- Lengde: 93,2 meter
- Bredder: 16,6 meter
- Dypgående: 7,5 meter
- Deplasement: 4,000 tonn
- Maskineri: LNG elektrisk og diesel
- Fart: 20 knop
- Bullard pull (trekkraft): 100 tonn
- Oljevern kapasitet: 1000m<sup>3</sup>
- Relevant utstyr: NOFI 800S (265m) og 2x Expandi 4300 (2\*150m), Transrec (Normar) 250 med skimmer, Foxtail, Fifi kl 1
- Mannskap: 23+

### **Privat slepeberedskap**

I tillegg til den offentlige slepebåtberedskapen representerer private aktører en viktig ressurs. De private aktørene har tilgang på forskjellige typer fartøy, og i mange tilfeller har de stor lokal kunnskap.

Sjøloven Del II, Kapittel 6, § 135 sier «*I den utstrekning det kan skje uten særlig fare for skipet eller dets ombordværende, plikter skipsføreren å yte all mulig og nødvendig hjelp til enhver som befinner seg i havsnød eller trues av fare til sjøs.*» Dette betyr at ethvert skip er pliktig til å yte bistand til et fartøy i havsnød.

Da de fleste fartøy vil være kommersiell drift/under fart vil de måtte avbryte eksisterende arbeid og sette kursen mot havaristedet. Dette betyr at det vil være forbundet en mobiliseringstid med rekvireringen av denne typen fartøy. Mobiliseringstiden vil avhenge av faktorer som geografiske avstander, metoceanforhold og det respektive fartøyets egenskaper.

Det skal også nevnes at det må gjøres en vurdering av risikoen med å avbryte eksisterende aktivitet ved mobilisering av annet privat fartøy. I noen tilfeller, for eksempel ved pågående slep av annen installasjon/fartøy, kan det å avbryte eksisterende aktivitet resultere i en økt total risiko, noe som ikke ønskelig. Det private slepefartøyet vil da være å regne som indisponibelt og representerer ingen ressurs i en beredskaps sammenheng.

For at et fartøy skal kunne brukes til slep må det inneha en stabilitet som muliggjør sleping uten å kantre. For relevante fartøy vil dette ofte være dokumentert i henhold til klassenotasjoner. Typiske fartøy som innehar denne typen klassenotasjon er:

- Anchor handling tug/supply

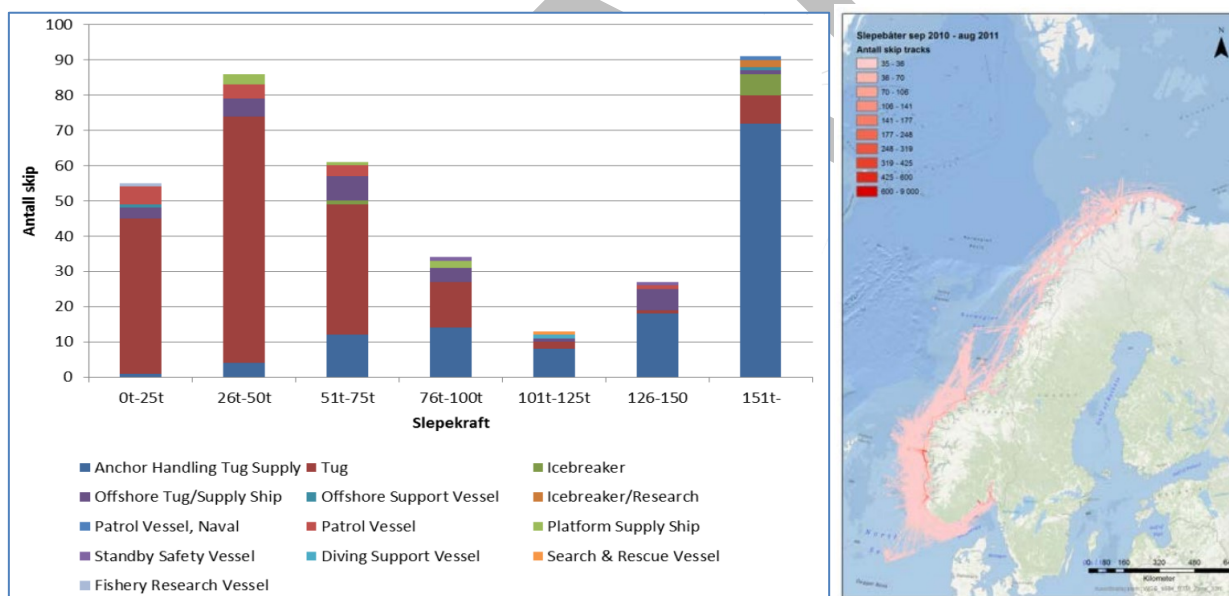
- Offshore tug/supply
- Tugs
- Kystvaktskip
- Isbrytere

Dette er fartøy med både høy stabilitet og høy bollard pull.

Når en identifiserer egnede fartøy er det viktig å være klar over at flere av de overnevnte fartøystypene ikke nødvendigvis utfører slep som en del av den daglige operasjonen. Det er derfor å forvente at mannskapets egnethet både med tanke på kompetanse og erfaring vil variere fra fartøy til fartøy.

Som en tommelfinger regel kan en si at et stort fartøy i mange tilfeller vil inneha tilstrekkelig stabilitet til å slepe et mindre fartøy. Dette må dog evalueres i hvert enkelt tilfelle og faktorer som meteocean-forhold, mannskapets erfaring og mulige konsekvenser må belyses før et eventuelt slep iverksettes. Ved et reelt tilfelle vil noe av utfordringen ligge i å få dokumentert og evaluert de overnevnte faktorene innen tidsvinduet som er tilgjengelig.

Rapporten «Konseptvalgutredning Nasjonal slepebåtberedskap» /60/ identifiserte skip som kunne være egnet til slep. Oversikten ble utviklet basert på AIS-data, installert motorkraft og klassenotasjoner.



### Potensielle private sleperessurser i norske farvann /60/

Konseptvalgutredningen utviklet også et tetthetsplott over utseilt distanse til fartøyene. Dette illustrerer tydelig at mye av aktiviteten foregår i områdene hvor det også er pågående offshore operasjoner, og mange av fartøyene antas derfor å være knyttet til denne aktiviteten. For fartøyskategoriene med en slepekraft på under 75 tonn er det «Patrol vessels» som dominerer.

### Mobilisering av den private slepeberedskapen

Private fartøy som representerer slepeberedskap er til enhver tid spredd rundt kysten. I og med at mange av fartøyene er i kommersiell operasjon vil fartøyene hele tiden være i bevegelse og konsentrasjonen vil

kontinuerlig være i forandring. Fartøyskonsentrasjonen vil variere fra område til område avhengig av marked, årstid og kommersielle oppdrag.

For at et privat fartøy skal representere en ressurs i en beredskapssammenheng må følgende parameter være tilstede:

- **Kunnskap om fartøyet** – relevant myndighet må ha kunnskap om fartøyets yteevne, posisjon og pågående kommersiell aktivitet slik at de kan vurdere om det er en håndgripbar ressurs som kan mobiliseres.
- **Fartøyet må kunne avbryte pågående aktivitet** uten å øke det totale risikonivået ytterligere. For eksempel et fartøy som deltar i et pågående slep kan ikke nødvendigvis slippe slepet, for så å sette kursen mot en havarist.
- **Fartøyet må være i en tilstand som muliggjør relevant yteevne.** For eksempel kan ikke en ankerhåndterer som har dekket fylt av containere ta imot et slep. Et fartøy som på papiret har relevant yteevne vil derfor ikke alltid representere en tilgjengelig ressurs i en beredskapssammenheng.
- **Kompetanse og erfaring med slep** varierer blant forskjellig mannskap og skip. Mannskapet må ha tilstrekkelig kompetanse og erfaring til at de kan gjennomføre et slep sikkert.
- **Fartøyets responstid kan ikke være for lang.** Dette kan gi seg til utslag ved store geografiske avstander eller ved at et fartøy for eksempel ligger i opplag og ikke er seilingsklart.
- **Fartøyet må ha tilgang til relevant slepeutstyr** slik at fartøyene kan kobles sammen/slep kan gjennomføres.

Tar en høyde for de overnevnte parameterne vil det være svært mange av de private fartøyene representere en begrenset ressurs i en beredskapssammenheng. Kontinuerlig synliggjøring og dokumentasjon av begrensningene og yteevner forbundet med private fartøy til bruk i slepebåtberedskap vil være essensielt for effektiv utnyttelse av ressursen.

## Forsvaret

Forsvaret kan yte bistand til redningstjenesten ved akutthendelser som store ulykker. Forsvaret ved Forsvarets operative hovedkvarter (FOH) støtter redningstjenesten med søk- og redningsressurser /58/. Ved støtte til søk og redning i tilknytning til det maritime domenet har Forsvaret til enhver tid fartøy på patrulje. Blant annet patruljerer Kystvakten både kystnært og til havs. Marinefartøyer og øvrige fartøystyper er normalt daglig på seilas og tilgjengelige for støtte ved behov.

Forsvarets luftressurser, herunder spesielt Orion fly og helikopter, er velegnede søksressurser med stor kapasitet og utholdenhet. Utover Forsvarets egne ressurser har FOH oversikt over utenlandske og/eller allierte staters maritime sjø- og luftfartøyer. Dette er ressurser som er potensielt tilgjengelige for støtte.

## Fly- og helikopterressurser til bruk i redningstjenesten

### Helikopterressurser

Redningshelikoptertjenesten er et dedikert operativt element i den norske statens redningstjeneste med søk- og redningstjeneste som sin primæroppgave og med ambulanseflyging, katastrofehjelp og spesialoperasjoner som sekundære oppgaver /58/. Tjenesten omfatter de offentlige redningshelikoptrene

---

---

---

som eies av staten ved Justis- og beredskapsdepartementet og opereres av Luftforsvaret, Sysselmannens helikoptre på Svalbard og eventuelt andre innleide redningshelikoptre for formålet.

I tillegg til redningshelikoptrene er har Norge en ambulansetjeneste som innbefatter lufttransport. Ambulansetjenesten omtales ofte som sykehusets forlengede arm /61/. Hovedoppgavene til ambulansetjenesten er transport av pasienter til relevante helseinstitusjoner.

## Baser

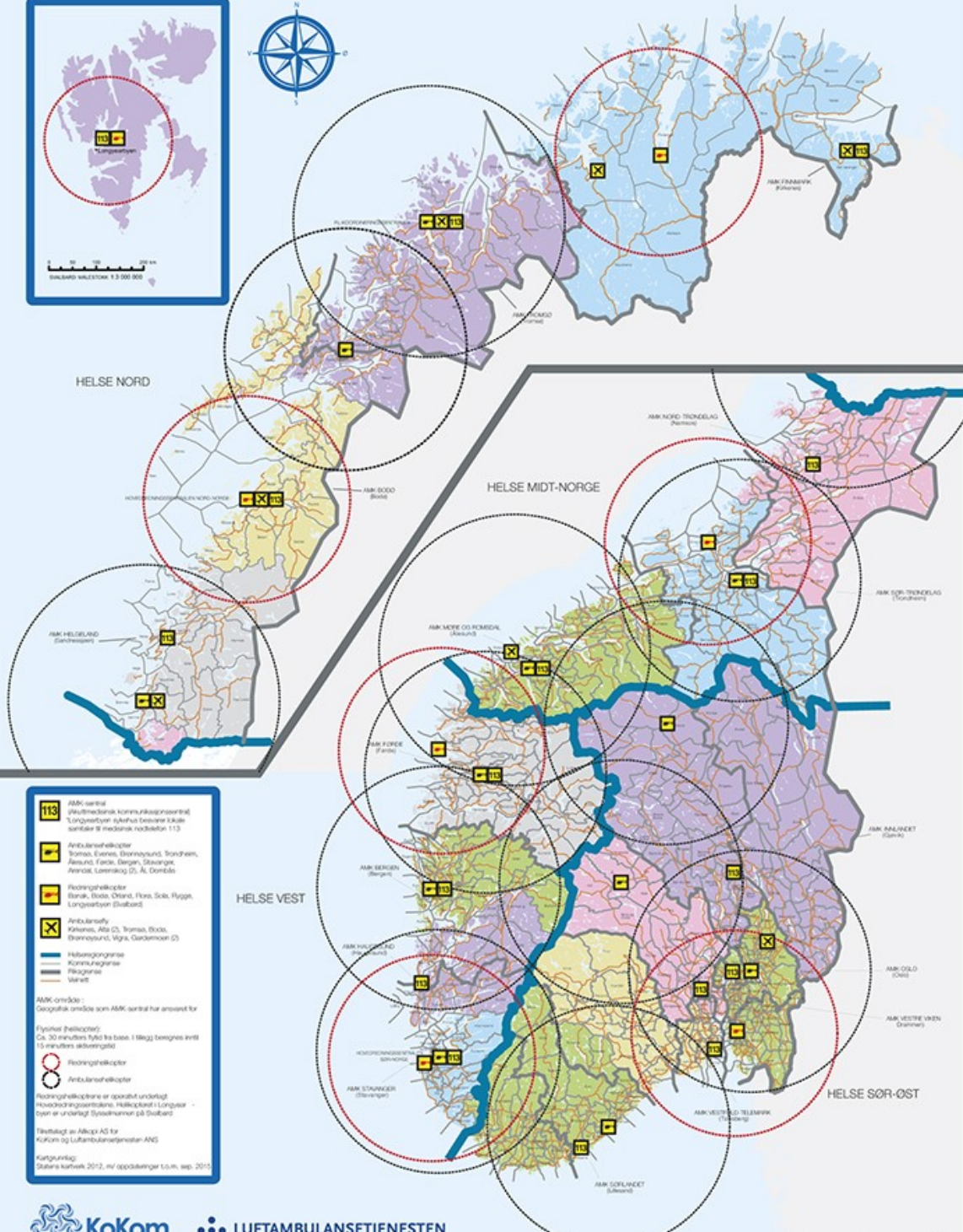
Redningshelikoptertjenesten har følgende baser, med en maskin i beredskap på hver base;

- Rygge
- Sola
- Florø
- Ørlandet
- Bodø
- Banak

I tillegg er det to Super Puma redningshelikopter i beredskap hos Sysselmannen på Svalbard, stasjonert ved Svalbard lufthavn, Longyearbyen.

Luftforsvarets 330-skvadron er operatør på basene der det benyttes Sea King (alle basene unntatt Florø og i Longyearbyen). Både Banak og Lakselv har en responstid på 15 minutter, mens de andre basene har en responstid på maksimum 1 time for første helikopter og 2 timer for andre helikopter, hvis tilgjengelig.

# HELSEREGIONKART MED AMK-OMRÅDER / LUFTAMBULANSEBASER



**113** AMK-sentral  
 (Helsemedisinsk kommunikasjonsentral)  
 1. Longemøysen i Skjolder Delesonr. Utdale  
 sentraler i medisk nødtelefon 113

**AMK** Ambulansehelikopter  
 Troms, Ender, Østnes, Østnes, Østnes, Østnes,  
 Åmøy, Fens, Bergen, Stavanger,  
 Åmøy, Lærum, Øst, Å, Dombås

**AMK** Redningshelikopter  
 Østnes, Østnes, Østnes, Østnes, Østnes,  
 Longemøysen (Skjolder)

**AMK** Ambulansefly  
 Kviteseid, Ålesund, Østnes, Østnes, Østnes,  
 Østnes, Østnes, Østnes, Østnes

Helseregioner  
 Kommunegrenser  
 Regioner  
 Vassrett

AMK-område:  
 Geografisk område som AMK-sentral har ansvar for

Flystøttehelikopter:  
 Ca. 30 minutters flytid fra base i tillegg beregnes enntil  
 15 minutters aktivertid

Redningshelikopter  
 Ambulansehelikopter

Redningshelikoptere er spesielt underlagt  
 Helseberedningsplanene. Helseberedning i Longemøysen  
 er underlagt Systemplanen på Østnes

Tilrettelagt av Allipet AS for  
 Korkom og Luftambulansetjenesten ANS

Kartgrunnlag:  
 Statens kartverk 2012, nr oppdatering 10.09. sep. 2015

**Kart over AMK-områder og helikopterbasier**

## Oljeselskapenes områdeberedskap

Helikoptre forankret i oljeselskapenes områdeberedskap vil kunne rekvireres ved en større hendelse. Oljeselskapenes områdeberedskap har som primæroppgaven er å drive redningstjeneste på og ved installasjonene. Oljeselskapene kjøper denne tjenesten på kontrakt fra sivile helikopterselskaper. Flere av disse helikoptrene er satt opp med essensielt utstyr som vinsj.

Helikoptrene står til disposisjon for hovedredningsentralene ved behov. Besetningen består av to flygere, en tekniker/heisoperatør, en redningsmann og en anestesisykepleier som er spesialist på akuttmedisin.

Maskinene er i utgangspunktet stasjonert på offshore-installasjoner. Med lokalisering ute på havet har helikoptrene kort responstid til viktige fiskebanker og sjøfartsleder.

Installasjoner med stasjonerte helikopter forankret i oljeselskapenes områdeberedskap:

- Statfjord B
- Ekofisk 2/4L (to helikoptre)
- Heidrun
- Oseberg A
- Johan Sverdrup ULQ
- Hammerfest lufthavn (to helikoptre)

Helikoptrene på de overnevnte installasjonene er i kontinuerlig beredskap og vil kunne rykke ut på kort varsel.

## Helikopter benyttet i redningstjenesten

I redningstjenesten benyttes Seaking, Superpuma og AW90. I tillegg er deler av forsvarets fartøy satt opp med NH90-helikopter som er under innfasing. Helikoptrene har følgende spesifikasjoner:

	<b>Seaking</b>	<b>Superpuma</b>	<b>AW101</b>	<b>NH90</b>
<b>Mannskap</b>	2-4 personer	2-5 personer	2-5 personer	2-5 personer
<b>Lengde</b>	17,02 meter	16,29 meter	22,83 meter	16,13 meter
<b>Rotordiameter</b>	18,9 meter	15,6 meter	18,6 meter	16,3 meter
<b>Egenvekt</b>	6387 kg	4460 kg	10500 kg	6400 kg
<b>Maks startvekt</b>	9707 kg	8600 kg	15600 kg	10600 kg
<b>Kapasitet</b>	18 personer	18-24 personer	25(+) personer	20 persons
<b>Toppfart</b>	208 km/t	278 km/t	277 km/t	300 km/t
<b>Rekkevidde</b>	1230 km	831 km	1500 km	981 km

Flere av de overnevnte maskinene er utstyrt med spesielt utstyr som øker effektiviteten i forbindelse med søk og rednings oppdrag. Eksempler på slikt utstyr er:

- Termisk kamera (FLIR)
- Radar
- Night Vision Goggles (NVS)
- AIS-mottaker



- Chelton
- 7DF homer
- Vinsj
- De-icing systemer (for bruk i kaldt klima)

## Bruk av helikopter i et scenario som omfatter drivende skip

Hvor stor ressurs et helikopter representerer i et «drivende skip»-scenario vil avhenge av flere elementer. Følgende elementer vil typisk påvirke en operasjon som innebærer helikopterressurser:

- Metocean-forhold
- Antall mennesker som skal redde
- Mulighet for å lande/vinsje
- Vekt av utstyr som skal transporteres
- Avstand som skal tilbakelegges
- Krav til tid ved havaristen

De overnevnte elementene er i høy grad relaterte. For eksempel vil høy sidevind øke drivstofforbruket. Dette vil igjen redusere tiden tilgjengelig ved havaristen. Eventuelt kan ekstra drivstoff medbringes, men dette vil igjen begrense vekten på annen last (utstyr/mennesker).

Det er også viktig å være klar over de hyppige vedlikeholdsintervallene forbundet med drift av helikopter. Mange av vedlikeholdsintervallene er relatert til flytimer. Om grensen for et vedlikeholdsintervall passeres under en redningsoperasjon kan en oppleve at helikopteret får flyforbud og vil måtte trekkes ut av operasjonen.

Ved et scenario som omfatter drivende skip vil helikopter i mange tilfeller representere en viktig ressurs, spesielt i en tidlig fase av operasjonen. Kort responstid, høy hastighet og høy robusthet i forhold til transport under ikke-ideelle værforhold vil medføre at helikopter ofte er den første ressursen som når havaristen. Dette vil gi «eyes-on-target» og kunne bidra til å både øke og skape konsensus rundt situasjonsforståelsen. God, felle situasjonsforståelse vil være essensielt for mobilisering av ytterligere ressurser.

## «Fixedwing»-ressurser til bruk i redningstjenesten

«Fixedwing»-maskiner har andre egenskaper enn helikopter, og vi derfor også inneha andre oppgaver ved et scenario som innbefatter drivende skip. Typiske oppgaver som vil utføres av «fixedwing»-maskiner er:

- Søk over større områder
- Etablere kommunikasjon i området
- Dropp av flåter/utstyr

«Fixedwing»-ressurser tilgjengelig ved et drivende skip scenario er:

- LN-KYV, Kystverket, stasjonert i Bergen
- Orion, 333 Skvadronen (Luftforsvaret), stasjonert på Andøya (skal flyttes til Evenes)

- F16, 331 Skvadronen (Luftforsvaret), stasjonert i Bodø
- Dornier Do-228, Luftransport, stasjonert i Longyearbyen (står ikke i beredskap)
- Herkules, 335 Skvadronen (Luftforsvaret), stasjonert på Gardermoen

## Oljeselskaper og -operatører

Alle offshore-installasjoner har krav om både helikopterberedskap i tillegg til standby-fartøy. Norsk Oljevernforening for Operatørselskap (NOFO) er en medlemsorganisasjon for operatørselskap på norsk sokkel, med hovedoppgave å oppfylle medlemmenes behov for en effektiv og robust oljevernberedskap.

NOFO har tilgang til eget oljevernsutstyr. I tillegg disponerer de en rekke fartøy som kan rekvireres ved behov.

På enkelte oljeinstallasjoner eller helikopterbaser har oljeselskapene fast stasjonerte søk- og redningshelikoptre som en del av deres beredskap. Helikoptrene har som hovedoppgave å drive redningstjeneste på og ved installasjonene, men står også til disposisjon til HRS ved behov. Se avsnittet som omfatter redningshelikopter for mer informasjon.

De private ressursene gjort tilgjengelige gjennom oljeselskaper og -operatører kan være viktige bidragsytere ved en større hendelse. Dette ble illustrert under *Viking Sky*-hendelsen hvor helikopter forankret i oljeindustrien spilte en fremtredende rolle.

## Frivillige ressurser

Redningsselskapet (RS) er en humanitær organisasjon som utgjør en av primærressursene innen sjøsikkerhet og kystberedskap /58/. RS redder liv og berger verdier langs hele kysten og på de største innsjøene gjennom 51 redningsskøyter bemannet av fast ansatte og frivillig mannskap.

RS har kort responstid og dekker en stor del av norskekysten innen én time. RS styres operativt av de to hovedredningssentralene.

Røde Kors er en frivillig organisasjon som kan mobiliseres ved en større hendelse. De har begrenset med maritime ressurser og kompetanse. De har derimot mulighet til å mobilisere et stort antall mennesker. I tillegg har Røde Kors utstyr for å organisere skadested/mottaksapparat for de forulykkede før de sendes videre til medisinsk behandling i offentlig helsevesen.

## Responstid og lokalisering av beredskapsressurser

Man måler typisk beredskapens effektivitet ved hjelp av faktorene responstid, utholdenhet, profesjonalitet og behandlingsskapasitet /59/. Målsettingen er å iverksette korrekte tiltak, på rett sted til rett tid basert på best mulig informasjon om skadebildet og de mål som er satt for å begrense skadeomfanget. Et sentralt tema i beredskapsplanleggingen er responstid og lokalisering av beredskapsressurser. Med responstid menes tid fra innsatsstyrken er alarmert til den er i arbeid på innsatsstedet. Det er mange faktorer som kan påvirke responstiden, bl.a. avstanden mellom hendelsesstedet og stedet hvor beredskapsressursene befinner seg. Responstid er derfor en viktig faktor i forhold til lokalisering av beredskapsressurser.

For maritime ressurser (for eksempel slepeberedskapen) som kun har mulighet til å operere ved relativt lave hastigheter vil geografi og avstander spille en avgjørende betydning for responstiden.

## Beredskap på Svalbard

Sysselmannen på Svalbard er regjeringens øverste representant på øygruppen og har rolle både som politimester og fylkesmann. Administrativt er Sysselmannen underlagt Justis- og beredskapsdepartementet. Utvalget mot akutt forurensning (UA Svalbard) ledes av Sysselmannen.

Beredskapsrådet for Svalbard er satt sammen av sentrale offentlige, frivillige og private organisasjoner som på hver sine områder har fagkunnskap om beredskapsarbeid. Rådet er et forum for gjensidig orientering om beredskapsarbeid, og i en krisesituasjon vil rådet være det sentrale samordningsorgan. Opprettelse av fylkesberedskapsråd er hjemlet i Fylkesmannens samfunnssikkerhetsinstruks, og på Svalbard er sysselmannen leder av rådet. Etter svalbardloven § 5 har sysselmannen samme myndighet som en fylkesmann.

Beredskapen på Svalbard har blitt styrket de senere år, med to redningshelikoptre (Super Puma), økt bevilgning til Sysselmannen og en utvidelse av sesongen for Sysselmannens fartøy «Polarsyssel».

I etterkant av ulykken i desember 2018 med skipet «Northguider», hvor «Polarsyssel» lå i dokk på Sunnmøre, bevilget regjeringen penger til at «Polarsyssel» skal ha økt driftstid.

Det er generelt økende trafikk rundt Svalbard og i Barentshavet, både blant fiskebåter og andre fartøy som cruiseskip (se kapittel 4.2.2). For å begrense utbredelsen av trafikken er det etablert sær-regler for området. Dette inkluderer blant annet et tungoljeforbud og passasjerbegrensninger. Dette medfører at de største fartøyene holder seg på vestsiden av øygruppen.

En fullstendig ressuroversikt for Svalbard er gitt i Beredskapsplan mot akutt forurensning på Svalbard (se /62/ og /63/).

## Bruk av beredskapsressurser i et «drivende skip»-scenario

Beredskapsressurser vil være å regne som en av de siste barrierene før en hendelse inntreffer. Dette betyr at alle tidligere barrierer som skal forhindre et drivende skip er brutt ned.

Responstiden forbundet med de forskjellige ressursene vil variere avhengig av en rekke forhold. Med mindre havaristen tilfeldigvis befinner seg i umiddelbar geografisk nærhet til ressursene er det forventet at responstiden vil være i størrelsesorden timer, ikke minutter. Helikopterressurser kan være unntaket, og vil i de fleste tilfellene ha kortest responstid. Helikopterressurser er en effektiv plattform for å forlytte et relativt begrenset antall mennesker innen en kort tidsperiode. Helikopterets begrensninger forhindrer det i å være en effektiv plattform for en rekke elementer som kan være aktuelle ved et «drivende skip»-scenario. Følgende elementer vil ikke helikopteret effektivt kunne bistå med:

- Forflytting av store menneskemengder
- Slep
- Buksering
- Slukking av brann
- Transport av gjenstander med stor vekt/volum

Av overnevnte grunner vil en derfor i mange tilfeller være avhengig av marine ressurser på havaristedet for å stabilisere situasjonen. En vil ikke kunne forvente at marine ressurser ankommer havaristen umiddelbart. Det vil derfor i de fleste tilfeller være nødvendig for en havarist å kunne ivareta sin egen sikkerhet i flere timer etter et tap av fremdrift.

Konsekvensen av å måtte ivareta sin egen sikkerhet i flere timer etter tap av fremdrift må bæres av fartøyets operatør. Dette må vurderes på en case-by-case basis avhengig av faktorer som lokasjon og vær. I endel tilfeller, for eksempel i beskyttet farvann, kan oppankring være et tiltak som kan benyttes. Dette vil kunne bidra til å stabilisere situasjonen og gi de maritime beredskapsressursene den tiden som kreves for å nå havaristen.

En økning av ressursene vil kunne redusere responstiden. Det er store nasjonale kostnader forbundet med en økning av beredskapsressursene langs kysten. En realistisk konsentrasjon av beredskapsressurser vil likevel kreve at fartøys-operatørene skal kunne ivareta sin egen sikkerhet i perioden frem til beredskapsressursene ankommer. Da elementer som dårlig vær vil kunne forsinke en operasjon, vil det måtte taes høyde for at det kan ta timer.

## Tidligere kartlegginger av norsk beredskap

Gjennomgang av Norges beredskap har vært tema for flere tidligere studier. *Viking Sky*-hendelsen utløste en stor evalueringsjobb, som i skrivende stund fortsatt er pågående. DBS har publisert en rapport SARiNOR og SARiNOR2 var to store prosjekter hvor en rekke av landets fremste eksperter deltok i en femårig kartlegging og analyse av eksisterende beredskap, trusler og forbedringsmuligheter på området. Under er funnene fra disse studiene kort gjengitt.

## SARiNOR (Søk og redning av mennesker)

Hensikten med SARiNOR var å evaluere den daværende redningsberedskapen i arktiske strøk med fokus på søk og redning av mennesker, samt å definere fremtidens beredskapsløsninger i nordområdene. Rapport fra prosjektet ble levert i 2014 /64/. Dette kapitlet gir en kort oppsummering av hovedfunnene i SARiNOR, samt gir en oppsummering av dagens status.

Gjennom SARiNOR ble følgende avdekket i 2014:

- Tilgjengelig radiosambandstyper og satellittkommunikasjon mangler nødvendig pålitelighet
- Dagens SAR-ressurser har for lang responstid eller skal dekke for store områder
- Evakueringsløsninger av personell fra flåte/livbåt til fartøy (redningsfartøy) eller redningshelikopter er ineffektiv og kan ikke gjennomføres sikkert nok
- Krav til redningsutstyr for cruise- og passasjerskip er ikke tilpasset de klimatiske forholdene en finner i nordområdene
- Helseberedskapen ved Svalbard er ikke rustet til å håndtere en ulykke med mer enn en alvorlig skadet person
- Datakommunikasjon i det definerte området har for lav pålitelighet og for liten kapasitet
- Det er ikke tilstrekkelig samtrening mellom offentlige og private redningshelikoptre

## SARiNOR2 (Beredskap mot akutt miljøforurensing og berging av verdier på skadestedet)

SARiNOR2 omhandlet beredskap mot akutt miljøforurensing og berging av verdier på skadestedet, og ble levert i 2017 /59/.

Hovedformålet for SARiNOR2 var å kartlegge dagens beredskap mot akutt forurensning og bergingsoperasjoner. I tillegg ønsket en å identifisere tiltak som adresserer svakheter i dagens situasjon, og samtidig fremmer samordning og samarbeid mellom brukerne av nordområdene.

Bergingsressurser omfatter et bredt spekter av fartøy og utstyr for sleping og annen bistand til fartøy og innretninger som har fått problemer. Oljevernberedskap omfatter i tillegg ressurser til å stanse eller begrense skader på miljøet ved oljeutslipp herunder mekanisk oppsamling, kjemisk dispergering og in situ brenning. Vinterstid forventes forholdene i snitt å gi begrensninger for effektiv bekjempelse av oljeutslipp, mens sommerhalvåret i snitt vil ha mye gunstige forhold.

Kartleggingen viser at nordområdene har klare tilleggsutfordringer for beredskap mot akutt forurensning og bergingsoperasjoner til sjøs. Mange av utfordringene identifisert i SARiNOR2 for Svalbard i sommer sesongen vil være gyldige for nord-Norge i vinter sesongen.

Mange av tilleggsutfordringene er knyttet til å etablere og å vedlikeholde en robust beredskap med tilstrekkelig yteevne til å ivareta den forventede aktivitetsøkningen i området. Den største forskjellen fra fastlandet er de enorme geografiske avstandene i kombinasjon med en liten befolkning og svært begrenset infrastruktur. Per i dag vil hendelser og aksjoner med et visst omfang være prisgitt ressurser utenfra, noe som både er tidkrevende og operasjonelt sårbart. Tilleggsutfordringene i nordområdene er også av operasjonell art, hvor en av de underliggende driverne er den arktiske naturen og klimaet.

Det foreslås fire tiltakspakker med totalt 19 undertiltak. Tiltakene i prioritert rekkefølge er:

- Arktisk beredskapsbase på Svalbard
- Økt kompetanse, samordning og samarbeid om arktisk beredskap
- Kommando og kontroll for overvåkning og aksjonering i nordområdene
- Fartøysprogram for beredskap i nordområdene

Tiltakenes formål er å forbedre dagens beredskap vesentlig på de områdene hvor tilleggsutfordringene har blitt identifisert.

## Referanser

- /56/ Regjeringen.no. *Hovedprinsipper i beredskapsarbeidet*. Oppdatert: 21.05.2019. Lest: 22.10.2019. <https://www.regjeringen.no/no/tema/samfunnssikkerhet-og-beredskap/innsikt/hovedprinsipper-i-beredskapsarbeidet/id2339996/>
- /57/ Regjeringen.no. Meld. St. 10 (2016–2017). *Risiko i et trygt samfunn – Samfunnssikkerhet*. <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-10-20162017/id2523238/>
- /58/ Hovedredningssentralen (2018). *Håndbok for redningstjenesten. Systembeskrivelse – prinsipper – verdier. Nivå 1*.
- /59/ SARiNOR2, Maritimt Forum Nord, 2017, [https://www.sarinor.no/wp-content/uploads/2018/02/SARINOR2\\_Endelig-rapport-2.pdf](https://www.sarinor.no/wp-content/uploads/2018/02/SARINOR2_Endelig-rapport-2.pdf)
- /60/ Konseptvalgutredning, Nasjonal slepebåtberedskap. Rapport. 23/01/2012. [https://www.regjeringen.no/contentassets/4ff353c6cf3f4ea2a706198ac0a35119/kvu\\_slepebatberedskap2012.pdf](https://www.regjeringen.no/contentassets/4ff353c6cf3f4ea2a706198ac0a35119/kvu_slepebatberedskap2012.pdf)

- 
- 
- 
- /61/ NOU 2015: 17, Først og fremst – Et helhetlig system for håndtering av akutte sykdommer og skader utenfor sykehus, <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/nou-2015-17/id2465765/sec12>
- /62/ Sysselmannen på Svalbard og UA Svalbard (2010). «Beredskapsplan mot akutt forurensning». Revidert 30.11.2010. [https://www.sysselmannen.no/globalassets/sysselmannen-dokument/trykksaker/beredskapsplan\\_mot\\_akutt\\_forurensning\\_pa\\_svalbard\\_-\\_30.11.2010\\_t6pxf.pdf](https://www.sysselmannen.no/globalassets/sysselmannen-dokument/trykksaker/beredskapsplan_mot_akutt_forurensning_pa_svalbard_-_30.11.2010_t6pxf.pdf)
- /63/ Overordnet beredskapsplan (ny i 20179: Longyearbyen lokalstyre 2017. <https://www.lokalstyre.no/getfile.php/3901374.2046.ssqnjmmtiuwsp/Overordnet+beredskapsplan+for+Longyearbyen+lokalstyre+2017.pdf>
- /64/ Maritimt Forum Nord SA. *SARINOR WP1 Gap-analyse. Prosjektrapport*. Rapportnummer 2104-0424, Rev. 1. Datert 11.04.2014.

DRAFT



DRAGET

## Om DNV GL

DNV GL er et internasjonalt selskap innen kvalitetssikring og risikohåndtering. Siden 1864 har vårt formål vært å sikre liv, verdier og miljøet. Vi bistår våre kunder med å forbedre deres virksomhet på en sikker og bærekraftig måte.

Vi leverer klassifisering, sertifisering, teknisk risiko- og pålitelighetsanalyse sammen med programvare, datahåndtering og uavhengig ekspertrådgivning til maritim sektor, til olje- og gass-sektoren, og til energibedrifter. Med 80,000 bedriftskunder på tvers av alle industrisektorer er vi også verdensledende innen sertifisering av ledelsessystemer.

Med høyt utdannede ansatte i 100 land, jobber vi sammen med våre kunder om å gjøre verden sikrere, smartere og grønnere.