



# Høgskulen på Vestlandet

## BAMM4000 - Bacheloroppgave

BAMM4000-O-2023-VÅR-FLOWassign

### Predefinert informasjon

<b>Startdato:</b>	18-05-2023 00:00 CEST	<b>Termin:</b>	2023 VÅR
<b>Sluttdato:</b>	01-06-2023 14:00 CEST	<b>Vurderingsform:</b>	Norsk 6-trinns skala (A-F)
<b>Eksamensform:</b>	Bacheloroppgave		
<b>Flowkode:</b>	203 BAMM4000 1 O 2023 VÅR		
<b>Intern sensor:</b>	(Anonymisert)		

### Deltaker

<b>Navn:</b>	Kristoffer Eidissen
<b>Kandidatnr.:</b>	205
<b>HVL-id:</b>	588655@hvl.no

### Informasjon fra deltaker

<b>Antall ord *:</b>	14502
----------------------	-------

**Egenerklæring \*:** Ja  
**Jeg bekrefter at jeg har registrert oppgavetittelen på norsk og engelsk i StudentWeb og vet at denne vil stå på vitnemålet mitt \*:** Ja

### Gruppe

<b>Gruppenavn:</b>	Risiko i snøkrabbefiske: Risikoanalyse av sikkerhetsregelverk i polare farvann
<b>Gruppenummer:</b>	11
<b>Andre medlemmer i gruppen:</b>	Paul Almar Andersen, Raymond Wågø

### Jeg godkjenner avtalen om publisering av bacheloroppgaven min \*

Ja

### Er bacheloroppgaven skrevet som del av et større forskningsprosjekt ved HVL? \*

Nei

Er bacheloroppgaven skrevet ved bedrift/virksomhet i næringsliv eller offentlig sektor? \*

Nei



Høgskulen  
på Vestlandet

# BACHELOROPPGAVE

Risiko i snøkrabbefiske:

Risikoanalyse av sikkerhetsregelverk i polare farvann

Risk in snow crab fishing:

Risk Analysis of safety regulations in polar waters

202, 205 & 231

Maritime Management

FØS/IMS/BAMM4000-1 23V

Veileder Abbas Barabadi

Innleveringsdato 01.06.2023

Jeg bekrefter at arbeidet er selvstendig utarbeidet, og at referanser/kildehenvisninger til alle kilder som er brukt i arbeidet er oppgitt, jf. Forskrift om studium og eksamen ved Høgskulen på Vestlandet, § 12-1.

## Sammendrag

Denne bacheloroppgaven tar for seg i hvilken grad risikoen til snøkrabbefiske som foregår sørøst om Svalbard vil endres dersom fiskefartøy var underlagt Polarkoden. Oppgaven benytter litteraturanalyse, data-analyse og risikovurdering for å svare på problemstillingene. Gruppen har gjort en analyse av gjeldene nasjonalt lovverk for snøkrabbeflåten og en sammenligning med Polarkoden. Gruppen har gjort en analyse av AIS-data og historiske værdata for å estimere sannsynligheten for visse forhold og ved å bruke færemomentene identifisert i Polarkoden har gruppen risikovurdert hvordan implementering av Polarkoden for fiskefartøy vil endre risikoen.

Konklusjonene gruppen har kommet fram til er at dagens regelverk for fiskeflåten i Norge er veldig dekkende i polare farvann, og at det muligens er et problem at fartøyene presser de grensene de er godkjent for og at det er mørketall vedrørende ulykkesrapportering. Implementering av Polarkoden vil gi fartøyene flere proaktive og reaktive verktøy å benytte seg av i polare farvann enn det vi kan anta at de har i dag, og det vil på bakgrunn av dette være lavere risiko.

# Innhold

Sammendrag .....	ii
Innhold .....	iii
Innledning.....	1
Problemstilling .....	1
Begrensninger .....	2
Litteraturanalyse .....	3
Lovverk.....	3
SOLAS.....	3
Polarkoden.....	5
Cape Town Agreement .....	8
MSC.1/Circ. 1641 .....	8
Skipssikkerhetsloven.....	9
Fartøyets konstruksjon og utrustning .....	9
Forskrift om miljømessig sikkerhet for skip og flyttbare innretninger.....	10
Forskrift om arbeidsmiljø, sikkerhet og helse for de som har sitt arbeid om bord på skip. .....	11
Forskrift om fartsområder.....	11
Forskrift om skipsmedisin.....	12
Forskrift om melde- og rapporteringsplikt ved sjøulykker og andre hendelser til sjøs. ...	12
Forskrift om skipsutstyr.....	13
Forskrift om tilsyn og sertifikat for norske skip og flyttbare innretninger .....	13
Sertifikat for arbeids- og levevilkår på fiskefartøy .....	13
Forskrift om sikkerhetsstyringssystem for norske skip og flyttbare innretninger. ....	14
Øvrig litteratur .....	15

Typer sjøis.....	15
Ising.....	16
Menneskelige faktorer .....	18
SAR i nordområdene.....	22
Datainnsamling.....	23
Snøkrabbeflåten.....	23
AIS – og isdata.....	25
Utvalgte skip.....	27
Værdata .....	28
Krav og tiltak under Polarkoden.....	30
Brann og redning.....	36
Navigasjon.....	37
Kommunikasjon .....	37
Mannskapets kompetanse.....	37
Risikoanalyse/ Risikoprosessen .....	37
Trinn 1 Omfang, kontekst og kriterier. ....	38
Trinn 2 Identifisering av risiko.....	39
Risikoanalysen.....	41
Sannsynlighet.....	41
Konsekvens .....	41
Risikovurdering .....	42
Risikobehandling.....	42
Metodedel.....	43
Polarkoden .....	43
Klimatiske forhold .....	43

Annen relevant informasjon .....	44
Personlig kommunikasjon .....	45
Risikoprosessen.....	45
Svakheter og styrker i metodene.....	48
Resultatdel.....	49
Lovverk.....	49
Solas.....	49
Polarkoden.....	49
Cape Town Agreement .....	50
MSC.1/Circ. 1641 .....	50
Skipssikkerhetsloven.....	50
Fartøyets konstruksjon og utrustning .....	50
Forskrift om miljømessig sikkerhet for skip og flyttbare innretninger.....	51
Forskrift om arbeidsmiljø, sikkerhet og helse for de som har sitt arbeid om bord på skip. .....	51
Forskrift om fartsområder.....	51
Forskrift om skipsmedisin.....	51
Forskrift om melde- og rapporteringsplikt ved sjøulykker og andre hendelser til sjøs. ...	51
Forskrift om skipsutstyr.....	52
Forskrift om tilsyn og sertifikat for norske skip og flyttbare innretninger .....	52
Sertifikat for arbeids- og levevilkår på fiskefartøy .....	52
Forskrift om sikkerhetsstyringssystem for norske skip og flyttbare innretninger. ....	52
Kravene til MS Polarkrabbe .....	52
Datainnsamling .....	53
Risikoprosessen.....	53
Menneskelige faktorer .....	58

Menneskelig svikt .....	59
SAR .....	59
Diskusjonsdel.....	59
Er fartøyene som i dag gis tillatelse til å fiske snøkrabbe i farvannet sør om Svalbard spesielt godkjent for dette fra norske myndigheters side?.....	59
Vil implementering av hele Polarkoden redusere risikoen for fartøyene som i dag ikke er underlagt? .....	60
Hvis fisket flytter seg nordover, på hvilken måte vil risikoen endres med og uten polarkodekrav? .....	62
Konklusjon .....	63
Er fartøyene som i dag gis tillatelse til å fiske snøkrabbe i farvannet sør om Svalbard spesielt godkjent for dette fra norske myndigheters side?.....	63
Vil implementering av hele Polarkoden redusere risikoen for fartøyene som i dag ikke er underlagt? .....	64
Hvis fisket flytter seg nordover, på hvilken måte vil risikoen endres med og uten polarkodekrav? .....	64
Referanser .....	66
Vedlegg.....	70
Vedlegg 1.....	70
Vedlegg 2. Enterprise i 2022 sesongen.....	89
Vedlegg 3: Oversikt over innrapporterte skader på fartøy som deltar i fisket etter snøkrabbe .....	0
Vedlegg 4: soloppgang/ solnedgang Sørkapp februar og mars 2023.....	0



# Innledning

Polarkoden tredde i kraft 1. Januar 2017 (IMO, 2017) med målsettingen:

*«Målsettingen til denne koden er å legge til rette for sikker drift av skip og for vern av det polare miljøet ved å gripe fatt i risikoer som er til stede i polare farvann og som ikke er tilstrekkelig begrenset av organisasjonens andre instrumenter.»* (Forskrift om sikkerhetstiltak for skip som opererer i polare farvann, 2016).

Koden gjelder sikkerhet på laste- og passasjerskip i internasjonal fart underlagt SOLAS-konvensjonen og den gjelder ikke for fiskefartøy.

Snøkrabbefisket er et relativt nytt fiske og det fungerer på den måten at de fiskefartøyene som har tillatelse til å fiske snøkrabbe i norsk økonomisk sone får tildelt en felles kvote og et begrenset tidsvindu. Dette er uheldig da det skaper et første-mann-til-mølla prinsipp som kan gjøre at kapteiner og redere tar større risiko. Fiske foregår i Barentshavet i vinterhalvåret, hvor fartøy har vært observert opptil 77 grader nord, godt innenfor iskanten. I 2023 startet sesongen 1. Januar og ble på to ukers varsel avsluttet 3. April (Fiskeridirektoratet, 2023).

Fartøyene som fisker er godkjente for å operere under lette isforhold, men basert på artikkelen «Fikk kraftig juling i isen» av (Engø, 2022), Kystmagasinet, og AIS-observasjoner har vi grunn til å tro at fartøyene opererer i isforhold de egentlig ikke burde.

Blant de 20 fartøyene som deltok i snøkrabbefisket i 2023 er det 13 som har en eller annen form for isklasse, 7 uten noen form for isklasse.

På bakgrunn av dette har vi formulert en problemstilling og tre forskningsspørsmål

## Problemstilling

Problemstillingen vår er om implementering av polarkoden vil gjøre det tryggere for snøkrabbeflåten å fange snøkrabbe på det nordligste snøkrabbefeltet.

Gruppen har kommet frem til tre forskningsspørsmål vi vil søke å besvare:

1. Er fartøyene som i dag gis tillatelse til å fiske snøkrabbe i farvannet sør om Svalbard spesielt godkjent for dette fra norske myndigheters side?
2. Vil implementering av hele Polarkoden redusere risikoen for fartøyene som i dag ikke er underlagt?
3. Hvis fisket flytter seg nordover, på hvilken måte vil risikoen endres med og uten polarkodekrav?

### Begrensninger

Når det gjelder risiko for fiskefartøy så er det svært mange momenter en kan ta med. Men for å begrense oppgaven har vi valgt å se på de faktorene som vil være gjeldene i farvannet sør-sørøst av Svalbard, da det er her snøkrabbeflåten er for øyeblikket.

Informasjonen vi henter ut om de forskjellige snøkrabbefartøyene vil være begrenset, med tanke på tekniske spesifikasjoner, mannskap og sikkerhetsstyringssystemer. Å finne denne informasjonen ville vært svært tidkrevende og gruppen har valgt å ikke bruke tid på dette.

Tallmaterialet gruppen benytter i risikoprosessen har forskjellig kvalitetsgrunnlag. Tallene vi henter ut fra analyse om is og posisjon anser vi for å være gode tall, dog begrenset til en kort tidsperiode, og andre tall har gruppen estimert. Risikoprosessen vil ikke kunne gi helt rett analyse basert på disse tallene, men vil gi en god indikasjon.

# Litteraturanalyse

I dette kapitlet vil vi legge frem teorien vi mener er nødvendig for å kunne besvare problemstillingen vår.

## Lowerk

De fartøyene som skal fiske etter snøkrabbe må forholde seg til internasjonale- og nasjonale regler. I dette kapitlet vil det redegjøres for en del av regelverket de må forholde seg til og om det er spesielle regler eller godkjenninger de må forholde seg til før fartøyene får dra ut for å fiske snøkrabbe.

Kun de lover, konvensjoner og forskriftene vi anser som viktig for det videre arbeidet vil beskrives nærmere. Alle forskriftene som er nevnt nedenfor er hjemlet i en eller flere lover, konvensjoner og forskrifter. De viktigste av disse lovene er (Skipssikkerhetsloven, 2007), (Lov om sjøfarten (sjøloven), 1994), (Lov om fritids- og småbåter (småbåtloven), 1998), (Lov om vern mot forurensninger og om avfall (forurensningsloven), 1981) og (Lov om kontroll med produkter og forbrukertjenester (produktkontrollloven), 1976).

Ifølge Lars Inge Særsten som er Senioringeniør i seksjon for risikostyring og analyse fins det ikke spesielle regler eller unntak fra regelverket for fartøyene som skal fiske snøkrabbe (. L.I Særsten, Personlig kommunikasjon, 06.03.2023)

Ifølge Elise Kristiansen som er overingeniør i sjøfartsdirektoratets avdeling for fiskefartøy gis det heller ikke dispensasjoner til fartøy for å bevege seg inn i farvann med høyere is konsentrasjon enn det sertifikatene tilsier (E. Kristiansen, Personlig kommunikasjon, 09.03.2023).

## SOLAS

(SOLAS, 2005) er den internasjonale konvensjonen om sikkerhet for menneskeliv til sjøs. Hovedmålet med konvensjonen er at det settes minimumskrav til konstruksjon, drift og utstyr. Dette vil bidra til å øke sikkerheten til sjøs. Denne konvensjonen er en av de viktigste konvensjonene IMO har vedtatt. Konvensjonen gjelder ikke for Fiskefartøy. Dette gjør at fiskefartøyene ikke trenger å følge hele regelverket i SOLAS, kun kapittel 5 som omhandler sikker navigering.

Solas er delt inn i 14 kapitler, hvor to kapitler har to deler:

Kapittel 1 omhandler generelle bestemmelser slik som hvilke fartøy koden gjelder for. I utgangspunktet vil SOLAS komme til anvendelse på passasjerfartøy og lastefartøy over 500 tonn i internasjonal fart. Konvensjonen kommer i utgangspunktet ikke til anvendelse på skip under 500 tonn, krigsskip, fiskefartøy og fritidsfartøy og primitivt bygde treskip. Kapitlet gir også regler om tilsyn og besiktelse av passasjerskip, redningsredskaper, radio- og radioanlegg, skrog og maskineri på lasteskip. I tillegg regulerer kapitlet utstedelse, varighet og godkjenning av sertifikatene.

Kapittel 2-1 gjelder for konstruksjon av skip der det fastsettes krav til inndeling av fartøyene med vanntette skott som skal gjøre at fartøyet ikke får vanninntrengning i hele skroget om det skulle oppstå skade på skroget. I tillegg settes det krav til maskineri og det elektriske anlegget om bord.

Kapittel 2-2 gjelder for konstruksjon av skip med tanke på brannsikkerhet, alarmsystemer og øvelser.

Kapittel 3 setter krav til redningsredskaper om bord på fartøyene.

Kapittel 4 omhandler radiokommunikasjon og ble revidert i 1988 for å få med GMDSS.

Kapittel 5 gjelder sikker navigering og vil gjelde alle fartøy som skal ut på sjøreise. Kapitlet gir regler for værtjenester, faremeldinger, is patruljetjeneste og seilingsruter. I tillegg til regler om søk og redning, nødsignaler- og navigasjonsutstyr. Dette kapitlet ble revidert i år 2000. da ble AIS gjort obligatorisk for en del fartøy. I tillegg til VDR på større fartøy.

Kapittel 6 dekker alle typer last hvor det kan være nødvendig ta spesielle forhåndsregler.

Kapittel 7 gjelder for transport av farlig last.

Kapittel 8 omhandler atomdrevne skip. Hvor det stilles krav til å sikre fartøyene mot å slippe ut radioaktiv stråling.

Kapittel 9 kom etter at ISM koden ble vedtatt. Og omhandler sikker drift av fartøyene.

Kapittel 10 omhandler krav til høyhastighets fartøy.

Kapittel 11 er delt i to deler hvor del 1 omhandler spesielle tiltak for å øke sjøsikkerheten og del 2 omhandler spesielle tiltak for å styrke maritim sikkerhet.

Kapittel 12 fastsetter tilleggskrav for bulkskip.

Kapittel 13 Vedtatt mai 2014. og setter krav til rederier om periodiske revisjoner for å verifisere samsvar og implementering av koden.

Kapittel 14 gjelder sikkerhet for fartøy som skal operere i polare områder (polarkoden).

#### *Polarkoden*

Internasjonalt regelverk for skip som opererer i polare farvann, Polarkoden, trådte i kraft 1. Januar 2017, med hensikt om å verne det polare miljøet og sørge for sikker drift av skip i polare farvann. Før koden trådte i kraft var det kun anbefalte retningslinjer fra MSC (Marine Safety Comitee) og MEPC (Marine Environment Protection comitee) som gav føringer om operasjon i polare farvann (IMO, 2002). Koden er underlagt SOLAS Chapter XIV – Safety measures for ships operating in polar waters.

Iht SOLAS er Polarkoden gjeldene for skip som opererer i polare farvann og som er sertifisert iht. SOLAS Kap I. SOLAS Kap I-1/3 Sier at reglene gjelder for skip med internasjonalt fartsområde, med unntak av lasteskip med bruttotonnasje under 500bt og fiskefartøy.

Videre beskrivelse og gjengivelse av Polarkoden er hentet fra (IMO, 2017). Koden er kun gjeldene i Arktis og Antarktis som definert i koden. Bildet under er en illustrasjon av området i Arktis.



Figur 1: Illustrasjon av Polarkodens utbredelse i Arktis, (IMO, 2017)

I Antarktis gjelder koden fra 60° sør og videre sør. Det er hensyntatt juridiske og geografiske forskjeller mellom Arktis og Antarktis når koden har vært utformet.

Polarkoden har brukt en risikobasert tilnærming for å avgjøre omfanget, og en helhetlig tilnærming for å redusere identifiserte risikoer.

### Risikofaktorer

Risikofaktorene Polarkoden er basert på er;

- Is og ising, som kan påvirke fartøyets tekniske egenskaper, forårsake feil på utstyr og gjøre fremkommeligheten og bruken av utstyr vanskelig for mannskapet.
- Lave temperaturer som påvirker menneskelig ytelse, utstyrseffektivitet og overlevelsestid.
- Lange perioder med mørke eller dagslys som kan påvirke menneskelig ytelse og navigering.
- Høye breddegrader og alt som det fører med seg; Dårlig satellittkommunikasjon: Navigasjon, kommunikasjon og havisbilder etc. Dårlige hydrografiske data, begrenset redningstjeneste etc.

- Mangelfull erfaring ved operasjon i polare områder som kan lede til menneskelig feil.
- Uegnede nød- og redningsmidler. Utstyret er ikke tilpasset kulde og ising.
- Varierende dårlig værforhold.
- Sårbart miljø.

De forskjellige faktorene er avhengig av tid på året, lokasjon og isutbredelse.

### *Kodens oppbygging*

Polarkoden er delt inn i to deler. Del I og Del II. Del I er delt inn i Del I-A og Del I-B, Del A omfatter obligatoriske sikkerhetstiltak, og Del B er ekstra anbefalinger om sikkerhet. Del II er også delt inn i A og B, og denne omhandler forurensing, Del A er obligatorisk og Del B er anbefalt.

Videre er Del I-A delt opp i 12 kapitler:

- Kapittel 1 – Generelt
- Kapittel 2 – Operasjonsmanual for polare farvann
- Kapittel 3 – Skipskonstruksjon
- Kapittel 4 – Oppdeling og stabilitet
- Kapittel 5 – Vanntett og værtett integritet
- Kapittel 6 – Maskininstallasjoner
- Kapittel 7 – Brannsikring/Brannvern
- Kapittel 8 – Redningsredskaper og arrangementer
- Kapittel 9 – Sikker Navigering
- Kapittel 10 – Kommunikasjon
- Kapittel 11 – Reiseplanlegging
- Kapittel 12 – Bemanning og Opplæring

I hvert av kapitlene er det reguleringer og krav som skal redusere risikoen i de polare områdene. Vi skal ikke ta for oss alle krav og reguleringer da det bare ville blitt en gjengivelse av Polarkoden, men for å svare på om implementering av Polarkoden ville redusert risikoen for snøkrabbefartøyene vil vi se nærmere på det under kapitlet krav til polarkoden, hvor vi går gjennom punkt for punkt hva som vil gjelde for et fartøy i snøkrabbeflåten. Vi vil ikke gå noe mer inn på Del II av koden som omhandler forurensing, da vi må begrense oppgaven.

### *Cape Town Agreement*

Noe av det norske regelverket som omhandler fiskefartøy finner vi igjen i den internasjonale Torremolinos-konvensjonen om sikkerhet for fiskefartøyer (Skipssikkerhetsloven, 2007, §9). Denne ble laget så tidlig som i 1977, endret med protokoll i 1993, men å ratifisere den har tatt så lang tid at de i 2012 laget Cape Town Agreement (CTA), som er en sammenstilling av Torremolinos og et forsøk på å få flere land til å ratifisere ett felles sett med regler for fiskefartøy (IMO, u.d.). CTA er ikke tredd i kraft enda, men Norge har ratifisert CTA og har implementert Torremolinos-konvensjonen i våre regler. Norge har gjennom EØS-avtalen også vedtatt å implementere torremolinos-konvensjonen og rådsdirektiv 97/70/EF av 11. desember 1997, som er EUs direktiv for torremolinos-konvensjonen, men EU går lenger for sikkerheten til fartøy under 45m hvor de mente at Torremolinos ikke nådde opp sikkerhetsmessig (Rådet for den Europeiske Union, 2001) . Med andre ord følger Norge strengere sikkerhetsregler for fiskefartøy enn det som er forsøkt implementert på verdensbasis.

### *MSC.1/Circ. 1641*

I 2021 godkjente Maritime Safety Committee, *Guidelines for safety measures for fishing vessels of 24m in length and over operating in polar waters*, MSC.1/Circ. 1641 (MSC, 2021). Som er veiledende retningslinjer for fiskefartøy i polare farvann. Den er også utformet for å samsvare med CTA. Circ. 1641 er polarkoden til fiskefartøy. Den har identifisert de samme risikomomentene, og bruker de samme definisjonene, men inneholder kun momenter som fiskefartøyene anbefales å implementere. Her er det fokus på menneskelig og operasjonelle forhold, fartøyene anbefales å utvikle en operasjonsmanual for operasjoner i polare farvann, samt egnet opplæring av mannskapet for å redusere risikoen og konsekvensen ved uønskede hendelser. Den kan oppsummeres ved å si at fiskefartøyene bør kjenne sine begrensninger i polare farvann og de burde være konstruert for det farvannet de skal operere i.



## *Skipssikkerhetsloven*

Skipssikkerhetsloven er delt inn i 11 kapitler og har som formål å:

*«trygge liv og helse, miljø og materielle verdier ved å legge til rette for god skipssikkerhet og sikkerhetsstyring, herunder hindre forurensning fra skip, sikre et fullt forsvarlig arbeidsmiljø og trygge arbeidsforhold om bord på skipet, samt et godt og tidsmessig tilsyn.» (Skipssikkerhetsloven, 2007).*

Alle kapitlene vil ikke beskrives da denne loven er grunnlag for flere forskrifter som er beskrevet senere. Kun det vi anser for relevant i forhold til det videre arbeidet.

Kapittel 3 omhandler teknisk og operativ sikkerhet.

§9 sier at:

*“Et skip skal være prosjektert, bygget og utrustet på en slik måte at det ut fra skipets formål og fartsområde gir betryggende sikkerhet for liv og helse, miljø og materielle verdier.*

*Departementet kan gi forskrifter om hvordan skip skal være prosjektert, bygget og utrustet for å tilfredsstille kravene etter første ledd, herunder om:*

- a., skrogstyrke og vanntett integritet,*
- b., stabilitet og flyteevne,*
- c., maskineri og elektriske installasjoner,*
- d., brannsikring,*
- e., navigasjonsutstyr,*
- f., kommunikasjonsutstyr,*
- g., redningsmidler”.*

## *Fartøyets konstruksjon og utrustning*

Denne forskriften omhandler alle fiske og fangstfartøyer som er bygget etter 2001. disse fartøyene skal være utrustet i henhold til (Forskrift om konstruksjon, utstyr og drift av fiskefartøy med lengde 15 meter eller mer, 2000). Forskriften inneholder også regler for

fartøy som er bygget før år 2000.

«Forskriften inneholder bestemmelser om:

- *Stabilitet*
- *Brann og redningsutstyr*
- *Konstruksjon og maskineri*
- *Radio og navigasjonsutstyr*
- *Sikkerhetstiltak»*

Denne forskriften sier at skip som er beregnet for fart i is skal ha is-forsterkning som samsvarer med fartsområdene skipet skal ha sertifikat for. Forskriften sier at et fartøy som skal ha sertifikat for Isfarvann I minimum skal ha Ice 1B i henhold til DNVs regelverk eller tilsvarende i annet klasseselskap og DNV ICE-05 eller tilsvarende for Isfarvann II.

Det stilles strengere krav til stabilitet for fartøy som skal operere i områder hvor ising kan forekomme. § 3-8 sier:

*“1.30kg per kvadratmeter på åpne værdekk og gangbroer, samt frontskott på overbygninger og dekkshus.*

*2. 7,5kg per kvadratmeter projisert sideareal på hver side av fartøyet over vannflaten.*

*3. Projisert sideareal for brutte flater av reling, rundholter (unntatt master) og rigger på fartøy uten seil, samt projisert sideareal for andre små gjenstander, skal beregnes ved å øke samlet projisert sideareal for kontinuerlige overflater med fem prosent og dette arealets statiske moment med ti prosent.”*

Dersom fartøyet opererer i områder hvor ising som regel forekommer, skal det være konstruert for å gi minimal ising og ha utstyr for å fjerne is.

*Forskrift om miljømessig sikkerhet for skip og flyttbare innretninger*

Denne forskriften vil gjelde for alle fiskefartøy. Forskriften omhandler forhindring av forurensning fra fartøy, og henviser til flere vedlegg i MARPOL og Polarkoden del II (Forskrift om miljømessig sikkerhet for skip og flyttbare innretninger, 2012).

*Forskrift om arbeidsmiljø, sikkerhet og helse for de som har sitt arbeid om bord på skip.*

Denne forskriften gjelder for alle norske skip. Med unntak av de som kun arbeider om bord når skipet er i havn. Formålet med forskriften er å sikre at alle som har sitt arbeide om bord får tilrettelagt arbeids- og fritid om bord slik at fysisk og psykisk helse ivaretas. I tillegg skal forskriften sikre at alle som arbeider om bord beskyttes mot de farer som kan oppstå ved bruk av kjemikalier. (Forskrift om arbeidsmiljø, sikkerhet og helse for de som har sitt arbeid om bord på skip, 2005).

*Forskrift om fartsområder.*

Denne forskriften definerer de forskjellige fartsområdene. Fartsområdene har grunnlinjen langs kysten av fastlands Norge som utgangspunkt. Forskriften legges til grunn når det skal utstedes fartssertifikat til fartøyene. Fartsområdene er delt inn i følgende områder:

Fjordfiske som er de farvannene langs kysten hvor åpne havstrekninger ikke overstiger 5 nautiske mil eller 3 nautiske mil fra en havn eller beskyttet farvann.

Kystfiske som strekker seg innenfor 12 nautiske mil av grunnlinjen.

Bankfiske I som er et område som er begrenset av 25 koordinater, samt Skagerrak.

Bankfiske II som er innenfor 200 nautiske mil av grunnlinjen og et område rundt Bjørnøya som er avgrenset av koordinater rundt Bjørnøya med nordligste bredde N74° 36' og østligste lengde E 019° 36'.

Havfiske I som er det samme som bankfiske II med tillegg av Skagerrak og Kattegat mellom N 50° og N 62° og V 010°.

Havfiske II som er alle farvann unntatt farvann med åpen eller spredt drivis med konsentrasjon (4/10 – 6/10) eller høyere utenfor 200 nautiske mil av grunnlinjen.

Isfarvann I gjelder alle farvann unntatt farvann med tett driviskonsentrasjon (8/10 – 9/10) eller høyere utenfor 200 nautiske mil av grunnlinjen.

Isfarvann II som gjelder alle farvann. Det vil si at snøkrabbeflåten må ha minst Havfiske II sertifikat for å kunne fiske snøkrabbe i området lengst nord der man vil treffe på is (Forskrift

om fartsområder, 1981).

*Forskrift om skipsmedisin.*

(Forskrift om skipsmedisin, 2001) gir regler for skipsmedisin om bord på fartøy. Forskriften deler fartøy inn i tre forskjellige grupper. A, B og C. Og har blant annet oversikt over hvilke medisiner det skal være om bord i de forskjellige fartøygruppene.

Fartøygruppe A: er den fartøygruppen med mest medisinsk utstyr og medisiner om bord. Denne gruppen gjelder for alle havgående fartøyer som driver fiske til havs og som ikke har noen begrensninger i fartsområdet. Det er denne gruppen de fartøyene som fanger snøkrabbe vil ligge under.

Fartøygruppe B: gjelder for fartøyene som ikke er lengre unna enn maksimalt 175 nautiske mil fra en havn med tilgang til medisinsk assistanse. Da med forutsetning at de er innenfor rekkevidden til helikopter.

*Forskrift om melde- og rapporteringsplikt ved sjøulykker og andre hendelser til sjøs.*

Denne forskriften gjelder alle norske skip. Forskriften omhandler blant annet hvilke typer hendelser som skal rapporteres inn til sjøfartsdirektoratet (Forskrift om melde- og rapporteringsplikt ved sjøulykker og andre hendelser til sjøs, 2008).

Noen av de typene hendelser som skal rapporteres er:

Sjøulykker og svært alvorlige sjøulykker. Disse er definert i (Lov om sjøfarten (sjøloven), 1994) slik:

*«Med sjøulykke menes i denne loven når det ved driften av skip oppstår en hendelse hvor:*

- 1. noen omkommer eller det voldes betydelig skade på person,*
- 2. skipet har eller må antas å ha gått tapt, eller skipet er forlatt,*
- 3. det oppstår betydelig skade på skipet,*
- 4. skipet har grunnstøtt eller vært involvert i et sammenstøt eller hendelse som medfører at skipet ikke lenger er funksjonsdyktig, eller*
- 5. det oppstår betydelig skade på miljøet eller fare for miljøet som følge av skade på skipet.*

*Med svært alvorlig sjøulykke menes i denne loven en sjøulykke som innebærer at skipet har gått tapt, noen har omkommet eller det er påført betydelig skade på miljøet, eller det har vært umiddelbar fare*

*for noe av dette med et passasjerskip.»*

Alvorlige ulykker. Definert i (Lov om sjøfarten (sjøloven), 1994) slik:

*«Med alvorlig ulykke menes i denne loven en ulykke hvor det har vært brann, eksplosjon, sammenstøt e.l., ekstreme vær- eller isforhold, sprekker eller feil på skroget mv. som fører til:*

- 1. maskinstans, betydelig skade i innredningen, betydelig strukturell skade, herunder vanngjennomtrengning i skroget, slik at skipet ikke er i stand til å fortsette seilasen, eller*
- 2. forurensning, eller*
- 3. havari som gjør det nødvendig å taue skipet eller få assistanse fra land.»*

*Forskrift om skipsutstyr.*

Denne forskriften gjelder for alle norske fartøy. Forskriften stiller krav til at redningsutstyr, navigasjonsutstyr, radiokommunikasjonsutstyr og navigasjonslysutstyr plassert om bord fiskefartøy over 15m etter 1. januar 2003 skal være rattmerket (Forskrift om skipsutstyr, 2016).

*Forskrift om tilsyn og sertifikat for norske skip og flyttbare innretninger*

Denne forskriften stiller krav til rederier og skipsførere om å sørge for at det blir bedt om tilsyn av aktuell tilsynsmyndighet ved blant annet fornying av fartssertifikat, er pålagt å få reparert skade på f.eks. skrog eller radioinspeksjon. Forskriften gjelder for alle fiskefartøy over 15m (Forskrift om tilsyn og sertifikat for norske skip og flyttbare innretninger, 2014).

*Sertifikat for arbeids- og levestandard på fiskefartøy*

Et av sertifikatene fiskefartøyene som skal fiske etter snøkrabbe må forholde seg til er Sertifikatet for arbeids- og levestandard på fiskefartøy (WFC sertifikat). Denne forskriften er påkrevd for alle fiskefartøy som er over 15m og har et fartsområde havfiske I eller høyere. Det vil si at alle snøkrabbefartøyene må forholde seg til dette da de har fartsområde havfiske II eller høyere (International Labour Organization (ILO), 2018).

Sertifikatet viser at fartøyet følger forskriften ILO 188 om arbeidsvilkår i fiskeflåten. Denne forskriften kom for å sikre at mannskapene har gode arbeidsvilkår og består av 9 deler i tillegg til noen vedlegg. Forskriften setter en del minimumskrav til arbeidsvilkårene. Slik som

hviletiden til mannskapet som skal være minst 10 timer per 24 timer og minst 77 timer per uke. Dette punktet i forskriften har noen unntak som f.eks. mannskapet må banke is for å opprettholde fartøyets stabilitet eller at fartøyet må bidra i en redningsaksjon.

Alle som arbeider om bord i disse fartøyene skal ha en signert arbeidsavtale som skal være i samsvar med lovgivningen. Denne avtalen skal oppbevares om bord slik at den kan vises frem ved kontroll fra myndighetene. De skal få lønn månedlig som de står fritt til å overføre til familien.

Forskriften sier også at medlemstatene skal sette forskrifter som omhandler innredningen i fartøyet. Blant annet ved ombygging vil rederiet få krav til utforming av bysse, messe, ventilasjon, støyreducerende tiltak, utstyr i messer/ lugarer og sanitærrrom.

Det skal være gjort risikovurderinger for alle aspektene ved fisket som fartøyet skal bedrive. Mannskapet skal ha god opplæring i bruk av det utstyret som de skal bruke under fisket (Konvensjon om arbeidsvilkår i fiskerisektoren - ILO 188, 2007). Dette er bare en liten del av de kravene forskriftene setter.

*Forskrift om sikkerhetsstyringssystem for norske skip og flyttbare innretninger.*

Denne forskriften gjelder for fiskefartøy over 500 bruttotonn. Og stiller krav til sertifisering av sikkerhetsstyringssystemer (ISM) med tilhørende systemer (Forskrift om sikkerhetsstyringssystem for norske skip og flyttbare innretninger, 2014). Spesielt interessant for gruppen er del 6 som omhandler ressurser og personell, den sier blant annet at selskapet skal sikre at et hvert skip er ”bemannet med kvalifiserte, sertifiserte og medisinsk skikkede sjøfolk, i samsvar med nasjonale og internasjonale krav” og del 7, Operasjoner om bord, som sier at det skal foreligge planer og instruksjoner for viktige operasjoner om bord.

## Øvrig litteratur

Videre følger annen litteratur og beskrivende teori gruppen mener må til for å besvare problemstillingen.

### *Typer sjøis*

Skipenes begrensninger i sjøis oppgis på flere måter. Isklassene som beskrevet lenger ned er oppgitt til type is, førsteårsis eller flerårsis, og hvilken tykkelse. I forskriftene om fartsområder er begrensningene satt til iskonsentrasjon, for eksempel 1/10-4/10 sjøis. Benevnelsene som angir iskonsentrasjon og type is er i henhold til WMO, World Meteorological Organization, sin sjøis nomenklatur, og er en standard som er benyttet over hele verden (world meteorological organization, 2015). Polarkoden benytter også disse definisjonene. Her er de relevante definisjonene som er hentet ut fra WMO SEA-ICE NOMENCLATURE TERMINOLOGY – VOLUME I:

- Flytende is, alle typer is som flyter i vann, herunder sjøis mm.
- Sjøis, All type is til sjøs som er sjøvann i fryst tilstand.
- Kompakt is, flytende is med 10/10 iskonsentrasjon, ingen synlig vann.
- konsolidert is, flytende is med isflak som er fryst sammen, 10/10.
- Veldig tett is, flytende is med iskonsentrasjon 9/10 til 10/10.
- Tett is, flytende is som er 7/10 til 8/10 med isflak tett knytt sammen.
- Åpen is, flytende is som er 4/10 til 6/10, med mange leder en kan seile og åpninger innelukket i isen, hvor isflak ikke er i kontakt.
- Veldig åpen is, 1/10 til 3/10, hvor det er mer vann enn is.
- Åpent vann, et stort område med fritt navigerbart farvann, hvor sjøis ikke er mer enn 1/10 konsentrasjon.
- Isflak, stykke sjøis med forskjellig størrelse og utstrekning.

Det finnes mange flere typer is, isfjell og definisjoner som står beskrevet i WMO sea-ice nomenclature, men de vi har nevnt ovenfor er de som vi anser som relevante for oppgaven. Øvrige definisjoner er nevnt i beskrivelsen av Polarkoden i kapitlet, krav under polarkoden.

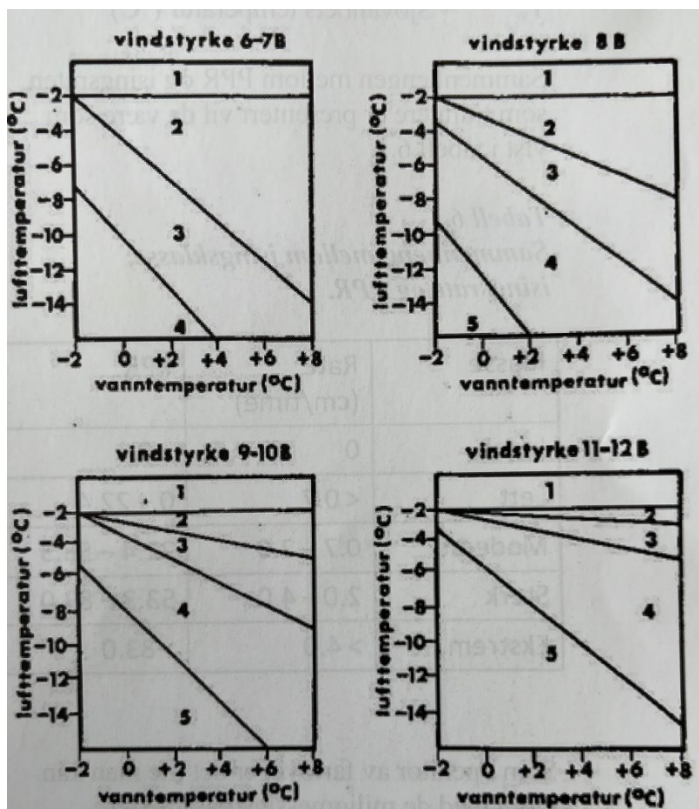
## Ising

Ising er en utfordring i polare farvann og det kan ha stor påvirkning på skipets utstyr og stabilitet. Det er to typer ising. Atmosfærisk ising er underkjølt ferskvann i luften, tåke og regn. Det vil som regel ikke være en utfordring for stabiliteten til skipet, men den kan bygge seg opp på antenner og annet utstyr som gjør at det ikke fungerer som det skal.

Den andre formen for ising er den som kommer av sjøsprøyt. Denne formen for ising kan bygge seg opp på skipssider og dekk relativt fort, og kan ha stor betydning for stabiliteten til skipet. Sjøsprøyt-ising er hovedsakelig avhengig av tre faktorer. Lufttemperatur, sjøvannstemperatur og vind. Frysepunktet til sjøvann er  $-1,8^{\circ}\text{C}$ , dermed bør lufttemperaturen være under dette. Jo lavere sjøvannstemperatur og høyere vind vil føre til hyppigere ising. Ved veldig lave temperaturer som under  $-17^{\circ}\text{C}$  kan vandrdåpene fryse i luften, og vil ikke feste seg like bra til skipet, men i grov sjø kan det feste seg uansett. Andre

faktorer som spiller inn på hyppigheten til isingen vil være skipets fart og kurs i forhold til været (Kjerstad, 2008, ss. 4-137).

Å forutse hvor mye ising som vil oppstå er svært vanskelig, da det er mange faktorer som spiller inn. Men en metode som kan benyttes er prediksjonsdiagrammer laget av H.O. Mertin.



Figur 2: Mertins diagrammer, (Kjerstad, 2008, ss. 4-137)

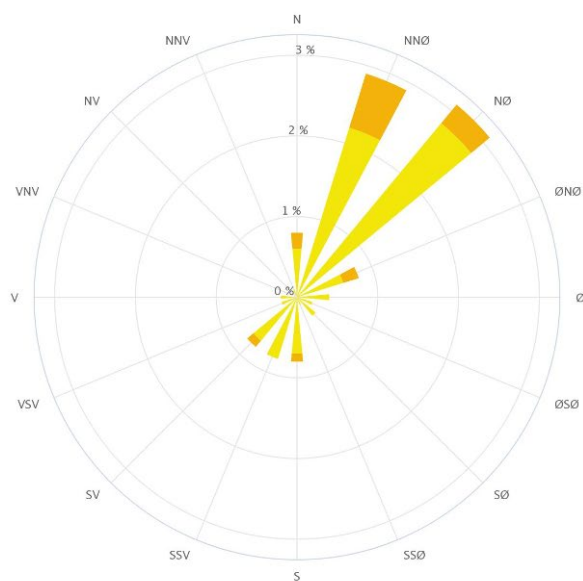


Figur 2 beskriver isingsgraden som kan forventes.

1 = ingen ising, 2 = 1-3 cm/døgnet, 3 = 4-7 cm/døgnet, 4 = 7-14 cm/døgnet og 5 = 15-24cm/døgnet.

Det er verdt å nevne at Martins diagrammer ble laget i 1968 og er basert på gamle teorier rundt ising. (Efimov, 2012, s. 21) skriver i sin mastergradavhandling om ising på skip, at Martin ikke tar høyde for at ising kan forekomme selv under  $-18^{\circ}\text{C}$  og at klassifiseringen ikke tar høyde for forskjellige områder på skipene (Efimov, 2012). For å begrense oppgaven forholder gruppen seg til Martins diagrammer for å anslå isingen på snøkrabbeflåten.

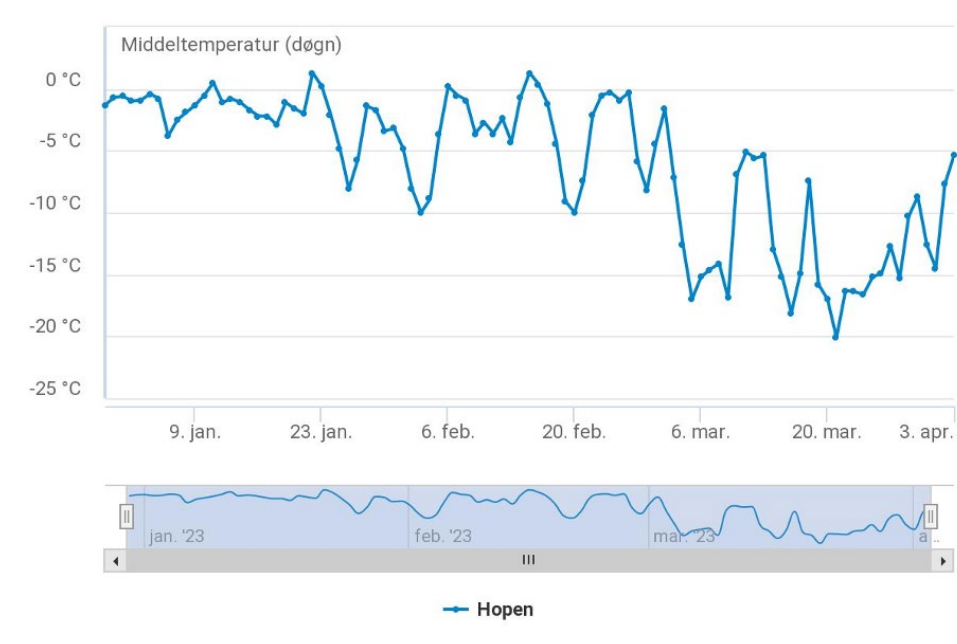
Vindrose for Hopen (SN99720) i perioden; 12.2022–4.2023.  
Stille (0,0–0,2 m/s) = 0 %



Highcharts.com

Figur 3: Vindrose Hopen. Liten og stiv kuling des. 22 – apr. 23, (Norsk klimaservicesenter, 2023)

På figur 3 kan en summere at vind av beufort 6-7 (liten og stiv kuling) utgjør 11,4% i perioden fra 12.2022 til 04.2023 på Hopen.



Figur 4: Gjennomsnittstemperatur Hopen des. 22 - apr. 23, (Norsk klimaservicesenter, 2023)

Av figur 4 kan vi regne ut at gjennomsnittlig lufttemperatur er  $-6^{\circ}\text{C}$ . Basert på innsamlet data om isforholdene kan vi si at sjøvannstemperaturen alltid er under  $2^{\circ}\text{C}$ , noe som vil plassere oss på isingsgrad 3 i henhold til Martins diagrammer, 4-7 cm i døgnet. Gjennomsnittlig lufttemperatur i Mars er  $-12^{\circ}\text{C}$ , og det vil plassere oss mellom isingsgrad 3 og 4, hvor 4 er 7-14cm i døgnet. Sett i betraktning andre faktorer som fribord, fart og kurs gjennom vannet og bølgehøyde, så er det svært sannsynlig at snøkrabbeflåten vil oppleve moderat ising.

### *Menneskelige faktorer*

Mange av fartøyene som fisker etter snøkrabbe drar ut til feltet i slutten av desember slik at de er klare til å sette ut teinene når sesongen starter 01. januar. Som vi kan se av tabellene ser vi at sola ikke vil være oppe før det nærmer seg midten av februar (figur 5). Det vil si at fiskerne må arbeide med bruk av kunstig belysning i hele denne perioden.

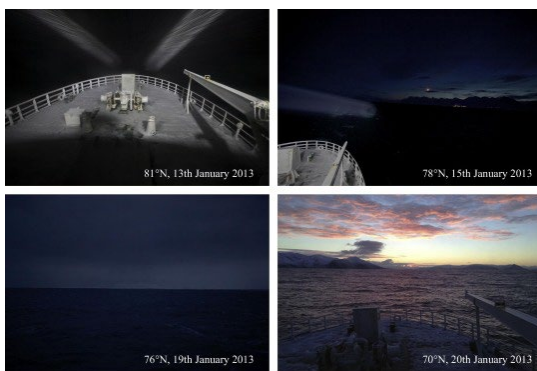
Som vi kan se av figur 6 vil det å kun jobbe med kunstig belysning vil gjøre at mannskapet vil ha begrensede muligheter til å oppdage f.eks. is som kommer flytende mot fartøyet. Jo lengre nord, fartøyene jobber desto mørkere vil det være.

Februar 2023 — sola i Sørkapp

januar februar mars > Minned: februar An: 2023

Dato	Soloppgang/solnedgang		Lengde	Forskjell	Astro. løssørsker		Naut. løssørsker		Alminstelig løssørsker		Passerte meridielen	
	Start	Slutt			Start	Slutt	Start	Slutt	Skillete	Midt. tid		
1	05:44	18:32	12:48	02:48	07:25	16:46	07:44	14:31	12:07 (12:07)	147:330		
2	05:43	18:38	12:54	02:54	07:24	16:51	07:38	14:33	12:07 (12:07)	147:400		
3	05:35	18:41	13:06	03:06	07:19	17:07	07:39	14:47	12:07 (12:07)	147:441		
4	05:30	18:48	13:18	03:18	07:14	17:02	07:35	14:55	12:07 (12:07)	147:465		
5	05:25	18:52	13:27	03:27	07:08	17:07	07:33	15:03	12:07 (12:07)	147:466		
6	05:20	18:57	13:37	03:37	07:04	17:13	07:30	15:11	12:07 (12:07)	147:506		
7	05:15	19:02	13:46	03:46	06:59	17:16	07:26	15:19	12:07 (12:07)	147:524		
8	05:10	19:08	13:54	03:54	06:53	17:24	07:21	15:28	12:07 (12:07)	147:528		
9	05:05	19:13	14:01	04:01	06:46	17:29	07:16	15:33	12:07 (12:07)	147:586		
10	04:59	19:19	14:07	04:07	06:38	17:35	07:10	15:43	12:07 (12:07)	147:612		
11	04:52	19:25	14:13	04:13	06:29	17:40	07:03	15:57	12:07 (12:07)	147:640		
12	04:44	19:30	14:18	04:18	06:20	17:46	06:55	16:04	12:07 (12:07)	147:666		
13	04:35	19:35	14:23	04:23	06:10	17:52	06:46	16:11	12:07 (12:07)	147:687		
14	04:25	19:40	14:28	04:28	06:00	17:57	06:36	16:18	12:07 (12:07)	147:708		

Figur 6: Soloppgang/ solnedgang feb.2023 Hopen, (Time and date, 2023)



Figur 5: Solen på sitt høyeste, (Berge, et al., 2015)

Det at området det fanges snøkrabbe i er avsidesliggende, og at det er lave temperaturer kombinert med vind og mørke vil være de største faktorene. Disse faktorene vil påvirke mannskapets evne til å utføre arbeidsoppgavene sine. Disse faktorene vil føre til både mentalt og fysisk stress som igjen vil påvirke helsen til mannskapet. Blir helsen påvirket vil effektiviteten bli mindre og potensialet for skader øke (Balindres, Kumar, & Markeset, 2016).

De lange dagene med mørke kan påvirke søvnrytmen til mannskapet. Noe som igjen kan føre til blant annet energimangel, oppmerksomheten blir dårligere og mangel på utholdenhet (Leon, Sandal, & Larsen, 2011). Disse faktorene vil påvirke mannskapet på en negativ måte som igjen kan føre til skader på både utstyr og mannskap.

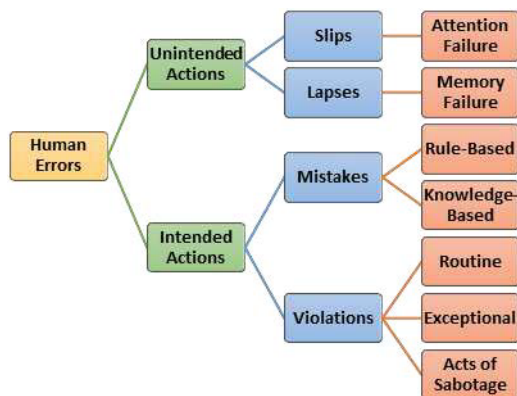
Det kalde klimaet vil også påvirke mannskapet på forskjellig vis. I følge (Balindres, Kumar, & Markeset, 2016) er det flere faktorer som kan bli påvirket. Deriblant syn, hørsel, lukt og følsomhet i f.eks. fingre. I tillegg til psykologiske faktorer. De lave temperaturene kan føre til at man får forfrysninger, spesielt i fingre og tær om man ikke har gode nok klær, hansker og støvler. Dette kan igjen føre til at kjernetemperaturen faller som igjen vil føre til hypotermi. Noe som vil påvirke de fysiske og mentale ferdigheter. Disse faktorene i kombinasjon med mye støy og bevegelsene i fartøyet kan føre til ulykker.

De lave temperaturene i kombinasjon med ising kan gjøre at det blir vanskelig å få reparert skader på utstyr eller å gjennomføre normalt vedlikehold (Balindres, Kumar, & Markeset, 2016). Om man ikke får vedlikeholdt utstyret godt nok på grunn av forholdene kan dette igjen føre til skader på utstyr eller mannskap og det kan føre til at utstyret slutter helt å fungere.

Kommunikasjon mannskapet mellom kan også være en utfordring da det er en del østeuropeere som jobber om bord på disse fartøyene. Dette kan føre til språkbarrierer da ikke alle er like gode til å kommunisere på engelsk. Denne faktoren kan bli enda mer fremtredende om mannskapet blir utmattet (Gjørtz & Skjerve, 2018).

### *Menneskelig svikt*

Mange av ulykkene til sjøs kommer av menneskelig svikt. Ifølge (Al-Shammar & Oh, 2018) utgjør menneskelig svikt opp mot 96% av alle ulykker til sjøs. De sier også at vi kan dele menneskelig svikt i to kategorier (figur 7). Det vil si ulykker som kommer av at man ikke følger rutiner og prosedyrer, at man gjør feilantakelser eller saboterer. Den andre kategorien er de ulykkene som skjer på grunn av at man ikke husker eller at man ikke er oppmerksom nok.



Figur 7: Skillene mellom feiltyper, (Al-Shammar & Oh, 2018)

### Hvordan redusere menneskelig svikt

Faren for menneskelig svikt vil nok bli større om man ser disse i sammenheng med de menneskelige faktorene. (Ask, 2014) beskriver tre forskjellige modeller for sikkerhetsledelse. Disse modellene har forskjellig syn på menneskelige feil når det gjelder fokus, anvendelsesområder og tradisjon.

Den første modellen er personmodellen som har søkelys på sikkerhet på arbeidsplassen og yrkesskader. Den ser også på de farlige handlingene til hver person og personskader. I denne modellen kan menneskene selv velge mellom sikker og usikker adferd. Det som vektlegges her er den enkeltes ansvar. Som et ledd i forebygging bli det oppfordret til opplysningskampanjer, endring av prosedyrer, frykt, belønning eller straff og opplæring. Sikkerhetsforbedringene måles ut fra hvor mange personskader statistikken inneholder.

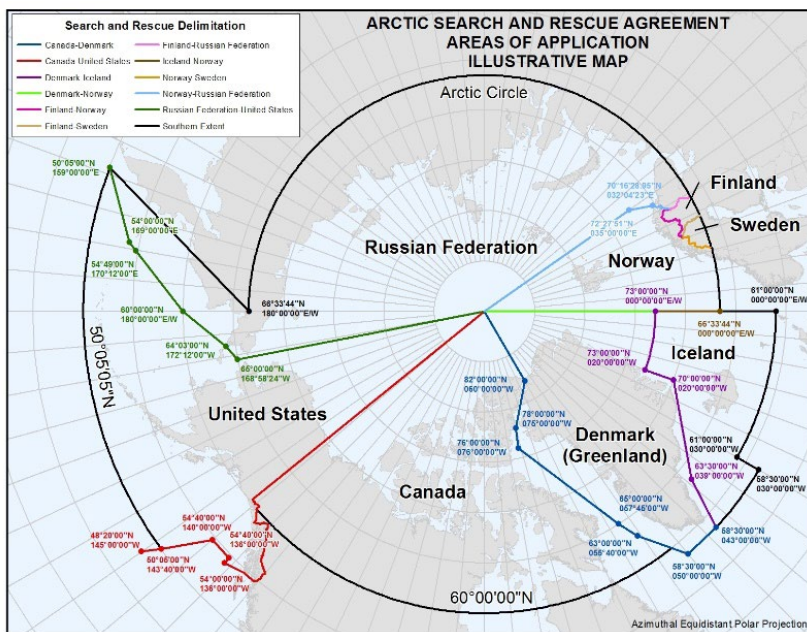
Den andre modellen er ingeniørmodellen som beregner risiko ut fra sannsynlighet og konsekvens i tillegg til kvantitative analyser. Her er det forbindelsen mellom brukeren og maskinen som står i fokus. Modellen har fokus på oppførselen til brukeren og å redusere feilhandlinger gjennom forbedring av de lokale arbeidsbetingelsene. Dette kan gjøres gjennom å bruke forskjellige analyseverktøy.

Den tredje modellen er organisasjonsmodellen. Den ser på menneskelige feil som en konsekvens og ikke en årsak. Den sier at vi får feil og ulykker på grunn av mulige feil i systemet. For å redusere disse feilene må det gjøres justeringer i systemet samtidig som det legges vekt på proaktive mål.

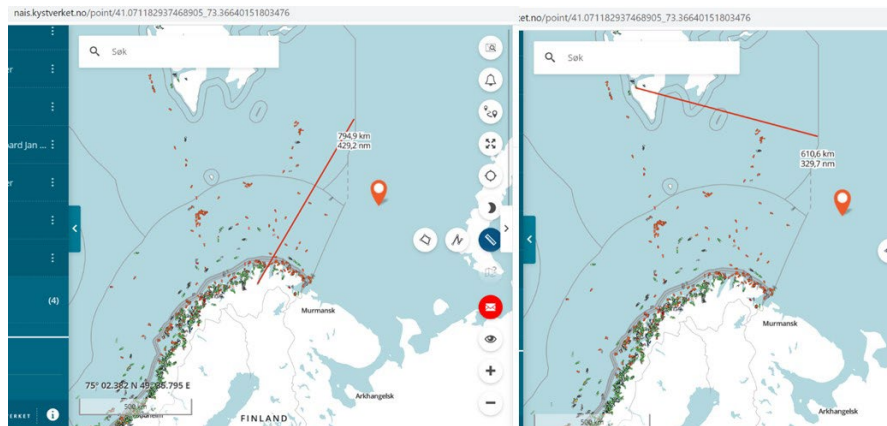
Det er viktig å ta med mannskapet når et slikt system skal utvikles slik at alle får en best mulig forståelse av systemet. Det må i tillegg være slik at det er mulig å endre systemene ettersom det oppdages nye risikoer eller kommer forbedringsforslag.

### SAR i nordområdene

Som vi kan se av figur 8 har Norge et stort område som i øst følger grensen mot Russland og i vest grensene mot Island og Grønland. I den nordlige delen er det HRS i Bodø som vil styre en eventuell redningsoperasjon. En av de store utfordringene vi har er de store distansene det er fra Banak eller Longyearbyen til de nordlige snøkrabbefeltene (figur 9). De store avstandene vil gjøre at det kan ta over et døgn å få hjelp fra kystvaktskip alt etter hvor de er. De nye redningshelikoptrene har en oppgitt rekkevidde på 266 nautiske mil (Forsvarsmateriell, 2020). Dette gjør at helikoptrene må stoppe for å fylle på drivstoff underveis om det skulle være behov for slik assistanse.



Figur 8: SAR grenser i nordområdene, (Barentswatch, 2013)



Figur 9: Avstander til snøkrabbefelt, (Brentswatch.no)

## Datainnsamling

For å besvare problemstillingen har gruppen innhentet data som gir oss oversikt over vær og isforhold, antall fartøyer og deres bevegelser.

### Snøkrabbeflåten

Under skrivingen av denne oppgaven ble snøkrabbesesongen 2023 ble stanset. Dermed kunne gruppen få tak i oversikt over alle skipene som har levert snøkrabbe ved å spørre Råfisklaget om landingsdata.

Radetiketter	Sum av RUND_VEKT
2023	7 700 290
T 0169T TROMSBAS	1 569 858
H 0002BN PROWESS	1 052 329
VL0070AV VESTLAND ARCTIC	497 557
H 0027AV NORTHEASTERN	484 269
VL0077AV VIMA	472 258
T 0145T POLAR PIONEER	457 670
M 0094H HARHAUG I	425 164
T 0238T ARCTIC PIONEER	424 945
M 0093A KASFJORD	348 761
M 0072HØ HUNTER	324 098
T 0094S ARCTIC OPILIO	322 731
T 0006T KVTUNGEN	320 955
VL0008BN MUNIN	262 626
VL0023S LYNGHOLM	250 927
VL0167AV HARALDSON	240 094
VL0077AØ ASKØYBAS	153 912
F 0066BD KILDIN	57 716
H 0247AV ENTERPRISE	26 369
N 0006V STRAUMBERG	6 798
R 0080ES ROALDSEN	1 253
<b>Totalsum</b>	<b>7 700 290</b>

Figur 10: All snøkrabbe levert i Norge 2023, (Råfisklaget, personlig kommunikasjon 21.04.2023)

Totalt er det 20 fartøy som har levert snøkrabbe i 2023. Ved å benytte åpne kilder, som DNV GL's Ship register (DNV GL, 2023), LR's LR Ships in class (Lloyd's Register, 2023) og Sjøfartsdirektoratets skipssøk (Sjøfartsdirektoratet, 2023), fikk vi hentet ut mye informasjon om fartøyene. For å få en fullstendig oversikt over fartsområdene til fartøyene tok vi kontakt med overingeniør fiskefartøy E.I. Gjerde i sjøfartsdirektoratet og fikk tilsendt en liste over fiskefartøyene som opererer i polare farvann (E.I. Gjerde, personlig kommunikasjon, 05. desember 2022).

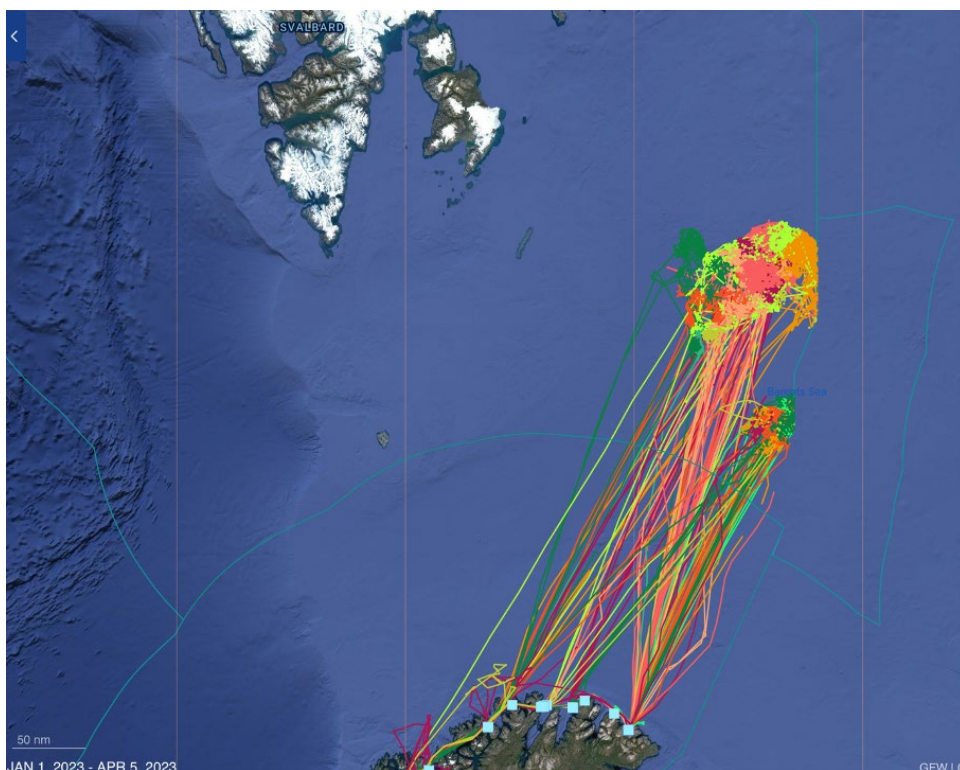
Ved hjelp av denne informasjonen har vi kunne slå fast fartsområde for alle fartøyene og isklasse for de fartøyene det gjelder. All annen statisk info som fysiske dimensjoner har vi også sammenlignet og sett at fartøyene rangerer fra 500bt til 2000bt. Hvor de største er blant den nordligste flåten, mens de minste og de mellom er både nord og sør.



## *AIS – og isdata*

Ved å benytte åpne AIS-data (Automatic Identification System) og historiske iskart har gruppen kartlagt om og eventuell hvor stor konsentrasjon is snøkrabbefartøyene har vært i. Vi har ikke hatt tilgjengelig verktøy som kan presentere både historiske AIS – og isdata, og har derfor benyttet to forskjellige kilder og sammenlignet dem basert på koordinatene hentet ut fra hver av dem.

For å presentere fartøyenes posisjoner har vi benyttet (Global Fishing Watch). Global Fishing Watch er en uavhengig, non profit organisasjon som benytter stor-data for å kartlegge fiskeri over hele verden, og deler denne informasjonen gratis for å hindre overfiske og utnyttelse av det marine miljøet.

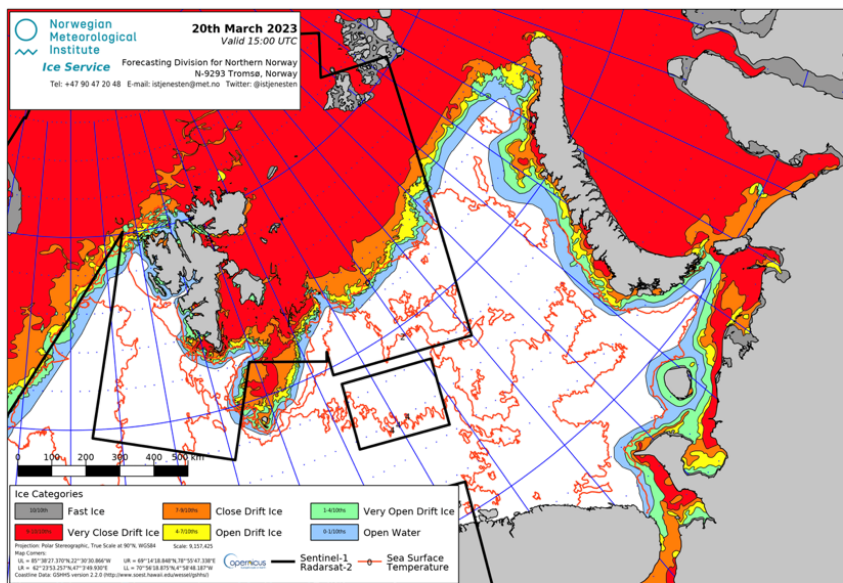


*Figur 11: AIS track for alle fartøyene for hele perioden, (Global Fishing Watch)*

Figur 11 er et eksempel på hvordan AIS-sporet kan bli presentert. Her er sporene til alle snøkrabbefartøyene i hele perioden, men når en benytter verktøyet kan man enkelt velge hvilke fiskefartøy og dato en vil se sporet fra.

Historiske iskart har gruppen hentet fra (Meteorologisk institutt, 2023). Det er

Meteorologisk Institutt's nettbaserte åpne verktøy om sjøis. Her kan en finne all den informasjon en trenger for å planlegge seilasen gjennom områder med sjøis.



Figur 12: Historisk iskart 20. mars, (Meteorologisk institutt, 2023)

Over er et eksempel på et historisk iskart. Vi har tatt et utsnitt av enkelte dager med iskart og AIS-data for å sammenligne mer nøyaktig posisjon på fartøyene og isen, Dette er illustrert bedre i vedlegg 1, og blir ikke tatt med her fordi det er hovedsakelig bare bilder.

Gruppen vil understreke at det er feilkilder ved å gjøre på denne måten. Historiske AIS-data er ikke oppdatert like ofte som en skulle ønske, og med iskart basert på satellitt bilder vil det alltid være litt usikkerhet og feilmarginer. Derfor har en vært forsiktig med å si hvilken iskonsentrasjon fartøyene befinner seg i hvis det er vanskelig å si for sikkert. Hvis valget sto mellom en høy og lav konsentrasjon, så har den lave blitt valgt.

Resultatet av gjennomgangen av AIS- og iskartdata vises i tabell 1.

Tabell 1: Oversikt over snøkrabbeflåten. Basert på AIS-data, åpne skipsregisterdata og iskart

Nordligste snøkrabbeflåte						
Fartøy	Nordligste posisjon	Iskontakt?	iskonsentrasjon	Fartsområde	Isklasse	iht forskrifter
Northeastern	76 grader 48 minutter	JA	9-10/10	Isfarvann II	Sealer	Ja
Tromsbas	76 grader 43 minutter	JA	9-10/10	Havfiske II	N/A	Nei
Hunter	76 grader 17 minutter	NEI	N/A	Havfiske II	N/A	Ja
Prowess	76 grader 42 minutter	JA	7-9/10	Havfiske II	ICE C	Nei
Polar Pioneer	76 grader 38 minutter	JA	4-7/10	Havfiske II	ICE C	Nei
Arctic Opilio	76 grader 53 minutter	JA	7-9/10	Havfiske II	ICE 1C	Nei
Kvitungen	76 grader 37 minutter	JA	4-7/10	Isfarvann II	Sealer	Ja
Vima	76 grader 48 minutter	JA	7-9/10	Havfiske II	N/A	Nei
Haraldson	76 grader 38 minutter	JA	1-4/10	Havfiske II	ICE C	Ja
Vestland Arctic	77 grader	JA	9-10/10	Havfiske II	ICE 1D (LR)	Nei
Lyngholm	76 grader 34 minutter	JA	1-4/10	Havfiske II	ICE C	Ja
Munin	76 grader 30 minutter	JA	7-9/10	Isfarvann I	ICE 1B	Ja
Enterprise	75 grader 42 minutter	NEI	N/A	Havfiske I	N/A	Nei
Sydligste snøkrabbeflåte						
Fartøy	Nordligste posisjon	Iskontakt?	iskonsentrasjon	Fartsområde	Isklasse	iht forskrifter
Harhaug 1	74 grader 54 minutter	nei	N/A	Havfiske II	N/A	Ja
Kildin	74 grader 55 minutter	nei	N/A	Havfiske II	ICE C	Ja
Kasfjord	74 grader 52 minutter	nei	N/A	Havfiske II	ICE C	Ja
Askøybas	74 grader 52 minutter	nei	N/A	Havfiske II	ICE C	Ja
Arctic Pioneer	74 grader 59 minutter	nei	N/A	Havfiske II	ICE C	Ja
Roaldsen	74 grader 54 minutter	nei	N/A	Havfiske II	N/A	Ja
Straumberg	74 grader 55 minutter	nei	N/A	Havfiske II	N/A	Ja

Snøkrabbeflåten holder seg i 2023-sesongen sør om 77°N. Hvor fartøyet Vestland Arctic har det nordligste registrerte plottet på 77° N. Vi kan også se at flåten deler seg i to, en nordlig og en sørlig flåte, dette ser vi også på figur 11.

## Utvalgte skip

For å svare på problemstilling 2 og 3 har vi gått mer i detalj ved tre av skipene. Vi har laget statistikk som kan benyttes til sannsynlighetsberegninger i forbindelse med risikovurdering. Vi valgte tre skip som har vært i kontakt med is med litt høyere konsentrasjon, og som kun har fartsområde Havfiske II. Dette fordi vi da har grunn til å tro at de kan ha vært i høyere iskonsentrasjon enn fartsområdet deres åpner opp for, og dermed er mer utsatt. Fartøyene vi valgte er Tromsbas, Prowess og Vestland Arctic. Her har vi tatt for oss hver enkelt dag fartøyene var på fiskefeltet og tilsvarende historiske iskart. Av iskartene kan vi også lese overflate temperaturen, noe som er relevant for å estimere fare for ising. Tabell 3 viser resultatet. Da det ikke er historiske iskart for alle gjeldene dager har vi interpolert overflatetemperaturen, men vi har ikke ville gjøre for mange antagelser angående isdata, og har dermed ikke tatt med isdata når det mangler, derfor kan det reelle tallet dager i is være høyere.

Tabell 2: Observert is-statistikk for utvalgte fartøy

	Tromsbas	Prowess	Vestland Arctic
Tid aktiv	30.12.22 - 02.04.23	01.01.23 - 02.04.23	31.12.22 - 02.04.23
Dager ute på felt	79	73	70
Dager med overflate temp +2gr C	50	50	50
Dager med overflate temp 0gr C	29	23	20
Dager i is	19	17	12
Dager over 4/10 is	<b>13</b>	<b>7</b>	<b>4</b>
Prosent av tiden i is	24 %	23 %	17 %
Prosent av tiden i is over 4/10	16 %	10 %	6 %

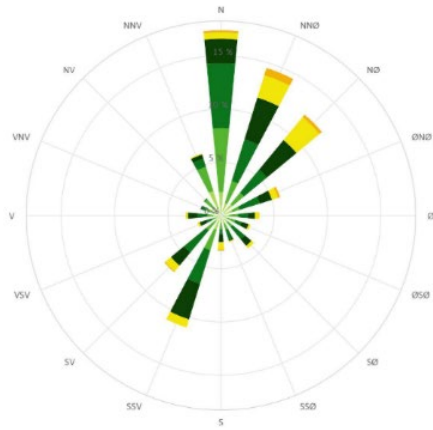
### Værdata

Det finnes ingen åpne kilder for historiske værdata for området snøkrabbeflåten befinner seg i, derfor har gruppen benyttet den nærmeste målestasjonen til Meteorologisk Institutt, Hopen.

Hopen er en øy som tilhører øygruppen Svalbard, 215km øst for sydspissen til Spitsbergen i posisjon (Thuesen & Barr, 2022). Snøkrabbeflåten befinner seg ca fra 200 til 320km øst for Hopen, som er et stykke unna, men på samme breddegrad, og det er bare åpent hav mellom. Derfor anser vi det som den beste værmålingen vi har i området.

Ved å benytte Meteorologisk Institutts: Norsk Klimasenterservice nettside [seklima.met.no](https://seklima.met.no) kan vi finne mye værdata over egenspesifiserte perioder og målestasjoner (Norsk klimaservicesenter, 2023). Vi har da spesifisert tidsrom desember 2022 til april 2023 og funnet middeltemperaturen for hvert døgn og fått middelvind i samme periode illustrert i om vindrose.

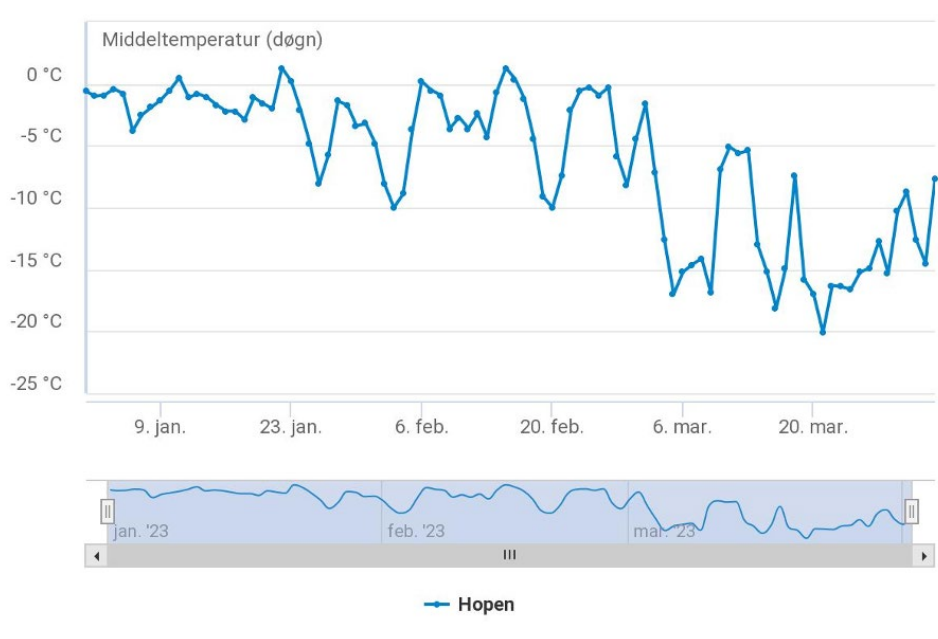
Vindrose for Hopen (SN99720) i perioden; 12.2022-4.2023.  
 Stille (0,0-0,2 m/s) = 0 %



- |                             |                              |
|-----------------------------|------------------------------|
| Flau vind (0,3-1,5 m/s)     | Svak vind (1,6-3,3 m/s)      |
| Lett bris (3,4-5,4 m/s)     | Labor bris (5,5-7,9 m/s)     |
| Frisk bris (8,0-10,7 m/s)   | Liten kuling (10,8-13,8 m/s) |
| Stiv kuling (13,9-17,1 m/s) | Sterk kuling (17,2-20,7 m/s) |
| Liten storm (20,8-24,4 m/s) | Full storm (24,5-28,4 m/s)   |
| Sterk storm (28,5-32,6 m/s) | Orkan (>32,6 m/s)            |

highcharts.com

Figur 13: Vindrose Hopen des.22 - apr. 23, (Norsk klimaservicesenter, 2023)



Figur 14: Temperatur Hopen des. 22 - apr. 23, (Norsk klimaservicesenter, 2023)

Figur 13 illustrerer vindrosen for Hopen i perioden 12.22 til 04.23. Her har gruppen valgt å gå for vindrose fordi det er en enkel og oversiktlig måte å få oversikt over vinden på. Figur 14 viser middeltemperatur på Hopen, her kan regne gjennomsnittet som er  $-6^{\circ}\text{C}$  i hele perioden og gjennomsnittet i mars som er  $-12^{\circ}\text{C}$ . Vinden, sjøtemperaturen og lufttemperaturen må vi vite for å estimere sannsynlighet for ising. Ising og estimeringen av det blir videre beskrevet lenger opp i oppgaven.

Tabell 3: Estimert ising på utvalgte fartøy

	Tromsbas	Prowess	Vestland Arctic
Tid aktiv	30.12.22 - 02.04.23	01.01.23 - 02.04.23	31.12.22 - 02.04.23
Dager ute på felt	79	73	70
Dager med overflate temp $+2\text{gr C}$	50	50	50
Dager med overflate temp $0\text{gr C}$	29	23	20
Dager i is	19	17	12
Dager over 4/10 is	<b>13</b>	<b>7</b>	<b>4</b>
Prosent av tiden i is	24 %	23 %	17 %
Prosent av tiden i is over 4/10	16 %	10 %	6 %
<b>Estimert ising kalkulasjon</b>			
Prosent av tiden med Beaufort over 6	<b>11,40 %</b>	<b>11,40 %</b>	<b>11,40 %</b>
Gjennomsnittstemp	<b>-6</b>	<b>-6</b>	<b>-6</b>
Gjennomsnittstemp i mars	<b>-12</b>	<b>-12</b>	<b>-12</b>
Dager ute av sjøis	60	56	58
Andel av dager med beaufort over 6	6,8	6,4	6,6
Dager ute av is i Mars	12	10	16
Andel av dager med Beaufort over 6 i mars	1,4	1,1	1,8
Isingsgrad basert på gjennomsnitt temp	<b>4-7cm/døgn</b>	<b>4-7cm/døgn</b>	<b>4-7cm/døgn</b>
Isingsgrad gjennomsnitt temp Mars	<b>7-14cm/døgn</b>	<b>7-14cm/døgn</b>	<b>7-14cm/døgn</b>

Tabell 3 viser antall dager vi kan forvente moderat ising og antall dager vi kan forvente stor ising. Det kan forventes mer ising, da vi kun tar for oss når fartøyene er ute på felt, og ikke når det seiler inn og ut. Vi tar heller ikke hensyn til kurs og fart på fartøyet. Alle dager fartøyene er i is er også trukket i fra, men det vil i realiteten variere etter hvor høy konsentrasjon isen har. Atmosfærisk ising som kan være en utfordring for utstyret om bord er heller ikke tatt med i estimatet. Det estimatet egentlig viser er at forholdene ligger til rette for ising. Utformingen på skipene vil ha betydning for isingsgraden, men det tar vi ikke for oss i denne oppgaven.

## Krav og tiltak under Polarkoden

I dette kapitlet har vi sett nærmere på og analysert hvilke krav og tiltak fra Polarkoden som vil gjelde på et snøkrabbefartøy dersom koden blir gjeldende for fiskefartøy. Gruppen mener dette er en god metode å framstille data og spesifikke polarkodekrav uten å gjengi koden for mye. Før vi kunne svare på dette måtte vi ha oversikt over flåten og dens operasjonsområde,

noe vi fikk under datainnsamlingen. I kapitlet går vi løpende gjennom Polarkoden DEL-IAs kapitler og gjør sammenligninger og vurderinger. Alt som er referert til polarkoden er hentet fra (IMO, 2017).

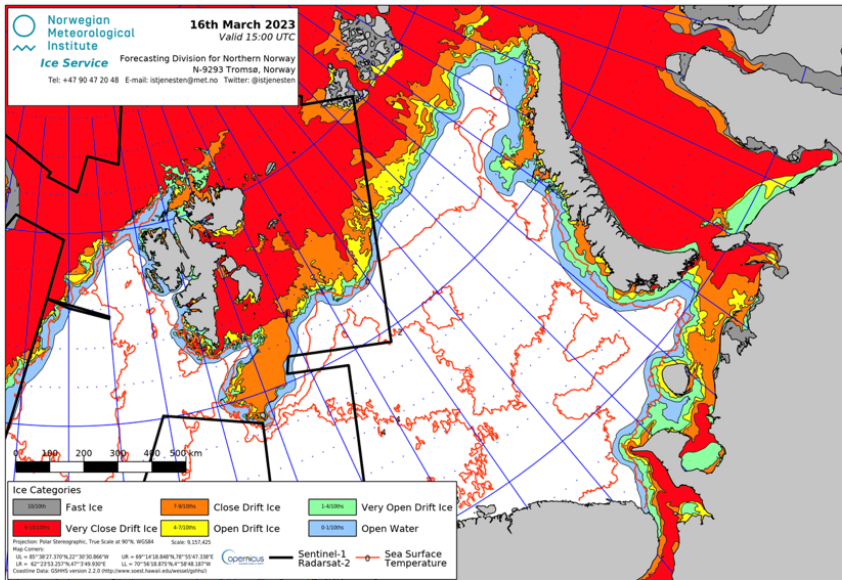
Hvis vi tar for oss en tenkt scenario med et fartøy som er 50m langt, 1000bt, ingen eller lav isklasse, men godkjent for Havfiske II. Det er ikke ulikt fartøyene som er i snøkrabbeflåten nå. La oss kalle det MS Polarkrabbe. Dette fartøyet skal fiske snøkrabbe fra 75-77° N og 30-38°E, som er i området den nordligste delen av flåten opererer i dag.

Tabell 1: Oversikt over snøkrabbeflåten basert på AIS-data, åpne skipsregisterdata og iskart

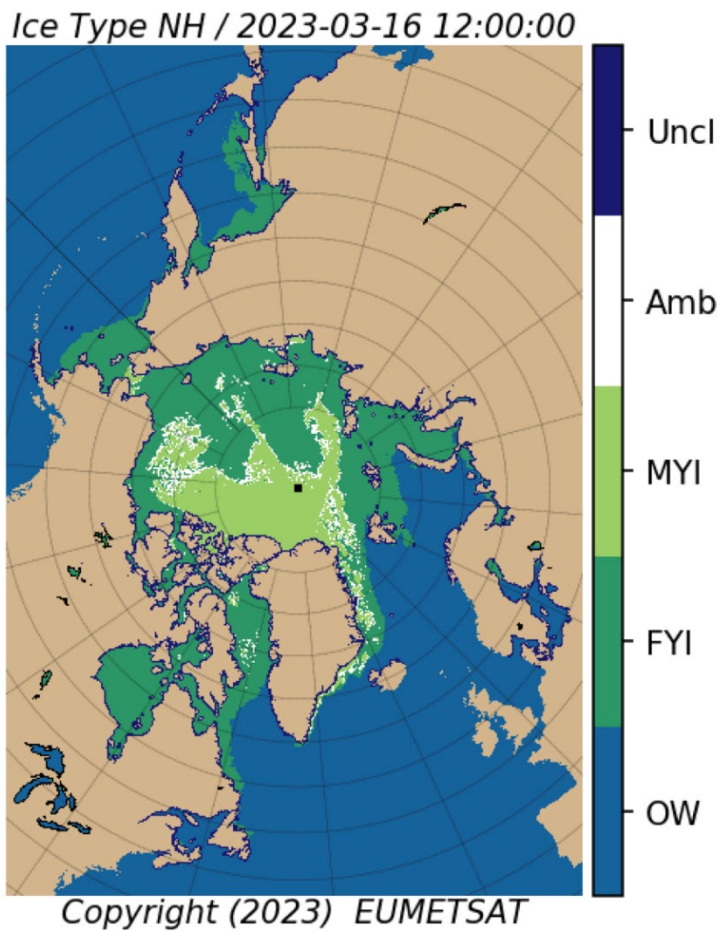
Nordligste snøkrabbeflåte						
Fartøy	Nordligste posisjon	Iskontakt?	iskonsentrasjon	Fartsområde	Isklasse	iht forskrifter
Northeastern	76 grader 48 minutter	JA	9-10/10	Isfarvann II	Sealer	Ja
Tromsbas	76 grader 43 minutter	JA	9-10/10	Havfiske II	N/A	Nei
Hunter	76 grader 17 minutter	NEI	N/A	Havfiske II	N/A	Ja
Prowess	76 grader 42 minutter	JA	7-9/10	Havfiske II	ICE C	Nei
Polar Pioneer	76 grader 38 minutter	JA	4-7/10	Havfiske II	ICE C	Nei
Arctic Opilio	76 grader 53 minutter	JA	7-9/10	Havfiske II	ICE 1C	Nei
Kvitungen	76 grader 37 minutter	JA	4-7/10	Isfarvann II	Sealer	Ja
Vima	76 grader 48 minutter	JA	7-9/10	Havfiske II	N/A	Nei
Haraldson	76 grader 38 minutter	JA	1-4/10	Havfiske II	ICE C	Ja
Vestland Arctic	77 grader	JA	9-10/10	Havfiske II	ICE 1D (LR)	Nei
Lyngholm	76 grader 34 minutter	JA	1-4/10	Havfiske II	ICE C	Ja
Munin	76 grader 30 minutter	JA	7-9/10	Isfarvann I	ICE 1B	Ja
Enterprise	75 grader 42 minutter	NEI	N/A	Havfiske I	N/A	Nei
Sydligste snøkrabbeflåte						
Fartøy	Nordligste posisjon	Iskontakt?	iskonsentrasjon	Fartsområde	Isklasse	iht forskrifter
Harhaug 1	74 grader 54 minutter	nei	N/A	Havfiske II	N/A	Ja
Kildin	74 grader 55 minutter	nei	N/A	Havfiske II	ICE C	Ja
Kasfjord	74 grader 52 minutter	nei	N/A	Havfiske II	ICE C	Ja
Askøybas	74 grader 52 minutter	nei	N/A	Havfiske II	ICE C	Ja
Arctic Pioneer	74 grader 59 minutter	nei	N/A	Havfiske II	ICE C	Ja
Roaldsen	74 grader 54 minutter	nei	N/A	Havfiske II	N/A	Ja
Straumberg	74 grader 55 minutter	nei	N/A	Havfiske II	N/A	Ja

Tabell 1 viser snøkrabbeflåten for sesongen 2023, og hvilke fartøy som vi antar utfra AIS-data og historiske iskart har vært i kontakt med is, og i hvilken is konsentrasjon.

Hvilke reguleringer vil gjelde for MS Polarkrabbe iht. Polarkoden? Som vi kan se ut ifra AIS-data så er flåten helt opp i tett dravis, med konsentrasjon 7/10 – 9/10. Is-informasjonen vi har er fra satellitt og ikke observert, og kan dermed være misvisende.



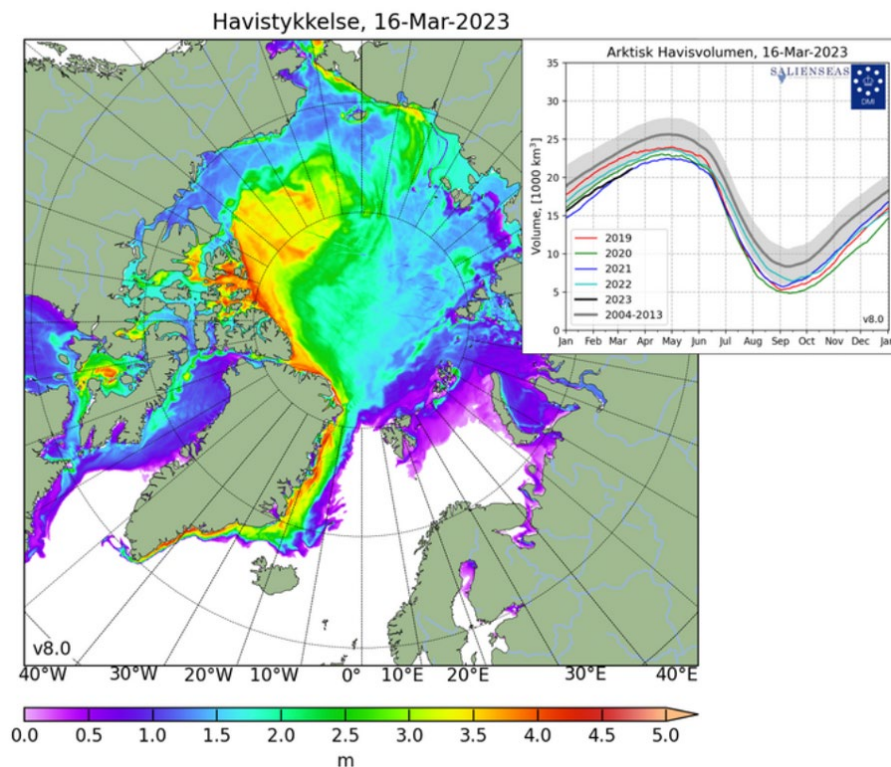
Figur 15: Historisk iskart 16. mars 2023, (Meteorologisk institutt, 2023)



Figur 16: Sjøistype, (Meteorologisk institutt, 2023)



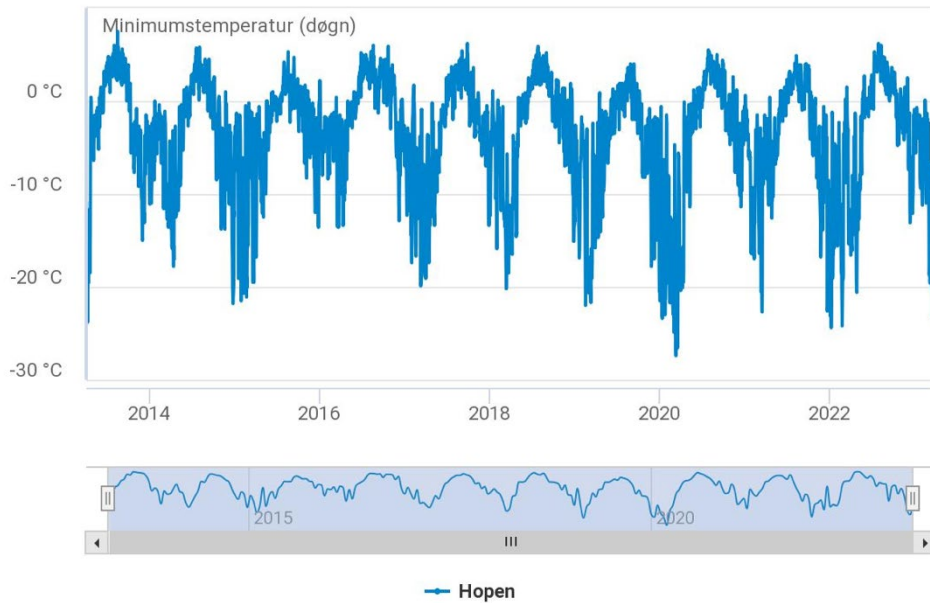
Figur 16, viser type sjøis. FYI – First Year Ice.



Figur 17: Havistykkelse 16.03.2023, (Polarportal, 2023)

Polarkoden deler skip i tre kategorier A, B og C, hvor kategori A er den som er tiltenkt de tøffeste polare områdene. Ved hjelp dataen som en kan lese ut av bildene over kan vi si at rundt iskanten, der flåten er, så er det maks tynn førsteårsis som definert i koden som 30-70 cm tykk. Da kan vårt tiltenkte skip være definert som kategori B, utformet for operasjon i minst tynn førsteårsis, som kan inkludere inneslutninger av gammel is. Men basert på bilde over type sjøis, og epost fra meteorologisk institutt (P.Wagner, Personlig kommunikasjon, 11.April 2023), er det hovedsakelig førsteårsis i området flåten opererer. Da kan vi si at MS Polarkrabbe kan være ett kategori C skip, som er et skip utformet for å operere i åpent vann (iskonsentrasjon under 1/10) eller i isforhold mindre alvorlige enn kategori A og B.

Midlere daglig laveste temperatur (MDLT) i området i er  $-3,8^{\circ}\text{C}$  (10års periode) eller  $-9,5^{\circ}\text{C}$  (1.jan til 3.apr) og da trenger ikke fartøyet å definere en polar driftstemperatur. Skipet og alt dets utstyr skal være fullt operativt ved den gitte polare driftstemperaturen. For å finne MDLT har vi benyttet observerte temperatur data fra Hopen (Norsk klimaservicesenter, 2023).



Figur 18: Minimumstemperatur hvert døgn 03.04.13 til 03.04.23, (Meteorologisk institutt, 2023)

Alt av redningsutstyr skal også være fullt operativt ved den polare driftstemperaturen under den maksimale forventede redningstiden (minimum 5 dager).

Skipet må ha en «Operasjonsmanual for polare farvann» som skal inneholde skipsspesifikke opplysninger og prosedyrer for normale operasjoner og uønskede hendelser mm.

### Skipskonstruksjon

MS Polarkrabbe kan være et kategori B skip, og her referer Polarkoden til "International Association of classification societies (IACS)" – Requirements concerning Polar Class. Og sier at kravene til et kategori B skip tilsvarer polarklasse 6-7 (IACS, 2016).

Tabell 4: Polarklasser (IACS, 2016)

Polar Class	Ice descriptions (based on WMO Sea Ice Nomenclature)
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 ice 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
PC 6	Summer/autumn operation in medium first-year ice which may include old ice inclusions
PC 7	Summer/autumn operation in thin first-year ice which may include old ice inclusions

Men IACS URI Requirements concerning Polar class gjelder kun for skip bygget etter 1. Juli 2007. Dermed må en også forholde seg til det som står videre i Polarkoden at det kan være andre standarder enn IACS så lenge det gir tilsvarende sikkerhetsnivå. Dersom skipet er kategori C, trenger det ikke en isklasse iht en av polarklassene men det skal være isklasse godkjent av classeselskap som tar hensyn til operasjonsområdet til skipet. Det spesifiseres også at skip av kategori C ikke trenger å være isforsterket hvis administrasjonen mener det er bra nok for operasjonsområdet og sesong.

Isklassene utenom Polarklasse 1-7 vil variere i omfang og navn alt ettersom hvilket classeselskap og til hvilket fartsområde det er tiltenkt. Men DNV GL er et vanlig classeselskap å benytte i Norge og de har laget en god oversikt over sine isklasser som de mener passer inn i kategori C (DNV GL, u.d.).

Tabell 5: Isklasser (DNV GL, u.d.)

ICE-1A*	<u>Førsteårsis inntil 1m</u>
ICE-1A	<u>Førsteårsis inntil 0,8m</u>
ICE-1B	<u>Førsteårsis inntil 0,6m</u>
ICE-1C	<u>Førsteårsis inntil 0,4m</u>
ICE-C	Lette isforhold
Ingen	Isfritt/åpent vann

De fleste skipene i snøkrabbeflåten har isklasse ICE-C, som tilsvarer lette isforhold. (DNV GL, 2013), sier at ICE-C gjelder for store områder som er lett å navigere, men hvor sjøis er tilstede. Dersom skipet har en positiv Risk Index Outcome basert på POLARIS (Polar Operational Limit Assessment Risk Indexing System), (Maritime safety committee, 2016), kan det operere i isforhold utover de begrensingene klassen gir. DNV har tidligere hatt flere isklassenotasjoner. ICE-05 som blir nevnt i forbindelse med fartsområde isfarvann II, er en type isklasse for fartøy som skal operere i arktiske isfarvann uten assistanse. -05 angir at skipet kan gå i 0,5 meter tykk «winter ice with pressurer ridges», her menes isflak som har blitt presset sammen og bygget seg opp (world meteorological organization, 2015).

Sealer er også en tidligere isklasse fra DNV. Den stiller krav til at skroget skal være laget for å seile i pakkis, og utformet på en måte som gjør at skipet ikke kan bli presset ned av isen. Skrogplater og konstruksjon skal være minst like kraftig som ICE-05, og det samme gjelder propeller, aksling og gir (DNV GL, 2013).

Videre sier Polarkoden at skip skal ha tilstrekkelig stabilitet i intakt tilstand når det utsettes for over ising, 30kg/m<sup>2</sup> på utsatte steder og 7,5kg/m<sup>2</sup> på sideareal, og være utstyrt med utstyr for å fjerne is. Kun skip av kategori A og B bygget etter 2017 har krav til ytterligere reststabilitet ved is relaterte skader.

Maskininstallasjoner skal være i stand til å fungere ved over ising, innsugning av is fra sjøvann, frysing og økt viskositet på væsker, lav inntakstemperatur på sjøvann og innsuging av snø, kald og tett inntaksluft og tap av ytelse fra batteri ol. Alt materiale skal være brukbare i skipets polare driftstemperatur.

### **Brann og redning**

Alt av brannutstyr skal sikres mot over ising og snø oppsamling. Det skal tas hensyn til at personer som skal bruke utstyr har på seg store og lite bevegelige vinterklær. Alt av utstyr skal være brukbart i den polare driftstemperaturen til skipet.

Det skal tas hensyn til ising og snøoppsamling for å holde rømningsveier og redningsredskaper trygge. Alle evakueringsmidler og overlevelsessutstyr skal være funksjonelle i den maksimale forventede redningstiden og det skal være egnet termisk beskyttelse for alle personer om bord. Det skal finnes ressurser for overlevelse etter at

skipet er forlatt, uavhengig om det er til vann, is eller land, for den maksimale forventede redningstiden.

### Navigasjon

Det skal finnes midler for å forhindre akkumulering av is på antenner til navigasjon og kommunikasjon. Det skal være to ikke-magnetiske kompass. Skipet skal være utstyr med to fjernstyrte søkelys med smal stråle for å visuelt oppdage is.

### Kommunikasjon

Skip til skip og skip til land kommunikasjon skal være tilgjengelig og operativt på hele seilasen til fartøyet, da må det tas hensyn til høye breddegrader og lave temperaturer. Skipet skal være utstyrt med utstyr for talekommunikasjon med luftfartøy på 121,5 og 123,1 MHz og tale- og datakommunikasjon med en telemedisinsk assistansetjeneste.

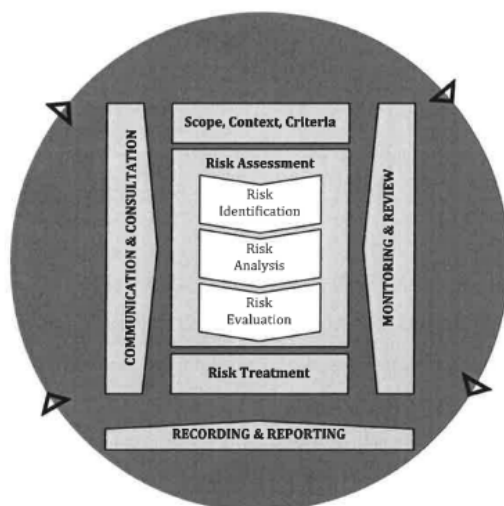
### Mannskapets kompetanse

Skipsføreren og overstyrmann skal ha videregående opplæring for skip som opererer i polare farvann etter STCW reg V/4 (Internasjonal standard for sertifisering av sjøfolk).

## Risikoanalyse/ Risikoprosessen

For at gruppen skal kunne gjennomføre fullstendig risikoevalueringssprosess, er det viktig å finne en modell som ivaretar risiko identifikasjon, risiko analyse og risiko evaluering. Som grunnlag for egent metode benytter gruppen veiledning Risk assessment techniques beskrevet i ISO 31010 (ISO, 2009, s. 22)

Gruppen valg av risikostyringsprosess er regulert av ISO 31000:2018. Retningslinjene beskrevet i ISO 31000:2018 er styrende prosessen knyttet til besvarelse av problemstilling to og tre i oppgaven.



Figur 19: Proses, (ISO, 2018, s. 9)

Som det vises av figuren over vil gruppens risikoprosess bestå av seks trinn;

1. Omfang, kontekst og kriterier.
2. Identifisering av risiko
3. Risikoanalyse
  - i. Konsekvens
  - ii. Sannsynlighet
  - iii. Risikonivå
4. Risikovurdering
5. Risikobehandling
6. Rapport

#### Trinn 1 Omfang, kontekst og kriterier.

Risikoprosessens formål er å se på om implementering av hele polarkoden redusere risikoen for fartøyene som i dag ikke er underlagt polarkoden. Videre å se på om hvis fisket flytter seg nordover, på hvilken måte vil risikoen endres med og uten polarkodekrav?

I boken Risikoanalyse (Avan, Røed, & Wiencke, 2017, s. 19) risikostyring deles inn i tre hovedkategorier. Det er styring av;

- Strategisk risiko er risiko knyttet til konsekvensene for rederiets langsiktige

strategier.

- Finansiell risiko er risiko der konsekvensene er knyttet opp mot rederiets finansielle situasjon.
- Operasjonell risiko er risiko der konsekvensene er knyttet til forhold som påvirker rederiets normale driftssituasjon.

Oppgavens vinkling i forhold til risikoprosessen vil ligge på operasjonell risiko. Gruppen kan ikke utelukke at polarkoden vil ha innvirkning på strategisk og finansiell risiko. Ser man på målsetningen med polarkoden

*«Målsettingen til denne koden er å legge til rette for sikker drift av skip og for vern av det polare miljøet ved å gripe fatt i risikoer som er til stede i polare farvann og som ikke er tilstrekkelig begrenset av organisasjonens andre instrumenter»*

er det naturlig å se på hvordan polarkoden vil innvirke som risiko- og konsekvens-reducerende tiltak på operasjonell risiko. Oppgaven vil derfor begrense risikoprosessen til å omhandle skipet og ikke hele organisasjonen.

## Trinn 2 Identifisering av risiko.

Når vi ser på polarkodens sources of hazards;

*«The Polar Code considers hazards which may lead to elevated levels of risk due to increased probability of occurrence, more severe consequences, or both:»*

Ut fra sitatet har polarkoden ikke bare vurdert farekilder, men gått dypere inn på hendelser, konsekvenser og sannsynlighet. Som sitatet utdyper «vurderer Polarkoden farer som kan føre til økte risikonivåer grunnet økt sannsynlighet for forekomst, mer alvorlige konsekvenser, eller begge deler.» Det vil si at polarkoden har tatt inn over seg risikoforståelsen. Med risikoforståelse menes at man har en forståelse og gjort en analyse knyttet til hendelse, konsekvens og usikkerhet (Avan, Røed, & Wiencke, 2017, s. 33)

Når man skal identifisere risiko, er det nødvendig å gjennomføre en fareanalyse. I ISO 31010 Risk management — Risk assessment techniques beskrives flere metoder som kan benyttes til fareanalyse. (ISO, 2009, s. 24). Noen av de mest kjente fareidentifikasjonsteknikker er idedugnad, hva om analyse (SWIFT) eller fare identifikasjon (HAZID). For å kunne utføre en god fareanalyse som beskrevet i ISO 31000:2018, er det nødvendig å ha tilgang til mye

kvalitativ data som for eksempel ulykkesstatistikk, rapporter, datakilder knyttet til seilingsmønster og kompetanse/kunnskap fra personell som seiler i området. Oppgaven ønsker å se på om implementering av hele polarkoden vil redusere risikoen for fartøy som deltar i snøkrabbefiske. I Polarkodens innledning underpunkt 3 beskrives «Sources of hazards» (IMO, 2017) eller det som på norsk beskrives som farekilder. Gruppen gjennomfører derfor ikke en egen identifikasjon av farer, men velger å benytte de farekildene beskrevet i Polarkoden av 2017. Disse farekildene danner grunnlaget for hvilke farer eller trusler et skip og dets mannskap utsettes for i polare strøk, ut over de farer som ellers vil foreligge ved ferdsel på havet. Polarkoden går lengre enn å bare identifisere farer og trusler, den beskriver også virkningen av farene. Farer og virkninger er fremstilt i tabell under.

Tabell 66: Farer og virkninger (council, EPPR, DNV-GL, & Kystverket, 2022)

<b>FARER/TRUSLER</b>	<b>VIRKNINGER</b>
<b>HAVIS</b>	<i>da det kan påvirke skrogstruktur, stabilitetsegenskaper, maskinerisystemer, navigasjon, utendørs arbeidsmiljø, vedlikeholds- og beredskapsoppgaver og funksjonsfeil i sikkerhetsutstyr og systemer</i>
<b>ISING PÅ SKIPETS OVERBYGG</b>	<i>med mulig reduksjon av stabilitet og utstyrsfunksjonalitet.</i>
<b>LAV TEMPERATUR</b>	<i>da det påvirker arbeidsmiljøet og menneskelig ytelse, vedlikehold og beredskapsoppgaver, materialeegenskaper og utstyrseffektivitet, overlevelsestid og ytelse av sikkerhetsutstyr og systemer.</i>
<b>LENGRE PERIODER MED MØRKE ELLER DAGSLYS</b>	<i>da det kan påvirke navigasjon og menneskelig ytelse.</i>
<b>HØY BREDDEGRAD</b>	<i>da det påvirker navigasjonssystemer, kommunikasjonssystemer og kvaliteten på isbildeinformasjon.</i>
<b>AVSIDESLIGGENDE</b>	<i>og mulig mangel på nøyaktige og fullstendige hydrografiske data og informasjon, redusert tilgjengelighet av navigasjonshjelpemidler og sjømerker med økt potensial for grunnstøtinger forsterket av fjernhet, begrensede lett deployerbare SAR-anlegg, forsinkelser i beredskap og begrenset kommunikasjonsevne, med potensial til å påvirke hendelsesrespons</i>
<b>POTENSIELL MANGEL PÅ SKIPSBESETNINGSERFARING I POLARE OPERASJONER</b>	<i>med potensial for menneskelige feil</i>
<b>POTENSIELL MANGEL PÅ EGNET BEREDSKAPSUTSTYR</b>	<i>med potensial for å begrense effektiviteten av avbøtende tiltak</i>
<b>RASKT SKIFTENDE OG ALVORLIGE VÆRFORHOLD</b>	<i>med potensial for eskalering av hendelser</i>
<b>MILJØET</b>	<i>med hensyn til følsomhet overfor skadelige stoffer og andre miljøpåvirkninger og dets behov for lengre restaurering.</i>

Gjennom prosessen knyttet til identifisering av risiko, viser tabellen over de farer/trusler



Polarkodens del 1, innledning har beskrevet. Gruppen legger til grunn at farene og videre virkningene av farene danner grunnlaget for de sikkerhetstiltak som er beskrevet i Polarkodens del 1-A.

### Risikoanalysen

Når det kommer til valg av teknikk knyttet til risikoanalysen, er det naturlig å velge teknikker som favner hele eller store deler av risikoprosessenes seks trinn. For å kunne identifisere risikoanalysens tre punkter med konsekvens, sannsynlighet og risikonivå falt valgt av teknikk på Feiltreanalyse (FTA) i kombinasjon med hendelsestreanalyse (ETA). Disse to teknikkene i kombinasjon er vil danne grunnlaget for en sløyfeanalyse med barrierefunksjoner (Bow tie analysis). Standarden for risikovurderingsteknikker ISO 31010, beskriver at dette er svært anvendelige teknikker for risikoanalysen i sin helhet. Teknikkene gruppen har falt ned på er også anvendelig for risiko evaluering og behandling (ISO, 2009, s. 22) Teknikker for beregning av sannsynlighet og konsekvens samt vurdering av mest relevante årsak er hentet fra boken Maritime Transportation Safety Management and Risk Analysis (Kristiansen, 2013, ss. 135-155)

### *Sannsynlighet*

Gruppen ønsker å se på et senario eller hendelse som resulterer i skade på skip eller mannskap. Farene polarkodens del 1 beskriver (IMO, 2017) er det som ligger til grunn som årsak til hendelse som resulterer i skade på skip eller mannskap. Virkningene som er beskrevet på hver av farene, heretter kalt årsaker, vil opptre som en konsekvens av årsakene. For at gruppen skal kunne belyse dette benyttes en feiltreanalyse med sannsynlighetsberegninger.

### *Konsekvens*

For å kunne se på konsekvensen av en tenkt topphendelse ble det valgt en hendelsestreanalyse. Med bakgrunn i hvilke årsaker som påvirker sannsynligheten for en hendelse hvor skip eller mannskap blir skadet, ble det stilt følgende spørsmål i hendelsestreet.

1. Er det utilsiktet kontakt med is annet skip, eller ising på overbygg.

2. Feiler skipet tekniske skadebegrensende installasjoner som skipet er utrustet med.
3. Skipet har utilstrekkelig kompetanse eller erfaring i polare operasjoner.
4. Ingen eller utilstrekkelig operasjonsmanual for polare operasjoner.
5. Uegnet redningsutstyr i polare farvann.

### *Risikovurdering*

Risikoanalysen har avdekket flere årsaker og virkninger som kan resultere i uønsket hendelse. For at gruppen skal kunne se hvilke årsaker som er mest fremtredende, gjøres en analyse kuttmengde. En analyse med minste kuttmengde sammen Vessley- Fussell ( $I^{VF}$ ) beregning vil vise hvile årsaker som har størst påvirkning på topphendelsen. Noe som er viktig for å kunne vite noe om hvilke årsaker som vi bør vektlegge for å redusere. Polarkoden er til «å legge til rette for sikker drift av skip og for vern av det polare miljøet ved å gripe fatt i risikoer som er til stede i polare farvann» (IMO, 2017). Polarkoden gjelder per dags dato ikke for fiskefartøy, det er derfor viktig å vite hvilke risikoer og konsekvenser som kan komme ut av å ikke implementere koden på fiskefartøy. Hvis man binder sammen feiltreanalysen og hendelsestreanalysen i et sløyfedigram kan vil man kunne belyse hvilke tekniske og operasjonelle barrierer polarkodens del 1 krever innført på skip.

### *Risikobehandling*

Risikobehandlingen i denne sammenheng vil være å innføre polarkoden i fiskeriflåten. Da vil de barrierer som presenteres i søylediagrammet bli gjort gjeldende for alle fartøyene som deltar i kongekrabbefiske. For å illustrere hvordan risikobehandling kan analyseres benyttes barriereblokkdiagram.

## Metodedel

For å svare på problemstillingene har gruppen valgt å analysere nasjonalt og internasjonalt lovverk. Vi har innhentet informasjon om snøkrabbeflåten 2023, åpne vær- og sjøisdata og åpne AIS-data.

Datainnsamlingen har gjort at vi har kunne danne oss et bilde om fartøyene og risikoen de er utsatt for som vi har tatt med oss videre i sannsynlighetsberegningene til risikoanalysene og ved valg av analyseverktøy.

### Polarkoden

Polarkoden er grunnsteinen som oppgaven er bygget opp på. Gruppen har gjort en analyse og sammenstilling av hvordan den er bygget opp og hvilke typer regler som vil være gjeldene for snøkrabbeflåten. Vi har beskrevet Polarkoden i dens helhet, og vi tatt et fiktivt skip som kan være hvilket som helst av dagens snøkrabbefartøy, og sett på hvilke spesifikke regler som vil være gjeldene i deres fartsområde. Dette syntes vi var den enkleste måten å framstille informasjonen på. Og det gir grunnlag for å svare på alle tre problemstillingene vi har utformet.

### Gjeldende lovverk

Ettersom det har vært drevet fiske og fangst i polare farvann lenge før polarkoden ble påtenkt, finnes det regelverk som skal sikre fartøy i den type fart og bruksområde, fra før. Vi har derfor gått gjennom alt av norske regelverk som omhandler fiskeflåten, og sett på hva som legger føringer i polare farvann. Det er mye konkrete regler, men også en del som ikke vil være gjeldene på eldre skip. På noen områder kunne det være vanskelig å få oversikt over det store bilde, og gruppen har da benyttet seg av direkte kommunikasjon med Sjøfarsdirektoratet for å avklare enkelte ting.

### Klimatiske forhold

Problemstillingene begrunner i polare farvann, og dermed er det viktig å ha data for å analysere hvorvidt fartøyene er innenfor dagens regelverk og for å kunne foreta risikoanalyser, at vi vet mest mulig om de klimatiske forholdene i operasjonsområdet. Her har vi benyttet åpne kilder fra Meteorologisk institutt sine forskjellige nettsider. Gruppen mener vi har hentet inn gode data for vind, temperatur og is. Det er noen svakheter i at vind

og temperatur ikke er hentet inn fra samme posisjon som operasjonsområdet, men ca 200km lenger vest (Hopen), men det er på samme breddegrad, og faktisk observerte data. Vi kan forsvare det med at det er åpent hav mellom Hopen og operasjonsområdet og at det er nærmeste tilgjengelige værstasjon. Det vil ikke kunne gi 100% nøyaktighet, men en svært god pekepinn.

De historiske iskartene vi har benyttet gir også en god pekepinn. De er basert på informasjon fra satellitt og kommer med sine feilkilder. Det behøver ikke være slik at kartet stemmer helt med terrenget.

### AIS-data

For å finne ut hvor snøkrabbeflåten faktisk har vært har vi benyttet åpne AIS-kilder fra [globalfishingwatch.org](http://globalfishingwatch.org). Denne informasjon er ganske pålitelig. Og den største feilkilden her er egentlig når gruppen manuelt sammenligner posisjonen til fartøyene med iskartene. Men for å bøte på dette har gruppen vært restriktiv med valg av iskonsentrasjon der det var tvil.

### Annen relevant informasjon

Teori rundt skipskonstruksjon er et rimelig stort felt, og gruppen har tatt for seg noe av teorien som vi anser som relevant underveis i datainnsamlingen og sammenligningen, som for eksempel isklasser. I stedet for å gjøre et dypdykk i teorien rundt isklasser og skipskonstruksjon, har vi begrenset det til det vi mener er viktig for å forstå problemstillingene.

Noen områder har vi derimot gått utover bare Polarkoden og andre lovverk. Enkel teori rundt sjøis, ising, menneskelige faktorer og søk og redning i snøkrabbefeltet, syntes vi var viktig å belyse for å ha et godt grunnlag for å svare på problemstillingene. Her har vi også vært nødt til å begrense omfanget siden det er svært mye teori på for eksempel feltet ising og menneskelige faktorer, og det er ikke teorien som er hovedfokuset til gruppen, men risikoen.






## Personlig kommunikasjon

Gruppen hadde i utgangspunktet planlagt å få til intervju eller spørreundersøkelse med involverte parter, men da snøkrabbeflåten er et lite utvalg, og vi ikke kan være sikker på hverken deltagelse eller ærlighet i svarene, valgte vi å ikke bruke mer tid på dette. Vi har derimot vært i kontakt med Råfisklaget, Sjøfartsdirektoratet og Meteorologisk Institutt på telefon eller mail for å få svar på spørsmål for avklaringer eller få tilsendt informasjon som ikke ligger åpent på nett.

## Risikoprosessen

Gruppen har begrenset risikoprosessen til å omhandle tre fartøy som deltar i snøkrabbefiske. Datainnsamlingen som er gjennomført på snøkrabbe fartøyene «Tromsbas», «Prowess» og «Vestland Arctic». Data innhentet på overnevnte fartøy danner grunnlaget for sannsynligheten for at hendelse med skade på skip eller mannskap oppstår innenfor det polarkoden definerer som polare farvann. Geografisk begrenser risikoprosessen seg også til områder underlagt Norsk jurisdiksjon i det polarkoden beskriver som polare farvann.

For gruppen var det viktig ved valg av metode at man kunne anskaffe kvantitative data knyttet til årsaker til hvorfor farlige situasjoner oppstår i polare farvann. Når man ser bort fra miljøaspektet, peker Polarkoden på ni årsaker til at hendelser oppstår i polare farvann. Det er viktig å finne modeller som trekker en rød tråd gjennom risikoprosessens seks punkter. Feiltreanalysen baserer seg derfor på de 9 årsakene og de videre virkningene. Gruppen har valgt å sette opp et feiltre med logiske porter som vist i figuren under.

	<p>Hendelse på det laveste nivået i den modellerte årsakssammenheng. Denne har en sannsynlighetsfaktor fra 0 – 1. 0 representerer 0% av tiden, mens 1 representerer 100% av tiden skipet utsettes for årsaken. Denne tallverdien benevnes med sannsynlighet (q)</p>
	<p>Beskriver virkning og topphendelse. Topphendelsen gir sen sannsynlighet q etter beregning.</p>
	<p>Eller port: Utgangshendelsen inntreffer hvis minst en av inngangshendelsene inntreffer. Sannsynlighetsverdien virkningen etter en eller-port beregnes slik; <math>1-(1-q_1)*(1-q_2)*(1-q_3)</math></p>
	<p>Og-port: Utgangshendelsen inntreffer hvis samtlige inngangshendelser inntreffer. Sannsynlighetsverdien virkningen etter en og-port beregnes slik; <math>q_1*q_2*q_3</math></p>
	<p>Overføring symbol; brukes når samme gren inngår flere steder i feiltreet.</p>

Figur 21:20 Feiltreanalyse

Gruppen legger følgende sannsynlighet på årsaker til grunn:

1. Havis.
2. Ising på Skipets overbygg.
3. Lav temperatur.
4. Lengre perioder med mørke eller dagslys.
5. Potensiell mangel på skipsbesetningserfaring i polare operasjoner.
6. Høy breddegrad.
7. Avsidesliggende.
8. Potensiell mangel på egnet beredskapsutstyr.
9. Raskt skiftende og alvorlige værforhold.

Årsak 1, havis baserer seg på et gjennomsnitt av de fartøyene «Tromsbas», «Prowess» og «Vestland Arctic», og markere hvor lang tid av toktet de har ligget i isforhold med is over 4/10.

Årsak 2, Ising på skrog baserer seg på analyse på et gjennomsnitt av fartøyene «Tromsbas», «Prowess» og «Vestland Arctic», og markere hvor lang tid de har ligget i værforhold hvor ising oppstår.

Årsak 3, Indikerer hvor lenge fartøyene har oppholdt seg i temperatur som polarkoden definerer som lav temperatur. Gruppens analyse sier at MDLT i området hvor fartøyene fisket er  $-3,8^{\circ}\text{C}$ . For å være definert som lave temperaturer i henhold til Polarkoden må den være kaldere enn  $-10^{\circ}\text{C}$ . Derfor satt vi sannsynligheten tilnærmet 0.

Årsak 4, er basert på analyse knyttet til hvor lange mørke og lyseperioder det var i området da fisket pågikk. Gruppens undersøkelse viser at store deler av toktet gjennomføres i mørke. Det er likevel noe usikkerhet knyttet til sannsynligheten gruppen benytter i modellen

Årsak 5, mangel på skipsbesetningens erfaring i polare operasjoner. Denne her helt og holdent basert på antakelser. Det er vanskelig for gruppen å finne god kvalitativ eller kvantitativ data på dette. Det vil trolig være mer utslagsgivende om offiserene mangler kompetanse enn om underordnet mannskap mangler kompetanse. Dette kan støttes med at det stilles strengere krav til kompetanse på offiserer, enn mannskap generelt STCW konvensjonen.

Årsak 6, med høy breddegrad er en antakelse basert på at vi ikke kan fastsette om navigasjons- og kommunikasjons-systemene har kommanderende tiltak for høye breddegrader.

Årsak 7, avsidesliggende er i stor grad basert på antakelser. Gruppen ser samtidig at fartøyene opererer mye alene uten andre fartøy rundt seg og i områder som er utilgjengelig for helikopterressurser.

Årsak 8, potensiell mangel på beredskapsutstyr er det vanskelig for gruppen å vite noe om. Gruppen antar at dette er høyt, gruppen antar videre at utstyr som er egnet i polare farvann er dyrt å anskaffe, noe som kan medvirke til at fartøy velger billigere for sikkerhet.

Årsak 9, Rask og skiftene værforhold er satt lavt. Dette begrunnes med gode værforhold under analysert tokt.

Konsekvensanalysen gjennomføres ved hjelp av en hendelsestreeanalyse. Her settes det opp 5 feiler som kan inntreffe. Disse besvares ja eller nei i stigende rekkefølge, noe som vil ende opp i flere utfall eller konsekvenser. Hver enkelt konsekvens beregnes ved at sannsynligheten på stien hver enkelt årsak gis en ja/nei verdi som til sammen blir 1 (100%) Verdien på hver enkelt sti regnes sammen ved å multiplisere sannsynlighetene til en sluttverdi for hendelen. Dette vil fordele en prosentvis fordeling mellom konsekvensen listet opp i hendelsestreet.

Gruppen har også gjennomført en kuttanalyse på feiltreeanalysen. Dette vil hjelpe gruppen med å finne den, eller de årsaker som har størst utfall på topphendelsen i feiltreet. Dette gjøres ved at hvert enkelt kutt i feiltreet identifiseres, man regner sannsynligheten for hvert enkelt kuttsett ved å multiplisere årsakene i hvert kuttsett. Deretter finner gruppen relevant kuttsett på hver årsak, og adderer disse. På denne måten finner man sannsynligheten på at hver enkelt årsak er skyld i topphendelsen. For rager årsaken beregnes en Vessley- Fussell ( $I^V$ ) kalkulering. Dette gjøres ved at man tar sannsynligheten for topphendelsen i feilte beregningen og multipliserer denne med sannsynligheten for hvert enkelt kuttsett.

### Svakheter og styrker i metodene

Målet med oppgaven vår var å innhente nok informasjon til å ta stilling til om Snøkrabbefartøyene er godkjent for drift i polare farvann og om implementering av Polarkoden vil redusere risikoen ved drift i polare farvann. For å risikoolysere det, kunne det vært en fordel og innhentet ekspertuttalelser på området, men da gruppen kom i gang med innhenting av klimatiske data, så mente vi at det forelå nok faktiske tall til å foreta en grundig og realistisk risikovurdering. Styrken med valg av metoder for hele risikoprosessen, er at modellene kan benyttes, selv ved noen mangler i kvantitativ data. Gruppen har måttet støttet seg på noen antakelser. Styrken i modellene er at resultat vil bli bedre jo mer og riktig kvalitativ data gruppen har tilgang til. Ekspertuttalelser kunne ført til en annen type risikoanalyse, man ville ikke vært ekskluderende for valg metode.

En svakhet vil være at en ikke har innhentet fullstendig teknisk informasjon om alle snøkrabbefartøyene. Men gruppen mener, at det ville endret omfanget på oppgaven, og fokuset hadde gått mer over i det tekniske.



Gruppen kan heller ikke vite hvor mye erfaring mannskapene ombord på fartøyene har eller i hvilken grad fartøyene har operasjonsmanualer for drift i polare farvann. Med andre ord så kan vi ikke vite hvor godt eller dårlig rustet fartøyene egentlig er for snøkrabbefiske i det gjeldene operasjonsområdet.

Tidsperioden vi har valgt å hente våre data fra er en relativt kort periode. Og vi har heller ikke grunnlag for å si om vær og isforhold har vært bedre, dårligere eller som normalt for årstiden. Men gruppen mener at når vi benytter faktiske posisjonsdata fra skipene, så gir det et godt sanntidsbilde av hvordan det opereres i isen.

Sammen med flere antakelser på sannsynlighet for disponering av årsaker, vil hvordan gruppen har valgt å lage feiltreet kan påvirke de matematiske modellene. Dette kan forsterke unøyaktighetene i modellene og metodene som er benyttet.

## Resultatdel

### Lowerk

Alle fiskefartøyene i Norge er underlagt et regelverk som består av flere internasjonale konvensjoner, og nasjonale lover og forskrifter.

#### *Solas*

Fiskefartøyene skal kun forholde seg til kapittel 5 som omhandler sikker navigasjon. Dette vil være et viktig moment for de fartøyene som skal fange snøkrabbe så langt nord at de vil komme i kontakt med is. Det er blant annet viktig at de får tak i oppdatert informasjon om vær og is slik at det kan tas forhåndsregler før det kommer så langt at fartøyene kommer i kontakt med is som har for stor konsentrasjon.

#### *Polarkoden*

Fiskefartøy er ikke underlagt polarkoden bortsett fra miljødelen for de fartøyene som skal fiske i polare områder slik som snøkrabbe fartøyene. Polarkoden har blant annet identifisert risikomomentene som er grunnlaget for risikovurderingene vi har gjort. Koden skiller mellom operasjonsområde og sesong, og dermed åpner den for polarkodekrav på mange forskjellige grunnlag. Ikke alle krav vil medføre en stor isklasse, men de fleste krav vil medføre ekstra

sikkerhetsutstyr.

#### *Cape Town Agreement*

Denne avtalen er ikke tredd i kraft enda, men avtalen er ratifisert og implementert i regelverket av Norge.

#### *MSC.1/Circ. 1641*

Gir veiledende retningslinje for fiskefartøy som skal operere i polare områder. Her er de menneskelig og operasjonelle forhold satt i fokus. Det anbefales at fartøyene utvikler en operasjonsmanual for operasjoner i polare farvann. I tillegg bør alle fartøy gjøre en egnet opplæring av mannskapet for å redusere risikoen og konsekvensen ved uønskede hendelser.

#### *Skipssikkerhetsloven*

Mange av forskriftene som gjelder for fiskefartøy er hjemlet i skipssikkerhetsloven. Skipssikkerhetsloven har som formål å trygge liv og helse. I tillegg til miljø og materielle verdier. Dette gjøres ved å legge til rette for god sikkerhetsstyring og skipssikkerhet. Det skal blant annet sikres trygge arbeidsforhold samt et godt og forsvarlig arbeidsmiljø.

§9 i lovens kapittel 3 sier at et skip skal gi en betryggende sikkerhet for liv og helse, miljø og materielle verdier ut fra fartsområdet det skal seile i. Det vil være viktig for de fartøyene som skal operere i polare områder at de blant annet har tilstrekkelig styrke i skrog for å tåle påkjenningen fra is. Noe avisartikkelen som er nevnt i innledningen viser at ikke alltid er tilfelle.

#### *Fartøyets konstruksjon og utrustning*

Denne forskriften presiserer det som står i skipssikkerhetsloven om konstruksjon og utrustning av fartøyene. Denne forskriften gjelder for de fartøyene som er bygget etter 2001, men inneholder også forskrifter for fartøy bygd før dette. Denne forskriften inneholder blant annet forskrifter for hvor mye ising det skal beregnes vekt for ved stabilitetsberegninger og at fartøy som er beregnet for å operere i isfarvann skal ha forsterket skrog. Disse beregningen vil det være viktig å ha for fartøyene. I tillegg til utstyr for å fjerne is på fartøyet.

### *Forskrift om miljømessig sikkerhet for skip og flyttbare innretninger*

Denne forskriften vil gjelde for fartøyene som skal fange snøkrabbe, og den omhandler forhindring av forurensning fra skip.

### *Forskrift om arbeidsmiljø, sikkerhet og helse for de som har sitt arbeid om bord på skip.*

Denne forskriften vil gjelde for snøkrabbe fartøyene. Formålet med forskriften er å sikre at det tilrettelegges slik at alle som har sitt arbeide om bord får tilrettelagt arbeids- og fritid om bord for å ivareta fysisk og psykisk helse.

### *Forskrift om fartsområder.*

Denne forskriften er viktig for de fartøyene som skal fange snøkrabbe. Forskriften sette grenser for de ulike fartsområdene, og i henhold til forskriften skal de fartøyene som skal fange snøkrabbe i det nordligste området ha sertifikat med minimum fartsområde havfiske II.

### *Forskrift om skipsmedisin*

Denne forskriften gir krav til den medisinske utrustningen fartøy skal ha i forskjellige områder. De fartøyene som skal fange krabbe i det nordligste området skal ha skipsmedisin etter klasse A.

### *Forskrift om melde- og rapporteringsplikt ved sjøulykker og andre hendelser til sjøs.*

Denne forskriften omhandler hvilken type hendelser og ulykker som skal rapporteres inn til myndighetene. Forskriften gjelder for alle fartøy.

Gruppen har med bakgrunn i artikkelen "Fikk kraftig juling i isen" og historisk AIS-data (vedlegg 2) grunn til å tro at fartøyet Enterprise har pådratt seg skade i isen i 2022 sesongen av snøkrabbefiske. Gruppen etterspurte Sjøfartsdirektoratet om ulykkes- og skadestatistikk på snøkrabbeflåten (vedlegg 3). Statistikken går fra 1983 til og med 2022, og Enterprise har ikke meldt inn til Sjøfartsdirektoratet om sitt møte med is i 2022 ( L.I Særsten, Personlig kommunikasjon, 06.03.2023). Gruppen har derfor grunn til å tro at det kan være store mørketall angående rapportering av sjøulykker.

### *Forskrift om skipsutstyr.*

Denne forskriften stiller blant annet krav til rattmerking av redningsutstyr, navigasjonsutstyr, radiokommunikasjonsutstyr og navigasjonslysutstyr. Denne forskriften stiller ikke like strenge krav til redningsutstyr som polarkoden gjør.

### *Forskrift om tilsyn og sertifikat for norske skip og flyttbare innretninger*

Denne forskriften stiller krav til at det skal være tilsyn med fartøy for å sikre at de er i tilstrekkelig god stand. Dette vil gjelde for alle fartøy.

### *Sertifikat for arbeids- og levevilkår på fiskefartøy*

Denne forskriften er viktig for alle som har sitt arbeide om bord på fiskefartøy, og omhandler blant annet regulering av arbeids- og fritid om bord på fartøyene. Med unntak av om det er fare for fartøyet slik at det må fjernes is eller at de skal bidra i en redningsoperasjon.

### *Forskrift om sikkerhetsstyringssystem for norske skip og flyttbare innretninger.*

Forskriften gjelder for fiskefartøy over 500 bruttotonn, og stiller krav til sertifisering av sikkerhetsstyringssystemer (ISM) med tilhørende systemer. Del 6 som omhandler ressurser og personell. Og del 7 som omhandler operasjoner om bord. Disse to delene sier blant annet at rederiene skal sikre at fartøyene skal bemannes med kvalifisert personell og at det skal foreligge instruksjoner og planer for viktige operasjoner om bord.

### *Kravene til MS Polarkrabbe*

Polarkoden stiller mange ekstra krav utover SOLAS, men en del er også betinget til operasjonsområdet og den polare driftstemperaturen, dermed kan det gis unntak for en del krav hvis det ikke anses relevant for området skipet skal operere i.

Mye omhandler at skipet skal være rustet for å tåle overising, både med tanke på stabilitet, men også for at materiell og redningsutstyr skal fungere til enhver tid. Dette kan medføre omplassering og ombygging av utstyr og eventuelt bruk av varmekabler, men skipet må uansett ha gode prosedyrer i operasjonsmanualen for polare farvann for fjerning av is.

Mest inngripende er polarkoden hvis skipet blir kategorisert som skip av kategori B. Noe som

vi medføre at skipet må ha en isklasse tilsvarende polarklasse 7. Det kan være at MS Polarkrabbe kan bli kategori C, og heller ha en lavere isklasse som fremdeles vil være forsvarlig, men det er utfordrende å avgjøre det basert på AIS-data og historiske iskart.

### *Datainnsamling*

Resultatene fra datainnsamlingene har vært vist tidligere i oppgaven da det var nødvendig data for det videre arbeidet. Datainnsamlingen viser alle skipene som tok del i snøkrabbefiske i 2023, hvilket fartsområde de er godkjent for, hvor langt nord de gikk, isklasse, og om de var i kontakt med is. Dette kan ses på tabell 1.

Gruppen gikk så nærmere inn på tre av fartøyene og gjorde en dag for dag analyse for å finne ut hvor mange dager de var i iskontakt og hvor stor sannsynlighet det var for ising. Resultatet vises i tabell 3.

*Tabell 3 7: Estimert ising på utvalgte fartøy*

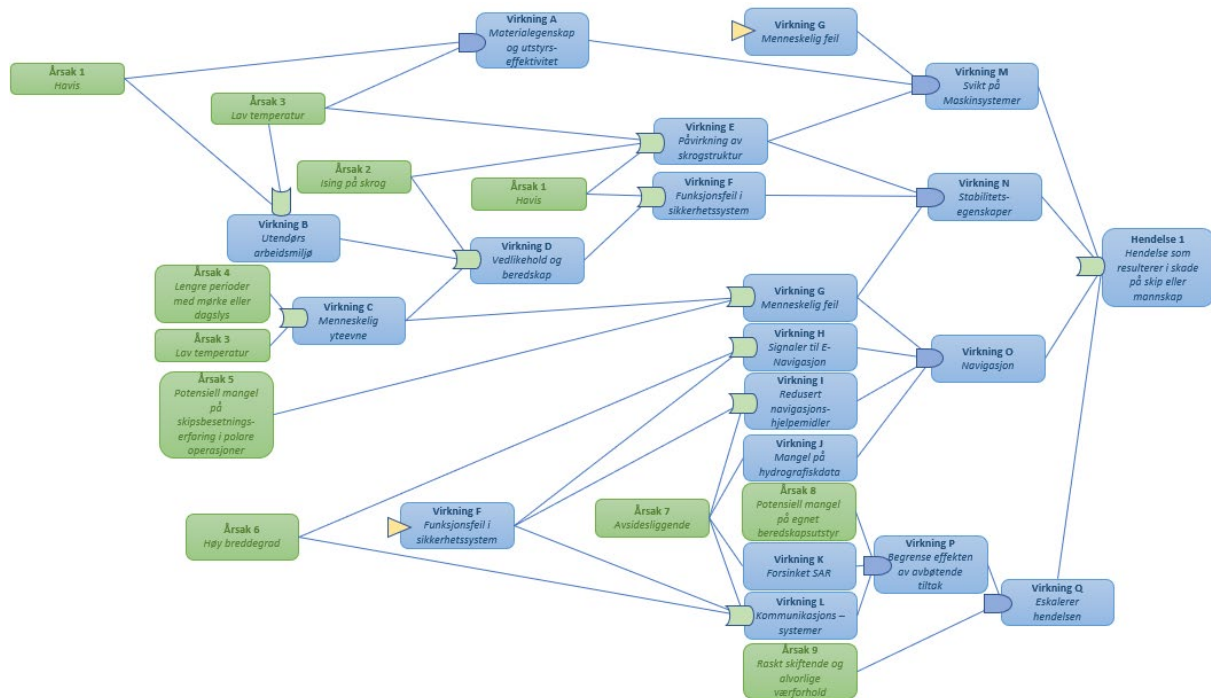
	Tromsbas	Prowess	Vestland Arctic
Tid aktiv	30.12.22 - 02.04.23	01.01.23 - 02.04.23	31.12.22 - 02.04.23
Dager ute på felt	79	73	70
Dager med overflate temp +2gr C	50	50	50
Dager med overflate temp 0gr C	29	23	20
Dager i is	19	17	12
Dager over 4/10 is	<b>13</b>	<b>7</b>	<b>4</b>
Prosent av tiden i is	24 %	23 %	17 %
Prosent av tiden i is over 4/10	16 %	10 %	6 %
<b>Estimert ising kalkulasjon</b>			
Prosent av tiden med Beufort over 6	<b>11,40 %</b>	<b>11,40 %</b>	<b>11,40 %</b>
Gjennomsnittstemp	<b>-6</b>	<b>-6</b>	<b>-6</b>
Gjennomsnittstemp i mars	<b>-12</b>	<b>-12</b>	<b>-12</b>
Dager ute av sjøis	60	56	58
Andel av dager med beufort over 6	6,8	6,4	6,6
Dager ute av is i Mars	12	10	16
Andel av dager med Beufort over 6 i mars	1,4	1,1	1,8
Isingsgrad basert på gjennomsnitt temp	<b>4-7cm/døgn</b>	<b>4-7cm/døgn</b>	<b>4-7cm/døgn</b>
Isingsgrad gjennomsnitt temp Mars	<b>7-14cm/døgn</b>	<b>7-14cm/døgn</b>	<b>7-14cm/døgn</b>

Gruppen har også lagt frem informasjon om hva ising er og hvordan det oppstår. Det krever lav sjøvannstemperatur, lav lufttemperatur og vind for å skape ising fra sjøsprøyt som er den med risikofylte formen for ising da det kan påvirke stabiliteten til fartøyet.

### Risikoprosessen

For at gruppen skal kunne ha en formening om en implementering av Polarkoden på fiskefartøy som deltar i fiske etter snøkrabbe, må gruppen legge til grunn en risikoprosess hvor man tenker seg at polarkoden er implementert og en risikoprosess hvor den ikke er det.

Gruppens feiltreanalyse basert på årsaker og virkninger beskrevet i polarkoden ser slik ut:



Figur 22: 21 Feiltreanalyse

Tabell 7 8: Sannsynlighetsberegninger

Sannsynlighet med Polarkoden				Sannsynlighet uten Polarkoden			
Årsak	Beskrivelse	Sannsynlig per tokt		Årsak	Beskrivelse	Sannsynlig per tokt	
1	Havis	0,12		1	Havis	0,12	
2	Ising på skrog	0,12		2	Ising på skrog	0,12	
3	Lav temperatur	0,01		3	Lav temperatur	0,01	
4	Lengre perioder med mørke eller dagslys	0,40		4	Lengre perioder med mørke eller dagslys	0,40	
5	Potensiell mangel på skipsbesetnings-erfaring i polare operasjoner	0,01		5	Potensiell mangel på skipsbesetnings-erfaring i polare operasjoner	0,50	
6	Høy breddegrad	0,05		6	Høy breddegrad	0,50	
7	Avsidesliggende	0,80		7	Avsidesliggende	0,80	
8	Potensiell mangel på egnet beredskapsutstyr	0,05		8	Potensiell mangel på egnet beredskapsutstyr	0,70	
9	Raskt skiftende og alvorlige værforhold	0,05		9	Raskt skiftende og alvorlige værforhold	0,05	

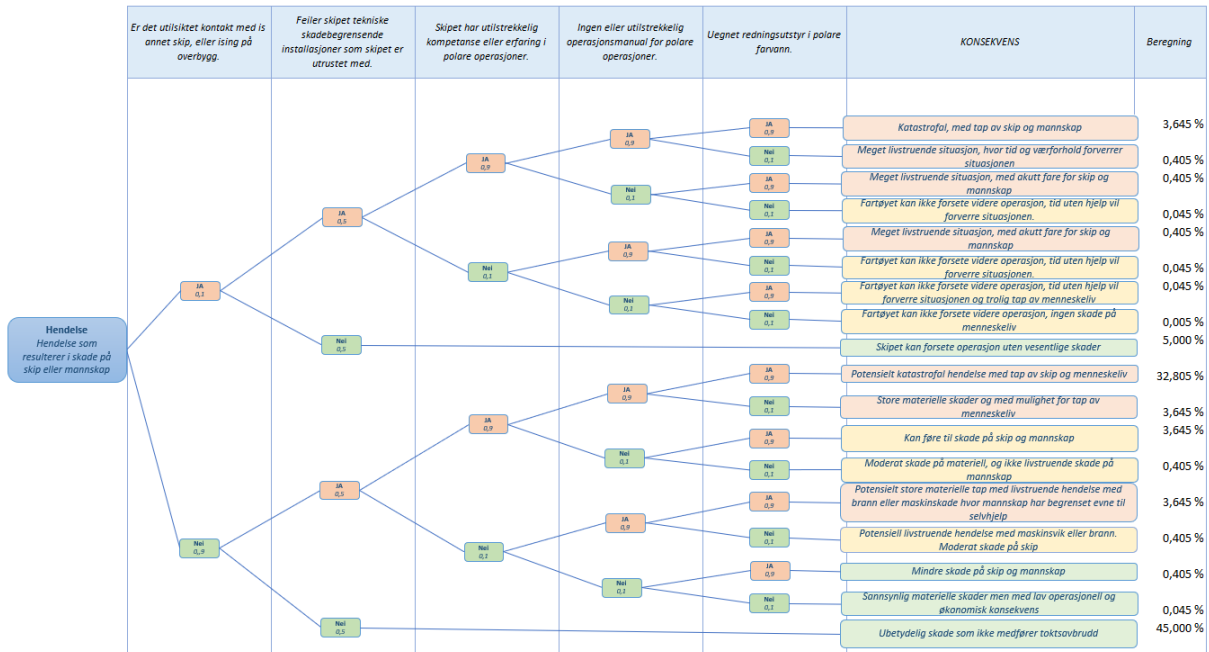
  

Virkning	Beregning	Frekvens per tokt		Virkning	Beregning	Frekvens per tokt	
A	Materialelegenskap og utstyrs- effektivitet	0,00		A	Materialelegenskap og utstyrs- effektivitet	0,00	
B	Utendørs arbeidsmiljø	0,13		B	Utendørs arbeidsmiljø	0,13	
C	Menneskelig yteevne	0,41		C	Menneskelig yteevne	0,41	
D	Vedlikehold og beredskap	0,54		D	Vedlikehold og beredskap	0,54	
E	Påvirkning av skrogstruktur	0,23		E	Påvirkning av skrogstruktur	0,23	
F	Funksjonsfeil i sikkerhetssystem	0,60		F	Funksjonsfeil i sikkerhetssystem	0,60	
G	Menneskelig feil	0,41		G	Menneskelig feil	0,70	
H	Signaler til E- Navigasjon	0,88		H	Signaler til E- Navigasjon	0,88	
I	Redusert navigasjons- hjelpemidler	0,92		I	Redusert navigasjons- hjelpemidler	0,92	
J	Mangel på hydrografiskdata	0,05		J	Mangel på hydrografiskdata	0,50	
K	Forsinket SAR	0,80		K	Forsinket SAR	0,80	
L	Kommunikasjons -systemer	0,92		L	Kommunikasjons -systemer	0,96	
M	Svikt på Maskinsystemer	0,00		M	Svikt på Maskinsystemer	0,00	
N	Stabilitets-egenskaper	0,06		N	Stabilitets-egenskaper	0,10	
O	Navigasjon	0,02		O	Navigasjon	0,28	
P	Begrense effekten av avbøtende tiltak	0,04		P	Begrense effekten av avbøtende tiltak	0,54	
Q	Eskalerer hendelsen	0,08		Q	Eskalerer hendelsen	0,56	
1	Hendelse som resulterer i skade på skip eller mannskap	0,15		1	Hendelse som resulterer i skade på skip eller mannskap	0,72	

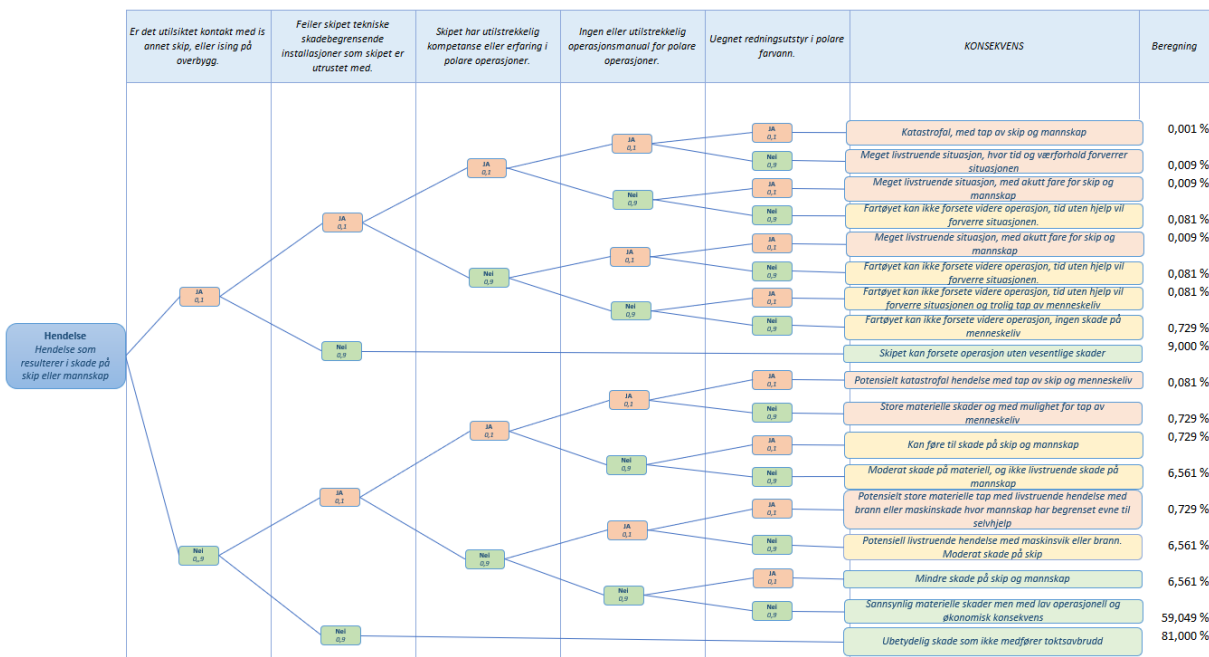
Gruppen kommer frem til at med koden implementert vil årsak 5, 6 og 8 endre sannsynlighet. Dette begrunnes med at polarkoden legger opp til regelverk som vil begrense

sannsynlighet for akkurat disse årsakene. Gruppen kommer frem til at en hendelse med som resulterer i skade på skip eller mannskap reduseres fra å kunne skje fra 72% til 15%. Det vil resultere at topphendelsen ha et intervall for å inntreffe med 1,40 tokts mellomrom uten polarkodekrav, mens topphendelsen vil inntreffe med 6,57 tokts mellomrom, ved innføring av polarkodekrav.

Gruppen gjennomfører også en konsekvensanalyse gjennom hendelsestreanalyse.

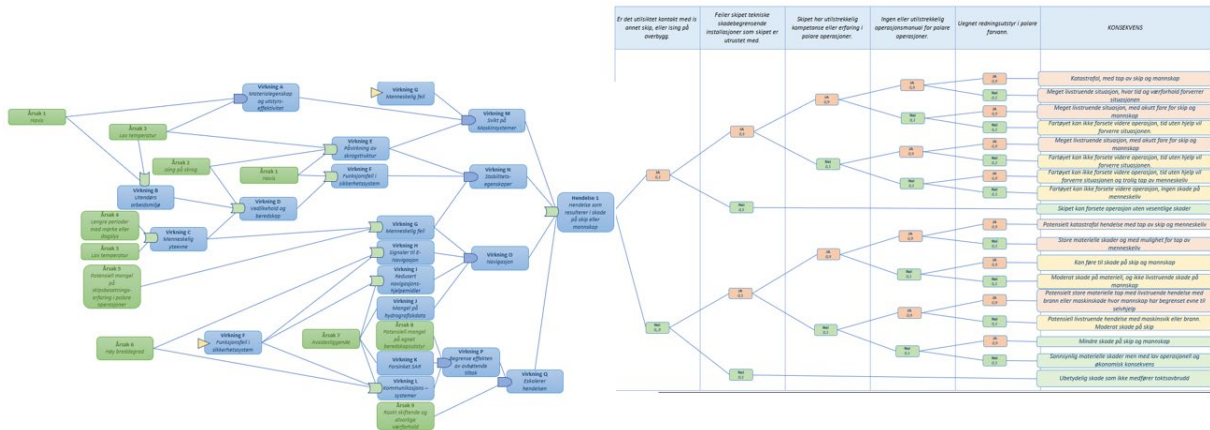


Figur 23: 22 Hendelsestreanalyse uten Polarkodekrav



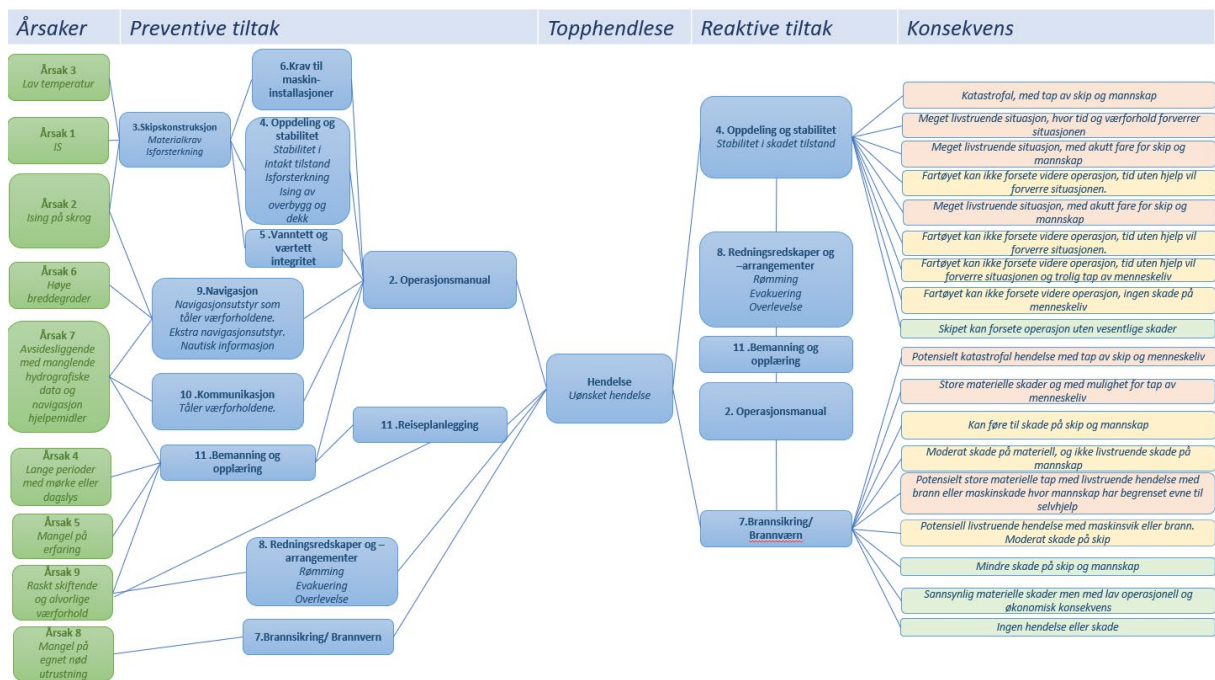
Figur 24: 23 Hendelsestreanalyse med Polarkodekrav

Samtidig som sannsynligheten for topphendelsen vil inntreffe langt sjeldnere med polarkodekrav, vil konsekvensene om topphendelsen inntreffer bli langt lavere. Se hendelsestreanalysene i tabellene over.



Figur 25: 24 Bow tie analyse

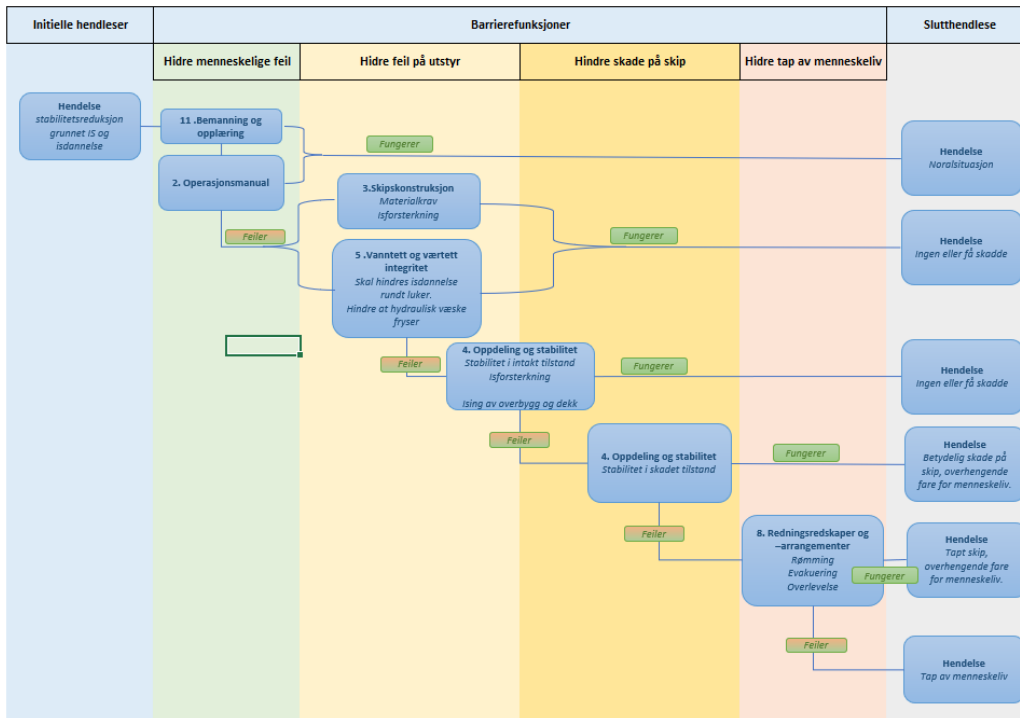
For å kunne vise hvilke krav polarkoden innfører for å begrense sannsynlighet og konsekvens har gruppen laget et barriere-sløyfediagram.



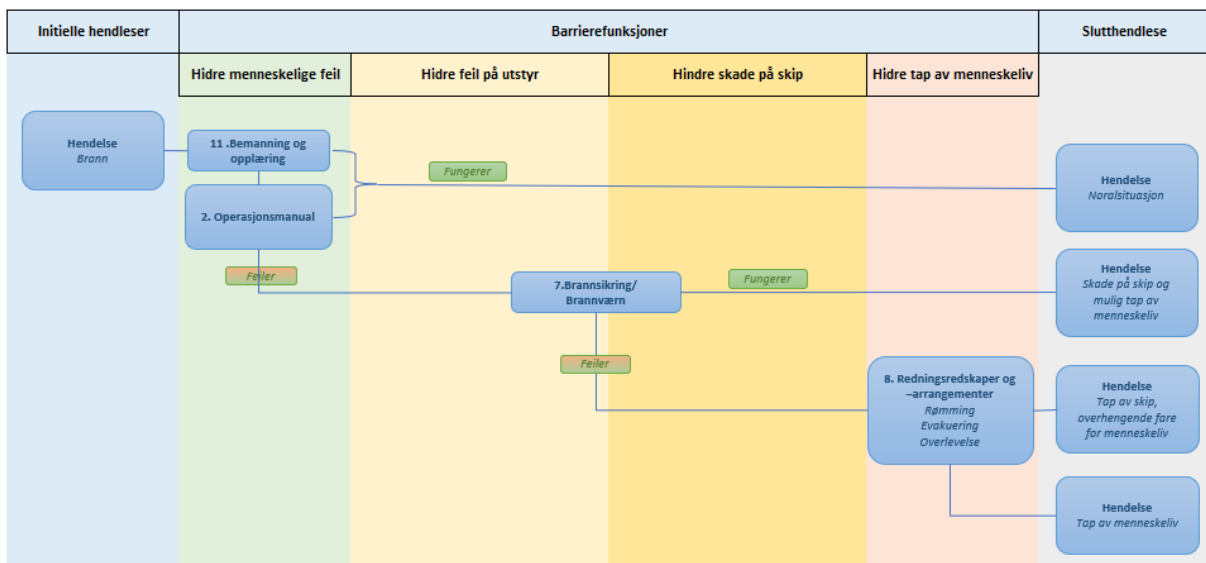
Figur 26: 25 Bow tie barriere diagram

Gruppen mener at polarkodens bestemmelser vil være med som en del av risikobehandlingen knyttet til risikoprosessen. Dette illustrert både ved hjelp av barriere diagrammet over, men også ved hjelp av barriereblokkdiagrammene under.





Figur 27: 26 Barriereblokkdiagram for kontaktskade



Figur 28: 27 Barriereblokkdiagram for brann

Gruppen ønsket som en del av risikovurderingen å identifisere den eller de av årsakene som er mest fremtredende til å trigge topphendelsen. Dette ble gjennomført gjennom kuttdiagrammer og beregninger.

Tabell 8:9 For mest fremtredende årsak

Mest fremtredende årsak med polarkodekrav				Mest fremtredende årsak uten polarkodekrav					
Kuttmengde	Kuttmengde kalkulasjon	Sansynlighet		Kuttmengde	Kuttmengde kalkulasjon	Sansynlighet			
K1	Å1, Å3	0,001		K1	Å1, Å3	0,001			
K2	Å1, Å3, Å2, Å7	0,000		K2	Å1, Å3, Å2, Å7	0,000			
K3	Å1, Å3, Å2, Å4	0,000		K3	Å1, Å3, Å2, Å4	0,000			
K4	Å1, Å3, Å4	0,000		K4	Å1, Å3, Å4	0,000			
K5	Å1, Å4, Å7	0,038		K5	Å1, Å4, Å7	0,038			
K6	Å2, Å3, Å4	0,000		K6	Å2, Å3, Å4	0,000			
K7	Å2, Å4, Å7	0,038		K7	Å2, Å4, Å7	0,038			
K8	Å3, Å4, Å7	0,003		K8	Å3, Å4, Å7	0,003			
K9	Å1, Å3, Å4, Å6	0,000		K9	Å1, Å3, Å4, Å6	0,000			
K10	Å3, Å4, Å5, Å6	0,000		K10	Å3, Å4, Å5, Å6	0,001			
K11	Å1, Å3, Å6, Å7	0,000		K11	Å1, Å3, Å6, Å7	0,000			
K12	Å3, Å4, Å6, Å7	0,000		K12	Å3, Å4, Å6, Å7	0,002			
K13	Å3, Å5, Å6, Å7	0,000		K13	Å3, Å5, Å6, Å7	0,002			
K14	Å5, Å9	0,001		K14	Å5, Å9	0,025			
K15	Å6, Å9	0,003		K15	Å6, Å9	0,025			
K16	Å8, Å9	0,003		K16	Å8, Å9	0,035			
Årsaker	Relevant kutt sett	Sansynlighet Q	I <sup>VF</sup>	Rangering	Årsaker	Relevant kutt sett	Sansynlighet Q	I <sup>VF</sup>	Rangering
Årsak 1	K1, K2, K3, K4, K5, K9, K11	0,040	0,006	3	Årsak 1	K1, K2, K3, K4, K5, K9, K11	0,041	0,029	4
Årsak 2	K2, K3, K6, K7	0,039	0,006	4	Årsak 2	K2, K3, K6, K7	0,039	0,028	5
Årsak 3	K1, K2, K3, K4, K5, K6, K8, K9, K10, K11, K12, K13	0,006	0,001	5	Årsak 3	K1, K2, K3, K4, K5, K6, K8, K9, K10, K11, K12, K13	0,011	0,008	9
Årsak 4	K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9, K10, K12	0,081	0,012	1	Årsak 4	K3, K4, K5, K6, K7, K8, K9, K10, K12	0,084	0,060	3
Årsak 5	K10, K13, K14	0,001	0,000	9	Årsak 5	K10, K13, K14	0,028	0,020	8
Årsak 6	K9, K10, K11, K12, K13, K15	0,003	0,000	7	Årsak 6	K9, K10, K11, K12, K13, K15	0,030	0,022	7
Årsak 7	K2, K5, K7, K8, K11, K12, K13	0,080	0,012	2	Årsak 7	K2, K5, K7, K8, K11, K12, K13	0,084	0,060	2
Årsak 8	K16	0,0025	0,000	8	Årsak 8	K16	0,035	0,025	6
Årsak 9	K14, K15, 16	0,0055	0,001	6	Årsak 9	K14, K15, 16	0,085	0,061	1

Gruppen identifiserer at årsak 7, som omhandler det at skipet operer i områder som er avsidesliggende er høyt rangert i begge risikovurderingen. Samtidig er årsak 4 som omhandler lange perioder med mørke og lyse perioder er mest fremtredende. Sammen med at årsak 4 rageres høyt i både med og uten polarkodens krav. Det peker i retning av at den menneskelige faktoren har stor innvirkning på topphendelsen. Analysen viser også at årsak 9, knyttet til skiftende og alvorlige værforhold blir langt mer fremtredende uten krav til polarkoden.

### Menneskelige faktorer

Som tabell 5 viser kan det tyde på at menneskelige faktorer er en av de tingene som skårer høyt i risikovurderingene. Det at fartøyene som fisker etter snøkrabbe ligger så avsidesliggende, det er lave temperaturer kombinert med vind og mørke vil påvirke yteevnen til mannskapet.

Helsen til mannskapet vil bli påvirket av det mentale og fysiske stresset som mørke, lave temperaturer og vind. Dette vil føre til at effektiviteten bli lavere og skaderisikoen øker.

## *Menneskelig svikt*

De fleste ulykker til sjøs skjer på grunn av menneskelig svikt. Om yteevnen til mannskapet reduseres vil faren for det skjer feil øke.

## *SAR*

Det at fisket skjer så avsidesliggende gjør at det kan ta lang tid før hjelpen kommer om det skulle skje en ulykke om bord på et av fartøyene. Om det skulle være behov for assistanse fra helikopter vil det på grunn av avstanden være nødt til å mellomlande for å fylle drivstoff for å ha mulighet til å nå frem. Om kystvakten skal bistå vil tiden det vil ta før hjelpen kommer være avhengig av avstanden mellom fartøyene og været i området.

## Diskusjonsdel

**Er fartøyene som i dag gis tillatelse til å fiske snøkrabbe i farvannet sør om Svalbard spesielt godkjent for dette fra norske myndigheters side?**

Informasjonen som gruppen har innhentet og gått igjennom angående regelverk for fiskefartøy viser at snøkrabbefartøyene ikke er spesielt godkjent for å fiske i farvannet sør om Svalbard, men de er generelt godkjent for fiske i isfarvann. Nesten samtlige av snøkrabbefartøyene er godkjent for fartsområde, Havfiske II, som er fiske inntil 4/10-6/10 iskonsentrasjon, mens noen fartøy har fartsområde, Isfarvann II, som er fiske og fangst i alle farvann. Ett skip har fartsområde, Havfiske I, som er fiske høyst 74 grader nord i ett gitt tidsrom fra 1.mai til 31.august. tabell 1 viser oversikt over snøkrabbeflåten, dens fartsområde, isklasse og hvor langt nord skipene har vært, om de har vært i kontakt med is eller ikke. Ved å se på tabellen kan vi se at noen skip er utenfor dagens regelverk. Forskrift om konstruksjon, utstyr og drift av fiskefartøy med lengde på 15m eller mer sier at alle skip med Isfarvann I skal ha en isklasse tilsvarende DNV ICE 1B, og isfarvann II isklasse ICE-05 eller tilsvarende. Det stilles ingen spesifikke isklasse krav til Havfiske II, men forskriften sier at fartøy skal være skrogforsterket i samsvar med de forventede seilingsforhold, og skipssikkerhetslovens §9.

Skipene gruppen har funnet som er innenfor regelverket, og har fartsområde Isfarvann II, ville tilfredsstilt polarkodekravene til skip av kategori C og kanskje B uten store endringer.

Skipene med fartsområde Havfiske II ser ut til å operere helt i grensen med hva som er dagens regelverk. De kunne nok kanskje tilfredsstilt polarkodekravene til skip av kategori C uten noen ombygginger, men da med et begrenset sertifikat, som fremdeles ville gjort at samme operasjon var i grensen. For å tilfredsstille kravene til skip av kategori B ville det minst krevet ombygging i form av isforsterking av skrog, ror og propell.

Tabell 110: Oversikt over snøkrabbeflåten basert på AIS-data, åpne skipsregisterdata og iskart

Nordligste snøkrabbeflåte						
Fartøy	Nordligste posisjon	Iskontakt?	iskonsentrasjon	Fartsområde	Isklasse	iht forskrifter
Northeastern	76 grader 48 minutter	JA	9-10/10	Isfarvann II	Sealer	Ja
Tromsbas	76 grader 43 minutter	JA	9-10/10	Havfiske II	N/A	Nei
Hunter	76 grader 17 minutter	NEI	N/A	Havfiske II	N/A	Ja
Prowess	76 grader 42 minutter	JA	7-9/10	Havfiske II	ICE C	Nei
Polar Pioneer	76 grader 38 minutter	JA	4-7/10	Havfiske II	ICE C	Nei
Arctic Opilio	76 grader 53 minutter	JA	7-9/10	Havfiske II	ICE 1C	Nei
Kvitungen	76 grader 37 minutter	JA	4-7/10	Isfarvann II	Sealer	Ja
Vima	76 grader 48 minutter	JA	7-9/10	Havfiske II	N/A	Nei
Haraldson	76 grader 38 minutter	JA	1-4/10	Havfiske II	ICE C	Ja
Vestland Arctic	77 grader	JA	9-10/10	Havfiske II	ICE 1D (LR)	Nei
Lyngholm	76 grader 34 minutter	JA	1-4/10	Havfiske II	ICE C	Ja
Munin	76 grader 30 minutter	JA	7-9/10	Isfarvann I	ICE 1B	Ja
Enterprise	75 grader 42 minutter	NEI	N/A	Havfiske I	N/A	Nei
Sydligste snøkrabbeflåte						
Fartøy	Nordligste posisjon	Iskontakt?	iskonsentrasjon	Fartsområde	Isklasse	iht forskrifter
Harhaug 1	74 grader 54 minutter	nei	N/A	Havfiske II	N/A	Ja
Kildin	74 grader 55 minutter	nei	N/A	Havfiske II	ICE C	Ja
Kasfjord	74 grader 52 minutter	nei	N/A	Havfiske II	ICE C	Ja
Askøybas	74 grader 52 minutter	nei	N/A	Havfiske II	ICE C	Ja
Arctic Pioneer	74 grader 59 minutter	nei	N/A	Havfiske II	ICE C	Ja
Roaldsen	74 grader 54 minutter	nei	N/A	Havfiske II	N/A	Ja
Straumberg	74 grader 55 minutter	nei	N/A	Havfiske II	N/A	Ja

Vil implementering av hele Polarkoden redusere risikoen for fartøyene som i dag ikke er underlagt?

Ved å sammenligne det norske regelverket som er gjeldende for fiskefartøy i dag med Polarkoden, kan vi finne noen likheter. Kravet til stabilitet for fiskefartøy som skal operere i områder hvor ising kan inntreffe er nesten helt likt. Kravet til et skip av kategori C er at det ikke trenger å være isforsterket hvis det ikke er behov for det i operasjonsområdet. Og kravet til fiskefartøy med lavere fartsområdet enn Isfarvann I er at skroget skal være forsterket for de forventede seilingsforhold og fartsområde.

Som skipssikkerhetsloven §9 sier:

*“Et skip skal være prosjektert, bygget og utrustet på en slik måte at det ut fra skipets formål og fartsområde gir betryggende sikkerhet for liv og helse, miljø og materielle verdier.”*

Bygger en ett nytt skip i henhold til skipssikkerhetsloven, som skal driftes i polare farvann, så

er det kanskje ikke behov for polarkoden. Skipet skal være bygget for sitt operasjonsområde. På samme måte er det spesifisert i forskrift om sikkerhetsstyringssystemer for norske skip del 6 og 7 at skipet skal være bemannet med kvalifisert personell og det skal foreligge planer og instruksjoner for operasjoner om bord. Forskjellen med Polarkoden, er at den forteller mer i detalj og nøyaktig hva som kreves. Det skal være offiserer om bord med videregående polarkodekurs, og skipet skal ha en operasjonsmanual for polare operasjoner. Det er ingen ting som hindrer skip som ikke er underlagt polarkoden og ha polarkodesertifisert mannskap eller operasjonsmanualer som tar for seg polare operasjoner. Men reglene vi har funnet har ikke spesifisert det, og da er de sannsynligvis åpne for tolkning. Hvis en da ser på faremomentene polarkoden viser til, og som vi bruker i våre risikoanalyser, kan det tenkes at grunnet forhøyet risiko så har det vært et behov for å lukke regelverket der det har vært åpent for tolkning.

Risikoprosessen gruppen har gjennomført bygger på de farer som polarkoden peker på er skjerpet ved seilas og operasjoner i polare farvann. Ved å bryte ned polarkodens farer og virkninger inn i feiltre- og hendelsestre-analyse viser at sannsynlighet og konsekvens av en uønsket hendelse med fare for skade på skip og mannskap blir redusert. En risikovurderingsprosess baserer seg tenkt hendelse som ikke har funnet sted. En slik prosess er derfor bare et resultat av de data gruppen er kjent med, og det er sannsynlig mange variabler gruppen ikke har tatt hensyn til. Risikoprosessens danner grunnlaget for en visualisering av kodens formål, dette gjennom å belyse farene og visualisere de preventive tiltakene polarkoden krever av skip som opererer innenfor polarkodens geografiske virkeområde. Risikoprosessen peker på de farene som har størst innvirkning på sannsynlighet for ulykke. Gruppen rettet stort fokus mot is og isingsproblematikk. Kuttendiagrammet peker i retning av at de virkningene knyttet til at operasjonsområdet er avsidesliggende som en av de viktigste faktorene;

*«som og mulig mangel på nøyaktige og fullstendige hydrografiske data og informasjon, redusert tilgjengelighet av navigasjonshjelpemidler og sjømerker med økt potensial for grunnstøtinger forsterket av fjernhet, begrensede lett deployerbare SAR-anlegg, forsinkelser i beredskap og begrenset kommunikasjonsevne, med potensial til å påvirke hendelsesrespons» (Council, EPPR, DNV-GL, & Kystverket, 2022).*

Kuttendiagrammet peker også på lange perioder i lys og mørke som en vesentlig faktor da det

kan påvirke navigasjon og menneskelig ytelse. Uten en kuttanalyse er det grunn til å tro at gruppen trolig vektlagt havis og isingsproblematikk i større grad.

### Hvis fisket flytter seg nordover, på hvilken måte vil risikoen endres med og uten polarkodekrav?

En egen risikoprosess knyttet til spørsmålstillingen anser gruppen som vanskelig å gjennomføre. Problemstilling er vanskelig å besvare fordi den inneholder så mange variabler som er vanskelig å belyse. Gruppen vet ikke om fisket vil bevege seg nordover, eller hvor langt nord, finnes det i hele tatt snøkrabbe lengre nord? fisket er i all vesentlighet avhengig av tilgang på ressursen snøkrabbe. Det gruppen faktisk vet er at det å bevege fisket lengre nord vil medføre en større risiko for at fartøyene vil operere i et område som stadig blir mer avsidesliggende. Gruppen har påvist at å befinne seg i avsidesliggende områder er nummer 2 av de årsaker som påvirker sannsynlighet og derav konsekvens på en uønsket hendelse. Gjennom analyser av AIS-data for fartøyene som deltar i snøkrabbefiske, ser gruppen en tendens til at det er isforholdene som begrenser fartøyene fra å bevege seg lengre nord i operasjonsområdet, i 2023. Risikovurderingen gruppen har gjennomført viser at en innføring av Polarkoden i seg selv vil redusere både sannsynlighet og redusere konsekvensene av en eventuell ulykke. Gruppen kan vise til sløyfediagrammet, at polarkoden legger til rette for flere proaktive og reaktive tiltak når det gjelder at skipet seiler lengre nord i polarkodens geografiske innslagsområde.

## Konklusjon

Er fartøyene som i dag gis tillatelse til å fiske snøkrabbe i farvannet sør om Svalbard spesielt godkjent for dette fra norske myndigheters side?

Gruppen konkluderer vedrørende problemstillingen at det finnes regler som skal ivareta sikkerheten til fartøyene, men det er romslige begrensninger i reglene og det gjør at forskjellige skipperer og redere kan tolke hva som er trygt på ulike måter. Havfiske II, som er det vanligste fartsområde for snøkrabbeflåten er begrenset til 4-6/10 iskonsentrasjon. Ifølge våre innsamlede AIS-data sammenlignet med historiske iskart, har enkelte fartøy vært i høyere iskonsentrasjon enn det. Det kan være at skipperen ombord tenker at det ikke er noen større risiko å være i tettere iskonsentrasjon ettersom en er nært iskanten, eller det kan tenkes at isen flyttet seg over allerede satt bruk, og skipperen syntes det var en risiko verdt å ta for å berge bruket og fangsten. Som en kan se av tabell 1, er det en sydlig flåte med fartsområde Havfiske II, som aldri er i is-kontakt. Disse skipene er også innenfor Polarkodens virkeområdet, men ikke i nærheten av sjøis, og ville derfor ikke behøvet mer enn skip av kategori C. Vi vil også påpeke at de skipene som fisket minst snøkrabbe i 2023 er i den sydligste flåten, og de tre skipene som fisket mest, er de samme som er nevnt under utvalgte skip.

Det vi ikke kan si noe om i oppgaven er hvilken erfaring de forskjellige fartøyene har i polare farvann, og vi kan heller ikke si noen om i hvilken grad de følger eller ikke følger polarkoden eller circ.1641 Guidelines for fishing vessels in polar waters. Gruppen har heller ikke funnet ut av hvor mange mannskap som er om bord de forskjellige fartøyene. Alle disse faktorene ville gjort at vi mer nøyaktig kunne anslå hvor godt skikket fartøyene egentlig er for å operere i polare farvann under dagens regelverk. Vår konklusjon er basert på den informasjonen vi har funnet i åpne kilder er at noen fartøy en utenfor regelverket og noen innenfor, men det finnes et regelverk som er ment å ivareta sikkerheten til fiskefartøy i polare farvann, men det kan se ut til at de er litt mindre tydelig og ikke stiller like strenge krav til verktøy og kvalitetssikring. Når vi videre skal svare på om implementering av polarkoden vil redusere risikoen, antar vi at fartøyene ikke benytter seg av noen verktøy fra

polarkoden i dag.

### Vil implementering av hele Polarkoden redusere risikoen for fartøyene som i dag ikke er underlagt?

Bare blant de 20 fartøyene som fisket snøkrabbe i 2023 er det forskjellige fartsområder og isklasser, og de ville blitt truffet av Polarkoden på forskjellige måter. Hvis vi går ut fra at skipene ikke skal gjennom noen større ombygginger, så er det noen skip som kunne falt under skip av kategori B, de med Isfarvann I og II, og alle andre skip som har Havfiske II ville sannsynlig fått et begrenset polarkodesertifikat etter skip av kategori C. De fartøyene vi mener har brutt dagens regelverk, ville fremdeles brutt regelverket under Polarkoden. Hvis en antar at Polarkoden medfører enkelte verktøy de ikke har fra før, slik som; Operasjonsmanual for polare farvann, kvalitetssikring av kvalifisert personell og redningsutstyr som skal ta høyde for maksimal forventet redningstid, kan vi anta Polarkoden vil redusere risikoen.

Risikoanalysen viser at både sannsynlighet og konsekvens av en eventuell hendelse vil reduseres betydelig ved implementering av polarkoden. Risikoprosessen har helt klart sine svakheter, det er noen uklarheter om fartøyene i benyttet i analysen kan være utstyrt med både preventive og reaktive tiltak som forskrevet i polarkoden. Gruppens analyse har også avdekket hvilke årsaker som har størst innvirkning på topphendelsen, en kunnskap som kan benyttes til å legge inn flere barrierer årsaker knyttet til å ligge fartøyene operere i avsidesliggende områder, samt å begrense de negative konsekvensene av reduksjon i menneskelig yteevne.

### Hvis fisket flytter seg nordover, på hvilken måte vil risikoen endres med og uten polarkodekrav?

I hvilken grad risikoen vil endres med og uten polarkodekrav er vanskelig å si uten å gjennomføre en risikoanalyse. Det er for mange ukjente variabler i det at fisket flytter seg nordover til å gjøre en god risikoanalyse. Men basert på informasjonen vi kan hente ut av risikoprosessen rundt forskningsspørsmål 2, kan vi konkludere med at risikoen vil bli større når vi fartøyene beveger seg lenger nord. Det vil bli lengere lyse og mørkeperioder, det vil bli



lavere temperaturer og fartøyene vil bli mer avsidesliggende. Både sannsynligheten og konsekvensen kan øke. Polarkoden har verktøy som skaper proaktive og reaktive tiltak for å mitigere risikoen i polare farvann, og basert på risikoprosessen i spørsmål 2 kan vi anta at risikoen vil være lavere for et skip med polarkodekrav enn uten.

## Referanser

- Al-Shammar, N. F., & Oh, J.-S. (2018, 11). *academia.edu*. Hentet fra Effects Of Human Error On Marine Safety: Case Study:  
[https://www.academia.edu/42738166/Effects\\_Of\\_Human\\_Error\\_On\\_Marine\\_Safety\\_Case\\_Study](https://www.academia.edu/42738166/Effects_Of_Human_Error_On_Marine_Safety_Case_Study)
- Ask, I. M. (2014). *Universitetet i Stavanger*. Hentet 05 21, 2021 fra MASTEROPPGAVE I SAMFUNNSSIKKERHET: <https://uis.brage.unit.no/uis-xmlui/bitstream/handle/11250/221323/MASTEROPPGAVE2014.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Avan, T., Røed, W., & Wiencke, H. S. (2017). *Risikoanalyse* (2.. utg.). Oslo: Universitetsforlaget AS.
- Balindres, A. R., Kumar, R., & Markeset, T. (2016, 07 12). *link.springer.com*. Hentet fra Home Advances in Physical Ergonomics and Human Factors Conference paper:  
[https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-41694-6\\_63](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-41694-6_63)
- Barentswatch. (2013, 12 05). *barentswatch.no*. Hentet fra SAR og beredskap i nordområda:  
<https://www.barentswatch.no/artikler/sar-i-nordomrada/>
- Berge, J., Renaud, P. E., Darnis, G., Cottier, F., Last, K., Gabrielsen, T. M., . . . Falk-Petersen, S. (2015, 12). *Science direct*. Hentet fra In the dark: A review of ecosystem processes during the Arctic polar night:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0079661115001858>
- council, A., EPPR, DNV-GL, & Kystverket. (2022, Mai 06). *Guideline for Arctic Marine Risk Assessment*. Hentet fra Guideline for Arctic Marine Risk Assessment:  
<https://eppr.dnvgl.com/>
- DNV GL. (2013, 07). *Rules for classification of ships*. Hentet fra Ships for Navigation in Ice:  
<https://rules.dnv.com/docs/pdf/dnvpmp/rulesship/2013-09/ts501.pdf>
- DNV GL. (2023). *dnv.com*. Hentet fra vessel register:  
<https://vesselregister.dnv.com/vesselregister>
- DNV GL. (u.d.). *dnv.no*. Hentet 03 29, 2023 fra IMO polar code:  
<https://www.dnv.com/maritime/polar/services.html>
- Efimov, Y. O. (2012, 06 25). *uis.brage.unit.no*. Hentet fra Vessel Icing on the Shtokman FPSO :  
[https://uis.brage.unit.no/uis-xmlui/bitstream/handle/11250/183010/Vessel%20Icing%20on%20the%20Shtokman%20FPSO\\_Yaroslav%20Efimov\\_250612\\_1507.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://uis.brage.unit.no/uis-xmlui/bitstream/handle/11250/183010/Vessel%20Icing%20on%20the%20Shtokman%20FPSO_Yaroslav%20Efimov_250612_1507.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Engø, T. (2022). Fikk juling i isen. *Kystmagasinet*.

- Fiskeridirektoratet. (2023, 03 17). *fiskeridir.no*. Hentet fra Stopp i snøkrabbefangst: <https://www.fiskeridir.no/Yrkesfiske/Regelverk-og-reguleringer/Fiskerimeldinger/stopp-i-snokrabbefangst>
- Forskrift om arbeidsmiljø, sikkerhet og helse for de som har sitt arbeid om bord på skip. (2005, 01 01). *lovdata.no*. Hentet fra FOR-2005-01-01-8: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2005-01-01-8>
- Forskrift om fartsområder. (1981, 11 04). *lovdata.no*. Hentet fra FOR-1981-11-04-3793: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1981-11-04-3793>
- Forskrift om konstruksjon, utstyr og drift av fiskefartøy med lengde 15 meter eller mer. (2000, 06 13). *lovdata.no*. Hentet fra FOR-2000-06-13-660: [https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2000-06-13-660/\\*#&#x2a;](https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2000-06-13-660/*#&#x2a;)
- Forskrift om melde- og rapporteringsplikt ved sjøulykker og andre hendelser til sjøs. (2008, 06 27). *lovdata.no*. Hentet fra FOR-2008-06-27-744: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2008-06-27-744>
- Forskrift om miljømessig sikkerhet for skip og flyttbare innretninger. (2012, 05 30). *lovdata.no*. Hentet fra FOR-2012-05-30-488: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2012-05-30-488>
- Forskrift om sikkerhetsstyringssystem for norske skip og flyttbare innretninger. (2014, 09 05). *lovdata.no*. Hentet fra FOR-2014-09-05-1191: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2014-09-05-1191>
- Forskrift om sikkerhetstiltak for skip som opererer i polare farvann. (2016, 11 23). *Lovdata.no*. Hentet fra forskrift 2016-11-23-1363: <https://lovdata.no/dokument/LTI/forskrift/2016-11-23-1363>
- Forskrift om skipsmedisin. (2001, 03 09). *lovdata.no*. Hentet fra FOR-2001-03-09-439: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2001-03-09-439>
- Forskrift om skipsutstyr. (2016, 08 30). *lovdata.no*. Hentet fra FOR-2016-08-30-1042: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2016-08-30-1042>
- Forskrift om tilsyn og sertifikat for norske skip og flyttbare innretninger. (2014, 12 22). *lovdata.no*. Hentet fra FOR-2014-12-22-1893: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2014-12-22-1893>
- Forsvarsmateriell. (2020). *forsvarsmateriell.no*. Hentet fra SAR Queen tar over etter Sea King: <https://www.fma.no/aktuelt-og-media/2020/sar-queen-tar-over-etter-sea-king>
- Gjørtz, K., & Skjerve, A. H. (2018, 06). *ntnuopen.ntnu.no*. Hentet fra Human Reliability in Arctic Environments: <https://ntnuopen.ntnu.no/ntnu-xmlui/handle/11250/2577210>

- Global Fishing Watch. (u.d.). *Global Fishing watch*. Hentet 03 2023 fra <https://globalfishingwatch.org/>
- IACS. (2016). *iacs.org.uk*. Hentet fra Requirements concerning Polar Class: <https://iacs.org.uk/search-result?query=polar+class>
- IMO. (2002, 12 23). *National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA).gov*. Hentet fra GUIDELINES FOR SHIPS OPERATING IN ARCTIC ICE-COVERED WATERS: [https://www.gc.noaa.gov/documents/gcil\\_1056-MEPC-Circ399.pdf](https://www.gc.noaa.gov/documents/gcil_1056-MEPC-Circ399.pdf)
- IMO. (2017, 01 01). INTERNATIONAL CODE FOR SHIPS OPERATING IN POLAR WATERS (POLAR CODE). *POLAR CODE*. London, FN: IMO-Vega.
- IMO. (u.d.). *Torremolinos-konvensjonen*. Hentet 03 20, 2023 fra 2012 Cape Town Agreement: <https://sway.office.com/pGZcJtkSuHNxDzy5?ref=Link>
- International Labour Organization (ILO). (2018, 02 22). *sdir.no*. Hentet fra Work in Fishing Convention (WFC): <https://www.sdir.no/sjofart/fartoy/sertifikater-tillatelser-og-dokumenter-for-fartoy/work-in-fishing-convention-wfc/>
- ISO. (2009, 10 098). IEC/FDIS 31010. *ISO 31010*. IEC.
- ISO. (2018, Februar). Risk management - Guidelines. *ISO 31000*. Geneva, Switzerland: ISO.
- Kjerstad, N. (2008). *Fremføring av skip med navigasjonskontroll* (2. utg.). Trondheim: Tapir Akademisk Forlag.
- Konvensjon om arbeidsvilkår i fiskerisektoren - ILO 188. (2007, 06 14). *lovdata.no*. Hentet fra 14-06-2007 nr 69 Multilateral: <https://lovdata.no/dokument/TRAKTAT/traktat/2007-06-14-69?q=ILO%20188>
- Kristiansen, S. (2013). *Maritime Transportation Safety Management and Risk Analysis*. London: Routledge Taylor & Francis Group.
- Leon, G. R., Sandal, G. M., & Larsen, E. (2011, 12). *Sciencedirect*. Hentet fra Human performance in polar environments: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0272494411000430>
- Lloyd's Register. (2023). *lr.org*. Hentet fra LR Ships in Class: <https://www.lr.org/en/lrofships/>
- Lov om fritids- og småbåter (småbåtloven). (1998, 06 26). *lovdata.no*. Hentet fra LOV-1998-06-26-47: [https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-06-26-47/KAPITTEL\\_3#%C2%A726](https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1998-06-26-47/KAPITTEL_3#%C2%A726)
- Lov om kontroll med produkter og forbrukertjenester (produktkontrollloven). (1976, 06 11). *lovdata.no*. Hentet fra LOV-1976-06-11-79: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1976-06-11-79/%C2%A74#%C2%A74>

Lov om sjøfarten (sjøloven). (1994, 06 24). *lovdata.no*. Hentet fra LOV-1994-06-24-39:  
<https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1994-06-24-39?q=sj%C3%B8loven>

Lov om vern mot forurensninger og om avfall (forurensningsloven). (1981, 03 13).  
*lovdata.no*. Hentet fra LOV-1981-03-13-6:  
[https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1981-03-13-6/KAPITTEL\\_7#%C2%A752c](https://lovdata.no/dokument/NL/lov/1981-03-13-6/KAPITTEL_7#%C2%A752c)

Maritime safety committee. (2016, 06 06). *imorules.com*. Hentet fra Polar Operational Limit Assessment Risk Indexing System (POLARIS): <https://www.imorules.com/GUID-2C1D86CB-5D58-490F-B4D4-46C057E1D102.html>

Meteorologisk institutt. (2023, 04 29). *cryo.met.no*. Hentet fra Is typer:  
[https://cryo.met.no/sites/cryo.met.no/files/latest/ice\\_type\\_nh\\_polstere-100\\_multi\\_latest.png](https://cryo.met.no/sites/cryo.met.no/files/latest/ice_type_nh_polstere-100_multi_latest.png)

MSC. (2021, 06 24). *imorules.com*. Hentet fra MSC.1/Circular.1641: MSC.1/Circular.1641

Norsk klimaservicesenter. (2023). *seklima.met.no*. Hentet fra Norsk klimaservicesenter:  
<https://seklima.met.no/observations/>

Norsk klimaservicesenter. (2023). *seklima.met.no*. Hentet fra Norsk klimaservicesenter, vindrose:  
[https://seklima.met.no/windrose/?timeresolution=custom\\_period&from=2022-12&to=2023-04&locationid=SN99720](https://seklima.met.no/windrose/?timeresolution=custom_period&from=2022-12&to=2023-04&locationid=SN99720)

Polarportal. (2023, 04 29). *polarportal.dk*. Hentet fra Havisens tykkelse og volum:  
<http://polarportal.dk/havis-og-isbjerger/havisens-tykkelse-og-volumen/>

Rådet for den Europeiske Union. (2001, 01 18). *lovdata.no*. Hentet fra Rådskonklusjon 97/70/EF:  
<https://lovdata.no/static/NLX3/31997I0070.pdf>

Sjøfartsdirektoratet. (2023). *sdir.no*. Hentet fra Skipssøk: <https://www.sdir.no/skipssok>

Skipssikkerhetsloven. (2007, 16 02). *LOV-2007-02-16-9*. Hentet fra lovdata.no:  
<https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2007-02-16-9?q=skipssikkerhetsloven>

SOLAS. (2005, 08 10). *lovdata.no*. Hentet 03 21, 2023 fra 01-11-1974 nr 1 Multilateral:  
<https://lovdata.no/dokument/TRAKTAT/traktat/1974-11-01-1?q=solas>

Thuesen, N. P., & Barr, S. (2022, 02 03). *snl.no*. Hentet fra Hopen - Svalbard:  
[https://snl.no/Hopen\\_-\\_Svalbard](https://snl.no/Hopen_-_Svalbard)

Time and date. (2023). *timeanddate.no*. Hentet 05 21, 2023 fra soloppgang og solnedgang:  
<https://www.timeanddate.no/astronomi/sol/@2728610?month=3&year=2023>

World Meteorological Organization. (2015). *wmo.int*. Hentet fra SEA ICE NOMENCLATURE :  
[library.wmo.int/doc\\_num.php?explnum\\_id=4651](http://library.wmo.int/doc_num.php?explnum_id=4651)

## Vedlegg

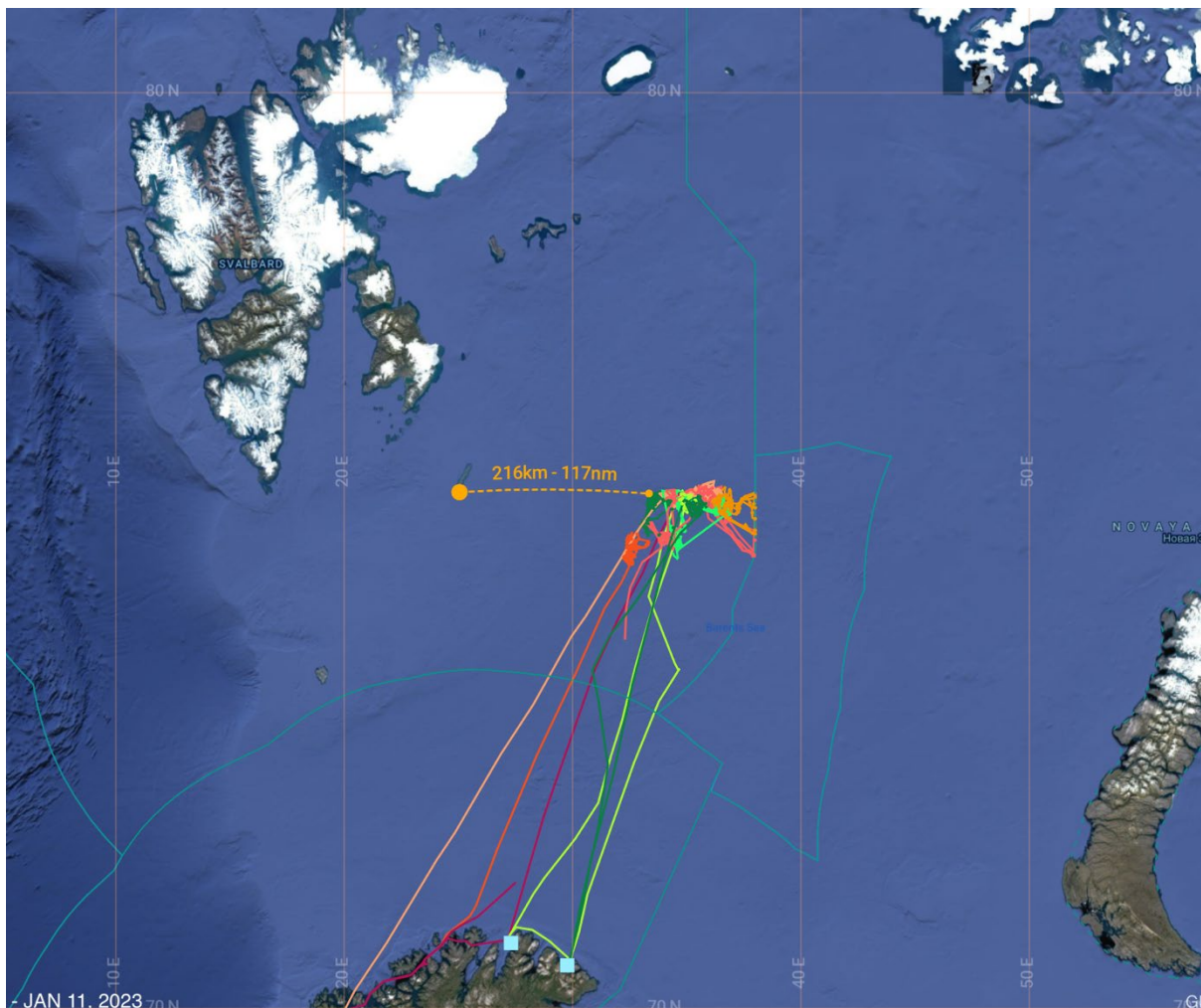
### Vedlegg 1

Dette vedlegget er en sammenstilling av historiske AIS-data og iskart for Snøkrabbeflåten i sesongen 2023. All AIS-data er hentet fra <https://globalfishingwatch.org> og iskartdata er hentet fra <https://cryo.met.no>.

Tabell 1. Oversikt over Snøkrabbeflåten basert på AIS- data, åpne skipsregisterdata og iskart.

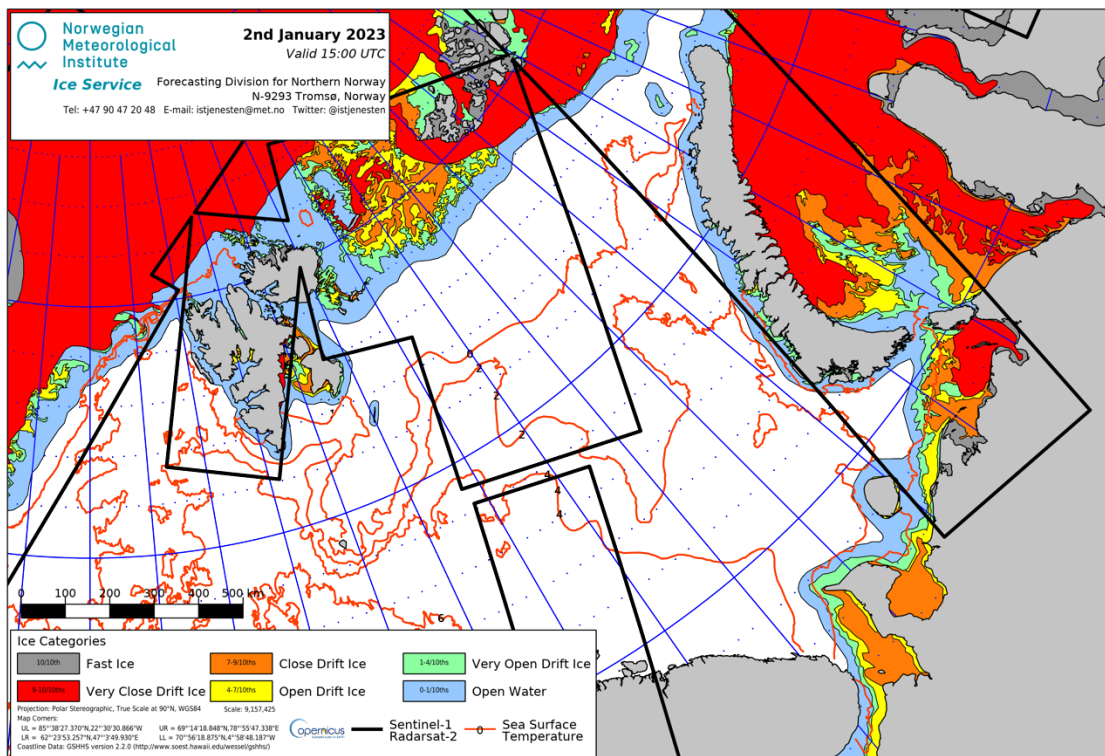
Nordligste snøkrabbeflåte						
Fartøy	Nordligste posisjon	Iskontakt?	iskonsentrasjon	Fartsområde	Isklasse	iht forskrifter
Northeastern	76 grader 48 minutter	JA	9-10/10	Isfarvann II	Sealer	Ja
Tromsbas	76 grader 43 minutter	JA	9-10/10	Havfiske II	N/A	Nei
Hunter	76 grader 17 minutter	NEI	N/A	Havfiske II	N/A	Ja
Prowess	76 grader 42 minutter	JA	7-9/10	Havfiske II	ICE C	Nei
Polar Pioneer	76 grader 38 minutter	JA	4-7/10	Havfiske II	ICE C	Nei
Arctic Opilio	76 grader 53 minutter	JA	7-9/10	Havfiske II	ICE 1C	Nei
Kvitungen	76 grader 37 minutter	JA	4-7/10	Isfarvann II	Sealer	Ja
Vima	76 grader 48 minutter	JA	7-9/10	Havfiske II	N/A	Nei
Haraldson	76 grader 38 minutter	JA	1-4/10	Havfiske II	ICE C	Ja
Vestland Arctic	77 grader	JA	9-10/10	Havfiske II	ICE 1D (LR)	Nei
Lyngholm	76 grader 34 minutter	JA	1-4/10	Havfiske II	ICE C	Ja
Munin	76 grader 30 minutter	JA	7-9/10	Isfarvann I	ICE 1B	Ja
Enterprise	75 grader 42 minutter	NEI	N/A	Havfiske I	N/A	Nei
Sydligste snøkrabbeflåte						
Fartøy	Nordligste posisjon	Iskontakt?	iskonsentrasjon	Fartsområde	Isklasse	iht forskrifter
Harhaug 1	74 grader 54 minutter	nei	N/A	Havfiske II	N/A	Ja
Kildin	74 grader 55 minutter	nei	N/A	Havfiske II	ICE C	Ja
Kasfjord	74 grader 52 minutter	nei	N/A	Havfiske II	ICE C	Ja
Askøybas	74 grader 52 minutter	nei	N/A	Havfiske II	ICE C	Ja
Arctic Pioneer	74 grader 59 minutter	nei	N/A	Havfiske II	ICE C	Ja
Roaldsen	74 grader 54 minutter	nei	N/A	Havfiske II	N/A	Ja
Straumberg	74 grader 55 minutter	nei	N/A	Havfiske II	N/A	Ja

Tabellen over er laget ut ifra en sammenstilling av AIS-dataen og iskartene, med de feilmarginer som kan være til stede. Her har vi sett nærmere på hvert individuelle AIS-spor og sammenlignet det med iskartet for det aktuelle tidsrommet. Videre følger skjermdump fra [globalfishingwatch.org](https://globalfishingwatch.org) og iskart fra [cryo.met.no](https://cryo.met.no) for å illustrere hvor flåten og isen er.

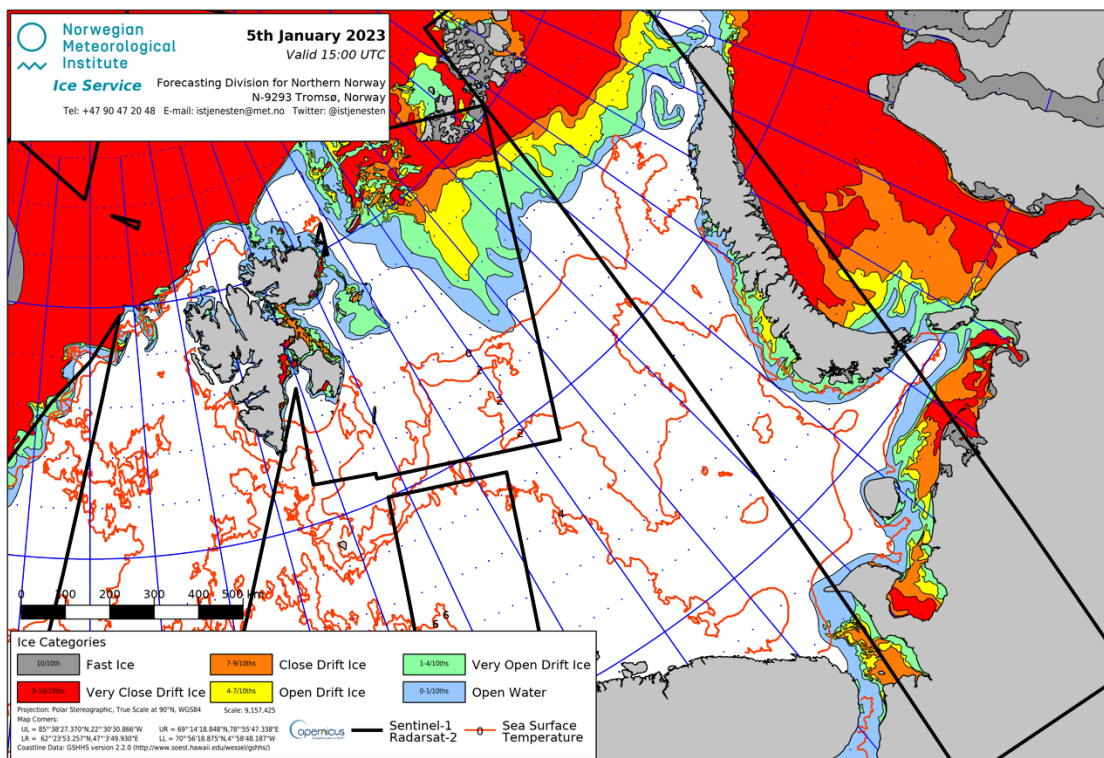


AIS-Bilde 1. 1 Januar til 11 Januar 2023.

Bildet over viser AIS-data fra fartøyene Lyngholm, Vestland Arctic, Haraldson, Vima, Kvitungen, Polar Pioneer, Prowess, Hunter, Tromsbas og Northeastern i tidsperioden 1 Januar 2023 til 11. Januar 2023. Flåten befinner seg grovt sett 200km til 300km øst av Hopen, med høyde på sydspissen av Hopen.

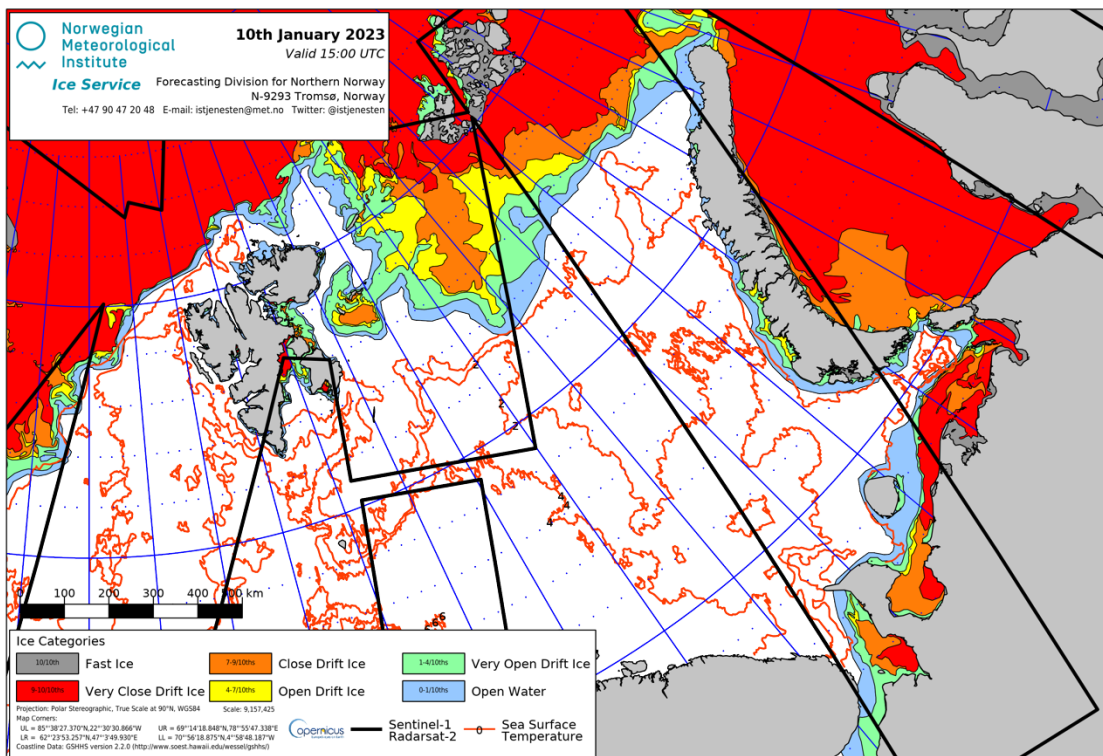


Iskartbilde 1.



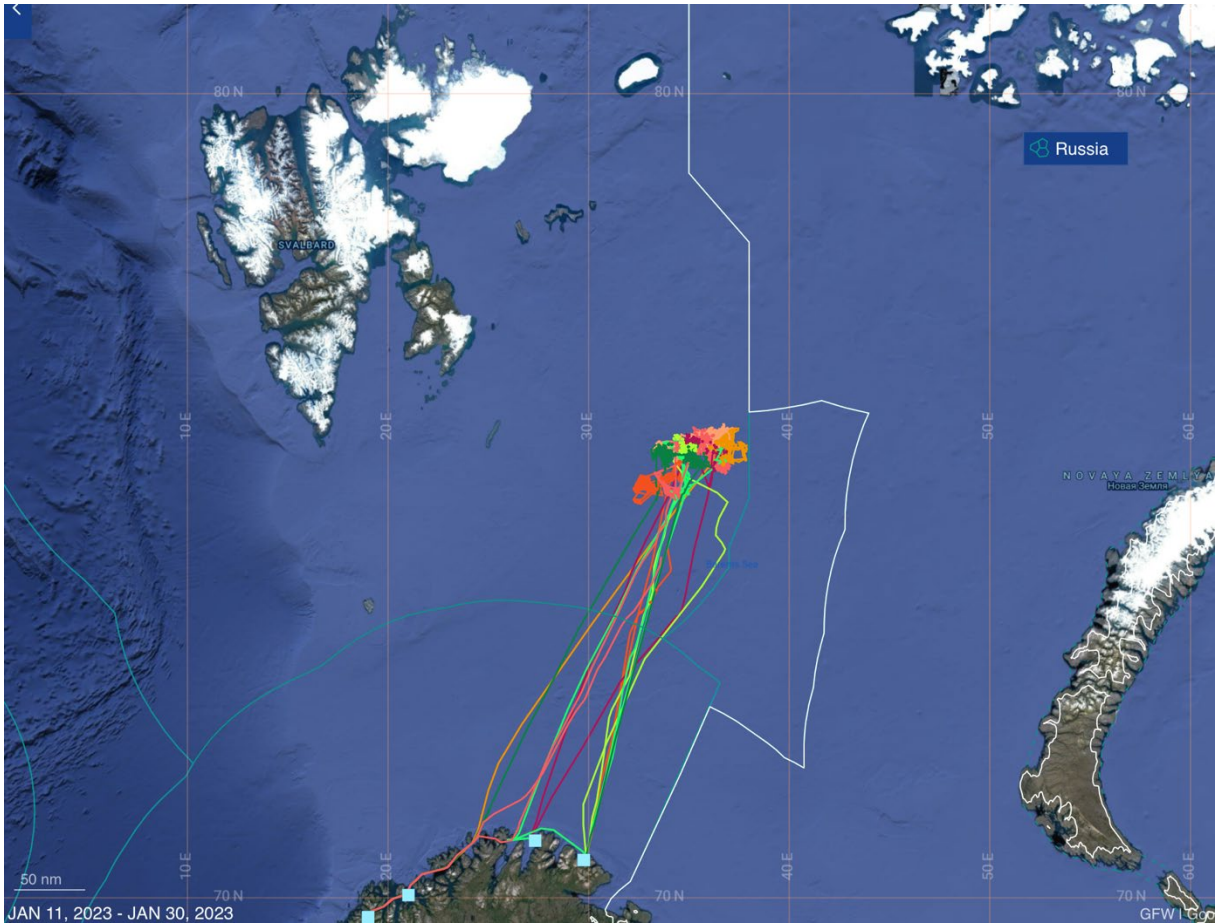
Iskartbilde 2.



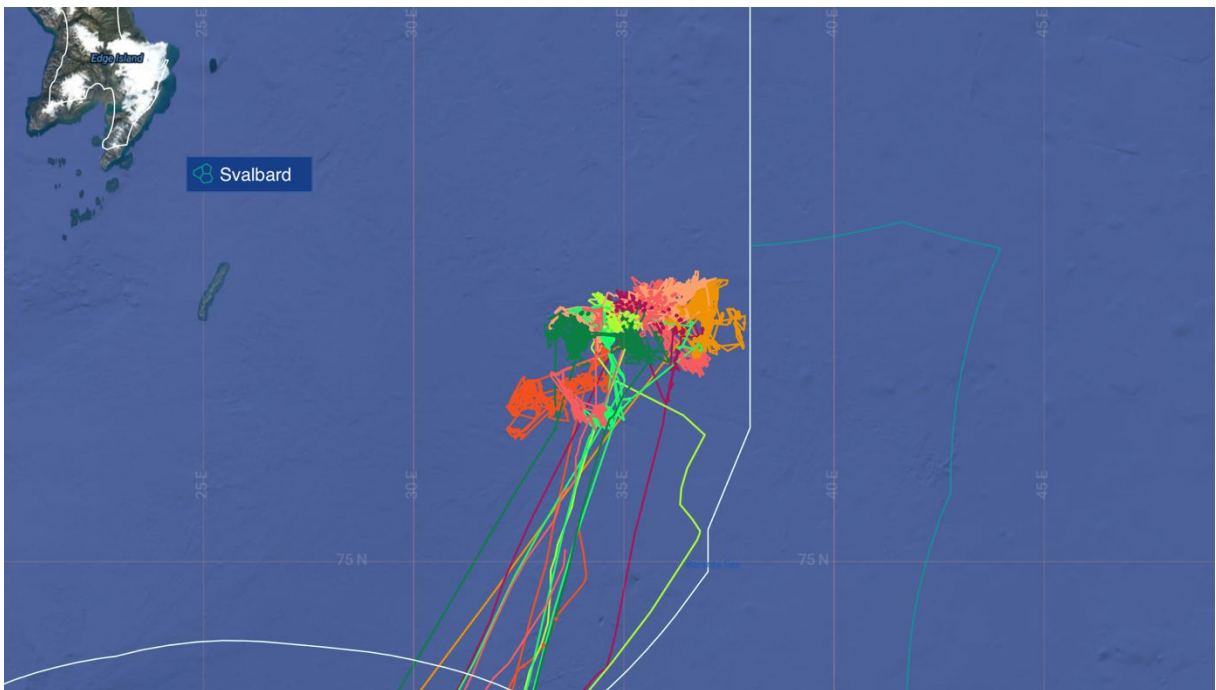


Iskartbilde 3

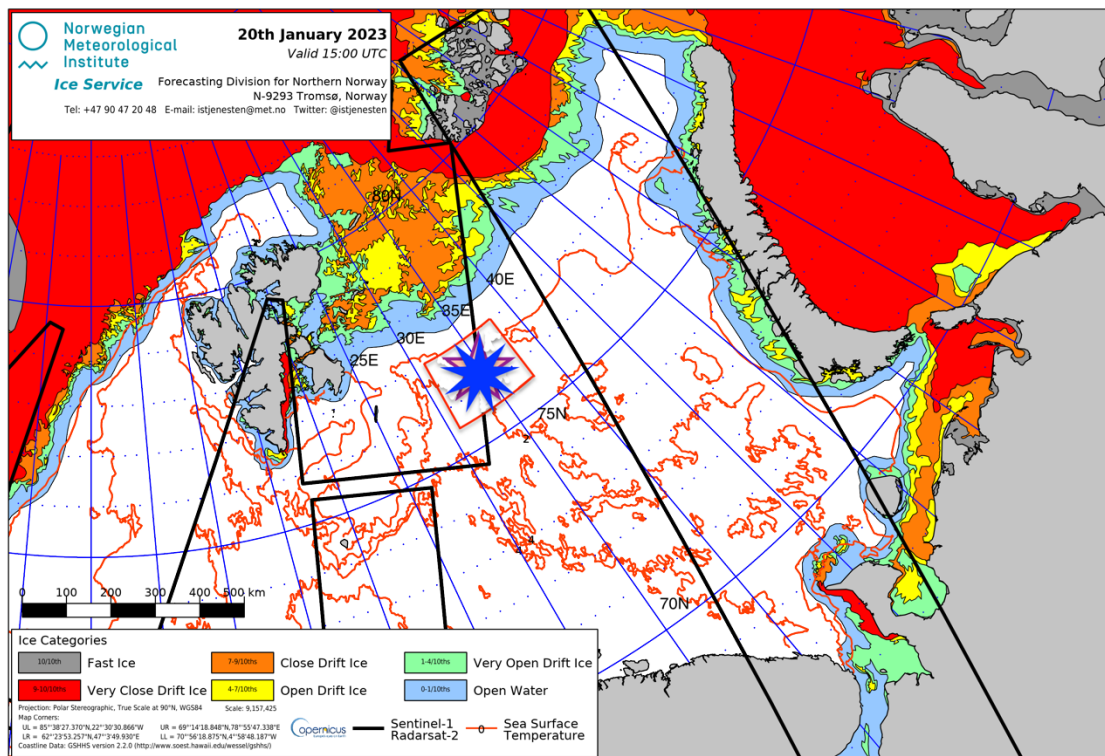
Som en kan se av AIS-data og iskart mellom 1 og 10. Januar, er ikke flåten i noen umiddelbar nærhet til havs. overflate temperatur er ca 0 til 2°C.



AIS-Bilde 2 . 11 Januar til 30 Januar 2023

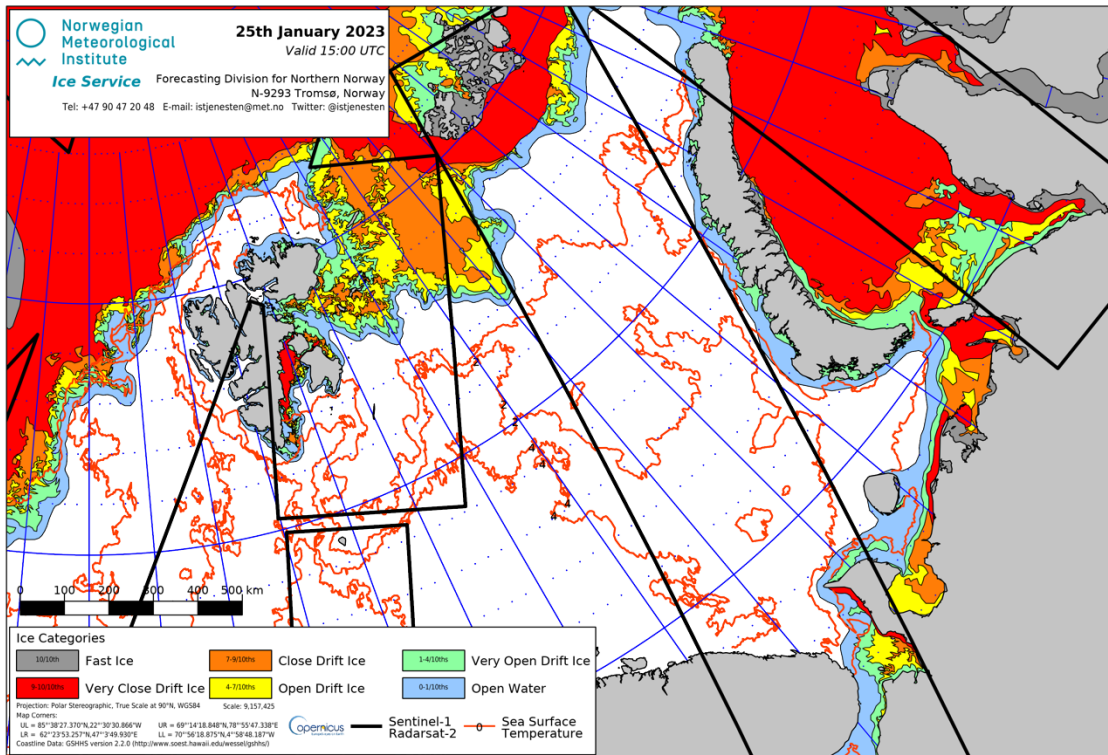


AIS-Bilde 3 11 Januar til 30 Januar 2023

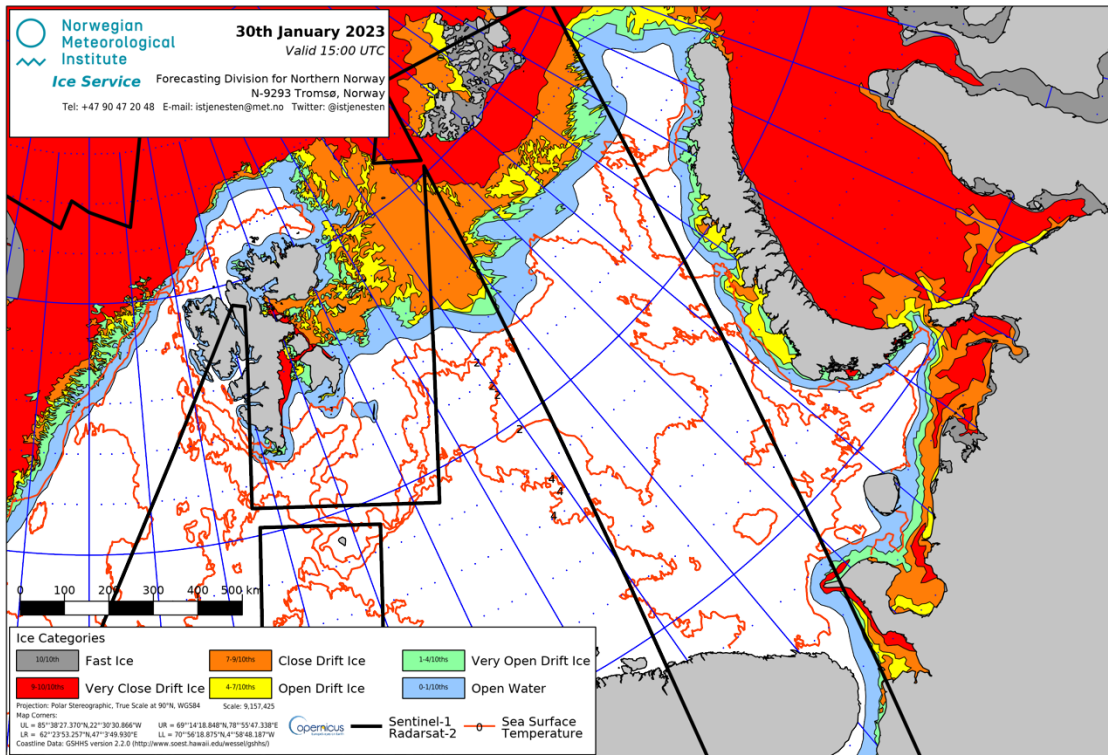


Iskartbilde 4. Med den nordligste snøkrabbeflåten tegnet inn.

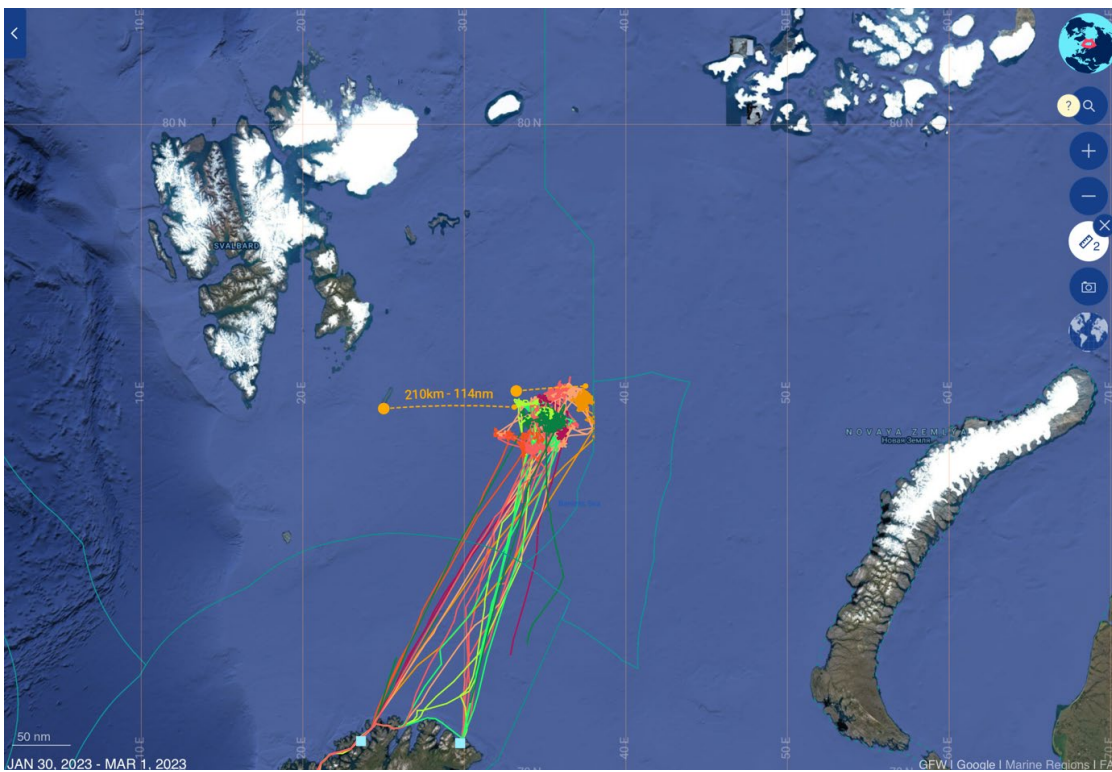
Snøkrabbeflåten holder seg i 2023-sesongen sør om 77°N. Hvor fartøyet Vestland Arctic har det nordligste registrerte plottet på 77° N. Isen beveger seg sakte sørover, og på Iskartbilde 4 har vi tegnet inn posisjon til flåten i bildet. Her ser vi at flåten er ca 150km sør for isen. For å illustrere best mulig, sirkler vi oss inn på at flåten har en posisjon fra 75° 30'N til 77°N og fra 31°E til 38°E. Dette vil være tegnet inn i iskartbildene fra 20. Februar.



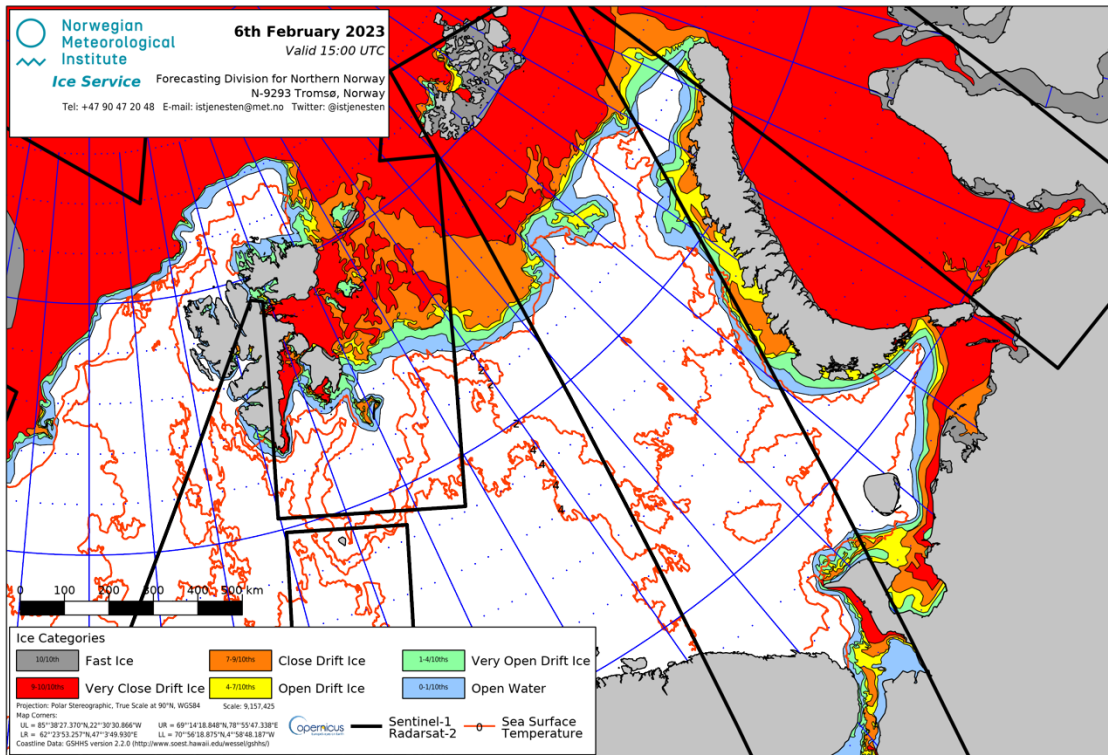
Iskartbilde 5



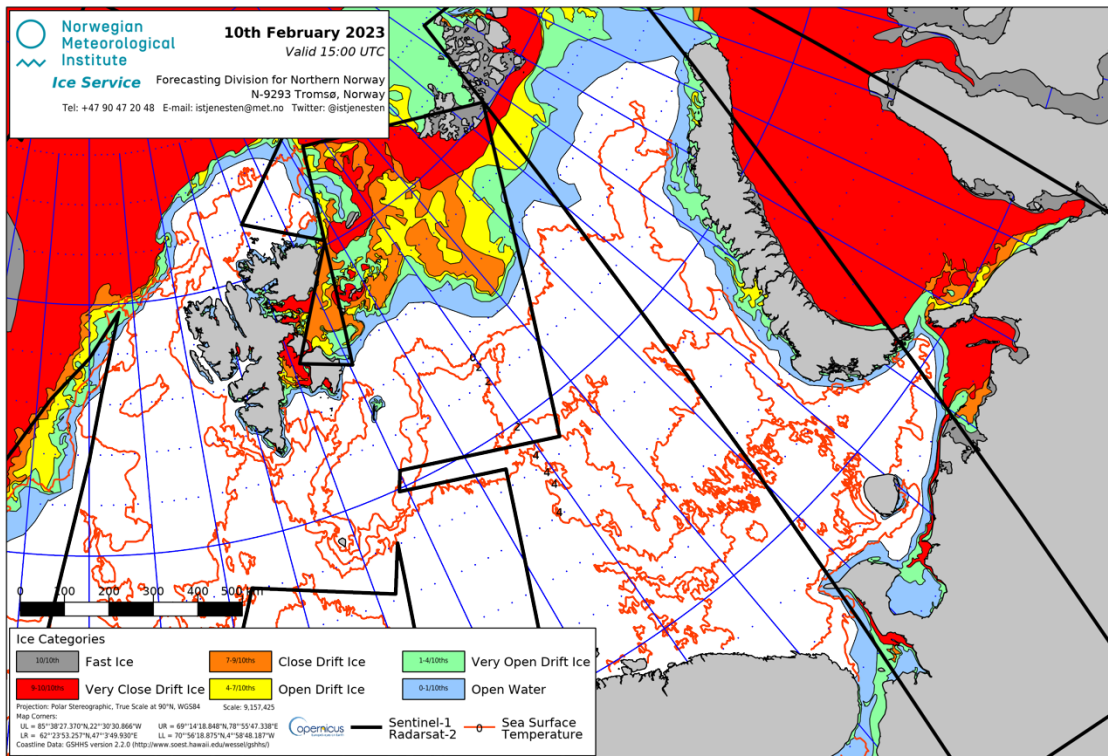
Iskartbilde 6



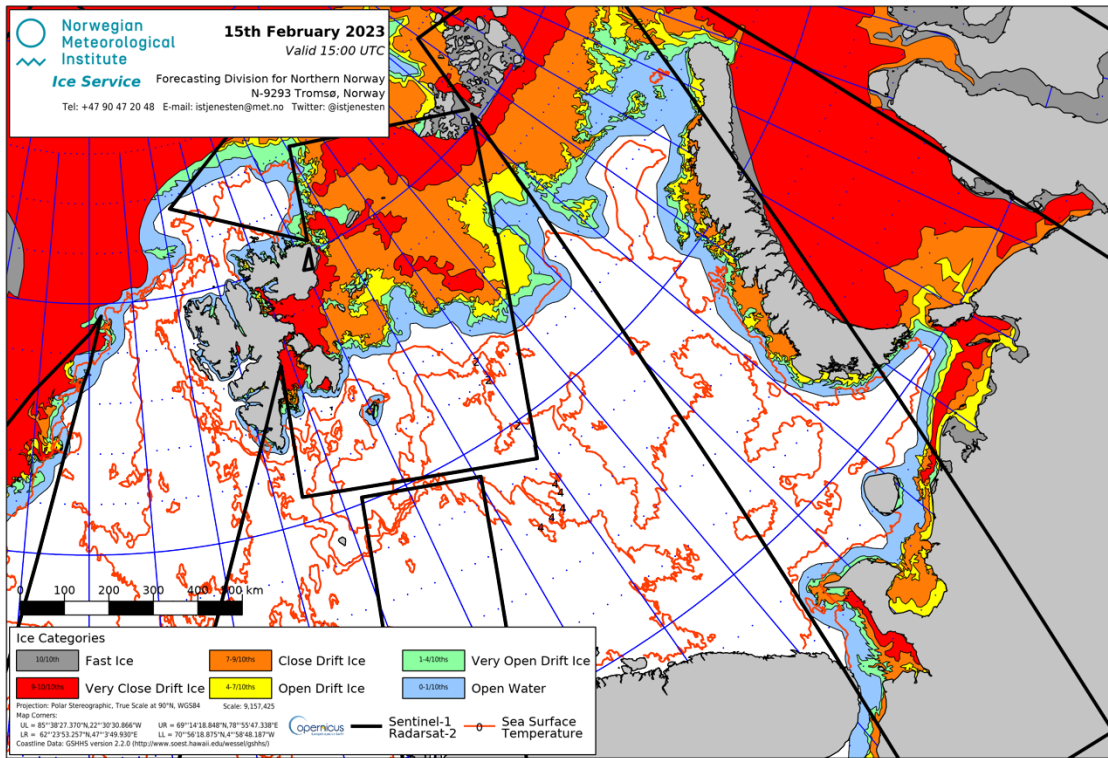
AIS-Bilde 4. 30 Januar til 1 Mars 2023.



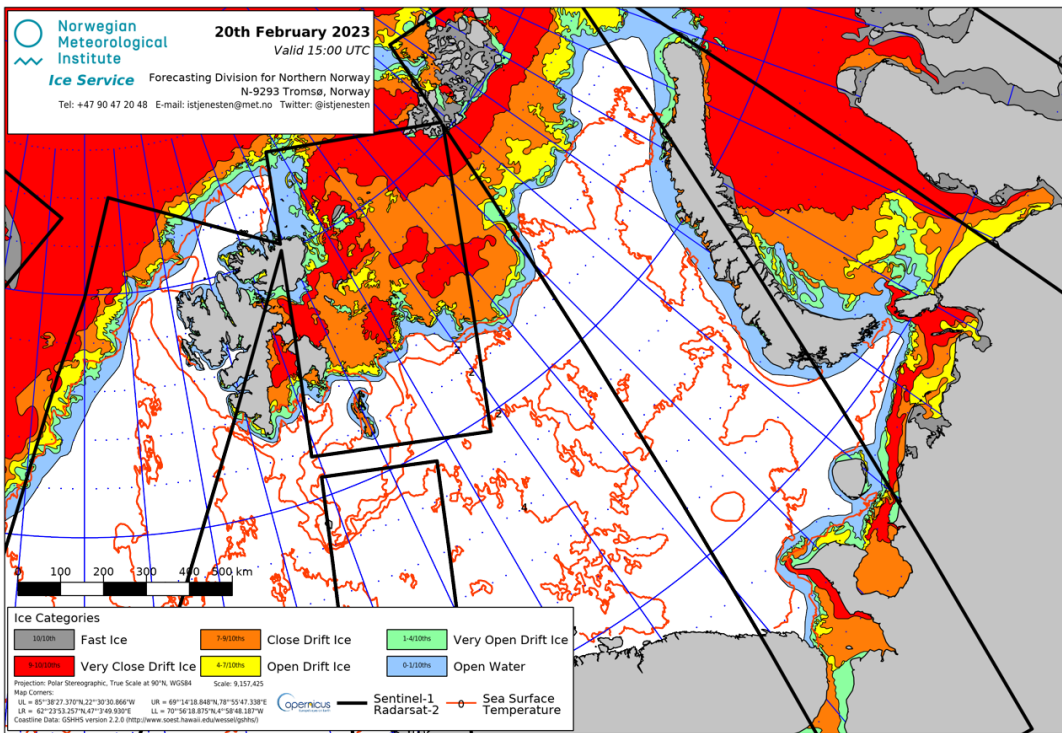
Iskartbilde 7



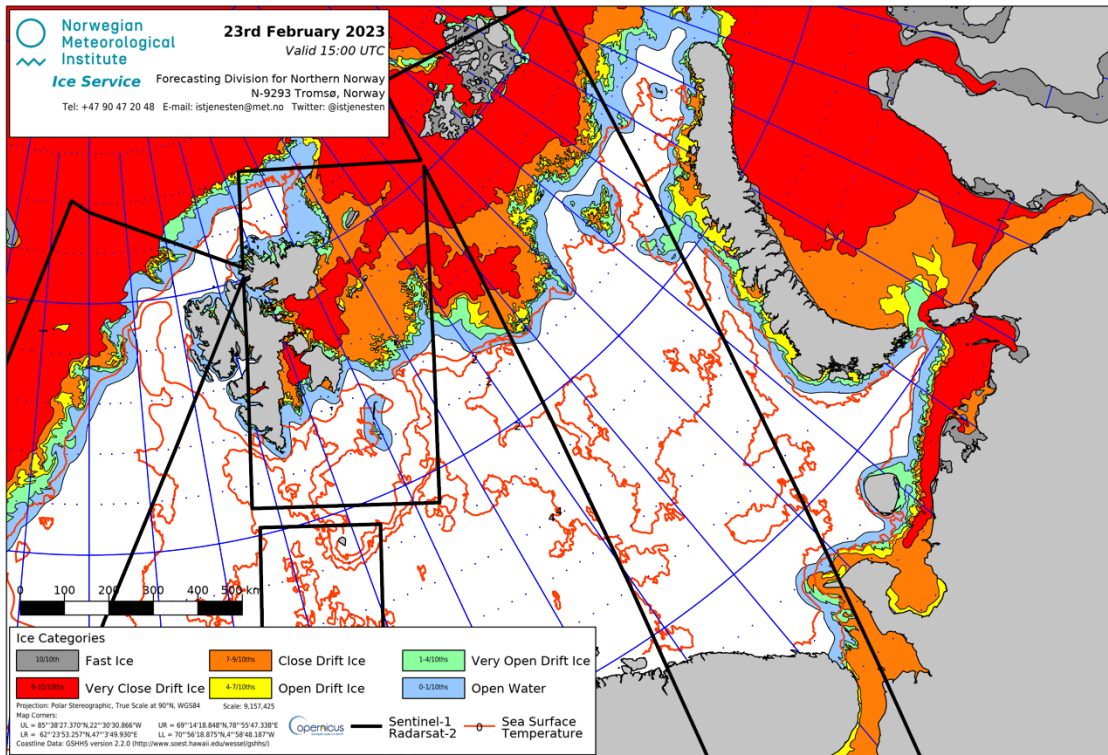
Iskartbilde 8



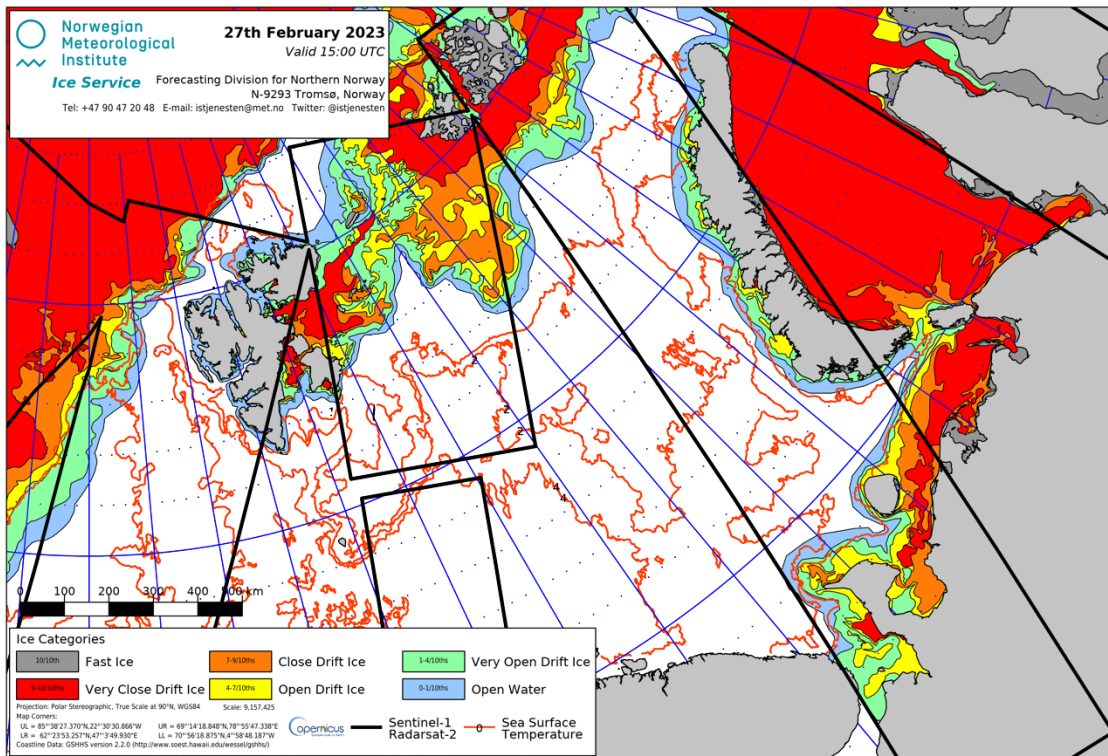
Iskartbilde 9



Iskartbilde 10.

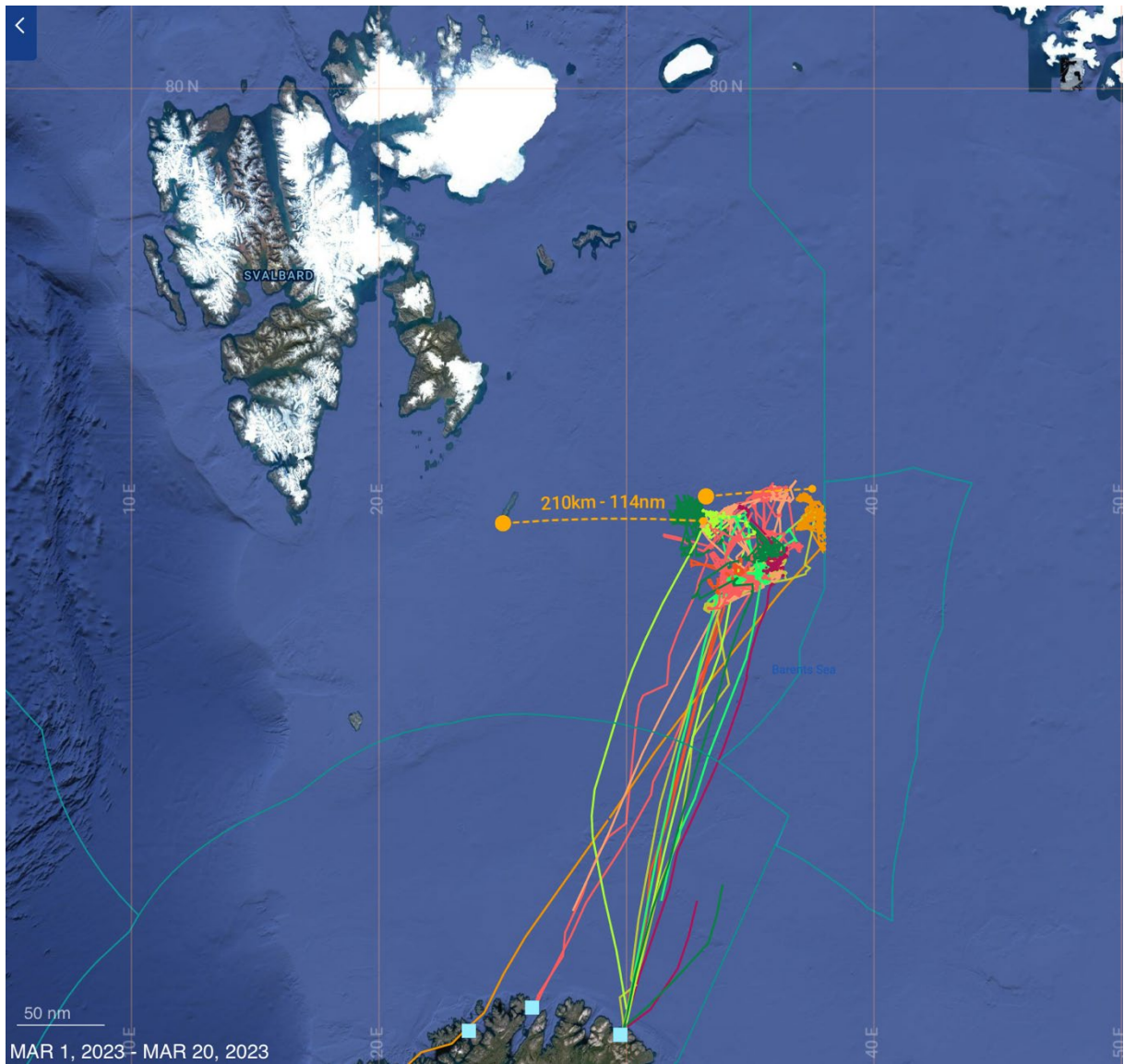


Iskartbilde 11

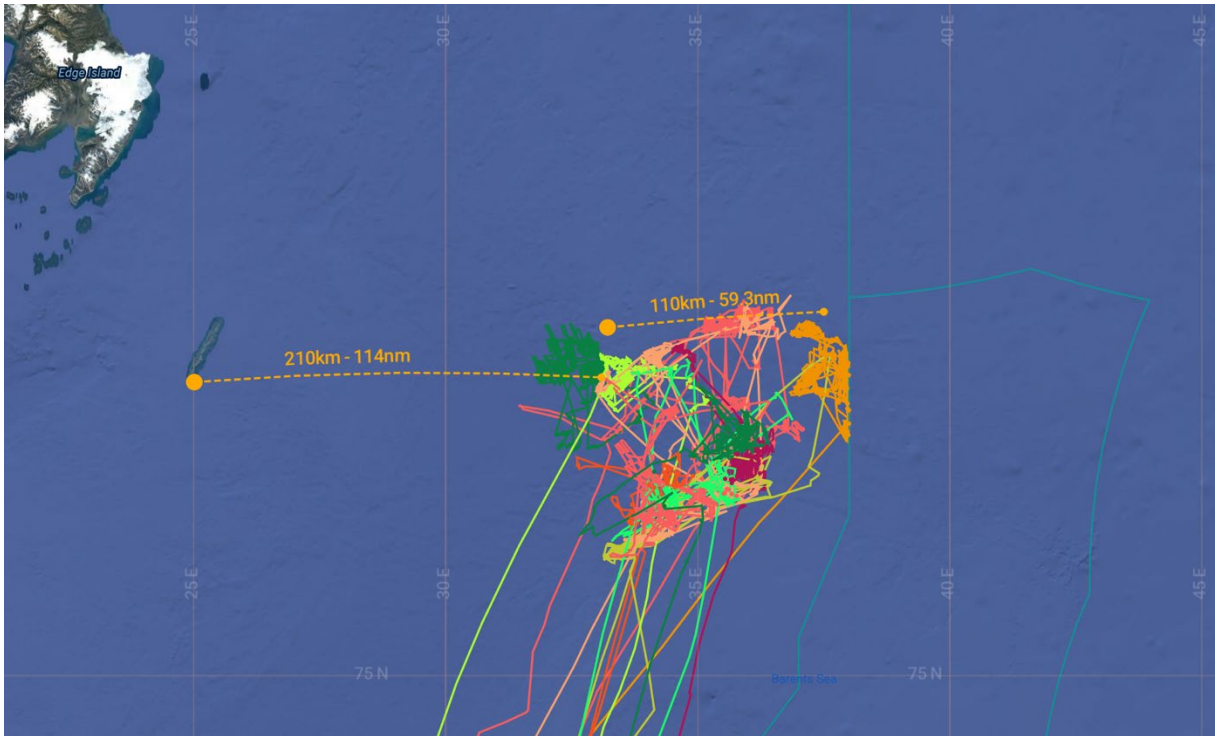


Iskartbilde 12.

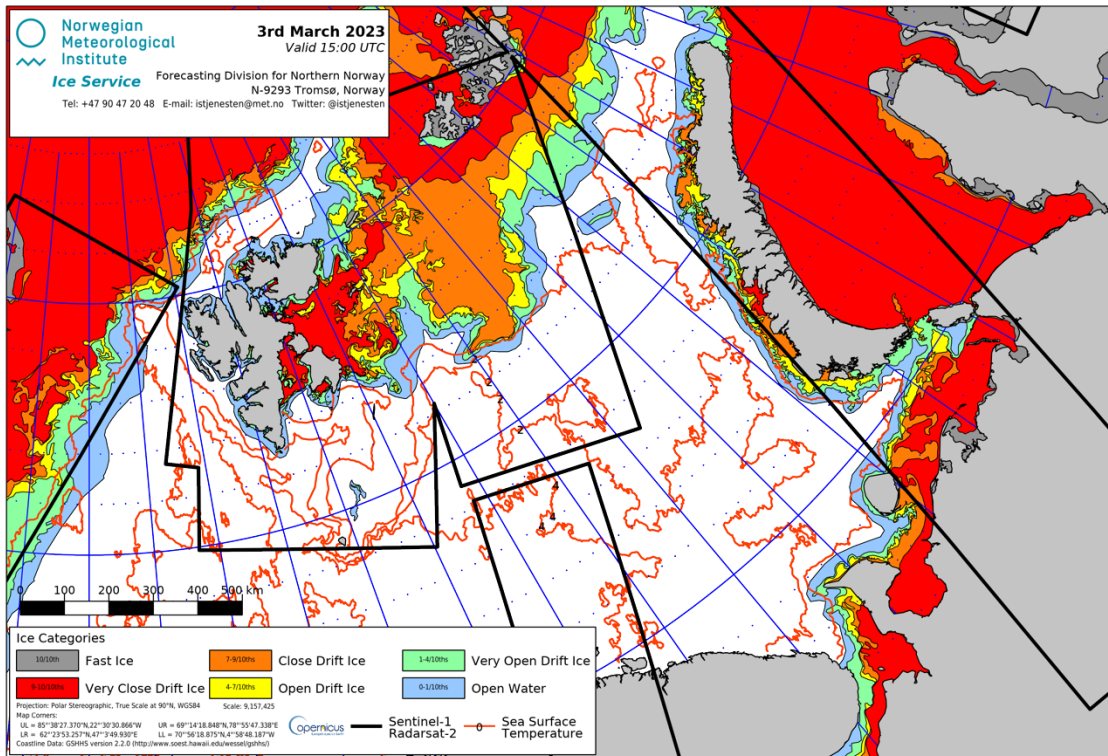




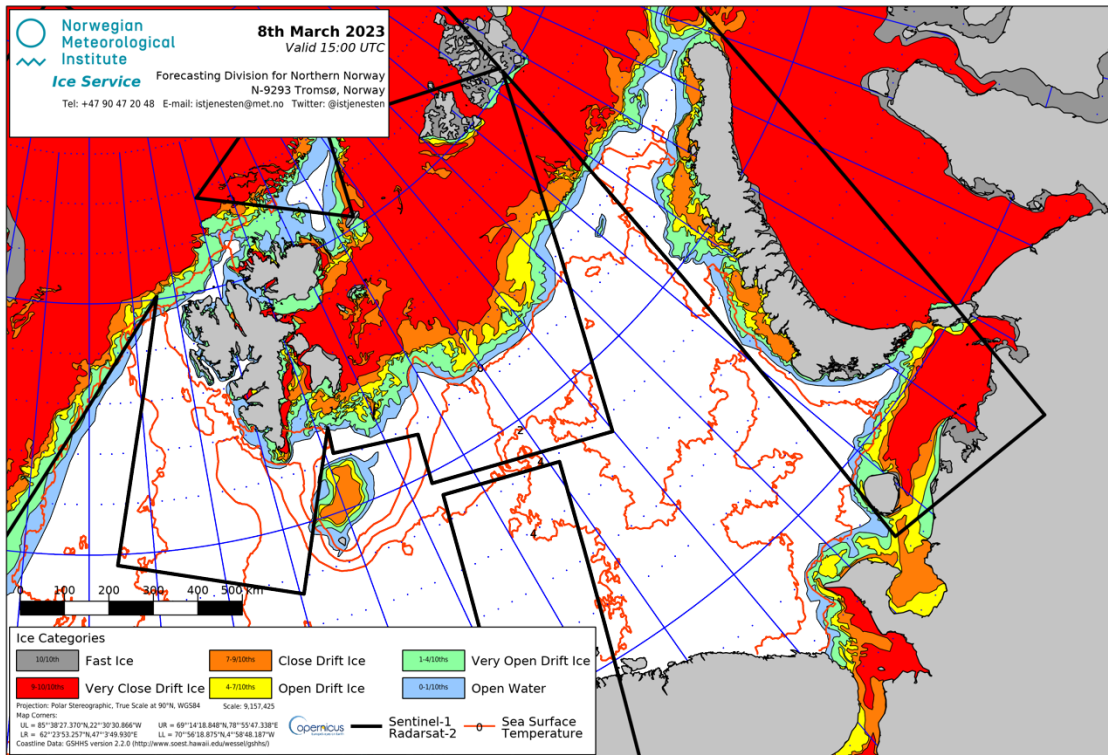
AIS-Bilde 5



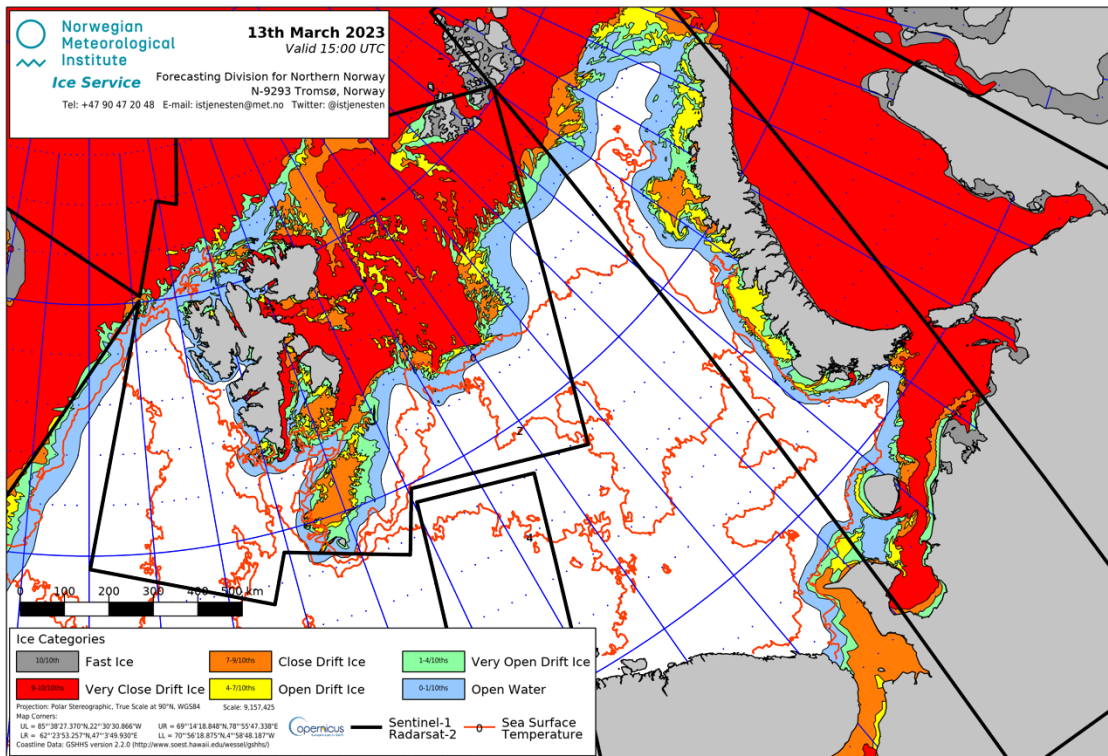
AIS-Bilde 6. 1 Mars til 20 Mars 2023.



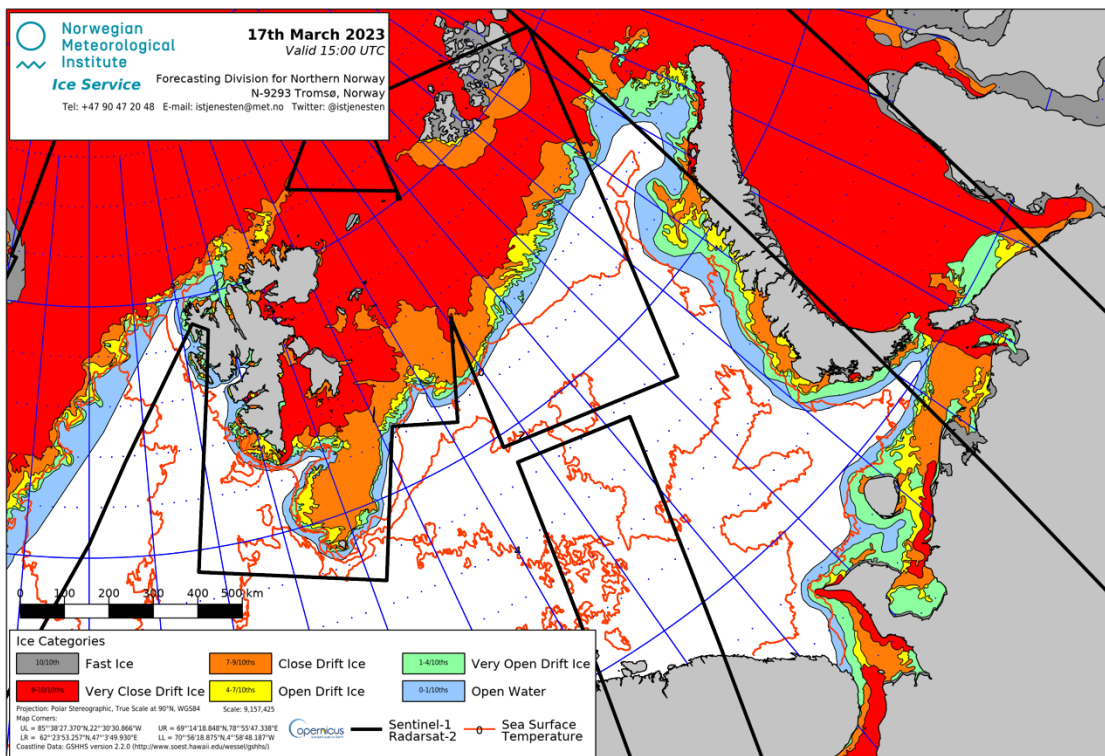
Iskartbilde 13.



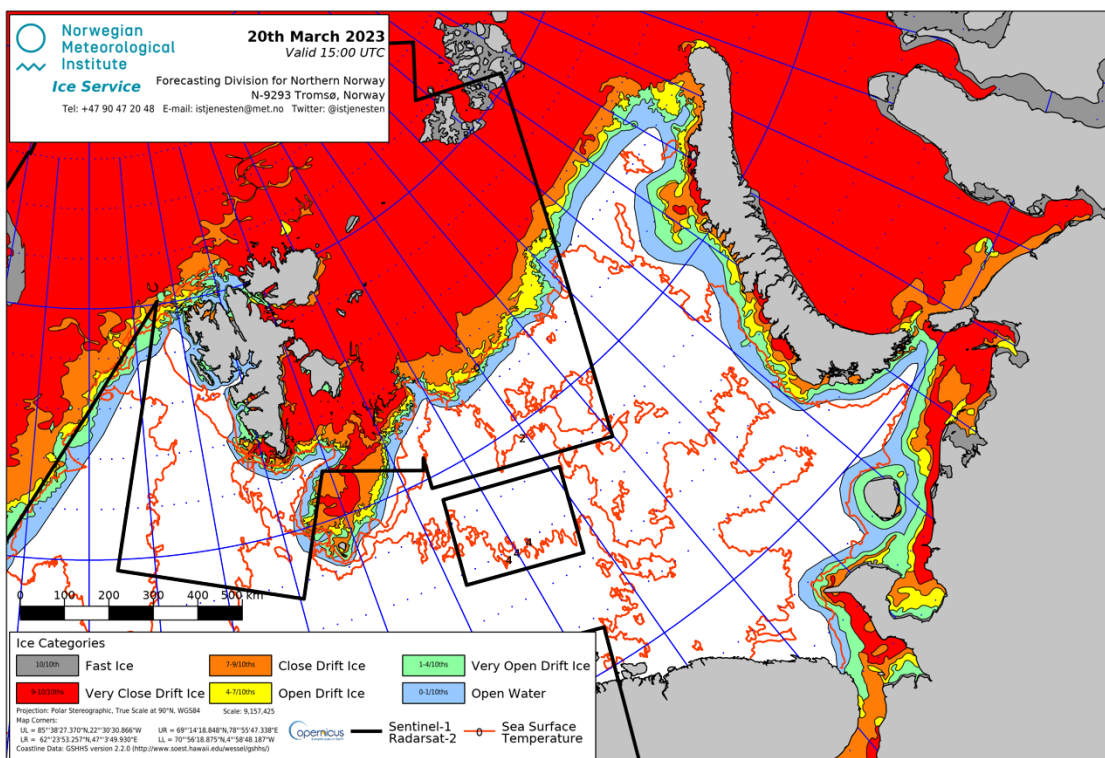
Iskartbilde 14.



Iskartbilde 15

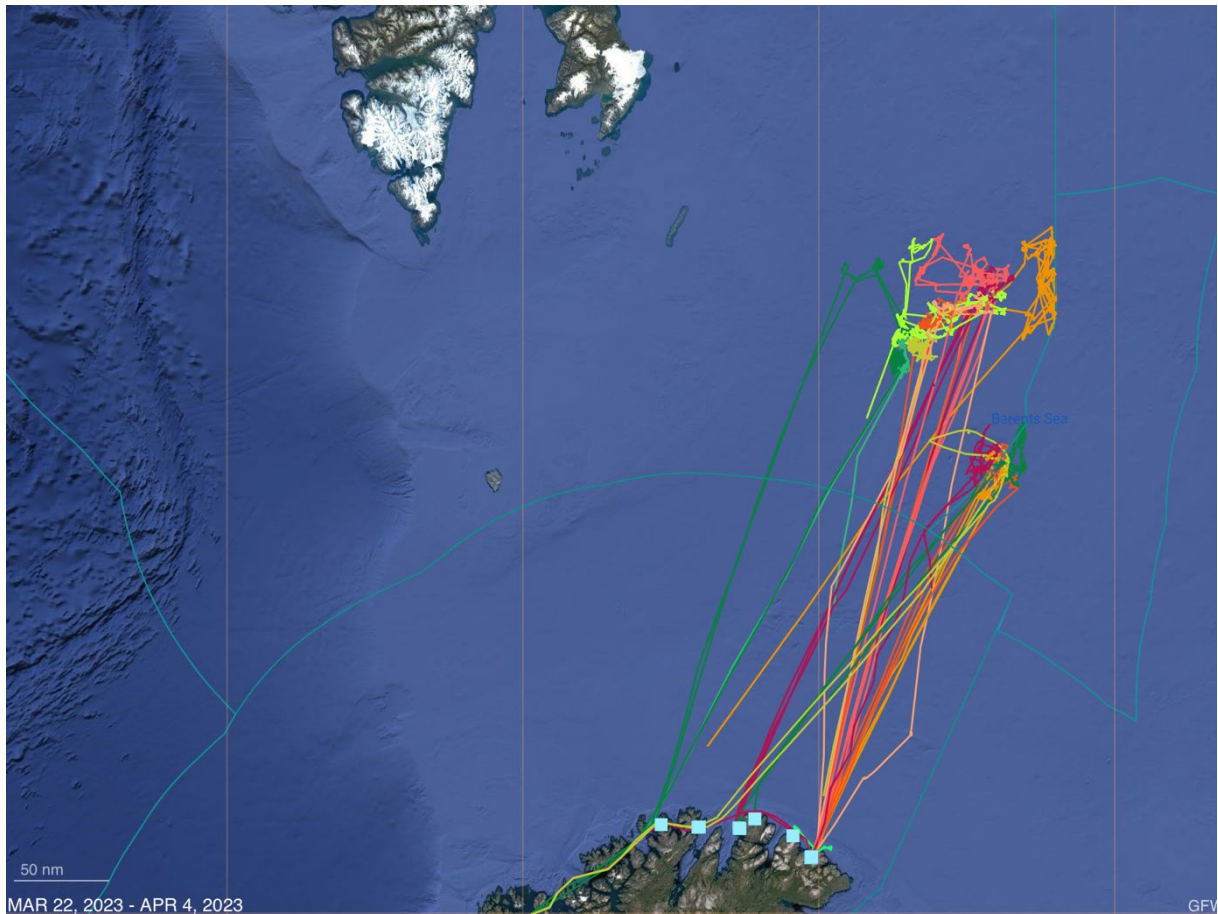


Iskartbilde 16.

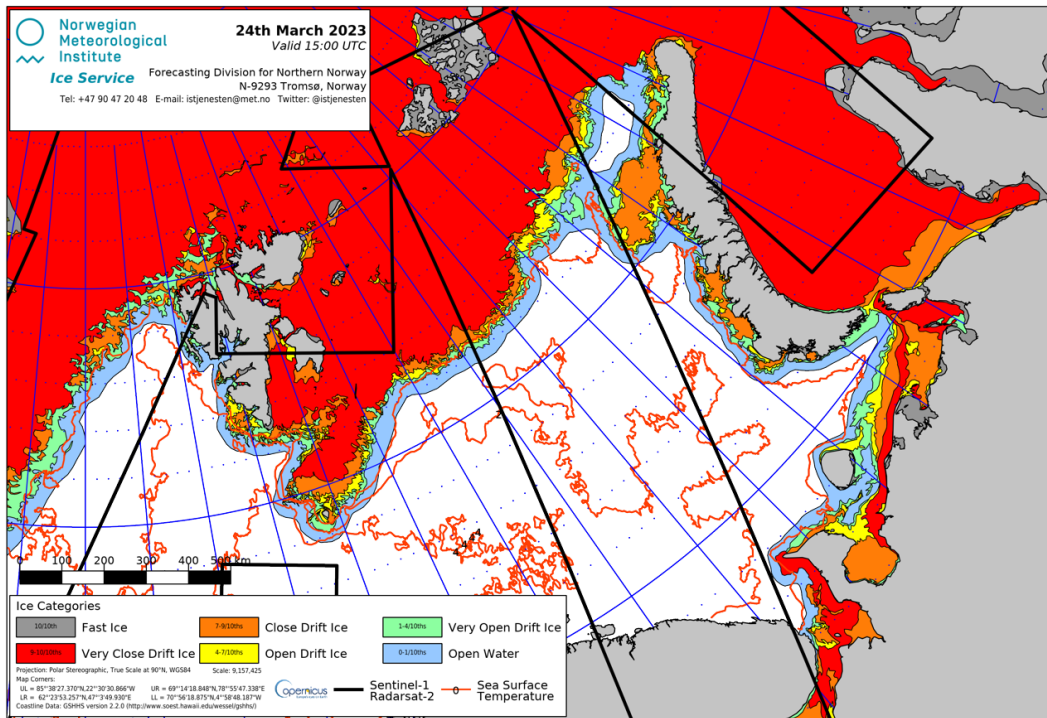


Iskartbilde 17.

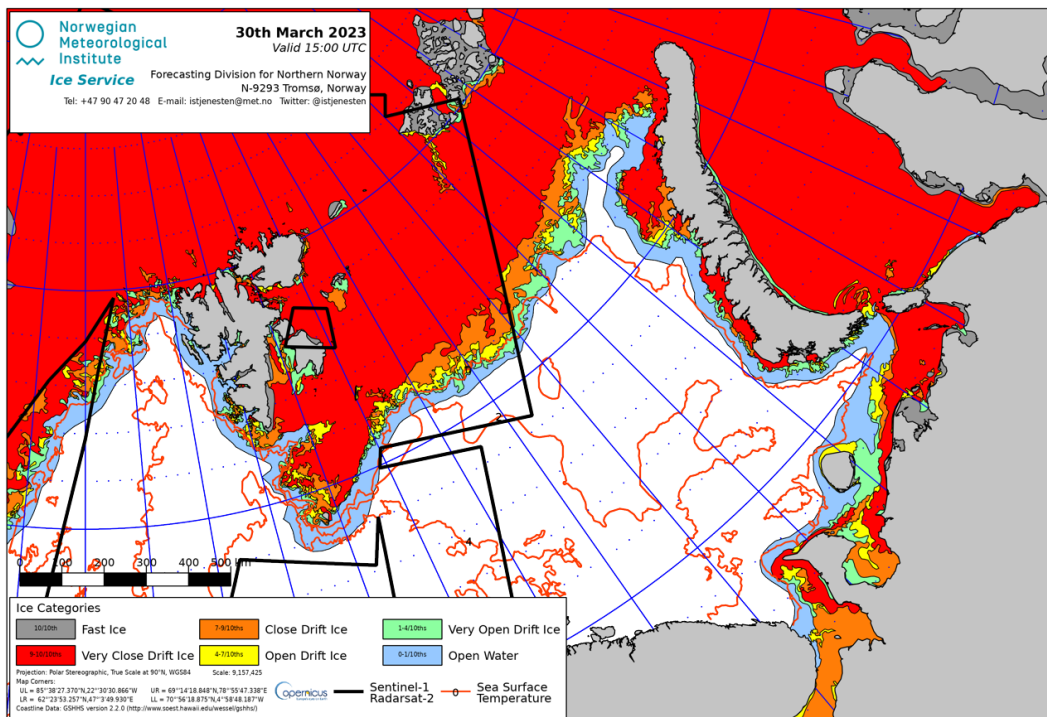
Fra midten av februar begynner isen å komme nærmere posisjonen til flåten. 20. Februar kan vi se at isen er helt nede i posisjonen til flåten. Så går den litt tilbake igjen før den kommer sørover ca fra 3. Mars, og da har den kontakt med flåten helt fram til 3. April.



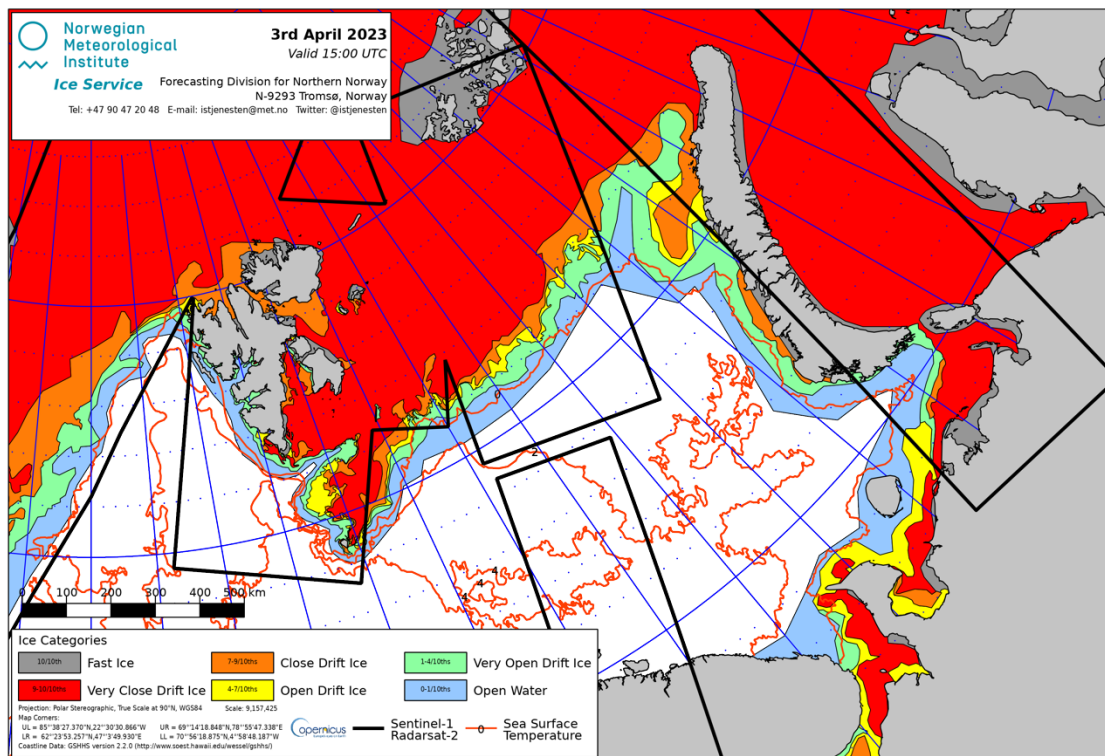
AIS-Bilde 7. Snøkrabbeflåten 22.mars til 04. april



Iskartbilde 18

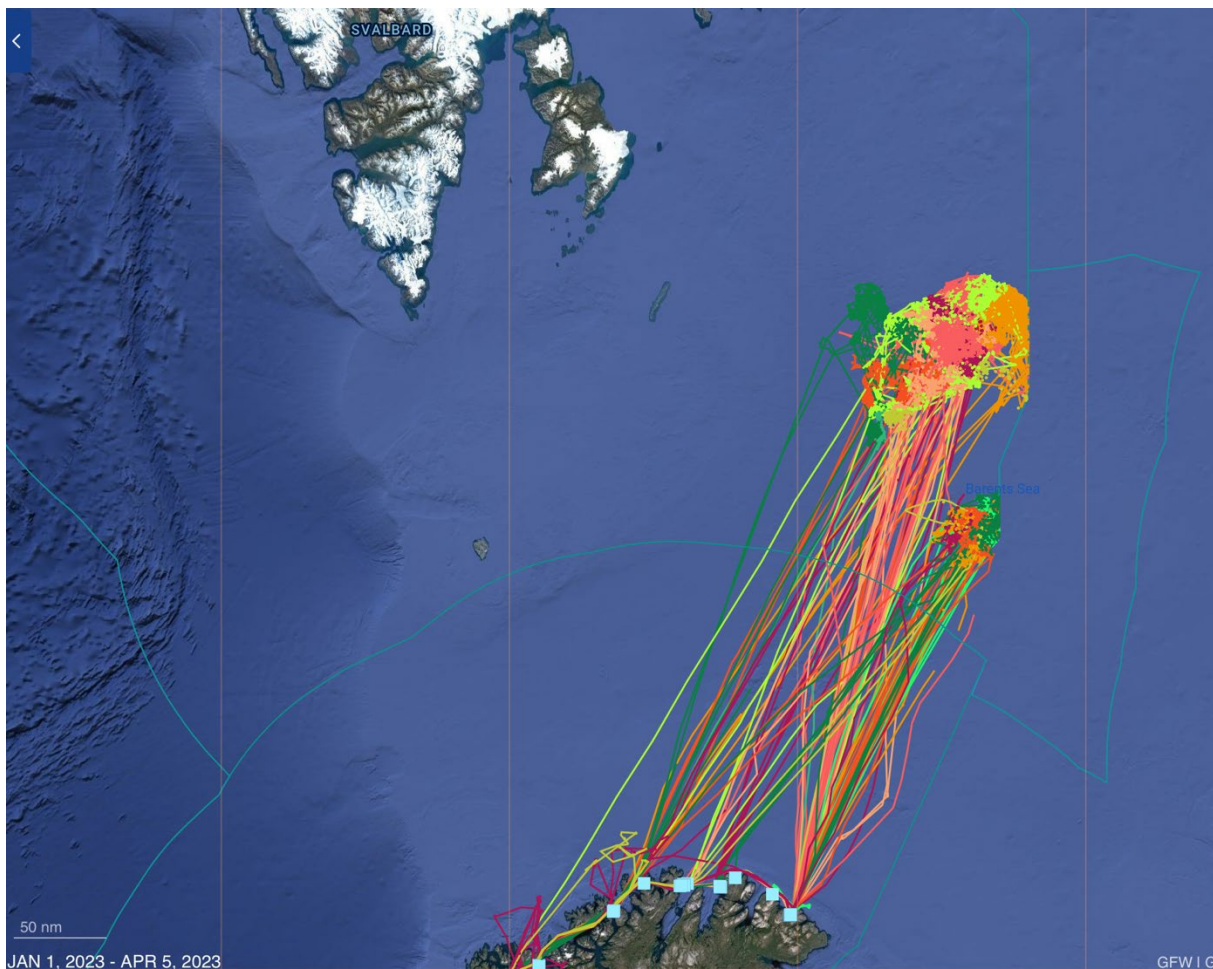


Iskartbilde 19



Iskartbilde 20

Fra AIS-bilde 7 kan en se at flåten holder seg omtrent i samme posisjon. Den blir nok litt presset ned av at isen som en kan se på iskartbilde 17 til 20 trekker ned mot og passerer 76 grader nord. 3. April avsluttes snøkrabbefiske, og flåten seiler inn til land.

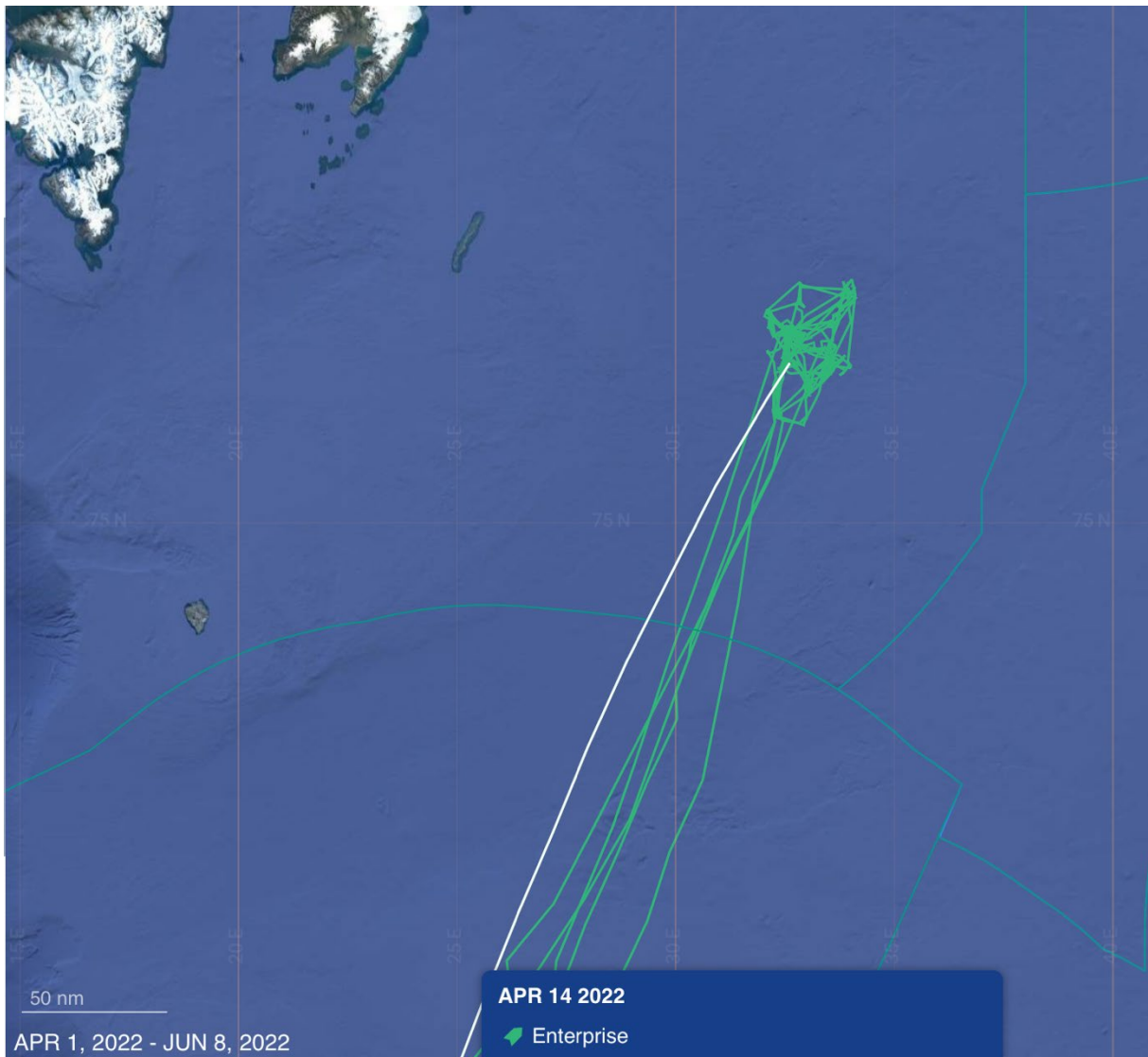


AIS-Bilde 8. Hele snøkrabbeflåten

Bildet over viser både den nordligste snøkrabbeflåten og den sydligste. Fra tabellen i starten kan en se at skipene i den sydligste flåten har samme fartsområde og isklasse som en del av skipene i den nordligste flåten.

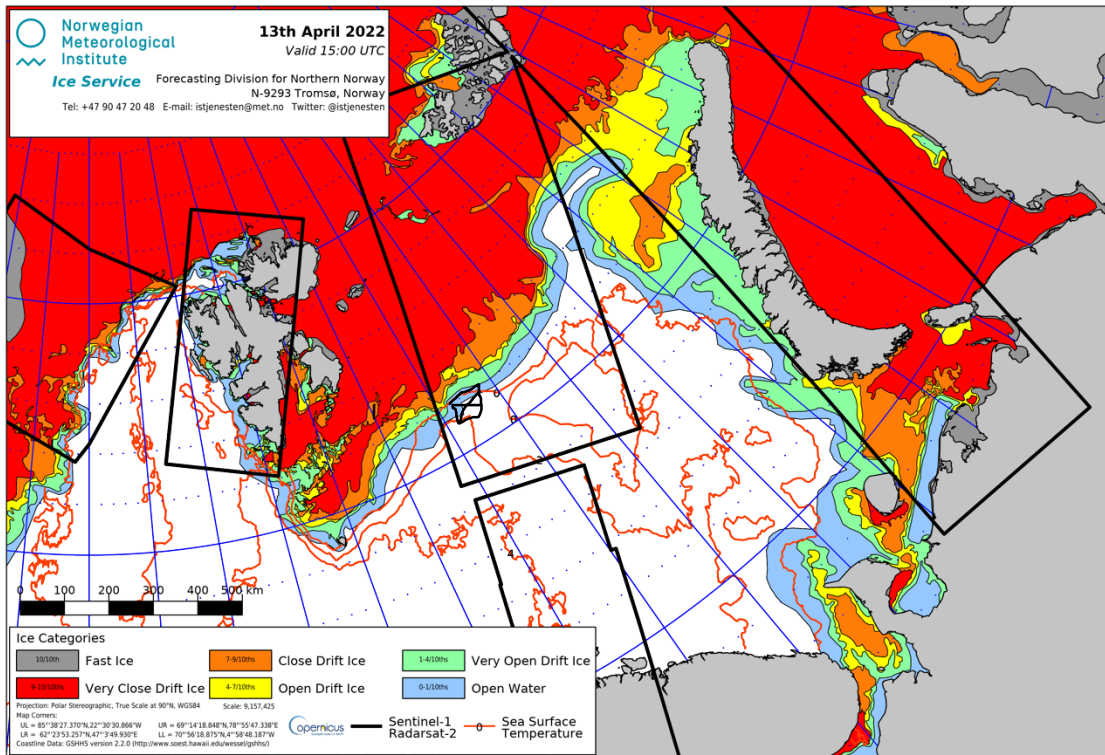


## Vedlegg 2. Enterprise i 2022 sesongen

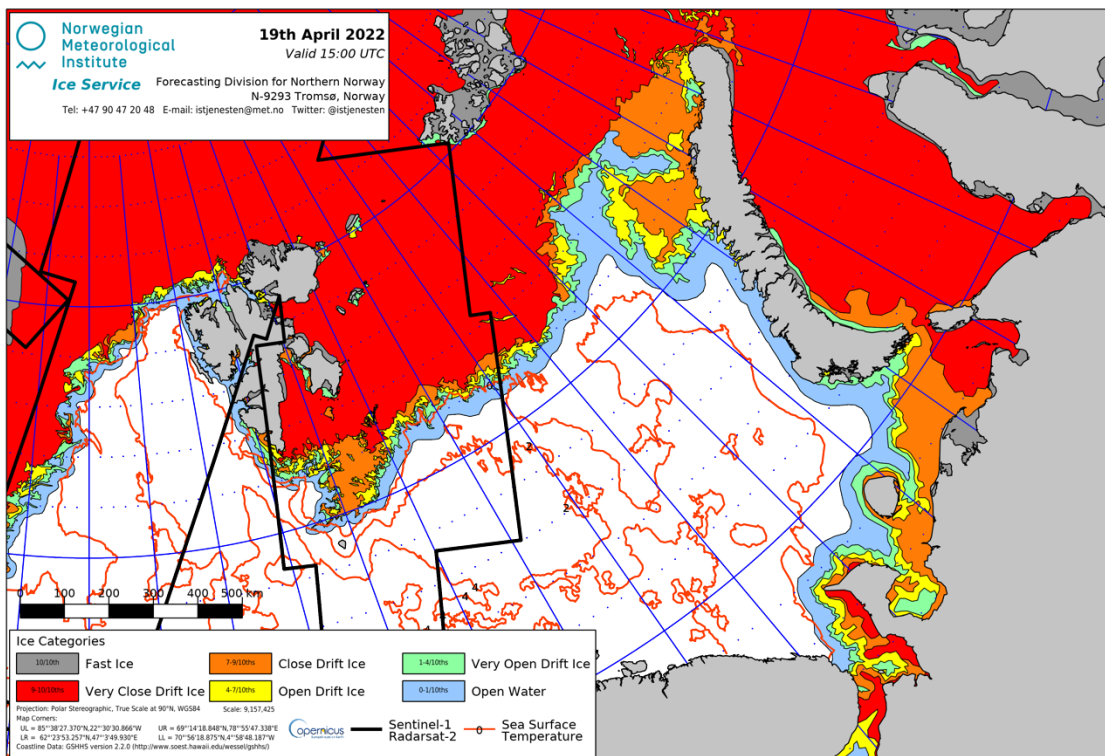


AIS-Bilde 1. Enterprise snøkrabbesesongen 2022

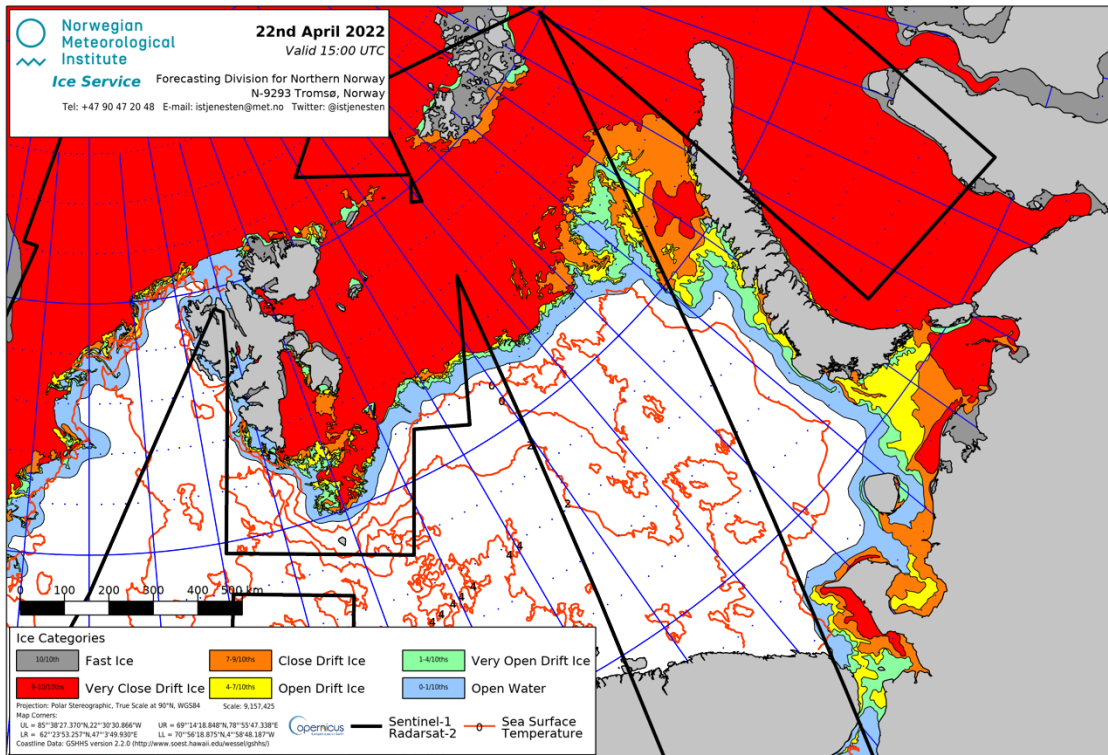
Ut i fra AIS-data hentet ut fra Globalfishingwatch.org kan vi se at Enterprise begynte å fiske snøkrabbe rundt 14. April og avsluttet rundt 6. Juni 2022. Den nordligste posisjonen er N 76° 22' og den sydligste N 75° 33', og skipet befinner seg mellom E 30°-35°. Lenger ned er historiske iskart fra perioden 13. April til 3. Juni 2022, hvor vi har tegnet inn posisjon til Enterprise med boks med X i.



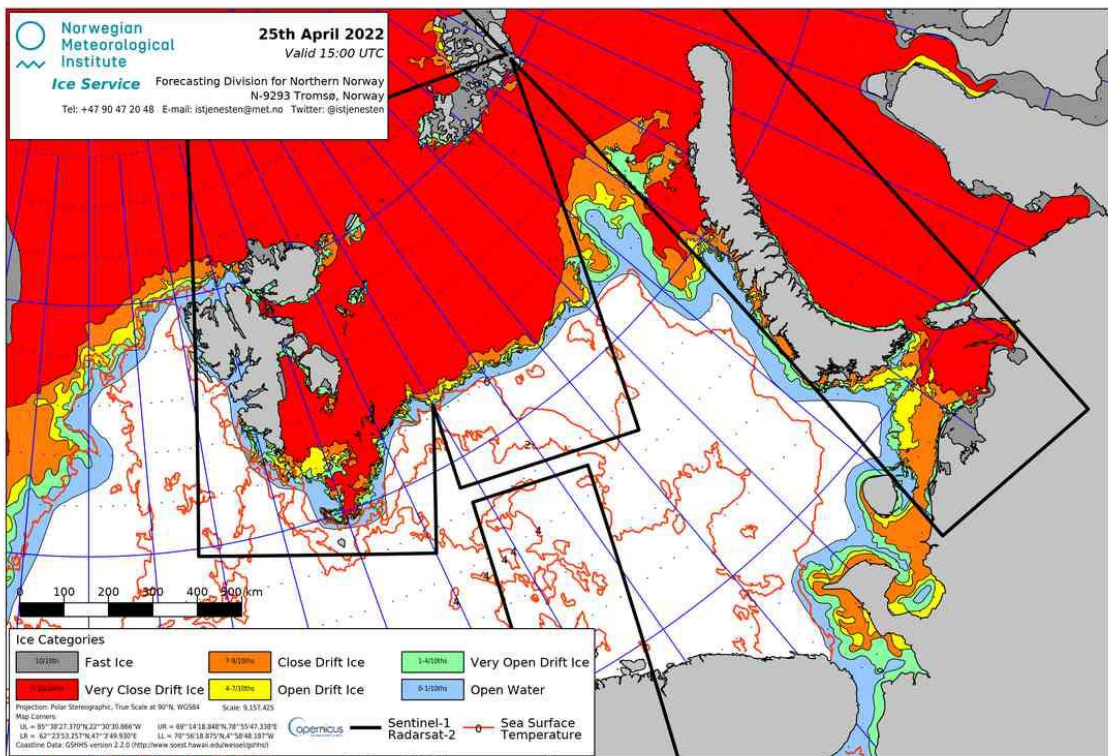
Iskartbilde 1



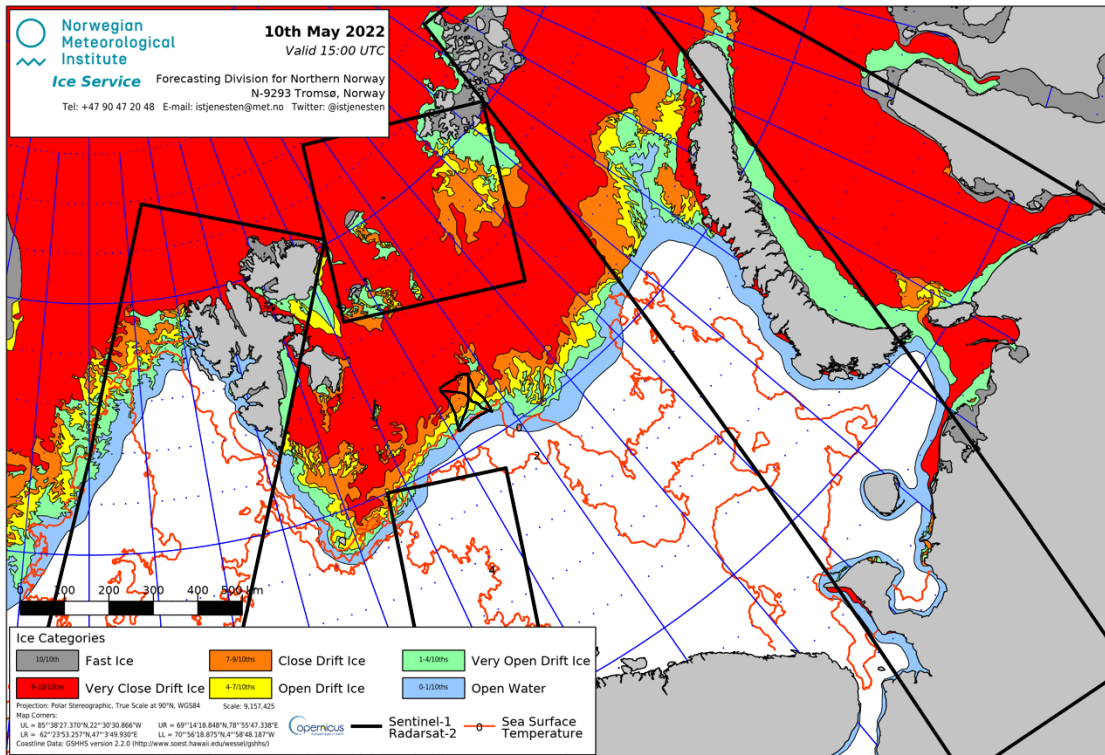
Iskartbilde 2



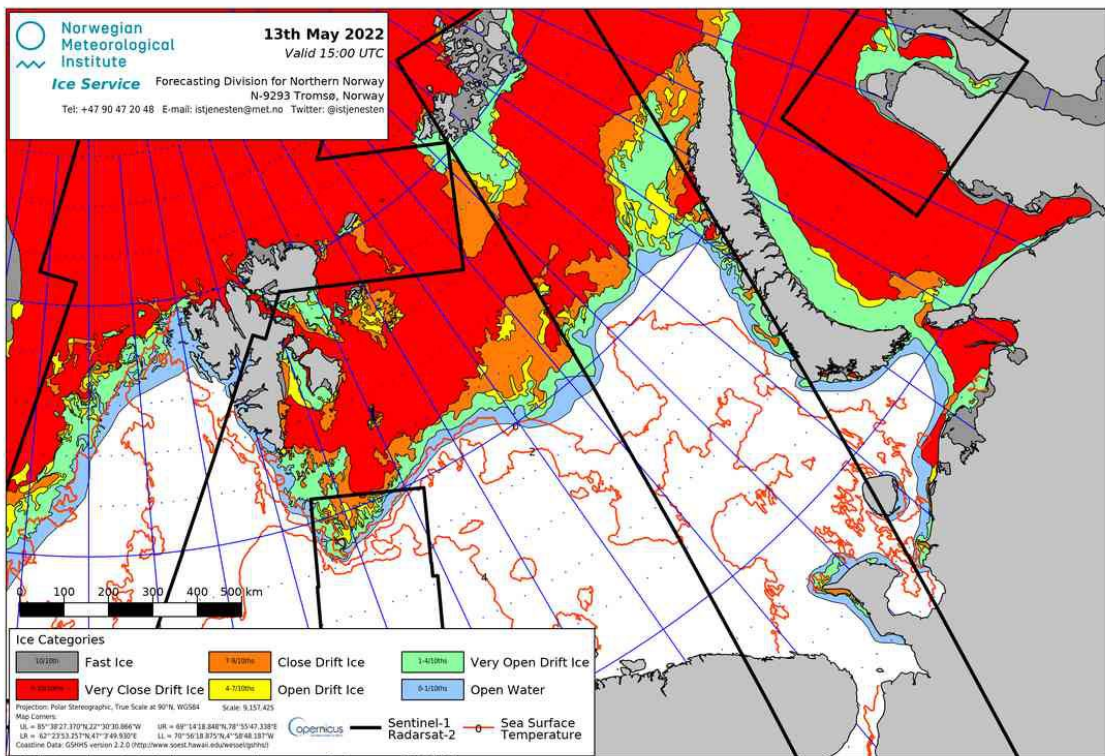
Iskartbilde 3



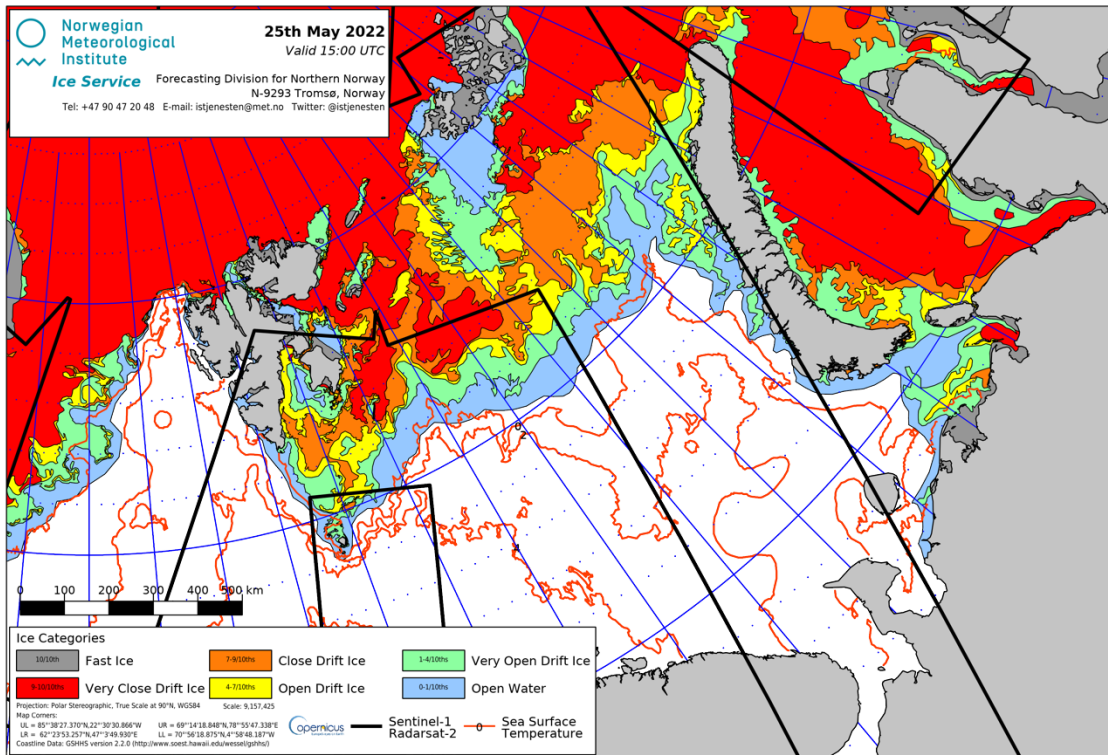
Iskartbilde 4



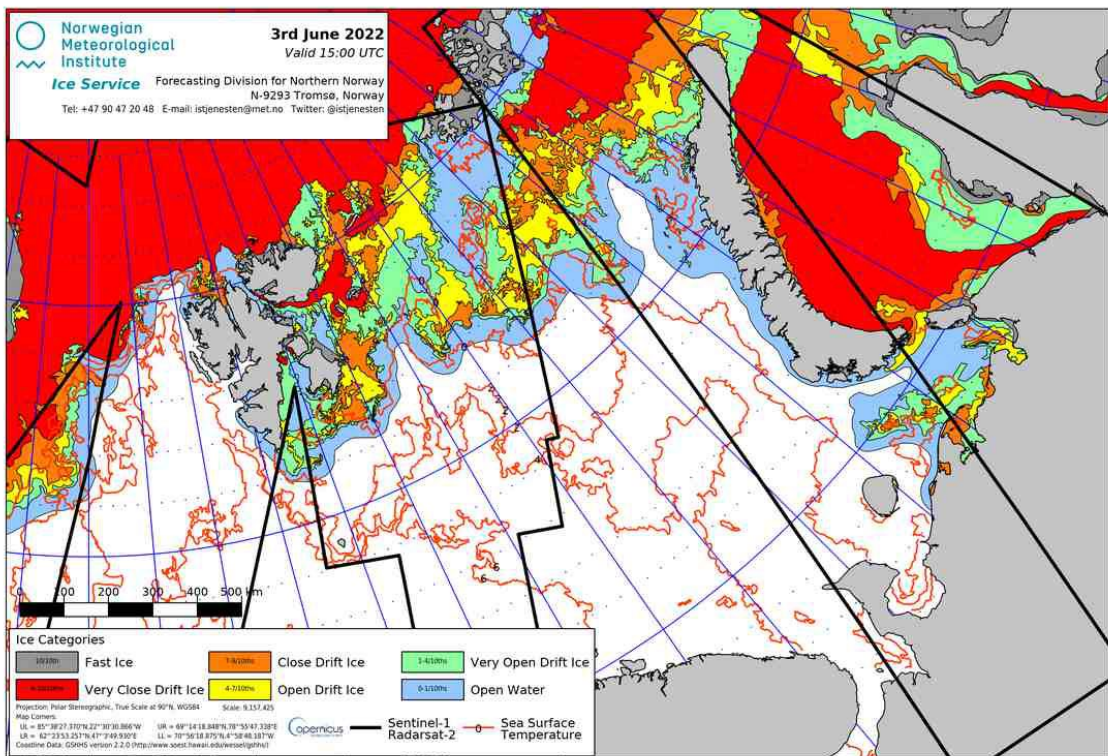
Iskartbilde 5



Iskartbilde 6



Iskartbilde 7



Iskartbilde 8



AIS-Bilde 2. Enterprise 10. mai 2022

Isen går litt fram og tilbake før den trekker seg tilbake i starten av Juni. Som en kan se av iskartbilde 5 fra 10. mai og AIS-bilde 2, så er det svært sannsynlig at Enterprise har vært i tett drivis 7-9/10 iskonsentrasjon. Men også tidligere og senere bilder viser at Enterprise har vært svært nær isen.

### Vedlegg 3: Oversikt over innrapporterte skader på fartøy som deltar i fisket etter snøkrabbe

U_Ulykke_Id	U_Fartøy_Id (Dim_U_Fartøy)	FartøyNavn	kjenningsSignal	Nestenulykke	Year of UlykkeDato	UlykkeGruppe	UlykkeType	SkadeomfangGruppe
38796	40174	ARCTIC OPILIO	LFAZ	Nei	2022	Skipsulykke	Grunnstøting	Ingen eller ukjent skade
38197	39559	HARHAUG I	LJPQ	Nei	2022	Skipsulykke	Maskinhavari	Mindre alvorlig skadet
37857	39213	KVITUNGEN	LGPZ	Nei	2022	Skipsulykke	Kontaktskade, Kaier, Broer etc	Mindre alvorlig skadet
38884	40262	VIMA	LJBD	Ja	2022	Skipsulykke	Maskinhavari	Ingen eller ukjent skade
37158	38499	HARHAUG I	LJPQ	Ja	2021	Skipsulykke	Kontaktskade, Kaier, Broer etc	Ingen eller ukjent skade
36121	37437	ARCTIC PIONEER	LDQA	Ja	2020	Skipsulykke	Lekkasje	Mindre alvorlig skadet
36076	37390	KVITUNGEN	LGPZ	Nei	2020	Skipsulykke	Kontaktskade, Kaier, Broer etc	Ingen eller ukjent skade
35759	37069	ARCTIC PIONEER	LDQA	Ja	2019	Skipsulykke	Annen ulykke	Ingen eller ukjent skade
34610	35888	ARCTIC OPILIO	LFAZ	Nei	2018	Skipsulykke	Grunnstøting	Mindre alvorlig skadet
34779	36060	ARCTIC OPILIO	LFAZ	Nei	2018	Skipsulykke	Grunnstøting	Ingen eller ukjent skade
34494	35764	SALVØY	LECG	Ja	2018	Skipsulykke	Maskinhavari	Ingen eller ukjent skade
14381	20835	KVITUNGEN	LGPZ	Ja	2017	Skipsulykke	Annen ulykke	Ingen eller ukjent skade
17200	1576	POLAR PIONEERLEHG		Nei	2016	Skipsulykke	Brann/Eksplosjon	Mindre alvorlig skadet
27989	34080	KVITUNGEN	LGPZ	Ja	2014	Skipsulykke	Kontaktskade, Kaier, Broer etc	
12055	16185	NESHOLMEN	LAUS	Nei	2013	Skipsulykke	Kollisjon	Mindre alvorlig skadet
1747	1188	STRAUMBERG	LIOD	Nei	2013	Skipsulykke	Brann/Eksplosjon	Mindre alvorlig skadet
31388	25678	HUNTER	LCCZ	Nei	2011	Skipsulykke	Annen ulykke	Alvorlig skadet
29523	29604	TROMSBAS	LAWQ	Nei	2011	Skipsulykke	Grunnstøting	Mindre alvorlig skadet
28372	3722	KASFJORD	JWOD	Nei	2010	Skipsulykke	Grunnstøting	Mindre alvorlig skadet
23197	2601	KVITUNGEN	LGPZ	Nei	2007	Skipsulykke	Grunnstøting	Mindre alvorlig skadet
30276	22189	STRAUMBERG	LIOD	Nei	2006	Skipsulykke	Grunnstøting	Alvorlig skadet
11545	26293	ROALDSEN	LJYA	Nei	2004	Skipsulykke	Grunnstøting	Mindre alvorlig skadet
26969	18139	ENTERPRISE	LACL2	Nei	2000	Skipsulykke	Kontaktskade, Kaier, Broer etc	Mindre alvorlig skadet
29242	18430	ENTERPRISE	LACL2	Nei	1997	Skipsulykke	Grunnstøting	Mindre alvorlig skadet
24627	7653	STRAUMBERG	LIOD	Nei	1995	Skipsulykke	Grunnstøting	Alvorlig skadet
17444	3466	TROMSBAS	LFMR	Nei	1995	Skipsulykke	Kollisjon	Alvorlig skadet
9368	5703	TROMSBAS	LFMR	Nei	1994	Skipsulykke	Miljøskade/Forurensing	Ingen eller ukjent skade
32427	22587	KASFJORD	JWOD	Nei	1993	Skipsulykke	Brann/Eksplosjon	Mindre alvorlig skadet
5431	13362	RØSTNESVÅG	LEDC	Nei	1989	Skipsulykke	Kontaktskade, Kaier, Broer etc	Mindre alvorlig skadet
6886	23280	RØSTNESVÅG	LEDC	Nei	1983	Skipsulykke	Kollisjon	Mindre alvorlig skadet

## Vedlegg 4: soloppgang/ solnedgang Sørkapp februar og mars 2023

### Februar 2023 — sola i Sørkapp

< januar

**februar**

mars >

Måned: februar

År: 2023

Søk

2023 feb	Soloppgang/nedgang		Dagslengde		Astro. tussmørke		Naut. tussmørke		Alminnelig tussmørke		Passerer meridianen	
	Soloppgang	Solnedgang	Lengde	Forskjell	Start	Slutt	Start	Slutt	Start	Slutt	Klokka	Mil. km
1	nede hele dagen				05:44	18:32	07:29	16:46	09:44	14:31	12:07 (-3,3°)	147,399
2	nede hele dagen				05:40	18:36	07:24	16:51	09:36	14:39	12:07 (-2,7°)	147,420
3	nede hele dagen				05:35	18:41	07:19	16:57	09:28	14:47	12:07 (-2,1°)	147,441
4	nede hele dagen				05:30	18:46	07:14	17:02	09:20	14:55	Utvid for mer informasjon 47,463	
5	nede hele dagen				05:25	18:52	07:09	17:07	09:13	15:03	12:07 (-1,5°)	147,486
6	nede hele dagen				05:20	18:57	07:04	17:13	09:05	15:11	12:07 (-1,2°)	147,509
7	nede hele dagen				05:15	19:02	06:58	17:18	08:58	15:18	12:07 (-1,0°)	147,534
8	nede hele dagen				05:10	19:08	06:53	17:24	08:51	15:26	12:07 (-0,7°)	147,559
9	nede hele dagen				05:05	19:13	06:48	17:29	08:43	15:33	12:07 (-0,5°)	147,585
10	11:59 ↓ (178°)	12:18 ↓ (182°)	18:47		04:59	19:19	06:42	17:35	08:36	15:40	12:07 (-0,2°)	147,612
11	11:16 ↘ (168°)	13:01 ↙ (193°)	1:44:40	+1:25:52	04:54	19:24	06:37	17:40	08:30	15:47	12:07 (0,1°)	147,640
12	10:54 ↘ (162°)	13:22 ↙ (198°)	2:27:27	+42:47	04:48	19:30	06:31	17:46	08:23	15:54	12:07 (0,3°)	147,668
13	10:38 ↘ (158°)	13:39 ↙ (202°)	3:00:53	+33:25	04:42	19:36	06:26	17:52	08:16	16:01	12:07 (0,6°)	147,697
14	10:23 ↘ (155°)	13:53 ↙ (206°)	3:29:29	+28:36	04:36	19:42	06:20	17:57	08:09	16:08	12:07 (0,9°)	147,726