

RAPPORT

# SAMFUNNSØKONOMISKE ANALYSER AV TILTAK FORESLÅTT AV CRUISEUTVALGET



**MENON-PUBLIKASJON NR. 143/2021**

Av Magnus Utne Gulbrandsen, Peter Hoffmann, Aase Rangnes Seeberg, Christine Lagerstedt Krugerud, Sander Rivø Aslesen, Henning Ødeby Karlsen, Øyvind Vennerød, Erik Høgslund Grundt, Raymond Antoni Kaspersen, Janne Valkonen, Kristoffer Midttømme og Hans Jørgen Johnsrud



## Forord

På oppdrag fra Cruiseutvalget (NOU) har Menon Economics og DNV gjennomført risikoanalyser og vurderinger av samfunnsøkonomiske virkninger knyttet til ulike foreslåtte tiltak fra utvalget. Det er utvalget som har identifisert de relevante tiltakene, mens målet med vårt oppdrag har vært å identifisere og vurdere de samfunnsøkonomiske virkningene samt å prissette disse så langt det er faglig forsvarlig.

Det er Magnus Utne Gulbrandsen (Menon) og Peter Hoffmann (DNV) som har hatt det overordnede faglige ansvaret for arbeidet knyttet til henholdsvis den samfunnsøkonomiske analysen og de nautiske risikoanalysene. For den samfunnsøkonomiske analysen har Aase Rangnes Seeberg ledet arbeidet med Sander Rivø Aslesen og Øyvind Vennerød som prosjektmedarbeidere, og Kristoffer Midttømme som kvalitetssikrer. Arbeidet med de nautiske risikoanalysene har vært ledet av Christine Lagerstedt Krugerud med Henning Ødeby Karlsen, Erik Høgslund Grundt, Raymond Antoni Kaspersen og Janne Valkonen som prosjektmedarbeidere, og Hans Jørgen Johnsrud som kvalitetssikrer.

Vi vil gjerne takke Cruiseutvalget med sekretariat og kontaktperson Trond Langemyr (Kystverket) for oppdraget. Eller vil vi gjerne takke alle intervjuobjekter som har bidratt med nyttige innspill underveis.

Januar 2022

**Magnus Gulbrandsen**

Prosjektansvarlig samfunnsøkonomisk analyse

**Peter Hoffmann**

Prosjektansvarlig nautiske risikoanalyser

**Aase Rangnes Seeberg**

Prosjektleder samfunnsøkonomisk analyse

**Christine Lagerstedt Krugerud**

Prosjektleder nautiske risikoanalyser

# Innholdsfortegnelse

<b>SAMMENDRAG</b>	<b>4</b>
<b>1. INNLEDNING OG BAKGRUNN</b>	<b>9</b>
1.1. Kort om metode	9
1.1.1. Risikoberegninger	9
1.1.2. Samfunnsøkonomiske beregninger	11
1.2. Forventet utvikling av cruise i Norge	12
1.3. Forkortelser og begreper	13
1.3.1. Forkortelser	13
1.3.2. Begreper	14
<b>2. OPERASJONELLE BEGRENSNINGER</b>	<b>15</b>
2.1. Dagens situasjon og utfordringer	16
2.2. Analyserte tiltak	19
2.3. Potensielt konsekvensbilde	20
2.4. Virkninger for sjøsikkerheten	22
2.5. Samfunnsøkonomiske virkninger	25
2.5.1. Virkninger av endret ulykkesrisiko	28
2.5.2. Virkninger av endrede tids- og distanseavhengige kostnader	28
2.5.3. Utslipp til luft	29
2.6. Vurdering av usikkerhet	30
2.6.1. Usikkerhet knyttet til valg av representative seilaser	30
2.6.2. Usikkerhet knyttet til konsekvenser	32
2.6.3. Usikkerhet knyttet til drivende grunnstøtingsfrekvens og sannsynlighet for blackout	33
2.6.4. Usikkerhet knyttet til tids- og distanseavhengige kostnader	34
2.6.5. Usikkerhet knyttet til virkninger for norske aktører	34
2.7. Beskrivelse av fordelingsvirkninger	36
2.8. Samlet vurdering og konklusjon	36
<b>3. REDUNDANT FREMDRIFTSMASKINERI</b>	<b>38</b>
3.1. Beskrivelse av dagens situasjon	38
3.2. Beskrivelse av tiltaket og vurdering av virkninger	40
3.2.1. Kvantifisering av redusert frekvens for drivende grunnstøtinger	42
3.2.2. Nyttepotensial av reell redundans i fremdriftsmaskineri	43
3.3. Vurdering av usikkerhet	44
3.4. Beskrivelse av fordelingsvirkninger	45
3.5. Samlet vurdering	45
<b>4. OVERVÅKNING OG RAPPORTERING</b>	<b>47</b>
4.1. Dagens situasjon og analyserte tiltak	48
4.2. Virkninger for sjøsikkerheten	50
4.3. Samfunnsøkonomiske virkninger	52
4.3.1. Virkninger av endret ulykkesrisiko	53
4.3.2. Investerings- og driftskostnader	54
4.3.3. Skattefinanseringskostnader	55
4.4. Vurdering av usikkerhet	55
4.4.1. Usikkerhet knyttet til effekten av VTS	55
4.4.2. Usikkerhet knyttet til investerings- og driftskostnader	56

4.5.	Beskrivelse av fordelingsvirkninger	57
4.6.	Samlet vurdering og konklusjon	57
<b>5.</b>	<b>KOMMUNIKASJON OVER RADIO/BREDBÅND</b>	<b>59</b>
5.1.	Dagens situasjon og forventet utvikling	59
5.2.	Effekter av bredbåndsdekning i nordområdene	63
5.2.1.	Virkninger for sjøsikkerheten	63
5.2.2.	Vurdering av samfunnsøkonomisk nyttepotensial	65
5.2.3.	Vurdering av usikkerhet	66
5.2.4.	Beskrivelse av fordelingsvirkninger	67
5.2.5.	Samlet vurdering	67
5.3.	Effekter av VHF	68
5.3.1.	Virkninger for sjøsikkerheten	69
5.3.2.	Vurdering av samfunnsøkonomiske virkninger	72
5.3.3.	Vurdering av usikkerhet	73
5.3.4.	Beskrivelse av fordelingsvirkninger	74
5.3.5.	Samlet vurdering	74
<b>6.</b>	<b>SLEPEUTSTYR</b>	<b>76</b>
6.1.	Dagens situasjon og forventet utvikling	76
6.2.	Krav til fastmontert slepeutstyr	77
6.2.1.	Beskrivelse av analysert tiltak	77
6.2.2.	Virkninger for sjøsikkerheten	78
6.2.3.	Vurdering av samfunnsøkonomiske virkninger	81
6.2.4.	Vurdering av usikkerhet	83
6.2.5.	Beskrivelse av fordelingsvirkninger	85
6.2.6.	Samlet vurdering	85
6.3.	Slepeutstyr utplassert på land («Alaskaløsningen»)	85
6.3.1.	Beskrivelse av analysert tiltak	85
6.3.2.	Virkninger for sjøsikkerheten	86
6.3.3.	Vurdering av samfunnsøkonomiske virkninger	88
6.3.4.	Beskrivelse av fordelingsvirkninger	89
6.3.5.	Samlet vurdering og konklusjon	90
<b>7.</b>	<b>REFERANSER</b>	<b>91</b>
<b>8.</b>	<b>VEDLEGG A: OPERASJONELLE BEGRENSNINGER</b>	<b>93</b>
8.1.	Beregningsseilaser for operasjonelle begrensninger	93
8.2.	Utdyping av frekvensresultater	94
8.3.	Utdyping av samfunnsøkonomiske beregninger	95
<b>9.</b>	<b>VEDLEGG B: OVERVÅKNING OG RAPPORTERING</b>	<b>97</b>
9.1.	Foreslåtte utvidelsesområder	97

## Sammendrag

Menon Economics og DNV har bistått Cruiseutvalget med å gjennomføre risikoanalyser og samfunnsøkonomiske analyser av en rekke tiltak identifisert av utvalget. Formålet med tiltakene er å redusere de sjøsikkerhets- og beredskapsmessige utfordringene knyttet til cruisetrafikk i norsk redningsansvarsområde. Cruiseutvalget ble oppnevnt av regjeringen i juni 2020 i etterkant av redningsaksjonen for cruiseskipet «Viking Sky» utenfor Hustadvika i mars 2019. Menon og DNV har utredet tiltak innenfor følgende tiltaksområder:

1. Operasjonelle begrensninger
2. Redundant fremdriftsmaskineri
3. Overvåkning og rapportering (VTS)
4. Kommunikasjon og radio (Satellitter og VHF i nordområdene)
5. Slepeutstyr (fastmontert og Alaska-løsningen)

Overordnet viser analysen at det ikke fremstår som samfunnsøkonomisk lønnsomt å gjennomføre tiltakene med unntak av tiltaksområde 3 som innebærer en utvidelse av VTS-tjenesteområde. Dette kommer hovedsakelig av at selv om flere av tiltakene forventes å ha en betydelig innvirkning på sannsynligheten for at en ulykke inntreffer, er sannsynligheten i utgangspunktet beregnet til å være svært lav slik at de totale effektene blir små. Det medfører videre at de beregnede reduksjonene i ulykkeskostnadene også blir svært lave. Til tross for at sannsynligheten i utgangspunktet er lav så fremstår den likevel ikke som neglisjerbar, og konsekvensene dersom det faktisk inntreffer ulykker med cruiseskip kan bli svært alvorlige. Eksempelberegninger viser at den samfunnsøkonomiske kostnaden av at en ulykke inntreffer under værforholdene der operasjonelle begrensninger kunne blitt innført kan bli på mellom 14 og 85 milliarder kroner avhengig av skipsstørrelse. I tråd med Finansdepartementets rundskriv r-109/21 og NOU 2012:16, og føre-var-prinsippet kan det derfor være gode grunner for å likevel innføre enkelte tiltak ettersom kostnadene for er estimert til å være lave.

Generelt sett har tiltakene ulik innvirkning på sjøsikkerheten, og vil for enkelte av tiltakene komme all skipstrafikk til gode. Kort oppsummert er det i denne analysen vurdert at tiltakene innenfor operasjonelle begrensninger, redundant fremdriftsmaskineri og slepeutstyr hovedsakelig vil innvirke på risikoen for drivende grunnstøt for cruiseskip. Nytt av de nevnte tre tiltakene er derfor kvantifisert med hensyn til denne ulykkestypen og for cruiseskip alene. Tiltakene som omhandler overvåkning og rapportering samt kommunikasjon og radio har i analysen en effekt for flere ulykkestyper (som skipskollisjoner og grunnstøt under maskinkraft) og for alle skipstyper.

I vurderingen av de samfunnsøkonomiske virkningene av tiltakene er de mest sentrale virkningene av endret sjøsikkerhet tatt med som prissatte virkninger. Det gjelder besparelser knyttet til menneskeliv og personskader, reparasjonskostnader på skipet og tid ute av drift i tillegg til kostnader ved oljeutslipp og opprydning. Utover disse virkningene antas det at tiltakene vil kunne medføre kostnadsbesparelser for redningsaksjoner som følge av unngåtte ulykker, men disse er tatt med i analysen som en ikke-prissatt virkning med unntak av tiltaksområde kommunikasjon og radio, og vurdering av bredbåndsdekning. Årsaken er at det kun er i dette tilfellet vi har tilstrekkelig informasjonsgrunnlag til å prissette endringen. Erfaring fra denne konkrete vurderingen og andre analyser der man har hatt mulighet til å prissette endringen i redningsaksjoner viser at virkningene fremstår som små sammenlignet med øvrige prissatte virkninger som følge av redusert sannsynlighet for ulykker.

Under følger en oppsummering av hvert tiltak som er vurdert. Resultatene som følger under, er presentert for de ulike tiltakene hver for seg. Det er ikke gjennomført vurderinger av tiltakene i et porteføljeperspektiv, og det

er viktig å presisere at det potensielt eksisterer både positive og negative synergier av å gjennomføre flere av tiltakene samtidig. Man kan derfor ikke uten videre summere effektene på tvers av tiltak.

### **Operasjonelle begrensninger**

Dette tiltaket går i korte trekk ut på å begrense gjennomseiling for cruiseskip over 150 meter i værutsatte områder under vanskelige vindforhold for å sikre at cruiseskip ikke driver på land dersom fremdriftssystemene skulle miste kraft under en seilas. Ved å tvinge skipene til å gå lenger ut fra land vil man ha mer tid til å utføre redningsoperasjoner, eller få i gang fremdriftssystemene igjen, dersom skipet skulle miste motorkraft og begynne å drive.

Tiltaket om innføring av operasjonelle begrensninger fremstår som et tiltak med både lav nytte, men også lave kostnader ettersom man har observert svært få seilaser gjennom områdene under de relevante værforholdene. Dette kommer både av at det er sjeldent at værforholdene inntreffer og at vi observerer at aktørene allerede tilpasser seg de rådende seilingsforholdene, og stort sett velger å seile rundt de risikoutsatte områdene når været er dårlig. Det å innføre tiltaket vil derfor være en måte å sikre at man over tid fremdeles unngår seiling i disse områdene under ekstreme værforhold.

I de tilfellene der restriksjonene faktisk vil ha betydning, og dermed endre skipenes seilingsmønster, viser analysen at kostnadene fremstår som høyere enn verdien av den forventede risikoreduksjonen. Dette kommer av at sannsynligheten for at et skip faktisk driver på grunn er lav, og det er kostnader knyttet til økt seilingstid av å seile rundt områdene med tilhørende økt drivstoffbruk. Disse resultatene er basert på beregnede forventet antall drivende grunnstøt per skipsseilas og forventede konsekvenser for en ulykke som vil inntreffe under disse værforholdene, som videre er beregnet med standard beregningsmetodikk for samfunnsøkonomiske analyser. Det er imidlertid viktig å fremheve at det er stor usikkerhet knyttet til de estimerte endringene i tids- og distanseavhengige kostnader. Vi observerer allerede i dag at flere av skipene velger å seile rundt de aktuelle områdene under dårlig vær. Det kan enten tyde på at kostnaden av å gå rundt er lavere enn det som er estimert, eller at kostnaden av å gå gjennom områdene er undervurdert. Det er også viktig å merke seg begrensningene og usikkerhetene i risikometodikken for slike spesialtilfeller, og den faktiske sannsynligheten for at cruiseskip kan drive på grunn under disse vindforholdene, kan være noe underestimert.

### **Redundant fremdriftsmaskineri**

Det er utfordrende å vurdere hvordan fremdriftssystemene til cruiseskipene er satt opp. Denne informasjonen er vanskelig å få tak i og en dybdeanalyse av både teknisk oppsett av fremdriftsmaskineri for hvert enkelt cruiseskip, samt en vurdering av hvordan skipet opererer i praksis, vil være nødvendig. Det har ikke vært mulig i dette prosjektet, og av den grunn er det kun gjennomført en overordnet vurdering av hvordan forbedret redundans fra dagens situasjon vil kunne påvirke risikoen for drivende grunnstøtinger. Det er derfor tatt utgangspunkt i risikobildet fra AISyRISK i 2019, og deretter blitt gjort vurderinger av hva økt redundans vil ha å si for dette risikobildet.

Analysen viser at med fullstendig redundans på alle cruiseskip, uavhengig av størrelse, vil cruiseskipenes frekvens for drivende grunnstøt reduseres fra 0,0024 til 0,00024 grunnstøtingsulykker per år i norske farvann. Dersom tiltaket innføres kun for større cruiseskip over 150 meter, reduseres hyppigheten av forventede drivende grunnstøtingsulykker for cruiseskipene fra 0,0024 til 0,0017 ulykker i året.

Det samfunnsøkonomiske nyttepotensialet av denne økte redundansen ligger på mellom 2,6 og 2,3 millioner kroner over en analyseperiode på 25 år om tiltaket innføres for henholdsvis alle cruiseskip eller kun for cruiseskip

lenger enn 150 meter. Den lave forskjellen i nytte skyldes at de største nytteeffektene kommer fra skipene over 150 meter, samt at reduksjonen i ulykkeskostnader for mindre skip er lave. Det er viktig å presisere at dette er *nyttepotensialet* av at tiltakene innføres da kostnadssiden av økt redundans er ukjent og avhengig av hvordan tiltaket innrettes.

Det er viktig å merke seg at nyttevirkningene som er beregnet i denne analysen er kun basert på redusert drivende grunnstøtingsrisiko i norske farvann. Tiltak som øker redundansen for cruiseskipene vil medføre redusert risiko for drivende grunnstøtinger under alle seilaser, og ikke bare i norske farvann. Dermed vil den totale virkningen på risikoen for cruiseskip trolig være større enn det som kommer fram i denne analysen.

### **Overvåkning og rapportering – utvide VTS-tjenesteområde**

Sjøtrafikksentralene (VTS) har en viktig rolle i arbeidet med å redusere ulykkesrisikoen langs kysten av Fastlands-Norge. Sentralene informerer, organiserer og overvåker skipstrafikken i definerte tjenesteområder langs kysten av Fastlands-Norge, og har et mål om å bidra til sikker og effektiv navigasjon, og verne om miljøet i kystsonen. I den samfunnsøkonomiske analysen vurderer vi risikoeffekter og tilhørende samfunnsøkonomiske virkninger av at man utvider tjenesteområdet til sjøtrafikksentralene med fem ulike områder i Norge.

Den samfunnsøkonomiske analysen viser at det fremstår som samfunnsøkonomisk lønnsomt å utvide med de fem ulike tjenesteområdene som er vurdert i denne analysen. Den prissatte netto nytten ligger på mellom 95 og 420 millioner kroner per utvidelsesområde. Dette er hovedsakelig drevet av den anslåtte effekten VTS har på sannsynligheten for skipsulykker som kollisjoner og grunnstøt som igjen påvirker forventede ulykkeskostnader.

I hovedscenariet er det lagt til grunn en forventet sannsynlighetsreduksjon på 35 prosent. Det er imidlertid viktig å understreke at det er knyttet stor usikkerhet til denne faktoren, og at resultatene i den samfunnsøkonomiske analysen er svært sensitive for dette. Som vist i følsomhetsanalysene faller den forventede netto nytten til å bli nær null når man setter effekten til 10 prosent reduksjon. Det er også viktig å fremheve at resultatene knyttet til en utvidelse av VTS-tjenesteområde er for alle skip og seilaser i de utvalgte områdene. Effektene for cruiseskip utgjør derfor kun en andel av den beregnede samfunnsøkonomiske nytten.

### **Kommunikasjon og radio – Satellittdekning i nordområdene**

Det er allerede vedtatt at det skal skytes opp to satellitter for å gi bredbånddekning i nordområdene. I denne delen av analysen synliggjør vi derfor sjøsikkerhetsmessige effekter og tilhørende samfunnsøkonomiske gevinstene av den allerede vedtatte satellittoppbyggingen. Det innebærer at vi her vurderer effektene av satellittdekning i nordområdene opp mot et tenkt scenario uten slik dekning over hele analyseperioden.

Analysen viser at tilgjengeliggjøring av bredbånd i nordområdene, vil redusere forventet hyppighet av ulykker per år for alle skip som ferdes i området fra 0,81 til 0,80 i området 72°-75°N og fra 0,75 til 0,73 i området nord for 75°N. Dette kommer av at bredbåndsteknologien antas å ha sannsynlighetsreduserende effekter gjennom bedre planlegging og bedre tilgang på informasjon om vær- og isforhold ved gjennomføring av seilaser. I tillegg vil tilgangen til kommunikasjonsteknologien gi økte muligheter for kontinuerlig kontakt med trafikksentraler og andre operasjonssentre på land som kan varsle om mulige hendelser og risikoelementer, samt overvåkning av tekniske systemer fra analyseenheter på land. Bredbånd i nordområdene vil også ha konsekvensreduserende effekter relatert til selve søk- og redningsaksjonen (SAR), og gi bedre mulighet for å kunne sende og motta nødmeldinger. Det vil også kunne gi bedre situasjonsforståelse, mer stabil og detaljert kommunikasjon med aktuelle skip og andre ressurser i området, og vil således kunne bidra til å effektivisere redningsinnsatsen. Nåverdien av nyttepotensialet ligger på 1,9 millioner kroner over en analyseperiode på 15 år.

## **Kommunikasjon og radio – bedre VHF-dekning rundt Svalbard**

Deler av Svalbard er i dag utenfor VHF-dekning. I denne delen av analysen vurderer vi derfor sjøsikkerhetsmessige effekter og samfunnsøkonomiske virkninger av økt VHF-dekning på Svalbard ved at man benytter Kystverkets AIS-basestasjoner på øygruppen som plattform. Grunnet stor usikkerhet er det kun gjort en kvalitativ vurdering av effektene.

Den positive virkningen av utvidet VHF-dekning er i all hovedsak knyttet til bedre lyd kvalitet over sambandet, bedre forutsetninger for å nå andre fartøy i relativ nærhet samt bedre kommunikasjonsmuligheter for mindre båter som ikke har bærekraft i henhold til GMDSS. Bedre lyd kvalitet over radiosamband, sammenlignet med eksempelvis MF/HF-radio, og effektiv formidling av informasjon mellom redningstjenesten og skipet i nød vil øke situasjonsforståelsen, som igjen vil kunne bidra til mer effektiv redningsoperasjon. Videre vil muligheten for at Hovedredningssentralen (HRS) kan sende ut 'mayday relay' over kanal 16 til alle skip innenfor VHF-dekningsområdet potensielt øke sannsynligheten for at skip som ikke hører nødkall over MF/HF radio vil høre dette, og sette kurs mot havaristen. VHF-dekningen vil også muliggjøre radiokommunikasjon med mindre båter som ikke nødvendigvis bærer MF/HF.

Det er også viktig å påpeke at sjøvannstemperaturen så langt nord er lav, og det er kjølig i luften også på sommerstid. Generelt sett vil tiltak som kan innvirke på og redusere tiden mennesker er eksponert for det kalde klimaet kunne redusere personskader og tap av liv. Samlet vurderes det at de positive virkningene vil kunne ha en risikoreduserende effekt, der en mer effektiv og koordinert redningsaksjon vil kunne begrense disse konsekvensene. I tillegg kan bedre koordinerte redningsaksjoner medføre reduserte skader på selve skipet.

Det er også pekt på utfordringer relatert til både strømtilførsel og dataoverføring for VHF basestasjonene. Det vil derfor være viktig i en eventuell videre utredning å grundig kartlegge hvilke løsninger som er mest optimale, og hvilke begrensninger som vil gjelde.

Tiltaket må også ses i lys av den planlagte bredbåndsdekningen i nordområdene, da de fleste av de ovennevnte effektene av VHF-dekning sannsynligvis også vil tilfredsstilles av denne. Det innebærer at når satellittkommunikasjon er tilgjengelig kan mye av nytteeffektene ved utvidet VHF-dekning falle bort. Det fordrer imidlertid at skipene har utstyr om bord som kan benytte bredbåndsdekningen, noe som trolig gjelder de aller fleste cruiseskipene.

## **Slepeutstyr - fastmontert**

Cruiseutvalget har også identifisert at et mulig tiltak kan være å innføre krav om fastmontert slepeutstyr om bord på cruiseskip som et særnorsk tiltak. Vår analyse viser imidlertid at det ikke fremstår som samfunnsøkonomisk lønnsomt å innføre et slikt særnorsk tiltak. Tiltaket forventes å kun ha en svært lav innvirkning på den drivende grunnstøtingsrisikoen i området, og kostnadene ved at alle cruiseskip monterer slikt utstyr blir da relativt høy sammenlignet med de forventede nytteeffektene. Ettersom dette er et særnorsk tiltak er det viktig å presisere at vi i den samfunnsøkonomiske analysen kun vurderer effekter innenfor norsk område. Tiltaket vil imidlertid kunne ha nytteeffekter i andre deler av verden når skipet befinner seg utenfor Norge. Dersom man ønsker å gå videre med dette tiltaket framstår det derfor mer hensiktsmessig å jobbe mot IMO for å få tiltaket innført globalt, framfor å innføre særnorske krav.



### **Slepeutstyr - Alaskaløsningen**

Cruiseutvalget har også foreslått et tiltak om at slepeutstyr legges i containere langs kysten av Fastlands-Norge, og kan flys ut til eventuelle skip som havarerer (Alaskaløsningen). Effekter av denne løsningen er kun vurdert kvalitativt i denne analysen.

Oppsummert fremstår Alaskaløsningen å være en dårligere løsning for cruiseskipene sammenlignet med fastmontert utstyr, da oppkoblingen kan være mindre effekt. Samtidig vil løsningen kunne ha effekter for alle skip noe som tilsier at nytten også kan være høyere enn for fastmontert utstyr totalt sett. På kostnadssiden er Alaskaløsningen rimeligere når det kommer til forventede investeringskostnader, men løsningen krever helikoptertransport til havarist i tillegg til at skipene må ha øvings- og kursingskostnader knyttet til løsningen som da kun vil eksistere i Alaska og i Norge.

# 1. Innledning og bakgrunn

Etter redningsaksjonen for cruiseskipet «Viking Sky» utenfor Hustadvika 23. mars 2019 ble det oppnevnt et utvalg som skulle se på de beredskapsmessige utfordringene knyttet til den økende cruisetrafikken i norsk redningsansvarsområde. Dette utvalget fikk navnet «Cruiseutvalget» og ble oppnevnt den 19. juni 2020.<sup>1</sup> Cruiseutvalget har utarbeidet en rekke forslag til tiltak som kan gjennomføres for å redusere beredskapsmessige utfordringer for cruisetrafikken i norske farvann. I sitt mandat fra Regjeringen er det ønsket at disse tiltakene blir utredet gjennom samfunnsøkonomiske analyser som belyser potensielle kostnader og nytte av tiltakene.

Menon og DNV har derfor fått i oppdrag fra cruiseutvalget å gjennomføre både risikoanalyser og samfunnsøkonomiske analyser av utvalgte foreslåtte tiltak fra utvalget. Det er imidlertid viktig å understreke at det er Cruiseutvalget som har identifisert de analyserte tiltakene. Menon og DNVs oppdrag har derfor vært begrenset til å vurdere risikovirkninger og samfunnsøkonomiske virkninger av allerede identifiserte tiltak. Det har vært utenfor vårt mandat å gjennomføre de første stegene av en samfunnsøkonomisk analyse som består av problembeskrivelse, formulere mål og identifisere relevante tiltak.

Denne rapporten inngår som en del av utvalgets informasjonsgrunnlag for om utvalget i det videre arbeidet vil anbefale regjeringen om å nærmere utrede tiltakene.

## 1.1. Kort om metode

Både risikoanalysene og de samfunnsøkonomiske analysene er basert på en rekke antagelser og forutsetninger, og benytter eksisterende modeller for å anslå effekter. For utdypende beskrivelse av metodikk for den samfunnsøkonomiske analysen henvises det til beskrivelse av Kystverkets beregningsverktøy og Kystverkets veileder i samfunnsøkonomisk analyse.<sup>2</sup> For utdypende beskrivelse av metodikk i risikomodellen henvises det til metoderapport utviklet av DNV og Kystverket.<sup>3</sup>

### 1.1.1. Risikoberegninger

Frekvensanalysene i dette prosjektet er utført ved bruk av AISyRISK. AISyRISK er en metode for automatisert beregning av navigasjonsrisiko i norske farvann, utviklet av DNV for Kystverket.<sup>4</sup> Risikomodellen er basert på høyoppløselig AIS-data, register for skipsdata, ulykkesdatabaser, geografiske avgrensninger og meteorologi. En oversikt over risikorammeverket som ligger til grunn i AISyRISK er vist i Figur 1-1. Oversikten viser datakildene for beregningen, hvilke ulykkestyper det beregnes risiko for, samt konsekvenser relatert til oljeutslipp og dødsfall.

---

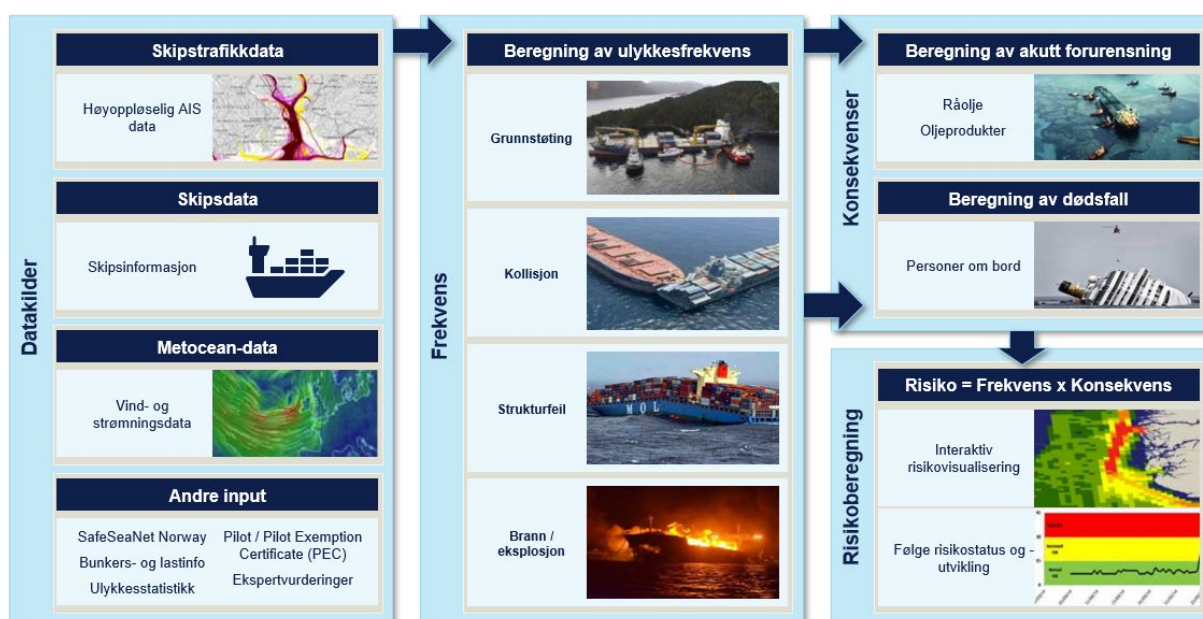
<sup>1</sup> For cruiseutvalget sin offisielle oppnevning se regjeringens hjemmeside. [Cruiseutvalget - regjeringen.no](https://www.regjeringen.no).

<sup>2</sup> Kilde: Kystverket (2017) og Kystverket (2018).

<sup>3</sup> Kilde: DNV, Kystverket (2021).

<sup>4</sup> Se Kystverkets nettside: [Kystverket - AISyRisk](https://www.kystverket.no)

Figur 1-1: Risikorammeverk i AISyRISK. Reprodusert fra AISyRISK metoderapport.



Risikomodellen beregner ulykkesfrekvenser (antall ulykker per lokasjon per dag/måned/år). Tabell 1-1 viser ulykkestypene som er modellert i AISyRISK, samt definisjon og en kort oppsummering av beregningsprinsipper for hver type.

Tabell 1-1: Typer navigasjonsulykker som er modellert i AISyRISK.

Ulykkestype	Definisjon
Kollisjon	Et skip som blir truffet eller treffer et annet skip, uavhengig av om det seiler, ligger til anker eller er fortløyd. Kun kollisjoner mellom skip er inkludert, som vil si at kollisjoner med eksempelvis undervannsvrak eller andre faste strukturer ikke er hensyntatt. Kollisjoner mellom skip deles inn i tre hovedkategorier: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Frontkollisjon: Kollisjon mellom to skip som seiler mot hverandre.</li> <li>• Overtakende kollisjon: Kollisjon mellom to skip som beveger seg i samme retning, men i ulik hastighet.</li> <li>• Kryssende kollisjon: Kollisjon grunnet kryssende skipstrafikk.</li> </ul>
Brann / eksplosjon	Brann og/eller eksplosjon om bord et skip, mens det seiler.
Strukturfeil	Inkluderer skip som forliste grunnet dårlig vær, skip som brekker etc.
Grunnstøting	Skip som treffer eller seiler på land eller skjær under en seilas. Grunnstøtingsulykker deles inn i to kategorier: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grunnstøt under maskinkraft: Grunnstøting mens skipet har fremdrift, typisk grunnet navigasjonsfeil eller teknisk svikt.</li> <li>• Drivende grunnstøt: Grunnstøting mens skipet ikke er under kontroll, typisk grunnet tap av fremdrift og/eller maskinkraft i ulike værforhold.</li> </ul>

For de fleste ulykkestypene estimeres frekvensen som en kombinasjon av modellert antall kritiske situasjoner og standardverdier for ulykkesansynlighet gitt en kritisk situasjon («causation probability»). Antall kritiske situasjoner er modellert basert på trafikkbildet fra AIS-data, i sammenheng med lokasjonsspesifikke faktorer som

for eksempel avstand til land. Konsekvensene i modellen er delt inn i to kategorier; dødsfall og akutt forurensning med olje. For ytterligere informasjon om metodikk som benyttes i AISyRISK henvises det til metoderapporten for modellen.<sup>5</sup>

I denne analysen benyttes kun frekvensberegningresultatene fra AISyRISK, mens konsekvensberegningene er inkludert i den samfunnsøkonomiske analysen gjennom spesifiserte konsekvenser for de ulike ulykkestypene i FRAM-modellen.

Framskrivning av risiko gjøres lineært for alle ulykkestyper. Det vil si at risiko øker/minsker med tilsvarende prosentvise endring som forventes i trafikk tallene for de ulike skipstypene og størrelseskategoriene i årene fremover. Framskrivningen av trafikk og dermed forventet risiko i årene mot 2047 er inkludert i FRAM-modellen slik som konsekvenstallene.

### 1.1.2. Samfunnsøkonomiske beregninger

Den samfunnsøkonomiske analysen er gjennomført i tråd med gjeldende retningslinjer for samfunnsøkonomiske analyser, herunder Finansdepartementets rundskriv R-109/2021, Direktoratet for forvaltning og økonomistyring (DFØ) sin veileder i samfunnsøkonomiske analyser fra 2018, og Kystverkets egen veileder i samfunnsøkonomiske analyser.<sup>6</sup> De overordnede forutsetningene for analysen er beskrevet i tabellen under.

Figur 1-2: Overordnede forutsetninger for den samfunnsøkonomiske analysen

Forutsetning	Verdi
Levetid tiltak	25 år for alle tiltak med unntak av 15 år for satellitt i nordområdene
Sammenstillingsår	2021
Ferdigstillelsesår	2023
Kroneverdi	2021
Diskonteringsrente	4 prosent
Forventet realprisvekst	0,9 prosent
Analyseperiode	Fra 2022-2047 for alle tiltak utenom operasjonelle begrensinger og 2022-2037 for satellitt i nordområdene.

Videre bygger analysen på informasjon fra berørte aktører, tidligere analyser og detaljerte trafikkdata. De samfunnsøkonomiske nytteeffektene består blant annet av endringer i nautisk risiko for skipstrafikken i området, i form av lavere sannsynlighet for grunnstøtinger, kollisjoner og kontaktskader. De nautiske risikoanalysene som inngår i den samfunnsøkonomiske vurderingen, er basert på risikoanalysene beskrevet i forrige kapittel.

Sentrale dokumenter og informasjon som ligger til grunn for analysen:

- Avrobsdokument som setter rammene for analysen og legger føringer for hvilke metodikker som skal benyttes og hvordan resultatene skal dokumenteres.
- FRAM-modellen for beregning av prissatte virkninger av maritime tiltak
- Beskrivelser av tiltak oversendt fra Cruiseutvalgets sekretariat.
- Diverse avklaringsmøter og informasjon fra Cruiseutvalget og sekretariat.

<sup>5</sup> Kilde: DNV GL, Kystverket (2021).

<sup>6</sup> Kilde: Finansdepartementet (2021), Direktoratet for forvaltning og økonomistyring (2018) og Kystverket (2017).

- Risikoanalyser gjennomført i forbindelse med prosjektet.
- Kunnskapsgrunnlag og informasjon fra rederier og andre relevante aktører.
- AIS-data for norsk redningsansvarsområde i 2019.
- Forventet utvikling i cruisetrafikk basert på DNV (2021).

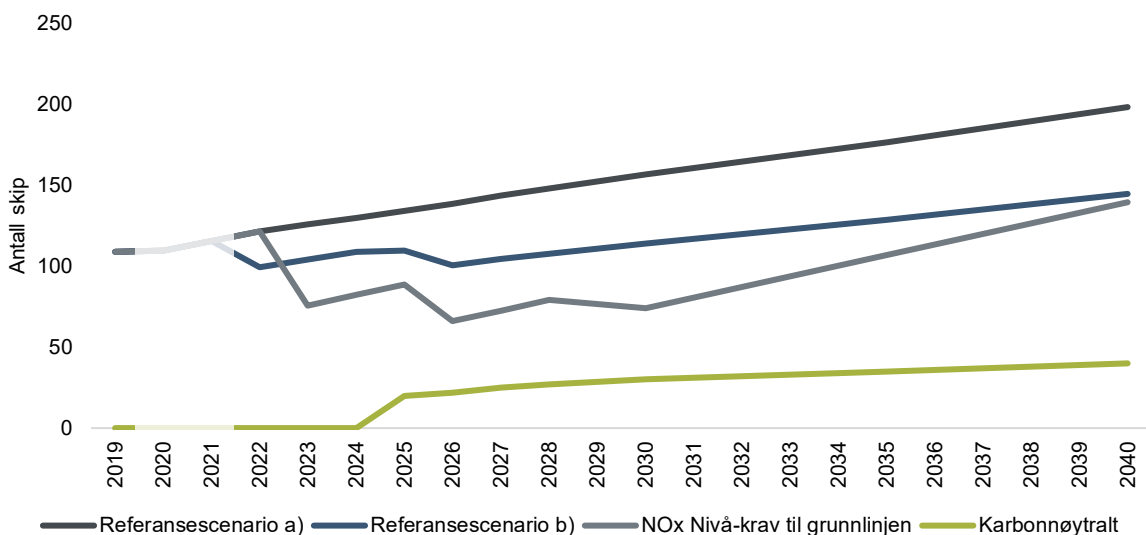
## 1.2. Forventet utvikling av cruise i Norge

DNV leverte en rapport til Kystverket i 2021 som kartla trender og utvikling i cruisetrafikken i norske farvann mot 2040. Det ble funnet at fra 2010 til 2019 nesten doblet antallet cruiseanløp til norske havner seg, som tilsvarer en årlig gjennomsnittlig økning på over 7 prosent. Videre ble det identifisert 109 unike cruiseskip til Norge i 2019, og av alle cruiseskip registrert med anløp til norske havner i perioden 2017 til 2019 hadde i underkant av 40 prosent kapasitet til mer enn 3 000 personer om bord (passasjerer og besetning).<sup>7</sup>

Videre ble det i trendutviklingsrapporten utarbeidet prognoser for cruisetrafikken i Norge frem mot 2040, for ulike scenarier.<sup>8</sup> Disse prognosene er vist i Figur 1-3, for følgende scenarier:

1. **Referansescenario:** basert på identifiserte iverksatte og vedtatte internasjonale og særnorske reguleringer.
  - a. Ingen påvirkning av nullutslippskravet i verdensarvfjordene på nasjonal cruisetrafikk.
  - b. Nullutslippskravet i verdensarvfjordene gjør Norge mindre attraktiv som cruisedestinasjon, og 30 prosent færre cruiseskip vil ha Norge som destinasjon sammenlignet med a)-alternativet.
2. **NO<sub>x</sub> Nivå-krav til grunnlinjen:** basert på en utvidelse av NO<sub>x</sub>-kravene i verdensarvfjordene til grunnlinjen.
3. **Karbonnøytralt:** basert på et scenario hvor kun karbonnøytrale drivstoff kan benyttes for seilas i norske farvann.

Figur 1-3: Fremskrevet antall cruiseskip til Norge for ulike fremtidsscenarier frem til 2040. Kilde: DNV.



<sup>7</sup> Kilde: DNV (2021).

<sup>8</sup> Scenarioene beskrives kun kort og prognosene presenteres på et overordnet nivå her. For utfyllende beskrivelse av fremtidsscenarioene og antagelser som ligger til grunn i prognosene henvises det til DNVs rapport (2021).

I samfunnsøkonomiske analyser skal kun vedtatt politikk legges til grunn, og vi benytter derfor referansescenario a. I dette og øvrige scenarier forventes det at cruiseskipene som ferdes i Norge, gradvis blir større. Det vil med andre ord være en klart høyere vekst i antall passasjerer enn i antall cruiseskip. Prognosene skissert over innebærer en mindre revidering av tilsvarende prognoser utarbeidet i 2020.<sup>9</sup> I revideringen ble det imidlertid ikke utarbeidet prognoser fordelt på ulike regioner. For å kunne utnytte eksisterende beregningsmodeller og ta høyde for forskjeller i forventet utvikling mellom ulike regioner har vi i disse analysene lagt den regionale fordelingen fra 2020-prognosene til grunn. Disse prognosene avviker noe fra oppdateringen i 2021, men følger stort sett samme utviklingsmønster, og forskjellene har liten innvirkning på resultatene.

Som beskrevet over tar cruiseprognosene vi benytter høyde for at veksten i antall passasjerer er høyere enn i antall anløp, ved å modellere at cruisene som seiler gradvis blir større. For hvert analyserte område, tar vi utgangspunkt i cruisene som seiler der i dag, og fremskriver en glidning i cruiseflåten. Denne glidningen er funnet ved en algoritme som sørger for en gradvis glidning som hensyntar regionens vekst i både anløp og passasjerer.

Covid-19-pandemien traff cruiseindustrien svært hardt, og 2020 sees på som et unntaksår med tanke på cruiseseilaser både i Norge og globalt. Både i ovennevnte trendrapport og i de samfunnsøkonomiske analysene som gjøres her benyttes derfor 2019 som basisår for å vurdere effektene av tiltakene foreslått av Cruiseutvalget.

### 1.3. Forkortelser og begreper

#### 1.3.1. Forkortelser

Forkortelse	Forklaring
AIS	Automatic Identification System (Automatisk identifikasjonssystem)
BT	Bruttotonn
DP	Dynamisk posisjonering
DWT	Dødvekttonn
ETS	Emergency Towing System (nødslepesystem)
FMEA	Failure Mode and Effect Analysis
GMDSS	Global Maritime Distress Signal System
HRS	Hovedredningssentralen
IMO	International Maritime Organisation
SOLAS	Safety of Life at Sea
SRtP	Safe Return to Port
SØA	Samfunnsøkonomisk analyse
TSS	Traffic Separation Scheme (trafikkseparasjonssystem)
VTS	Vessel Traffic Service (Trafikksentraltjeneste)

<sup>9</sup> Kilde: DNV GL (2020a).

### 1.3.2. Begreper

Bruttotonn	Et kapasitetsmål for skipet som blir beregnet med utgangspunkt i blant annet volum av skipets lukkede rom.
Fartøy	Med fartøy menes ethvert transportmiddel til vanns. Faste innretninger i petroleumsvirksomheten faller utenfor definisjonen.
Frekvens	Forventet hyppighet for en hendelse. Hendelsesfrekvensen angis ved en enkelt verdi i form av forventet antall tilfeller per tidsenhet (typisk per år eller per nautisk mil).
Kysten	«Kysten» brukes i denne rapporten om kysten langs Fastlands-Norge, med mindre det spesifikt beskrives kysten lands andre land, eller større øyer/øygrupper i norsk redningsansvarsområde.
Nautisk mil	1852 meter.
Risiko	Frekvens for en hendelse * konsekvensene av hendelsen.
Trafikkseparasjonssystem	Trafikkseparasjonssystem er et geografisk avgrenset område i sjøen bestående av trafikklop for motsatte trafikkstrømmer, adskilt av en separasjonssone.
Utseilt distanse	Benyttes som mål for skipsaktiviteten i et område og oppgis i nautiske mil. Utseilt distanse for et skip beregnes basert på registrerte posisjoner i AIS systemet.
Trafikksentraltjeneste	Sjøtrafikksentraltjenesten er en internasjonal tjeneste drevet av Kystverket for å bedre sjøsikkerheten og verne miljøet. Sjøtrafikksentralene overvåker og regulerer sjøtrafikken i definerte områder langs kysten av Fastlands-Norge.

## 2. Operasjonelle begrensninger

Tiltakene som vurderes i dette kapitlet kommer fra cruiseutvalgets foreslåtte tiltak innen operasjonelle begrensninger, og mer konkret «*Begrense seilas i utsatte områder under definerte værforhold, deler av året og i enkelte geografiske områder med høy risiko. Innføre system for godkjenning av seilas for cruise, og påby «Extended Pilot Card».*»

Formålet med tiltaket om operasjonelle begrensninger er å redusere sannsynligheten for ulykker. Tiltaket går i korte trekk ut på å begrense gjennomseiling for større cruiseskip i værutsatte områder under visse forhold for å sikre at cruiseskip ikke driver på land dersom fremdriftssystemene skulle miste kraft under en seilas. Ved å tvinge skipene til å gå lenger ut fra land vil man ha mer tid til å utføre redningsoperasjoner, eller få i gang fremdriftssystemene igjen, dersom skipet skulle miste motorkraft og begynne å drive.

Etter tettere dialog med utvalget vil vi i denne analysen vurdere effekter av operasjonelle begrensninger i spesielt utsatte områder ved vindhastighet fra 20,7 meter per sekund og oppover.<sup>10</sup> I henhold til Beauforts vindskala er skillet mellom stiv kuling og liten storm mellom 20,7 og 20,8 meter per sekund. Til sammenligning er det verdt å trekke frem hendelsen med Viking Sky i 2019. Da cruiseskipet mistet motorkraft og drev mot land ved Hustadvika i mars 2019, var det mellom liten til full storm med vind på 22-25 meter per sekund.<sup>11</sup>

De innledende analysene viser imidlertid at det er svært få seilaser som har foregått i disse områdene under slike vindforhold. Vi har derfor også vurdert virkninger av at de operasjonelle begrensningene også innføres under vindforhold på henholdsvis 15 og 17,1 meter per sekund. Videre vil de operasjonelle begrensningene være begrenset til skip som er over 150 meter, og kun innføres i ni utsatte områder langs kysten av Fastlands-Norge. De ni områdene er vist i kartet i Figur 2-1.

Kartet viser de ni relevante områdene fra sør til nord: Skagerrak, Lista, Jæren, Stad, Hustadvika, Folda, Fugløykalven, Sørøya og Honningsvåg. Dette er ni områder som er identifisert som særlig farlige av Kystverket.<sup>12</sup> Tiltaket er skissert slik at disse ni områdene blir stengt ut til 12 nautiske mil fra kysten for skip over 150 meter når vindhastighetene er over de gitte grensene.<sup>13</sup>

---

<sup>10</sup> Tiltaket ble konkretisert i møter med Kystverket, sekretariatet og losinspektør Hans Morten Midtsand.

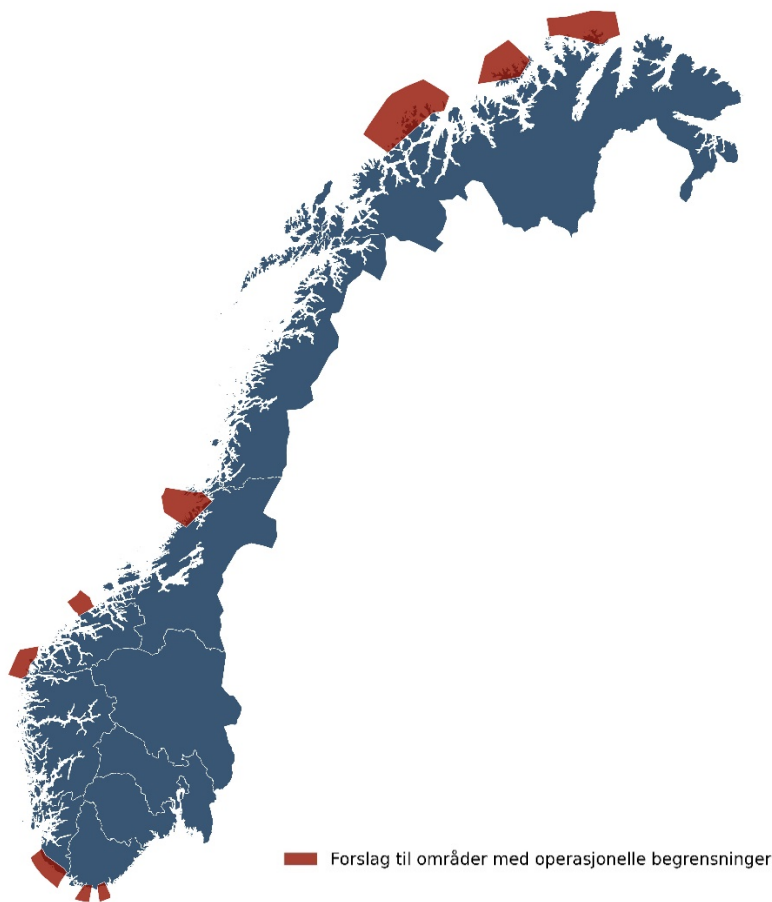
<sup>11</sup> Kilde: DSB (2020).

<sup>12</sup> Kilde: Kystverket (2021).

<sup>13</sup> Etter dialog med utvalget ser vi bort fra tiltaket med «Extended pilot card». Grunnen til at vi velger å se bort fra det er fordi det vanskelig, og i beste fall svært usikkert, å sette en verdi på den ekstra informasjonen losen får gjennom Extended pilot card sammenlignet med informasjonen som losen ellers ville fått med en samtale med kapteinen.



Figur 2-1: De ni relevante områdene for operasjonelle begrensninger markert med rødt i kartet. Kilde: Kystverket (2021).<sup>14</sup>



## 2.1. Dagens situasjon og utfordringer

De ni områdene er et resultat av internt arbeid i Kystverket<sup>15</sup>, og er blant områder langs kysten som representerer særlige utfordringer generert av lokale forhold. Felles for disse områdene er at de alle er utsatt for farlige bølgeforhold, samtidig som de inneholder urent farvann. Områdene har i lengre tid vært blant de farlige områdene definert i Den norske los.<sup>16</sup>

De farlige bølgeforholdene er knyttet til lokale vind-, strøm- og dybdeforhold. Bølgeforholdene er sterkt avhengig av vindhastigheten. Ved tap av fremdriftsmaskineri under forhold med høy vindhastighet og store bølgehøyder vil skipet få økt drivhastighet sammenlignet med roligere forhold. Skipet vil også få større vanskeligheter med rednings- og bergingsoperasjoner ettersom vindhastigheten og bølgehøyden øker. Dette gjelder både assistanse fra andre fartøy og beredskapsressurser, samt bruk av eget redningsutstyr.

Kystverket har identifisert bølgehøyden som den største risikodriveren i forbindelse med dette tiltaket, men ettersom det er lite sanntidsinformasjon om bølgehøyder langs kysten og store lokale variasjoner er det krevende å benytte bølgehøyde som dimensjonerende parameter. Kystverkets interne utredning fra 2021 benytter derfor vindhastighet som dimensjonerende parameter ettersom vind er lettere å predikere og måle, samt at den er en

<sup>14</sup> Kartgrunnlag fra ©Kartverket.

<sup>15</sup> Kilde: Kystverket (2021).

<sup>16</sup> Kilde: Kartverket (2018).

veletablert parameter for enhver skipper og los. I tråd med disse vurderingene ligger derfor også vindhastighet som dimensjonerende parameter i denne utredningen.

Innføring av operasjonelle begrensninger i utsatte områder vil derfor kun påvirke seilaser gjennom områder over en viss terskelverdi, i denne analysen satt til over 20,7 meter per sekund. Historisk sett, er det imidlertid relativt få dager i året disse værforholdene har vært observert. Tabellen under viser antall dager med observerte vindhastigheter over 20,7 meter per sekund. I tabellen viser vi også antall dager med vindhastighet over henholdsvis 15 og 17,1 meter per sekund.

**Tabell 2-1: Totalt antall observerte dager med vindhastigheter over ulike grenser i 2019 for de ni utvalgte områdene.<sup>17</sup>**  
Kilde: Meteorologisk institutt.

Område	15 m/s	17,1 m/s	20,7 m/s
Hustadvika	89	47	16
Stad	120	69	32
Folda	79	37	16
Honningsvåg	80	41	9
Fugløykalven	106	49	12
Sjørøya	83	38	8
Jæren	117	47	16
Lista	99	35	5
Skagerrak	72	20	5

Som vi ser av tabellen over har det vært relativt få dager i året med observerte vindhastigheter fra og med 20,7 meter per sekund. Det er områdene rundt Stad som hadde høyest frekvens i 2019, mens områdene rundt Skagerrak og Lista hadde færrest dager med slike værforhold. Tabellen viser også at antall dager med vind over terskelverdi øker betraktelig når terskelverdien senkes. Det er også viktig å trekke frem at været av natur er svært skiftende, og derfor kan fordelingen også endres fremover i tid. Med økte temperaturer og mer ekstremvær i fremtiden i lys av global oppvarming, kan man også se for seg at omfanget vil øke fremover i tid. Værforholdene i 2019 anses derfor som et moderat estimat for fremtidig vær. Det ble også foretatt en enkel analyse av vindforholdene for 2017 og 2018, og resultatene viste at vindforholdene i 2019 kan anses som representative for flere år.

Sannsynligheten for ulykker i de ulike områdene avhenger ikke kun av antall dager i året med mye vind, men også omfanget av seilaser i områdene under de gitte værforholdene. Tabellen under viser derfor antall seilaser i 2019 gjennom de ni områdene ved ulike vindhastigheter fordelt etter størrelsen på skipene.

**Tabell 2-2: Totalt antall seilaser i 2019 gjennom de 9 områdene for gitte vindhastigheter. Basert på AIS-data fra Kystverket og værdata fra Meteorologisk institutt.**

Størrelse (skipslengde)	15 m/s	17,1 m/s	20,7 m/s
150 – 200 m	6	1	1
200 – 250 m	9	2	1

<sup>17</sup> Dette er basert på værdata hentet fra meteorologisk institutt fra 2019. Vindhastigheten er videre basert på alle observasjonene av middelvind fra 2019. Middelvind er gjennomsnittet av den observerte vinden for de siste 10 minuttene. Etter å ha samlet alle disse observasjonene har vi tatt den høyeste målte middelvinden for en gitt dag. Dersom den er høyere enn de gitte grensene har den dagen blitt talt som én observasjon over vindgrensen.

250 – 300 m	13	3	0
> 300 m	0	0	0

Tabell 2-2 viser antall seilaser i de 9 områdene for hver vindhastighet fordelt på størrelsen på skipene. Dersom vi ser Tabell 2-1 og Tabell 2-2 i lys av hverandre kan vi se noen interessante trekk. Det var kun to seilaser gjennom områdene med vindhastighet fra og med 20,7 meter per sekund i 2019. Dette kommer både av at de periodene med flest dager med slike værforhold er i den delen av året da det er færrest cruiseseilaser (vinterhalvåret), men vi observerer også at flere cruiseskip allerede i dag velger å seile rundt områdene under slike værforhold.

Som beskrevet over er det primært faren for drivende grunnstøting som påvirkes av sterk vind og høye bølger. Ulykkesfrekvensen for grunnstøting med drivende skip er svært lav langs kysten av Fastlands-Norge, sammenlignet med frekvensen for grunnstøt under motorkraft. Cruiseskip har en beregnet drivende grunnstøtingsfrekvens på 0,002 langs fastlandet basert på AIS data fra 2019. Dette tilsvarer at et cruiseskip er forventet å drive på grunn en gang hvert 450. år.<sup>18</sup> Videre, som følge av svært få dager med risikable værforhold med tilhørende få seilaser er naturligvis ulykkesrisikoen i de farlige områdene i vindforhold på 20,7 meter per sekund eller mer fra 2019 svært lav.

Estimert frekvens for drivende grunnstøt (antall drivende grunnstøtingsulykker per år) fremstår som svært lav, særlig med tanke på at det oppstod en farlig situasjon med Viking Sky i 2019 der skipet var særdeles nær å drive på grunn. Det er derfor viktig å påpeke at metodikken i risikomodellen er basert på statistikk for faktiske drivende grunnstøtingshendelser, og ikke nesten-hendelser, og hendelser der skip faktisk har drevet på grunn er det svært få av. To nesten-ulykker utenfor Hustadvika de seneste årene er derfor verdt å trekke frem her:

- Den 24. august i år, 2021, mistet hurtigruteskipet MS Kong Harald (11 200 BT), med plass til 691 passasjerer ombord, motorkraft i området ved Hustadvika. Kong Harald seilte fra Kristiansund mot Molde med én av to hovedmotorer ute for reparasjon, og feil på drivstofftilførsel grunnet slitasje førte til at den operative motoren stanset. En nedsenkbar truster ble ved hjelp av nødstrømsforsyningen brukt for å sikre minimal fremdrift og manøvrere skipet til et område hvor det var grunt nok for å få ankerfeste.<sup>19</sup>
- I mars 2019 fikk cruiseskipet Viking Sky (47 800 BT), med plass til 930 passasjerer om bord, blackout i full storm utenfor Hustadvika. Umiddelbart etter at mayday-signalet var sendt ble begge skipets ankre droppet. Rundt en halv time senere får skipet start på én av motorene, og motorkraften sammen med vekten av ankerkjettingene stanser skipets drift. Da er Viking Sky omtrent 100 meter fra land og sannsynligvis kun noen meter fra nærmeste skjær.<sup>20</sup>

I begge ovennevnte tilfeller ble fatale ulykker unngått ved at skipene evnet å redde seg selv, typisk ved å droppe anker, og senere få bistand fra slepefartøy eller ved å rette opp i feilen mens skipet lå til anker. I tilfellet med Viking Sky var man kun et fåtalls meter fra en grunnstøting. Det kan derfor argumenteres for at estimert sannsynlighet for drivende grunnstøt som beregnes i AISyRISK er noe lav. Dette diskuteres også som en usikkerhet i analysen i kapittel 2.6.

<sup>18</sup> Beregninger fra AISyRISK, hentet november 2021.

<sup>19</sup> Kilde: Sjøfartsdirektoratet (2021).

<sup>20</sup> Kilde: DSB (2020).

## 2.2. Analyserte tiltak

Som vist i kapittel 2.1 fremstår sannsynligheten for at en ulykke inntreffer under de rådende vindforholdene som svært liten. Selv om det er få dager med mye vind og få skipsseilaser gjennom områdene i store vindstyrker, er det likevel interessant å vurdere virkningen av å innføre operasjonelle begrensninger slik cruiseutvalget foreslår. Det foreslåtte tiltaket er først og fremst innrettet mot å unngå at farlige situasjoner skal oppstå fremover – i tråd med føre var-prinsippet. Uten harde reguleringer er man avhengig av losens og kapteinenes egne vurderinger, og når de potensielle konsekvensene kan bli svært alvorlige kan det være hensiktsmessig å innføre denne type reguleringer selv om virkningene tilsynelatende er små.

For å gi et relevant beslutningsgrunnlag har vi i dialog med utvalget blitt enige om at vi i den videre vurderingen av virkningene av operasjonelle begrensninger vurderer virkninger for mulige *enkeltseilaser* for ulike skipstørrelser gjennom de ni ulike områdene. Tilnærmingen vil være scenariobasert, og vil i større grad tydeliggjøre hva konsekvensene av at områdene stenges under gitt værforhold *kan bli* sammenlignet med en analyse basert på historiske data med svært få observasjoner. Som spesifisert innledningsvis vil de operasjonelle begrensningene kun gjelde for cruiseskip lenger enn 150 meter.

Resultatene i de videre kapitlene synliggjør derfor virkningene av at skip i ulike størrelser ikke får seile gjennom de ni områdene under vindforhold fra og med 20,7 meter per sekund. Vi synliggjør også hva virkningen vil være dersom terskelverdien senkes til henholdsvis 15 meter per sekund og 17,1 meter per sekund.

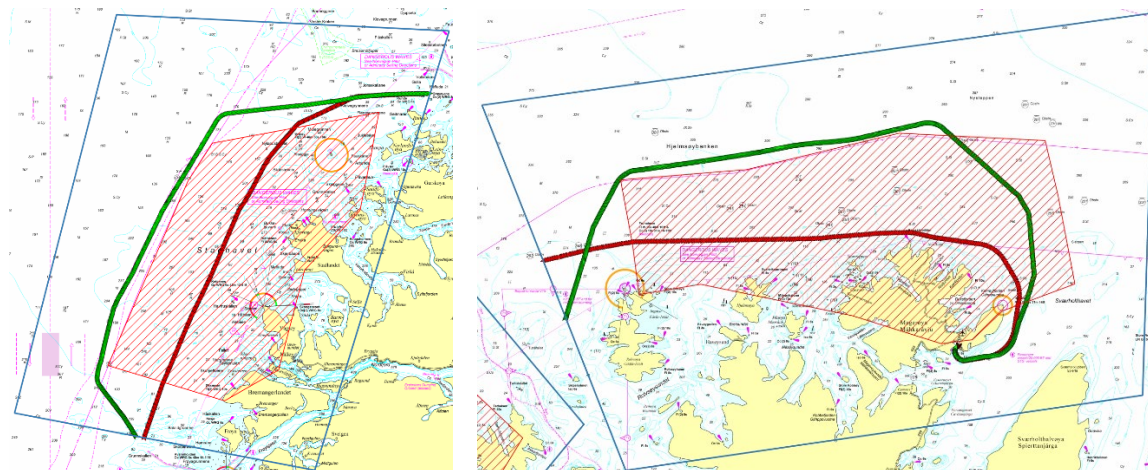
For å beregne virkninger av enkeltseilaser ved innføring av operasjonelle begrensninger må vi også vurdere skipenes adferd dersom disse ble innført. I analysen har vi lagt til grunn at skipene seiler mer enn 12 nautiske mil ut fra kysten av Fastlands-Norge når de operasjonelle begrensningene er gjeldende. Alternativt kunne man sett for seg at skipene ville ventet i havn eller seilt til andre områder, men intervjuene med relevante aktører tilsier at skipene i større grad vil forsøke å gå lenger ut så lenge dette er forsvarlig. Dette stemmer også overens med observerte AIS-data da flere av cruiseskipene allerede i dag velger å seile lenger ut fra kysten under nevnte værforhold. Ved å studere historiske AIS-data kan vi imidlertid kun observere skipenes adferd og ikke årsaken til at de har valgt å gå rundt.

Som nevnt beregnes virkningen av tiltaket per enkeltskip, som i all hovedsak vil si at den drivende grunnstøtingsfrekvensen som beregnes for en enkeltseilas *gjennom* området sammenlignes med drivende grunnstøtingsfrekvens for det samme skipet dersom det seiler *utenfor* området. Dette vil gi et tall på risikoreduksjonen ved å flytte cruiseskipene utenfor det farlige området i de gitte værforholdene. Metodikken for å beregne frekvens for drivende grunnstøt (sannsynlighet for drivende grunnstøt per seilas gjennom området) følger metodikken som ligger til grunn i AISyRISK-modellen. Da det er et fåtall av skipene som har seilt gjennom områdene i de ulike værforholdene, er drivende grunnstøtingsfrekvens beregnet basert på *representative seilaser* og justerte værforhold – altså et tenkt scenario. Behovet for å finne representative seilaser fra historisk AIS data grunner hovedsakelig i risikometodikken, der drivende grunnstøtingsfrekvens beregnes per AIS-punkt. Alternativt kunne man søkt å utarbeide fiktive AIS-spor, men å modellere de fiktive sporene slik at de vil være kompatible med AISyRISK ville vært særdeles tidkrevende, og er utenfor rammene av dette prosjektet.

For å finne representative enkeltseilaser ble det foretatt en analyse av all cruisetrafikk gjennom og forbi hvert av de utvalgte områdene i 2019. Forskjellige seilaser som kunne gi et godt grunnlag for sammenligning ble plukket ut. Seilasene ble fordelt i indre og ytre seilaser ettersom hvorvidt de gikk igjennom begrensingsområdene eller passerte på yttersiden. I de fleste områdene var det relativt få seilaser som passerte fullstendig utenfor det begrensede området, slik at de mest representative seilasene har blitt valgt selv om de delvis overlapper med det farlige området. Vedlegg A viser alle de relevante seilasene som er lagt til grunn for risikoberegninger for

hvert av områdene. Eksempler for utvalgte enkeltseilaser er vist i Figur 2-2 for området rundt Stad og Honningsvåg. De indre seilasene er representert i rødt, mens de ytre seilasene er vist i grønt.

**Figur 2-2: Utvalgte enkeltseilaser basert på AIS data fra 2019. Til venstre: Stad. Til høyre: Honningsvåg.**



For hvert av de ni ulike områdene ble det beregnet estimert drivende grunnstøtingsfrekvens (antall hendelser per enkeltseilas) i henholdsvis 20,7, 17,1 og 15 meter per sekund pålandsvind, for både indre og ytre seilaser. Det er pålandsvind som er lagt til grunn i alle analysene, ettersom det er under disse vindforholdene det er størst risiko for drivende grunnstøt. I tilfeller med fralandsvinds vil skipet drive vekk fra kysten og ikke ha noen risiko for å grunnstøte.

### 2.3. Potensielt konsekvensbilde

I det standardiserte rammeverket for samfunnsøkonomiske analyser i Kystverket ligger det til grunn estimerte konsekvenser per ulykke basert på metodikken som ble etablert i Sjøsikkerhetsanalysen fra 2015.<sup>21</sup> Sjøsikkerhetsanalysen benyttet globale og nasjonale ulykkestall for å beregne forholdet mellom ulykker og de ulike konsekvensene. Disse er blitt oppdatert basert på ulykkesstatistikk opp til 2017.

Ettersom det ikke har vært registrert hendelser med drivende grunnstøt i værforhold som vurderes i denne analysen vil ikke det standardiserte modellrammeverket, med gjennomsnittlig historisk observerte konsekvenser, være representativt for tilfellene vi beregner i denne analysen. Av den grunn har det vært behov for å foreta justeringer av forventede konsekvenser dersom en hendelse inntreffer.

Det er naturlig å anta at dersom et cruiseskip som seiler langs kysten av Fastlands-Norge driver på grunn under de nevnte værforholdene vil konsekvensene være fatale. Det har imidlertid ikke forekommet ulykker under slike værforhold i Norge, noe som betyr også at det ikke finnes noen statistikk eller data for de potensielle konsekvensene. Av den grunn har det vært nødvendig å estimere konsekvensene av en slik ulykke basert på andre og sammenlignbare ulykker. For sammenligning har vi sett på andre ulykker med cruiseskip og «cruiseferger»; Costa Concordia og Estonia.

Da Costa Concordia grunnstøtte på et rev utenfor den italienske øyen Giglio, omkom 32 av 4252 personer og et stort antall personer ble skadet. Dette skjedde under relativt rolige vind- og bølgeforhold, med 14 grader i vannet

<sup>21</sup> Kilde: DNV GL (2015).

og svært nært land og redningsressurser. Dermed lot evakuering seg gjennomføre ved bruk av flåter og livbåter, som ble slept en kort distanse bort til en nærliggende havn.

Videre, da Estonia tok inn vann og sank hurtig i 1994 omkom 858 av 989 personer. Forliset av Estonia skjedde i betydelige verre værforhold med vind opp mot 20 meter per sekund og en signifikant bølgehøyde på 4-6 meter. Det var også noe kaldere i vannet, omtrent 10-11°C, og avstand til land var også mye større, sammenlignet med Costa Concordia. Mange av de omkomne døde av hypotermi.

Dersom Viking Sky hadde endt opp i fjæresteinene, eller fått en lang flenge i skutesiden over flere vanntette soner, kan det antas at dette ville ført til tap av stabilitet og et behov for umiddelbar evakuering. Under den faktiske hendelsen med Viking Sky ble det besluttet at å gå i livbåtene ville være for farlig sammenlignet med å bli ombord. Hvorvidt denne beslutningen hadde blitt endret gitt situasjonsendringen vites ikke, men det kan antas at en evakuering ved hjelp av livbåter ville vært svært utfordrende og ført til store tap av menneskeliv.

Cruiseskip over 150 meter har typisk mer enn 500 passasjerer om bord. I en situasjon hvor et cruiseskip under voldsomme vind- og bølgeforhold enten driver på land eller treffer et skjær, er det rimelig å anta at det ikke vil legge seg «pent» på grunnen, men at de kraftige kreftene fra havet vil føre til at det ligger og slår. I et tilfelle der et cruiseskip driver på grunn i et av begrensingsområdene under de nevnte værforholdene antas det derfor at skipet vil få store skader, og at det er høy sannsynlighet for at skipet vil miste stabilitet, kante og synke. Følgelig antas det også at det vil forekomme et vesentlig antall dødsfall og personskader, samt at skipet vil være å regne som et totaltap, skulle en slik ulykke inntreffe. I analysen antas derfor følgende for et cruiseskip som driver på grunn under de nevnte værforholdene:

1. 100 prosent sannsynlighet for dødsfall og personskader
2. 50 prosent av passasjerene omkommer
3. 50 prosent av de overlevende blir skadet
4. Totaltap av skipet

De ovennevnte antagelsene tar utgangspunkt i et konservativt scenario der man forventer at en del av passasjerene vil kunne reddes, og antall omkomne i et slikt scenario kan også være høyere. Basert på disse antagelsene, gjennomsnittlig antall passasjerer om bord, gjennomsnittlig alder på skipene og anslag på nybyggkostnader for cruiseskip i ulike størrelser har vi anslått forventede konsekvenser som følge av en drivende grunnstøtingsulykke i disse områdene. Tabellen under viser forventet antall omkomne, personskader og reparasjonskostnader gitt at man har en hendelse med slike konsekvenser.

**Tabell 2-3: Forutsetninger for konsekvenser i denne spesifikke analysen.**

<b>Skipslengde (meter)</b>	<b>Personskader (antall personer)</b>	<b>Omkomne (antall personer)</b>	<b>Reparasjonskostnader (millioner kroner)</b>
150 – 200 m	175	349	829
200 – 250 m	337	674	2 243
250 -300 m	694	1 388	3 369
> 300 m	1 058	2 117	6 187

Basert på disse forutsetningene om antatte konsekvenser synliggjør vi de beregnede ulykkeskostnadene av at en drivende grunnstøtingsulykke skulle inntreffe i disse kritiske vindforholdene. Konsekvensene er videre verdsatt

med kalkulasjonspriser i tråd med gjeldende veiledningsmateriale i samfunnsøkonomiske analyser. Tabellen nedenfor oppsummerer resultatene per ulykke.

**Tabell 2-4: Prissatte samfunnsøkonomiske konsekvenser ved en drivende grunnstøting under 20,6 meter per sekund. Oppgitt i millioner 2021-kroner, neddiskontert til 2021 og avrundet til nærmeste million. Positive tall indikerer en nyttevirkning.**

Skipslengde (meter)	Totale ulykkeskostnader	Ulykker Personskader og dødsfall	Ulykker Reparasjon og tid ute av drift	Ulykker Miljø og opprydning
150 – 200 m	14 369	12 797	859	713
200 – 250 m	27 846	24 715	2 267	865
250 – 300 m	55 274	50 878	3 415	981
> 300 m	85 029	77 609	6 260	1 160

Som tabellen over viser er det betydelige samfunnsøkonomiske konsekvenser dersom en slik hendelse skulle inntreffe. Overordnet ligger kostnaden på mellom 14 og 85 milliarder per hendelse avhengig av skipsstørrelsen. Den viktigste forskjellen mellom de ulike skipsstørrelsene er antall personer om bord der større skip har et større antall passasjerer og mannskap om bord sammenlignet med mindre skip.

## 2.4. Virkninger for sjøsikkerheten

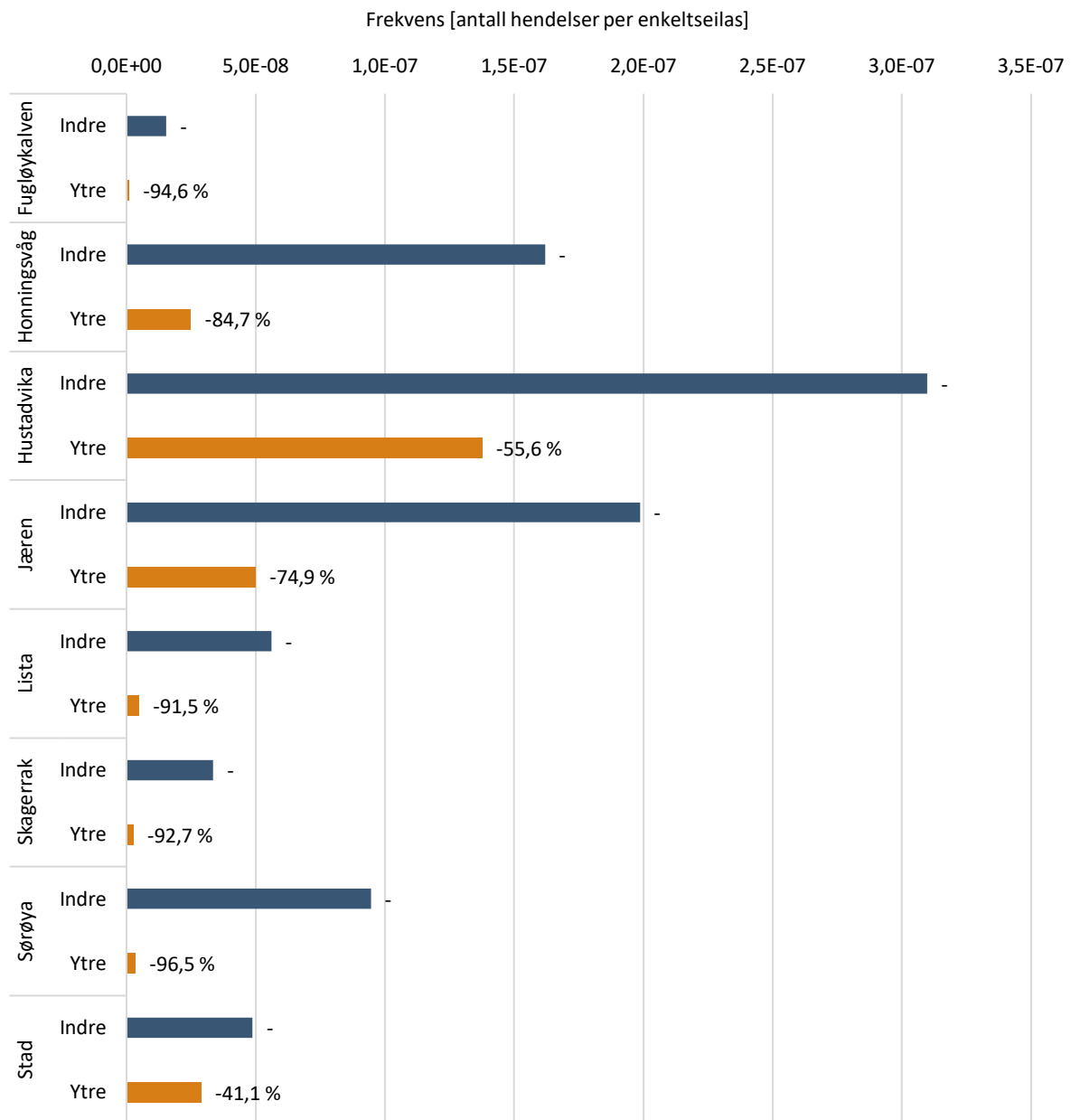
De ni områdene som er foreslått av Kystverket og utvalget er som beskrevet utsatte områder, særlig i de vindforholdene som legges til grunn i analysen. Ved å sette operasjonelle begrensninger for seilas gjennom disse områdene vil man redusere frekvensen av ulykker. Skipenes drivhastighet er sterkt korrelert med vindhastighet, og drivretningen med vindretningen, og disse begrensningene vil derfor ha stor effekt på frekvensen for drivende grunnstøt. Rent metodisk har ikke vindhastighet- eller retning noen innvirkning på frekvensen av ulykker som grunnstøt under maskinkraft, kollisjoner, strukturfeil eller brann/eksplosjon. I den videre analysen beregnes derfor effekten av de operasjonelle begrensningene for drivende grunnstøtingshendelser.

Tiltaket vil i all hovedsak innvirke på ulykkesfrekvensen. Risiko uttrykkes som et produkt av frekvens og konsekvens. Ved å redusere frekvens for drivende grunnstøt vil man også redusere risikoen for tap av liv, personskader, materielle skader og utslipp til sjø.

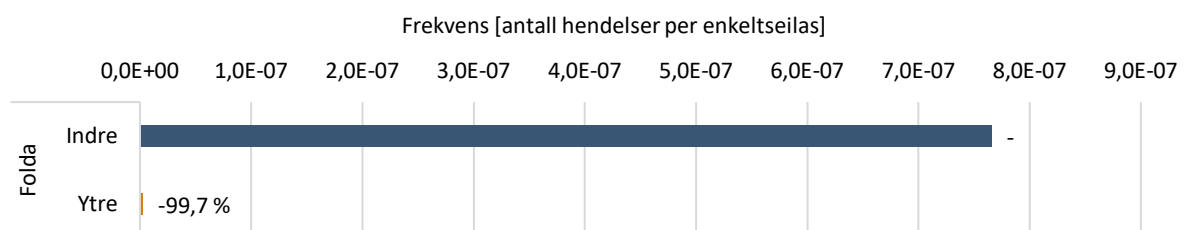
Frekvens eller sannsynlighet for en drivende grunnstøting er avhengig av sannsynligheten for at skipet kan gjenvinne kontroll eller redde seg selv, etter en hendelse med tap av fremdrift og styringsevne, før det eventuelt treffer land. Sannsynligheten for selvredning eller gjenvinning av kontroll er tidsavhengig. Ved å seile rundt de farlige områdene, sammenlignet med igjennom, vil drivtiden til land øke. Den økte drivtiden vil derfor bidra til å redusere sannsynligheten for at skipet driver på grunn.

Figur 2-3 er en grafisk fremstilling av frekvensen for drivende grunnstøt for indre og ytre spor innenfor hvert område (med unntak av Folda). Figur 2-4 viser resultatene for Folda. Det er kun resultater for vindstyrke 20,7 meter per sekund som er vist her. Numeriske frekvensresultater for alle analyserte vindstyrker er presentert i vedlegg A. Generelt for alle områdene observeres det en svært stor prosentvis endring i frekvensen for drivende grunnstøt mellom indre og ytre spor.

Figur 2-3: Frekvens for drivende grunnstøt per enkeltseilas i alle områder med unntak av Folda, basert på 20,7 m/s pålandsvind.



Figur 2-4: Frekvens for drivende grunnstøt per enkeltseilas i Folda basert på 20,7 m/s pålandsvind.





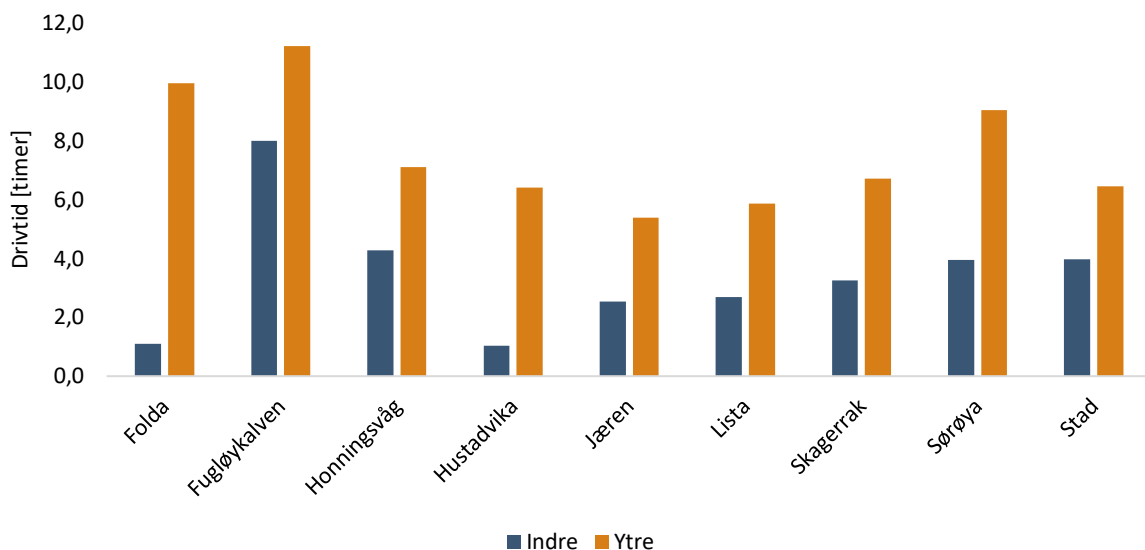
Folda skiller seg ut både med hensyn til beregnet frekvens langs det indre sporet og endringen i frekvens mellom indre og ytre spor. Den høye frekvensen for det indre sporet er et resultat av kort avstand til land gjennom store deler av seilassen, altså gjennom Nærøysundet. Nærøysundet har en bredde på 0,2 til 0,6 nautiske mil og skulle et skip få stans i fremdriftsmaskineriet i dette sundet er sannsynligheten for at det klarer å unngå en grunnstøting svært liten.

Selv om området rundt Hustadvika ikke har den prosentvise høyeste frekvensendringen mellom indre og ytre spor, fremkommer det av figuren at endringen i absoluttverdi er større enn for de andre områdene – med unntak av Folda. Videre er det Fugløykalven som har den laveste frekvensen både for indre og ytre spor. Her er det viktig å merke seg at de indre og ytre sporene for Fugløykalven er seilaser forbi området, og ikke inkludert innseiling til Tromsø havn, som vist i vedlegg A.

Merk at beregningen av drivende grunnstøtingsfrekvens baserer seg på en antagelse om lik seilingshastighet i indre og ytre spor. En kort diskusjon rundt hvordan valg av representative spor kan innvirke på resultatene er beskrevet i kapittel 2.6.

Det vil også være interessant å se på effekten de operasjonelle begrensningene i form av økt gjennomsnittlig drivetid. Økt drivetid kan i praksis utgjøre forskjellen mellom at et slepefartøy rekker frem i tide og nødslep blir koblet, og en hendelse der skipet driver på grunn. Beregnet gjennomsnittlig drivetid i 20,7 meter per sekund pålandsvind for hvert område er vist i Figur 2-5. Blå og oransje søyler indikerer henholdsvis drivetid i de indre sporene og drivetid i de ytre sporene.

Figur 2-5: Estimert gjennomsnittlig drivetid i 20,7 m/s pålandsvind for de ulike områdene og indre og ytre spor.



Som nevnt tidligere er effekten av de operasjonelle begrensningene kun kvantifisert med hensyn til drivende grunnstøtingsfrekvens. Uavhengig av vindforhold vil det å seile lenger ut fra kysten kunne påvirke ulykkesfrekvensen også for andre ulykkestyper som grunnstøt under maskinkraft, kollisjoner, strukturfeil og brann/eksplosjon.

Sannsynlighet for kollisjon, eller kollisjonsfrekvensen, avhenger av trafikk tetthet og nærhet til andre skip langs den seilte ruten. Ved å flytte cruiseskipene lenger ut, vil de kunne oppleve både en økt og en redusert kollisjonsfrekvens, avhengig av mengde trafikk i de to rutene. Under de gitte vindforhold som er lagt til grunn i

analysen, vil det generelt sett være en svært lav kollisjonsrisiko grunnet få skip som seiler, uavhengig om man seiler langs indre eller ytre spor. Derfor er effekten på kollisjon vurdert så liten at det ikke er hensiktsmessig å vurdere videre i analysen.

Bidrag til frekvens for grunnstøt under maskinkraft består i all hovedsak av to komponenter. Den første er sannsynlighet for at skipet ikke tar en kritisk turn (sving), og derfor fortsetter med kurs mot land. Den andre er muligheten for at det gjøres navigasjonsfeil eller det oppstår en teknisk svikt i systemet mens skipet seiler relativt nærme land eller grunner, eller at skipet har kurs mot en umerket grunne, eller det må gjøres en unnamanøver/vikemanøver for å unngå en potensiell kollisjon eller annen grunne. De indre rutene som er vurdert i analysen ligger så langt fra land i de fleste områdene (ytre led og ikke innaskjærs), at det forventes at risikoen for grunnstøt under maskinkraft vil være så liten at det ikke er tatt med videre i analysen.

Når det gjelder brann/eksplosjon og strukturfeil er sannsynligheten avhengig av utseilt distanse. Med noe økt utseilt distanse ved å seile rundt de farlige områdene vil derfor denne sannsynligheten trolig øke noe. Denne effekten er ikke vurdert her og er noe som bør ses nærmere på i en mer detaljert analysen om man går videre med dette tiltaket.

## 2.5. Samfunnsøkonomiske virkninger

Det er utfordrende å vurdere den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av en innføring av operasjonelle begrensninger under visse værforhold i de risikoutsatte områdene. De kvantitative samfunnsøkonomiske analysene viser overordnet for alle områder og alle skipsstørrelser at det ikke er samfunnsøkonomisk lønnsomt å innføre tiltakene. Dette kommer av at det i utgangspunktet er lav sannsynlighet for at en ulykke skal inntreffe under disse værforholdene. Selv om tiltaket vil medføre en betydelig relativ reduksjon i denne sannsynligheten så blir den absolutte endringen liten og dermed også de tilhørende forventede samfunnsøkonomiske gevinstene. I tillegg vil det å seile rundt de risikoutsatte områdene medføre at skipene får økt seilingstid som igjen medfører kostnader knyttet til drivstoff, utslipp til luft og tidsavhengige kostnader.

I vurderingen av virkninger knyttet til økt seilingstid har vi benyttet standard metodikk i tråd med Kystverkets veileder i samfunnsøkonomiske analyser. Det er imidlertid viktig å understreke at i dette tilfellet er det stor usikkerhet knyttet til hva den reelle samfunnsøkonomiske kostnaden av økt seilingstid er. Dette kommer av at vi observerer at flere av skipene allerede i dag velger å seile rundt de risikoutsatte områdene, noe som kan tyde på at de anser kostnaden ved å gå rundt områdene som lavere enn kostnaden ved å seile gjennom områdene. Årsaker til dette kan for eksempel være at skipene vurderer risikoen som høyere enn den modellberegnete eller at de også foretar andre aktiviteter lenger ut.<sup>22</sup> Det kan også være at skipene tar hensyn til «opplevd risiko» for passasjerene eller potensielle omdømmeeffekter ved en uønsket hendelse, noe som ikke er inkludert i beregningene. Det kan også komme av at de har god tid til neste havneanløp og at den beregnede tidskostnaden av å måtte gå rundt overvurderes. I tillegg er denne analysen et eksempel der man har relativt liten sannsynlighet for at en hendelse skal inntreffe, men der konsekvensene dersom et slikt tilfelle inntreffer er svært alvorlige. Det kan føre til at skipsfører, los og/eller rederiet anser merkostnaden ved å seile rundt såpass lav sett opp mot de mulige konsekvensene ved en ulykke, at de legger føre var-prinsippet til grunn. Denne type tilnærming er også relevant i et samfunnsøkonomisk perspektiv, i tråd med NOU 2012:16.

---

<sup>22</sup> For eksempel tømming av septiktank.

Tabellene under oppsummerer de modellberegnete resultatene per seilas av innføring av operasjonelle begrensninger for fire ulike skipsstørrelser i de ni risikoutsatte områdene.

**Tabell 2-5: Oppsummering av prissatte samfunnsøkonomiske virkninger av enkeltseilaser i 20,7 m/s relativt til nullalternativet for lengdegruppe 150-200 meter. Oppgitt i 2021-kroner, neddiskontert til 2021 og avrundet til nærmeste 100. Positive tall indikerer en nyttevirkning.**

Område	Netto nytte	Tid og drivstoff	Utslipp til luft	Ulykker
Hustadvika	-120 000	-103 000	-21 000	4 000
Stad	-30 950	-26 160	-5 250	460
Folda	-126 600	-112 800	-22 600	8 800
Honningsvåg	-39 500	-35 100	-7 100	2 700
Fugløykalven	-1 100	-1 100	-200	200
Sørøya	-26 900	-23 900	-4 800	1 800
Jæren	-26 860	-23 800	-4 800	1 740
Lista	-18 300	-15 700	-3 200	600
Skagerrak	-12 290	-10 600	-2 100	410

**Tabell 2-6: Oppsummering av prissatte samfunnsøkonomiske virkninger av enkeltseilaser i 20,7 m/s relativt til nullalternativet for lengdegruppe 200-250 meter. Oppgitt i 2021-kroner, neddiskontert til 2021 og avrundet til nærmeste 100. Positive tall indikerer en nyttevirkning.**

Område	Netto nytte	Tid og drivstoff	Utslipp til luft	Ulykker
Hustadvika	-180 000	-163 000	-25 000	8 000
Stad	-46 920	-41 330	-6 480	890
Folda	-188 900	-178 100	-27 900	17 100
Honningsvåg	-59 000	-55 500	-8 700	5 200
Fugløykalven	-1 600	-1 800	-300	500
Sørøya	-40 000	-37 700	-5 900	3 600
Jæren	-40 200	-37 700	-5 900	3 400
Lista	-27 500	-24 800	-3 900	1 200
Skagerrak	-18 600	-16 800	-2 600	800

**Tabell 2-7: Oppsummering av prissatte samfunnsøkonomiske virkninger av enkeltseilaser i 20,7 m/s relativt til nullalternativet for lengdegruppe 250-300 meter. Oppgitt i 2021-kroner, neddiskontert til 2021 og avrundet til nærmeste 100. Positive tall indikerer en nyttevirkning.**

Område	Netto nytte	Tid og drivstoff	Utslipp til luft	Ulykker
Hustadvika	-333 000	-309 000	-39 000	15 000
Stad	-86 720	-78 480	-10 020	1 780
Folda	-347 500	-338 200	-43 200	33 900
Honningsvåg	-108 600	-105 400	-13 500	10 300
Fugløykalven	-2 800	-3 400	-400	1 000
Sørøya	-73 600	-71 600	-9 100	7 100
Jæren	-73 900	-71 500	-9 100	6 700
Lista	-50 700	-47 100	-6 000	2 400
Skagerrak	-34 400	-31 900	-4 100	1 600

**Tabell 2-8: Oppsummering av prissatte samfunnsøkonomiske virkninger av enkeltseilaser i 20,7 m/s relativt til nullalternativet for lengdegruppe >300 meter. Oppgitt i 2021-kroner, neddiskontert til 2021 og avrundet til nærmeste 100. Positive tall indikerer en nyttevirkning.**

Område	Netto nytte	Tid og drivstoff	Utslipp til luft	Ulykker
Hustadvika	-520 000	-487 000	-57 000	24 000
Stad	-135 570	-123 710	-14 590	2 730
Folda	-543 800	-533 100	-62 900	52 200
Honningsvåg	-169 900	-166 100	-19 600	15 800
Fugløykalven	-4 500	-5 400	-600	1 500
Sjørøya	-115 200	-112 800	-13 300	10 900
Jæren	-115 700	-112 700	-13 300	10 300
Lista	-79 500	-74 300	-8 800	3 600
Skagerrak	-53 900	-50 400	-5 900	2 400

Som vi ser av tabellene over er det relativt store forskjeller i beregnet lønnsomhet for de ulike områdene. Det er endringen i seilingstid og tilhørende kostnader som er den dominerende virkningen. Derfor er det hovedsakelig forskjellen i seilingstid mellom indre (gjennom områdene) og ytre seilas (rundt områdene) som driver forskjellene i nettonåverdi. For eksempel er det betydelig mindre endring i seilingstid for seilaser rundt Skagerrak-området enn for Folda-området. Det er også vesentlige forskjeller i endringen i ulykkeskostnader mellom de ulike områdene, men forskjellen i totalverdien for disse virkningene er relativt små fordi risikoen er såpass lav i utgangspunktet.

Utover virkningene som er skissert i tabellen over, vil det også kunne oppstå enkelte ikke-prissatte virkninger av tiltakene. Dette er særlig relatert til at lavere sannsynlighet for ulykker også medfører lavere kostnader til redningsressurser. Kostnadsbesparelsene er særlig knyttet til bruk av redningsressurser, både redningspersoner, men også redningsmateriell som bruk av helikopter og redningsfartøy. Det er imidlertid krevende å si noe om hvor store reduksjoner man kan oppnå da det varierer betydelig hvilke redningsressurser som settes inn i forbindelse med en ulykke, og hvor disse er lokalisert ved ulykkestidspunktet. Verdien av reduserte redningsaksjoner er derfor tatt med som en ikke-prissatt virkning i analysen. I enkelte analyser har man imidlertid hatt tilstrekkelig informasjon til å også prissette disse kostnadsbesparelsene. I disse tilfellene utgjør disse kostnadsbesparelsene en svært liten andel sammenlignet med reduksjoner i øvrige ulykkeskostnader noe som tyder på at verdien av endrede kostnader knyttet til redningsaksjoner ikke vil påvirke resultatene nevneverdig.<sup>23</sup> Av andre ikke-prissatte virkninger kan det også forekomme enkelte håndhevings- og oppfølgingskostnader knyttet til tiltaket. Hvor store disse potensielt blir avhenger av innretningen av tiltak, og hvordan man ser for seg at tiltaket blir håndhevet. Vi antar likevel at kostnadsøkningen vil være begrenset da de aktuelle skipene allerede benytter los i områdene i dag, og man kan anta at det vil være losens oppgave å informere om gjeldende regelverk i de aktuelle områdene.

Resultatene i tabellen over er for vindhastigheter fra og med 20,7 meter per sekund. Vi har også beregnet de samfunnsøkonomiske virkningene for henholdsvis fra og med 15 og 17,1 meter per sekund. Disse resultatene er noe lavere enn for 20,7, men tegner det samme bildet som tabellen over. Disse resultatene er derfor vist i vedlegg A.

<sup>23</sup> I vurderingen av nyttepotensialet for bredbåndsdekning i nordområdene hadde vi konkret informasjon til å prissette redningsaksjonene. I denne analysen utgjorde verdien av redningsaksjoner kun en til to prosent av de totale ulykkeskostnadene.

### 2.5.1. Virkninger av endret ulykkesrisiko

En innføring av operasjonelle begrensninger i risikoutsatte områder forventes å medføre redusert sannsynlig for drivende grunnstøtinger i området. Endringen i forventet antall drivende grunnstøtinger er basert på resultatene presentert i kapittel 2.4. Reduksjonen i sannsynligheten for ulykker vil, alt annet likt, medføre en rekke samfunnsøkonomiske nyttevirksomheter. Det viktigste av disse er: færre forventede personsaker og dødsfall, mindre sannsynlighet for forurensnings- og opprensningskostnader knyttet til oljeutslipp, i tillegg til reduserte reparasjonskostnader og reduserte kostnader knyttet til fartøyenes tid ute av drift.

Endringen i forventede ulykkeskostnader som følge av endret sannsynlighet for at et cruiseskip driver på land er relativt liten. Dette følger av at selv om tiltakene forventer å redusere sannsynligheten for drivende grunnstøt betraktelig så er den estimerte sannsynligheten i utgangspunktet såpass liten at den absolutte reduksjonen blir svært liten. For eksempel viser vi i kapittel 2.4 at den største sannsynligheten for ulykker i nullalternativet er på 7,5<sup>-7</sup> i Folda-området, og tiltaket medfører en reduksjon i denne sannsynligheten på nesten 100 prosent.

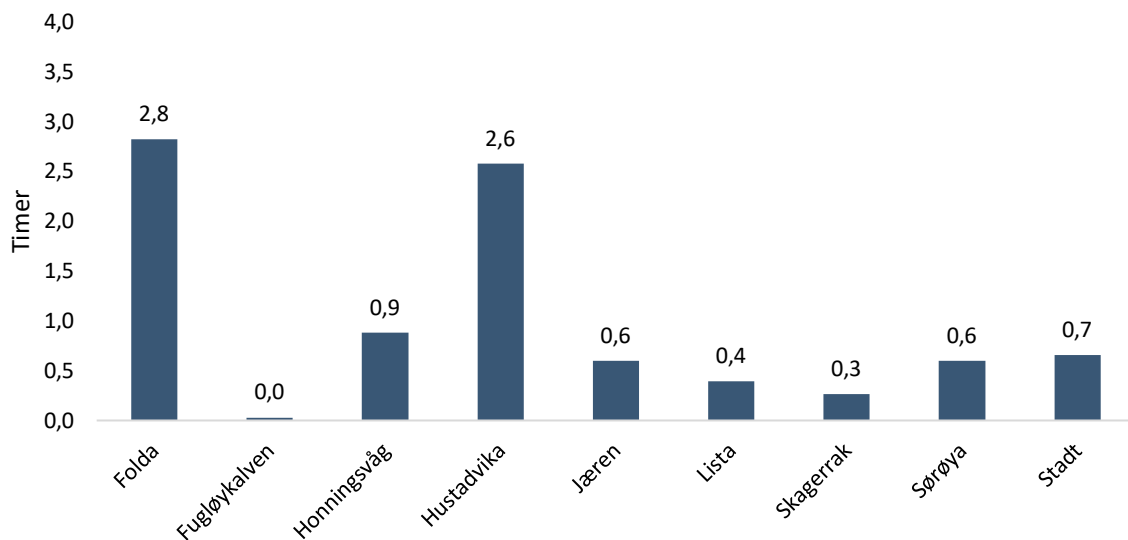
### 2.5.2. Virkninger av endrede tids- og distanseavhengige kostnader

I samfunnsøkonomiske analyser legger vi alltid til grunn at tid har en alternativ anvendelse, noe som innebærer at aktørene oppnår nyttevirksomheter ved spart tid, og kostnadsvirkninger ved økt tidsbruk. I tillegg vil endret seilingstid medføre endrede distanseavhengige kostnader, som forventet drivstofforbruk. Innføring av operasjonelle begrensninger vil kunne medføre økt seilingstid som følge av at aktørene da må seile rundt områdene der de operasjonelle begrensningene er gjeldende.

En innføring av operasjonelle begrensninger i de ulike områdene kan føre til økte tids- og distanseavhengige kostnader på mellom 1 000 kroner og 500 000 kroner per seilas avhengig av størrelsen på skipet og hvor stor den forventede seilingstidsøkningen er. Kostnadene reflekterer økte kostnader til drivstoff, tidskostnader til mannskap og andre tidsavhengige kostnader som forsikringer, vedlikehold, og administrasjon. I tråd med Kystverkets veileder er ikke tidskostnadene til passasjerene om bord på cruiseskipet inkludert i vurderingen fordi det å tilbringe tid om bord i cruiseskipet er noe av hensikten med cruiset.

For å estimere endringen i forventet seilingstid har vi tatt utgangspunkt i gjennomsnittsfart for cruiseskip gjennom de ulike områdene under de ulike vindforholdene. Deretter har vi tatt utgangspunkt i de representative seilingslinjene gjennom områdene og rundt områdene for å estimere total tidsbruk. Videre har vi benyttet de representative seilingslinjene rundt områdene, og lagt til grunn at skipene holder om lag samme fart som om de hadde seilt gjennom områdene. Figuren under oppsummerer endringen i seilingstid for de ulike områdene.

Figur 2-6: Forventet endring i seilingstid gjennom områdene og rundt områdene ved 20,7 meter per sekund. Kilde: AIS-data (bearbeidet av Menon og DNV).



Som vi ser av figuren over er det område Folda og Hustadvika som innebærer den største seilingstidsendringen, mens områdene Fugløykalven, Skagerrak og Lista innebærer de laveste endringene i seilingstid.

Det er imidlertid viktig å fremheve at det er stor usikkerhet knyttet til de estimerte endringene i tids- og distanseavhengige kostnader. Vi observerer allerede i dag at flere av skipene velger å seile rundt de aktuelle områdene under dårlig vær. Det kan enten tyde på at kostnaden av å gå rundt er lavere enn det som er estimert, eller at kostnaden av å gå gjennom områdene er undervurdert. For eksempel kan det tenkes at skipene allerede har relativt god tid slik at kostnaden av økt tidsbruk er overvurdert. Alternativt kan det også hende at skipene i større grad hensyntar for eksempel passasjerenes opplevde risiko av å gå nærme land under dårlige værforhold eller at de anser det som en stor omdømmekostnad dersom en hendelse skulle inntreffe slik at man ønsker å unngå slike situasjoner. Disse forholdene tyder på at man i estimeringen undervurderer kostnadene av å gå gjennom områdene under disse vindforholdene. Det kan også være at enkelte skip velger å legge om ruten eller vente i havn til værforholdene er bedre. Dette vil også innebære andre samfunnsøkonomiske konsekvenser enn det som er synliggjort her.

I vår modell er det lagt til grunn at skipene fortsetter i samme fart, og tar ut all ekstra kostnad som økt tid. Etter intervjuer med aktører i cruisenæringen finner vi dette som en rimelig antakelse, men intervjuene har også vist at aktørene ikke alltid har sammenfallende seilingsmønstre. Noen aktører har sagt at de vil vente ut et dårlig vær og bare ligge til kai der de er, andre vil finne andre havner å seile til, og noen vil velge å seile rundt, men med et høyere tempo og på denne måten øke drivstoffkostnadene, men redusere de tidsavhengige kostnadene. Siden det er mange muligheter som gir mange forskjellige utfall er det umulig å vite akkurat hvordan en slik restriksjon vil spille ut, men modellberegningene gir en pekepinn på hvor store kostnader man kan forvente.

### 2.5.3. Utslipp til luft

Økt seilingstid med tilhørende økt drivstofforbruk vil også medføre eksternaliteter for samfunnet i form av økt utslipp til luft. Det gjelder både forurensning i form av drivhusgasser som påvirker det globale klimaet, samt lokal forurensning som NO<sub>x</sub> og SO<sub>x</sub>. Utslipp til luft avhenger av endringen i forventet seilingstid, og usikkerheten knyttet til denne forventede seilingstiden vil derfor også påvirke estimatene for utslipp til luft. Dersom skipene vil velge å bli liggende til kai og vente ut værere vil endringen i utslipp bli minimale.

## 2.6. Vurdering av usikkerhet

Alle risikoanalyser og samfunnsøkonomiske analyser bygger på forutsetninger det er knyttet usikkerhet til. Det er derfor viktig å vurdere usikkerheten rundt de mest sentrale forutsetningene og hvor robuste resultatene er for potensielle endringer i disse. I dette kapitlet vurderer vi usikkerheten knyttet til følgende parametere i analysen:

- Usikkerhet knyttet til representative seilaser
- Usikkerhet knyttet til konsekvenser
- Usikkerhet knyttet til sannsynlighet for drivende grunnstøting
- Usikkerhet knyttet til tids- og distanseavhengige kostnader
- Usikkerhet knyttet til virkninger for norske aktører.

Utover disse fem punktene er det også usikkerhet knyttet til hvordan dårlige vind- og bølgeforhold kan påvirke sannsynligheten for at cruiseskipene opplever blackout, altså tap av fremdrift og styringsevne. I beregningene benyttes fastsatt sannsynlighet for blackout uavhengig av ytre forhold, og denne er lik for alle størrelseskategorier. I fremtiden kan det også tenkes at sannsynligheten for blackout vil reduseres noe, da mer moderne cruiseskip gjerne har høyere redundans.

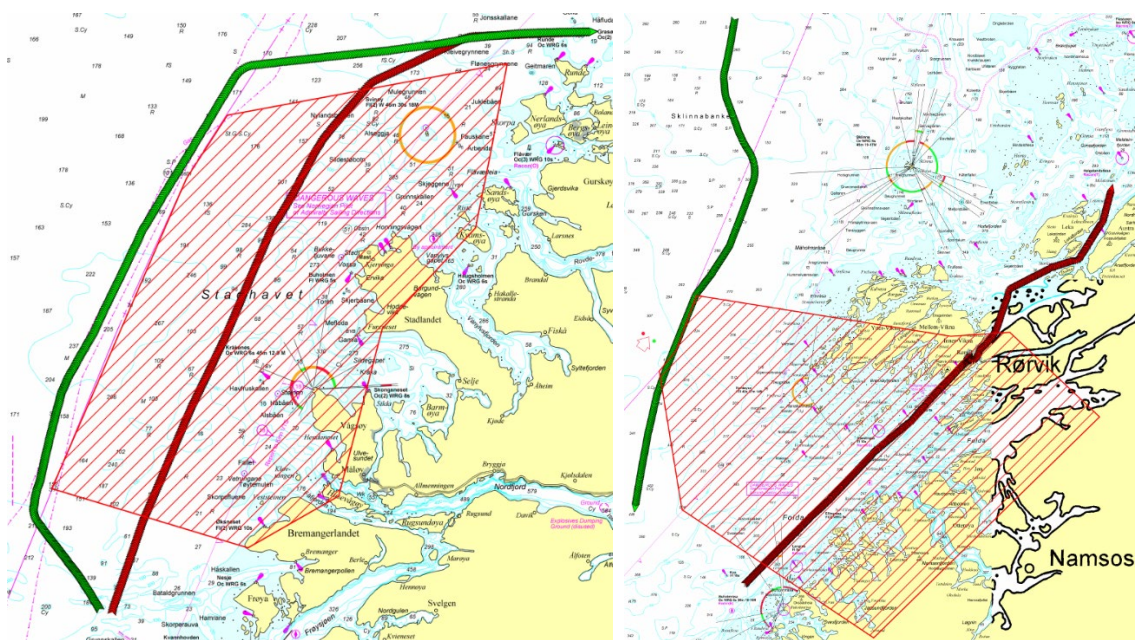
Det er også usikkerhet knyttet til hvor ofte det vil være så høy vindhastighet at de operasjonelle begrensningene vil være gjeldende. Som nevnt tidligere kan det forventes en høyere hyppighet av dårlig vær som en følge av klimaendringer, og det kan derfor forventes at områdene må stenges for større cruiseskip oftere enn tallene fra 2019 indikerer. Ettersom dette er en scenarioanalyse for enkeltseilaser vil ikke dette påvirke resultatene direkte, men vil ha noe å si for anbefalingen om de operasjonelle begrensningene bør innføres eller ikke. Det er også viktig å huske at andre værforhold enn vind kan være utslagsgivende for om et cruiseskip begynner å drive. Bølger kan for eksempel også innebære like høy risiko, men er ikke kvantifisert i denne analysen.

### 2.6.1. Usikkerhet knyttet til valg av representative seilaser

Både sannsynlighetsberegningene og de samfunnsøkonomiske vurderingene er basert på identifiserte representative seilaser både gjennom og rundt de ulike aktuelle områdene. For å identifisere disse seilasene er det gjennomført en overordnet trafikkanalyse av de aktuelle områdene der alle seilaser foretatt av cruiseskip i 2019 er vurdert. Den beregnede reduksjonen i drivende grunnstøtingsfrekvens mellom indre og ytre spor, er direkte avhengig av de sporene som er valgt i analysen. Jo større avstand mellom indre og ytre spor, desto større reduksjon i drivende grunnstøtingsfrekvens. Selv om det er forsøkt å velge representative spor basert på cruiseilaser fra 2019, vil det ikke nødvendigvis være akkurat disse rutene skipene seiler gjennom eller rundt områdene i fremtiden.

I valget av seilaser ble det gjort et forsøk på å vektlegge at de indre og ytre rutene for hvert område skulle ha sammenfallende start- og sluttposisjon, noe som kun var mulig for et fåtall av seilasene. Et godt eksempel på dette kan sees for Stadt i Figur 2-7.

Figur 2-7: Utvalgte representative seilasener for indre og ytre spor i områdene Stad (til venstre) og Folda (til høyre).



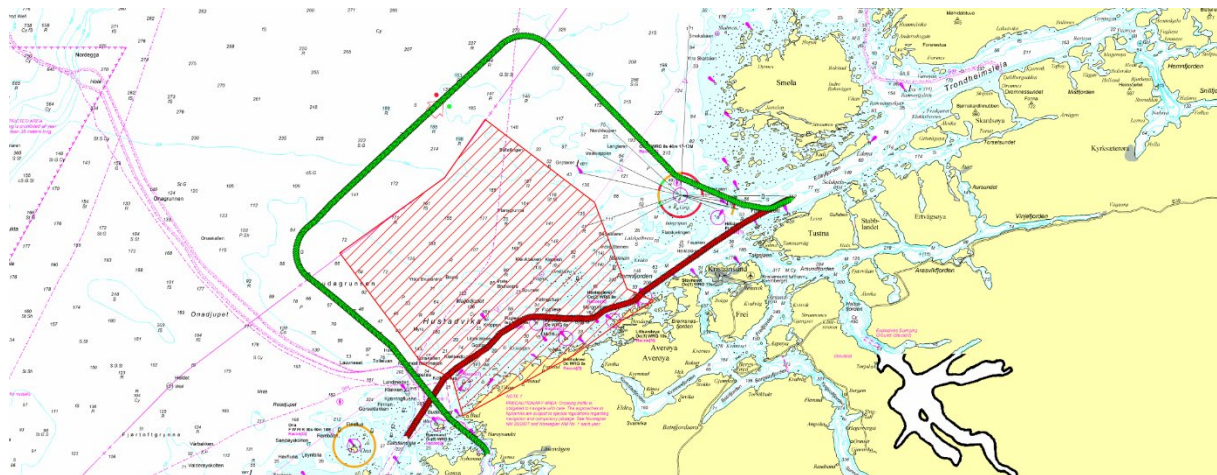
I noen tilfeller var seilasene forbi og igjennom områdene en mindre del av ulike seilasener, som gjorde de mer utfordrende å sammenligne. Et eksempel på dette er de to seilasene som passerer Folda, som vist i Figur 2-7, der den ytre seilasen fortsatte nordover forbi Lofoten utenfor territorialgrensen og den indre seilasen fortsatte nordover til Brønnøysund og Sandnessjøen innaskjærs. Sjørover gikk begge seilasene inn til Trondheim. I dette tilfellet danner ikke de to seilasene nødvendigvis et godt nok grunnlag for sammenligning, da de starter og ender langt fra hverandre. Denne utfordringen har rot i hvordan cruisetrafikken passerer Folda og Vikna. Samtlige cruiseskip som går den indre leden mellom Trondheim og Rørvik fortsetter å gå den indre leden igjennom Brønnøysund og opp langs Helgelandskysten. Det er flere cruiseskip som skal til eller fra Trondheim som passerer på utsiden av Folda og Vikna, men disse holder seg utenfor 12-mila også nord for Vikna. De aller fleste cruiseskipene som seiler utenfor Folda og Vikna seiler utenfor Lofoten og videre nordover, og kun et fåtall går inn til Bodø eller sør for Bodø. Ingen går inn mot Brønnøysund eller Sandnessjøen. Det er derfor ingen representative ytre seilasener som kan sammenlignes på samme grunnlag som den indre seilasen.

Noe som også kan være verdt å merke seg for Folda er at flere skip ser ut til å ha gått utenfor områdene som er markert i kartet med «Dangerous Waves», men disse har så gått inn igjennom Nærøysundet. Dette området er kun delvis dekket av begrensingsområdet, og når skipene går inn mot Nærøysundet går de også inn i begrensingsområdet.

Et område som har et bedre sammenligningsgrunnlag, er Hustadvika. Seilasene vist i Figur 2-8 har et krysningspunkt i begge ender og gir derfor et godt bilde av hvordan seilasene kan endre seg som et resultat av tiltaket. Det er dog et noe 'unødvendig' langt ytre spor, som vil gi høyere kostnader for tidsbruk og utslipp til luft enn om sporet hadde fulgt ytterkanten av begrensingsområdet. Det som videre er usikkert er om dette er et reelt bilde av endringen. Det er i dag få cruiseskip som går fra Molde eller Kristiansund til Trondheim, eller motsatt. For de Cruiseskipene som seiler fra Trondheim til Geiranger/Ålesund vil det være sannsynlig at de holder seg utenfor territorialgrensen helt frem til innseilingen til Ålesund. Resultatene gir likevel et godt bilde av hvordan den drivende grunnstøtingsfrekvensen vil endre seg dersom cruiseskip som skal fra Molde eller Kristiansund til Trondheim, må seile rundt det begrensede området.



**Figur 2-8: Utvalgte enkeltseilaser gjennom og rundt begrensingsområdet ved Hustadvika.**



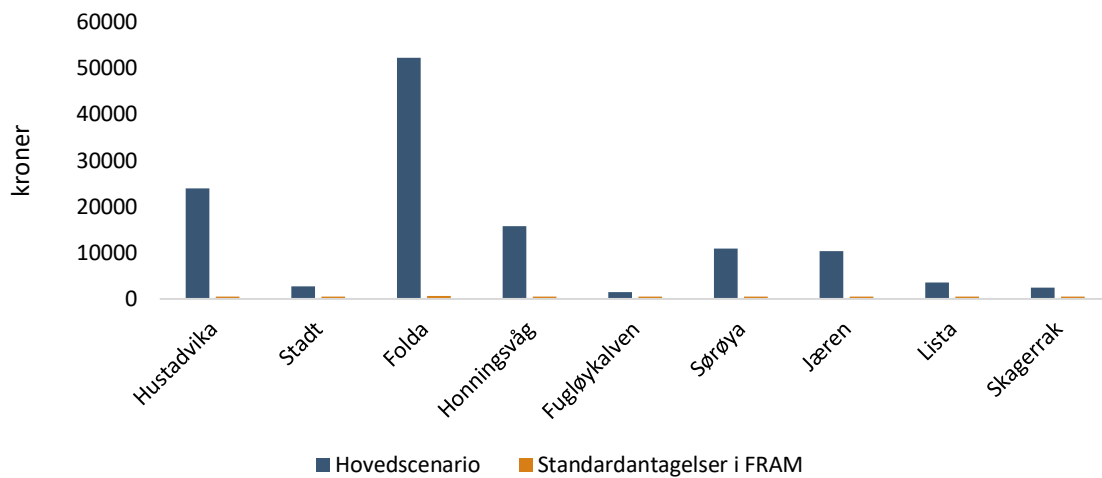
Generelt sett er reduksjonen i frekvens avhengig av de sammenlignede seilasene. For noen av områdene er det typiske kortere avstand mellom indre og ytre seilaser, for eksempel Stadt som kan sees i Figur 2-7, og reduksjonen i frekvens blir dermed mindre. Det er også usikkerhet knyttet til hvordan cruiseskipene kommer til å tilpasse seg begrensingsområdene, for eksempel hvor tidlig de hensyntar begrensningen og gjør endringer i planlagt rute.

### **2.6.2. Usikkerhet knyttet til konsekvenser**

Det er stor usikkerhet om hvor store skadene vil bli dersom et cruiseskip faktisk grunnstøter. Som beskrevet i kapittel 2.3 er det usikkert hvor mange menneskeliv som vil gå tapt, hvor mange som vil bli skadet og hvor hardt skadet selve skipet vil bli under slike værforhold.

I Kystverkets beregningsmodell for vurdering av prissatte samfunnsøkonomiske virkninger er det lagt til grunn konsekvenser basert på ulykkesstatistikk, og antagelsene representerer derfor gjennomsnittlige konsekvenser ved grunnstøtinger. Som beskrevet i kapittel 2.3 er det gode grunner til å forvente at konsekvensene ved en grunnstøting under værforholdene skissert i denne analysen vil avvike fra de gjennomsnittlige konsekvensene, og av den grunn har vi i hovedscenariet justert modellen til å regne på konsekvenser som er beskrevet i kapittel 2.3. Det er imidlertid stor usikkerhet knyttet til disse antagelsene. For å belyse denne usikkerheten har vi derfor også gjennomført en følsomhetsanalyse der vi har lagt til grunn standardforutsetningene knyttet til konsekvenser som ligger i Kystverkets beregningsverktøy. Figuren nedenfor viser resultatene av denne følsomhetsanalysen for ulykkeskostnadene.

Figur 2-9: Oppsummering av estimerte ulykkeskostnader av enkeltseilaser i 20,7 m/s relativt til nullalternativet i hovedscenariet og i en følsomhetsanalyse med standard konsekvenser representert med resultater for skipsstørrelser >300. Oppgitt i 2021-kroner, neddiskontert til 2021 og avrundet til nærmeste 100. Positive tall indikerer en nyttevirkning.



Som vi ser av figuren over har en endring i hvilke konsekvenser som ligger til grunn i beregningsmodellen relativt mye å si for resultatene. Ved å gjennomføre en analyse med standardantagelser i Kystverkets beregningsmodell faller nytten tilnærmet lik null. Dette kommer av at det er betydelige forskjeller i standardforutsetningene som ligger til grunn i Kystverkets beregningsmodell, og de analysespesifikke antagelsene som er lagt til grunn.

### 2.6.3. Usikkerhet knyttet til drivende grunnstøtingsfrekvens og sannsynlighet for blackout

Risikomodellen er utviklet for å gi et overordnet risikobilde for skipstrafikken i norske farvann, for å kunne identifisere regioner med relativt høyere risiko. Ulykkesfrekvensene er justert basert på risikobildet i norske farvann, til å være representative med hensyn til statistikk over rapporterte ulykker. Det inntreffer svært sjeldent drivende grunnstøtingsulykker, og følgelig er den beregnede frekvensen for denne ulykestypen relativt lav i risikomodellen, sammenlignet med for eksempel grunnstøt under maskinkraft. Nesten-hendelser, som var tilfellet for Viking Sky siden skipet evnet å redde seg selv ved hjelp av en motor og ankre, er ikke inkludert i det statistiske grunnlaget til frekvensberegningene.

Det er lite usikkerhet i ulykkesstatistikken for drivende grunnstøtingshendelser. Usikkerheten i risikomodellen ligger i at den ikke tar inn nesten-hendelser, og frekvensen styres derfor av faktiske hendelser.

Som grundigere belyst i kapittel 3, er det ingen krav om at tap av fremdrift eller blackout skal rapporteres. Mange cruisereederier og operatører har interne retningslinjer om at slike tilfeller skal rapporteres internt, men disse dataene er ikke offentlig tilgjengelig. Hendelsene som fanges opp av blant annet media er gjerne de hendelsene der tap av fremdrift har funnet sted i nærheten av land, eller i omstendigheter hvor det kunne utgjøre fare for liv og/eller miljø. Dersom skipene har los ombord og/eller befinner seg i et område med trafikkovervåkning er det også sannsynlig at det vil bli fanget opp i statistikken. Sannsynligheten for blackout som ligger til grunn i risikomodellen er basert på studier fra 2008<sup>24</sup>, og er av natur heftet med usikkerhet. Utilgjengeligheten av statistikk for tap av fremdrift og drivende cruiseskip, da rapporterte hendelser trolig har store mørketall, gjør det vanskelig å gi et mer oppdatert estimat av denne sannsynligheten.

<sup>24</sup> Kilde: Friis-Hansen (2008).

#### 2.6.4. Usikkerhet knyttet til tids- og distanseavhengige kostnader

Som beskrevet i kapittel 2.5.2 er det stor usikkerhet knyttet til de tids- og distanseavhengige kostnadene. Dette kommer av flere ulike faktorer, blant annet at skipene kan foreta seg andre nyttige aktiviteter når de seiler rundt områdene, som for eksempel å tømme septiktank eller at de har såpass god tid på ruten at tidskostnaden er lavere enn det som er skissert. Det er derfor viktig å drøfte usikkerheten i disse kostnadene og vurdere innvirkningen på den beregnede prissatte nettonytten.

Som resultatene fra hovedscenariet viser, er kostnadene knyttet til distanse- og tidsavhengige kostnader betydelig høyere enn de beregnede nyttevirkningene av redusert risiko. Det må derfor en betydelig reduksjon i de beregnede kostnadene til, for at tiltakene skal fremstå som samfunnsøkonomisk lønnsomme å gjennomføre. Overordnet finner vi at reduksjonen i kostnadene må være på over 95 prosent for at tiltakene skal fremstå som lønnsomme.

#### 2.6.5. Usikkerhet knyttet til virkninger for norske aktører

I det overordnede veiledningsmaterialet for samfunnsøkonomiske analyser fra Finansdepartementet og DFØ er det presisert at det er virkninger for aktører i Norge som skal vurderes i den samfunnsøkonomiske analysen. Hva som omfattes av dette begrepet er imidlertid ikke nærmere definert. I Kystverkets veileder legges det opp til å følge vanlig praksis for utredninger innen samferdselssektoren, og ikke differensiere mellom virkninger som tilfaller norske og utenlandske aktører så lenge virkningen oppstår i norske områder. I veilederen problematiseres det imidlertid hvorvidt virkninger som medfører endret profitt for utenlandske redere kan klassifiseres som direkte virkninger for norsk økonomi.

De fleste av rederiene som omfattes av tiltakene skissert i denne analysen er utenlandske aktører. I tråd med veiledningsmaterialet har vi i hovedscenariet likevel beregnet alle virkninger som oppstår i norske områder i den samfunnsøkonomiske analysen. Det er imidlertid også interessant å synliggjøre hvilke virkninger som i større grad treffer norske aktører, og som i denne analysen er de *eksterne virkningene* av cruiserederienes aktiviteter, altså endringen i forventede ulykkeskostnader og utslipp til luft. Tabellene nedenfor viser den beregnede netto nytten for de ulike områdene dersom man kun hensyntar de eksterne virkningene i den samfunnsøkonomiske analysen.

**Tabell 2-9: Oppsummering av eksterne samfunnsøkonomiske virkninger av enkeltseilaser i 20,7 m/s relativt til nullalternativet for lengdegruppe 100-150 meter. Oppgitt i 2021-kroner, neddiskontert til 2021 og avrundet til nærmeste 100. Positive tall indikerer en nyttevirkning.**

Område	Netto nytte	Utslipp til luft	Ulykker
Hustadvika	-17 000	-21 000	4 000
Stad	-4 790	-5 250	460
Folda	-13 800	-22 600	8 800
Honningsvåg	-4 400	-7 100	2 700
Fugløykalven	0	-200	200
Sørøya	-3 000	-4 800	1 800
Jæren	-3 060	-4 800	1 740
Lista	-2 600	-3 200	600
Skagerrak	-1 690	-2 100	410

Tabell 2-10: Oppsummering av eksterne samfunnsøkonomiske virkninger av enkeltseilaser i 20,7 m/s relativt til nullalternativet for lengdegruppe 200-250 meter. Oppgitt i 2021-kroner, neddiskontert til 2021 og avrundet til nærmeste 100. Positive tall indikerer en nyttevirkning.

Område	Netto nytte	Utslipp til luft	Ulykker
Hustadvika	-17 000	-25 000	8 000
Stad	-5 590	-6 480	890
Folda	-10 800	-27 900	17 100
Honningsvåg	-3 500	-8 700	5 200
Fugløykalven	200	-300	500
Sørøya	-2 300	-5 900	3 600
Jæren	-2 500	-5 900	3 400
Lista	-2 700	-3 900	1 200
Skagerrak	-1 800	-2 600	800

Tabell 2-11: Oppsummering av eksterne samfunnsøkonomiske virkninger av enkeltseilaser i 20,7 m/s relativt til nullalternativet for lengdegruppe 250-300 meter. Oppgitt i 2021-kroner, neddiskontert til 2021 og avrundet til nærmeste 100. Positive tall indikerer en nyttevirkning.

Område	Netto nytte	Utslipp til luft	Ulykker
Hustadvika	-24 000	-39 000	15 000
Stad	-8 240	-10 020	1 780
Folda	-9 300	-43 200	33 900
Honningsvåg	-3 200	-13 500	10 300
Fugløykalven	600	-400	1 000
Sørøya	-2 000	-9 100	7 100
Jæren	-2 400	-9 100	6 700
Lista	-3 600	-6 000	2 400
Skagerrak	-2 500	-4 100	1 600

Tabell 2-12: Oppsummering av eksterne samfunnsøkonomiske virkninger av enkeltseilaser i 20,7 m/s relativt til nullalternativet for lengdegruppe >300 meter. Oppgitt i 2021-kroner, neddiskontert til 2021 og avrundet til nærmeste 100. Positive tall indikerer en nyttevirkning.

Område	Netto nytte	Utslipp til luft	Ulykker
Hustadvika	-33 000	-57 000	24 000
Stad	-11 860	-14 590	2 730
Folda	-10 700	-62 900	52 200
Honningsvåg	-3 800	-19 600	15 800
Fugløykalven	900	-600	1 500
Sørøya	-2 400	-13 300	10 900
Jæren	-3 000	-13 300	10 300
Lista	-5 200	-8 800	3 600
Skagerrak	-3 500	-5 900	2 400

Tabellene overfor viser at det fremdeles ikke fremstår som samfunnsøkonomisk lønnsomt å gjennomføre tiltakene når man kun ser på de eksterne virkningene, men differansen mellom nytte og kostnader er vesentlig mindre enn i hovedscenariet. Dette er med unntak av tiltakene på Fugløykalven, som endrer til å ha positiv netto nytte med disse antagelsene.

## 2.7. Beskrivelse av fordelingsvirkninger

Vurdering av samfunnsøkonomisk lønnsomhet synliggjør samfunnets nettovirkninger som følge av et tiltak, og viser hva som er mest lønnsomt for samfunnet sett under ett. Hvilke grupper som blir berørt og hvordan disse berøres kan likevel være relevant for beslutningstakerne, særlig hvis det er spesielt sårbare grupper i samfunnet som blir berørt.

Den største enkelte nyttevirkingen av operasjonelle begrensninger er redusert sannsynlighet for ulykker. Det innebærer redusert sannsynlighet for utslipp av olje, tap av menneskeliv og personskader, materielle skader og tid ute av drift. Verdien av redusert sannsynlighet for utslipp av olje tilfaller befolkningen som helhet, men er størst for personer bosatt i nærområdet og de som driver lokal næringsvirksomhet som for eksempel oppdrett, fiske eller turisme. Verdien av redusert sannsynlighet for tap av menneskeliv og personskader tilfaller mannskap og passasjerer om bord på skipene, men også de nærmeste pårørende. Redusert sannsynlighet for materielle skader og tid ute av drift tilfaller i all hovedsak rederiene eller forsikringsselskaper i form av reduserte kostnader knyttet til utbedring av eller erstatning for skader på skipene.

Tiltaket medfører også samfunnsøkonomiske kostnadsvirkninger for rederiene. Dette kommer i form av økte tids- og distansekostnader som følge av økt seilingstid. Dette vil, alt annet likt, medføre økte transportkostnader for rederiene som trafikkerer området. Forutsatt at det er tilstrekkelig konkurranse i transportmarkedet vil imidlertid mye av gevinsten tilfalle passasjerer i form av i lavere billettpriser. Endring i seilingsforholdene vil også gi økt global og lokal luftforurensning. Nyttvirkingen av økte utslipp av klimagasser vil påføres dagens befolkning og fremtidige generasjoner som helhet, mens kostnaden av endringer i lokal luftforurensning tilfaller befolkningen rundt de aktuelle områdene. Som nevnt tidligere er det imidlertid usikkerhet knyttet til den forventede endringen i seilingstid.

## 2.8. Samlet vurdering og konklusjon

Basert på historisk cruisetrafikk og seilingsmønster fremstår tiltaket om innføring av operasjonelle begrensninger som et tiltak med både lav nytte, men også lave kostnader ettersom man har observert svært få tilfeller som seiler gjennom områdene under de spesifikke værforholdene. Dette kommer både av at det er svært sjeldent at værforholdene inntreffer og at vi observerer at aktørene allerede tilpasser seg de rådende seilingsforholdene, og stort sett velger å seile rundt de risikoutsatte områdene. Det å innføre tiltaket vil derfor være en måte å sikre at man over tid fremdeles unngår seiling i disse områdene under ekstreme værforhold.

I de tilfellene der restriksjonene faktisk vil ha betydning, og dermed endre skipenes seilingsmønster, viser analysen at kostnadene fremstår som høyere enn verdien av den forventede risikoreduksjonen. Dette kommer av at sannsynligheten for at en ulykke faktisk oppstår er lav, og det er kostnader knyttet til økt seilingstid med tilhørende økt drivstofforbruk av å seile rundt områdene. Disse resultatene er basert på beregnede sannsynligheter og forventede konsekvenser for at en ulykke vil inntreffe under disse værforholdene, som videre er beregnet med standard beregningsmetodikk for samfunnsøkonomiske analyser. Det er viktig å merke seg begrensningene og usikkerhetene i risikometodikken for slike spesialtilfeller, og den faktiske sannsynligheten for at cruiseskip kan drive på grunn under disse vindforholdene, kan være noe underestimert.

Samtidig observerer vi i historiske AIS-data sammenkoblet med værdata at de fleste av aktørene allerede seiler rundt områdene, noe som kan tyde på at enten kostnadene er lavere enn det som er beregnet, eller at rederiene/skipper anser risikoen får å gå gjennom områdene som såpass stor at det er mer hensiktsmessig å seile rundt. I tillegg har vi vist at konsekvensene og tilhørende ulykkeskostnader dersom det faktisk skulle inntreffe en hendelse under slike værforhold er betydelig, og vil ligge på mellom 14 og 85 milliarder. Vi har altså et tilfelle der den estimerte sannsynligheten for at en ulykke vil oppstå er svært lav, men dersom den oppstår er konsekvensene svært alvorlige. Dersom i tillegg kostnadene av å gå rundt områdene, maksimalt beregnet til 600 000 kroner per seilas<sup>25</sup>, er mer begrenset kan det derfor likevel være gode argumenter for å gjennomføre tiltaket om operasjonelle begrensninger basert på føre var-prinsippet.

---

<sup>25</sup> Merkostnadene av å gå rundt områdene består av økt drivstofforbruk, verdien av økt tidsbruk og verdien av økte utslipp til luft.

### 3. Redundant fremdriftsmaskineri

Tiltakene som vurderes i dette kapitlet kommer fra cruiseutvalgets foreslåtte tiltak relatert til cruiseskipenes tekniske sikkerhet og sertifikater, og mer konkret «1) Norge bør arbeide gjennom IMO for å innføre krav om operasjonell vurdering i forbindelse med sertifisering av alle passasjerskip, tilsvarende som for skip som sertifiseres etter polarkoden, 2) Norge bør arbeide gjennom IMO for å innføre krav om redundant fremdriftsmaskineri for større passasjerskip, samt krav om sikker operasjonsmodus når skipene opererer nær kysten/i kystnære farvann 3) Regjeringen bør vurdere incentivordninger som belønner rederi som bruker nyere skip samt skip med dokumenterbar redundans i fremdriftsmaskineriet og 4) utrede plikt til bruk av taubåt for cruiseskip som ikke har en reell redundans i fremdriftsmaskineriet i særlig utsatte områder eller under særlig krevende driftsforhold.

Omfanget av denne analysen er i samråd med utvalget begrenset til å vurdere effekten av at cruiseskip opererer med redundant fremdriftsmaskineri i norske farvann.

Det har vært flere hendelser og nesten-ulykker med drivende cruiseskip langs kysten av Fastlands-Norge og rundt Svalbard de siste årene. I DNVs rapport relatert til tilleggsrisiko forbundet med cruisetraffikk langs norskekysten utenfor sommersesongen ble det innhentet og presentert tall for drivende cruise- og passasjerskip fra VTS NOR i perioden 2015 til 2019.<sup>26</sup> Det finnes ingen krav til å rapportere tap av fremdrift, og i mange tilfeller blir fremdriften gjenopprettet innen kort tid mens skipene befinner seg relativt langt fra land. Det forventes derfor at det er store mørketall forbundet med antall fartøy som mister fremdrift i norske farvann, da hendelser som ikke utvikler seg til å være til fare for liv eller materielle verdier typisk ikke fanges opp av eksisterende rapporteringssystemer. I tillegg til hendelsene med MS Kong Harald og Viking Sky, som beskrevet i kapittel 2.1, er det verdt å trekke frem følgende hendelser der cruiseskip har opplevd tap av fremdrift de fem siste årene:

- 1) I juni 2016 fikk ekspedisjonsskipet Ortelius motorhavari i Hinlopenstredet på Svalbard.
- 2) I april 2018 fikk cruiseskipet AIDAcara (38 600 BT), med plass til 1 186 passasjerer, motorstans nordøst for Halten.
- 3) I mars 2016 mistet cruiseskipet MS Oriana (70 000 BT), med plass til 1 928 passasjerer om bord, fremdrift under seilas ut fra Flåm i Sognefjorden.

Frekvensen for drivende grunnstøt er avhengig av faktorer som sannsynligheten for blackout og sannsynligheten for at skipet ikke klarer å redde seg selv, eller få bistand fra slepebåt. I denne analysen vurderes effekten av at cruiseskipene har reell redundans og hvordan dette vil innvirke på frekvensen for drivende grunnstøt.

#### 3.1. Beskrivelse av dagens situasjon

Det finnes allerede i dag krav som stilles spesifikt til passasjerskip over en viss størrelse som har til hensikt å øke skipenes overlevelsessevne etter en ulykke. «Safe Return to Port» (SRtP) kravet fører til at mange av skipets kritiske systemer må designes med redundans, men selv om SRtP-kravet øker redundansen i et system utelukker det ikke at tap av fremdrift kan forekomme. SRtP-kravet adresserer havarier forårsaket av enkeltkomponenter. Dette krever imidlertid et komplekst styrings-/power management system. Tap av fremdrift kan også oppstå som et resultat av feil i dette systemet.

---

<sup>26</sup> Kilde: DNV GL (2020b).

SRtP er et IMO-krav som gjelder de fleste store cruise- og passasjerskip bygget i 2010 eller senere. Filosofien bak bestemmelsen er at skipet selv skal fungere som en livbåt for passasjerer og besetning i tilfelle en uønsket hendelse som brann eller vannfylling inntreffer. SRtP skal sikre at essensielle systemer nødvendig for trygg seilas til havn er operasjonelle igjen innen en time etter en uønsket hendelse som brann, vannfylling, eller tap av en brannsoner, har inntruffet. De overordnede funksjonelle kravene har til hensikt å opprettholde følgende funksjoner etter en hendelse som brann eller vannfylling:

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

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

Generelt sett har fartøy med flere fremdriftsmaskiner en økt mulighet for redundans i forhold til fartøy med ett enkelt fremdriftsmaskineri. Mange av dagens fartøy har flere systemer som opererer parallelt. Dette kan gi en økt redundans og potensielt mindre sannsynlighet for totalt tap av funksjonalitet. Det fordrer imidlertid at hovedmaskinene er operasjonelle og i funksjonsdyktig stand.

Det finnes dokumenterte klassenotasjoner som har som formål å redusere den operasjonelle risikoen for tap av funksjonalitet og legge til rette for en mer fleksibel og forutsigbar drift av passasjerskip. Notasjonene skal ivareta påliteligheten forbundet med både styring og fremdriftsmaskineri og omfatter både redusert sannsynlighet for stans og økt sannsynlighet for å få systemene funksjonelle etter en stans.

Felles for disse notasjonene er at systemer er ordnet i redundansgrupper for å gi de nødvendige kapasitetene til fremdrift, kraft og styring til de gjenværende systemene etter en enkeltfeil. Om det oppstår feil i en redundansgruppe, skal den andre forbli operativ og opprettholde fremdrift, styring og elektrisk kraft. Hjelpesystemer innenfor hver redundansgruppe skal være arrangert med tilstrekkelig kapasitet og redundans for å sikre at det er tilstrekkelig kapasitet til å støtte normal full framdriftskraft etter feil i en aktiv komponent.

Det finnes videre notasjoner som er benyttet offshore som involverer dynamisk posisjonering. Slike notasjoner vil gi en enda høyere tilgjengelighet og teknisk robusthet på grunn av krav om «Failure Mode and Effect Analysis»

#### **Utfyllende om SRtP-kravet**

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

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

*Det kreves en gjenopprettelsestid på maksimum 60 minutter for skipets systemer som er nødvendige for å gjenopprette fremdrift og manøvrering etter en brann- eller vannfyllingshendelse. Systemer for å bekjempe og minske skaden av hendelsen, som systemer for brannslukking eller lensing, må være mulig å gjenopprette hurtig etter skaden (i løpet av noen minutter).*



(FMEA) analyser av fremdrifts- og styringssystemene. Slike analyser identifiserer kritiske komponenter/systemer, som muliggjør at tiltak kan identifiseres og implementeres.

Alle klassekrav, tester og dokumentasjon bygger på at alt maskineri og utstyr er tilgjengelig for operatøren. Mannskapet om bord i det aktuelle fartøy må derfor vite konsekvensen av at en komponent er ute av drift eller ute for vedlikehold og hvordan dette påvirker fartøyets tekniske robusthet.

### 3.2. Beskrivelse av tiltaket og vurdering av virkninger

Det er særdeles vanskelig å si noe om hvordan fremdriftssystemene til cruiseskipene som seilte i Norge i 2019 er satt opp. Denne informasjonen er vanskelig å få tak i og en dybdeanalyse av både teknisk oppsett av fremdriftsmaskineri, samt en vurdering av hvordan skipet opererer i praksis, for hvert enkelt cruiseskip vil være nødvendig. Videre har det vist seg at selv om cruiseskip har hatt flere fremdriftsmaskiner, og blant annet tilfredsstillende SRtP-kravene om to uavhengige maskinrom, opereres ikke disse skipene alltid med alle motorer tilgjengelige. I denne analysen vurderer vi derfor en endring fra dagens situasjon med tilhørende sannsynlighet for drivende grunnstøt til en situasjon der skipene oppnår full redundans. Dette vil redusere sannsynligheten for blackout og følgelig drivende grunnstøt.

Det er imidlertid usikkert hvordan man skal oppnå denne endringen i skipenes operasjonelle redundans. I lys av de seneste hendelsene med nesten-ulykker for cruiseskip er det allerede identifisert et forbedringspotensial med tanke på operasjonelle modus og hvordan det operasjonelle oppsettet kan bedres for å unngå at skipene eksempelvis opplever tap av fremdrift.<sup>27</sup> Det oppleves i dag et økt fokus på denne problematikken fra både regulatorisk side og fra næringens side. Det er imidlertid usikkert hvordan Norge som nasjon skal kunne skape et insentiv for cruiseredere til å investere i skipenes tekniske løsning for å sikre fullstendig redundans, samt operere i henhold til dette. Det finnes likevel en rekke ulike tiltak som myndighetene kan ta i bruk for å få til en endring. Dette kan for eksempel være regulatoriske virkemidler, gjennom påbud om ulike tekniske løsninger og forbud mot at ikke alle systemer er operasjonelt tilgjengelige. Alternativt kan man også gi aktørene incentiver gjennom å gi fritak for eventuelle begrensninger eller gi økonomiske lettelser. Dersom man for eksempel bestemmer seg for å innføre de operasjonelle begrensningene som beskrevet i forrige kapittel kan et mulig virkemiddel være å gi fritak for skip som har fullstendig redundans. Man kan også gi fritak for eventuelle avgifter som for eksempel losavgifter. Det har vært utenfor vårt mandat å i denne analysen vurdere konkrete tiltak som må til for at skipene skal både oppfylle tekniske og operasjonelle krav til redundans. Vi har i denne analysen likevel synliggjort hva effekten av dette vil være dersom alle cruiseskip som ferdes i Norge opererer med fullstendig reell redundans.

I analysen er det gjort en vurdering av hvordan forbedret redundans vil kunne påvirke risikoen for drivende grunnstøtinger basert på risikobildet fra AISyRISK og gjennom kvalitative intervjuer med fagekspertene innenfor redundans og klasseregler.

Ved å øke redundanskravet for cruiseskip, vil man oppnå økt designrobusthet som gir høyere integritet og tilgjengelighet av støttesystemer ombord. Notasjoner som støtter opp om redundans som beskrevet i kapittel 3.1 er vurdert å gi en sannsynlighetsreducerende effekt for blackout, og følgelig drivende grunnstøting, grunnet den høyere tilgjengeligheten til maskineri og hjelpesystemer.

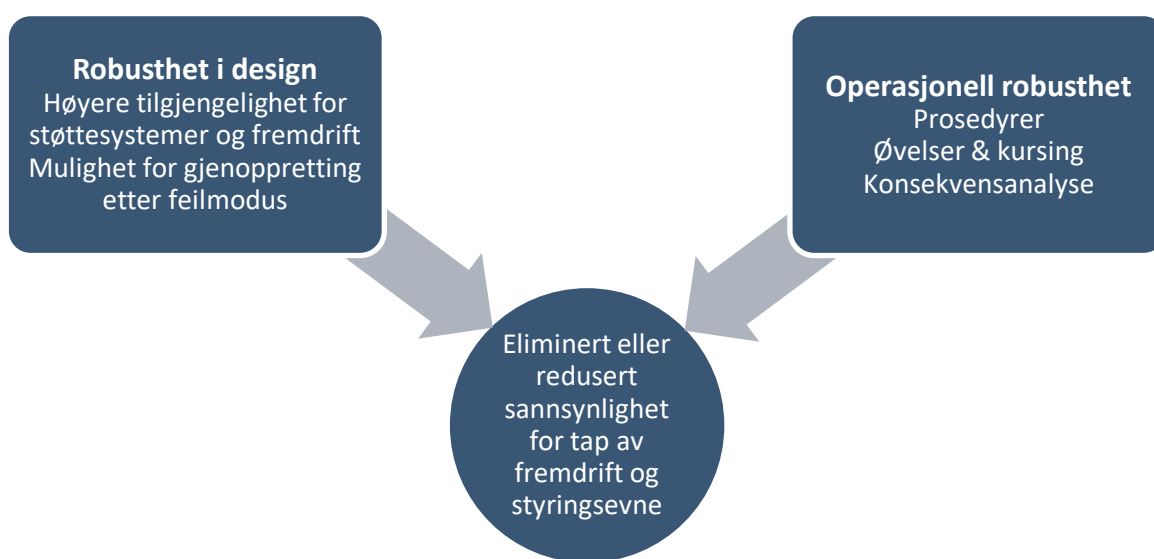
Den samlede reduserte risikoen for drivende grunnstøting ved å øke redundanskravet til cruiseskip har både en designkomponent og en operasjonell komponent. Blackout og feilscenarier må øves på, slik at mannskapet vet

---

<sup>27</sup> DNV publiserte i 2021 en ny klassenotasjon relatert til operasjonell pålitelighet («Operational Reliability»/OR-notasjon) for passasjerskip.

hva de skal gjøre i de forskjellige situasjonene som kan oppstå. Erfaringene fra intervjuer med fagekspertene på redundans og møter med næringen er at det finnes et forbedringspotensial i gjennomføring av reelle øvelser i forhold til blackout og feilscenarier om bord i cruiseskip. Det påpekes fra eksperter DNV har snakket med at man vil oppnå en høyere reduksjon i frekvens for drivende grunnstøting om man i tillegg til å øke designrobusthet, gjennom økte krav til redundans, også investerer i operasjonell robusthet gjennom rederiets prosedyrer, øvelser, og kursing av mannskapet.

**Figur 3-1: Skjematisk fremstilling av de to hovedkomponentene som må ligge til grunn for å redusere sannsynlighet for tap av fremdrift og styringsevne.**



I forbindelse med arbeidet relatert til «Analyse av tilleggsrisiko forbundet med cruisetrafikk langs norskekysten utenfor sommersesongen» utført av DNV i 2020, ble det gjennomført en spørreundersøkelse der tre rederier deltok. To av respondentene oppgir at de utfører månedlige omfattende øvelser på blackout og/eller strøm- eller fremdriftstap ombord, samt systemgjenopprettende øvelser. En av respondentene sier de gjør dette en gang årlig. I intervjuene fremkom det at en av respondentene som hadde sagt de kjører «omfattende» øvelser månedlig i realiteten kjørte papirøvelser samt øvelser på prosedyrer månedlig og mer omfattende øvelser hver sjetten måned. (s.89).

Kystverket arrangerte i samarbeid med Cruise Norway konferansen «Cruising in Norwegian waters in the shoulder and winter season» den 28. og 29. januar 2020 på Gardermoen. Konferansen hadde rundt 70 deltakere, de fleste fra både store og små cruiserederier og -operatører som opererer langs kysten.

- Det ble uttrykt et ønske om å forstå de operasjonelle begrensningene av skipet bedre.
- Kompetanse og trening av mannskap ble ansett som meget kritisk. Erfaring blant mannskapet er viktig. En operatør nevnte at de har bygget opp et opplæringscenter for mannskapet for €75 millioner. De små operatørene har ikke muligheter til dette. De ønsket en diskusjon rundt trening og opplæring.

Dette underbygger påstanden om at man må se designrobusthet gjennom økte krav til redundans i sammenheng med operasjonell robusthet gjennom øvelser, prosedyrer og kursing av mannskaper.

### 3.2.1. Kvantifisering av redusert frekvens for drivende grunnstøtinger

I analysen legges det til grunn at kun ulykkestypen drivende grunnstøt vil oppleve en effekt av redundant fremdriftsmaskineri. Videre, frekvens for at et cruise- eller passasjerskip får blackout og påfølgende tap av fremdrift og styringsevne settes i AISyRISK-modellen til  $1,15 \times 10^{-5}$  per time.<sup>28</sup> Det er denne sannsynligheten som i størst grad vil påvirkes av skipets reelle redundans i fremdriftsmaskineri.

Frekvens for drivende grunnstøt er også avhengig av sannsynligheten for at skipet *ikke* redder seg selv innen tiden det tar før skipet eventuelt treffer land. Denne sannsynligheten er tidsavhengig, og forklart i metoderapporten for AISyRISK-modellen. Ved å kreve operasjonell robusthet, og ved å anta at besetningen om bord er kurset og trener jevnlig på gjenopprettingsscenarier, vil også denne sannsynligheten til dels reduseres.

Det gjøres derfor vurderinger av følgende scenario:

- Alle skip har klassesokumentert redundans og dermed kan sannsynligheten for drivende skip teoretisk settes til null.
  - o For å ta høyde for menneskelige aspekter og muligheter for feil antar man likevel at blackout med tap av fremdrift og styring likevel kan inntreffe i 1 av 10 tilfeller, og det estimerte sannsynlighetsreduserende effekten settes derfor til 90 prosent i denne analysen.

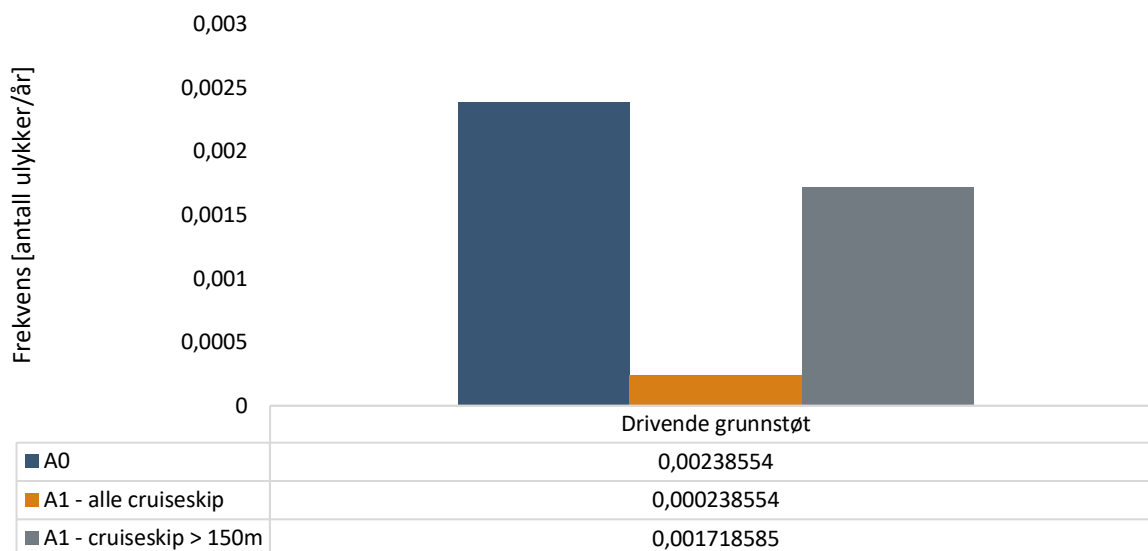
Forutsetninger for å redusere frekvensen med 90 prosent for drivende grunnstøt er at man i tillegg til å ha fokus på designrobusthet gjennom økte krav til dokumentert redundans, har tilsvarende fokus på operasjonell robusthet gjennom øvelser, prosedyrer og kursing av mannskap.

Figur 3-2 viser drivende grunnstøtingsfrekvenser i norsk farvann før (A0) og etter (A1) effekten av full redundans er inkludert. A1 beregningen er også delt inn i to scenarier: effekten av full redundans er inkludert for i) alle cruiseskip og ii) cruiseskip som er lenger enn 150 meter.

---

<sup>28</sup> Kilde: Friis-Hansen (2008).

Figur 3-2: Drivende grunnstøtingsfrekvenser før (A0) og etter (A1) effekt av full redundans basert på AIS data for cruiseskip i 2019. A1 resultatene er delt inn i forventet frekvens dersom alle cruiseskip implementerer full redundans, oransje søyle, og forventet frekvens dersom full redundans kun implementeres for cruiseskipene som er lenger enn 150 meter, grå søyle.



Figuren viser at i dagens situasjon er det estimert en drivende grunnstøtingsfrekvens på 0,0024 i norsk farvann. Dersom kravet til fullstendig redundant fremdriftsmaskineri innføres for alle cruiseskip, uavhengig av størrelse, reduseres den til 0,00024 – altså at en drivende grunnstøtingsulykke forventes å inntreffe omtrent hvert 4000. år. Om man legger til grunn at redundanskravet kun vil gjelde for cruiseskip over 150 meter, beregnes den forventede drivende grunnstøtingsfrekvensen til 0,0017 (tilsvarende en returperiode på omtrent 600 år). Forskjellen i forventet frekvensreduksjon skyldes i all hovedsak at det er de mindre cruiseskipene som i stor grad står bak den drivende grunnstøtingsfrekvensen. Dette kan videre skyldes operasjonsmønsteret til de mindre cruiseskipene, der de i motsetning til de større skipene har mulighet til å seile i både grunnere og smalere leder langs kysten og innaskjærs.

### 3.2.2. Nyttepotensial av reell redundans i fremdriftsmaskineri

Overordnet viser analysen at potensialet for nytteeffekter av økt redundans i fremdriftsmaskineriet for cruiseskip er relativt lite. I analysen har vi ikke tilstrekkelig informasjonsgrunnlag til å estimere kostnadene av et slikt tiltak, men overordnet må kostnadene være svært lave for at tiltaket skal være samfunnsøkonomisk lønnsomt.

Analysen viser også at det er relativt små forskjeller om man innfører et krav om redundans for cruiseskip i alle lengder eller om man begrenser dette til å kun gjelde skip over 150 meter. Det kommer av at de største nytteeffektene kommer fra skip over 150 meter, og at reduksjonen i ulykkeskostnader for mindre skip er svært lav. Tabellen nedenfor oppsummerer de prissatte nyttevirkningene av tiltaket.

Tabell 3-1: Oppsummering av prissatt nytterelatert til nullalternativet for tiltakene over analyseperioden. Oppgitt i 2021-kroner, neddiskontert til 2021. Avrundet til nærmeste 10 000.

Virkning	Alle skip	Kun over 150 meter
Ulykker - personskader og dødsfall	60 000	50 000
Ulykker - miljø og opprydning	680 000	560 000
Ulykker - reparasjon og tid ute av drift	1 870 000	1 670 000
<b>Prissatt nytte</b>	<b>2 610 000</b>	<b>2 280 000</b>

Tabellen over viser at nåverdien av nyttepotensialet ligger på mellom 2,3 og 2,6 millioner kroner over en analyseperiode på 25 år, avhengig av hvem som blir påvirket av tiltaket. Utover disse virkningene vil det også kunne påløpe besparelser i form av sparte kostnader til redningsaksjoner. Dette er for eksempel kostnadsbesparelsene knyttet til bruk av redningsressurser, både redningspersoner, men også redningsmateriell som bruk av helikopter og redningsfartøy. Det er imidlertid krevende å si noe om hvor store reduksjoner man kan oppnå da det varierer betydelig hvilke redningsressurser som settes inn i forbindelse med en ulykke, og hvor disse er lokalisert ved ulykkestidspunktet. I tråd med beskrivelse i 2.5 vurderes imidlertid kostnadsbesparelsene å være relativt små. Med full redundans vil man også kunne unngå enkelte skader på personer og materiell som kan oppstå om bord på skip som driver i grov sjø uten propulsjon. Hvor store disse kostnadene vil kunne være og hvor ofte det vil kunne inntreffe, med og uten tiltaket er imidlertid krevende å vurdere. Men, sett opp de unngåtte ulykkeskostnader som allerede er inkludert i beregningene vil denne virkningen være av svært begrenset betydning.

Hvorvidt tiltaket er samfunnsøkonomisk lønnsomt eller ikke avhenger av kostnadene tiltaket fører med seg, men vi har ikke hatt tilstrekkelig informasjonsgrunnlag til å estimere disse kostnadene. Hvor store de samfunnsøkonomiske kostnadene er avhenger av en rekke faktorer. For det første vil de samfunnsøkonomiske virkningene avhenge av hvordan man ser for seg at situasjonen vil utvikle seg uten at tiltaket blir innført, altså utviklingen i nullalternativet. Her er det stor usikkerhet knyttet til hvor stor den reelle redundansen til skipene er i dag, både funksjonelt og operasjonelt, men også hvordan man kan anta at dette vil utvikle seg i fremtiden. For eksempel vil nybyggtakten til rederiene, og hvorvidt disse skipene blir satt inn på seilaser i norsk farvann ha betydning for utviklingen i nullalternativet da det er antatt at nybygg har en høyere funksjonell redundans enn eldre skip. Videre vil det også være stor usikkerhet knyttet til hvor store kostnadene vil være ved innføring av tiltaket da ulike skip vil ha ulike kostnader knyttet til å oppnå fullstendig funksjonell og operasjonell redundans. De ulike rederiene kan ha ulike rutiner for opplæring, kursing, prosedyrer og analyser av hvordan man skal opprettholde redundans i dag, og skipenes tekniske utforming gjør at merkostnadene knyttet til å oppnå økt funksjonell redundans vil være svært varierende.

Som avsnittet over oppsummerer er det knyttet stor usikkerhet til hva kostnadene av tiltaket er. Det er imidlertid viktig å understreke at det beregnede nyttepotensialet ligger på mellom 2,3 og 2,6 millioner kroner totalt over 25 år, og således må de samfunnsøkonomiske kostnadene være relativt små for at tiltaket vil være samfunnsøkonomisk lønnsomt.

### 3.3. Vurdering av usikkerhet

Som nevnt innledningsvis i dette kapitlet er det ingen krav om at tap av fremdrift eller blackout skal rapportertes. Mange cruiserederier og operatører har interne retningslinjer om at slike tilfeller skal rapporteres internt, men disse dataene er ikke offentlig tilgjengelig. Hendelsene som fanges opp av blant annet media er gjerne de hendelsene der tap av fremdrift har funnet sted i nærheten av land, eller i omstendigheter hvor det kunne utgjøre fare for liv og/eller miljø. Dersom skipene har los ombord og/eller befinner seg i et område med trafikkovervåkning er det også sannsynlig at det vil bli fanget opp i statistikken. Sannsynligheten for blackout som ligger til grunn i risikomodellen er basert på studier fra 2008, og er av natur heftet med usikkerhet. Utilgjengeligheten av statistikk for tap av fremdrift og drivende cruiseskip, da rapporterte hendelser trolig har store mørketall, gjør det vanskelig å gi et mer oppdatert estimat av denne sannsynligheten.

Det er også usikkerhet rundt hva faktisk reell redundans vil bety for et cruiseskip. Selv om man legger til grunn at skip med tilstrekkelig robusthet i design, i tillegg til tilstrekkelig operasjonell robusthet, prinsipielt ikke skal kunne oppleve vedvarende blackout, finnes det ingen garantier for at det ikke kan inntreffe. I denne analysen er

det derfor lagt til grunn 90 prosent effekt av at skipene har og opererer med full redundans, men det er heftet stor usikkerhet til dette tallet. Videre har man også eksempler på hendelser hvor cruiseskipene har høy grad av redundans i sitt system, men at ulike deler av systemet er tatt ut av drift for eksempel for vedlikehold. Ved å kreve redundans ved seilas i norske farvann, vil dokumentasjon av faktisk operasjonell tilstand på fremdriftsmaskineri være viktig.

Tilsvarende som for de operasjonelle begrensningene er det usikkerhet rundt de drivende grunnstøtingsfrekvensene beregnet i AISyRISK. En høyere estimert drivende grunnstøtingsfrekvens for dagens scenario vil følgelig medføre en høyere reduksjon etter effekten av full redundans inkluderes, i absoluttverdi. Dette ville igjen gi en høyere nytteeffekt relatert til ulykkeskostnadene.

### 3.4. Beskrivelse av fordelingsvirkninger

Vurdering av samfunnsøkonomisk lønnsomhet synliggjør samfunnets nettovirkninger som følge av et tiltak, og viser hva som er mest lønnsomt for samfunnet sett under ett. Hvilke grupper som blir berørt og hvordan disse berøres kan likevel være relevant for beslutningstakerne, særlig hvis det er spesielt sårbare grupper i samfunnet som blir berørt.

Den største enkelte nytteeffekten av redundant fremdriftsmaskineri er redusert sannsynlighet for ulykker. Det innebærer redusert sannsynlighet for utslipp av olje, tap av menneskeliv og personskader, materielle skader og tid ute av drift. Verdien av redusert sannsynlighet for utslipp av olje tilfaller befolkningen som helhet, men er størst for personer bosatt i nærområdet og de som driver lokal næringsvirksomhet som for eksempel oppdrett, fiske eller turisme. Verdien av redusert sannsynlighet for tap av menneskeliv og personskader tilfaller mannskap og passasjerer om bord på skipene, men også de nærmeste pårørende. Redusert sannsynlighet for materielle skader og tid ute av drift tilfaller i all hovedsak rederiene eller forsikringsselskaper i form av reduserte kostnader knyttet til utbedring av eller erstatning for skader på skipene.

Tiltaket medfører også samfunnsøkonomiske kostnadsvirkninger for rederiene. Dette kommer i form av økte kostnader knyttet til eventuelle ombygginger og investeringer for å oppnå funksjonell redundans i tillegg til eventuelle opplærings- og kursingskostnader. Forutsatt at det er tilstrekkelig konkurranse i transportmarkedet vil imidlertid mye av kostnaden påføres passasjerer i form av i høyere billettpriser.

### 3.5. Samlet vurdering

Analysen viser at med fullstendig redundans på alle cruiseskip, uavhengig av størrelse, vil cruiseskipenes frekvens for drivende grunnstøt reduseres fra 0,0024 til 0,00024 grunnstøtingsulykker per år. Dersom tiltaket innføres kun for større cruiseskip, her valgt cruiseskip over 150 meter, reduseres hyppigheten av forventede grunnstøtingsulykker for cruiseskip fra 0,0024 til 0,0017 ulykker i året.

Nåverdien av nyttepotensialet til tiltaket ligger på henholdsvis 2,6 og 2,3 millioner kroner over en analyseperiode på 25 år om tiltaket innføres for henholdsvis alle cruiseskip eller for cruiseskip lenger enn 150 meter. Så selv om det er en stor forskjell i estimert drivende grunnstøtingsfrekvens avhengig av hvem som blir påvirket av tiltaket, er det en relativt liten forskjell i nyttepotensialet. Den lave forskjellen i nytte skyldes at de største nytteeffektene kommer fra skipene over 150 meter, samt at reduksjonen i ulykkeskostnader for mindre skip er lave.

Det er viktig å merke seg at nytteeffektene som er beregnet i denne analysen er kun basert på redusert drivende grunnstøtingsrisiko i norske farvann. Tiltaket vil redusere sannsynligheten for at cruiseskip mister framdrift og dermed begynner å drive. Dette tiltaket vil derfor gi nytteeffekter under alle seilas og ikke bare

i norske farvann. Dermed vil den totale virkningen på risikoen for cruiseskip være større enn det som kommer fram i denne analysen. Resultatene i denne analysen viser at det fremstår som lite hensiktsmessig å gjennomføre dette som et særnorsk tiltak. Dersom man likevel ønsker å gjennomføre tiltaket vil det i så fall fremstå som mer hensiktsmessig å arbeide for å få dette gjennomført gjennom IMO, men dette har vi ikke vurdert ytterligere i denne analysen.

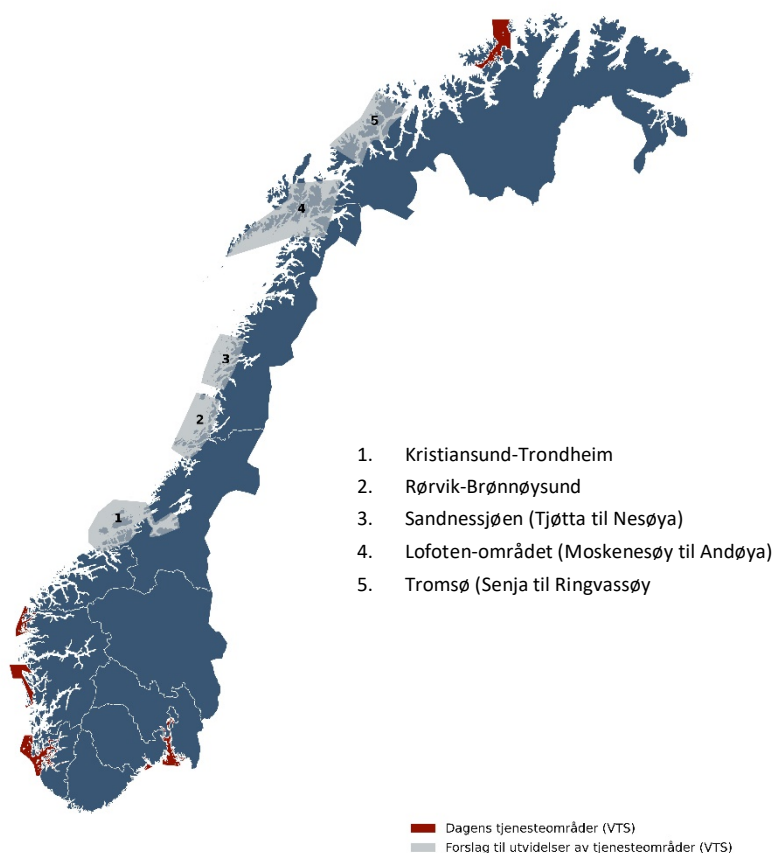
## 4. Overvåkning og rapportering

Tiltakene som vurderes i dette kapitlet kommer fra cruiseutvalgets foreslåtte tiltak innen overvåkning og rapportering, og mer konkret «*overvåkning fra trafikksentraler, utvide VTS operasjonsområde, styrking av trafikkovervåkning på Svalbard, krav til rapportering fra cruiseskipet underveis og pålegg om radiosjekk mot Kystradiostasjonen ved ankomst norske farvann*».

Sjøtrafikksentralene (VTS) har en viktig rolle i arbeidet med å redusere ulykkesrisikoen i norske farvann. Sentralene informerer, organiserer og overvåker skipstrafikken i definerte tjenesteområder langs kysten av Fastlands-Norge, og har et mål om å bidra til sikker og effektiv navigasjon, og verne om miljøet i kystsonen. Det er Kystverket som i dag drifter totalt fem tjenesteområder i Norge, og ytterligere ett område er vedtatt etablert. I den samfunnsøkonomiske analysen vurderer vi risikoeffekter og tilhørende samfunnsøkonomiske virkninger av at man utvider tjenesteområdet til sjøtrafikksentralene med fem ulike områder i Norge. De samfunnsøkonomiske virkningene av å utvide tjenesteområdet til sjøtrafikksentralene er:

- Reduserte forventede ulykkeskostnader knyttet til skader på mennesker, miljø og skader på skip som følge av redusert sannsynlighet for kollisjoner og grunnstøtinger.
- Økte investerings- og driftskostnader som følge av etablering og vedlikehold av utstyr i tillegg til behov for noe økt bemanning.
- Skattefinansieringskostnader knyttet til økt statlig finansieringsbehov.

Figur 4-1: Eksisterende VTS-områder og forslag til utvidelse

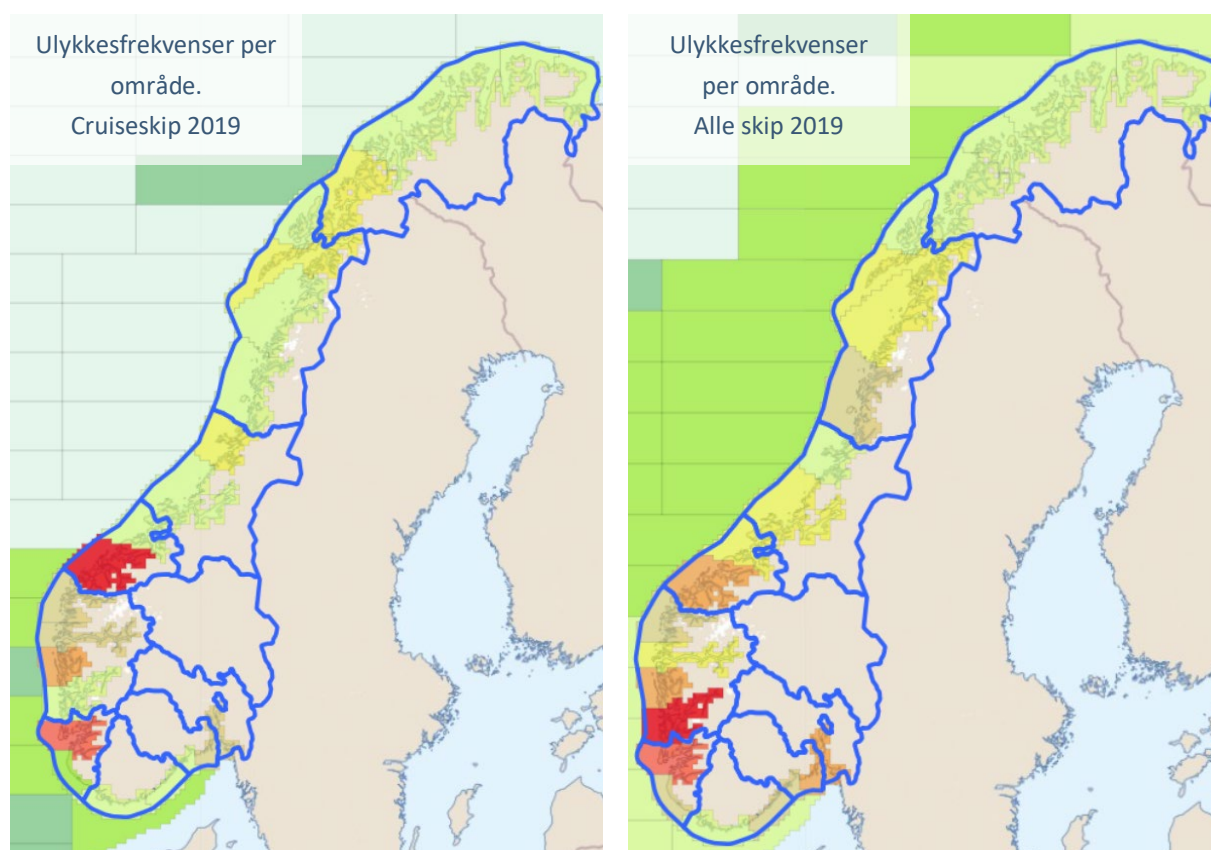




#### 4.1. Dagens situasjon og analyserte tiltak

Figuren under viser beregnet hyppighet (frekvens) av grunnstøtings- og kollisjonsulykker for cruiseskip (til venstre) og alle skipstyper (til høyre) for året 2019 i segmenter langs kysten av Fastlands-Norge.<sup>29</sup> For cruiseskipene er det høyest beregnet ulykkesfrekvens på Vestlandet, samt noe forhøyet ulykkesfrekvens i nord rundt Lofoten og Tromsø. Ser man på alle skipstyper samlet er det også Vestlandet som utpeker seg med relativt høyest ulykkesfrekvens, fulgt av Oslofjorden og strekningen Brønnøysund til Narvik.

Figur 4-2: Frekvenser for grunnstøting- og kollisjonsulykker beregnet i AISyRISK basert på AIS data fra 2019. Fargeskalaen beskriver de relativt ulykkesfrekvensen, der røde områder indikerer relativt høyest frekvens, mens lysegrønne områder indikerer relativt lavest frekvens.



Basert på en overordnet identifikasjon av områder med høy ulykkesfrekvens generelt for alle skipstyper og spesielt for cruiseskipene, ble aktuelle områder for utvidelse av tjenesteområdet til sjøtrafikksentralene skissert. Som det fremkommer av risikobildet i Figur 4-2 er det høyest ulykkesfrekvens på Vestlandet. Stortinget har allerede vedtatt at sjøtrafikksentraltjenestene skal utvides til å inkludere farvannet mellom Fedje og Kristiansund.<sup>30</sup> Området mellom Kinn VTS og Fedje VTS samt området rundt Ålesund, som har høy risiko, ekskluderes derfor fra denne analysen på bakgrunn av dette vedtaket. Videre gjennomførte også DNV og Menon en samfunnsøkonomisk analyse for utvidelse av VTS på strekningen fra Kristiansund til Trondheim i 2020. Dette område er likevel inkludert i analysen, blant annet for å belyse effekten av VTS for cruiseskip eksplisitt.

<sup>29</sup> AISyRISK

<sup>30</sup> Se Kystverkets hjemmeside: [Oppstart av ny sjøtrafikksentraltjeneste på Vestlandet | Kystverket - tar ansvar for sjøveien.](#)

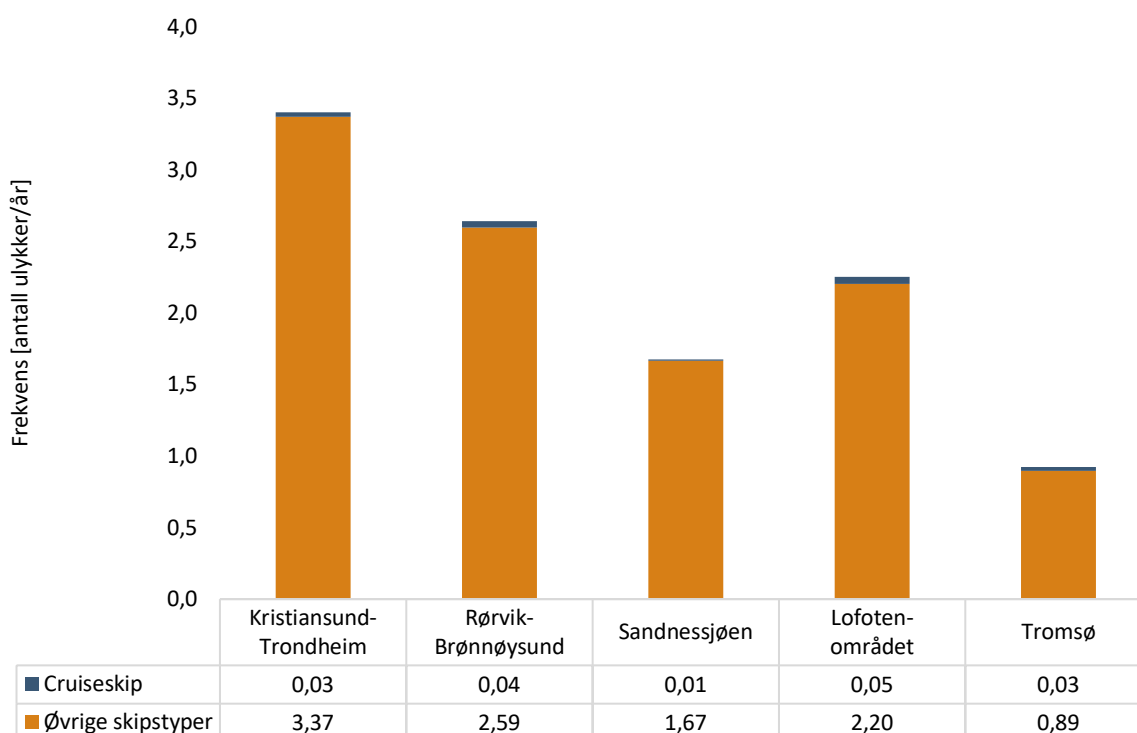
Ytterligere fire områder ble foreslått å analysere basert på observert ulykkesfrekvens. Følgende fem områder er derfor vurdert i denne analysen:

- Trondheim – Kristiansund
- Rørvik – Brønnøysund
- Sandnessjøen (Tjøtta til Nesøya)
- Lofoten-området (Moskenesøy til Andøya)
- Tromsø (Senja til Ringvassøy)

Det er ikke gjort noen videre detaljert eller endelig vurdering av nødvendig og hensiktsmessig utstrekning for hvert område utover identifikasjon av områder med relativt høy ulykkesfrekvens. Analysen vil likevel gi en god indikasjon på den overordnede nytten av å utvide tjenesteområdene til sjøtrafikksentralene innenfor grensene som legges til grunn her. Detaljerte kartutsnitt av hvert område, inkludert de geografiske begrensningene som er foreslått, kan sees i vedlegg B.

I norske farvann er det forventet 70 navigasjonsulykker årlig beregnet i AISyRISK basert på AIS-data for 2019. Med navigasjonsulykker menes her enten grunnstøt eller kollisjoner mellom skip. Omtrent 11 av disse er forventet innenfor de foreslåtte områdene, som tilsvarer rundt 16 prosent. Ulykkesfrekvensene, for kollisjoner og grunnstøt, per område er vist i Figur 4-3. Frekvensene for cruiseskip er vist i mørkeblått, mens de øvrige skipstypene er vist i oransje.

**Figur 4-3: Ulykkesfrekvenser (antall hendelser per år) for grunnstøtinger og kollisjoner beregnet basert på AIS data fra 2019.**

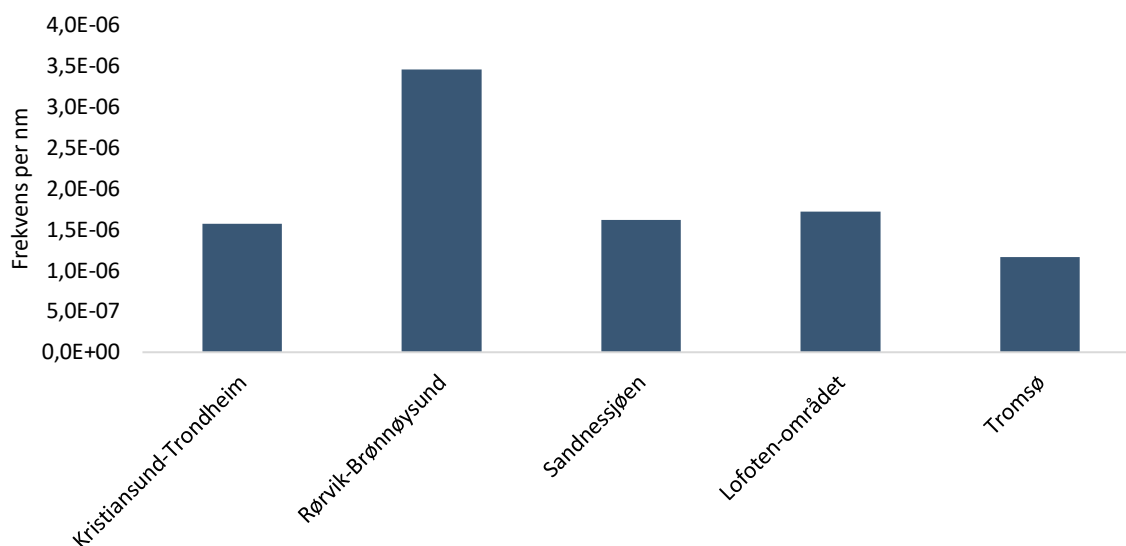


Det er viktig å merke seg at ulykkesfrekvensen er gitt som totalfrekvensen innenfor de ulike områdene, og avhenger derfor av både antall seilaser i området (utseilt distanse) samt størrelsen på området.

Fra figuren fremkommer det at strekningen Kristiansund-Trondheim har den høyeste forventede totale ulykkesfrekvensen, fulgt av strekningen mellom Rørvik og Brønnøysund og av Lofoten-området. Området rundt Tromsø har den laveste forventede totale ulykkesfrekvensen. Det er i all hovedsak grunnstøtingsfrekvensene som driver den totale ulykkesfrekvensen. Mellom 76 og 94 prosent (avhengig av område) av totalfrekvensene skyldes estimert grunnstøtingsfrekvens. Innad i grunnstøtingsfrekvensene er det grunnstøt under maskinkraft som er svært dominerende, sammenlignet med drivende grunnstøt. Det er også tydelig at en svært liten andel av grunnstøtings- og kollisjonsulykkene som er beregnet forventes for cruiseskipene. Ulykkesfrekvensen for cruiseskipene er relativt lik for de forskjellige områdene, men lavest i Sandnessjøen og høyest i Lofoten-området.

Normalisert ulykkesfrekvens – forventet antall kollisjoner og grunnstøtinger per utseilt nautisk mil – er vist i Figur 4-4. Ved å sammenligne ulykkesfrekvensen per utseilt nautisk mil i områdene ser man at det er strekningen fra Rørvik til Brønnøysund som har den høyeste frekvensen.<sup>31</sup> Området rundt Tromsø kommer også her ut med den laveste ulykkesfrekvensen, selv om forskjellen er mindre enn hva som observeres i total ulykkesfrekvens per område.

Figur 4-4: Ulykkesfrekvenser for kollisjon og grunnstøt per utseilt nautisk mil for hvert område, for alle skipstyper.



## 4.2. Virkninger for sjøsikkerheten

VTS driftes i Norge av Kystverket. Sjøtrafikksentralene overvåker og regulerer døgkontinuerlig skipstrafikken i definerte områder i norske farvann. Tre typer tjenester tilbys av VTS:

- **Informasjonstjeneste (INS).**

Denne tjenesten skal gi vesentlig informasjon til rett tidspunkt for å støtte den nautiske beslutningsprosessen ombord. Et fartøy kan be om informasjon, og trafikksentralen kan gi informasjon uoppfordret, samt stille spørsmål til fartøy dersom noe er uklart.

- **Navigasjonsassistanse-tjeneste (NAS).**

Navigasjonsassistanse etableres, enten på forespørsel fra fartøy, eller når trafikklederen observerer en uregelmessig navigering, hvor trafikklederen anser det nødvendig å gripe inn. Fartøyet og

<sup>31</sup> Utseilt distanse baserer seg på beregning i AISyRISK, og kan derfor avvike noe fra utseilt distanse basert på trafikkanalyse med rådata (AIS).

trafikksentralen blir enige om når navigasjonsassistansetjenesten starter og stopper. Tjenesten innebærer en tett assistanse opp mot det aktuelle fartøy.

- **Trafikkregulering (TOS).**

Denne tjenesten sikter på å forebygge farlige situasjoner som kan utvikles, og sørge for sikker og effektiv seilas gjennom VTS-området. Sjøtrafikksentralen formidler opplysninger til fartøy ved å gi informasjon, råd og instruksjon. Fartøyet rapporterer før innseiling til VTS-området, ved avgang fra ankringsplass og kai for, blant annet, å unngå trafikk tetthet som kan skape kritiske situasjoner.

En omfattende studie og vurdering av sjøtrafikksentralenes (VTS) effekt ble gjort i forbindelse med Sjøsikkerhetsanalysen i 2014.<sup>32</sup> Kort oppsummert vil nyttevirkningen av å etablere VTS være:

- redusert sannsynlighet for kollisjon og grunnstøtinger,
- følgelig redusert risiko for skader på mennesker og miljø, og
- et redusert antall skipsulykker som igjen fører til færre skader på skip, redusert omfang av skip ute av drift etter ulykke, mindre skader på/tap av last og færre redningsaksjoner.

Videre vil effekten av VTS kunne påvirkes av blant annet farledenes beskaffenhet i de vurderte områdene, tilgjengelighet på slepebåter, samt eventuelle andre risikoreducerende tjenester i området som for eksempel lostjenesten. I sjøsikkerhetsanalysen fra 2015 pekes det derfor på viktigheten av å vurdere effekten av VTS som et spenn, heller enn et fast tall for risikoreduksjon. Intervall på effekten av VTS gjengitt i Tabell 4-1.

**Tabell 4-1: Intervall for beregning av effekten av VTS. Kilde: DNV GL (2015).**

Intervall	Mål for effekt
	reduksjon i antall kollisjoner og grunnstøtinger
Øvre verdi (anslag på maksimal effekt)	50 %
Forventet verdi (gjennomsnittlig effekt)	35 %
Nedre verdi (anslag for minste effekt)	10 %

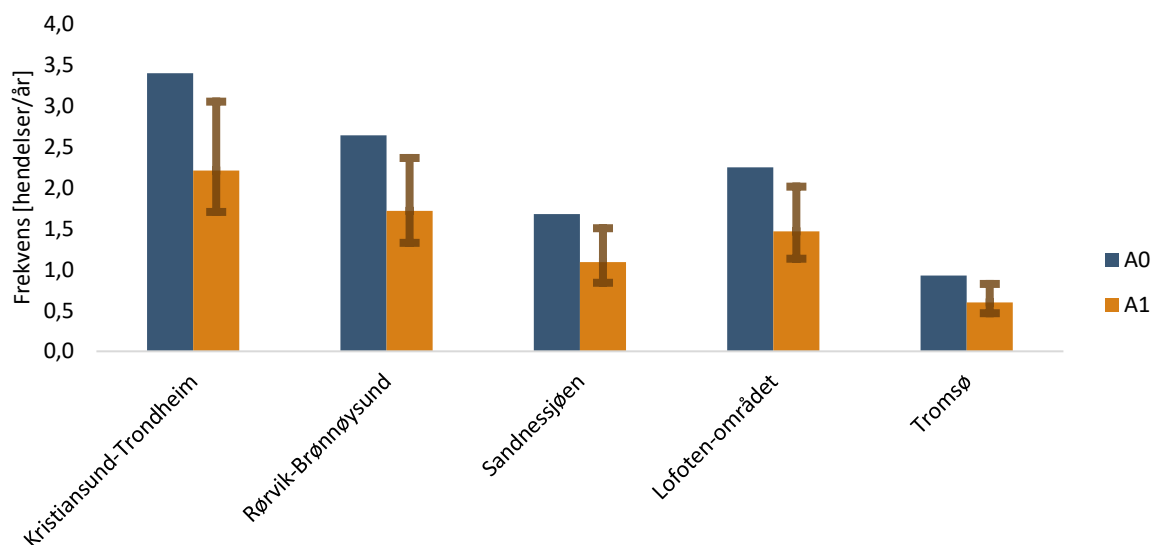
Effektene presentert over er basert på VTS med informasjonstjeneste (INS), navigasjonsassistansetjeneste (NAS) og trafikkregulering (TOS), og som henter trafikkdata fra både radar- og AIS sensorer. Følgende antagelser ligger videre til grunn i kvantifisering av redusert ulykkesfrekvens som følge av VTS utvidelse i de analyserte områdene:

- Etablering av VTS vil ha en effekt for alle skipstyper og alle skipsstørrelser
- Ulykkesfrekvensene som presenteres er beregnet frekvens (antall hendelser per år) for kollisjoner og grunnstøtinger
- Beregningene er basert på faktisk skipstrafikk i ett år (2019) hentet fra AIS data
- 35 prosent er benyttet som mest sannsynlig verdi for effekt av VTS

Figur 4-5 sammenligner beregnet ulykkesfrekvens for dagens situasjon uten VTS i områdene (A0) med estimerte ulykkesfrekvenser etter forventet effekt av VTS lik 35 prosent (A1). De røde smale stolpene representerer intervallet gitt fra Tabell 4-1, der laveste verdi indikerer estimert ulykkesfrekvens ved 50 prosent risikoreduksjon og øvre verdi gir estimert ulykkesfrekvens ved 10 prosent risikoreduksjon.

<sup>32</sup> Kilde: DNV GL (2015).

Figur 4-5: Totale ulykkesfrekvenser (kollisjons- og grunnstøtingsfrekvens) før (A0) og etter (A1, 35 % reduksjon i antall hendelser) VTS-etablering, for alle skipstyper. Røde stolper indikerer intervall for effekt av VTS (10 % og 50 % reduksjon i antall hendelser).



### 4.3. Samfunnsøkonomiske virkninger

Analysen viser at det fremstår som samfunnsøkonomisk lønnsomt å implementere VTS i alle områdene som er vurdert. Den prissatte nettoytten ligger på mellom 95 millioner kroner i Tromsø-området og 420 millioner i Kristiansund-Trondheim-området. Det er imidlertid stor forskjell i hvor store de samfunnsøkonomiske virkningene antas å være for cruisenæringen sammenlignet med øvrig skipstrafikk i området. Tabellen under oppsummerer de prissatte virkningene av en utvidelse av operasjonsområder.

Tabell 4-2: Oppsummering av totale prissatte samfunnsøkonomiske virkninger relativt til nullalternativet for tiltakene over analyseperioden. Oppgitt i millioner 2021-kroner, neddiskontert til 2021. Positive tall indikerer en nyttevirking.

Område	Aktør	Prissatt netto nåverdi	Investerings- og drifts-kostnader	Skatte-finansierings-kostnader	Ulykker Personskader og dødsfall	Ulykker Miljø og opprydning	Ulykker Reparasjon og tid ute av drift
Kristiansund-Trondheim <sup>33</sup>	<b>Totalt</b>	<b>420</b>	<b>-58</b>	<b>-12</b>	<b>32</b>	<b>255</b>	<b>203</b>
	- cruise				1	9	33
	- andre				30	246	169
Rørvik-Brønnøysund	<b>Totalt</b>	<b>396</b>	<b>-30</b>	<b>-6</b>	<b>21</b>	<b>256</b>	<b>155</b>
	- cruise				1	5	15
	- andre				20	252	140
Sandnessjøen	<b>Totalt</b>	<b>174</b>	<b>-28</b>	<b>-6</b>	<b>18</b>	<b>103</b>	<b>88</b>
	- cruise				0	1	3
	- andre				18	102	85
Lofoten-området	<b>Totalt</b>	<b>319</b>	<b>-58</b>	<b>-12</b>	<b>20</b>	<b>190</b>	<b>179</b>
	- cruise				1	12	45
	- andre				19	178	134
Tromsø	<b>Totalt</b>	<b>95</b>	<b>-29</b>	<b>-6</b>	<b>5</b>	<b>63</b>	<b>63</b>
	- cruise				1	6	27
	- andre				4	57	36

<sup>33</sup> Den beregnede prissatte nettoytten for Kristiansund-Trondheim er endret fra DNV GL (2020c). Det kommer hovedsakelig av at det er lagt nye og oppdaterte prognoser til grunn, velferdstapet av oljeutslipp ved ulykker er medregnet og kroneverdien er justert fra 2020 til 2021-kroner.

Den positive nettoytten kommer av at det forventes at tiltakene vil medføre lavere sannsynlighet for kollisjoner og grunnstøtinger for trafikk som ferdes i de ulike områdene som vil overvåkes av sjøtrafikksentralene i tråd med vurderingene skissert i forrige kapittel. Lavere sannsynlighet for kollisjoner og grunnstøtinger vil videre medføre lavere forventede ulykkeskostnader. Det er også betydelige investerings- og driftskostnader knyttet til tiltakene, men reduksjonen i forventede ulykkeskostnader veier opp for de forventede kostnadene. Ettersom tiltakene vil finansieres over offentlige budsjetter, er det også beregnet en skattefinansieringskostnad knyttet til det offentlige finansieringsbehovet.

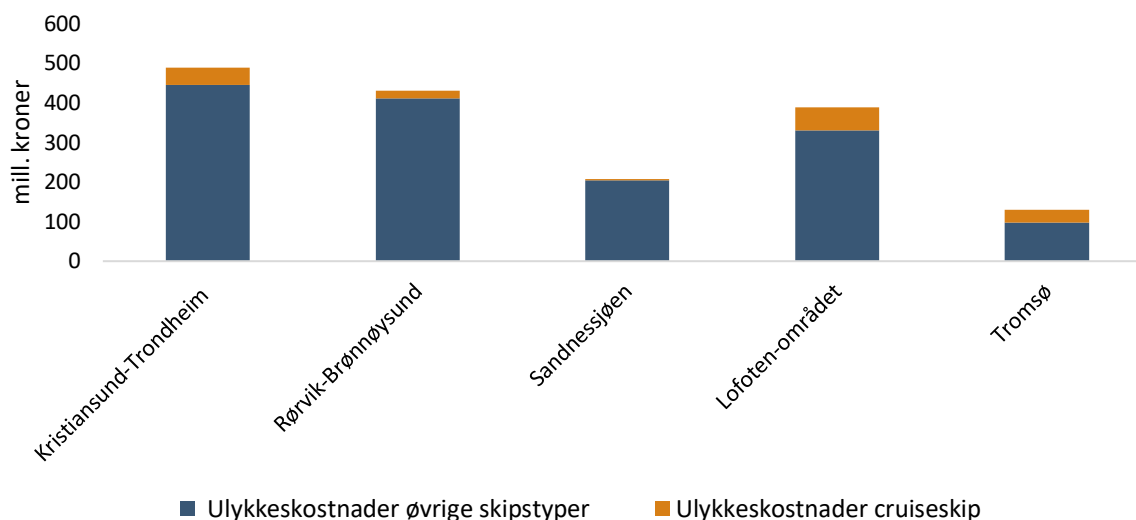
Utover de prissatte virkningene som er vist i tabellen over, kan tiltakene også utløse enkelte ikke-prissatte virkninger. Den største ikke-prissatte virkningen av tiltakene vil være reduserte kostnader til redningsaksjoner. Dette kommer av at redusert sannsynlighet for ulykker vil medføre redusert sannsynlighet for igangsettelse av redningsaksjoner. Færre redningsaksjoner vil medføre lavere samfunnsøkonomiske kostnader knyttet til bruk av redningsressurser for å redusere personskader og redusere antall tapte liv i tillegg til bergingsressurser og ressurser knyttet til å redusere omfang av miljøskade. Det er stor usikkerhet knyttet til hvor store kostnadsbesparelsene er da avstand til tilgjengelige redningsressurser vil variere betydelig fra ulykke til ulykke samtidig som mobiliseringen av redningsressursene også vil variere ut fra alvorligheten av de ulike ulykkene. I tråd med beskrivelse i 2.5 vurderes imidlertid kostnadsbesparelsene å være relativt små.

#### **4.3.1. Virkninger av endret ulykkesrisiko**

En utvidelse av VTS operasjonsområde forventes å medføre redusert sannsynlighet for både grunnstøtinger og kollisjoner i området. Forventede grunnstøtinger og kollisjoner i nullalternativet og ved utvidelse av operasjonsområdene er basert på risikoresultatene presentert i kapittel 4.2 fremskrevet med forventet trafikkutvikling frem til 2047. Reduksjonen i sannsynligheten for ulykker vil, alt annet likt, medføre en rekke samfunnsøkonomiske nyttevirkinger. Det viktigste av disse er; færre forventede personskader og dødsfall, mindre sannsynlighet for forurensnings- og opprenskningskostnader knyttet til oljeutslipp, i tillegg til reduserte reparasjonskostnader og reduserte kostnader knyttet til fartøyenes tid ute av drift.

Verdien av endret ulykkesrisiko ved innføring av VTS i de ulike områdene er beregnet til å utgjøre mellom 439 og 119 millioner kroner over en analyseperiode på 25 år. Det er imidlertid stor variasjon i hvor stor andel av disse virkningene som kommer av endret ulykkesrisiko for cruiseskip. Det er forventet at innføring av VTS vil påvirke alle skip som ferdes i områdene, og i den samfunnsøkonomiske analysen er derfor alle skip med tilhørende endret ulykkesrisiko inkludert. Den største cruise-andelen er i områdene Solund-Florø og Tromsø der cruiseskipene står for 18 prosent av reduksjonen i de totale forventede ulykkeskostnadene. Figuren under viser neddiskonterte ulykkeskostnader for de ulike områdene fordelt etter cruiseskip og øvrige skipstyper.

Figur 4-6: Totale ulykkeskostnader relativt til nullalternativet for de ulike utvidelsesområdene over analyseperioden. Oppgitt i millioner 2021-kroner, neddiskontert til 2021. Positive tall indikerer en nyttevirking.



Som vi ser av tabellen over er det stor variasjon i hvor store reduksjoner i ulykkeskostnader tiltaket vil medføre for cruiseskip i de ulike områdene. Hvor stor andel av risikoreduksjonen som kan knyttes til cruisetrafikken drives i stor grad av hvor stor andel cruisetrafikken utgjør av det samlede trafikkomfanget, men avhenger også av estimert redusert sannsynlighet for ulykker i områdene og størrelsen på cruiseskipene som ferdes i dem. Generelt sett er det slik at konsekvensene av ulykkene, som for eksempel forventet antall skadde mennesker eller reparasjonskostnadene for skipet, er større jo større skipene er. Det er også slik at ulykker har ulike konsekvenser for ulike skipstyper. For eksempel innebærer ulykker med oljetankskip en betydelig større forventet kostnad knyttet til utslipp av olje, mens ulykkeskostnadene knyttet til skader og dødsfall for passasjerer og mannskap om bord er betydelig høyere for passasjer- og cruiseskip sammenlignet med øvrige skipstyper.

#### 4.3.2. Investerings- og driftskostnader

En utvidelse av VTS-tjenesteområde innebærer økte investerings- og vedlikeholdskostnader. Investeringskostnadene består i opprettelse av nye radarstasjoner, i tillegg til kostnader til VHF-samband, vindsensorer og kamera. Tabellen under viser totale neddiskonterte investerings-, vedlikeholds-, og driftskostnader over analyseperioden.

Tabell 4-3: Totale investerings-, drifts-, og vedlikeholdskostnader relativt til nullalternativet for de ulike utvidelsesområdene over analyseperioden. Oppgitt i millioner 2021-kroner, neddiskontert til 2021. Positive tall indikerer en nyttevirking.

Område	Drift og vedlikehold	Investeringskostnader				
		AIS-stasjoner	Kamera	Radar-stasjoner	VHF-stasjoner	Vind-sensor
Kristiansund-Trondheim	-5 520 000	-2 300 000	-180 000	-45 910 000	-4 130 000	-40 000
Rørvik-Brønnøysund	-3 310 000	-1 150 000	-90 000	-22 960 000	-2 070 000	-20 000
Sandnessjøen	-2 210 000	-1 150 000	-90 000	-22 960 000	-2 070 000	-20 000
Lofoten-området	-5 520 000	-2 300 000	-180 000	-45 910 000	-4 130 000	-40 000
Tromsø	-2 760 000	-1 150 000	-90 000	-22 960 000	-2 070 000	-20 000

Investeringskostnadene som er lagt til grunn er basert på enhetskostnader fra en samfunnsøkonomisk analyse av en utvidelse av Vardø sjøtrafikksentral i 2016.<sup>34,35</sup> Det er stor usikkerhet knyttet til hvor store investeringskostnadene er, og omfanget av utstyr det er behov for i de ulike områdene. I analysen har vi lagt til grunn antall enheter per kvadratkilometer som i den samfunnsøkonomiske analysen av VTS Kristiansund-Trondheim som ble levert i 2020.<sup>36</sup> Dette er en forenkling da behovet for utstyr også vil variere med andre forhold enn størrelse, som for eksempel topografi. Det forventes at arbeidet kan utføres i løpet av ett år med oppstart i 2022.

I VTS-analysen som ble gjennomført for Kristiansund-Trondheim ble det også estimert rundt 360 000 kroner (2020-kroner) i årlige drifts- og vedlikeholdskostnader. Drifts- og vedlikeholdskostnadene inkluderer behovet for økt bemanning samt løpende vedlikeholdskostnader knyttet til utstyret. Driftskostnadene vil også variere med størrelsen på området, da større områder krever noe høyere bemanning og større utstyrmengder innebærer høyere vedlikeholdskostnader. Etter innspill fra Kystverket har vi derfor også lagt til grunn at kostnadene varierer med størrelsen på de ulike områdene som er vurdert.

### 4.3.3. Skattefinanseringskostnader

Investerings-, drifts-, og vedlikeholdskostnadene finansieres over statsbudsjettet, og vil således påvirke offentlige utgifter. Offentlige utgifter er skattefinansierte, hvilket påfører samfunnet et effektivitetstap som følge av at skatt påvirker enkeltpersoner og bedrifters adferd. I tillegg påløper det administrative kostnader i forbindelse med skatteinnkreving og forvaltning av offentlige midler. Skattefinanseringskostnaden skal derfor beregnes av tiltakenes nettovirkning for offentlige budsjetter, som primært påvirkes av investerings- og vedlikeholdskostnadene. Ifølge retningslinjene for samfunnsøkonomisk analyse skal det beregnes en skattefinansieringskostnad på 20 prosent av potensielle endringer i offentlige inntekter og utgifter.

## 4.4. Vurdering av usikkerhet

Alle samfunnsøkonomiske analyser bygger på forutsetninger det er knyttet usikkerhet til. Det er derfor viktig å vurdere usikkerheten rundt de mest sentrale forutsetningene og hvor robuste resultatene er for potensielle endringer i disse. For å vurdere denne usikkerheten har vi gjennomført følsomhetsanalyser av følgende parametere i analysen:

- Usikkerhet knyttet til investerings- og vedlikeholdskostnader
- Usikkerhet knyttet til risikoeffekten av VTS

I de følgende kapitlene tar vi for oss disse etter tur og vurderer hvordan lønnsomheten endres ved endringer i forutsetningene.

### 4.4.1. Usikkerhet knyttet til effekten av VTS

Det er stor usikkerhet knyttet til effekten av VTS på ulykkesrisikoen i områdene. I hovedscenariet har DNV lagt til grunn en mest sannsynlig reduksjon i antall grunnstøtings- og kollisjonsulykker på 35 prosent. Denne er, som beskrevet i kapittel 4.2, basert på litteratur- og datastudier gjennomført i Sjøsikkerhetsanalysen fra 2015.<sup>37</sup> Det

---

<sup>34</sup> I forbindelse med analysen har vi også sjekket med Kystverket at enhetskostnadene som er lagt til grunn fremdeles er representative.

<sup>35</sup> Kilde: DNV GL (2016).

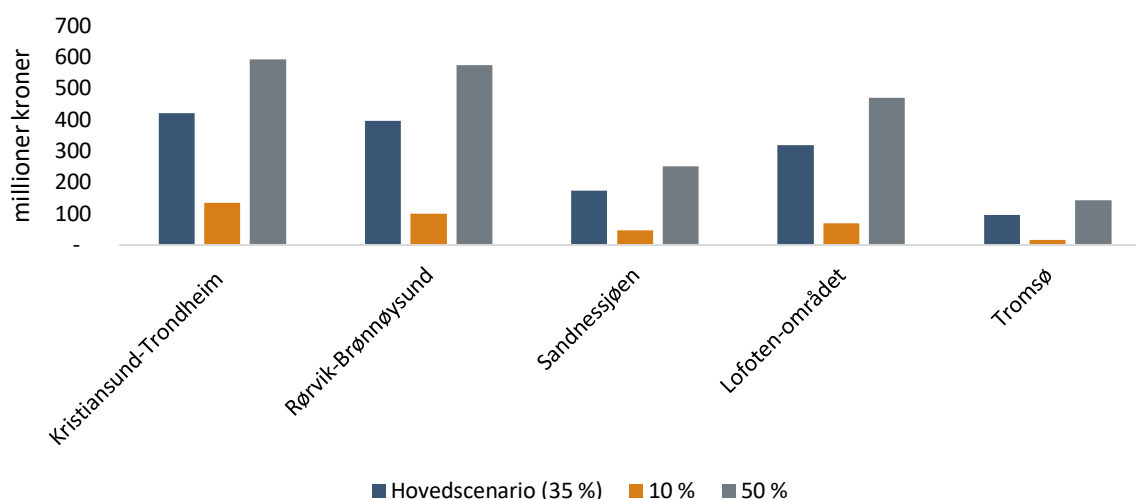
<sup>36</sup> Kilde: DNV GL (2020c).

<sup>37</sup> Kilde: DNV GL (2015).



er stor usikkerhet i faktisk effekt av VTS, og DNV nevner i den samme analysen at det er flere faktorer som kan innvirke på effekten av VTS. For å synliggjøre hvordan usikkerhet i effekten påvirker resultatene om samfunnsøkonomisk lønnsomhet har vi gjennomført to følsomhetsanalyser der vi har lagt til grunn at VTS-effekten er på henholdsvis 10 og 50 prosent. Figuren under oppsummerer resultatene.

**Figur 4-7: Oppsummering av totale prissatte samfunnsøkonomiske virkninger relativt til nullalternativet for hovedscenariet og følsomhetsanalyser ved effekt av VTS. Oppgitt i millioner 2021-kroner, neddiskontert til 2021. Positive tall indikerer en nyttevirkning.**



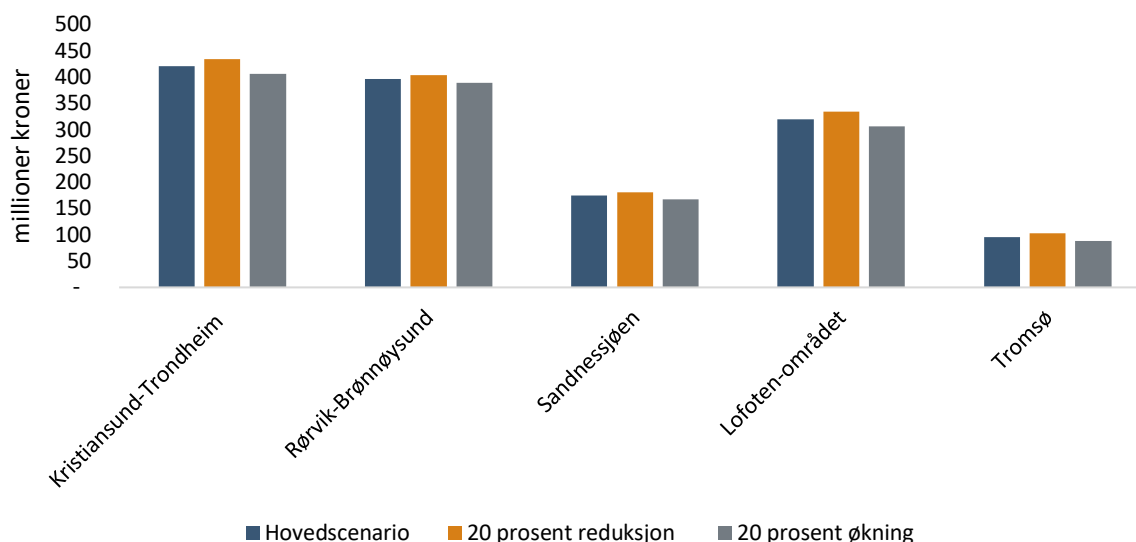
Som vi ser av figuren over har endringer i forutsetningene knyttet til effekt av VTS relativt stor innvirkning på tiltakenes samfunnsøkonomiske lønnsomhet. Ved en reduksjon til 10 prosent effekt vil likevel ikke konklusjonen om at tiltakene fremstår som samfunnsøkonomisk lønnsomme endres, men for VTS-området i Tromsø vil den beregnede lønnsomheten være svært lav. Videre ser vi at en økning av effekten opp til 50 prosent vil forsterke konklusjonen om samfunnsøkonomisk lønnsomhet.

#### 4.4.2. Usikkerhet knyttet til investerings- og driftskostnader

Det er ofte knyttet stor usikkerhet til forventede investerings- og vedlikeholdskostnader. I denne analysen er det særlig stor usikkerhet knyttet til mengden med utstyr det vil være behov for i de ulike områdene. I hovedscenariet har vi lagt til grunn enhetskostnader og mengde fra VTS-analysen som ble gjennomført for tjenesteområdet Kristiansund-Trondheim i 2020, og videre variert mengden utstyr det er behov for i andre tjenesteområder med arealet tjenesteområdet vil utgjøre. Dette er en forenkling da behovet blant annet vil avhenge av en rekke andre forhold som topografi.

Figuren nedenfor viser hvordan den samfunnsøkonomiske netto nytten påvirkes ved endringer i investerings- og vedlikeholdskostnader. I begge følsomhetsanalysene har vi justert de estimerte kostnadene som ligger til grunn i hovedscenariet med +/- 20 prosent for henholdsvis investerings- og vedlikeholdskostnader.

Figur 4-8: Oppsummering av totale prissatte samfunnsøkonomiske virkninger relativt til nullalternativet for hovedscenariet og følsomhetsanalyser ved endret investerings- og driftskostnader. Oppgitt i millioner 2021-kroner, neddiskontert til 2021. Positive tall indikerer en nyttevirking.



#### 4.5. Beskrivelse av fordelingsvirkninger

Vurdering av samfunnsøkonomisk lønnsomhet synliggjør samfunnets nettovirkninger som følge av et tiltak, og viser hva som er mest lønnsomt for samfunnet sett under ett. Hvilke grupper som blir berørt og hvordan disse berøres kan likevel være relevant for beslutningstakerne, særlig hvis det er spesielt sårbare grupper i samfunnet som blir berørt.

Kostnadene ved dette tiltaket er hovedsakelig økte investerings- og vedlikeholdskostnader. Sjøtraffikksentralene er i dag offentlig finansiert over statsbudsjettet, og dersom man legger til grunn samme finansieringsform for de foreslåtte områdene vil tiltakene finansieres over statsbudsjettet og til syvende og sist bæres av skattebetalerne. I den grad kostnadene knyttet til investering og drift av områdene medfører økte gebyrer for brukerne av de ulike områdene vil kostnaden i større grad treffe de enkelte rederiene og/eller eventuelt vareeiere.

Nyttevirkningene av tiltakene er redusert sannsynlighet for ulykker. Det innebærer redusert sannsynlighet for utslipp av olje, tap av menneskeliv og personskader, materielle skader og tid ute av drift. Verdien av redusert sannsynlighet for utslipp av olje tilfaller befolkningen som helhet, men er størst for personer bosatt i nærområdet og de som driver lokal næringsvirksomhet som for eksempel oppdrett, fiske eller turisme. Verdien av redusert sannsynlighet for tap av menneskeliv og personskader tilfaller mannskap og passasjerer om bord på skipene, men også de nærmeste pårørende. Redusert sannsynlighet for materielle skader og tid ute av drift tilfaller i all hovedsak rederiene eller forsikringsselskaper i form av reduserte kostnader knyttet til utbedring av eller erstatning for skader på skipene.

#### 4.6. Samlet vurdering og konklusjon

Den samfunnsøkonomiske analysen viser at det fremstår som samfunnsøkonomisk lønnsomt å utvide med de fem ulike tjenesteområdene som er vurdert i denne analysen. Dette er hovedsakelig drevet av den anslåtte effekten VTS har på sannsynligheten for ulykker som igjen påvirker forventede ulykkeskostnader.

I hovedscenariet er det lagt til grunn en forventet sannsynlighetsreduksjon på 35 prosent. Det er imidlertid viktig å understreke at det er knyttet stor usikkerhet til denne faktoren, og at resultatene i den samfunnsøkonomiske analysen er svært sensitive for dette. Som vist i følsomhetsanalysene faller den forventede nettonytten til å bli nær null når man setter effekten til 10 prosent reduksjon. Det er også viktig å fremheve at resultatene knyttet til en utvidelse av VTS-tjenesteområde er for alle skip og seilaser i de utvalgte områdene. Effektene for cruiseskip utgjør derfor kun en andel av den beregnede samfunnsøkonomiske nytten.

## 5. Kommunikasjon over radio/bredbånd

Tiltakene som vurderes i dette kapitlet kommer fra cruiseutvalgets foreslåtte tiltak relatert til cruiseskipenes muligheter til kommunikasjon over radio og bredbånd i nordområdene og mer konkret «Norge må utnytte mulighetene i den satellittbaserte bredbåndsutbyggingen i nordområde. I tillegg undersøke og utrede om det er mulig å benyttes AIS-basestasjoner som skal etableres på Svalbard som plattform for VHF nødmelding på øygruppen.»

Mer konkret vurderer vi her samfunnsøkonomiske virkninger av to ulike tiltak:

1. Sjøsikkerhetsmessige effekter og nyttepotensial knyttet til mulighet for satellittbasert bredbåndskommunikasjon for henholdsvis 72-75°N og over 75°N.
2. Sjøsikkerhetsmessige effekter og samfunnsøkonomiske virkninger av økt VHF-dekning på Svalbard ved at man benytter Kystverkets AIS-basestasjoner som plattform.

### 5.1. Dagens situasjon og forventet utvikling

Alle former for menneskelig aktivitet er i økende grad avhengig av elektronisk kommunikasjon, både til bruk ved ordinære operasjoner og ikke minst når nødsituasjoner oppstår. IMO har gjennom SOLAS definert et system for maritim nødkommunikasjon. Dette systemet er best kjent som GMDSS (Global Maritime Distress and Safety System) og inneholder forskjellige prinsipper for nødkommunikasjon til sjøs. GMDSS deler verden inn i forskjellige soner basert på dekningsområdene til de forskjellige kommunikasjonsteknologiene. For hver sone er det definert forskjellige krav basert på hvilke kommunikasjonsteknologier som er tilgjengelig. Disse kravene er også lovfestet i Norge igjennom «Forskrift om radiokommunikasjonsutstyr for norske skip og flyttbare innretninger»<sup>38</sup> og gjelder for alle norske radiopliktige skip. De forskjellige sonene er definert som følger:

Tabell 5-1: Soner og krav til kommunikasjonsteknologi.<sup>38</sup>

Område	Definisjon	Krav til kommunikasjonsutstyr
<b>Radiodekningsområde A1</b>	Havområder som er innenfor radiotelefonidekning av minst en VHF-kyststasjon som holder kontinuerlig lyttevakt på DSC (Digital Selective Calling), og som er definert av et lands myndigheter til å være et slikt område.	VHF
<b>Radiodekningsområde A2</b>	Havområder unntatt radiodekningsområde A1, som er innenfor radiotelefonidekning av minst en MF-kyststasjon som holder kontinuerlig lyttevakt på DSC (Digital Selective Calling), og som er definert av et lands myndigheter til å være et slikt område.	VHF og MF
<b>Radiodekningsområde A3</b>	Havområder unntatt radiodekningsområde A1 og A2, som er innenfor dekningsområdet av det geostasjonære satellittsystem INMARSAT.	VHF, MF og enten HF eller satellittkommunikasjonsutstyr
<b>Radiodekningsområde A4</b>	Havområder som hverken er A1, A2 eller A3 områder.	VHF, MF og 2 x HF

<sup>38</sup>Kilde: Nærings- og fiskeridepartementet (2021) og IMO (2919)

Alle skip over 300 bruttotonn samt passasjerskip med flere enn tolv passasjerer i internasjonal trafikk er underlagt GMDSS-kravene. Det vil si at de fleste cruiseskip som opererer i norske farvann vil være utstyrt med både VHF-radio (Very High Frequency), MF-radio (Medium Frequency) og INMARSAT. Ved operasjon i polare strøk vil cruiseskipene ofte også måtte være utstyrt med HF-radio (High Frequency). I tillegg skal alle skip, uavhengig av operasjonsområde, bære satellitt EPIRB («Emergency Position-Indicating Radio Beacon»/nødpeilesender) samt utstyr for å motta MSI (Maritime Safety Information) meldinger.

Muligheten for å sende og motta informasjon mer eller mindre kontinuerlig er sentralt for alle aktører som opererer i nordområdene, uavhengig av hva informasjonen skal benyttes til. I motsetning til områdene lenger sør er tilgangen til elektroniske kommunikasjonssystemer begrenset nord for 72°N.

Det finnes i dag fire ulike elektroniske kommunikasjonssystemer som er tilgjengelig i nordområdene:

- 1) geostasjonære satellitter
- 2) lavbanesystemet Iridium
- 3) landbasert radiokommunikasjon
- 4) mobilkommunikasjon.

Tabellen nedenfor gir en grov oversikt over de ulike kommunikasjonssystemene, hva som karakteriserer dem, hvem som benytter dem og til hva.

**Tabell 5-2: Oversikt over elektroniske kommunikasjonssystemer som er tilgjengelige i nordområdene: Kilde: Menon, DNV og Nexia (2017).**

	<b>Geostasjonære satellittsystemer</b>	<b>Lavbanesystemet Iridium</b>	<b>Landbasert radio-kommunikasjon</b>	<b>Mobilkommunikasjon</b>
<b>Type system</b>	Satellitt	Satellitt	Landbasert	Landbasert
<b>Frekvensbånd</b>	L, C, Ku, Ka, X	L	VHF, MF, HF	UHF
<b>Datarater</b>	<50Mbps (HTS) <500 kbps (L)	<128 kbps <1.4 Mbps (Next)	<10 kbps <50 kbps (wideband HF)	< 50 Mbps (LTE)
<b>Dekning</b>	Opptil 70-75°N	Global	Kystnær (MF/VHF) Global (HF)	Kystnær (10-80 km) Fekkvis
<b>Oppetid/ Tjenestekvalitet</b>	Høy	Moderat, variabel	Lav, variabel (HF)	Høy
<b>Brukergrupper</b>	Maritim, Luftfart, Forsvar, Land	Maritim, Luftfart, Forsvar, Land	Maritim, Luftfart (HF)	Land, Maritimt
<b>Tjenester</b>	meldinger, Tale, Smalbånd (L), Bredbånd (C/Ku/Ka)	Tale, Smalbånd	Tale, Meldinger, Ultra-smalbånd (HF)	Meldinger, Tale, Smalbånd, Bredbånd
<b>Brukerutstyr</b>	Stor stabilisert direktiv antenne (VSAT)	Rundstrålende antenne, mindre enn VSAT	Pisk-antenne <10m	Kompakt og rimelig

Som tabellen over viser har systemene svært forskjellige egenskaper, men alle har til felles at de har fundamentale begrensninger knyttet til å levere effektiv og pålitelig kommunikasjon i nordområdene.<sup>39</sup> Dårlig

<sup>39</sup> Kilde: Menon, DNV og Nexia (2017).

dekning i nordområdene skaper blant annet utfordringer for sikkerhets- og beredskapsrelaterte myndighetsoppgaver som sjøredning, oljevern, forsvar og krisehåndtering.

Dersom vi ser nærmere på Svalbard, er det kun området rundt Isfjorden samt området rundt Ny-Ålesund som er definert som et A1-område, som vist i Figur 5-1 (VHF-dekning). Hoveddelen av resten av Svalbard er dekket av A2 (VHF og MF), mens de nordligste områdene på Svalbard ligger utenfor INMARSATs satellittdekning og er derfor kun dekket av A4.<sup>40</sup> INMARSAT har per 2021 kun dekning opp til 70°-76°N<sup>40</sup>, men vil få dekning i nordområdene med de kommende HEOSAT-satellittene<sup>41</sup>. Det vil også kunne komme andre systemer som bedrer dekningen i framtiden som for eksempel at Iridiums satellittnettverk er i stand til å levere GMDSS tjenester og har blitt tatt inn i GMDSS..

Figur 5-1: Illustrasjon av teoretisk VHF- og MF-dekning, samt ulike GMDSS-soner. Kilde: Telenor Kystradio.

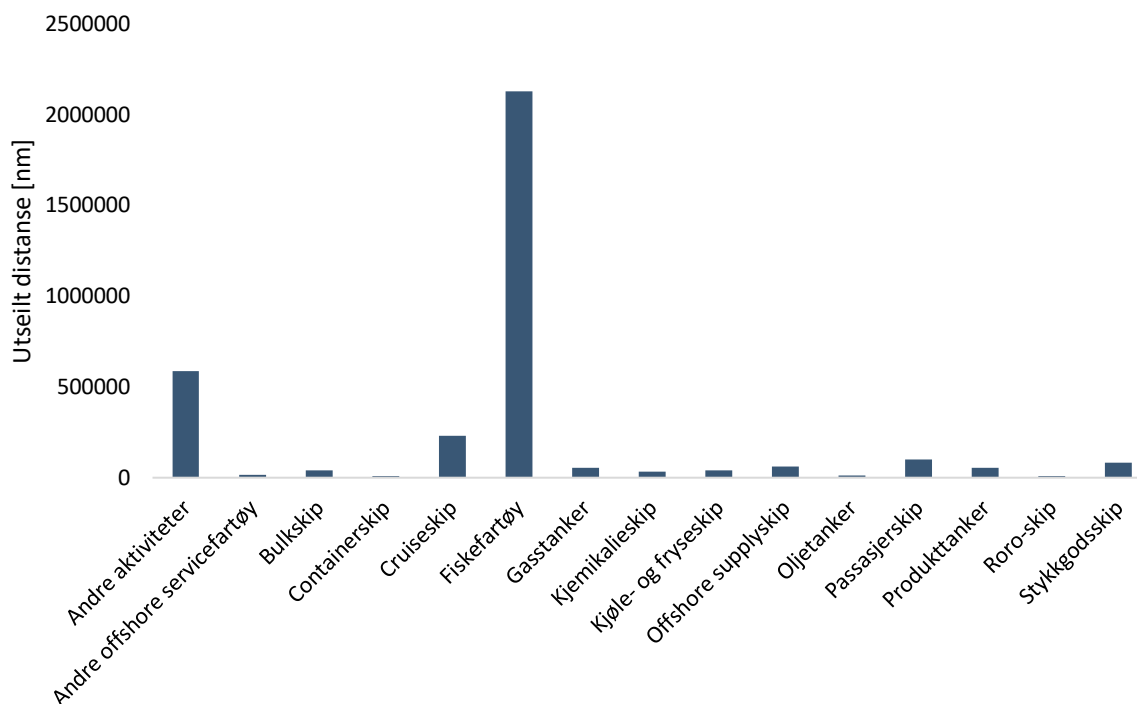


Det meste av den maritime aktiviteten i nordområdene er knyttet til fiskeri, cruisetrafikk, forskning og generell skipstrafikk. Figur 5-2 viser totalt utseilt distanse for hver skipstype i 2019, innenfor norsk redningsansvarsområde nord for 72°N.

<sup>40</sup> Hammer, T. (2019).

<sup>41</sup> Se nyhetsartikkel: <https://www.inmarsat.com/en/news/latest-news/corporate/2019/worlds-first-and-only-global-mobile-broadband-service-enhanced-with-new-arctic-capabilities.html>

Figur 5-2: Utseilt distanse i nautiske mil per skipstype beregnet basert på AIS data fra 2019 innenfor norsk redningsansvarsområde nord for 72°N.



Som det fremkommer av grafen er det fiskefartøy som står for den desidert største aktiviteten, fulgt av skip som er definert som «andre aktiviteter»<sup>42</sup> og cruiseskip. I tillegg har også Forsvaret betydelig aktivitet i området.

Tilstrekkelig kommunikasjon i nordområdene er spesielt viktig fra et sjøsikkerhetsperspektiv. Ved bruk av AISyRISK er ulykkesfrekvenser innenfor norsk redningsansvarsområde nord for 72°N estimert, basert på faktisk skipstrafikk og seilingsmønster fra 2019. Denne risikomodellen er ikke justert for risikomomenter som er unike for nordområdene, slik som for eksempel kollisjon med is. Den beregnede totale ulykkesfrekvensen for det aktuelle området er derfor justert basert på ulykkesstatistikk fra Sjøfartsdirektoratet<sup>43</sup> fra og med 2010 til og med 2019. Den beregnede ulykkesfrekvensen blir da 1,6, noe som tilsvarer at det forventes å inntreffe mellom én og to skipsulykker i året innenfor det spesifiserte området. Av ulykkestypene er det brann- og eksplosjonsulykker som dominerer den beregnede frekvensen, fulgt av strukturfeil, kollisjoner og grunnstøtinger.

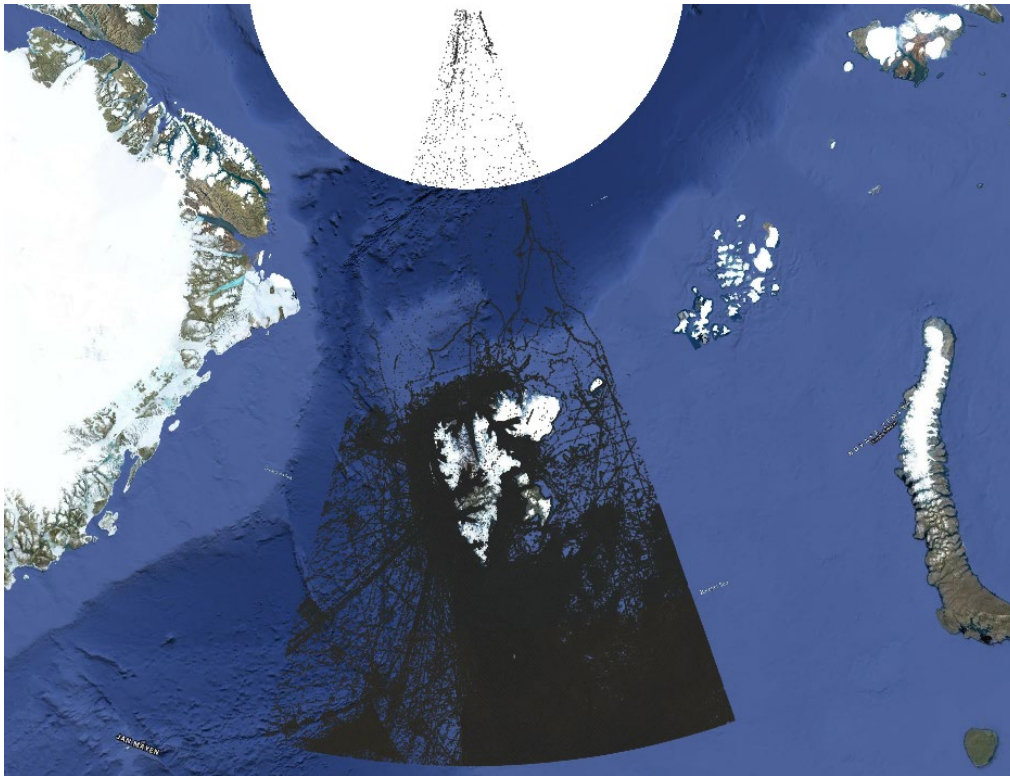
Ettersom den beregnede ulykkesfrekvensen i AISyRISK ikke tar høyde for unike risikofaktorer i nordområdene, har vi justert AISyRISK-tallene slik at ulykkesfrekvensen vil være mer representativ for antall skipsulykker som har blitt rapportert fra nordområdene. Merk at faktoren benyttet for å justere frekvensen beregnet med AISyRISK er basert på totalt antall skipsulykker for grunnstøting, kollisjoner, strukturfeil og brann og eksplosjoner. Sjøfartsdirektoratet påpeker også at det kan være mørketall relatert til statistikken, da mindre ulykker som ikke fører til store konsekvenser ikke nødvendigvis rapporteres. Den estimerte ulykkesfrekvensen kan derfor fortsatt være noe underestimert.

<sup>42</sup> For beskrivelse av hvilke skipstyper som inngår i «andre aktiviteter» henvises det til DNV, Kystverket (2021).

<sup>43</sup> Ulykkesstatistikk lastet ned 01.12.2021 fra <https://www.sdir.no/sjofart/ulykker-og-sikkerhet/ulykkesstatistikk/>

Figur 5-3 viser områdeavgrensningen for den beregnede ulykkesfrekvensen, samt indikert skipstetthet innad i området. Som forventet er det vesentlig høyere tetthet av skip sør for og rundt Svalbard, sammenlignet med nord for Svalbard.

Figur 5-3: Visualisering av geografiske avgrensninger for norsk redningsansvarsområde nord for 72°N, med indikert skipstrafikk tetthet.



## 5.2. Effekter av bredbåndsdekning i nordområdene

I 2017 ble det gjennomført en konseptvalgutredning av elektronisk kommunikasjon i nordområdene, og denne utredningen anbefalte at det skulle settes i gang videre planlegging av et satellittsystem med pan-arktisk bredbåndsdekning i nordområdene. Utredningen inngikk som en del av regjeringens beslutningsgrunnlag, og i 2019 ble det vedtatt at det skulle skytes opp to satellitter i nordområdene som skal sørge for bredbåndsdekning.

I denne analysen vil vi synliggjøre de sjøsikkerhetsmessige effektene og de tilhørende samfunnsøkonomiske gevinstene vi forventer at den allerede vedtatte satellittoppskytningen vil gi. Det innebærer at vi her vurderer effektene av satellittdekning i nordområdene opp mot et tenkt scenario uten slik dekning over hele analyseperioden.

### 5.2.1. Virkninger for sjøsikkerheten

Vi sammenligner i denne analysen risikoen med bredbåndsdekning – som det er vedtatt at skal komme – med risikoen dersom det ikke hadde blitt innført bredbåndsdekning. Overordnet reduseres risikoen for skip som seiler i nordområdene som følger:



- En *sannsynlighetsreduserende* effekt, der økt informasjon grunnet bredbåndstilkobling fører til bedre informasjon og færre ulykker.
- En *konsekvensreduserende* effekt, der bedret evne til kommunikasjon fører til at konsekvensene blir mindre når en ulykke først inntreffer.

Disse effektene forklares i dybde i KVV for elektronisk kommunikasjon i nordområdene i 2017.<sup>44</sup> Vi gjengir dem her i kortversjon:

### **Sannsynlighetsreduserende effekter**

Den sannsynlighetsreduserende effekten bredbåndskommunikasjon kan ha for den maritime næringen er først og fremst knyttet til muligheten det gir for bedre planlegging og informasjon ved gjennomføring av seilaser. Det er særlig tilgang til kontinuerlig oppdatert informasjon om vær- og isvarsling som er viktig. Bedre informasjon kan bidra til valg av bedre og risikoreduserende seilingsruter som også kan justeres underveis ved tilgjengelig oppdatert informasjonen. Denne effekten antas lik for alle skipstyper som seiler i nordområdene.

Andre sannsynlighetsreduserende effekter er knyttet til muligheten til en kontinuerlig kontakt med trafikk-sentraler og andre operasjonssentre på land som kan varsle om mulige hendelser og andre risikoelementer. Videre kan også økt fjernovervåking av tekniske systemer tenkes å bidra til noe redusert sannsynlighet for ulykker.

### **Konsekvensreduserende effekter**

Den konsekvensreduserende effekten på skipsulykker er særlig knyttet til søk- og redningsaksjoner. I tillegg er det et stort behov for mer sanntidsinformasjon under pågående redningsoppdrag. Direkte overføring av bilder og video fra et ulykkessted kan gi redningsetatene bedre forutsetninger for å planlegge og gjennomføre en redningsaksjon tilpasset den hendelsen som har oppstått. Bredbåndsdekning muliggjør kommunikasjon med video og bilder, noe som gir bedre situasjonsforståelse enn det ren tale- og tekstinformasjon kan formidle. I slike situasjoner er man avhengig av dekning der ulykken inntreffer, samt der eventuelle redningsskip eller -helikoptre befinner seg dersom de ikke er i nærheten av et landområde med tilfredsstillende bredbåndsdekning.

Bedre satellittbredbåndsdekning vil også tilrettelegge for kontakt med andre kommersielle eller private skip som kan være nærmere ulykkesstedet enn tilgjengelige søk- og redningsfartøy. I tillegg trengs det en stor kapasitet tilgjengelig for å kunne koordinere alle involverte parter i redningsaksjonen. Aktørene har poengtert at det er behov for kommunikasjon mellom enheter som er i luften, i sjøen eller på land. Det kritiske er å kunne overføre sanntidsinformasjon for å få en god oversikt over situasjonsbildet slik at redningsaksjoner kan innrettes og dimensjoneres riktig.

Stabil kommunikasjon med bedre bredbåndsdekning vil også føre til raskere varsling av enheter i området som vil redusere responstiden. Det finnes eksempler på situasjoner der et skip har problemer, men der de hverken selv eller ved hjelp av Hovedredningssentralen får varslet nærmeste fartøy grunnet mangel på stabile kommunikasjonsmidler. Det kan også tenkes at ressurser i en redningsaksjon i nordområdene i større grad enn langs kysten av Fastlands-Norge vil være «vanlige» fartøy og ikke dedikerte redningsressurser, og at det dermed vil kunne være et større behov for kommunikasjon inklusiv deling av bilder og video mellom redningsressurser

---

<sup>44</sup> Kilde: Menon, DNV og Nexia (2017).

og redningsleder underveis i operasjonen. Bedre koordinering, stabil og mer detaljert kommunikasjon og raskere varsling vil gi økt sannsynlighet for overlevelse og mindre miljøpåvirkning når ulykkeshendelser oppstår.

### Benyttede tallfestede antagelser

Vi benytter tilsvarende antagelser om effektene som ble estimert i KVV for elektronisk kommunikasjon i nordområdene. Effekten av bredbåndskommunikasjon er delt inn i to områder, henholdsvis mellom 72° og 75°N, og nord for 75°N. Dette er fordi det ofte er tilfredsstillende bredbåndsdekning fra HEO-satellitter mellom 72° og 75°N i dag, men grunnet lav elevasjonsvinkel kan den oppleves som ustabil og svak. Dette kan igjen føre til overføringsproblemer fra/til satellitten som følge av brudd i *line-of-sight*, for eksempel som følge av geografiske faktorer som høye fjell. Derfor vurderes både de sannsynlighetsreduserende og konsekvensreduserende effektene som større nord for 75°N sammenlignet mellom 72-75°N. Tabellen under viser de tallfestede estimatene.

Tabell 5-3: Forutsetninger for beregningene. Kilde: Menon, DNV GL og Nexia (2017).

	72-75°N	Nord for 75°N
Sannsynlighetsreduserende effekt	0,5 %	1 %
Konsekvensreduserende effekt for miljøskade og materielle skader	2,5 %	5 %
Konsekvensreduserende effekt for personskader og dødsfall	10 %	20 %
Kostnadsreduksjon for redningsaksjoner	5 %	10 %

Disse estimatene kommer fra KVV for elektronisk kommunikasjon i nordområdene, og var der basert på innspill fra arbeidsmøter, diskusjon med redningsetater samt DNVs erfaring med estimering av sjøsikkerhetseffekt for andre sjøsikkerhetstiltak.

Tabell 5-4 viser beregnet total ulykkesfrekvens med og uten effekt av bedre satellittbasert bredbåndsdekning, for norsk redningsansvarsområde 72°-75°N og nord for 75°N.

Tabell 5-4: Beregnet ulykkesfrekvens for alle ulykkestyper med og uten satellittbasert bredbåndsdekning i områdene 72°-75°N og nord for 75°N.

Område	Total ulykkesfrekvens uten satellittbasert bredbåndsdekning	Total ulykkesfrekvens med satellittbasert bredbåndsdekning
72°-75° N	0,81 ulykker per år	0,80 ulykker per år
Nord for 75°N	0,75 ulykker per år	0,73 ulykker per år

### 5.2.2. Vurdering av samfunnsøkonomisk nyttepotensial

Overordnet viser analysen at potensialet for nytteeffektene knyttet til sjøsikkerhet av bredbåndsdekning i nordområdene er relativt små, og beregnet til å utgjøre om lag 1,9 millioner kroner over en analyseperiode på 15 år. Dette samfunnsøkonomiske nyttepotensialet består av reduserte kostnader som følge av lavere sannsynlighet for ulykker i tråd med beskrivelsene i kapittel 5.2.1.

I vurderingen av nyttepotensialet sammenligner vi et scenario med bredbåndsdekning fra satellitt i nordområdene, med et scenario uten. I historiske data observerer vi et scenario uten bredbåndsdekning,

ettersom satellittene ikke er skutt opp. Vi tar derfor utgangspunkt i estimert risiko under dagens dekningsforhold, og fremskriver denne med den forventede trafikkveksten i områdene mellom 72-75°N og nord for 75°N innenfor norsk redningsansvarsområde. Sammen med de samfunnsøkonomiske verdsettingsfaktorene for ulykker gir dette et estimat på kostnadene av antall ulykker som kan inntreffe *uten* bredbåndsdekning. Vi sammenligner dette med en verden *med* bredbåndsdekning. For å estimere denne effekten bruker vi forutsetningene fra Tabell 5-3, og verdsetter disse ulykkene på samme måte som scenariet uten bredbåndsdekning. De samfunnsøkonomiske gevinstene av bredbåndsdekningen er differansen mellom disse to scenariene. I analysen er følgende effekter prissatt:

- Tap av menneskeliv (dødsfall)
- Personskader
- Materielle skader på fartøy (reparasjonskostnader)
- Tid ute av drift
- Kostnader ved redningsaksjoner<sup>45</sup>
- Kostnader ved akutte oljeutslipp

Det estimerte nyttepotensialet er vist i tabellen under.

**Tabell 5-5: Prissatt samfunnsøkonomisk nyttepotensial ved bredbåndsdekning i nordområdene. Oppgitt i 2021-kroner, neddiskontert til 2021 og avrundet til nærmeste 1 000. Positive tall indikerer en nyttevirkning.**

Område	Ulykker miljø og opprydning	Ulykker personskader og dødsfall	Ulykker reparasjon og tid ute av drift	Ulykker redningsaksjoner	Prissatt nytte
72-75°N	94 000	58 000	31 000	50 000	233 000
Nord for 75°N	505 000	421 000	592 000	137 000	1 656 000
<b>Totalt</b>	<b>600 000</b>	<b>479 000</b>	<b>623 000</b>	<b>187 000</b>	<b>1 889 000</b>

De samlede nyttevirkningene er estimert til å være omkring 1,9 millioner kroner, hvor kostnadsreduksjonen nord for 75 grader utgjør mesteparten. Grunnen til at kostnadene er høyere i dette området, er blant annet grad drevet av at skipene som går der er større, og kostnadene ved ulykker dermed er betraktelig høyere. I tillegg er den forventede sannsynlighetsreducerende effekten også antatt å være større i disse områdene i tråd med Tabell 5-3.

### 5.2.3. Vurdering av usikkerhet

Alle samfunnsøkonomiske analyser bygger på forutsetninger det er knyttet usikkerhet til. Det er derfor viktig å vurdere usikkerheten rundt de mest sentrale forutsetningene. De viktigste usikkerhetsmomentene i denne analysen er:

#### 1. Overordnet usikkerhet knyttet til modellapparatet

I vurderingen av effekter av bredbåndsdekning i nordområdene benyttes AISyRisk til estimering av ulykkesfrekvenser i scenariet før og etter bredbåndsdekning, og deretter benyttes FRAM-modellen til å anslå både konsekvenser og verdsetting. Det er viktig å trekke frem at begge disse modellene og alle

<sup>45</sup> I KVUen for bredbåndsdekning i nordområdene har man prissatt kostnader ved redningsaksjoner. Dette er ikke en del av det standardiserte metodiske rammeverket til Kystverket, men vi har i denne analysen benyttet samme verdsettingsfaktorer som ble benyttet i analysen i KVUen.

inngangsdata er tilpasset forhold langs kysten av Fastlands-Norge. Det er en rekke faktorer som kan antas å være spesifikke i nord-områdene. Det gjelder for eksempel hva slags type ulykker det er sannsynlig at inntreffer, som kollisjoner med is, og konsekvensene dersom er ulykke inntreffer som for eksempel følge av lavere vanntemperaturer. Som nevnt innledningsvis er ulykkesfrekvensen fra AISyRISK justert i henhold til statistikk fra Sjøfartsdirektorat over rapporterte ulykker i nordområdene de siste 20 årene, men Sjøfartsdirektoratet peker selv på at det trolig er betydelig underrapportering. Så selv om frekvensene er justert i henhold til denne statistikken, kan de fortsatt være underestimert. I tillegg beregnes det ikke sannsynlighet for kollisjon med is. Både de antatte underestimerte ulykkesfrekvensene og konsekvensene trekker i retning av at effektene kan være underestimert i denne analysen, og at nyttepotensialet i realiteten er større enn det som er vurdert i denne analysen.

## 2. Usikkerhet knyttet til endring i ulykkesfrekvens

En vesentlig usikkerhetsfaktor i analysen er antagelse om sannsynlighetsreducerende og konsekvensreducerende effekter som følge av satellittbasert bredbåndsdekning. Det anses rimelig å anta at satellittene kunne bidra til å redusere sannsynligheten for at ulykker inntreffer, samt ikke minst at konsekvensene som følge av en ulykke vil bli redusert, men størrelsen av disse effektene er det betraktelig usikkerhet knyttet til. Estimatene slik de foreligger er et «best-estimate», men virkeligheten kan bli klart annerledes.

### 5.2.4. Beskrivelse av fordelingsvirkninger

Nyttevirkningene som er analysert i denne analysen innebærer redusert sannsynlighet for ulykker, og redusert konsekvens dersom de inntreffer. Det innebærer redusert sannsynlighet for og effekt av utslipp av olje, tap av menneskeliv og personskader, materielle skader og tid ute av drift. Verdien av redusert sannsynlighet for utslipp av olje tilfaller befolkningen som helhet, men er størst for personer bosatt i nærområdet og de som driver lokal næringsvirksomhet som for eksempel oppdrett, fiske eller turisme. Verdien av redusert sannsynlighet for tap av menneskeliv og personskader tilfaller mannskap og passasjerer om bord på skipene, men også de nærmeste pårørende. Redusert sannsynlighet for materielle skader og tid ute av drift tilfaller i all hovedsak rederiene eller forsikringsselskaper i form av reduserte kostnader knyttet til utbedring av eller erstatning for skader på skipene.

### 5.2.5. Samlet vurdering

Analysen viser at tilgjengeliggjøring av bredbånd i nordområdene for skip som ferdes i områdene, vil redusere forventet hyppighet av ulykker per år fra 0,81 til 0,80 i området 72°-75°N og fra 0,75 til 0,73 i området nord for 75°N. Dette kommer av at bredbåndsteknologien antas å ha sannsynlighetsreducerende effekter gjennom bedre planlegging og bedre tilgang på informasjon om vær- og isforhold ved gjennomføring av seilaser. I tillegg vil tilgangen til kommunikasjonsteknologien gi økte muligheter for kontinuerlig kontakt med trafikksentraler og andre operasjonssentre på land som kan varsle om mulige hendelser og risikoelementer, samt overvåking av tekniske systemer fra analyseenheter på land.

Bredbånd i nordområdene vil også ha konsekvensreducerende effekter relatert til selve søk- og redningsaksjonen (SAR), og gi bedre mulighet for å kunne sende og motta nødmeldinger. Det vil også kunne gi bedre situasjonsforståelse, mer stabil og detaljert kommunikasjon med aktuelle skip og andre ressurser i området, og vil således kunne bidra til å effektivisere redningsinnsatsen. Nåverdien av nyttepotensialet ligger på 1,9 millioner kroner over en analyseperiode på 15 år.

Det er viktig å merke seg at nyttevirkningene som er beregnet i denne analysen er basert på modellen som i utgangspunktet er utviklet for tiltak langs kysten av Fastlands-Norge. Spesifikke forhold som gjelder for

nordområdene som for eksempel kollisjonsrisiko knyttet til is og lave temperaturer er derfor i mindre grad hensyntatt. Dermed vil den totale virkningen på risiko kunne være høyere enn det som kommer fram i denne analysen.

### 5.3. Effekter av VHF

Det er Telenor Kystradio som har det tekniske ansvaret for Norges Maritime Nødnett, og deres radioinfrastruktur er etablert langs hele kysten av Fastlands-Norge, på Jan Mayen, Bjørnøya og på Svalbard. Rundt Svalbard er det i dag VHF-dekning i området rundt Isfjorden, samt i området rundt Ny-Ålesund, mens resten av Svalbard dekkes av MF/HF-radio. Det er begrenset MF-dekning nord og nordøst av Svalbard, og i 2021 ble to nye HF-stasjoner tatt i bruk henholdsvis på Svalbard og i Hammerfest. Disse basestasjonene for HF-radio skal gi dekning helt opp til Nordpolen.

Maritim VHF opererer i frekvensene 156-174 MHz og har normalt en rekkevidde på 40-60 nautiske mil. Rekkevidden varierer likevel basert på antennehøyde og kraftbruk for sending. I prinsippet er det 'line of sight' som gjelder for å sende/motta signaler via VHF fra enten basestasjoner eller andre skip, og geografiske faktorer som fjell og åser kan begrense signalenes rekkevidde.

MF-radio opererer med lavere frekvenser og den teoretiske rekkevidden er lenger sammenlignet med VHF – opp mot 100-150 nautiske mil. Rekkevidden til MF-signalene kan være noe begrenset av fjell nær sender eller mottaker. Dette kan være noe av grunnen til at MF dekkingen nord og nordøst av Svalbard er begrenset. HF-radio opererer i frekvenser mellom VHF og MF, og signalene rekker over tusenvis av nautiske mil.<sup>40</sup> Både MF og HF påvirkes av atmosfæriske forhold, eksempelvis nordlys, og kan gjøre at signalene ikke fanges opp.

Utfordringene som ligger i dagens radioinfrastruktur i nordområdene kan eksemplifiseres med hendelser i nyere tid. Ett eksempel er da tråleren Northguider havarerte i Hinlopenstredet nordøst på Svalbard i 2018. Northguider sendte ut nødsignal ved hjelp av EPIRB (nødpeilesender) og via MF, men kun signalet fra EPIRB ble plukket opp av HRS. Selv om Northguider befant seg innenfor teoretisk dekning for MF-stasjonen ved Isfjorden lå de reelt sett i radioskygge muligens på grunn av fjell og vær. HRS fikk etter litt tid kontakt med Northguider via satellittelefon, men forbindelsen var dårlig og blir brutt etter kort tid. HRS kunne dermed ikke kommunisere direkte med Northguider, og fikk heller ikke sanntidsinformasjon om utviklingsforløpet og status for tråleren. Da redningshelikoptrene lettet fra Longyearbyen for å bistå Northguider var det begrenset med informasjon om faktisk situasjon om bord, men de var klar over at det var snakk om en nødsituasjon og hvilket skip som var i nød.<sup>46</sup> 40 minutter etter at ulykken inntraff fikk Northguider kontakt med KV Barentshav via HF-radio. KV Barentshav forstod at det var utfordringer med kommunikasjonen mellom tråleren i nød og HRS, og fungerte som et bindeledd mellom disse to. Dette var imidlertid ikke avgjørende for redningsaksjonen som ble iverksatt, men førte til større situasjonstrygghet for samtlige involverte. Siden denne hendelsen har de to nye HF-basestasjonene blitt tatt i bruk, og dersom ulykken hadde inntruffet i dag antas det at HRS hadde hørt nødmeldingen over dette sambandet, og at de hadde kunnet kommunisere over HF-radio – gitt at også Northguider hadde vært utstyrt med HF-radio. Det er viktig å påpeke at det kun er krav til HF-radio innenfor GMDSS A3- eller A4-område, og farvannet rundt Svalbard (med unntak av nord og nordøst på Svalbard) samt seiles fra fastlandet til Svalbard er innenfor A2-område.

Cruiseutvalget peker på at VHF tradisjonelt sett ofte foretrekkes som kommunikasjonskanal i en nødsituasjon, men at hovedutfordringen til VHF-kommunikasjon på Svalbard er rekkevidden og en begrenset utbygging av VHF

---

<sup>46</sup> Kilde: NRK (2019).

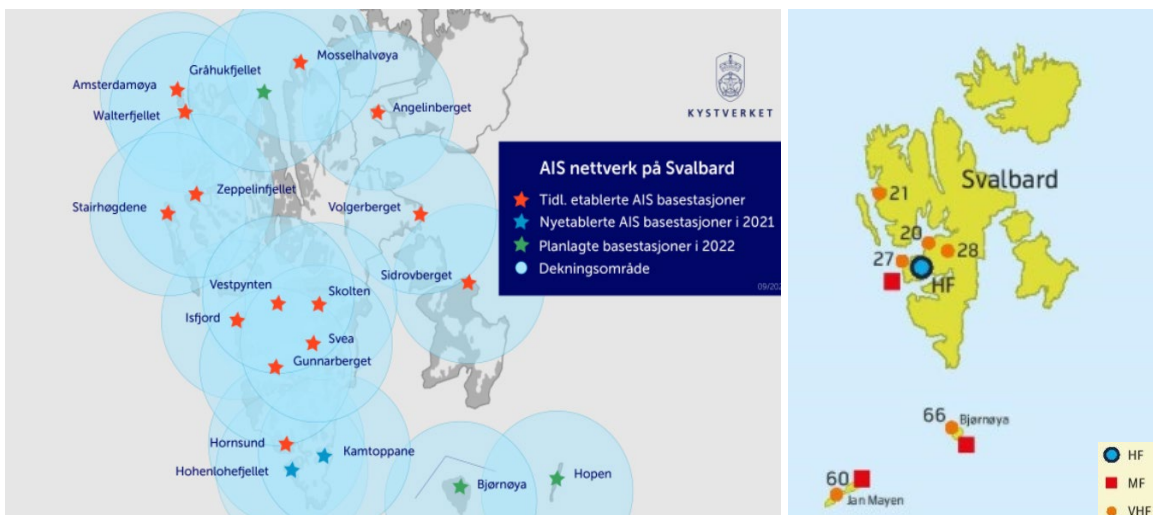
basestasjoner. Utvalget mener at en utvidelse av VHF-dekningsområdet på Svalbard derfor bør vurderes nærmere.

Foreslått tiltak fra cruiseutvalget er en løsning for å monitorere VHF kanal 16, med mulighet for å opprette toveiskommunikasjon dersom en nødsituasjon skulle inntreffe. Mer konkret legges følgende til grunn i vurderingen av tiltaket:

- VHF sender/mottager monteres på Kystverkets AIS-basestasjoner på Svalbard (etablerte og planlagte).
- VHF sender/mottager vil ha en lyttefunksjon. Skip innenfor VHF-dekningsområde kan sende ut nødkall på kanal 16 som vil kunne fanges opp av Kystradio og Hovedredningsentralen (HRS).
- Ved behov kan Kystradio/HRS endre modus på VHF sender/mottager slik at det går fra kun lyttefunksjon til toveiskommunikasjon. Dette vil muliggjøre at 'mayday relay' kan sendes ut fra én eller flere VHF basestasjoner slik at andre skip innenfor VHF-dekningsområdet vil oppfatte nødsituasjonen.

AIS basestasjonsnettverket, både eksisterende og planlagte basestasjoner, er vist til venstre i Figur 5-4, mens eksisterende basestasjoner for VHF, MF og HF radiodekning er vist til høyre i samme figur. Tiltaket vil medføre at det etableres totalt 13 ytterligere VHF-basestasjoner, i tillegg til de fire som finnes i dag.

Figur 5-4: Til venstre: AIS kart over AIS basestasjoner på Svalbard. Kilde: Kystverket.<sup>47</sup> Til høyre: VHF, MF og HF basestasjoner på Svalbard. Kilde: Telenor Kystradio.<sup>48</sup>



### 5.3.1. Virkninger for sjøsikkerheten

Utvidet VHF-dekning på Svalbard vil i prinsippet være nyttig for alle skip og mindre båter som seiler i farvannet rundt øya, og som er utstyrt med VHF. Det antas likevel at en utvidet VHF-dekning ikke vil innvirke på sannsynligheten for at en navigasjonsulykke kan inntreffe, men det kan potensielt ha en effekt for forventede konsekvenser av en ulykke. Det er også viktig å påpeke at sjøvannstemperaturen så langt nord er lav, og det er kjølig i luften også på sommerstid. Generelt sett vil tiltak som kan innvirke på og redusere tiden mennesker er eksponert for det kalde klimaet kunne redusere personskader og tap av liv. I tillegg vil bedre en koordinert

<sup>47</sup> Se Kystverket hjemmeside: [Styrker trafikkovervåkingen på Svalbard | Kystverket - tar ansvar for sjøveien.](#)

<sup>48</sup> Se Telenor Kystradio sin hjemmeside: [Våre Kystradiostasjoner – hva gjør de?](#)

redningsaksjon og redusert responstid også kunne bidra til mindre skader på skipet. Disse virkningene vil likevel være lavere enn virkningene for personskader og tap av menneskeliv.

De positive effektene av utvidet VHF-dekning er relatert til lyd kvalitet over sambandet, muligheter for bistand fra andre fartøy, samt bedre kommunikasjon for mindre båter som ikke har bærekraft i henhold til GMDSS, men som ofte bærer VHF.

Kommunikasjon via VHF-radio er vesentlige klarere sammenlignet med MF/HF da det er mer støy og dårligere kvalitet på MF/HF frekvensene. I en nødsituasjon kan lyd kvalitet være kritisk med tanke på eventuelle misforståelser eller forsinkelser som følge av støy eller at informasjon må gjentas. Videre er det viktig for redningstjenesten å ha god kontinuerlig situasjonsforståelse, for å kunne koordinere redningsaksjon etter beste evne. Ved å lytte på kanal 16 vil redningstjenesten kunne få med seg eventuell skip-til-skip kommunikasjon dersom det er andre fartøyer i nærheten av havaristen. Her vil også god lyd kvalitet være viktig for å sørge for at informasjonen formidles på mest mulig effektivt vis. HRS nevner videre at det er av stor verdi at skipene benytter DSC i en nødsituasjon. Gjennom DSC kan det sendes en digital melding med skipets identifikasjonsnummer og nøyaktige posisjon. Erfaringsmessig trekker HRS frem at det er et fåtall av skipene som benytter dette systemet i dag, da det tradisjonelt sett har vært radiokommunikasjon som brukes i en nødsituasjon. Ved at det opprettes god kommunikasjon mellom skip i nød og redningssentralen, for eksempel via VHF der kvaliteten er vesentlig bedre enn for MF/HF, vil redningssentralen enkelt kunne be skipet om å sende melding med DSC. Dette vil som sagt gi eksakt posisjon og derfor bedre koordinering i forbindelse med eventuelt redningsarbeid (frem til helikopter og/eller andre skip ankommer havaristen).<sup>49</sup>

Ved å endre modus fra lyttefunksjon til toveiskommunikasjon på aktuelle VHF-basestasjoner, for en eller flere av VHF-senderne/mottagerne, kan HRS sende 'mayday relay' til andre skip som befinner seg innenfor VHF-dekningsområdet. Skipene lytter kontinuerlig til kanal 16 på VHF-radio, og vil høre nødkallet så lenge de er innenfor VHF-dekning. Teoretisk er det krav til å lytte på MF/HF-nødkanal, men erfaringer fra HRS tilsier at det kan være utfordrende å få kontakt med andre skip via dette sambandet.<sup>49</sup> Som nevnt er det mer støy på MF/HF sammenlignet med VHF, og det kan hende at skip justerer ned volum på MF/HF-radio og derfor ikke hører eventuelle kontaktforsøk over dette sambandet. Det antas derfor at det vil være mer sannsynlig at skipene hører et 'mayday relay' som sendes via VHF, sammenlignet med MF/HF, og at det vil være lettere å nå flere skip i området. Om ett eller flere skip da befinner seg i relativ nærhet av skipet i nød, men som ikke har hørt nødkall over MF/HF, vil de få nødvendig informasjon gjennom VHF og kan seile for å bistå.

Selv om det er store avstander og relativt få skip som opererer rundt Svalbard, kan det være situasjoner der assistanse fra andre skip vil være viktig. Om man tar utgangspunkt i et cruiseskip med flere enn 500 personer om bord, vil helikopterevakuering være særdeles tidkrevende. Basert på ekspertvurderinger antas det at man kan evakuere én person i minuttet med helikopter. Dette er ikke medregnet flytid mellom havarist og basen hvor de evakuerte flys til, men forutsetter fullstendig rotasjon med helikoptre (at et nytt helikopter overtar evakuering fra skip når det andre er fullt). Dette estimatet baseres på relativt fint vær og kort avstand til basen. For referanse tok det totalt 18 timer å evakuere 475 personer under hendelsen med Viking Sky, som vil si gjennomsnittlig evakueringstid på mer enn to minutter.<sup>50</sup> Selv om vindforholdene var krevende og medførte at evakueringen tok lenger tid, var det også tre helikoptre involvert samt at avstand mellom cruiseskipet og basen på Brynhallen var relativt kort. På Svalbard er det kun to helikoptre og avstandene vil potensielt være mye større. Det vil også ta tid før eventuelt andre helikoptre når frem og kan bidra. For en evakuering nord eller nordøst på Svalbard vil det

---

<sup>49</sup> Samtale med HRS Nord Norge.

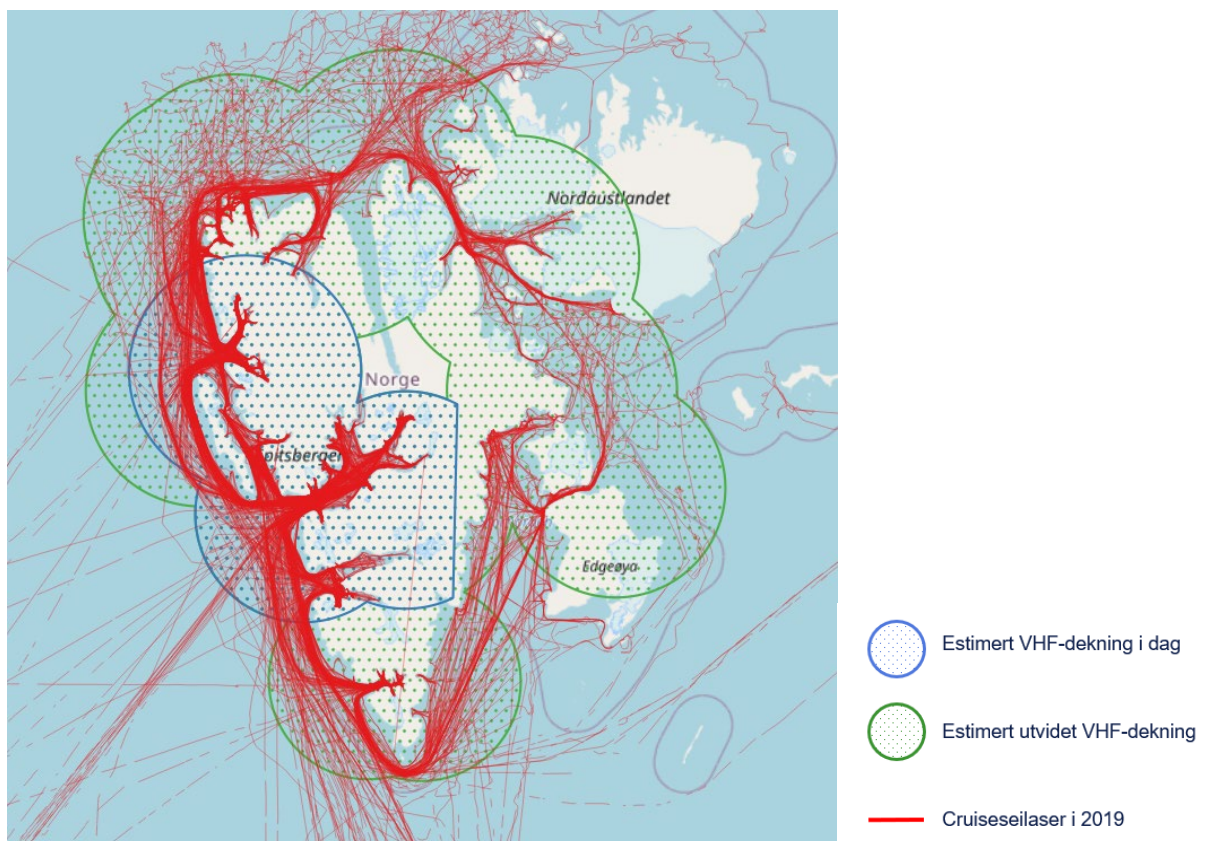
<sup>50</sup> DSB (2020).

være snakk om en flytid på rundt 1 time én vei fra Longyearbyen, noe som var tilfellet for Northguider. Dette vil drastisk redusere antallet evakuerte per time, og en helikopterevakuering av et større cruiseskip vil by på store utfordringer.

Dersom det i en nødsituasjon finnes andre fartøy nærmere havaristen enn Longyearbyen ville disse kunne (etter opprop på VHF) ta imot evakuerte personer og bistått i helikopterevakueringen. Om disse skipene også kunne nå havaristen innen rimelig tid ville de kunne tatt imot folk fra livbåter/MOB-båter gitt gode værforhold. Dette vil drastisk bedre antallet evakuerte per tid.

Cruiseskip er for det meste på Svalbard kun i sommersesongen, og i denne perioden er det ofte flere skip i området, noe som kan øke nytten av tiltaket for cruiseskip. Det bør likevel nevnes at de fleste cruiseskipene rundt Svalbard på sommeren primært befinner seg i eller i nærheten av det eksisterende VHF-dekningsområdet, som vist i Figur 5-5. Men selv om det er høyere trafikk tetthet på Vest siden av Svalbard og inn til Longyearbyen er det også registrert cruiseseilaser nord, øst og sørvest for Svalbard. De aller største cruiseskipene seiler imidlertid hovedsakelig inn til Longyearbyen. Videre er det viktig å merke seg at MF-radio også er pålagt innenfor A2-områder for skip som har GMDSS-krav, slik at det i utgangspunktet skal være mulig å få kontakt med andre fartøy via dette sambandet. Om og hvor mye sannsynligheten for å få kontakt med andre fartøy i relativ nærhet øker med VHF-kommunikasjon sammenlignet med MF-kommunikasjon er dog vanskelig å estimere.

Figur 5-5: Cruiseseilaser rundt Svalbard i 2019, inkludert illustrert område for estimert eksisterende VHF-dekning (blått område) og område for estimert utvidet VHF-dekning (grønt område - tiltaksområde).



En annen nevneverdig virkning av å utvide VHF-dekningen på Svalbard vil være at man kan kommunisere med mindre fartøy, mindre fiskefartøy og fritidsbåter som ikke er underlagt GMDSS. Dette kan også gjelde små



passasjerbåter kortere enn 24 meter med kapasitet til færre enn tolv passasjerer da disse ikke har GMDSS-krav. Det finnes ingen garanti for at disse er utstyrt med radiokommunikasjonsutstyr, men det er vanlig at de har VHF-radio om bord og flere av disse fartøyene har også satellitttelefon. Det er derimot få av disse som har MF- eller HF-radio og de er dermed prisgitt satellitttelefonen i områdene nord og øst for Svalbard. For disse mindre båtene vurderes det som nyttig å tilrettelegge for VHF-kommunikasjon.

Kort oppsummert er følgende effekter av utvidet VHF-dekning på Svalbard identifisert:

- VHF kan ha en positiv effekt for kommunikasjon mellom havarist og redningsentralen, da lyd kvaliteten oppleves som vært mye bedre sammenlignet med MF/HF. Dette vil gi redningsentralen en bedre situasjonsoversikt, og mulig korte ned responstiden, samt at redningsressurser som er på vei til havarist vil være bedre rustet for situasjonen som venter dem.
- VHF vil ha en effekt med hensyn til å nå andre skip innenfor dekningsområdet, som igjen kan bidra ved en nødsituasjon.
- VHF kan være svært nyttig for ikke-radiopliktige skip/fritidsbåter som befinner seg i området uten å ha MF/HF og satellitt-kommunikasjon.

Avslutningsvis er det viktig å se dette tiltaket opp mot den forventede effekten av kontinuerlig bredbåndsdekning i nordområdene, som belyst i kapittel 5.2. Flere av effektene som er beskrevet for den utvidete VHF-dekningen vil i stor grad tilfredsstilles av de planlagte satellittene. Særlig de positive virkningene av god kommunikasjon mellom havarist og HRS, og dermed en bedret situasjonsoversikt med hensyn til søk- og redningsoperasjoner, antas dekket av stabil kommunikasjon via satellittbredbånd. Derimot krever kommunikasjon via satellitt/bredbånd i utgangspunktet direkte kontakt mellom parter for eksempel via satellitttelefon, som igjen krever at aktuelle bistandsskip må identifiseres og kontaktes direkte. Ved at HRS kan sende ut 'mayday relay' innenfor VHF-dekningsområdet vil alle skip som befinner seg innenfor dekningsområdet høre dette over kanal 16. Dette vil potensielt redusere tiden det tar for å få kontakt med andre skip i området, og derfor mulig redusere responstiden for nevnte skip. Vi vurderer derfor at dette vil utgjøre en ekstra nytte utover effektene som allerede vil gjelde som følge av satellittbredbånd, men dette kan også endre seg i fremtiden om bedre løsninger blir implementert og eventuelt påkrevd for kommunikasjon via satellitt/bredbånd. Den største effekten vil trolig likevel inntre for skipene som ikke har satellittdekning eller benytter bredbånd ombord.

### 5.3.2. Vurdering av samfunnsøkonomiske virkninger

De samfunnsøkonomiske nyttevirkningene av økt VHF-dekning på Svalbard vil være reduserte ulykkeskostnader ved at VHF potensielt kan bidra til raskere og mer effektive redningsaksjoner som følge av bedre kommunikasjon mellom HRS og havarist i tillegg til at skip i nærheten kan bistå under evakueringsaksjoner. Dette vil som beskrevet i kapittel 5.3.1 kunne medføre at konsekvensene av en ulykkeshendelse reduseres. De samfunnsøkonomiske ulykkeskostnadene består videre av reduserte kostnader knyttet til personskader og sparte liv, sparte kostnader til redningsaksjoner, reduserte reparasjonskostnader for skipet og kostnader knyttet til skipets tid ute av drift i tillegg til lavere forventede kostnader knyttet til utslipp og opprensning av oljeutslipp. Det er imidlertid utfordrende å si hvor store disse kostnadsreduksjonene er da den konsekvensreducerende effekten er ukjent.

Når det gjelder de samfunnsøkonomiske kostnadene knyttet til økt VHF-dekning på Svalbard så består disse hovedsakelig av kostnadene knyttet til anskaffelse, drift og vedlikehold av VHF-sender/mottaker som må monteres på AIS-basestasjonene. Når det gjelder anskaffelseskostnaden er det stor usikkerhet knyttet til størrelsesorden da kostnaden blant annet avhenger av hvilken teknisk løsning som er mulig. Det er flere

utfordringer ved utplassering av VHF-sender/mottaker som kan ha betydning for hvilken løsning det er hensiktsmessig å benytte. To identifiserte hovedutfordringer er blant annet nettforbindelse ved en stor andel av basestasjonene og strømforholdene ved de ulike basestasjonene da disse er batteridrevet. I tillegg er det en rekke andre utfordringer knyttet til blant annet miljøvern. Hvilken teknisk løsning man benytter og kostnaden for denne avhenger grovt sett av avveiningen mellom hvor langt man går i å løse disse utfordringene og hvor stabile man ønsker at de ulike løsningene skal være. I tillegg vil kostnaden avhenge av hvor mye funksjonalitet man ønsker. Ved å snakke med bransjeaktører har vi fått informasjon om at en minimumsløsning kan ligge på rundt 70 000 kroner per basestasjon, men da kommer installasjon og prosjektkostnader i tillegg. Som beskrevet over vil også eventuelle tilleggskostnader for å løse utfordringene knyttet til blant annet strøm kunne komme i tillegg dersom man vurderer at strømforholdene er for dårlige. Utover selve anskaffelseskostnaden vil det også påløpe eventuelle drifts- og vedlikeholdskostnader. Den største delen av disse kostnadene er knyttet til inspeksjonskostnaden da flere av basestasjonene ligger i områder med relativt utfordrende tilgjengelighet. Det er imidlertid slik at det allerede i dag foregår inspeksjoner av basestasjonene knyttet til AIS sender/mottaker. De økte kostnadene avhenger da blant annet hvorvidt en oppføring av VHF-sender/mottaker i områdene vil kreve hyppigere inspeksjoner enn det som ligger i nullalternativet.

### 5.3.3. Vurdering av usikkerhet

Basert på samtaler med deriblant Telenor Kystradio, Kongsberg Seatex og Jotron virker det å være enkelte utfordringer relatert til etablering av VHF-basestasjoner på Svalbard. Vår overordnede forståelse av disse utfordringene er gjengitt i dette kapittelet.

Det pekes i all hovedsak på to utfordringer relatert til tiltaket: mangel på strømtilførsel og nettforbindelse.

Et fåtall av basestasjonene på Svalbard har i dag nettdækning. Aktørene vi har snakket med nevner to mulige løsninger for trådløs overføring av data. Begge løsningene benyttes i dag i andre områder enn nordområdene og for mindre datamengder, men stiller krav til strøm og/eller satellittdekning som ikke lar seg oppfylle i dag dersom de skal sende VHF-tale. De er derfor kun på konseptnivå for Svalbard. Disse er kort beskrevet her:

1. Datalink via satellitt, der hver basestasjon individuelt vil kommunisere med satellitt. Denne løsningen kan per i dag ikke gjennomføres på Svalbard da det ikke er god nok satellittdekning. Det er mulig dette kan gjennomføres ved å bruke de nye HEOSAT satellittene som er forventet å være operative i 2023. Uavhengig av satellittdekningen er det også usikkert hvor mye strøm som kreves for å sende data til satellitt.
2. Videre sending av data fra basestasjon til basestasjon. AIS-basestasjonene benytter i dag et slikt system for å sende informasjon fra basestasjon til basestasjon, helt frem til en basestasjon som er tilknyttet «fastnettet»<sup>51</sup> og strøm. Disse hoppene fra basestasjon til basestasjon er en viktig faktor i basestasjonens strømforbruk og det er begrenset hvor mange hopp som kan foretas. For AIS-data er det mulig med relativt mange hopp, fordi strømforbruket vil være relativt lavt ved sending av digitale signaler. Tale via VHF krever derimot sending av større datamengder, og strømforbruket blir dermed betydelig større. For å komme rundt dette kan det settes opp en eller flere mellomstasjoner som kun har til hensikt å forkorte avstanden til «fastnettet».

---

<sup>51</sup> Med tilknyttet «fastnettet» menes i denne sammenhengen en basestasjon som har tilgang til strøm og kan sende data igjennom kabler istedenfor gjennom luften.

Uavhengig av løsning er det uansett sannsynlig at batterikapasiteten på basestasjonene må økes, både for å muliggjøre løsningene for dataoverføring, men også fordi det krever mer effekt å sende ut VHF-signaler, sammenlignet med å motta AIS-data.

Å sette opp større innretninger, større batterier og flere stasjoner vil potensielt komme i konflikt med natur- og miljøvernsbestemmelsene da store deler av Svalbard er naturreservat. Kystverket har allerede måttet søke om dispensasjon for å få sette ut AIS-basestasjonene som er relativt små og har et lite fotavtrykk, og utplassering av større innretninger som en container med batterier vil muligens være vanskeligere å få dispensasjon for.

En annen utfordring som nevnes av de som har ansvar for VHF-, MF- og HF-dekningen i Norge i dag, Telenor Kystradio, er krav til oppetid. Dersom dette tiltaket skal kunne brukes til nødkommunikasjon på lik linje som en vanlig kystradiostasjon, må det stilles tilsvarende krav til oppetid. Dette vil være svært krevende å få til på basestasjonene uten tilknytning til strømmettet og med batteripakke som eneste strømkilde igjennom vinteren. For å sikre oppetid på over 99,9% må en eventuell batteripakke dimensjoneres for kontinuerlig bruk av VHF sender, for å unngå situasjoner der basestasjonen går tom for strøm etter en periode med kommunikasjon. Tiltaket slik det er utformet og vurdert her belager seg på at VHF-basestasjonene ikke vil være en del av det maritime nødnett, men fungere som en ekstra kommunikasjonsløsning.

#### 5.3.4. Beskrivelse av fordelingsvirkninger

Vurdering av samfunnsøkonomisk lønnsomhet synliggjør samfunnets nettovirkninger som følge av et tiltak, og viser hva som er mest lønnsomt for samfunnet sett under ett. Hvilke grupper som blir berørt og hvordan disse berøres kan likevel være relevant for beslutningstakerne, særlig hvis det er spesielt sårbare grupper i samfunnet som blir berørt.

Den største enkelte nyttevirkningen av VHF er reduserte konsekvenser ved ulykker. Det innebærer redusert forventet utslipp av olje, tap av menneskeliv og personskader, materielle skader og tid ute av drift. Verdien av reduserte utslipp av olje tilfaller befolkningen som helhet, men er størst for personer bosatt i nærområdet og de som driver lokal næringsvirksomhet som for eksempel oppdrett, fiske eller turisme. Verdien av reduserte tap av menneskeliv og personskader tilfaller mannskap og passasjerer om bord på skipene, men også de nærmeste pårørende. Reduserte materielle skader og tid ute av drift tilfaller i all hovedsak rederiene eller forsikringsselskaper i form av reduserte kostnader knyttet til utbedring av eller erstatning for skader på skipene.

Tiltaket medfører også samfunnsøkonomiske kostnadsvirkninger knyttet til investeringer, drift- og vedlikehold av VHF-sender/mottaker. I den grad det er Kystverket eller andre offentlige aktører som vil dekke denne kostnaden, vil dette finansieres over offentlige budsjetter og tiltaket vil derfor være skattefinansiert. Det er derfor skattebetalerne som belastes for kostnaden. I den grad man ser for seg en form for brukerbetaling for eksempel gjennom årsavgifter, så er det de enkelte rederiene som treffes av kostnaden.

#### 5.3.5. Samlet vurdering

Den positive virkningen av utvidet VHF-dekning er i all hovedsak knyttet til bedre lyd kvalitet over sambandet, bedre forutsetninger for å nå andre fartøy i relativ nærhet samt bedre kommunikasjonsmuligheter for mindre båter som ikke har bærekraft i henhold til GMDSS. Bedre lyd kvalitet over radiosamband, sammenlignet med eksempelvis MF/HF-radio, og effektiv formidling av informasjon mellom redningstjenesten og skipet i nød vil øke situasjonsforståelsen, som igjen vil kunne bidra til mer effektiv redningsoperasjon. Videre vil muligheten for at redningssentralen (HRS) kan sende ut 'mayday relay' over kanal 16 til alle skip innenfor VHF-dekningsområdet potensielt øke sannsynligheten for at skip som ikke hører nødkall over MF/HF radio vil høre dette, og sette kurs

mot havaristen. VHF-dekningen vil også muliggjøre radiokommunikasjon med mindre båter som ikke nødvendigvis bærer MF/HF. Det er også viktig å påpeke at sjøvannstemperaturen så langt nord er lav, og det er kjølig i luften også på sommerstid. Generelt sett vil tiltak som kan innvirke på og redusere tiden mennesker er eksponert for det kalde klimaet kunne redusere personskader og tap av liv. Samlet vurderes det at de positive virkningene vil kunne ha en risikoreduserende effekt, der en mer effektiv og koordinert redningsaksjon vil kunne begrense disse konsekvensene. I tillegg kan bedre koordinerte redningsaksjoner medføre reduserte skader på selve skipet.

Det er likevel viktig å vurdere virkningen opp mot den planlagte bredbåndsdekningen i nordområdene, og de fleste av de ovennevnte effektene av VHF-dekning vil sannsynligvis tilfredsstilles av denne. Det fordrer imidlertid at skipene har utstyr om bord som kan benytte satellitt-/bredbåndsdekningen, som trolig vil være tilfellet for de aller fleste cruiseskipene.

Avslutningsvis er det også pekt på utfordringer relatert til både strømtilførsel og dataoverføring for VHF-basestasjonene. Det vil derfor være viktig i en eventuell videre utredning å grundig kartlegge hvilke løsninger som er mest optimale, og hvilke begrensninger som vil gjelde.

## 6. Slepeutstyr

Cruiseutvalget har fremmet et mulig tiltak for å bedre situasjonen omkring nødslep for cruiseskip, mer konkret er det foreslåtte tiltaket «Norge bør gjennom IMO arbeide med å få innført internasjonale krav om slepeutstyr om bord i cruiseskip, flere øvelser av nødslep for cruisefartøy, utrede nærmere ulike løsninger for nødslepearrangement og at Alaska-løsningen utredes nærmere.»

Basert på avklaringer med utvalget har vi vurdert følgende to tiltak:

1. Effektene av at cruiseskip har fastmontert slepebåtutstyr om bord
2. Effektene av at slepeutstyr legges i containere langs kysten av Fastlands-Norge, og kan flys ut til eventuelle skip som havarerer (Alaskaløsningen).

Det er viktig å merke seg at tiltaket som skal analyseres er at Norge bør jobbe gjennom IMO for å få innført disse kravene. Ettersom det er lite hensiktsmessig å kvantifisere verdien av at Norge jobber mot å innføre krav, har vi avklart med Cruiseutvalget at vi i denne analysen vurderer effekter dersom dette ble innført som et obligatorisk særnorsk tiltak for cruiseskip som ferdes i norske farvann.

Som en del av arbeidet for å vurdere effektene tiltakene ble det arrangert et arbeidsmøte fasilitert av DNV. Representanter fra Sjøfartsdirektoratet, Kystvakten, Lufttransport og Kystverket deltok i arbeidsmøtet som ble avholdt digitalt via Microsoft Teams 8. november 2021.

### 6.1. Dagens situasjon og forventet utvikling

Oppkobling av nødslep mellom fartøyet som trenger hjelp (havaristen) og slepefartøyet kan være utfordrende selv i rolige værforhold. Hele prosessen kan summeres i fem steg:

1. Slepefartøyet skyter en ledeline over til havaristen ved hjelp av linekaster.
2. Ledelinen er koblet sammen med en slepetrosse som hales inn av mannskapet på havaristen.
3. I en situasjon hvor skipet driver av blackout med vedvarende tap av hovedstrømstilførsel, vil man ikke ha kraft i fortøyningsvinsjene og det vil kreves manuell arbeidskraft for å få halt inn slepetrossa.
4. Når mannskapet på havaristen har fått slepetrossa om bord kan de feste denne til relevante fortøyningspunkter og 'strongpoints' som skal være avklart på forhånd. Dette skal være beskrevet i cruiseskipenes nødslepeprosedyre.
5. Etter at mannskapet på havaristen har klargjort for slep, kan slepefartøyet stramme opp slepetrossa og starte slepet.

Det er mange faktorer som påvirker hvor raskt og trygt et slep kan kobles. Værforhold og hvor godt trent mannskapet er trekkes frem som de mest aktuelle faktorene. Ved høy sjø og mye vind vil det være vanskelig for slepefartøyet å posisjonere seg i nærheten av havaristen for å få skutt over ledelina. Det vil også være vanskeligere å treffe med linekasteren og innhaling av slepetrossa kan bli svært krevende. Å koble et nødslep i mye vind og høy sjø innebærer også stor risiko for mannskapet da de over lengre tid må oppholde seg på et åpent dekk. Eksempelvis ble det under Viking Sky hendelsen vurdert som svært risikabelt for mannskapet å operere på dekk i det dårlige været.<sup>52</sup> Et uerfarent mannskap på havaristen kan videre medvirke til at det tar lengre tid å få

---

<sup>52</sup> Kilde: DNV GL (2020b).

koble opp slepet. Det vil også øke sjansene for at slepet blir koblet på feil måte som igjen kan føre til at slepet ryker.

I henhold til SOLAS er det i dag krav om at alle passasjerskip skal ha en nødslepeprosedyre («Emergency Towing Procedure») tilgjengelig om bord. Denne prosedyren skal være basert på skipets eksisterende arrangement og utstyr som er tilgjengelig om bord, og skal inneholde følgende:

- Tegninger av for- og akterdekk som viser mulige nødslepearrangement.
- Liste over utstyr som kan brukes til nødslep.
- Kommunikasjonsutstyr og -metode.
- Prosedyreeksemplere som tilrettelegger klargjøring og gjennomføring av nødslep.

SOLAS stiller ingen krav til at det skal trenes på nødslepeprosedyre og det er usikkert hvor ofte trening på nødslep gjennomføres. Det er videre knyttet usikkerhet til hvor gjennomførbar denne nødslepeprosedyren er i en reell nødsituasjon.

## 6.2. Krav til fastmontert slepeutstyr

### 6.2.1. Beskrivelse av analysert tiltak

For tankskip over 20 000 DWT krever SOLAS at det i begge ender av skipet skal være montert arrangement for nødslep som tillater sleping av skipet samt enkel oppkobling for slepefartøyet. Dette arrangementet skal kunne klargjøres og tas i bruk i løpet av kort tid uten behov for maskinkraft. Minst en ende av skipet skal ha et fastmontert nødslep, klart til bruk i løpet av kort tid. Nødslepearrangementet i begge ender av skipet skal ha tilstrekkelig styrke til å gjennomføre et slep av skipet under maksimal last og dårlige værforhold. Det skal også være godkjent og designet etter retningslinjer fra IMO. Retningslinjene oppgir at nødslepearrangement skal designes slik at det fasiliteter for berging og nødslepeprosedyrer på tankskip, primært for å redusere risikoen for utslipp. De oppgir også spesifikke krav til slepeutstyret, eksempelvis styrke, lengde og klargjøringstid.

I denne analysen vurderer vi hvilken effekt et tilsvarende krav og arrangement vil ha for sjøsikkerheten for cruiseskip som seiler langs kysten av Fastlands-Norge.

Kort forklart består fastmontert nødslep av følgende sammenkoblede komponenter. En kort lengde kjetting eller annen kraftig ende som er sikret til et solid punkt om bord på skipet i den ene enden. I den andre enden er den koblet sammen med en slepetrosse som er solid nok til å slepe skipet under dårlig vær. Slepetrossa er koblet sammen med en ledeline som brukes for å hale inn slepet om bord i slepefartøyet. Denne er enten koblet til en bøye som kan kastes over bord og plukkes opp av slepefartøyet, eller til en tynnere line som kan skytes over med linekaster.

Forskjellen på dette tiltaket sammenlignet med dagens situasjon, som ble beskrevet i innledningen, er oppsummert som følgende:

- Slepeutstyret er allerede fastmontert på cruiseskipet (havaristen) og kan klargjøres på kort tid.
- Det er cruiseskipet som vil kaste eller skyte ledelinene over til slepefartøyet. Cruiseskipet er dermed ikke avhengig av kraft og fortøyningsvinsjene for å få halt inn slepetrosse.
- Det vil være spesifikke krav til styrke, lengde og klargjøringstid på slepeutstyr, derav redusert usikkerhet rundt faktisk tilstand på utstyret og hvilken last det er dimensjonert for.

Det fastmonterte nødslepearrangementet kan potensielt øke sannsynligheten for at et cruiseskip får koblet opp et slep på en sikker og effektiv måte og dermed redusere sannsynligheten for at cruiseskipet driver på grunn. Imidlertid vil mange av de samme faktorene som påvirker hvor raskt og trygt et slep kan kobles opp være gjeldende også for dette tiltaket. Værforhold og hvor godt trent mannskapet om bord på cruiseskipet er til å kaste eller skyte ledelinene er et eksempel. Selv om mannskapet om bord på cruiseskipet har erfaring med linekaster fra fortøyningsoperasjoner i havn, så vil en slik nødsituasjon stille helt andre krav til trening og kompetanse. Ved høy sjø og mye vind vil det være vanskelig for slepefartøyet å posisjonere seg i nærheten av havaristen. Høy sjø innebærer også stor risiko for mannskapet på cruiseskipet og slepefartøyet dersom de må oppholde seg på et åpent ubeskyttet dekk.

### 6.2.2. Virkninger for sjøsikkerheten

Basert på innspill i arbeidsmøtet og ekspertvurderinger vil fastmontert nødslepearrangement på cruiseskip kunne gi en redusert oppkoblingstid, og dermed redusere den totale responstiden, dvs. tiden fra cruiseskipet begynner å drive til det er under slep, samt en økt sannsynlighet for et vellykket slep.

Total responstid kan generelt deles inn i fire ulike faser med tilhørende tidsvariabler.<sup>53</sup> Beskrivelse av de ulike tidsvariablene er gitt i Tabell 6-1.

**Tabell 6-1: Beskrivelse av faser / tidskomponenter som inngår i total responstid for nødslep, samt samlet vurdering av gjennomsnittlig total responstid.**

Fase / tidsvariabel	Beskrivelse
<b>Reaksjonstid</b>	Reaksjonstid er tiden det tar fra en hendelse som fører til tap av fremdrift inntreffer, til et fartøy med tilstrekkelig slepekraft har blitt varslet. Denne ble i forbindelse med en Konseptvalgutredning (KVV) for Slepeberedskapen utført i 2012 <sup>54</sup> estimert til å være 0,5 timer, og har i denne analysen blitt justert til 0,25 timer. Bakgrunnen for nedjustering er et resultat av teknologiutviklingen som har skjedd de siste ti årene, samt at dersom et cruiseskip mister fremdrift relativt nær kysten antas det at dette vil fanges opp umiddelbart (enten av VTS eller av los som er om bord de større cruiseskipene <sup>55</sup> ) og at slepeberedskapen vil bli iverksatt umiddelbart.
<b>Mobiliseringstid</b>	Mobiliseringstiden er tiden det tar fra slepefartøyet har blitt varslet til det setter beste kurs og fart mot havaristen. I denne analysen antas det at dette tar omtrent 0,25 timer ettersom det vil være nærliggende å anta at sleperessurser vil mobilisere umiddelbart gitt de potensielle konsekvensene av et cruiseskip som driver på grunn. Dette har også blitt bekreftet av de som i dag har det operative ansvaret for slepeberedskapen.
<b>Seilingstid</b>	Seilingstiden er tiden det tar slepefartøyet å seile fra posisjonen det hadde da det ble varslet, til det når frem til havaristen. I Slepeberedskapsanalysen fra 2012 ble denne estimert til å være tre timer i gjennomsnitt. Da slepeberedskapen er dynamisk plassert og i stor grad følger skip med farlig last som går ute i TSS-sonen (Traffic Separation Scheme) er det her antatt at seilingstiden vil bli litt lenger, og derfor har seilingstiden blitt justert opp fra tre til fire timer i denne analysen. Dette er kun et estimert gjennomsnitt antatt å gjelde langs hele kysten, men seilingstiden vil naturlig variere avhengig hvor en hendelse inntreffer og hvor langt unna slepefartøy befinner seg ved det tidspunktet.

<sup>53</sup> Det legges til grunn at også andre typer skip med tilstrekkelig slepeevne kan bistå havarist. For utfyllende informasjon relatert til hvilke skipstyper som kan være aktuelle henvises det til Konseptvalgutredningen fra 2012 (Kystverket 2012).

<sup>54</sup> Kilde: Kystverket (2012).

<sup>55</sup> I henhold til Forskrift om losplikt og bruk av farledsbevis (lospliktforskriften) er alle passasjerskip over 50 meter lospliktige. Farledsbevis kan søkes om for skip opp til 150 meter, men cruiseskip over 150 meter vil ha los ombord når de seiler innenfor grunnlinjen.

<b>Oppkoblingstid</b>	Oppkoblingstiden er tiden det tar fra slepefartøyet har ankommet havaristen, til havaristen er under slep. Basert på innspill fra de som drifter slepeberedskapen i dag kom det frem at minimumstiden for å koble et slep er rundt 0,5 timer og at det kan ta opptil 2 timer i dårlig vær. DNV anser det som mest sannsynlig at det vil ta et sted mellom én og to timer, og legger derfor til grunn gjennomsnittlig oppkoblingstid på 1,5 timer.
<b>Total responstid</b>	Basert på tidsestimatene som er presentert over i denne tabellen antas det en total responstid for slepeberedskapen (tiden det tar fra slepefartøy er varslet til havaristen er under slep) på seks timer i dagens situasjon – uten fastmontert nødslepearrangement. Dette er et gjennomsnitt antatt å gjelde langs hele kysten.

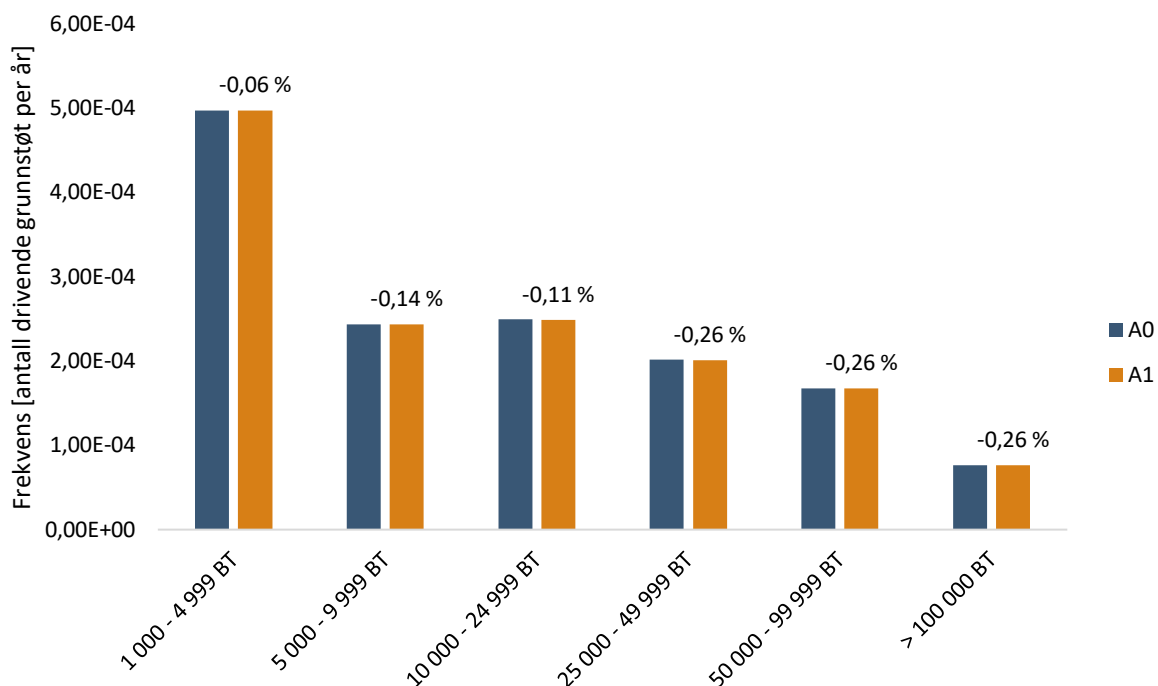
Av de ovennevnte tidsvariablene som utgjør total responstid, er det antatt at kun oppkoblingstiden vil reduseres ved bruk av fastmontert nødslepearrangement på cruiseskipene. Denne potensielle reduksjonen i oppkoblingstid er likevel utfordrende å estimere ettersom den varierer stort avhengig av blant annet vind, bølger, trening og litt tilfeldigheter. Videre ble det i arbeidsmøtet pekt på at den mest positive effekten av fastmontert slepeutstyr på havaristen vil være knyttet til større sikkerhet for, og høyere tillit til, slepeutstyret og selve arrangementet, samt at det er rigget riktig. Ved at nødslepearrangementet er ferdig rigget før cruiseskipet eventuelt skulle havne i en farlig situasjon, fjernes den eventuelle risikoen relatert til menneskelige feil under rigging av nødslep. Disse to effektene samlet er vurdert å redusere oppkoblingstiden med totalt én time.

Oppsummert antas det derfor i denne analysen at fastmontert slepeutstyr på cruiseskip vil føre til én time redusert oppkoblingstid sammenlignet med dagens situasjon. Dette reduserer total responstid fra seks til fem timer. Rent metodisk kvantifiseres tiltaket slik at i dagens situasjon vil drivtid på mer enn seks timer være tilstrekkelig for at dagens slepeberedskap kan redde skipet, mens med fastmontert nødslep antas det at alle cruiseskip med mer enn fem timer drivtid kan reddes.

Den kvantifiserte effekten for drivende grunnstøttingsfrekvens for cruiseskip er vist i Figur 6-1. Det antas at dette tiltaket ikke rettes mot de minste cruiseskipene, de under 1 000 BT, da det anses som lite hensiktsmessig med tanke på antall personer om bord og at det er større sannsynlighet for vellykket evakuering eksempelvis via helikopter for disse skipene.



Figur 6-1: Endring i drivende grunnstøtingsfrekvens mellom dagens situasjon (A0, 2019) og fremtidig situasjon (A1) med redusert oppkoblingstid som følge av fastmontert slepeutstyr om bord alle cruiseskip over 1 000 BT.



Som det kommer frem i søylediagrammet, er det lav reduksjon i drivende grunnstøtingsfrekvens av å ta ned total responstid fra seks til fem timer. Dette skyldes i hovedsak at de høyeste frekvensene inntreffer når skipene befinner seg nært land. Sannsynligheten for at cruiseskipet *ikke* evner å redde seg selv avhenger av den estimerte drivtiden til land. Denne sannsynligheten reduseres til under 10 prosent allerede ved en drivtid på rundt tre timer, og reduseres ytterligere ved fem timer. Drivende grunnstøtingsfrekvens domineres derfor av skip som befinner seg relativt nærme kysten og typisk har en beregnet drivtid på opptil to timer. I analysen vil disse skipene ikke oppleve noen gevinst av å ha fastmontert nødslepearrangement om bord.

Cruiseutvalget fremmet også et ønske om å se på hva effekten av fastmontert nødslepearrangement vil være dersom det kun innføres for cruiseskip over 20 000 BT. Det er derfor gjort en tilleggsanalyse hvor effekten kun er modellert for disse cruiseskipene (A1b), og resultatene er vist i Tabell 6-2 sammen med A0 og A1a der effekten inkluderes for alle cruiseskip.

Tabell 6-2: Sammenligning av total forventet drivende grunnstøtingsfrekvens (antall grunnstøt per år) langs kysten av Fastlands-Norge uten (A0) og med (A1) modellert effekt av fastmontert slep. A1a viser forventet grunnstøtingsfrekvens dersom tiltaket innføres for cruiseskip over 1 000 BT og A1b viser forventet grunnstøtingsfrekvens dersom tiltaket innføres for cruiseskip over 20 000BT.

	Drivende grunnstøtingsfrekvens	Prosentvis endring fra A0
A0 – dagens situasjon	1,44E-03	-
A1a – effekt for alle cruiseskip (over 1 000 BT)	1,43E-03	0,14 %
A1b – effekt for cruiseskip over 20 000 BT	1,43E-03	0,09 %

Den kvantifiserte effekten av dette tiltaket fremstår særdeles lav, med en reduksjon i total drivende grunnstøtingsfrekvens på 0,14 og 0,09 prosent for alternativene med modellert effekt for henholdsvis cruiseskip over 1 000 BT og cruiseskip over 20 000 BT. Det er likevel verdt å påpeke at dersom cruiseskipene har fastmontert

nødslep vil dette ha en innvirkning på risiko for drivende grunnstøt også globalt. Effektene som er modellert her baserer seg utelukkende på cruiseseilaser langs kysten av Fastlands-Norge.

I tillegg til å ha en global effekt, vil tiltaket også medføre andre positive ikke-kvantifiserte effekter. Den største verdien av tiltaket som ble påpekt i arbeidsmøtet i november er som nevnt den økte påliteligheten til oppsettet, samt at rom for menneskelig feil under rigging reduseres drastisk i en situasjon hvor mannskapet allerede trolig er svært stresset og befinner seg i en mentalt krevende situasjon.

I tillegg antas det at nødslepearrangementet vil være designet i henhold til krav fra IMO (tilsvarende som for tankskip) og være godkjent, samt at styrken skal være tilstrekkelig til å slepe skipet under maksimal last og dårlige værforhold. Dette vil i tur redusere usikkerheten rundt faktisk tilstand på utstyret og hvilken last det er dimensjonert for. Kjent design og dimensjonering av nødslepearrangementet vil også redusere risikoen for eksempel for at slepet ryker, som igjen øker sannsynligheten for en vellykket slepeoperasjon.

Ytterligere positive aspekter rundt fastmontert nødslepearrangement på cruiseskipene er at man har bedre forutsetninger for å kunne gjennomføre et vellykket slep dersom også skipet har fått ankerfeste. Det er dog utfordringer i en slik situasjon dersom ledelinen er festet i en bøye som slippes over bord. Lina kan da legge seg langs havaristens skuteside eller slepefartøyet kan få lina i propellen. Dersom havaristen driver mens og etter bøyen er sluppet over bord, vil denne bøyen drive saktere enn cruiseskipet og det vil være svært liten sannsynlighet for at lina legger seg langs skutesiden. Derimot, hvis havaristen har fått ankerfeste før eller mens ledelina ligger i vannet, vil lina legge seg langs skutesiden eller befinne seg på le-siden av skipet. Dette kan gjøre det vanskelig for slepefartøyet å plukke opp lina. I lys av denne potensielle utfordringen, ble det i arbeidsmøtet pekt på at dersom ledelinen skytes fra havarist til slepefartøy vil dette være en bedre løsning. Dog, her forutsettes det også at mannskap om bord havaristen er trent i å skyte med linekaster, for å unngå økt tid som følge av mislykkede forsøk. På den andre siden vil fordelene med at lina er festet i en bøye og kan slippes over bord være at havaristen da har gjort alt klart til slep, og at gjenværende aksjoner før et eventuelt vellykket slep ligger hos slepefartøyet. Slepeberedskapen kan derfor trene på å plukke opp en slik line fra vannet i ulike værforhold, og dermed være bedre rustet i en eventuell nødsituasjon. I arbeidsmøtet ble det også fremmet et poeng om at både lenger slepetrosse og ledeline enn det som kreves for arrangementet på tankskip i dag vil være fordelaktig. Dette vil kunne medføre at slepefartøyet kan koble slep med større avstand til havaristen, og i mye vind og vær vil dette være tryggere.

### 6.2.3. Vurdering av samfunnsøkonomiske virkninger

Analysen viser at det ikke fremstår som samfunnsøkonomisk lønnsomt å innføre et tiltak om fastmontert slepeutstyr om bord på cruiseskip. Dette gjelder både dersom man innfører et særnorsk krav om fastmontert slepeutstyr for alle cruiseskip eller om dette kun vil gjelde de over 20 000 bruttotonn. Den prissatte nettoytten ligger på mellom -26 millioner kroner for alle cruiseskip og -23 millioner kroner for kun de over 20 000 bruttotonn. I tillegg er ikke monteringskostnader inkludert i tallene, så disse kommer i tillegg. Tabellen under oppsummerer de prissatte virkningene av å innføre slepeutstyr om bord på skipene.

**Tabell 6-3: Oppsummering av totale prissatte samfunnsøkonomiske virkninger relativt til nullalternativet for tiltakene over analyseperioden. Oppgitt i 2021-kroner, neddiskontert til 2021. Avrundet til nærmeste million (risikoeffekter er rundet av til nærmeste 100). Positive tall indikerer en nyttevirkning.**

Prissatt netto nåverdi	Investerings- og driftskostnader	Ulykker Personskader og dødsfall	Ulykker Miljø og opprydning	Ulykker Reparasjon og tid ute av drift
---------------------------	-------------------------------------	--	-----------------------------------	--

<b>Alle cruiseskip over 1 000 BT</b>	<b>-26 000 000</b>	<b>-26 000 000</b>	<b>100</b>	<b>1 500</b>	<b>4 500</b>
<b>Kun cruiseskip over 20 000 BT</b>	<b>-23 000 000</b>	<b>-23 000 000</b>	<b>100</b>	<b>1 300</b>	<b>4 000</b>

Årsaken til at tiltaket ikke fremstår som samfunnsøkonomisk lønnsomt er at det er estimert en svært liten endring i sannsynligheten for ulykker da endringen kun er relatert til at man kan montere et nødslep en time raskere ved innføring av tiltaket. I tillegg vil tiltaket medføre kostnader knyttet til innkjøp og montering av utstyret, og kostnaden knyttet til dette er forventet å være høyere enn den forventede nyttevirkingen.

Utover virkningene i tabellen over vil det også kunne påløpe besparelser i form av sparte kostnader til redningsaksjoner. Dette er for eksempel kostnadsbesparelsene knyttet til bruk av redningsressurser, både redningspersoner, men også redningsmateriell som bruk av helikopter og redningsfartøy. Det er imidlertid krevende å si noe om hvor store reduksjoner man kan oppnå da det varierer betydelig hvilke redningsressurser som settes inn i forbindelse med en ulykke, og hvor disse er lokalisert ved ulykkestidspunktet. I tråd med beskrivelse i 2.5 vurderes imidlertid kostnadsbesparelsene å være relativt små.

### **Virkninger av endret ulykkesrisiko**

Et krav om fastmontert slepeutstyr forventes å medføre redusert frekvens for drivende grunnstøtinger ved at slepeutstyret antas å redusere total tid for en redning fra seks til fem timer. Det er endringen i denne frekvensen som ligger til grunn for de samfunnsøkonomiske vurderingene. Skipene som er forventet å drive på grunn i løpet av fem timer eller mindre fra det startet å drive vil fortsatt ikke kunne reddes (i risikomodellen), og de som er forventet å drive mer enn seks timer før de går på grunn antar man at allerede i dag reddes. Det betyr at den reduserte risikoen kun har nytte for skipene som har en forventet drivtid på mellom fem og seks timer. Forventede grunnstøtinger i nullalternativet og ved innføring av om krav om fastmontert slepeutstyr er basert på resultatene presentert i kapittel 6.2.2, fremskrevet med forventet trafikkutvikling frem til 2047.

Reduksjonen i sannsynlighet for grunnstøtinger vil, alt annet likt, medføre en rekke samfunnsøkonomiske nyttevirkinger. De viktigste av disse er: færre forventede personsaker og dødsfall, mindre sannsynlighet for forurensings- og opprenskningskostnader knyttet til oljeutslipp, i tillegg til reduserte reparasjonskostnader og reduserte kostnader knyttet til fartøyenes tid ute av drift.

Verdien av endret ulykkesrisiko ved innføring om krav om slepeutstyr er beregnet til å utgjøre henholdsvis 6 100 og 5 400 kroner for cruiseskipene over 1 000 bruttotonn og for cruiseskipene over 20 000 bruttotonn, over en analyseperiode på 25 år.

### **Investeringskostnader**

Et krav om fastmontert slepeutstyr for cruiseskip vil innebære investeringskostnader for rederiene ettersom de må kjøpe inn og montere slepeutstyret om bord. I forbindelse med analysen har vi innhentet anslag på hva det fastmonterte utstyret vil koste. Kostnadene vil variere noe, men i dialog med utstyrsleverandører har vi lagt til grunn en enhetspris for fastmontert utstyr på 165 000 kroner. I beregningen er kostnadene til montering og inspeksjoner ikke inkludert da dette vil variere betydelig mellom de ulike cruiseskipene. Dette er derfor kostnader som vil komme i tillegg til selve investeringskostnadene.

I beregningene har vi lagt til grunn at alle nåværende og fremtidige skip må investere i slepeutstyret. Utstyret har videre en forventet levetid på om lag 15 år, og for å beregne kostnadene over en analyseperiode på 25 år så har vi omregnet kostnadene i annuiteter.

#### 6.2.4. Vurdering av usikkerhet

Alle risikoanalyser og samfunnsøkonomiske analyser bygger på forutsetninger det er knyttet usikkerhet til. Det er derfor viktig å vurdere usikkerheten rundt de mest sentrale forutsetningene og hvor robuste resultatene er for potensielle endringer i disse.

Den kvantifiserte risikoreduserende effekten er i analysen modellert som én time redusert oppkoblingstid. I tillegg ble det pekt på andre positive effekter som ikke er inkludert i den kvantifiserte effekten, og det kan derfor tenkes at tiltaket kan ha en større verdi enn beregnet i denne analysen.

Videre er det også verdt å trekke frem andre usikkerhetsmomenter:

- Usikkerhet knyttet til responstid
- Usikkerhet knyttet til begrensninger i værforhold
- Usikkerhet knyttet til sannsynlighet for drivende grunnstøt og sannsynlighet for blackout
- Usikkerhet knyttet til monteringskostnader
- Usikkerhet knyttet til virkninger for norske aktører

#### Usikkerhet knyttet til responstid for slepefartøy

I analysen er det antatt en gjennomsnittlig total responstid på seks timer, altså tiden fra 'mayday' sendes fra et cruiseskip som driver til slepet er koblet, i dagens situasjon. En større utredning (KVU) av anbefalt fremtidig slepeberedskap i Norge ble gjort i 2012.<sup>56</sup> I utredningen ble også den private slepekapasiteten inkludert i detaljanalyse og simuleringer. I den samfunnsøkonomiske analysen som er gjennomført her har det ikke vært rom for å gjøre detaljerte AIS studier og sammenholde for eksempel faktiske posisjoner på den private slepekapasiteten opp mot seilingsmønsteret til cruiseskipene. Forutsetningen for analysen er derfor at seilingstiden for et skip med tilstrekkelig slepekapasitet er fire timer i gjennomsnitt, og det antas at enten Kystvaktens slepefartøy eller andre fartøy som har tilstrekkelig kapasitet vil rekke frem til havaristen på den tiden. En gjennomsnittlig seilingstid på fire timer er én time lenger enn hva som ble estimert i KVUen. Den økte seilingstiden støttes blant annet av at det i KVUen ble sett på drivende skip av alle størrelser, og det er trolig en mye større andel av den private slepekapasiteten som kan håndtere og sette slep på mindre fartøy, mens drivende cruiseskip (særlig de større) vil kreve vesentlig mer slepekraft. Dette vil igjen redusere den tilgjengelige private slepekapasiteten.

Seilingstiden for nærmeste slepefartøy vil også avhenge av hvor cruiseskipet befinner seg når det begynner å drive. Generelt sett er det eksempelvis høyere trafikk tetthet i Sør-Norge sammenlignet med i nord, slik at seilingstiden i områder sør potensielt vil være kortere enn lenger nord. Det er derfor usikkerhet knyttet til estimatet av seilingstid.

Reaksjonstiden og mobiliseringstiden er i analysen antatt å være en halv time og det er en viss usikkerhet relatert til dette estimatet. Ved å kun vurdere kystvaktsskipene som utgjør den statlige slepeberedskapen kan dette tallet være for høyt. Eksempelvis satte KV Njord kurs mot Viking Sky kun fire minutter etter at mayday-signalet var sendt ut.<sup>57</sup> På den andre siden er man avhengig av at nærmeste fartøy med tilstrekkelig slepekapasitet har mulighet til å avbryte pågående operasjon/transitt, og dette vil trolig være en større utfordring for private

---

<sup>56</sup> Kilde: Kystverket (2012).

<sup>57</sup> Kilde: DSB (2020).

aktører, slik at reaksjons- og mobiliseringstiden for skip som ikke er i slepeberedskap vil kunne være høyere enn 30 minutter.

#### **Usikkerhet knyttet til begrensninger i værforhold**

Det er i utgangspunktet ikke vurdert å være noen begrensninger i værforhold for hvorvidt man kan sette et slep eller ikke. Denne antagelsen grunner i diskusjoner med de som drifter slepeberedskapen i dag, og deres erfaringer om at de hittil ikke har måttet «si nei» til et slep og har satt slep i svært krevende vindforhold. På motsatt side ble det under hendelsen med Viking Sky vurdert som risikabelt for mannskapet å rigge ute på dekk<sup>58</sup>, så eventuelle begrensninger med hensyn til vind og vær kan ikke avskrives.

#### **Usikkerhet i sannsynlighet for drivende grunnstøt**

Tilsvarende som for tiltakene relatert til operasjonelle begrensninger og redundant fremdriftsmaskineri er det også her en usikkerhet til den drivende grunnstøtingsfrekvensen som beregnes i risikomodellen, samt frekvensen/sannsynligheten for blackout om bord cruiseskip. For mer informasjon relatert til dette usikkerhetsmomentet, se kapittel 2.6 og 3.3.

#### **Usikkerhet knyttet til virkninger for norske aktører**

I det overordnede veiledningsmaterialet for samfunnsøkonomiske analyser fra Finansdepartementet og DFØ er det presisert at det er virkninger for aktører i Norge som skal vurderes i den samfunnsøkonomiske analysen. Hva som omfattes av dette begrepet er imidlertid ikke nærmere definert. I Kystverkets veileder legges det opp til å følge vanlig praksis for utredninger innen samferdselssektoren, og ikke differensiere mellom virkninger som tilfaller norske og utenlandske aktører så lenge virkningen oppstår i norske områder. I veilederen problematiseres det imidlertid hvorvidt virkninger som medfører endret profitt for utenlandske redere kan klassifiseres som direkte virkninger for norsk økonomi.

De fleste av rederiene som omfattes av tiltakene skissert i denne analysen er utenlandske aktører. I tråd med veiledningsmaterialet har vi i hovedscenariet likevel beregnet alle virkninger som oppstår i norske områder i den samfunnsøkonomiske analysen. I tillegg har vi i beregningene antatt at dette er et tiltak som innføres som et særnorsk tiltak, og derfor lagt til grunn kostnadene dette tiltaket medfører, mens i realiteten ønsker man å jobbe opp mot IMO for å få dette innført.

På bakgrunn av dette kan det diskuteres hvorvidt kostnadene knyttet til anskaffelse og montering av fastmontert slepeutstyr skal inngå i den samfunnsøkonomiske analysen. Dersom man holder dette utenfor vil de beregnede nytteeffektene være de samme, men kostnadene bortfaller, og således vil tiltaket fremstå som samfunnsøkonomisk lønnsomt å gjennomføre selv om de beregnede nytteeffektene fremdeles vil være svært lave.

Utover dette er det også viktig å presisere at vi i analysen kun har regnet på effekter for drivende grunnstøtingsfrekvenser langs kysten av Fastlands-Norge. Det er likevel interessant å påpeke at dersom cruiseskipene går til innkjøp av fastmontert slepeutstyr så vil dette også kunne ha mer globale effekter når cruiseskipet opererer i andre deler av verden. Dette er imidlertid ikke tatt med i den samfunnsøkonomiske analysen.

---

<sup>58</sup> Kilde: DNV GL (2020b).

### 6.2.5. Beskrivelse av fordelingsvirkninger

Vurdering av samfunnsøkonomisk lønnsomhet synliggjør samfunnets nettovirkninger som følge av et tiltak, og viser hva som er mest lønnsomt for samfunnet sett under ett. Hvilke grupper som blir berørt og hvordan disse berøres kan likevel være relevant for beslutningstakerne, særlig hvis det er spesielt sårbare grupper i samfunnet som blir berørt.

Den største enkelte nyttevirkingen av fastmontert slepeutstyr er redusert sannsynlighet for ulykker. Det innebærer redusert sannsynlighet for utslipp av olje, tap av menneskeliv og personskader, materielle skader og tid ute av drift. Verdien av redusert sannsynlighet for utslipp av olje tilfaller befolkningen som helhet, men er størst for personer bosatt i nærområdet og de som driver lokal næringsvirksomhet som for eksempel oppdrett, fiske eller turisme. Verdien av redusert sannsynlighet for tap av menneskeliv og personskader tilfaller mannskap og passasjerer om bord på skipene, men også de nærmeste pårørende. Redusert sannsynlighet for materielle skader og tid ute av drift tilfaller i all hovedsak rederiene eller forsikringsselskaper i form av reduserte kostnader knyttet til utbedring av eller erstatning for skader på skipene.

Tiltaket medfører også samfunnsøkonomiske kostnadsvirkninger for rederiene. Dette kommer i form av økte investeringskostnader knyttet til anskaffelse og montering av utstyret. Dette vil, alt annet likt, medføre økte kostnader for rederiene som trafikkerer området. Forutsatt at det er tilstrekkelig konkurranse i transportmarkedet vil imidlertid kostnadene kunne tilfalle passasjerer i form av i høyere billettpriser.

### 6.2.6. Samlet vurdering

Analysen viser at det ikke fremstår som samfunnsøkonomisk lønnsomt å innføre et krav om fastmontert slepeutstyr som et særnorsk tiltak i Norge. Tiltaket forventes å kunne ha en svært lav innvirkning på den drivende grunnstøtingsrisikoen i området, og kostnadene ved at alle cruiseskip monterer slikt utstyr blir da relativt høy sammenlignet med de forventede nytteeffektene. Ettersom dette er et særnorsk tiltak er det viktig å presisere at vi i den samfunnsøkonomiske analysen kun vurderer effekter innenfor norsk område. Tiltaket vil imidlertid kunne ha nytteeffekter i andre deler av verden når skipet befinner seg utenfor Norge. Dersom man ønsker å gå videre med dette tiltaket framstår det derfor mer hensiktsmessig å jobbe mot IMO for å få tiltaket innført globalt, framfor å innføre særnorske krav.

## 6.3. Slepeutstyr utplassert på land («Alaskaløsningen»)

### 6.3.1. Beskrivelse av analysert tiltak

I forbindelse med flere hendelser der skip drev på grunn eller nesten drev på grunn i nærheten av den svært sårbare naturen i Alaska på tidlig 2000-tall, besluttet myndighetene i Alaska å utforske mulighetene for å redusere slike hendelser. Løsningen de kom frem til består av komplett nødslepeutstyr som er utplassert på strategiske steder langs kysten av Alaska.<sup>59</sup> Dette kan plukkes opp av helikopter og flys ut til enten havarist eller et fartøy med tilstrekkelig slepekapasitet, men som ikke nødvendigvis har slepeutstyr om bord. Sleppe vil kobles enten som et vanlig slep ved at slepefartøyet skyter over ledeline, eller ved at havaristen skyter over en ledeline eller slipper ut ledeline festet til en bøye som så plukkes opp av slepefartøyet.

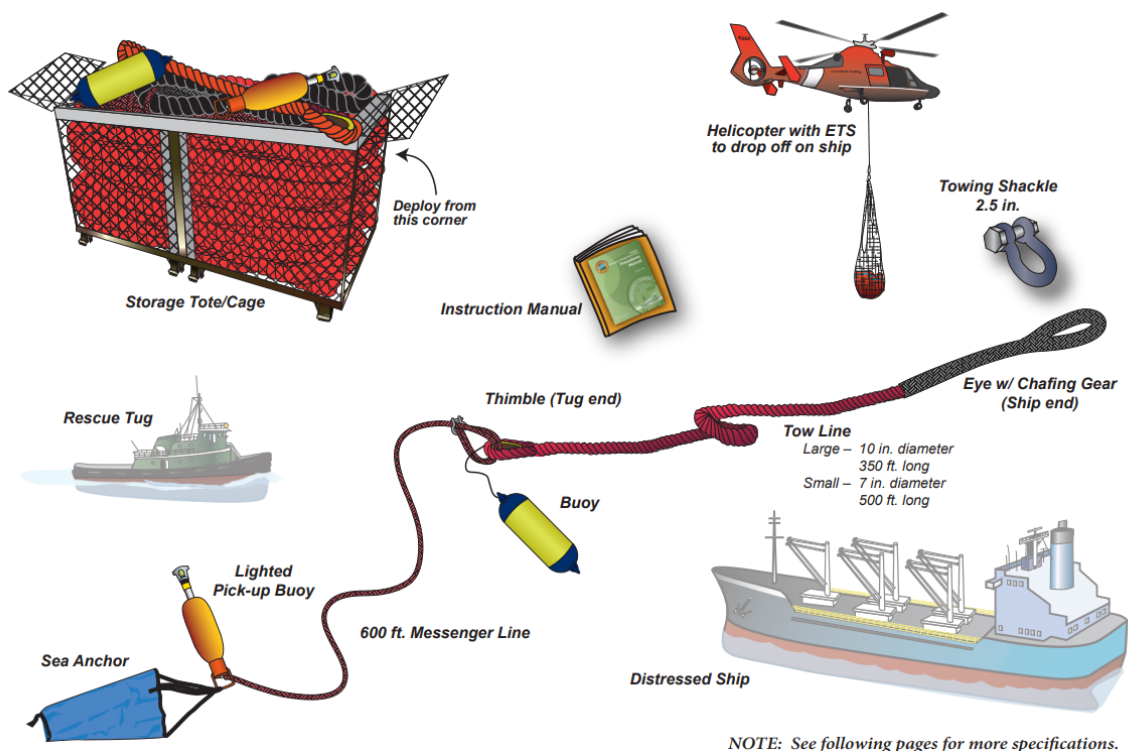
---

<sup>59</sup> Kilde: *The State of Alaska* – [www.alaska.gov](http://www.alaska.gov).

I denne analysen vurderes kvalitativt virkningen av at en tilsvarende løsning innføres i Norge. Tiltaket innebærer at containere med slepeutstyr plasseres langs kysten av Fastlands-Norge på utvalgte steder, gjerne nær utsatte havområder. Tanken bak tiltaket er at skip i norske farvann vil ha større tilgjengelighet til standardisert nødslepeutstyr som kan være tryggere og mer effektivt enn dagens løsning.

Nødslepeutstyret vil i stor grad bestå av det samme som det fastmonterte slepeutstyret, men vil være bedre egnet for frakt med helikopter. En oversikt over utstyr som er typisk inkludert i løsningen er vist i Figur 6-2.

Figur 6-2: Utstyrsoversikt fra Alaska ETS manual. Kilde: Alaska Emergency Towing System – Procedures Manual.<sup>60</sup>



### 6.3.2. Virkninger for sjøsikkerheten

I likhet med fastmontert slepeutstyr vil et standardisert sett med utstyr øke den overordnede sikkerheten i slepet samt potensielt kunne redusere oppkoblingstiden. Det er noe usikkerhet knyttet til at slepet kan være klargjort før slepebåten ankommer havaristen, ettersom dette avhenger av helikoptertransporten og det havarerende skipets drivtid før det eventuelt driver på grunn, men det kan antas at tiden det tar å få flydd ut utstyret i de fleste tilfeller vil være kortere enn seilingstiden til slepefartøyet. Utplassert slepeutstyr som flys ut til havaristen vil dermed kunne redusere total responstid for slepefartøy da nødslepet allerede er rigget om bord på havaristen før slepefartøy ankommer.

I 2011 publiserte *Alaska Department of Environmental Conservation, National Fish & Wildlife Association* og *U.S. Coast Guard* første fase av en studie som adresserer risiko fra maritim transport i Beringhavet og langs Aleutene.<sup>61</sup> Studien refereres heretter til som AIRA-studien. Initiativet bak studien var tidligere skipsulykker som resulterte i tap av last, oljeutslipp og tap av liv, samt at ruten mellom Nord-Amerika og Aisa som krysser området

<sup>60</sup> Kilde: Alaska ETS Workgroup (2014).

<sup>61</sup> Kilde: Wolniakowski, K., Wright, J., Folley, G., and Franklin, M. (2011).

er høyt trafikkert av lasteskip i kommersiell skipsfart. Høy frekvens av stormer, mye vind, og tøffe metoceanforhold ble videre pekt på som viktige faktorer som kan påvirke ulykkesfrekvensen i området.

En rekke tiltak som potensielt kunne redusere risiko for skipstrafikken ved øygruppen ble i 2008 identifisert av *Transportation Research Board*. I AIRA-studien ble disse tiltakene gjennomgått, og en rekke av tiltakene ble vurdert som hensiktsmessig å utrede videre i første fase av studien. Denne fasen av studien er videre delt inn i flere understudier (arbeidspakker – ‘Task’) med tilhørende rapporter. *Task 6* og *Task 7* inkluderte henholdsvis en rangering av høy-risiko scenarier, en kvalitativ vurdering av risikoreduserende tiltak, og en evaluering av de risikoreduserende tiltakene.<sup>62</sup> Ett av de vurderte tiltakene var å utvide nødslepesystemet<sup>63</sup> som fantes i Dutch Harbour til ytterligere to lokasjoner.<sup>64</sup>

De vurderte risikoreduserende tiltakene ble evaluert med hensyn til tre aspekter; risikoreduserende effekt, kostnad og praktisk gjennomførbarhet. Studien konkluderte med at utvidelse av nødslepesystemet vil kunne gi moderat sannsynlighetsreduserende effekt for drivende grunnstøt, samt moderat effekt for å begrense konsekvenser relatert til oljeutslipp for ulykkestypene drivende grunnstøt, kollisjoner, strukturelle skader, samt brann og eksplosjon. Av de vurderte tiltakene ble utvidelsen av nødslepesystemet vurdert som det tredje mest effektive tiltak for å redusere risikoen for oljeutslipp, av totalt 17 evaluerte tiltak. De andre tiltakene var blant annet relatert til etablering av VTS, utbedret skipsovervåkingen, økt slepekapasitet, utbedret USCG kapabiliteter, etablering av begrensede områder for skipstrafikk, og økt oljeutslippsberedskap. For spesifikk liste over evaluerte tiltak henvises det til rapporten *Risk Reduction Options Evaluation Report Phase A - Aleutian Islands Risk Assessment*<sup>62</sup>. Utvidelse av nødslepesystemet ble vurdert som femte beste tiltak med hensyn til reduksjon av ulykkesfrekvens og tredje beste med hensyn til å redusere potensielle konsekvenser. Parametere som ble vurdert i evalueringen av tiltakene tok høyde for hvor stort område tiltakene ville dekke, samt hvor ofte i løpet av et år de ville være tilgjengelige. Den risikoreduserende effekten var basert på ekspertvurderinger og arbeidsmøter. Generelt sett ble tiltaket vurdert som en ‘lavt hengende frukt’ som ville være både kostnadseffektivt og praktisk enkelt å innføre, samt at det ville ha en risikoreduserende effekt. I denne fasen ble det dog ikke gjennomført en kvantitativ vurdering av risikoreduksjonen.

DNV har også vært i kontakt med NUKA Research<sup>65</sup> (heretter referert til som NUKA) som blant annet var med å ferdigstille sammendragsrapporten fra AIRA-studien. Det ble nevnt at initiativet bak nødslepesystemet – utplassert slepeutstyr i havner – for Aleutene stammet fra lokalbefolkningens bekymring for store skipsulykker. Deres erfaring er at nødslepeutstyret har blitt tatt i bruk flere ganger med god erfaring. Så vidt NUKA bekjent er det hittil kun benyttet slepefartøy for å frakte det utplasserte slepeutstyret til skip i nød, og ikke helikopter. Det ble også nevnt at kursing og øvelser i bruk av utstyret ble arrangert i alle fall de første fem årene det var operativt. De nevner videre at det finnes en ‘utviklet’ versjon av slepeutstyret som kan kobles på skip med flere knutepunkter, for å fordele lasten på skipets dekksutstyr – som kan være spesielt aktuelt for større skip. Denne versjonen er dog ikke tatt i bruk i Alaska enda. Det virker heller ikke å eksistere en rapport som kvantifiserer effekten av ETS-systemet, og de gode erfaringene som nevnes er kvalitative. Utstyret i Unalaska ble blant annet benyttet i en nødsituasjon i 2017 for å bistå containerskipet Laura Mearsk, og ved hjelp av et slepefartøy med tilstrekkelig kraft unngikk man en eventuell grunnstøting.<sup>66</sup>

---

<sup>62</sup> Kilde: ERM West and DNV (2011).

<sup>63</sup> «Emergency Towing System» - det som i denne rapporten beskrives som utplassert slepeutstyr i containere/ «Alaska-løsningen».

<sup>64</sup> Tiltaket refereres til som nr. 4a i studien.

<sup>65</sup> Samtale med NUKA Research.

<sup>66</sup> *The State of Alaska* – [www.alaska.gov](http://www.alaska.gov).



Basert på informasjonen innhentet fra AIRA-studien, arbeidsmøter og ekspertvurderinger har følgende virkninger relatert til sjøsikkerheten blitt identifisert, dersom man vurderer effekten for alle skipstyper, og ikke bare for cruiseskip:

1. Skip som ikke har slepeutstyr/trosser om bord vil kunne få dette droppet på dekk av helikopter, og kan dermed rigge slepet mens de venter på bistand fra slepefartøy. Dette kan igjen redusere tiden det tar fra slepefartøyet ankommer til havaristen er under slep.
2. Utstyret vil være standardisert og kan være lettere å klargjøre enn det slepearrangementet som er beskrevet i skipets prosedyrer for nødslep (for skip som har krav til nødslepeprosedyrer om bord). Dette kan redusere eventuell usikkerhet rundt teknisk tilstand på slepeutstyret, og man kan være tryggere på at det vil tåle belastning av slepet.
3. Utplassering av slepeutstyr langs kysten vil også gjøre det mulig for fartøy som har kapasitet til å slepe andre fartøy, men som ikke har det nødvendige utstyret om bord, å bistå med slep. I et slikt tilfelle vil et helikopter kunne fly ut med utstyret og slippe det om bord på det potensielle slepefartøyet. Mannskapet om bord vil da kunne klargjøre slepeutstyret før de ankommer havaristen. Etter å ha ankommet havaristen vil slepet kunne kobles på normalt vis. Eventuelt kan utstyret flys til havaristen og rigges der, og ledeline skytes over eller slippes i vannet når det potensielle slepefartøyet ankommer. Eksempler på skip som kan være aktuelle er ankerhåndteringsfartøy, andre supplyskip eller andre skip med slepebåt-notasjon.
4. Det utplasserte slepeutstyret vil også kunne fungere som et sett med universelt reserveutstyr, skulle et eksisterende slepeutstyr være mangelfullt eller ryke.

Det utplasserte slepeutstyret vil i liten grad redusere behovet for mannskap på dekk og behovet for rigging av utstyret, og aktiviteter som må gjennomføres i forbindelse med rigging av slepet vil hovedsakelig være tilsvarende som i dag.

Løsningen med nødslepeutstyr utplassert på land vil være aktuelt for alle skipstyper, og kanskje mer for andre skip enn cruiseskipene. Cruiseskip har allerede i dag en nødslepeprosedyre om bord, og skal ha nødvendig slepeutstyr også tilgjengelig om bord. For cruiseskipene vil trolig derfor en eventuell positiv effekt komme som følge av at slepefartøyet og dets mannskap er kjent med utstyret og eventuelle begrensninger, sammenlignet med dersom cruiseskipet benytter egne trosser. Det antas imidlertid at denne effekten vil være svært liten. Videre er det ytterligere utfordringer relatert til å droppe slepeutstyret på cruiseskipene. Det varierer fra cruiseskip til cruiseskip hvor stort fordekket er. Normalt er det også overbygd fortøyningsdekk som igjen medfører at utstyret som droppes på dekk må fraktes til nødvendige pullerter på fortøyningsdekk. Sammenlignet med dagens krav til slepeutstyr om bord cruiseskipene, anses det ikke å være nevneverdige tidsgevinster ved at slepeutstyr kan flys ut til et cruiseskip i nød.

For andre skip derimot, som ikke har krav til nødslepeprosedyre eller slepeutstyr, vil tiltaket ha en nytte. Det forutsettes likevel at mannskapet som skal rigge slepeutstyret er kjent med det og trent i å rigge det.

### 6.3.3. Vurdering av samfunnsøkonomiske virkninger

De samfunnsøkonomiske nyttevirkningene av Alaska-løsningen vil være reduserte ulykkeskostnader som følge av at man kan redusere sannsynligheten for grunnstøting som følge av mer effektiv oppkoblingsprosess knyttet til nødslep. Som beskrevet i kapitlet over så vil imidlertid disse virkningene i stor grad være knyttet til andre skip enn cruiseskip da det ikke forventes nevneverdige tidsgevinster ved at slepeutstyret kan flys ut til et cruiseskip i nød. De samfunnsøkonomiske ulykkeskostnadene består videre av reduserte kostnader knyttet til personskader

og sparte liv, reduserte kostnader til redningsaksjoner, reduserte reparasjonskostnader for skipet og kostnader knyttet til skipets tid ute av drift i tillegg til lavere forventede kostnader knyttet til utslipp og opprensning av oljeutslipp. Det er imidlertid utfordrende å si hvor store disse kostnadsreduksjonene er da den sannsynlighetsreduserende effekten er ukjent.

Når det gjelder de samfunnsøkonomiske kostnadene knyttet til slepeutstyr plassert på land så består disse av både kostnader for helikoptertransport av utstyret til havarist og investerings- og vedlikeholdskostnader knyttet til utstyret som må på plass i containere. Som beskrevet i forrige kapittel vil det også kunne påløpe opplærings- og kursingskostnader for mannskap om bord på skipene, men det er usikkert om disse kostnadene kan antas å være høyere enn kostnadene rederiene allerede har i dag knyttet til interne prosedyrer og rutiner.

Vi har innhentet kostnader fra leverandører som har gitt et prisoverslag på om lag 65 000 til 270 000 kroner knyttet til utstyret som skal plasseres i containeren, avhengig av størrelse på container og skip som er ment for å slepes med utstyret. Det totale kostnadsbildet knyttet til investeringskostnader for denne løsningen vil da være avhengig av antall steder langs kysten det er tenkt å utplasseres containere samt størrelsen på containere. Når det gjelder drifts- og vedlikeholdskostnader oppgir leverandøren at det er vanskelig å angi, men at det vil kreves årlige inspeksjoner av utstyret plassert i containeren. Kostnaden for helikoptertransport er ukjent, da denne vil avhenge av hvor containeren plasseres, hvor nærmeste helikopter er lokalisert i utgangspunktet og plasseringen av havaristen. I tillegg vil det påløpe kostnader knyttet til utslipp til luft fra helikoptertransporten.

#### 6.3.4. Beskrivelse av fordelingsvirkninger

Vurdering av samfunnsøkonomisk lønnsomhet synliggjør samfunnets nettovirkninger som følge av et tiltak, og viser hva som er mest lønnsomt for samfunnet sett under ett. Hvilke grupper som blir berørt og hvordan disse berøres kan likevel være relevant for beslutningstakerne, særlig hvis det er spesielt sårbare grupper i samfunnet som blir berørt.

Den største enkelte nyttevirkingen av landbasert slepeutstyr er redusert sannsynlighet for ulykker. Det innebærer redusert sannsynlighet for utslipp av olje, tap av menneskeliv og personskader, materielle skader og tid ute av drift. Verdien av redusert sannsynlighet for utslipp av olje tilfaller befolkningen som helhet, men er størst for personer bosatt i nærområdet og de som driver lokal næringsvirksomhet som for eksempel oppdrett, fiske eller turisme. Verdien av redusert sannsynlighet for tap av menneskeliv og personskader tilfaller mannskap og passasjerer om bord på skipene, men også de nærmeste pårørende. Redusert sannsynlighet for materielle skader og tid ute av drift tilfaller i all hovedsak rederiene eller forsikringsselskaper i form av reduserte kostnader knyttet til utbedring av eller erstatning for skader på skipene.

Tiltaket medfører også samfunnsøkonomiske kostnadsvirkninger knyttet til investeringer, drift- og vedlikehold av utstyret som skal plasseres i containere og kostnadene knyttet til å frakte dette ut til havarist. I den grad det er Kystverket eller andre offentlige aktører som vil dekke denne kostnaden, vil dette finansieres over offentlige budsjetter og tiltaket vil derfor være skattefinansiert. Det er derfor skattebetalerne som belastes for kostnaden. I den grad man ser for seg en form for brukerbetaling enten at havarist betaler eller at dette innlemmes i en form for avgift, tilsvarende for eksempel losberedskapsavgift, så er det de enkelte rederiene som treffes av kostnaden som videre potensielt kan veltes over på passasjerene.

Videre vil tiltaket potensielt kunne medføre økte opplærings- og kursingskostnader. Dette vil, alt annet likt, medføre økte kostnader for rederiene som trafikkerer området. Forutsatt at det er tilstrekkelig konkurranse i transportmarkedet vil imidlertid kostnadene kunne tilfalle passasjerer i form av i høyere billettpriser.

### 6.3.5. Samlet vurdering og konklusjon

Når det gjelder Alaska-løsningen er denne løsningen kun drøftet kvalitativt i analysen. Oppsummert vil Alaskaløsningen være en dårligere løsning for cruiseskipene sammenlignet med fastmontert utstyr, da oppkoblingen kan være mindre effektiv. Samtidig vil løsningen kunne ha effekter for alle skip noe som tilsier at nytten også kan være høyere enn for fastmontert utstyr. På kostnadssiden er Alaskaløsningen rimeligere når det kommer til forventede investeringskostnader, men løsningen krever helikoptertransport til havarist i tillegg til at skipene må ha øvings- og kursingskostnader knyttet til løsningen som da kun vil eksistere i Alaska og i Norge.

## 7. Referanser

- Alaska ETS Workgroup. (2014). *ALASKA Emergency Towing System (ETS). Procedures Manual*. January 2014; V004.
- Direktoratet for forvaltning og økonomistyring. (2018). *Veileder i samfunnsøkonomiske analyser*.
- DNV. (2021). *Trender og utvikling i cruisetrafikken i norske farvann mot 2040*.
- DNV GL. (2015). *Analyse av sannsynlighet for ulykker med tap av menneskeliv og akutt forurensning fra skipstrafikk i norske farvann*. Rapport nr.: 2014-1060, Rev. D, 2015-11-18.
- DNV GL. (2016). *Utvidelse av Vardø sjøtrafikksentral*.
- DNV GL. (2020a). *Reviderte prognoser for anløp av cruiseskip til norske havner*.
- DNV GL. (2020b). *Analyse av tilleggsrisiko forbundet med cruisetrafikk langs norskekysten utenfor sommersesongen*. Rapportnr.: 11GOC4SB-1, rev. 2.
- DNV GL. (2020c). *Utvidelse av tjenesteområde Kristiansund til Trondheim. Samfunnsøkonomisk analyse av utvidelse av sjøtrafikksentraler*.
- DNV GL, Kystverket. (2021). *Automated calculation of risk related to ship traffic*. Kystverket, 2021-06-23, rev no. 9.
- DSB. (2020). *Evaluering av Viking Sky-hendelsen*. Direktoratet for smfunnsikkerhet og beredskap (DSB).
- ERM West and DNV. (2011). *Risk Reduction Options Evaluation Report Phase A - Aleutian Islands Risk Assessment Aleutian Islands, Tasks 6 and 7, Alaska July*.
- Finansdepartementet. (2021). *Prinsipper og krav ved utarbeidelse av samfunnsøkonomiske analyser. Rundskriv R-109/21*.
- Friis-Hansen, P. (2008). *Basic Modelling Principles for Prediction of Collision and Grounding Frequencies, IWRAP Mk II*. Peter Friis-Hansen, Technical University of Denmark, 2008-03-09, rev. 4.
- Hammer, T. (2019). *Telenor Kystradios innlegg på Sjøseminar HRS NN 2019*. Hentet fra <https://www.hovedredningssentralen.no/sjoseminar-ved-hrs-nn-2019/kommunikasjon-i-arktisk-bodo-13nov19/>
- IMO. (2019). *GMDSS Manual, 2019 Edition*. International Maritime Organisation (IMO).
- Kartverket. (2018). *Den norske los, bind 1, 2A, 2B, 3, 4, 5 og 6*.
- Kystverket. (2012). *Konseptvalgutredning Nasjonal slepebåtberedskap*. Hentet fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/konseptvalgutredning-nasjonal-slepebatberedskap/id2353287/>
- Kystverket. (2017). *Veileder i samfunnsøkonomiske analyser*.
- Kystverket. (2018). *Håndbok - modell for vurdering av prissatte virkninger*.

Kystverket. (2021). *Risikoreduserende tiltak for cruise fartøy*.

Menon, DNV og Nexia. (2017). *KVU for elektronisk kommunikasjon i Nordområdene*.

NOU 2012:16. (2012). *Samfunnsøkonomiske analyser. Norges offentlige utredninger 2012*. .

NRK. (2019). *Alene mot Barentshavet*. Hentet fra <https://www.nrk.no/vestland/xl/alene-mot-barentshavet-1.14381609>

Nærings- og fiskeridepartementet. (2021). *Forskrift om radiokommunikasjonsutstyr for norske skip og flyttbare innretninger*. Hentet Desember 2021 fra Lovdata: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2014-07-01-955>

Sjøfartsdirektoratet. (2021, August 25.). *Feil ved drivstofftilførsel direkte årsak til motorstans*. Hentet fra Sjøfartsdirektoratet - Nyheter: <https://www.sdir.no/aktuelt/nyheter/feil-ved-drivstofftilforsel-direkte-arsak-til-motorstans/>

The State of Alaska. (2021). *Prevention Preparedness and Response, Emergency Towing Systems*. Hentet fra <https://dec.alaska.gov/spar/ppr/prevention-preparedness/ets/>

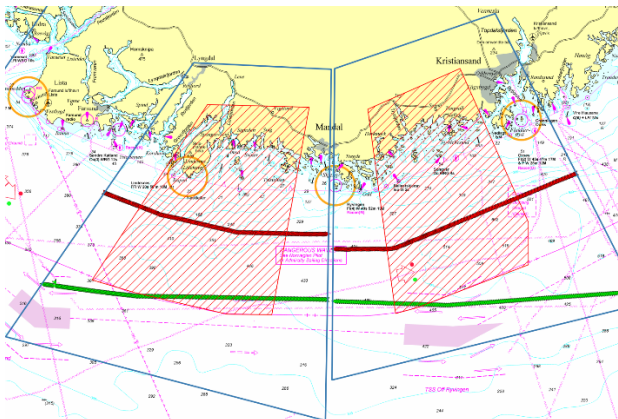
Wolniakowski, K., Wright, J., Folley, G., & Franklin, M. (2011). *Aleutian Islands Risk Assessment project: Phase A summary report*. Aleutian Islands Risk Assessment Phase A.

# Vedlegg A: Operasjonelle begrensninger

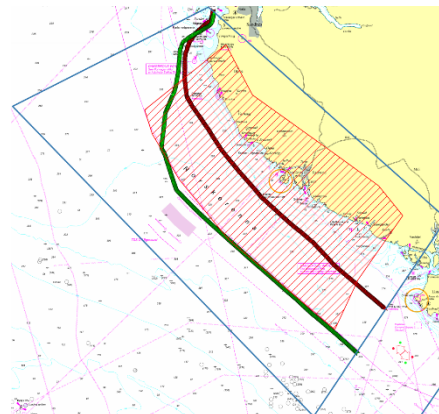
## Beregningsseilaser for operasjonelle begrensninger

Dette vedlegget presenterer seilaserne som er lagt til grunn for beregning av drivende grunnstøttingsrisiko av de operasjonelle begrensningene.

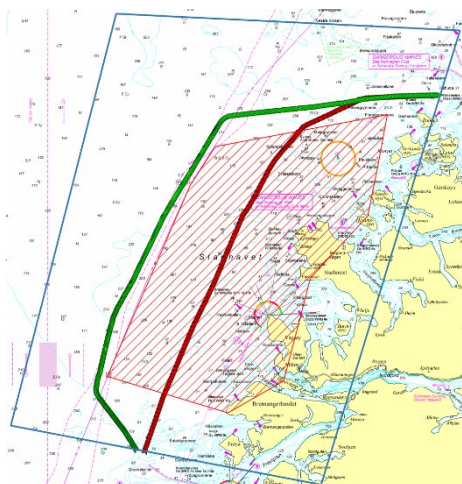
**Lista og Skagerrak**



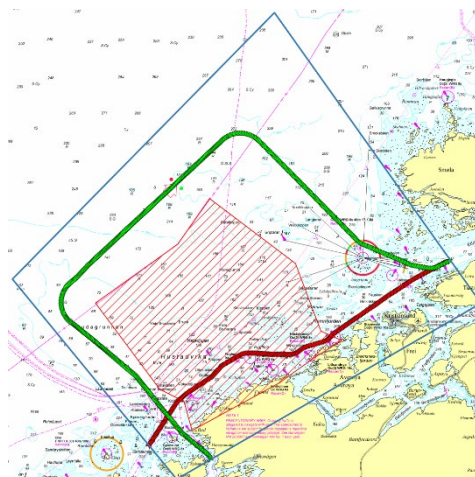
**Jæren**



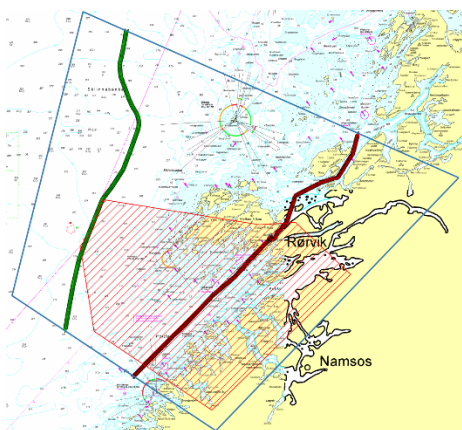
**Stadt**



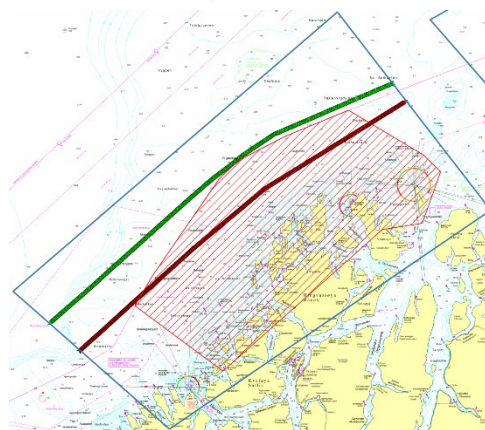
**Hustadvika**

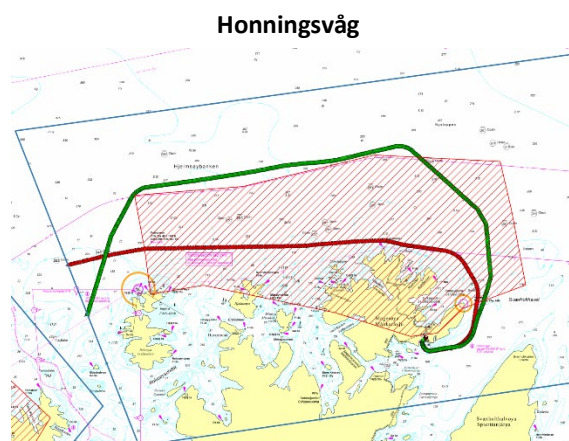
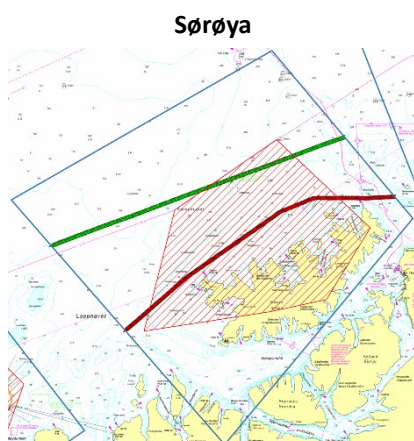


**Folda**



**Fugløykalven**





## Utdyping av frekvensresultater

Tabell 8-1: Gjennomsnittlig drivtid for ett cruiseskip ved henholdsvis seilas langs indre og ytre spor for de ni områdene, for tre ulike vindstyrker. Tallen er oppgitt i timer.

Område	Gjennomsnittlig drivtid - 15 m/s pålandsvind		Gjennomsnittlig drivtid - 17,1 m/s pålandsvind		Gjennomsnittlig drivtid - 20,7 m/s pålandsvind	
	Indre	Ytre	Indre	Ytre	Indre	Ytre
Folda	1,5	13,7	1,3	12,1	1,1	10,0
Fugløykalven	11,0	15,5	9,7	13,6	8,0	11,2
Honningsvåg	5,9	9,8	5,2	8,6	4,3	7,1
Hustadvika	1,4	8,8	1,3	7,8	1,0	6,4
Jæren	3,5	7,4	3,1	6,5	2,5	5,4
Lista	3,7	8,1	3,3	7,1	2,7	5,9
Skagerrak	4,5	9,2	3,9	8,1	3,3	6,7
Sørøya	5,5	12,5	4,8	10,9	4,0	9,0
Stad	5,5	8,9	4,8	7,8	4,0	6,5

Tabell 8-2: Drivende grunnstøtingsfrekvens for ett cruiseskip ved henholdsvis seilas langs indre og ytre spor for de ni områdene, for tre ulike vindstyrker. Frekvensene representerer forventet antall drivende grunnstøt per seilas.

Område	Drivende grunnstøtingsfrekvens - 15 m/s pålandsvind		Drivende grunnstøtingsfrekvens - 17,1 m/s pålandsvind		Drivende grunnstøtingsfrekvens - 20,7 m/s pålandsvind	
	Indre	Ytre	Indre	Ytre	Indre	Ytre
Folda	6,45E-07	2,94E-10	6,93E-07	6,70E-10	7,65E-07	1,94E-09
Fugløykalven	4,62E-09	9,47E-11	7,80E-09	2,46E-10	1,54E-08	8,34E-10
Honningsvåg	1,14E-07	6,66E-09	1,32E-07	1,18E-08	1,62E-07	2,48E-08
Hustadvika	2,35E-07	9,66E-08	2,65E-07	1,12E-07	3,10E-07	1,38E-07
Jæren	1,01E-07	2,29E-08	1,36E-07	3,16E-08	1,99E-07	4,98E-08
Lista	2,56E-08	9,34E-10	3,61E-08	1,91E-09	5,61E-08	4,74E-09
Skagerrak	1,28E-08	4,69E-10	1,95E-08	9,69E-10	3,35E-08	2,47E-09
Sørøya	5,68E-08	6,56E-10	7,05E-08	1,33E-09	9,45E-08	3,34E-09
Stad	1,99E-08	1,23E-08	2,93E-08	1,76E-08	4,88E-08	2,88E-08

## Utdyping av samfunnsøkonomiske beregninger

Tabell-V 1: Oppsummering av prissatte samfunnsøkonomiske virkninger av enkeltseilaser i 17,1 m/s relativt til nullalternativet. Oppgitt i 2021-kroner, neddiskontert til 2021 og avrundet til nærmeste 100. Positive tall indikerer en nyttevirkning.

Område	Størrelsesgruppe	Netto nytte	Tid og drivstoff	Utslipp til luft	Ulykker
Hustadvika	150 – 200 m	-121 000	-100 000	-24 000	3 000
Hustadvika	200 – 250 m	-179 000	-156 000	-29 000	6 000
Hustadvika	250 – 300 m	-329 000	-296 000	-45 000	12 000
Hustadvika	> 300 m	-513 000	-465 000	-66 000	18 000
Stad	150 – 200 m	-31 000	-25 000	-6 000	0
Stad	200 – 250 m	-47 000	-40 000	-7 000	0
Stad	250 – 300 m	-85 000	-75 000	-11 000	1 000
Stad	> 300 m	-134 000	-118 000	-17 000	1 000
Folda	150 – 200 m	-128 000	-109 000	-26 000	7 000
Folda	200 – 250 m	-190 000	-171 000	-32 000	13 000
Folda	250 – 300 m	-347 000	-324 000	-49 000	26 000
Folda	> 300 m	-542 000	-509 000	-72 000	39 000
Honningsvåg	150 – 200 m	-40 000	-34 000	-8 000	2 000
Honningsvåg	200 – 250 m	-59 000	-53 000	-10 000	4 000
Honningsvåg	250 – 300 m	-109 000	-101 000	-15 000	7 000
Honningsvåg	> 300 m	-170 000	-159 000	-22 000	11 000
Fugløykalven	150 – 200 m	-1 000	-1 000	0	0
Fugløykalven	200 – 250 m	-2 000	-2 000	0	0
Fugløykalven	250 – 300 m	-3 000	-3 000	0	0
Fugløykalven	> 300 m	-5 000	-5 000	-1 000	1 000
Sørøya	150 – 200 m	-27 000	-23 000	-5 000	1 000
Sørøya	200 – 250 m	-41 000	-36 000	-7 000	2 000
Sørøya	250 – 300 m	-73 000	-68 000	-10 000	5 000
Sørøya	> 300 m	-116 000	-108 000	-15 000	7 000
Jæren	150 – 200 m	-27 000	-23 000	-5 000	1 000
Jæren	200 – 250 m	-41 000	-36 000	-7 000	2 000
Jæren	250 – 300 m	-74 000	-68 000	-10 000	4 000
Jæren	> 300 m	-117 000	-108 000	-15 000	6 000
Lista	150 – 200 m	-19 000	-15 000	-4 000	0
Lista	200 – 250 m	-27 000	-24 000	-4 000	1 000
Lista	250 – 300 m	-51 000	-45 000	-7 000	1 000
Lista	> 300 m	-79 000	-71 000	-10 000	2 000
Skagerrak	150 – 200 m	-12 000	-10 000	-2 000	0
Skagerrak	200 – 250 m	-19 000	-16 000	-3 000	0
Skagerrak	250 – 300 m	-35 000	-31 000	-5 000	1 000
Skagerrak	> 300 m	-54 000	-48 000	-7 000	1 000



**Tabell-V 2: Oppsummering av prissatte samfunnsøkonomiske virkninger av enkeltseilaser i 15 m/s relativt til nullalternativet. Oppgitt i 2021-kroner, neddiskontert til 2021 og avrundet til nærmeste 100. Positive tall indikerer en nyttevirkning.**

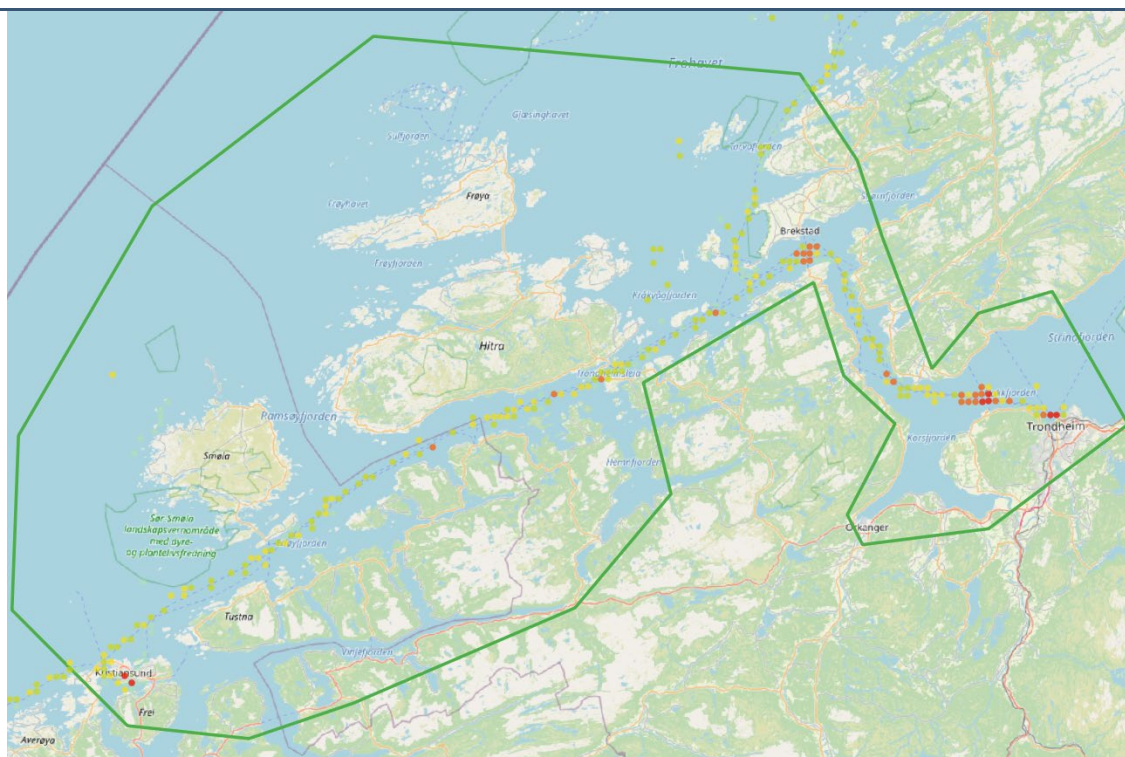
Område	Størrelsesgruppe	Netto nytte	Tid og drivstoff	Utslipp til luft	Ulykker
Hustadvika	150 – 200 m	-120 000	-98 000	-25 000	3 000
Hustadvika	200 – 250 m	-179 000	-153 000	-31 000	5 000
Hustadvika	250 – 300 m	-327 000	-289 000	-48 000	10 000
Hustadvika	> 300 m	-509 000	-454 000	-71 000	16 000
Stad	150 – 200 m	-31 000	-25 000	-6 000	0
Stad	200 – 250 m	-47 000	-39 000	-8 000	0
Stad	250 – 300 m	-84 000	-73 000	-12 000	1 000
Stad	> 300 m	-132 000	-115 000	-18 000	1 000
Folda	150 – 200 m	-130 000	-108 000	-28 000	6 000
Folda	200 – 250 m	-191 000	-168 000	-34 000	11 000
Folda	250 – 300 m	-346 000	-316 000	-53 000	23 000
Folda	> 300 m	-539 000	-497 000	-77 000	35 000
Honningsvåg	150 – 200 m	-41 000	-34 000	-9 000	2 000
Honningsvåg	200 – 250 m	-60 000	-52 000	-11 000	3 000
Honningsvåg	250 – 300 m	-110 000	-99 000	-17 000	6 000
Honningsvåg	> 300 m	-169 000	-155 000	-24 000	10 000
Fugløykalven	150 – 200 m	-1 000	-1 000	0	0
Fugløykalven	200 – 250 m	-2 000	-2 000	0	0
Fugløykalven	250 – 300 m	-4 000	-3 000	-1 000	0
Fugløykalven	> 300 m	-6 000	-5 000	-1 000	0
Sørøya	150 – 200 m	-28 000	-23 000	-6 000	1 000
Sørøya	200 – 250 m	-41 000	-36 000	-7 000	2 000
Sørøya	250 – 300 m	-74 000	-67 000	-11 000	4 000
Sørøya	> 300 m	-116 000	-105 000	-16 000	5 000
Jæren	150 – 200 m	-28 000	-23 000	-6 000	1 000
Jæren	200 – 250 m	-42 000	-36 000	-7 000	1 000
Jæren	250 – 300 m	-75 000	-67 000	-11 000	3 000
Jæren	> 300 m	-117 000	-105 000	-16 000	4 000
Lista	150 – 200 m	-19 000	-15 000	-4 000	0
Lista	200 – 250 m	-28 000	-23 000	-5 000	0
Lista	250 – 300 m	-50 000	-44 000	-7 000	1 000
Lista	> 300 m	-79 000	-69 000	-11 000	1 000
Skagerrak	150 – 200 m	-13 000	-10 000	-3 000	0
Skagerrak	200 – 250 m	-19 000	-16 000	-3 000	0
Skagerrak	250 – 300 m	-34 000	-30 000	-5 000	1 000
Skagerrak	> 300 m	-53 000	-47 000	-7 000	1 000

## Vedlegg B: Overvåkning og rapportering

### Foreslåtte utvidelsesområder

Figurene under viser de foreslåtte og analyserte områdene for utvidelse av VTS. 'Prikkene' i figuren indikerer kollisjons- og grunnstøtingsfrekvens for cruiseskipene basert på 2019 trafikkdata på en relativ fargeskala. Grønn farge representerer relativt lavest ulykkesfrekvens, mens rød representerer relativt høyest ulykkesfrekvens.

#### Kristiansund – Trondheim



### Rørвик - Brønnøysund

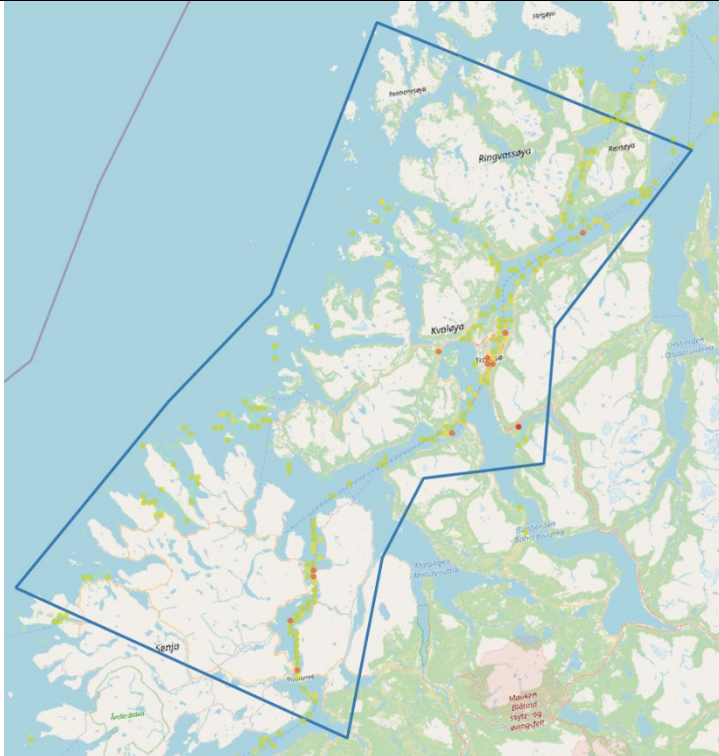


### Sandnessjøen



### Lofoten-området







Menon Economics analyserer økonomiske problemstillinger og gir råd til bedrifter, organisasjoner og myndigheter. Vi er et medarbeiderei konsultentselskap som opererer i grenseflatene mellom økonomi, politikk og marked. Menon kombinerer samfunns- og bedriftsøkonomisk kompetanse innenfor fagfelt som samfunnsøkonomisk lønnsomhet, verdsetting, nærings- og konkurranseøkonomi, strategi, finans og organisasjonsdesign. Vi benytter forskningsbaserte metoder i våre analyser og jobber tett med ledende akademiske miljøer innenfor de fleste fagfelt. Alle offentlige rapporter fra Menon er tilgjengelige på vår hjemmeside [www.menon.no](http://www.menon.no).

+47 909 90 102 | [post@menon.no](mailto:post@menon.no) | Sørkedalsveien 10 B, 0369 Oslo | [menon.no](http://menon.no)