

ANALYSE AV SANNSYNLIGHETEN FOR AKUTT OLJEUTSLIPP FRA
SKIPSTRAFIKK

Svalbard og Jan Mayen

— KYSTVERKET

Rapport Nr.: 2014-0295, Rev. 3

Dokument Nr.: 18MUJ8G-10

Dato: 2014-05-05



Prosjekt navn: Analyse av sannsynligheten for akutt oljeutslipp fra skipstrafikk ved Svalbard og Jan Mayen DNV GL AS [Maritime]
BDL Operations
Rappport tittel: Rapport P.O.Box 300
Customer: Kystverket 1322 Høvik
Contact person: Trond Langemyr Norway
Date of issue: 2014-05-05 Tel: +47 67 57 99 00
Project No.: PP093202
Organisation unit: BDL Operations
Report No.: 2014-0295.
Document No.: 18MUJ8G-10

Formål: Denne rapporten er utarbeidet som underlag for Kystverkets miljørisiko- og beredskapsanalyse for Svalbard og Jan Mayen. Rapporten gir en beskrivelse av sannsynligheten for akutt oljeutslipp fra skipstrafikk, samt forventet årlig utslippsmengde. Analysen er utført basert på trafikk tall for 2013. I tillegg er det utarbeidet prognoser for skipstrafikk i 2030. Denne sannsynlighetsanalysen vil danne grunnlag for miljørisikoanalysen.

Utført av:

Hans Jørgen Johnsrud
Konsulent

Verifisert av:

Magnus Strandmyr Eide (kap. 1-6 og 8)
Sjefskonsulent

Godkjent av:

Peter Nyegaard Hoffmann
Avdelingsleder

for

Henrik Eikeland
Konsulent

Alvar Mjelde (kap. 7)
Sjefskonsulent

Karl John Pedersen
Sjefsspesialist

Sarah Lasselle
Konsulent

Magnus Strandmyr Eide (kap. 7)
Sjefskonsulent

- Unrestricted distribution (internal and external)
 Unrestricted distribution within DNV GL
 Limited distribution within DNV GL after 3 years
 No distribution (confidential)
 Secret

Nøkkelord:

Sannsynlighetsanalyse, Svalbard, Jan Mayen, AIS, skipstrafikk, akutt forurensning, ulykkesstatistikk, trafikkprognoser, sjøsikkerhetstiltak.



Utgivelser

Rev. Nr.	Dato	Utgivelse	Utført av:	Verifisert av:	Godkjent av:
0	2014-02-21	Revisjon 0. DRAFT	HEIKE/HAJOH/SARLA/KJPEDER	MASTE	PHOFF
1	2014-03-21	Revisjon 1. DRAFT	HEIKE/HAJOH/SARLA/KJPEDER	MASTE	PHOFF
2	2014-04-29	Revisjon 2. DRAFT	HAJOH/SARLA	MASTE	PHOFF
3	2014-05-05	Revisjon 3. FINAL	HAJOH	MASTE	PHOFF

Innholdsfortegnelse

1	SAMMENDRAG	3
1.1	Beskrivelse av skipstrafikken	3
1.2	Resultater fra sannsynlighetsanalysen	4
1.3	Forslag til risikoreducerende sjøsikkerhetstiltak	6
1.4	Prognoser for skipstrafikk i 2030 i utredningsområdet	7
2	INTRODUKSJON	8
2.1	Arbeidsomfang	8
2.2	Geografisk avgrensning	8
2.3	Tidligere studier	9
2.4	Uttrykk og forkortelser	9
3	DATAGRUNNLAG	12
3.1	AIS data	12
3.2	Isdata	12
3.3	Ulykkesstatistikk	14
3.4	Type og mengde drivstoff	18
3.5	Type og mengde last	19
3.6	Tungoljeforbud på Svalbard	19
4	METODEBESKRIVELSE	21
4.1	Modellering av skipstrafikk	22
4.2	Modellering av risiko	24
5	BESKRIVELSE AV SKIPSTRAFIKKEN	27
5.1	Unike fartøy fordelt per fartøystype og størrelse	27
5.2	Unike fartøy fordelt per drivstofftype	28
5.3	Utseilt distanse	29
5.3.1	Utseilt distanse for hele utredningsområdet per måned	29
5.3.2	Utseilt distanse fordelt per Svalbard og Jan Mayen	32
5.4	Trafikktetthet og trafikkmønster	38
6	RESULTATER FRA SANNSYNLIGHETSANALYSEN	41
6.1	Utslippsfrekvens	41
6.1.1	Utslippsfrekvens fordelt per grid celle	41
6.1.2	Utslippsfrekvens fordelt per fartøystype og utslippstype	45
6.2	Utslippsmengde	47
6.2.1	Utslippsfrekvens fordelt per mengdekategori og sesong	48
6.2.2	Utslippsmengde fordelt per grid celle	49
6.2.3	Utslippsmengde fordelt per fartøystype, ulykkestype og utslippstype	52
6.3	Oppsummering	53
7	PROGNOSE FOR SKIPSTRAFIKK I 2030	54
7.1.1	Datagrunnlag for beregnet utseilt distanse rundt Jan Mayen	55
7.2	Trafikkutviklingstrekk A – Petroleumsrelatert trafikk	56
7.2.1	Petroleumsrelatert trafikk ved Svalbard	56
7.2.2	Petroleumsvirksomhet ved Jan Mayen	57
7.2.3	Oppsummering av petroleumsrelatert trafikk i utredningsområdet	57
7.3	Trafikkutviklingstrekk B – Lokal trafikk	58
7.3.1	Lokal trafikk ved Svalbard	58
7.3.2	Oppsummering av endring i lokal skipstrafikk ved Svalbard	61

7.3.3	Lokal trafikk ved Jan Mayen	62
7.3.4	Oppsummering av lokal skipstrafikk ved Jan Mayen	62
7.4	Trafikkutviklingstrekk C – Transpolar trafikk i utredningsområdet	64
7.4.1	Tilgjengelige studier	64
7.4.2	Metode og resultater for transpolar trafikk i utredningsområdet	65
7.5	Oppsummering og diskusjon	68
7.5.1	Estimert utslippsfrekvens for 2030	74
8	RISIKOREDUSERENDE TILTAK	75
8.1	Forslag til risikoreduserende sjøsikkerhetstiltak	75
8.1.1	Tiltak 1: Anbefalte seilingsleder	76
8.1.2	Tiltak 2: Utvidet dekning av eksisterende trafikksentral (VTS) og bruk av eksisterende taubåtressurser.	77
8.1.3	Tiltak 3: Passasjerskip i konvoi	78
8.1.4	Tiltak 4: Gjennomgang av kartgrunnlaget og etablering av forsiktighetsområder	78
8.1.5	Tiltak 5: Dynamisk myndighetsvurdering av isforhold med tilhørende kravsetting relatert til is- og klimatiske forhold.	78
8.2	Oversikt over andre sjøsikkerhetstiltak	79
8.3	Effekten av eksisterende sjøsikkerhetstiltak på Svalbard og Jan Mayen	86
9	REFERANSER	88
Appendix A	Risikomodellering	
Appendix B	Fartøystyper	
Appendix C	Ulykkesplott	
Appendix D	Tetthetsplott og trafikkmønster for skipstrafikk	
Appendix E	Utslippssannsynlighet	
Appendix F	Utslippsmengde	
Appendix G	Is-konsentrasjon for Svalbard (2007-2010)	

1 SAMMENDRAG

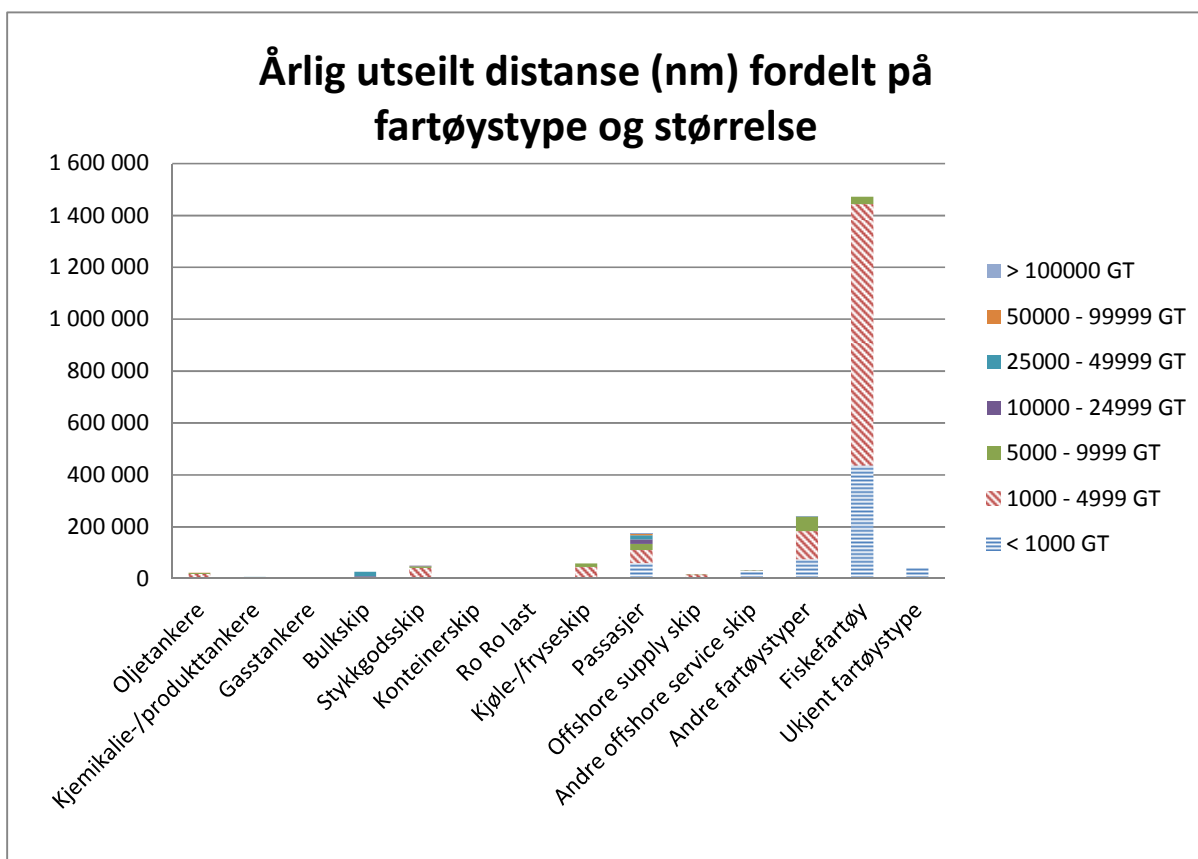
DNV GL har i samarbeid med Kystverket utført en analyse av sannsynligheten for akutt oljeutslipp fra skipstrafikk ved Svalbard og Jan Mayen. Sannsynlighetsanalysen skal kunne benyttes som grunnlag for en miljørisikoanalyse og beredskapsanalyse. Grunnlaget skal være av den art at det kan utredes alternative tiltak for å styrke statens beredskap for i størst mulig grad bidra til effektiv reduksjon av miljøskade ved akutt forurensning fra skip. Det bemerkes her at store deler av området rundt Svalbard er naturreservater eller nasjonalpark. Vernestatusen medfører at risikoaksepten for miljøskade er spesielt lav.

Etablering av prinsipper og metodisk grunnlag for miljørisikoanalysen har foregått i et tett samarbeid mellom DNV GL, som oppdragstaker, og Kystverket. Fokus har primært vært på frekvenser for utslipp av last (råolje, produkter) og drivstoff (HFO, destillat) rundt Svalbard og Jan Mayen.

Analysen gir en oversikt over dagens trafikkbilde (2013), ulykkessannsynlighet og forventet type og størrelse av utslipp gitt at en ulykke har inntruffet. Konsekvensvurderingene eller risiko for miljøskade på sårbare ressurser langs kysten er ikke tatt med, da slike vurderinger vil bli behandlet i en miljørisikoanalyse. Resultatene fra sannsynlighetsanalysen er oppdelt i tre hoveddeler; først en beskrivelse av dagens skipstrafikk (kapittel 5) som gir trafikkgrunnlag, deretter selve sannsynlighetsanalysen (kapittel 6) som presenterer forventede utslippshendelser for og til slutt prognoser for skipstrafikk i 2030 (kapittel 7).

1.1 Beskrivelse av skipstrafikken

Analysen av skipstrafikken er basert på AIS-data for ett helt år, innenfor perioden 1. januar 2013 til 31. desember 2013. I tillegg fremkommer annen skipsspesifikk informasjon slik som fartøystype og tonnasje, etter sammenstilling av dataene med fartøysdatabaser. Figur 1 viser utseilt distanse fordelt på fartøystype og størrelseskategori for Svalbard og Jan Mayen i 2013.



Figur 1 Årlig utseilt distanse (nm) fordelt på fartøystype og størrelse for Svalbard og Jan Mayen i 2013.

Fra trafikkanalysen for Svalbard og Jan Mayen viser resultatet i hovedtrekk at:

- Fiskefartøy utgjør hoveddelen av utseilt distanse med ca. 69 %. For fiskefartøy har størrelseskategorien «1000 - 4999 GT» mest utseilt distanse (ca. 68 %).
- «Andre fartøystyper» er den største gruppa utenom fiskefartøy med ca. 11 % av totaltrafikken. Med «andre fartøystyper» inkluderes her; patruljefartøy, isbrytere, taubåter, mudringfartøy, forskningsfartøy, søk- og redningsfartøy, losbåter, etc. For «andre fartøystyper» har størrelseskategorien «1000 - 4999 GT» mest utseilt distanse (ca. 46 %).
- Etter «andre fartøystyper» følger passasjerfartøy med ca. 8 % av totalt utseilt distanse. Passasjertrafikk er hovedsakelig knyttet til turismen til og rundt Svalbard og omfatter dagsturbåter, ekspedisjonscruise og oversjøiske cruisebåter. For passasjerfartøy har størrelseskategorien «< 1 000 GT» mest utseilt distanse (ca. 35 %).
- For samtlige fartøystyper har størrelseskategorien «1000 - 4999 GT» mest utseilt distanse (ca. 60 %).

1.2 Resultater fra sannsynlighetsanalysen

Resultatet av sannsynlighetsanalysen viser at det forventes flest utslippssulykker (dvs. ulykke med utslipp av drivstoff eller last) med fiskefartøy innenfor utredningsområdet. Allikevel, ulykker med fiskefartøy vil gi en mindre utslippsmengde per hendelse sammenlignet med utslippshendelser fra passasjerfartøy, som kommer som nummer tre på listen over utseilt distanse. Ca. 47 % av den totale utseilte distanse for fiskefartøy er i størrelseskategorien 1000 – 4999 GT, som er estimert til å ha en gjennomsnittlig drivstoffkapasitet på 58 tonn. Passasjerfartøy (inkl. cruise og ekspedisjonsskip) har mer drivstoff ombord sammenlignet med fiskefartøy (gjennomsnittlig drivstoffkapasitet på 160 tonn for samme størrelseskategori), og bruker mye av tiden nærme kysten (74% av totalt utseilt distanse innen 10nm fra land) og vil dermed være eksponert for grunnstøtingsulykker. Det må også nevnes at hendelser med passasjerfartøy vil ha høyere konsekvens med tanke på mulig tap av menneskeliv, noe som ikke modelleres i en miljørisikoanalyse.

For Svalbard og Jan Mayen forventes det en ulykke med utslipp av drivstoff eller last i utredningsområdet omtrent hvert 6. år (0,16 ulykker per år), uavhengig av mengde på utslippet. Svalbard er estimert til å ha de høyeste frekvensene for utslipp, grunnet en vesentlig høyere trafikkmengde (fordelingen er 96 % og 4 % av totalt utseilt distanse for henholdsvis Svalbard og Jan Mayen).

Det forventede årlige antall ulykker med utslipp av drivstoff eller last for Svalbard er 0.15, dvs. en ulykke med utslipp omtrent hvert 6. år. Jan Mayen er estimert å ha vesentlig lavere hyppighet av ulykker med utslipp. Det forventede årlige antall ulykker med utslipp av drivstoff eller last for Jan Mayen er 0.004, dvs. en ulykke med utslipp omtrent hvert 225. år. Geografisk fremstilling av estimert årlige antall ulykker med utslipp av drivstoff eller last for Svalbard og Jan Mayen (per 10x10 km grid celle) er presentert i Figur 2. Av figuren kan vi se at vestre del av kysten av Svalbard, spesielt innseiling til Longyearbyen og Svea, har høyest sannsynlighet for utslippshendelser.

Beregnet fordeling av utslippshendelser, for hele utredningsområdet, i mengdekategorier viser at utslipp av destillat under 400 tonn har størst hyppighet. Områdene Svalbard og Jan Mayen har i hovedsak lik fordeling i utseilt distanse per fartøystype og fartøystørrelse, og vil følgelig ha tilnærmet lik fordeling av utslippshendelser per mengdekategori.

Den estimerte gjennomsnittlige årlige mengden utslipp av drivstoff eller last for Svalbard og Jan Mayen er 3 tonn. Et årlig gjennomsnittlige utslipp på 3 tonn kan for eksempel tilsvare at ett fiskefartøy i størrelseskategorien 1000 – 4999 GT totalhavarer og mister alt drivstoff om bord (gjennomsnittlig 65% av total kapasitet til enhver tid) hvert 12. år.

Omtrent tre fjerdedeler av alt utslipp er forventet fra drivstoff (hovedsakelig utslipp av destillat), hvorav den største bidragsyteren til mengde drivstoffutslipp er grunnstøtingsulykker med passasjerfartøy. Resultatet viser også at kjemikalie/produkttankere og råoljetankere har omtrent like stort bidrag i gjennomsnittlig årlig

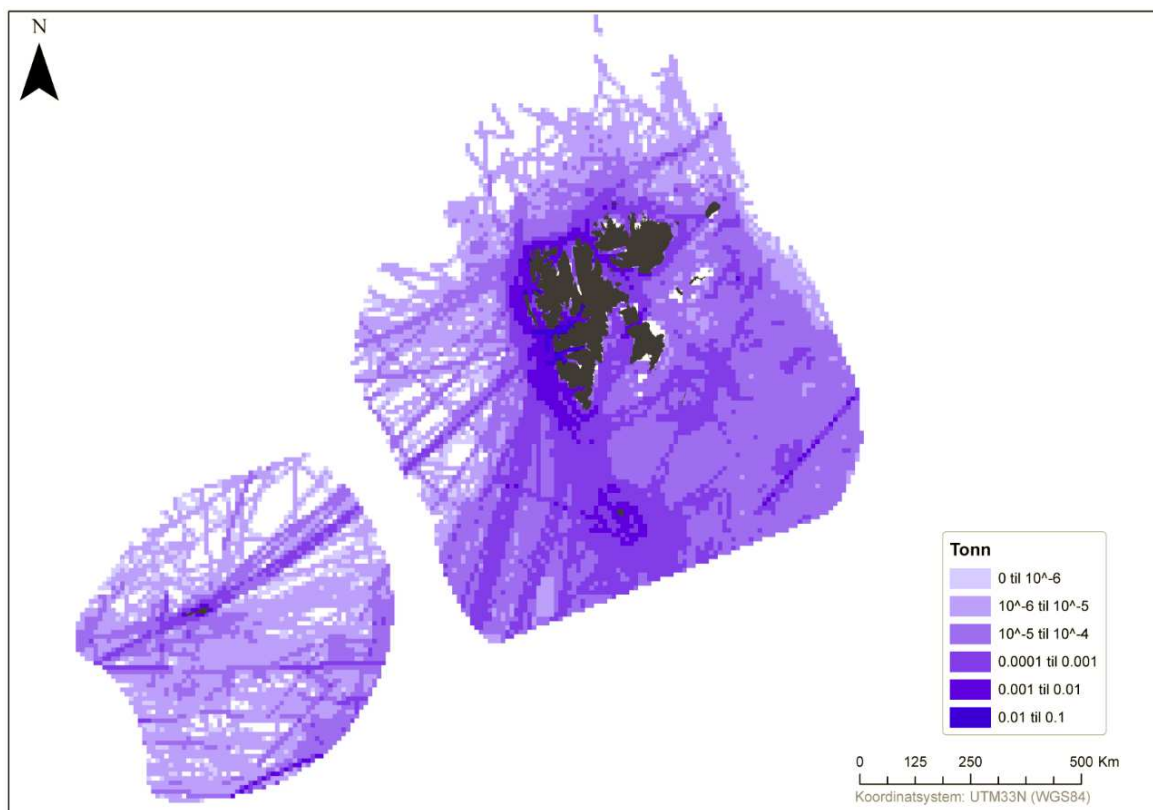
utslippsmengde som fiskefartøy. Her er det da snakk om utslippshendelser med last, henholdsvis oljeprodukter og råolje, og ikke drivstoff. Kjemikalie/produkttankere og råoljetankere går hovedsakelig i faste ruter, det er forholdsvis liten utseilt distanse og forventede utslippshendelser er dermed lav sammenlignet med passasjerfartøy og fiskefartøy. Derimot, hvis det skjer en ulykke kan konsekvensene bli meget store.

Geografisk fremstilling av årlig gjennomsnittlig mengde utslipp av drivstoff eller last for Svalbard og Jan Mayen (per 10x10 km grid celle) er vist i Figur 3. Figuren viser at vestlige og sørlige delen av kysten av Svalbard, spesielt innseiling til Longyearbyen og Svea, har høyest risiko når det gjelder forventede utslippsmengder.

Sett i forhold til faktisk antall utslippshendelser for utredningsområdet de siste 20 år, med kun tre registrerte hendelser med utslipp, kan modellen være noe konservativ (dvs. at vi overestimerer antall ulykker). Allikevel, sannsynlighetsurderingen bør i utgangspunktet være konservativ for å kunne ta høyde for alle usikkerheter i vurderingsgrunnlaget.



Figur 2 Geografisk fremstilling av estimert antall ulykker med utslipp av drivstoff eller last for Svalbard og Jan Mayen (per 10x10 km grid celle), per år, uavhengig av mengde på utslippet.



Figur 3 Geografisk fremstilling av estimert gjennomsnittlig mengde utslipp av drivstoff eller last for Svalbard og Jan Mayen (per 10x10 km grid celle), per år.

1.3 Forslag til risikoreduserende sjøsikkerhetstiltak

En rekke risikoreduserende tiltak er beskrevet i tidligere rapporter for Kystverket. Kapittelet 8 inneholder en oversikt over de tiltakene som tidligere er identifisert for å trygge sjøsikkerheten langs Fastlandsnorge, samt en nærmere analyse av fem tiltak som DNV GL anser som de mest lovende risikoreduserende tiltak for Svalbard og Jan Mayen:

- Tiltak 1 omfatter anbefalte seilingsleder (IMO definisjon: Recommended routes), dvs. dedikerte «sikre» seilingskorridorer, hvor fartøy holder sikker avstand til land, samt etablering av sikre seilingsleder inn til trafikkerte havner og steder av interesse for cruise og ekspedisjonsfartøy. Slike seilingsleder kan merkes i kart med «Anbefalt seilingsled». Anbefalte seilingsleder må følgelig ha godt kartgrunnlag (spesielt dybdemålinger) og det må være gode optiske og elektroniske hjelpemidler til navigasjon. Optisk hjelpemidler inkluderer lykter (f.eks. HIB), bøyer, staker og indirekte belysning. Elektroniske hjelpemidler inkluderer blant annet radarmerking (Racon) og AIS bøyer. God merking er vesentlig både i godt og dårlig vær, og elektronisk merking bør kun brukes som støtte i tillegg til optisk merking.
- I tiltak 2 foreslås det å utvide dekningsområdet til Vardø trafikksentral (VTS) til å inkludere innseilingen til Longyearbyen. Tiltaket omfatter også utnyttelse av eksisterende taubåtressurser (to taubåter for Svea og Sysselmannens nye tjenestefartøy «Polarsyssel») i området til beredskap. Sannsynlighetsanalysen viser at risikoen for utslippshendelse i dette området er i størrelsesorden lik som innseilingen til Svea, følgelig burde VTS bli vurdert også for innseiling til Longyearbyen. Bruk av eksisterende taubåtressurser vil kunne redusere effekten av potensielle utslipp ved hendelser og hindre eskalering av hendelsen.

- I tiltak 3 er det vurdert effekten av pålegge cruise og ekspedisjonsskip som seiler i området rundt Svalbard å seile i «konvoi», dvs. som en gruppe på to eller flere skip. Ved en grunnstøtingsulykke, kollisjon eller annen alvorlig hendelse, vil det andre fartøyet være klar til å hjelpe til med livredding og oljevernustyr. Det er foreslått at konvoien må pålegges oppbevaring av oljevernustyr, hovedsakelig lenser. Til vår opplysning kjører Hurtigruten konvoi når de har seilaser i Sørishavet. Det har også vært en hendelse med cruiseskipet Explorer i Sørishavet i 2007, der skipet traff is som igjen resulterte i at det fikk slagside og begynte å synke. Hurtigruten bistod med redningsarbeidet, her først og fremst livredding.
- Tiltak 4 omfatter gjennomgang av kartgrunnlaget og etablering av forsiktighetsområder (IMO definisjon: «Precautionary areas»). Kystverket har etablert oversikt over kvaliteten på kartgrunnlaget rundt Svalbard. Et tiltak kan være å bruke dette grunnlaget til å etablere forsiktighetsområder hvor fartøyer må navigere med ekstra varsomhet, og/eller sette begrensninger hvor skipstrafikk bør unngås. Informasjonen må inn i elektroniske sjøkart og kommuniseres med næringen.
- Tiltak 5 er «dynamisk» myndighetsvurdering av isforhold med tilhørende kravsetting relatert til is- og klimatiske forhold. Med dette menes at myndigheter bør ha muligheten til å sette krav til sikkerhetsutstyr ombord i fartøyer (f.eks. is-klasse, vinterisering, type livbåter etc.) utover hva polarkoden ville ha påkrevd, dette med bakgrunn i en kontinuerlig vurdering av is- og klimatiske forhold. Myndigheter vil eksempelvis være Sysselmannen på Svalbard, Kystverket og Sjøfartsdirektoratet. Myndighetene kan dermed iverksette strengere lokale krav for høy-risikoområder.

1.4 Prognoser for skipstrafikk i 2030 i utredningsområdet

De utarbeidede prognosene for 2030 viser at den samlede utseilte distansen i området vil øke med ca. 29 %. Økningen er spesielt stor for store bulkskip og konteinerskip knyttet til ny transpolar trafikk, men den er også stor for passasjerfartøy. Fiskefartøyenes andel av trafikken går noe ned, men er fremdeles dominerende. Bidraget fra store skip (over 10 000 GT) til samlet utseilt distanse øker fra 3% i 2013 til 15% i 2030. Med økende trafikk øker forventningsverdien for hyppighet av utslippshendelser. Det er beregnet at økningen i trafikkmengde vil tilsvare en økning i utslippsfrekvens på ca. 19 %. Sjø sikkerhetstiltakene beskrevet i kapittel 7.5.1 vil ha som formål å redusere og/eller eliminere økningen i utslippsfrekvensen.

2 INTRODUKSJON

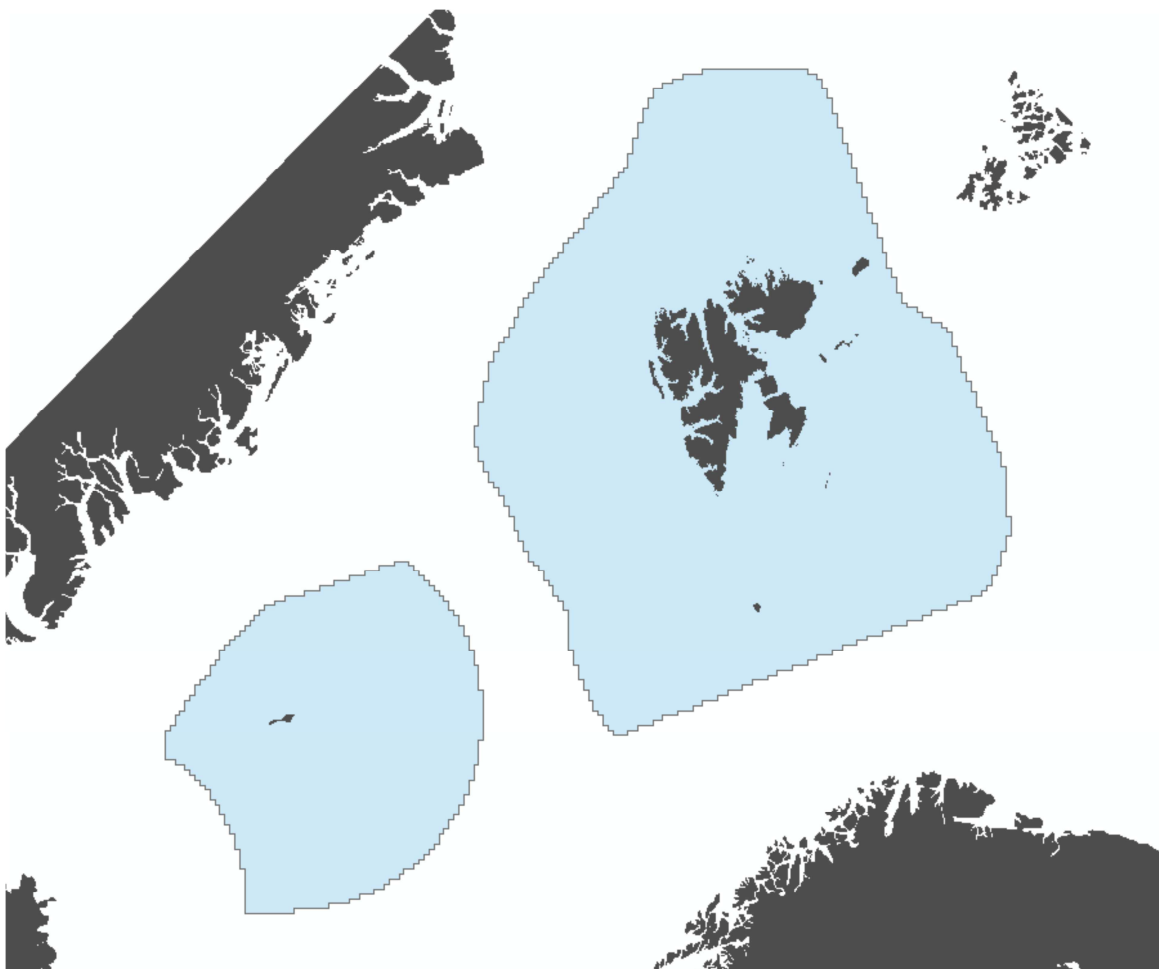
2.1 Arbeidsomfang

Analysen skal beregne og beskrive sannsynligheten for ulykker med akutt forurensning. Videre skal analysen beskrive/redegjøre mulige forebyggende tiltak. I analysen skal forventet trafikkutvikling, gjennomførte tiltak og andre faktorer som kan påvirke risikobildet vurderes. Det skal også lages prognoser for trafikkutvikling i området fram mot 2030.

2.2 Geografisk avgrensning

Utredningsområdet er i prinsippet lik "Fiskerisonen ved Jan Mayen" og "Fiskevernsonen ved Svalbard", men med en liten utvidelse sørover i området rundt Bjørnøya. Formålet med denne sydlige utvidelsen er å få dekket trafikken syd av Bjørnøya i større grad. Figur 4 viser geografisk avgrensning for sannsynlighetsanalysen.

Utredningsområdet er delt opp i et 10x10 km rutenett (grid). Det baserer seg på et tilsvarende grid som Statistisk Sentralbyrå (SSB) har etablert for områdene rundt Fastlands-Norge – et grid som i stadig større grad brukes for blant annet miljøverdier og annen statistikk.



Figur 4 Oppdelingen av utredningsområdet er på 10x10 km grid. Utredningsområdet dekker områdene rundt Jan Mayen (venstre) og Svalbard (høyre).

2.3 Tidligere studier

For å hente erfaringer gjort fra tidligere analyser tilknyttet Svalbard og Jan Mayen, men også Fastlands-Norge, er følgende studier benyttet som en bakgrunn for denne nye sannsynlighetsanalysen:

- Risikoanalyse vedrørende los eller kjentmannstjeneste som skal gjelde på Svalbard (DNV 2010-0079) [3]
- Analyse av sannsynlighet for akutt oljeutslipp fra skipstrafikk langs kysten av Fastlands-Norge (DNV 2010-0085) [2]
- Analyse av sannsynligheten for ulykker ved seilas på Øst-Svalbard (Rambøll/Kystverket 2011) [4]
- Sannsynlighetsanalyse for skipstrafikk ved Jan Mayen (DNV 2012-1218) [5]
- Utredninger for Losutvalget (DNV 2012-1479) [6]
- Analyse av drivstofftyper og fordeling av skipstrafikk langs norskekysten (DNV 2013-0251) [7]

Således er mye av metodikken og det statistiske grunnlaget benyttet basert på DNV rapporten «Analyse av sannsynlighet for akutt oljeutslipp fra skipstrafikk langs kysten av Fastlands-Norge», «Sannsynlighetsanalyse for skipstrafikk ved Jan Mayen», samt det pågående arbeidet som DNV GL utfører for PAME (HFO in Arctic).

Statistikk for drivstofftyper og last er hentet fra DNV rapporten «Analyse av drivstofftyper og fordeling av skipstrafikk langs norskekysten», mens beskrivelsene av risikoreduserende tiltak er hentet fra DNV rapporten «Risikoanalyse vedrørende los eller kjentmannstjeneste som skal gjelde på Svalbard», Rambøll rapporten «Analyse av sannsynligheten for ulykker ved seilas på Øst-Svalbard, samt DNV rapporten «Utredninger for Losutvalget».

2.4 Uttrykk og forkortelser

AIS	AIS (Automatic Identification System) er et automatisk identifikasjonssystem for skip. AIS er innført internasjonalt for å øke sikkerheten for skip og miljø, samt forbedre trafikkovervåking og sjøtrafikk tjenester. AIS signaler fra skip gir informasjon fra skipet, slik som posisjon, kurs, fart, identitet, skipstype, dimensjoner og destinasjon.
Bruttotonn (BT), nettotonn (NT) og gross tonn (GT)	<p>Skipsmålingskonvensjonen av 1969 har vært gjeldende for nye skip siden 1986, og gjelder alle skip fra 1994. Dette innebærer en overgang fra brutto registertonn (BRT eller GRT) og netto registertonn (NRT) til bruttotonn (BT eller GT) og nettotonn (NT). BT er beregnet basert på volumet av skipets innelukkede områder, mens NT er basert på volumet av lasterommene. Omtrentlige omregningstall mellom nettotonnasje, bruttotonnasje og dødvekt er: 1 NT = 1,7 BT, 1 BT = 1,5 DWT.</p> <p>Dette gjelder tank- og tørrlastskip opp til ca. 25.000 DWT., men ikke kjøleskip, ro-ro skip, passasjerskip m.v. For store tank- og bulkskip (ca. 100.000 DWT. og over) tilsvarer 1 BT ca. 2 DWT.</p> <p>Dwt er den største vekten skipet kan bære av last og beholdninger. Uttrykkes i metriske tonn (1000 kg) eller long tons (1016 kg). Dødvekten er det viktigste kommersielle målet. Den maksimale nyttelasten er normalt 3 - 10 prosent lavere enn dødvekten pga. vekten av bunkers, vann, proviant etc.</p>
Bunkers (bunkersolje)	Skipets drivstoff. Bunkers er her brukt om både tungolje (HFO) og lettere produkter (destillat). Påfylling av bunkersolje kalles bunkring.
DAMA	Databank til sikring av maritime operasjoner, opprettet i samarbeid mellom Sjøfartsdirektoratet, Kystverket og Det norske Veritas (DNV). I 2006 ble DAMA databasen avsluttet og data i DAMA ble konvertert til Sjøfartsdirektoratets ulykkesdatabase.
DMA	Lett marin diesel, også kalt marin gassolje, MGO.

Fartøy	Med fartøy menes ethvert transportmiddel til vanns. Faste innretninger i petroleumsvirksomheten faller utenfor definisjonen, mens flyttbare omfattes.
Frekvens	Forventet hyppighet for en hendelse. Hendelsesfrekvensen angis ved en enkelt verdi i form av forventet antall tilfeller per nautiske mil.
HIB	Hurtigbåtmerker med indirekte belysning.
IMO	International Maritime Organization - FNs organ for skipsfart.
Is-konsentrasjon	Konsentrasjonen av is for et gitt område og tidsperiode. Gitt som over/under 70 % is-konsentrasjon.
MGO	Marin gassolje (lett marin diesel).
Miljøkonsekvens	Den konsekvens som påføres miljøet i form av skadeomfang på sjøfugl, sjøpattedyr, fisk og strandhabitater som følge av eksponering for en påvirkning (her: olje).
Miljørisiko	Her: Sannsynligheten for ulike miljøkonsekvenser (konsekvensklasser) og kan angis med sannsynlighet pr år (dvs. hvor sannsynlig det er at denne konsekvensen inntreffer i løpet av et år innenfor et kystsegment).
PAME	Protection of the Arctic Marine Environment (PAME) - Arctic Council
Produkt	Ulike typer petroleumprodukter fra raffinert råolje, som transporteres av produkt- /kjemikalie-/oljetankskip – både lettere destillater og tyngre restfraksjoner, slik som tungolje. Vil typisk inkludere ulike typer marint drivstoff/bunkers (destillater og tungolje), fyringsoljer til landbasert bruk, tjære, bitumen, parafin, nafta, bilbensin og – diesel, mv. Inkluderer ikke råolje.
PSV	Forsyningskip (Platform Supply Vessel).
Racon	Merking med radarsvarer («RADar and beaCON»)
Returperiode	Hyppigheten av ulykker og utslipp presentert som statistisk forventet antall år i gjennomsnitt mellom hver ulykke eller hvert utslipp. Frekvensen er beregnet som antall ulykker (eller utslipp) pr. år. Returperioden blir derved den inverse av frekvensen (dvs. en dividert med frekvensen).
Råolje	Naturlig forekommende, flytende blanding av hydrokarboner som finnes i reservoarer i berggrunnen og som utvinnes som råstoff i petroleumindustrien.
Skadepotensial	Den potensielle skaden som en påvirkning (her olje) kan ha på ulike deler av naturmiljøet uten å ta hensyn til faktisk utbredelse og sårbarhet til arter og habitater.
SSB	Statistisk Sentralbyrå
TEU	Twenty-foot equivalent unit (TEU) er basert på volumet til en 20 fots container.
Tungolje	Fellesbetegnelse for marint drivstoff som hovedsakelig består av de gjenværende, tyngre restfraksjonene fra petroleumdestillering (eng. "residual fuel"). Tungoljen har større tetthet og høyere viskositet enn marine dieseloljer (eng. "distillate fuel").
Utredningsområde	Utredningsområdet er i prinsippet lik "Fiskerisonen ved Jan Mayen" og "Fiskevernsonen ved Svalbard", men med en liten utvidelse sørover i området rundt Bjørnøya.
Utslippsfrekvens	Forventet hyppighet for et ukontrollert utslipp. Utslippsfrekvens angis ved en enkelt verdi i form av forventet antall tilfeller per år.
Utslippspotensialet	Utslippspotensialet er et uttrykk for den årlige frekvensen for utslipp multiplisert med estimert utslippsmengde.
Utseilt distanse	Benyttes som mål for skipsaktiviteten i et område. Utseilt distanse beregnes for et skip basert på registrerte posisjoner i AIS systemet. 1 nautisk mil (nm) tilsvarer 1852 meter.

VTS	Vessel Traffic Service (VTS) – 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.
TSS	Trafikkseparasjonssystemet (TSS) innebærer pålagte seilingsruter i gitte avstander fra kysten for risikotrafikk. Fra første juli 2007 gjeldende for området mellom Vardø og Røst, og fra 1. juni 2011 for hele Kysten av fastlands-Norge.

3 DATAGRUNNLAG

I det følgende er det gitt en nærmere beskrivelse av datamaterialet og forutsetningene som er gjort.

3.1 AIS data

AIS er et internasjonalt hjelpemiddel for å avverge skipskollisjoner og identifisere og overvåke skip. AIS er pålagt for skip over 300 BT i internasjonal fart og 500 BT i nasjonal fart, samt alle tank- og passasjerskip uansett størrelse. Unntatt fra kravet om å være utstyrt med AIS er særskilte kategorier som krigsskip, militære hjelpefartøyer og statseide eller statsopererte skip, samt små farkoster som fritidsbåter. Det er imidlertid langt flere skip som fører AIS enn de som har bærekraft. Eksempelvis vil mange fiskefartøyer som ikke har bærekraft bli inkludert i sannsynlighetsanalysen. Det vil imidlertid være til gunst for analysen at en så stor del av fartøysaktiviteten som mulig blir inkludert for å få et godt grunnlag for sannsynlighetsberegningene.

Bruk av AIS-data gjør det i dag mulig å kartlegge skipstrafikken på et detaljert nivå. Prosjektet anvender data fra AIS-systemet om skipets identitet og tidsbestemte posisjon, og sammenstiller dette med fartøysdatabaser der annen skipsspesifikk informasjon fremkommer, slik som fartøystype, installert maskinerieffekt, tonnasje, med mer.

Kystverket har AIS rådata og "Lloyds data" for skipsspesifikk informasjon, slik som fartøystype og tonnasje, for hele perioden. Disse data inkluderer AIS-data fra landstasjoner og AIS satellitt. DNV GL har videre koblet disse data med informasjon om drivstoff og last, samt ulykkesstatistikk.

Analysen av skipstrafikken er basert på AIS-data for perioden 1. januar 2013 til 31. desember 2013. Fordelene med å bruke 2013 data, fremfor gjennomsnittet over flere år, er at ett år med data gir et mer homogent datagrunnlag. Ettersom største delen av utredningsområdet ikke er dekket av landbaserte AIS mottakerstasjoner, har man benyttet AIS-data fra satellitt. Disse dataene gir ikke en fullstendig oversikt over alle skipsbevegelser, på grunn av omløpstiden og følgelig lange perioder der områdene ikke er dekket av satellitt, men er allikevel det beste man kan skaffe seg av data for å danne seg et representativt bilde av skipstrafikken i området. Bruk av satellitt AIS-data fra 2013 gir en fordel ved at disse data er mer komplett enn tilsvarende data fra tidligere år. Det skyldes at data fra AISSat-1, fra april/mai 2013, ble komplettert med data fra AIS-mottakeren på den internasjonale romstasjonen (NORAIS). I tillegg har det blitt implementert en ny algoritme som gir flere skipstreff.

Ulemper med ett år med 2013 data er at tilfeldige skipsbevegelser kan gi kraftige utslag som ikke er i samsvar med den "normale" skipsbevegelsesmønsteret. Fremfor alt vil nok isforholdene kunne styre skipstrafikken i enkelte av områdene, og isforholdene har vist seg å variere fra år til år. Men det er også annen tilfeldig aktiviteter som vil kunne bidra til et endret skipstrafikkmønster mellom forskjellige år. Det kan være leteaktivitet, spesiell forskningsaktivitet, vær- og fiskeforhold, osv. Det er særlig ettersom skipstrafikken ellers er relativt lav i området, at små endringer et valgt år vil kunne gi store utslag på det totale bildet som ikke helt samsvarer med et "normalår".

3.2 Isdata

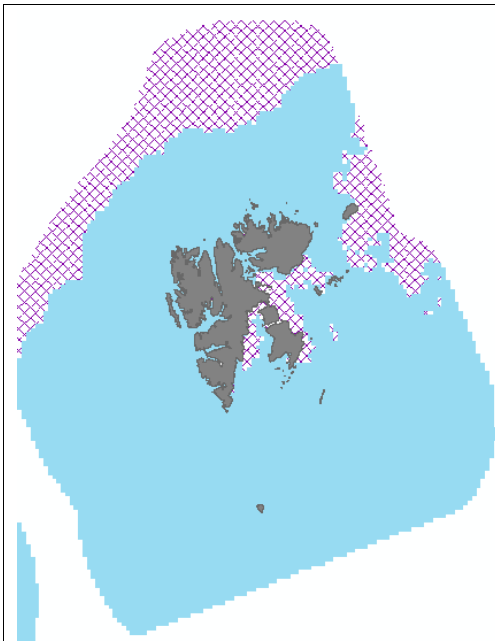
Data for is-konsentrasjon for Svalbard og Jan Mayen er levert fra Kystverket. Det er brukt måned-median for is-konsentrasjon, over og under 70 % per grid celle. Is-konsentrasjon er forholdet mellom den delen av et havområde (her grid celle) som er dekket av is og størrelsen på området, dvs. 70 % is-konsentrasjon tilsier at 70 % av havområdet er tildekket av is.

Verdien 70 % er valgt med hensyn på risikomodelleringen der DNV GL har verdier for ulykkes sannsynlighet avhengig av om is-konsentrasjonen er over eller under 70%. Flere detaljer om modellering av is-relaterte ulykker er vist i kapittel 4, samt Appendiks A. Dataene er lagt i samme 10 x 10 km grid og hentet per måned fra samme tidsperiode som AIS data (dvs. 2013).

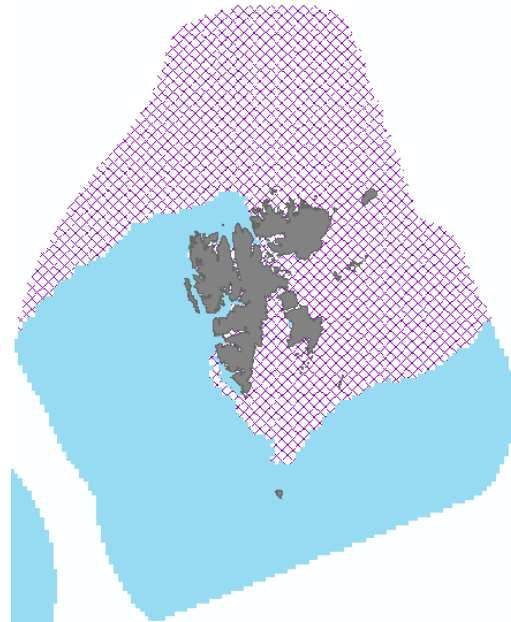
Is-konsentrasjonen vil variere for hvert år, men det er vurdert som mest hensiktsmessig å bruke siste oppdaterte isdata fremfor å bruke gjennomsnittsverdier for flere år tilbake. Bruk av 2013 data er også gjort

for å kunne sammenligne variasjon i isforhold med påfølgende endringer i skipstrafikken for 2013, dvs. en kan nå se hvordan skipstrafikken forandrer seg per måned som følge av endrede isforhold per måned.

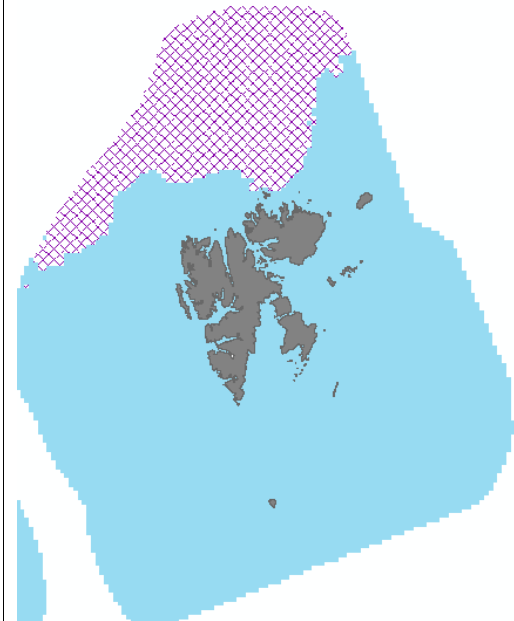
Figur 5, Figur 6, Figur 7 og Figur 8 viser is-konsentrasjonen rundt Svalbard for henholdsvis januar, april, juli og oktober. Vi ser av fremstillingen at is-konsentrasjonen er på sitt maksimale i april hvor den dekker både sørlige, østlige og nordlige deler av Svalbard.



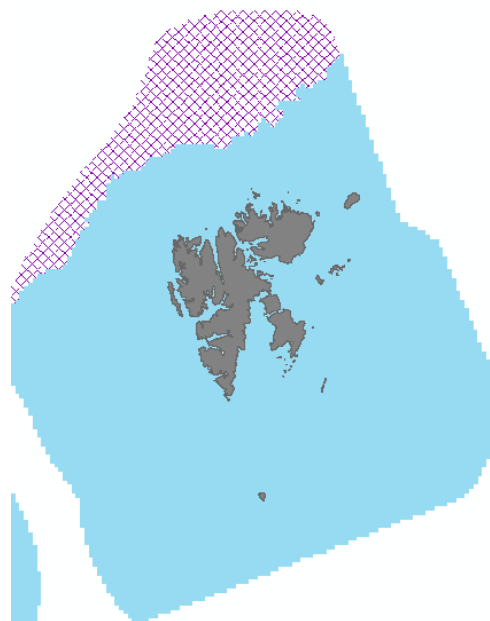
Figur 5 Iskonsentrasjon for Svalbard i januar 2013 (>70% i skravert rødt, < 70% hel-blå).



Figur 6 Iskonsentrasjon for Svalbard i april 2013 (>70% i skravert rødt, < 70% hel-blå).

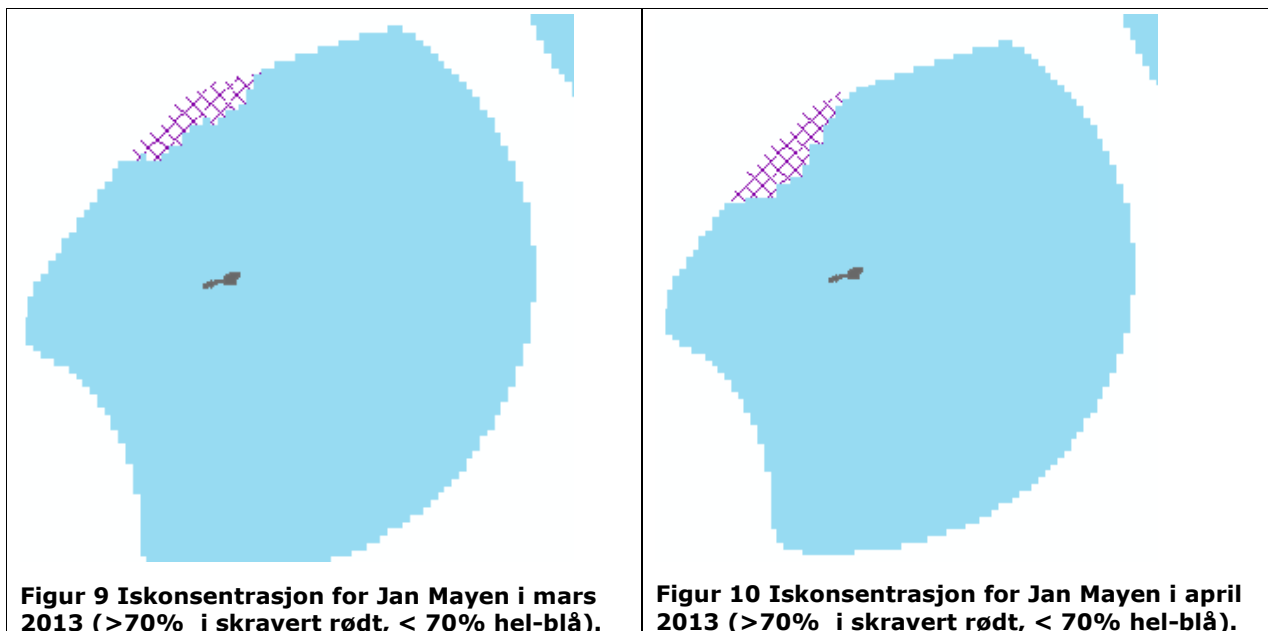


Figur 7 Iskonsentrasjon for Svalbard i juli 2013 (>70% i skravert rødt, < 70% hel-blå).



Figur 8 Iskonsentrasjon for Svalbard i oktober 2013 (>70% i skravert rødt, < 70% hel-blå).

For Jan Mayen ser vi at kun nord-vestlige deler har is-konsentrasjon over 70%, og da kun i månedene februar til april, slik fremstilt i Figur 9 og Figur 10. Dette er grunnen til at man har valgt ikke å presentere figurer for alle 4 årstider som for Svalbard.



Is-konsentrasjon plott fra 2007 til 2010 er vedlagt i Appendiks G som informasjon. Plottene dekker ikke hele utredningsområdet (dvs. områdene ved Jan Mayen, samt Bjørnøya er ikke inkludert), men de dekker områder der is-utfordringene er størst (hovedsakelig Svalbard).

Plottene viser at isdata fra 2013 ikke synes å avvike betydelig fra gjennomsnittet 2007-2010. Her ser vi også at områdene på Vestspitsbergen blir først isfrie.

3.3 Ulykkesstatistikk

Skipsulykker og nestenulykker for det aktuelle området, er basert seg på uttrekk fra Sjøfartsdirektoratets ulykkesdatabase og delvis komplettert med opplysninger fra Sysselemanden på Svalbard. Dataene er anonymisert og gjelder for registrerte ulykker med norske og utenlandske skip fra 1998 til 2013.

Med skipsulykke menes ulykke med et skip uavhengig av konsekvens, mens med nestenulykke forstår vi en hendelse der omstendighetene tilsier at det nesten inntraff et skipuhell. Hendelse (i denne sammenheng uønsket hendelse) er definert som en situasjon eller vedvarende forhold som ikke er ønsket eller tilsiktet.

Eksempel på en nestenulykke: Fartøy i drift utenfor kysten som følge av motorhavari, der det er reell fare for at fartøyet treffer land (driftende grunnstøting), som igjen kan medføre personskade og miljøskade. Heldigvis blir motoren reparert før det treffer land og fartøyet kan seile videre.

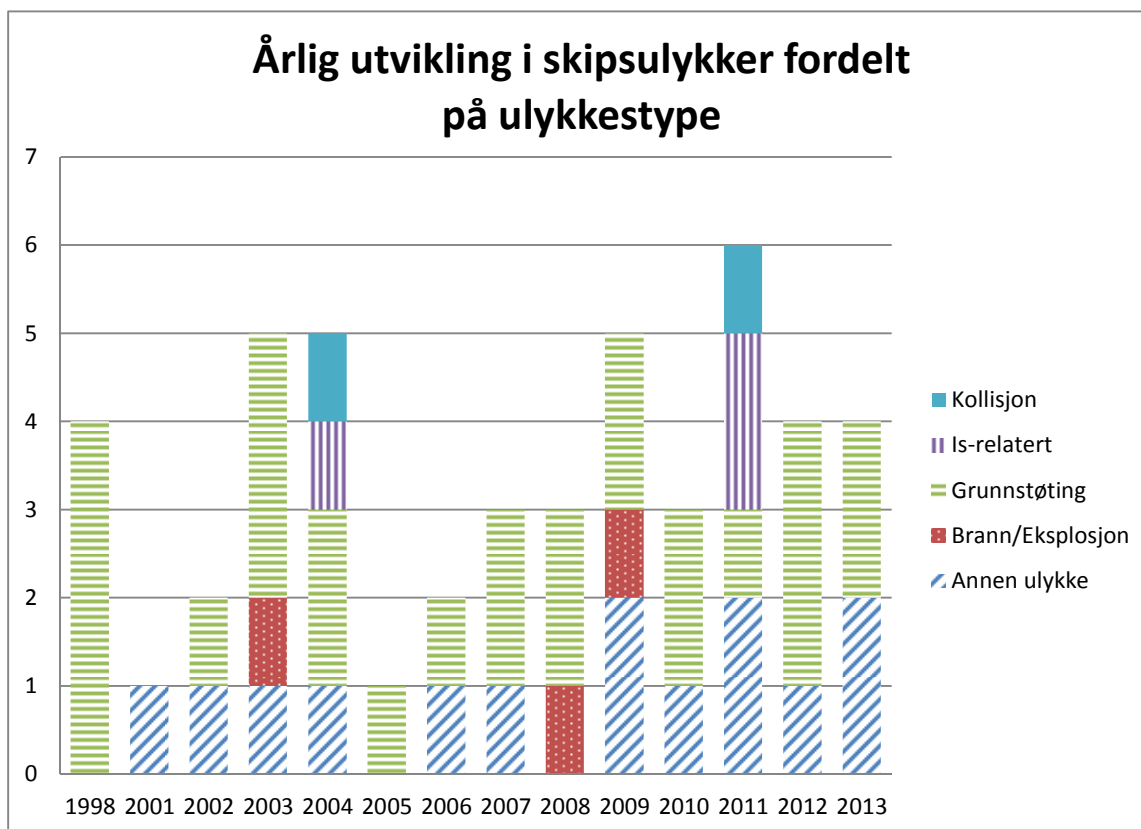
Oversikten i Figur 11 viser at det har vært 48 registrerte skipsulykker i perioden 1998-2013, og kun 3 nestenulykker. Det er stor usikkerhet knyttet til rapportering av nestenulykker, og siden det er så lite data har vi valgt å kun presentere statistikk for faktiske ulykker. Alle ulykkene har inntruffet rundt Svalbard.

Fra 2005 og frem mot 2013 har det vært en økning i antall registrerte ulykker for utredningsområdet. Økningen gjenspeiler den generelle økningen av registrerte ulykker siden 2005 på landsbasis, ref. DNV rapport fra 2013 «Utredninger for Losutvalget». Det ble påpekt i denne rapporten at det er store årlige variasjoner, samt usikkerhet i innrapporteringen av ulykker.

Rapporten gjengir flere mulige årsaker til økningen i antall registrerte ulykker, enten en generell økning i antall ulykker (gitt lik trafikkmengde), en økning i ulykker grunnet en økning av trafikkmengden eller økning i registrerte ulykker grunnet forbedret innrapportering. Det nevnes her at i 2006 ble DAMA databasen

avsluttet og data i DAMA ble konvertert til Sjøfartsdirektoratets ulykkesdatabase. Det er altså fra opprettelsen av Sjøfartsdirektoratets ulykkesdatabase registrert en vesentlig økning i antall ulykker.

Figur 11 viser at ulykkestypen grunnstøting dominerer ulykkesbildet for utredningsområdet. «Annen ulykke» er hovedsakelig maskineriproblemer, tau i propellen etc.



Figur 11 Årlig utvikling i registrerte skipsulykker for Svalbard, fordelt per ulykkestype. Ingen ulykker rundt Jan Mayen.

Årsaker til at grunnstøtinger er dominerende er undersøkt i DNV GL rapport «Risikoanalyse vedrørende los eller kjentmanstjeneste som skal gjelde på Svalbard» [3]. Dette kan skyldes flere forhold;

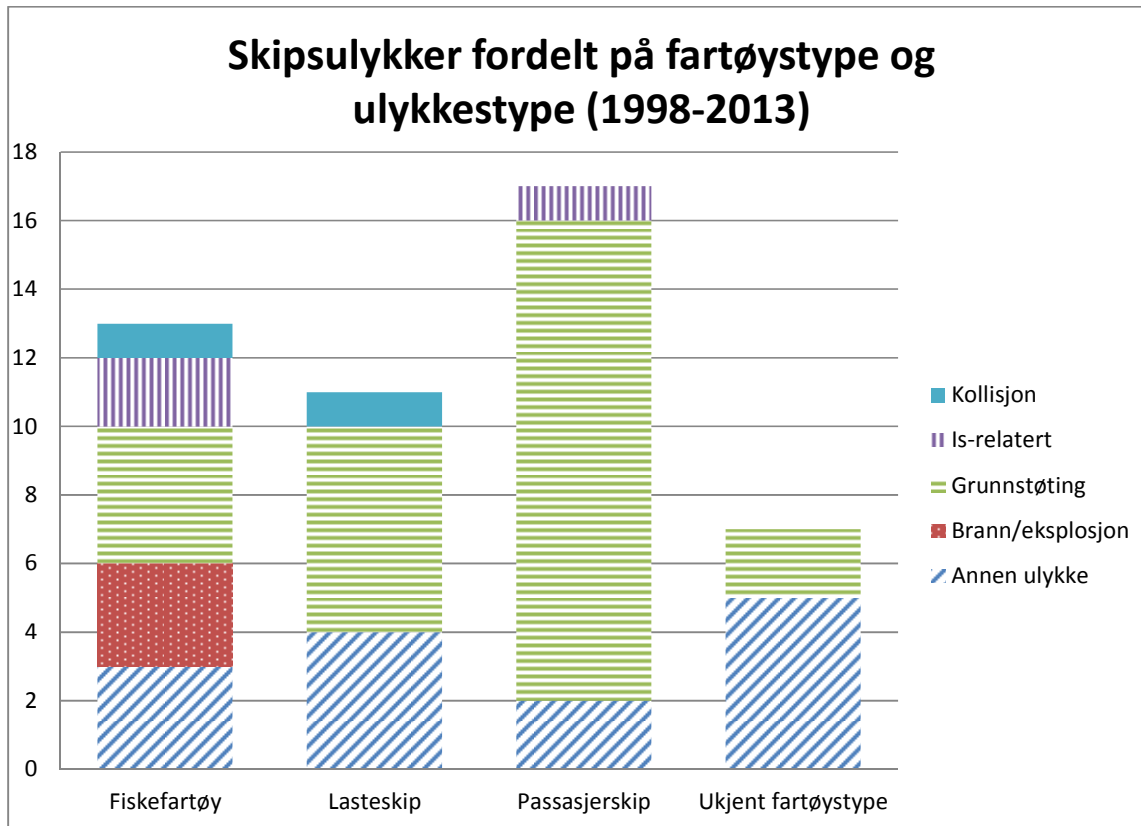
- Det er liten trafikk tetthet i farvannene rundt Svalbard (liten trafikk tetthet gir færre kollisjoner, som fører til at grunnstøtingsulykker blir dominerende i forhold til antall kollisjonsulykker).
- Farvannene rundt Svalbard er dårligere kartlagt enn langs fastlandskysten
- Det er færre navigasjonsinnretninger i farvannene rundt Svalbard
- Ulikt operasjonsmønster med stor andel cruisetrafikk.

For nærmere beskrivelse av nevnte årsaker henvises det til DNV GL rapport «Risikoanalyse vedrørende los eller kjentmanstjeneste som skal gjelde på Svalbard» [3].

For utdyping av spesielle risikoforhold på Svalbard henvises det til Rambøll rapporten «Analyse av sannsynligheten for ulykker ved seilas på Øst-Svalbard» fra 2011. Det nevnes her at ekspertpanelet i Rambøll analysen identifiserte følgende spesielle risikoindikatorer for områdene på Øst-Svalbard:

- Mangler i kartgrunnlag med økt risiko for grunnstøting
- Drivis som kan presse skip mot land eller grunne
- Isblokker eller brekalveis som kan skade skip ved kollisjon

Statistikken fremstilt i Figur 12 viser at antall ulykker er nokså jevnt fordelt mellom fiskefartøyer (inkl. tråler), lasteskip og passasjerfartøy (inkl. cruise).



Figur 12 Registrerte skipsulykker for Svalbard, kategorisert per fartøystype og ulykkestype (1998-2013), (ingen ulykker rundt Jan Mayen).

Figur 13 viser fordeling registrerte skipsulykker for Svalbard og Jan Mayen, kategorisert per underliggende årsak. Av totalt 48 ulykker er fordelingen slik: Ukjent årsak (63 %), menneskelig feil (13 %), person (i kombinasjon med ytre påvirkning) (2 %), teknisk feil (8 %) og ytre påvirkning (15 %). Det påpekes at denne statistikken domineres av ulykker med manglende informasjon om årsak (Ukjent årsak).

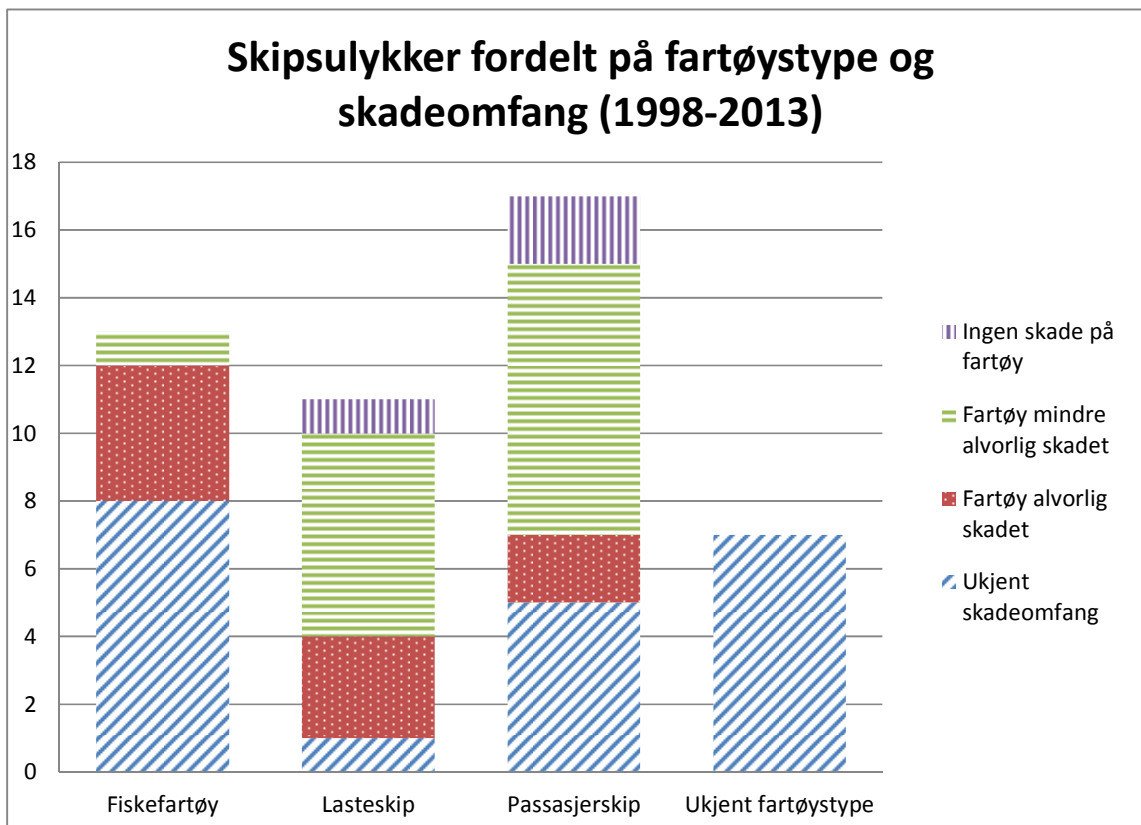
Fra DNV rapporten 2010 «Analyse av sannsynlighet for akutt oljeutslipp fra skipstrafikk langs kysten av Fastlands-Norge» viser statistikken at opp mot 80 % av ulykkene generelt skyldes menneskelige feil og de resterende 20 % tekniske feil eller feil på andre hjelpemidler for å planlegge en sikker seilas [2].

Menneskelige feil kan håndteres på flere ulike måter for å tilrettelegge for sikker navigasjon. Dette kan blant annet skje ved hjelp av gode bro- og samhandlingsrutiner, holdningsskapende arbeid, krav til utdanning for ulike aktører (spesielt navigatører og losere), læring fra erfaringer med feil ved bruk av instrumenter, brodesign og ergonomi.

Figur 13 viser registrerte skipsulykker for Svalbard og Jan Mayen, kategorisert per ulykkestype og skadeomfang på fartøy. Statistikken viser at «fartøy mindre alvorlig skadet» og «ukjent skadeomfang» er de hyppigste konsekvensene til ulykker i utredningsområdet.



Figur 13 Fordeling registrerte skipsulykker for Svalbard, kategorisert per underliggende årsak (1998-2013). Ukjent årsak (63 %), Menneskelig feil (13 %), Person (i kombinasjon med ytre påvirkning) (2 %), Teknisk feil (8 %) og Ytre påvirkning (15 %).



Figur 14 Registrerte skipsulykker for Svalbard, kategorisert per fartøystype og skadeomfang på fartøy (1998-2013). Ingen ulykker rundt Jan Mayen.

I Appendiks C er lokasjonen på ulykker plottet ved hjelp av GIS. Kun de hendelser med angitt koordinater innenfor utredningsområdet er plottet i kartutsnittet (dette er 63 % av alle ulykkene).

Fra Rambøll rapporten for Øst-Svalbard ble det konkludert med at ingen av hendelsene i Øst-Svalbard har gitt utslipp av olje som er registrert, men ett sunket fiskefartøy (Atlantic Prawn) har gitt eller kan på sikt gi et slikt utslipp. I ulykkesstatistikken til Sjøfartsdirektoratet er det kun tre av ulykkene som er registrert med utslipp til miljø: En ulykke i 2001 med ca. 4 000-6 000 liter smøreolje, et utslipp av ca 1 m³ med marin diesel fra Arctic Corsair i 1998, samt et utslipp med ukjent mengde tilknyttet hendelsen med Petrozavodsk ved Bjørnøya).

Også DNV GL rapporten «Risikoanalyse vedrørende los eller kjentmanstjeneste som skal gjelde på Svalbard» forteller at generell statistikk og erfaringene fra Svalbard viser at få hendelse som inntreffer faktisk vil medføre utslipp av olje til miljøet.

3.4 Type og mengde drivstoff

Identifiseringen av type drivstoff er gjort ved å kombinere AIS-baserte data med andre databaser for skipsspesifikk informasjon og testresultater på levert drivstoffkvaliteter. For fartøyene med ingen spesifikk identifikasjon av drivstofftype, har en evaluering av maskineritype og egenskaper bli utført før den endelige antakelsen på drivstofftype.

To typer av drivstoff er brukt i analysen:

- Tungolje (HFO)
- Destillat

Antakelsene inkluderer at:

- Alle fartøy med registrerte DNVPS (DNV Petroleum Services Database, 2013) prøver av HFO er definert som fartøy som bruker tungolje (HFO) som bunkersolje.
- Et fartøy vil velge å operere på HFO i området med de samme hensyn som for normal verdensomspennende drift (med unntak av tungoljeforbud på Svalbard, se kapittel 3.6).
- Fartøy med maskiner med store, lange slag og lav hastighet (<200 RPM) er generelt antatt å operere på HFO med mindre annet er oppgitt.
- Fartøy som er oppført i det russiske Registeret (Russian Maritime Register, 2013) som HFO brukere blir regnet med at går på HFO.
- For fartøy som anløper nasjonalparkene er det ikke tillatt å medbringe eller benytte annet drivstoff enn kvalitet «Lett marin diesel» (DMA) i henhold til ISO 8217 Fuel Standard, med unntak for korteste sikre rute for seiling til og fra Sveagruva, seiling til og fra Ny-Ålesund og for seiling til og fra Magdalenefjorden. Tungoljeforbudet, se kapittel 3.6.

Mengde drivstoff ombord på skip er en parameter ofte er dårlig representert i skipsdatabasene. Derfor er dette basert på samme metodikk som for tidligere studier for Kystverket [5].

3.5 Type og mengde last

Bulklast av råolje og produkter er i hovedsak fraktet av to fartøystyper. Oljetankere vil generelt bære råolje, men kan også omfatte forskjellige typer av destillerte produkter. Kjemikalie-/produkttankere vil trolig gjennomføre en mer variert blanding av produkter fra HFO til fruktjuice. I det aktuelle området vil lasten i all hovedsak være forskjellige kvaliteter av destillerte oljeprodukter beregnet for oppvarming og maskiner.

To typer av last er brukt i analysen:

- Råolje
- Produkter

3.6 Tungoljeforbud på Svalbard

Utover type og mengde last, presentert i forrige kapittel, er det gjort en evaluering opp mot gjeldene bestemmelser som dekker forbud mot bruk av tungoljeprodukter rundt Svalbard. Disse bestemmelsene gjelder avgrensede områder og er dermed ikke gjeldende for all skipstrafikk i området definert for analysen.

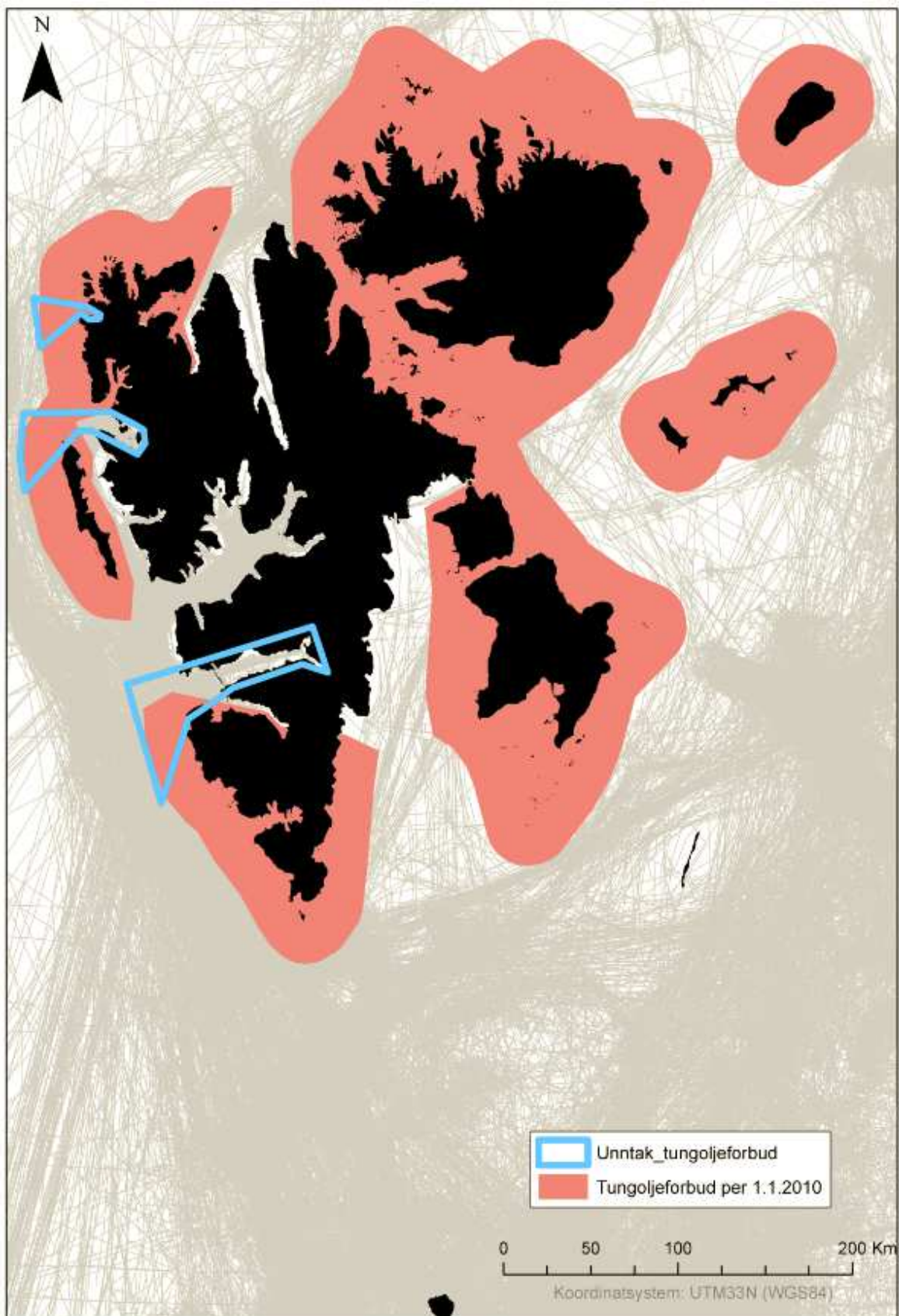
Følgende bestemmelse gjelder knyttet til tungoljeforbudet:

For skip som anløper nasjonalparkene er det ikke tillatt å medbringe eller benytte annet drivstoff enn kvalitet DMA i henhold til ISO 8217 Fuel Standard, med unntak for korteste sikre rute gjennom [8]:

- den nordvestlige delen av Sør-Spitsbergen nasjonalpark for seiling til og fra Sveagruva
- den nordlige delen av Forlandet nasjonalpark og den sørlige delen av Nordvest-Spitsbergen nasjonalpark for seiling til og fra Ny-Ålesund fram til 1. januar 2015
- Nordvest-Spitsbergen nasjonalpark for seiling til og fra Magdalenefjorden fram til 1. januar 2015.

Tungoljeforbudet er hjemlet i verneforskriften for verneområdene for Svalbard. Det er ingen tungoljeforbud ved Jan Mayen.

For å inkludere unntaksområdene i risikomodellen er det brukt «traktfomer/korridorer», slik illustrert i Figur 15 (blått område). Traktformen er brukt for å "fange opp" trafikken som kommer fra ulike retninger, dvs. inkludere alle korteste sikre ruter i starten av innseilingen. Traktformen er basert på skipsspor over de faktiske seilingene. I risikomodellen vil alle fartøy som har en registrert bevegelse, dvs. registrert AIS signal, innenfor unntaksområdet, være antatt å operere på destillat som drivstoff.



Figur 15 Oversikt over tungoljeforbudet på Svalbard per 1.1.2010 (med unntak i blått - de tre områdene på vestkysten av Svalbard).

4 METODEBESKRIVELSE

Risiko kan beskrives som en funksjon av forventet gjennomsnittlig frekvens (gjennomsnittlig antall ulykker per år) for en hendelse og konsekvensen av denne hendelsen. I denne delen av rapporten beregnes frekvens for utslipp med tilhørende mengder ved skipstrafikk innenfor det aktuelle området rundt Svalbard og Jan Mayen basert på trafikkgrunnlaget fra 2013.

Utredningsområdet er delt opp i et 10x10 km rutenett (grid). Det baserer seg på et tilsvarende grid som Statistisk Sentralbyrå (SSB) har etablert for områdene rundt Fastlands-Norge.

Modellering av aktivitetsnivå for skipstrafikken beregnes dermed for unike kombinasjoner av seilt distanse innenfor hver geografisk celle (SSB grid) med fartøyskategori, størrelseskategori og måned, og deretter summeres etter behov.

Utslipp er inndelt i kategoriene tungolje (drivstoff), destillat (drivstoff), råolje (last) og produkter (last). Se nærmere beskrivelse av type utslipp og kobling med fartøystype i Tabell 1.

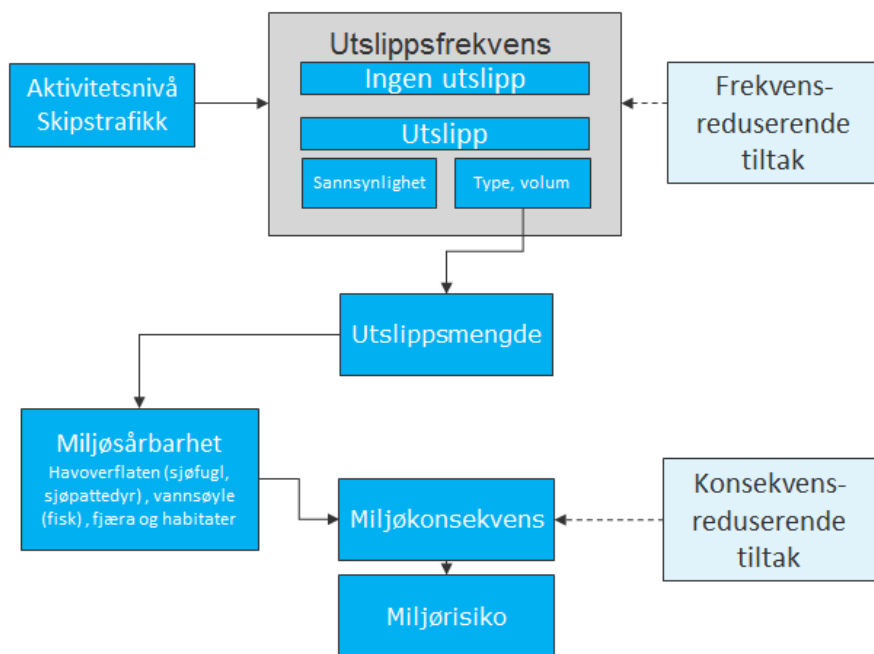
Utslippspotensialet er et uttrykk for den årlige gjennomsnittlige frekvensen for utslipp multiplisert med estimert mengde.

Sannsynlighetsanalysen består av følgende hovedaktiviteter:

1. Bearbeiding og analyser av skipstrafikken i 2013
2. Beregning av utslippssannsynlighet (utslippsfrekvens og utslippsmengder)

Konsekvensvurderinger for miljøskade på sårbare ressurser vil bli behandlet i miljørisikoanalysen. Resultatet av hovedaktivitetene er beskrevet i kapittel 5 og kapittel 6. Utvikling av prognoser for 2030 er beskrevet i kapittel 7. Risikoreducerende tiltak er vurdert kvalitativt i kapittel 8.

Figur 16 gir en oversikt over hovedaktiviteter i en miljørisikoanalyse. Sannsynlighetsanalysen begrenser seg til å presentere skadepotensialet. I miljørisikoanalysen vil skadepotensialet bli koblet med miljøfølsomheten for å kunne si noe om miljøkonsekvensen og miljørisiko.



Figur 16 Oversikt over hovedaktiviteter i en miljørisikoanalyse. Første del omhandler sannsynlighetsanalysen (denne rapporten), mens andre del er miljørisikoanalysen.

4.1 Modellering av skipstrafikk

Skipstrafikk er basert på AIS data beskrevet i kapittel 3.1. De identifiserte skipene er delt inn i 13 skipstyper og 7 størrelseskategorier som vist i Tabell 1. En nærmere beskrivelse av skipskategoriene er gitt i Appendiks B.

Tabell 1 Skipstyper, skadepotensial, størrelseskategori.

Skipstype	Skadepotensial vurdert basert på utslipp av	Størrelseskategori (gross tonn)
Oljetankere	Last: Råolje Drivstoff: Tungolje eller destillat	< 1000 GT 1 000 – 5 000 GT 5 000 – 10 000 GT 10 000 – 25 000 GT 25 000 – 50 000 GT 50 000 – 100 000 GT >100 000 GT
Kjemikalie-/produkttanker	Last: Produkter Drivstoff: Tungolje eller destillat	
Gasstankere	Drivstoff: Tungolje eller destillat	
Bulkskip		
Stykkogodsskip		
Konteinerskip		
Ro-Ro last		
Kjøle-/fryseskip		
Passasjer		
Offshore supply skip		
Andre offshore service skip		
Andre fartøystyper		
Fiskefartøyer		
Ukjent fartøystype	Destillat	< 1 000 GT

Kartleggingen av skipstype, drivstofftype, type last og størrelseskategori gjøres på enkeltfartøy nivå. Resultatene aggregeres til flåtenivå og presenteres for ulike typer og størrelseskategorier fartøy. I datasettet er det registrert totalt 802 unike fartøy innenfor analyseområde for perioden som analyseres.

AIS systemet fanger opp skipstrafikk som ikke er mulig å plassere i spesifikke skipstyper eller størrelseskategorier. Dette gjelder fartøy som ikke er registrert med et IMO-nummer, MMSI-nummer eller Call sign i AIS-dataen, noe som igjen vanskeligjør en kobling av fartøyet med data på drivstoff/ last type og mengder.

DNV GL og Kystverket har forsøkt å finne informasjonen om enkelte fartøy hvor nevnte informasjon mangler ved kobling mot skipsregister. Ved å ta med informasjon om hvilke fartøy vi får treff på når vi foretar frie søk på internett etter MMSI-nummeret, samt kjører kobling mot tilgjengelige fartøysdatabaser og benytte data fra PAME prosjektet [13] er antall «ukjente» blitt vesentlig redusert til 131 fra opprinnelig 248. 87 av

disse 131 fartøyene er registrert med AIS transponder klasse A (66 %), mens 44 (34 %) er registrert med AIS transponder klasse B. Klasse B brukes av fartøy som ikke har bærekraft til AIS, dvs. transpondere som tilfredsstill ikke bærekraftene som er gitt i SOLAS V/19.2.4.

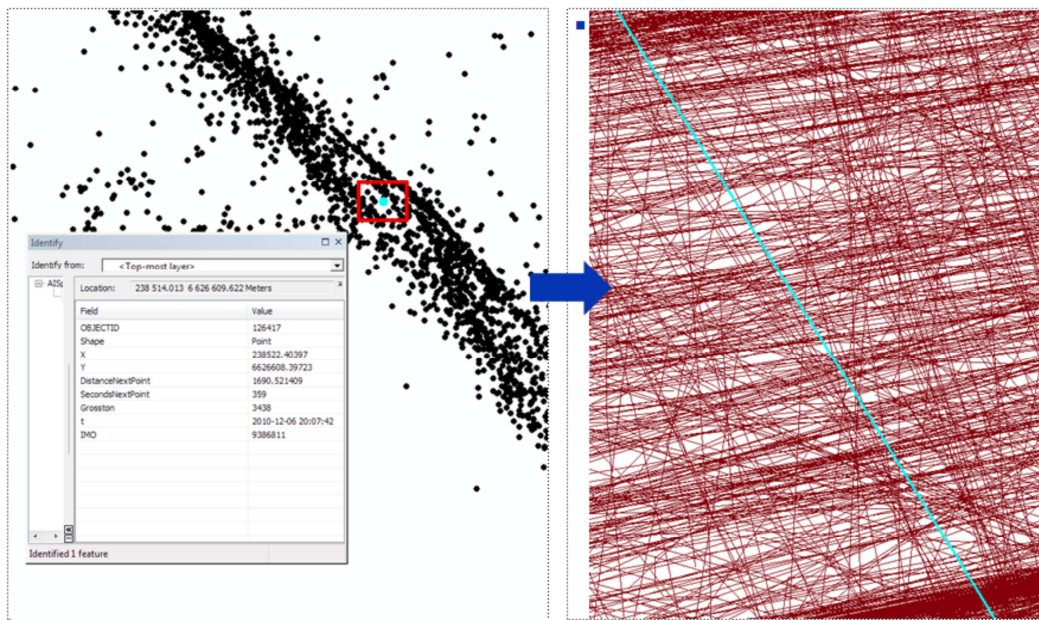
Skip i kategorien «Ukjent fartøystype» er blitt kategorisert under den minste størrelseskategorien «<1 000 GT» samt fått drivstofftype «destillat», i henhold til metoden brukt for tidligere sannsynlighetsanalyser.

Sannsynlighetsanalysen skiller på følgende fire kategorier utslipp:

- Last - Råolje: Skipene som frakter råolje er basert kun på fartøyskategorien «oljetankere»
- Last - Kjemikalie/petroleumsprodukter (Produkter): Denne kategorien inkluderer alle «kjemikalie/produkt-tankere» med last. Det er antatt at alle kjemikalie-/produkt-tankere er lastet med petroleums-produkter.
- Drivstoff - Tungolje (HFO): Estimaterne for mengde tungolje er basert på gjennomsnittlig mengde tungolje per fartøyskategori per størrelseskategori. Tungolje fra ballast transitten til oljetankere og kjemikalie-/produkt-tankere er også inkludert i denne kategorien.
- Drivstoff - Destillat: Estimaterne for mengde destillat er basert på gjennomsnittlig mengde destillat per fartøyskategori per størrelseskategori. Destillat fra ballast transitten til oljetankere og kjemikalie-/produkt-tankere er også inkludert i denne kategorien.

Basert på de registrerte posisjonsmeldingene fra AIS er det ved hjelp av geografisk informasjonssystem (GIS) tegnet trafikk tetthet og trafikkmønster (skipsspor) for 2013.

Skipsspor er linjer tegnet mellom AIS punktene som registreres for hvert enkelt fartøy basert på ruten fartøyet har seilt, som vist i Figur 17.



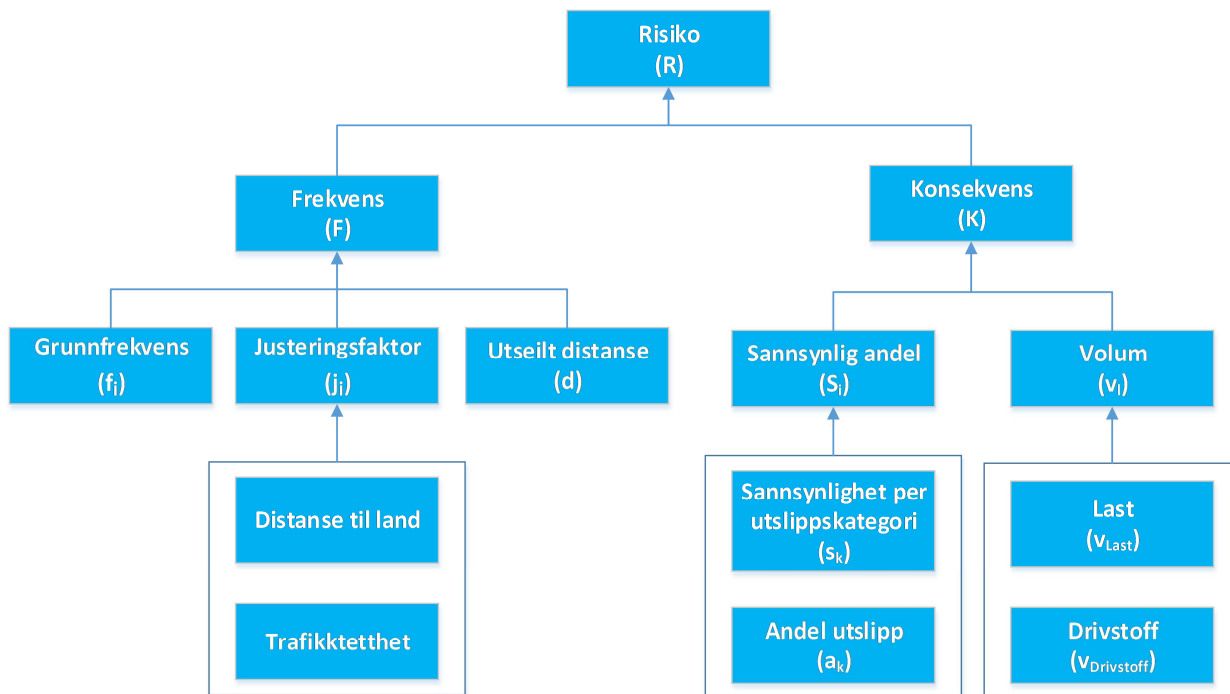
Figur 17 Beregning basert på AIS punkter til skipsspor. Skipsspor er linjer tegnet mellom AIS punktene for hvert enkelt fartøy basert på ruten fartøyet har seilt.

Trafikk tetthet er fremstilt ved å beregne tettheten av skipsspor (ship tracks) innen en gitt radius av hver grid celle. Skipsspor summeres (m), og summen deles på sirkelens areal (km²). For våre beregninger bruker vi radius på 1 000m, dvs. at verdier for tetthet gis ved sporlengde per kvadratkilometer.

Resultatet av beregningene av skipstrafikk er presentert i kapittel 5.

4.2 Modellering av risiko

Resultatet av risikomodelleringen beskriver utslipp av drivstoff eller last på sjøen. Figur 18 viser grafisk fremstilling av oppbygningen av beregningene.



Figur 18 Oversikt over risikoberegningene, eksklusiv isrelatert risiko.

Beregnet risiko i årlig gjennomsnittlig tonn utslipp er, på høyeste nivå, definert som:

$$R = F \times K$$

Hvor,

- R: Risiko i årlig gjennomsnittlig tonn utslipp
- F: Frekvens i årlig antall ulykker med utslipp
- K: Konsekvens i tonn utslipp per ulykke

I tidligere analyser har det vært vist at det kan antas at ulykkessannsynligheten er proporsjonal med utseilt distance [9]. Basert på ulykkesfrekvenser per nautisk mil og trafikkdata, er det dermed mulig å anslå forventet antall ulykker.

Frekvensene benyttet i beregningene består av en grunnfrekvens samt justeringsfaktorer, og utregnes etter ligning:

$$F = (f_i \times j_i) \times d$$

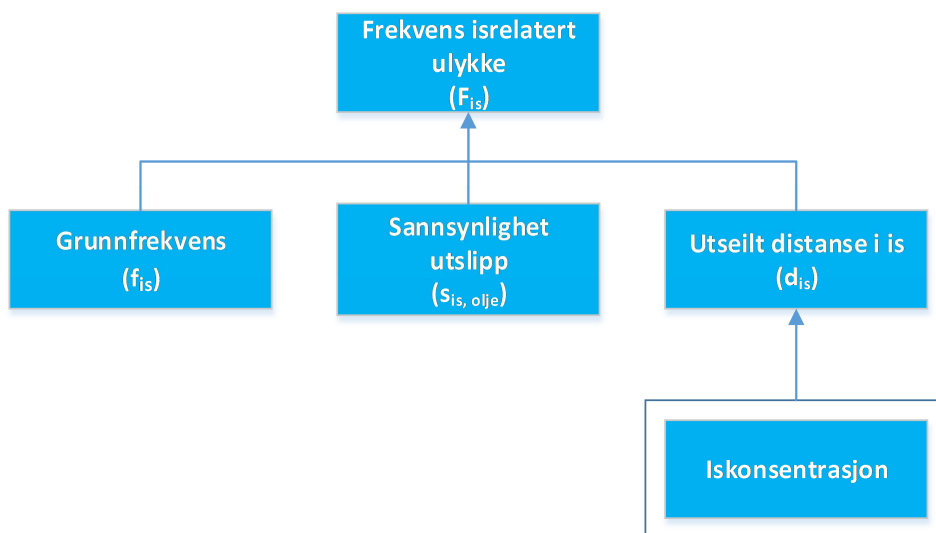
Hvor,

- F: Frekvens i årlig antall ulykker med utslipp
- i: Ulykkeskategori
- f: Grunnfrekvens i antall ulykker med utslipp per nautisk mil
- j: Justeringsfaktor basert på ulykkeskategori
- d: Årlig utseilt distanse i nautisk mil

Ulykkeskategoriene omfattet av analysen er som definert av IHS Fairplay havaridatabase (IHS Fairplay, 2012):

- Grunnstøting
- Kollisjon
- Skrog/Maskineri
- Brann/eksplosjon

I tillegg er det inkludert en ulykkestype for hendelser relatert til is som leder til utslipp av olje (is-relaterte ulykker). Å ferdes i is er i denne sammenheng definert som der iskonsentrasjonen er over 70%. Verdien for iskonsentrasjon er definert i henhold til WMO nomenklaturen; dvs. som forholdet som beskriver mengden av havoverflaten i området under vurdering dekket av is, uttrykt som en brøkdel i tideler. Verdien 70 % er valgt basert på en kvalitativ vurdering utført i workshop med deltakelse av eksperter innen risikomodellering og personer med erfaring innen seiling i islagt farvann. Oversikt over beregningene for isrelatert risiko er vist i Figur 19.



Figur 19 Oversikt over beregningene for isrelatert risiko.

Grunnfrekvenser for ulykker med utslipp per nautisk mil er presentert i Tabell 2.

Det finnes relativt mye statistikk som beskriver konsekvensen, dvs. skadeomfanget, for skip som har vært involvert i en av ulykkeskategoriene grunnstøting, kollisjon, skrog/maskineri eller brann/eksplosjon. Gitt at det har skjedd en ulykke er det mulig å beregne sannsynlighet for forskjellige skader og utslippsmengder. I denne analysen er det brukt erfaringsdata fra DNV GL på sannsynlighet for utslipp ved ulykke [2].

Tabell 2 Grunnfrekvenser (Fi): Ulykkesfrekvenser uttrykt ved antall ulykker med akutt utslipp pr nautisk mil utseilt distanse.

	Grunnstøting	Kollisjon	Skrog/Maskineri	Brann/eksplosjon
Utslipp av råolje	5,8E-08	2,6E-08	4,7E-09	3,3E-08
Utslipp av oljeprodukter	2,6E-08	2,6E-08	2,6E-08	2,6E-08
Utslipp av drivstoff	2,6E-08	1,8E-08	1,7E-08	1,8E-08

Isrelaterte ulykker er ikke en standard ulykkeskategori i IHS Fairplay havaridatabase. Som et estimat på risiko relatert til trafikk i is er en ulykkesfrekvens for isrelaterte ulykker utviklet og beskrevet i følgende. Frekvensen utviklet (F_{is}) beskriver hyppigheten av ulykker som involverer is og utslipp av last/drivstoff. Konsekvensen av ulykkene i form av mengde eller type utslipp er ikke estimert for isrelaterte ulykker grunnet manglende statistisk grunnlag.

For detaljert beskrivelse av analysemetodikk, se Appendiks A.

5 BESKRIVELSE AV SKIPSTRAFIKKEN

Trafikkanalysen presenterer antall unike fartøy og fordeling fartøy per fartøystype, størrelseskategori og drivstofftype. Analysen viser også trafikkmønster og trafikktetthet, samt utseilt distanse (i nm). Resultatene presenteres hovedsakelig på årsbasis, men enkelte av figurene er fremstilt månedvis for å analysere sesongvariasjoner. Metoden for å analysere skipstrafikken er beskrevet i kapittel 4.1.

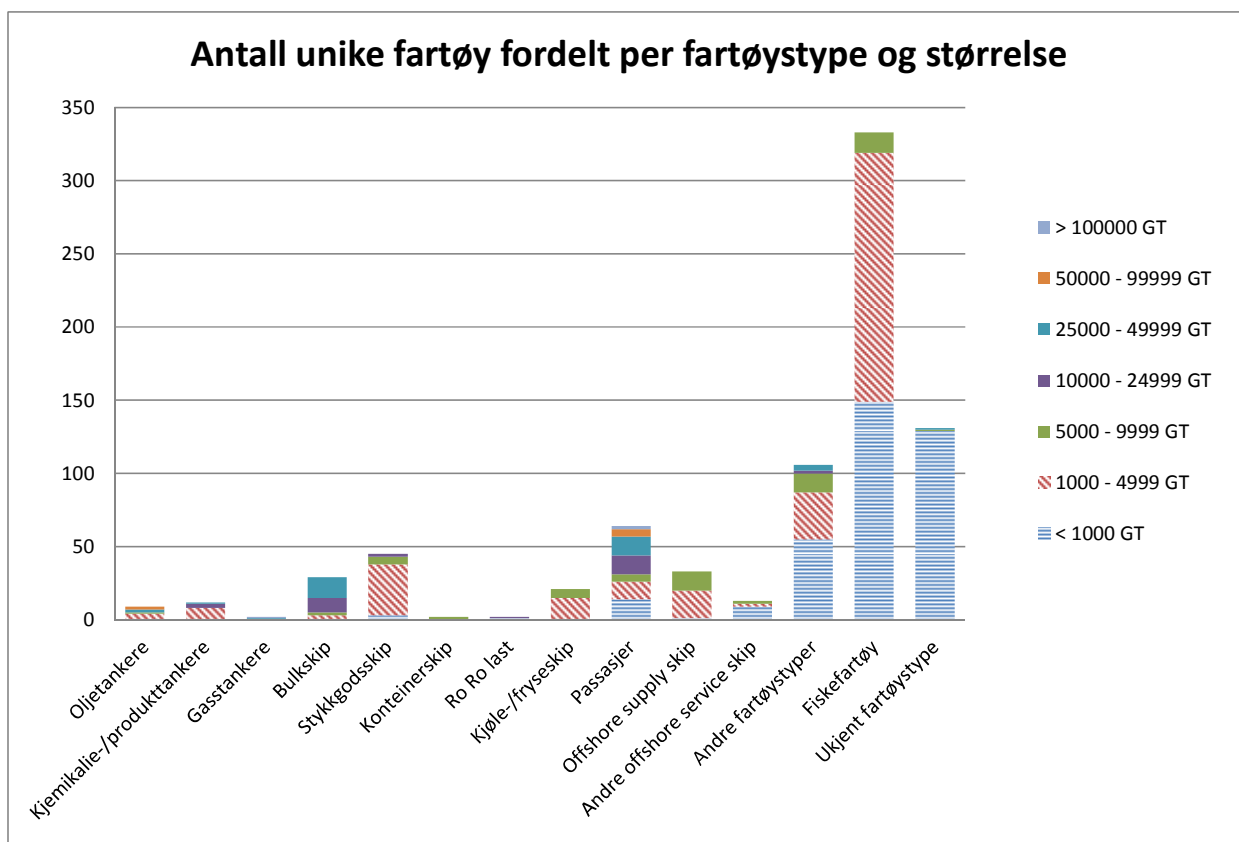
5.1 Unike fartøy fordelt per fartøystype og størrelse

For 2013 er det registrert totalt 802 unike fartøy (MMSI ID) innenfor utredningsområde.

Resultatet av trafikkanalysen viser i Figur 20 og Tabell 3 at fartøy under 5000 GT utgjør ca 82 % av totalt antall fartøy. Fiskefartøy er den største fartøysgruppen med ca 42 % av totalen. Etter fiskefartøy følger «ukjent fartøystype» kategorien (16%), «andre fartøystyper» (13%), passasjerfartøy (8%) og stykkgodsskip (6%). Tankskip utgjør ca 2 % av fartøyene, samtlige under 10 000 GT.

Med «andre fartøystyper» inkluderes her patruljefartøy, isbrytere, taubåter, mudringfartøy, forskningsfartøy, søk- og redningsfartøy, losbåter, etc. Passasjertrafikk er hovedsakelig knyttet til turismen til og rundt Svalbard og omfatter [3]:

- Dagsturbåter (tur/retur Longyearbyen - stort sett begrenset til Isfjordområdet)
- Ekspedisjonscruise (tur/retur Longyearbyen – hele reisen foregår på Svalbard)
- Oversjøiske cruisebåter (kortere besøk i forbindelse med lengre reise hvor Svalbard bare er en del av den totale reisen)



Figur 20 Antall unike fartøy i datasettet for utredningsområdet (Svalbard og Jan Mayen) for 2013, fordelt per fartøystype og størrelse.

Tabell 3 Antall unike fartøy i datasettet for utredningsområdet (Svalbard og Jan Mayen) for 2013, fordelt per fartøystype og størrelse.

Fartøystype	Størrelse (GT)							Sum	%
	< 1000 GT	1000 - 4999 GT	5000 - 9999 GT	10000 - 24999 GT	25000 - 49999 GT	50000 - 99999 GT	> 10 000 GT		
Oljetankere	0	4	1	0	2	2	0	9	1 %
Kjemikalie-/produkttankere	0	8	0	3	1	0	0	12	1 %
Gasstankere	0	0	0	0	1	0	1	2	0 %
Bulkskip	0	3	2	10	14	0	0	29	4 %
Stykkgodsskip	3	35	5	2	0	0	0	45	6 %
Konteinerskip	0	0	2	0	0	0	0	2	0 %
Ro-Ro last	1	0	0	1	0	0	0	2	0 %
Kjøle-/fryseskip	0	15	6	0	0	0	0	21	3 %
Passasjer	14	12	5	13	13	5	2	64	8 %
Offshore supply skip	1	19	13	0	0	0	0	33	4 %
Andre offshore service skip	9	2	2	0	0	0	0	13	2 %
Andre fartøystyper	55	32	13	2	4	0	0	106	13 %
Fiskefartøy	149	170	14	0	0	0	0	333	42 %
Ukjent fartøystype	129	0	1	0	1	0	0	131	16 %
Sum	361	300	64	31	36	7	3	802	100 %
%	45 %	37 %	8 %	4 %	4 %	1 %	0 %	100 %	

Inkludert i antallet unike fartøy, er fartøy som ikke er registret med et IMO-nummer i AIS-dataene eller som har manglende informasjon om fartøystype og/eller størrelse. Dette vanskeliggjør en kobling av fartøyet med data på drivstoff/ last type og mengder (se nærmere forklaring i kapittel 4.1). I AIS dataene har 131 unike fartøy «ukjent skipskategori». Fartøy i denne kategorien er blitt kategorisert under den minste størrelseskategorien «< 1000 GT» samt fått drivstofftype «destillat», i henhold til metoden brukt for tidligere miljørisikoanalyser.

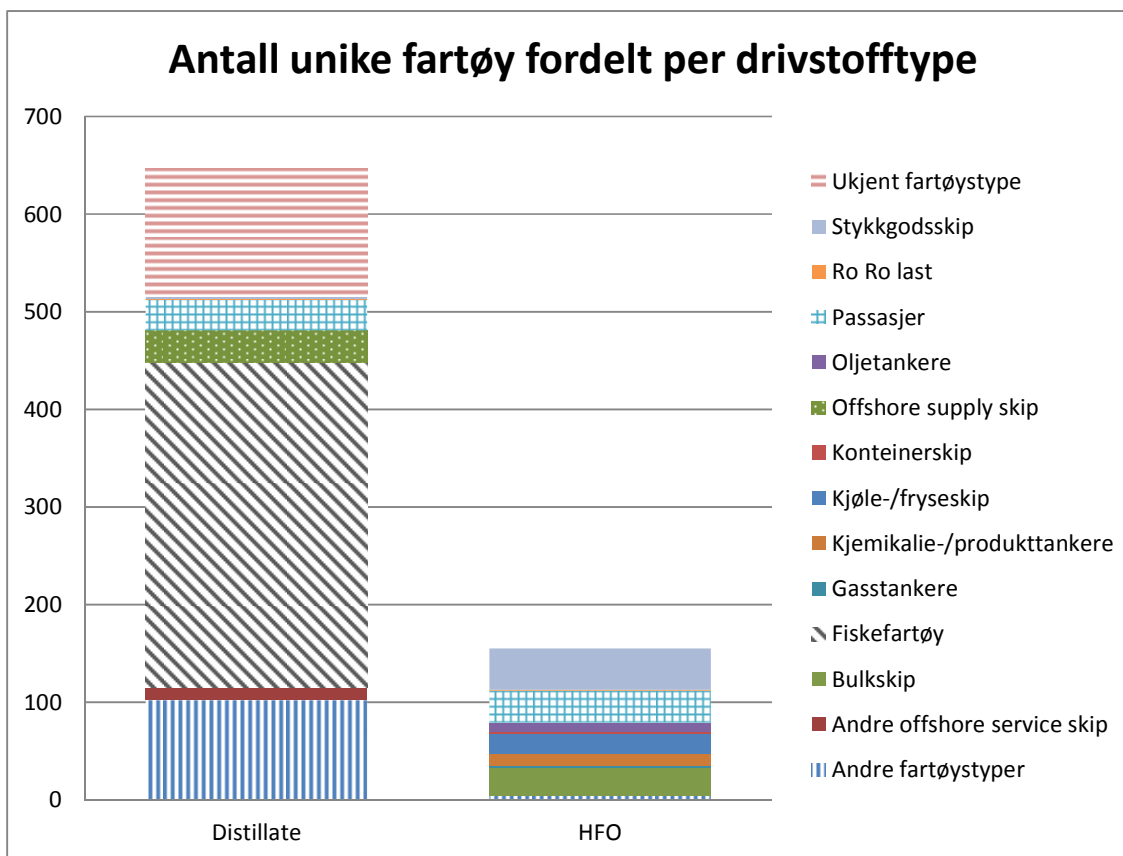
5.2 Unike fartøy fordelt per drivstofftype

Identifiseringen av type drivstoff er gjort ved å kombinere AIS-baserte data (slik beskrevet i kapittel 3.1) med databaser for skipsspesifikk informasjon og testresultater på levert drivstoffkvaliteter (slik beskrevet i kapittel 3.4).

Fordeling av unike fartøystyper på drivstofftype for utredningsområdet er presentert i Figur 21. Ca. 80% av fartøyene bruker destillat, mens resterende 20% bruker HFO. Fordelingen er tilnærmet lik mellom Svalbard og Jan Mayen.

Hoveddelen av fartøy som går på HFO inkluderer stykkgodsskip, passasjer og bulkskip. For destillat utgjør hoveddelen fiskefartøy, «ukjent fartøystype» og andre fartøystyper.

Dette er sammenfallende med DNV GLs generelle kjennskap til hvilke drivstofftyper som anvendes i utredningsområdet, der store segmenter under 5 000 GT (82% av fartøysandel) slik som fiskefartøyer, «andre fartøystyper», «ukjent fartøystype», passasjerfartøy og de mindre laste- og tankskipene stort sett anvender destillat drivstoff, fortrinnsvis MGO.



Figur 21 Fordeling av unike fartøy fordelt på drivstofftype for utredningsområdet (Svalbard og Jan Mayen) for 2013.

5.3 Utseilt distanse

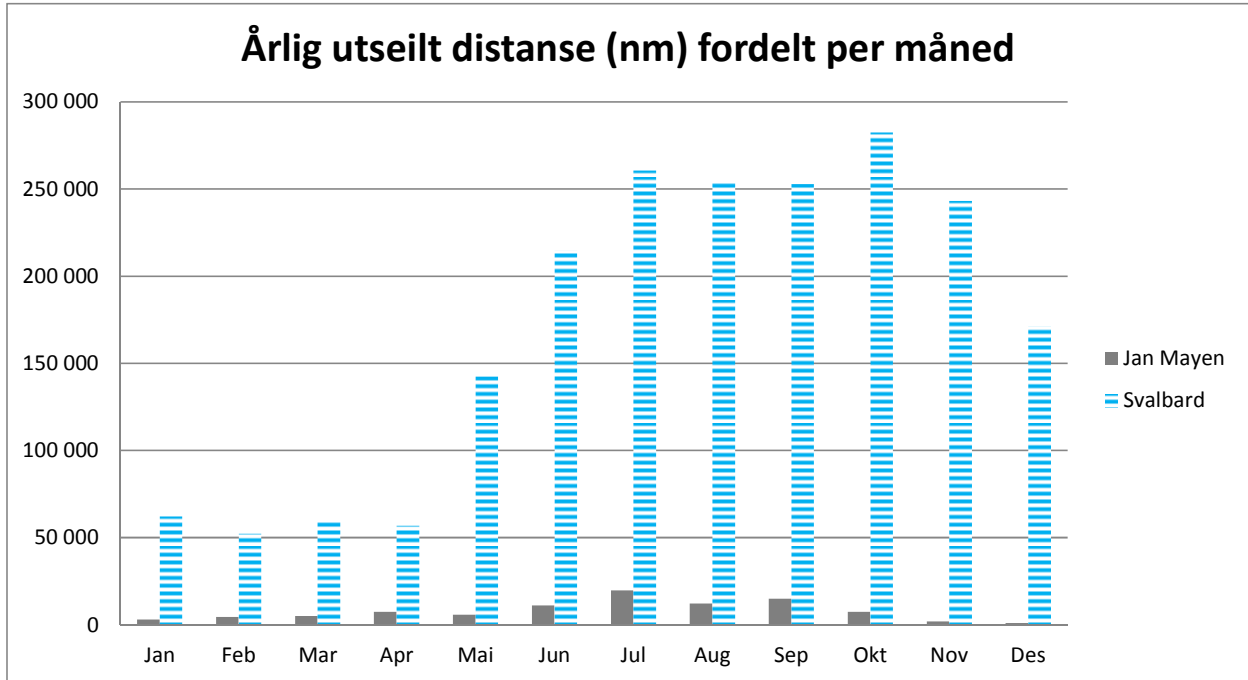
Utseilt distanse er gitt for hele utredningsområdet, samt det som enkeltvis gjelder for Svalbard og Jan Mayen.

5.3.1 Utseilt distanse for hele utredningsområdet per måned

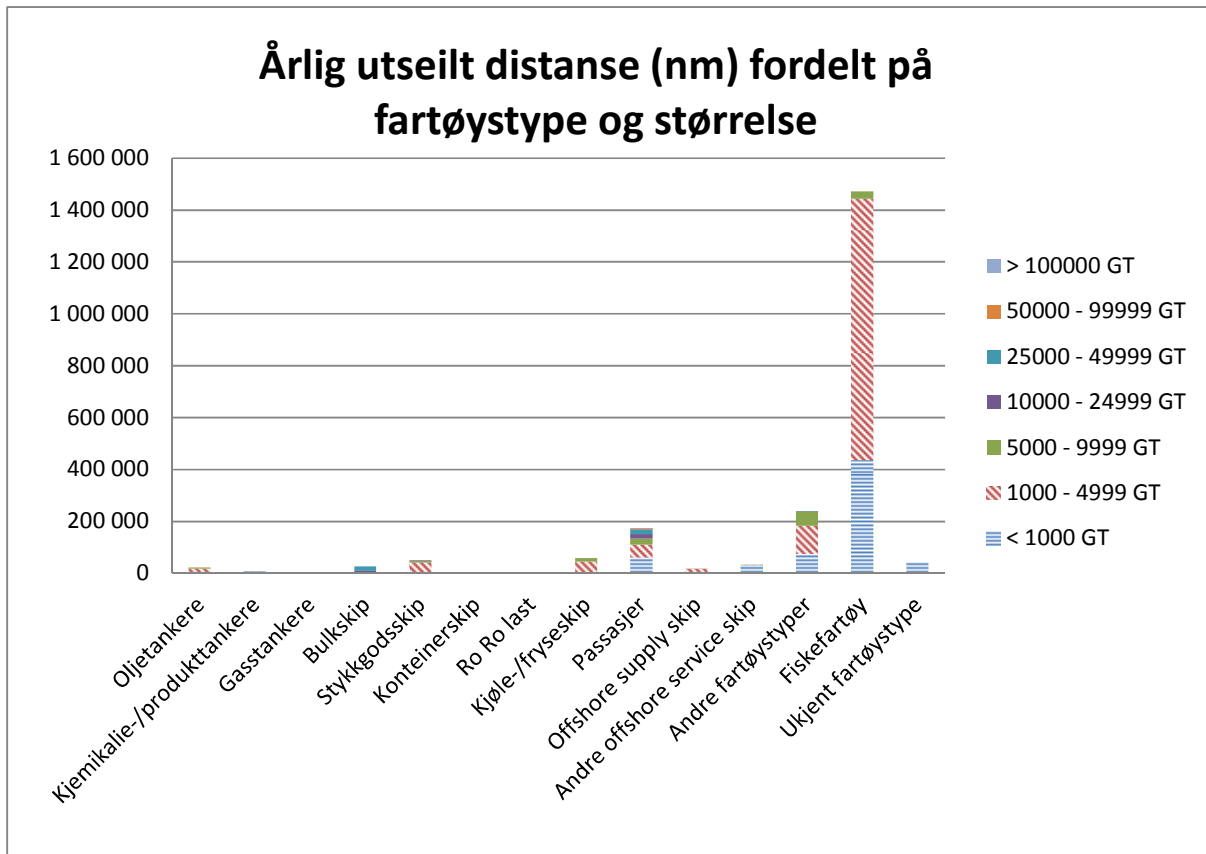
En samlet oversikt over årlig utseilt distanse fordelt per måned og område er vist i Figur 22. Fremstillingen viser lite utseilt distanse fra januar til og med april, før det øker igjen fra mai, hvor vi får et toppnivå fra juli til og med oktober. Den utseilte distansen avtar så igjen fra november. Størst forskjell har vi fra desember til januar. Utseilt distanse for Svalbard og Jan Mayen følger hverandre sett i forhold til sesongvariasjoner, men vi ser også tydelig at Svalbard har en vesentlig større andel utseilt distanse enn Jan Mayen.

Tabell 4 viser utseilt distanse fordelt på fartøystype og størrelseskategori i tabellform, og Figur 23 viser samme data grafisk. Resultatet for utredningsområdet samlet viser i hovedtrekk at:

- Fiskefartøy utgjør hoveddelen av utseilt distanse med ca. 69 %. For fiskefartøy har størrelseskategorien «1000 - 4999 GT» mest utseilt distanse (68 %).
- «Andre fartøystyper» er den største gruppa utenom fiskefartøy med 11 % av totaltrafikken. For «andre fartøystyper» har størrelseskategorien «1000 - 4999 GT» mest utseilt distanse (46 %).
- Etter «andre fartøystyper» følger passasjerfartøy med 8 % av totalt utseilt distanse. For passasjerfartøy har størrelseskategorien «< 1 000 GT» mest utseilt distanse (35 %).
- For samtlige fartøystyper har størrelseskategorien «1000 - 4999 GT» mest utseilt distanse (60 %).



Figur 22 Samlet oversikt over årlig utseilt distanse fordelt per måned, for Svalbard og Jan Mayen i 2013.



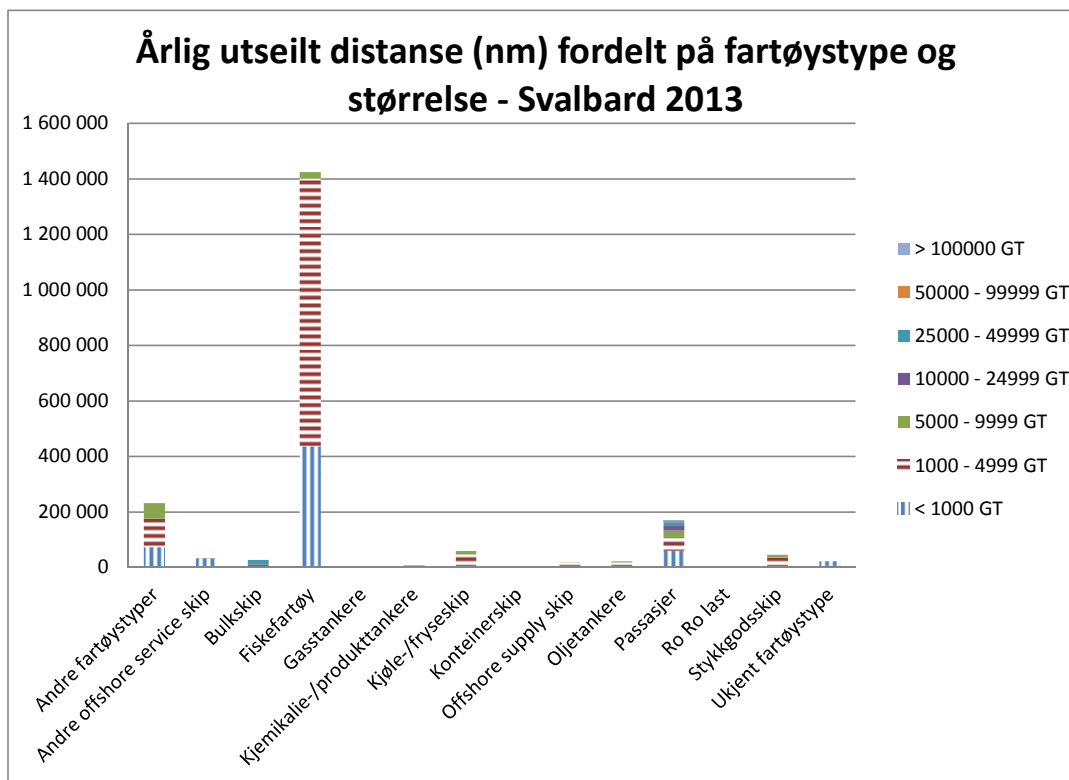
Figur 23 Årlig utseilt distanse fordelt på fartøystype og størrelses for utredningsområdet (Svalbard og Jan Mayen) i 2013.

Tabell 4 Årlig utseilt distanse (nm) fordelt på fartøystype og størrelseskategori (Svalbard og Jan Mayen i 2013).

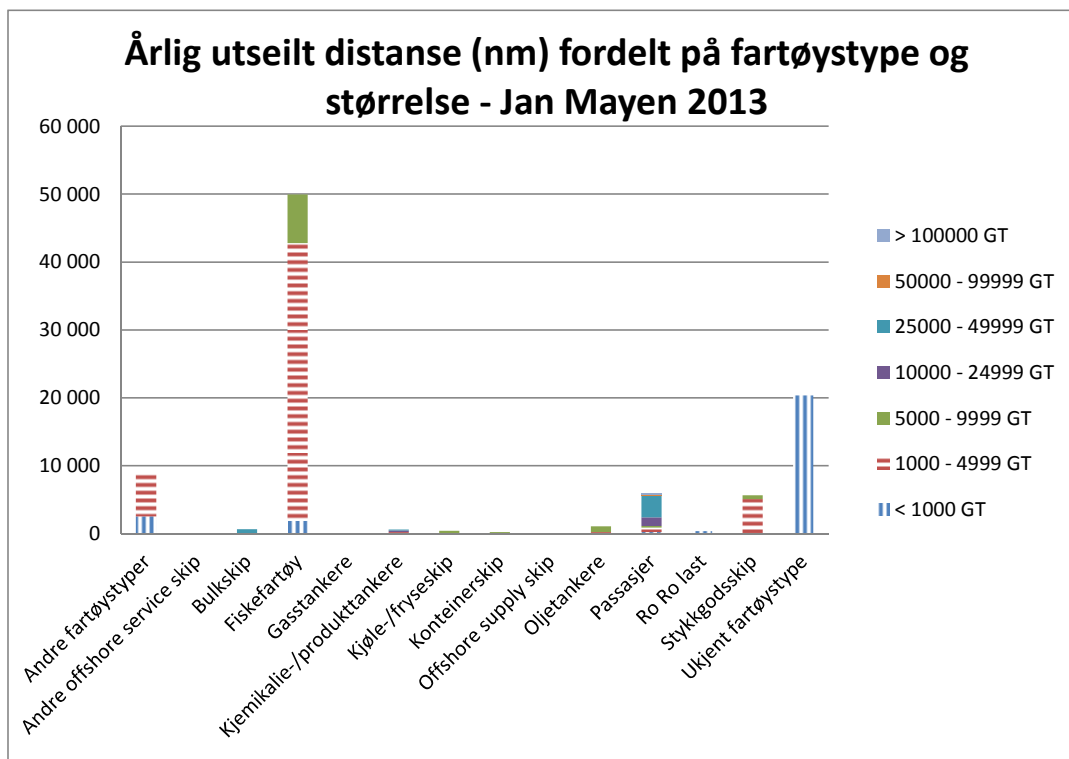
Størrelseskategori / Fartøystype	< 1000 GT	1000 - 4999 GT	5000 - 9999 GT	10000 - 24999 GT	25000 - 49999 GT	50000 - 99999 GT	> 100000 GT	Sum	
Andre fartøystyper	74 820	109 307	54 901	118	24			239 170	11 %
Andre offshore service skip	32 029	21	60					32 110	1 %
Bulkskip		734	1 410	7 729	17 541			27 414	1 %
Fiskefartøy	436 728	1 006 875	29 521					1 473 124	69 %
Kjemikalie-/produkttankere		5 948		402	123			6 472	0 %
Kjøle-/fryseskip		45 347	13 759					59 106	3 %
Konteinerskip			257					257	0 %
Offshore supply skip	1 980	15 361	920					18 262	1 %
Oljetankere		17 761	3 325			186		21 271	1 %
Passasjer	60 731	49 571	23 326	17 259	17 032	4 958	2 620	175 497	8 %
Ro Ro last	1 197							1 197	0 %
Stykkgodsskip	3 756	37 182	7 558	1 540				50 036	2 %
Ukjent fartøystype	42 316							42 316	2 %
Sum	653 558	1 288 107	135 038	27 047	34 719	5 143	2 620	2 146 233	100 %
Fordeling	30 %	60 %	6 %	1 %	2 %	0 %	0 %	100 %	

5.3.2 Utseilt distanse fordelt per Svalbard og Jan Mayen

Årlig utseilt distanse (nm) for Svalbard og Jan Mayen er fremstilt i henholdsvis Figur 24 og Figur 25. Tilhørende tabeller er presentert i Tabell 5 og Tabell 7.



Figur 24 Årlig utseilt distanse (nm) fordelt på fartøystype og størrelse for Jan Mayen 2013.



Figur 25 Årlig utseilt distanse (nm) fordelt på fartøystype og størrelse for Svalbard 2013.

Resultatet for Svalbard viser i hovedtrekk at:

- Fiskefartøy utgjør hoveddelen av utseilt distanse med ca. 69 %. For fiskefartøy har størrelseskategorien «1000 - 4999 GT» mest utseilt distanse (68 %).
- «Andre fartøystyper» er den største gruppa utenom fiskefartøy med 11 % av totaltrafikken. For «andre fartøystyper» har størrelseskategorien «1000 - 4999 GT» mest utseilt distanse (45 %).
- Etter «andre fartøystyper» følger passasjerfartøy med 8 % av totalt utseilt distanse. For passasjerfartøy har størrelseskategorien «< 1 000 GT» mest utseilt distanse (36 %).
- For samtlige fartøystyper har størrelseskategorien «1000 - 4999 GT» mest utseilt distanse (60 %).

Resultatet for Jan Mayen viser i hovedtrekk at:

- Fiskefartøy utgjør hoveddelen av utseilt distanse med ca. 53 %. For fiskefartøy har størrelseskategorien «1000 - 4999 GT» mest utseilt distanse (82 %).
- «Ukjent fartøystype» er den største gruppa utenom fiskefartøy med 22 % av totaltrafikken. For «andre fartøystyper» har størrelseskategorien «1000 - 4999 GT» mest utseilt distanse (71 %).
- Etter «ukjent fartøystype» følger «andre fartøystyper (11 %) og passasjerfartøy med 8 % av totalt utseilt distanse. For passasjerfartøy har størrelseskategorien «< 1 000 GT» mest utseilt distanse (36 %).
- For samtlige fartøystyper har størrelseskategorien «1000 - 4999 GT» mest utseilt distanse (60 %).

Resultatet viser at en større andel av utseilt distanse er «ukjent fartøystype» for Jan Mayen sammenlignet med Svalbard. Svalbard har fremdeles noe mer utseilt distanse for denne fartøystypen enn Jan Mayen, henholdsvis 22 002 nm og 20 314 nm. Begge områdene domineres av fiskefartøy i størrelseskategorien «1000 - 4999 GT».

Av totalt utseilt distanse innenfor utredningsområdet har Svalbard en andel på 96 %, mens Jan Mayen da kun har 4 %.

Tabell 5 Årlig utseilt distanse fordelt på fartøystype og størrelse for Svalbard i 2013.

Fartøystype	< 1000 GT	1000 - 4999 GT	5000 - 9999 GT	10000 - 24999 GT	25000 - 49999 GT	50000 - 99999 GT	> 100000 GT	Sum	Fordeling
Andre fartøystyper	72 256	102 873	54 901	118	24			230 171	11 %
Andre offshore service skip	32 029		60					32 089	2 %
Bulkskip		724	1 410	7 673	16 952			26 759	1 %
Fiskefartøy	434 857	965 972	22 338					1 423 168	69 %
Gasstankere									0 %
Kjemikalie-/produkttankere		5 703		186				5 889	0 %
Kjøle-/fryseskip		45 298	13 420					58 718	3 %
Konteinerskip								0	0 %
Offshore supply skip	1 980	15 361	920					18 262	1 %
Oljetankere		17 551	2 483			186		20 220	1 %
Passasjer	60 534	48 839	23 124	16 009	13 855	4 705	2 408	169 473	8 %
Ro-Ro last	847							847	0 %
Stykkgodsskip	3 756	32 083	7 007	1 540				44 386	2 %
Ukjent fartøystype	22 002							22 002	1 %
Sum	628 261	1 234 405	125 664	25 525	30 830	4 891	2 408	2 051 984	100 %
Fordeling	31 %	60 %	6 %	1 %	2 %	0 %	0 %	100 %	

Tabell 6 Total utseilt distanse rundt Svalbard per fartøystype og måned i 2013.

Måned/ fartøystype	Jan.	Feb.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Sum	%
Andre fartøystyper	2 820	1 743	4 367	12 403	25 452	20 863	44 312	48 818	42 166	13 484	7 977	5 767	230 171	11 %
Andre offshore service skip			158	967	2 771	4 878	5 435	5 191	6 621	4 224	1 311	532	32 089	2 %
Bulkskip	3 577					687	1 853	3 965	3 439	8 757	4 481		26 759	1 %
Fiskefartøy	49 113	43 797	47 394	36 215	91 071	120 912	127 136	139 540	166 906	235 427	214 081	151 573	1 423 168	69 %
Gasstankere													-	0 %
Kjemikalie-/produkt-tankere	350						1 655	753	1 766	1 364			5 889	0 %
Kjøle-/fryseskip	2 900	4 316	5 061	2 243	5 093	3 302	4 568	5 621	5 841	5 463	7 168	7 141	58 718	3 %
Offshore supply skip			93	2 071	3 799	2 623	3 563	1 540	2 775	1 492	222	85	18 262	1 %
Oljetankere		420	791	714	2 171	1 503	1 766	922	1 378	3 533	3 115	3 906	20 220	1 %
Passasjer	192	1	510	144	7 228	43 773	59 012	38 298	16 473	3 448		394	169 473	8 %
Ro-Ro last								306	541				847	0 %
Stykkogodsskip	2 238	660	575	1 862	2 663	13 416	5 436	5 380	4 004	3 428	3 008	1 715	44 386	2 %
Ukjent fartøystype	998	1 325	129	245	2 331	2 954	6 011	3 436	959	1 859	1 741	13	22 002	1 %
Sum	62 189	52 263	59 079	56 865	142 581	214 911	260 746	253 772	252 869	282 478	243 106	171 125	2 051 984	100 %
%	3 %	3 %	3 %	3 %	7 %	10 %	13 %	12 %	12 %	14 %	12 %	8 %	100 %	

Tabell 7 Utseilt distanse fordelt på fartøystype og størrelseskategori for Jan Mayen i 2013.

Fartøystype	< 1000 GT	1000 - 4999 GT	5000 - 9999 GT	10000 - 24999 GT	25000 - 49999 GT	50000 - 99999 GT	> 100000 GT	Sum	Fordeling
Andre fartøystyper	2 565	6 434						8 998	10 %
Andre offshore service skip		21						21	0 %
Bulkskip		10		56	589			655	1 %
Fiskefartøy	1 871	40 903	7 183					49 957	53 %
Gasstankere									0 %
Kjemikalie-/produkttankere		244		216	123			583	1 %
Kjøle-/fryseskip		49	339					388	0 %
Konteinerskip			257					257	0 %
Offshore supply skip								0	0 %
Oljetankere		209	841					1 050	1 %
Passasjer	197	732	202	1 250	3 177	253	212	6 024	6 %
Ro Ro last	350							350	0 %
Stykkgodsskip		5 099	551					5 651	6 %
Ukjent fartøystype	20 314							20 314	22 %
Sum	25 297	53 701	9 374	1 522	3 889	253	212	94 249	100 %
Fordeling	27 %	57 %	10 %	2 %	4 %	0 %	0 %	100 %	

Tabell 8 Total utseilt distanse rundt Jan Mayen per fartøystype og måned i 2013.

Måned/ fartøystype	Jan.	Feb.	Mars	April	Mai	Juni	Juli	August	Sept.	Okt.	Nov.	Des.	Sum	%
Andre fartøystyper	103	538	832	1 341	1 402	798	1 708	1 204	9	1 065			8 998	10 %
Andre offshore service skip								21					21	0 %
Bulkskip		143					169	111			167	65	655	1 %
Fiskefartøy	199	1 860	1 155	1 173	1 137	3 486	10 660	9 898	12 478	5 665	1 384	862	49 957	53 %
Gasstankere													-	0 %
Kjemikalie-/produkttanke re		123			5	6		204		143	101		583	1 %
Kjøle-/fryseskip					27		290	71					388	0 %
Offshore supply skip								257					257	0 %
Oljetankere							288	2	572	62		126	1 050	1 %
Passasjer						2 641	2 663	390	231	99			6 024	6 %
Ro-Ro last						350							350	0 %
Stykk-godsskip	455	97	286	535	711	1 002	945	129	1 077	280	105	29	5 651	6 %
Ukjent fartøystype	2 224	1 677	2 754	4 362	2 484	2 904	2 865		696	137	198	14	20 314	22 %
Sum	2 981	4 439	5 026	7 410	5 766	11 187	19 587	12 288	15 063	7 452	1 955	1 095	94 249	100 %
%	3 %	5 %	5 %	8 %	6 %	12 %	21 %	13 %	16 %	8 %	2 %	1 %	100 %	

5.4 Trafikktetthet og trafikkmønster

Dette kapitlet presenterer trafikktetthetsplott og trafikkmønster (skipsspor). Forskjellen på tetthetsplott og trafikkmønster er nærmere beskrevet i kapittel 4.1.

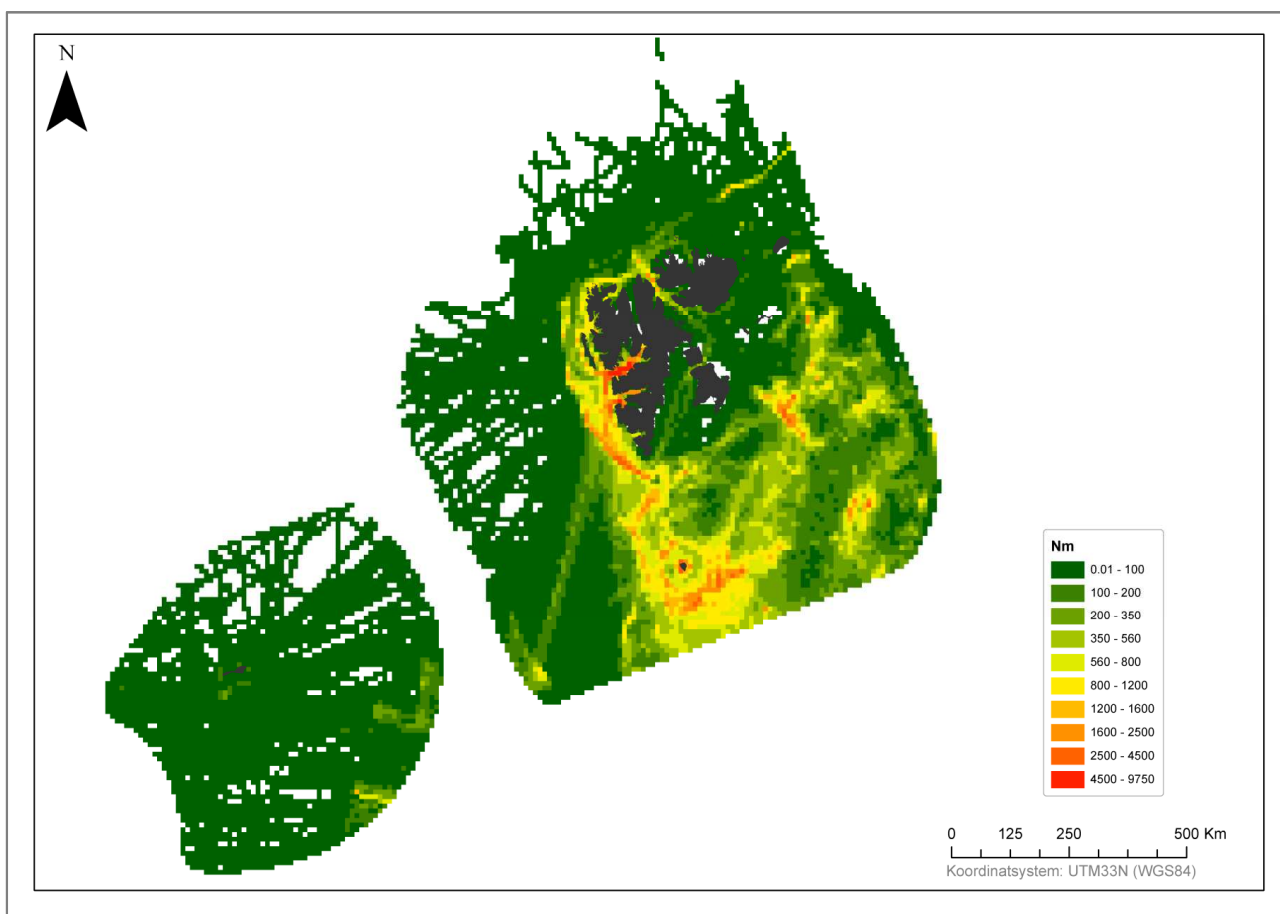
Trafikktetthetsplott for 2013 for hele utredningsområdet er vist i Figur 26. Figuren viser at det er høyest tetthet av skipsbevegelser rundt innseilingen til Longyearbyen, innseilingen til Bellsund, vestkysten av Sør-Spitsbergen nasjonalpark, samt rundt Bjørnøya.

Trafikktetthetsplott for fiskefartøy, oljetankere og passasjerfartøy er vist i Appendiks D. Tetthetsplottene viser her at for passasjerfartøy og oljetankere er tettheten størst rundt innseilingen til Longyearbyen. For fiskefartøy er trafikktettheten mer spredt i Barentshavet, men den er hovedsakelig høyest i området rundt Jan Mayen og vestkysten av Sør-Spitsbergen nasjonalpark.

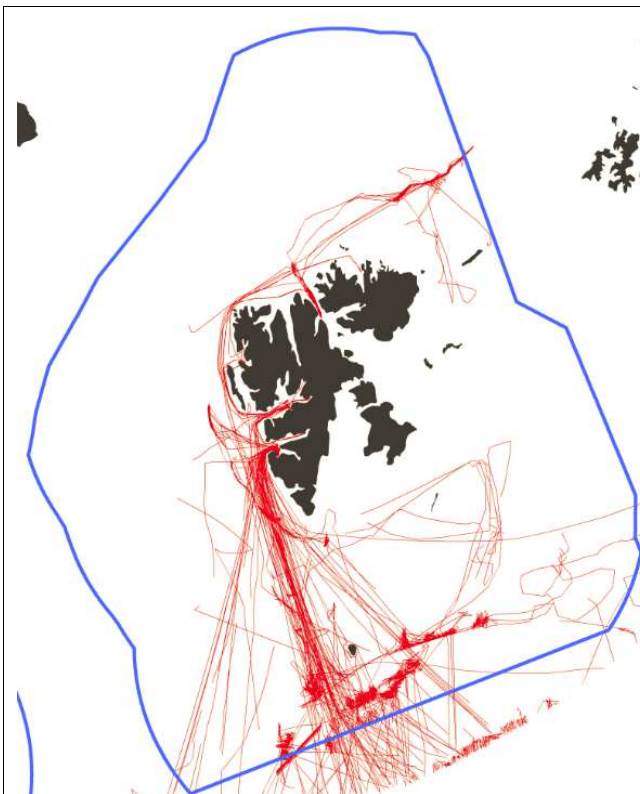
Passasjerfartøy og fiskefartøy er vist i Appendiks D å ha stor spredning i skipsspor innenfor utredningsområdet. Særlig passasjerfartøy beveger seg mye nært kysten og rundt hele Svalbard når isforhold tillater det.

For Jan Mayen er det generelt veldig liten tetthet av skipstrafikk, hovedsakelig fiskefartøy. For juli måned i Figur 36 kan vi se fisekriversonen på Jan Mayen gi tydelig utslag på bevegelsesmønsteret for fiskefartøyene.

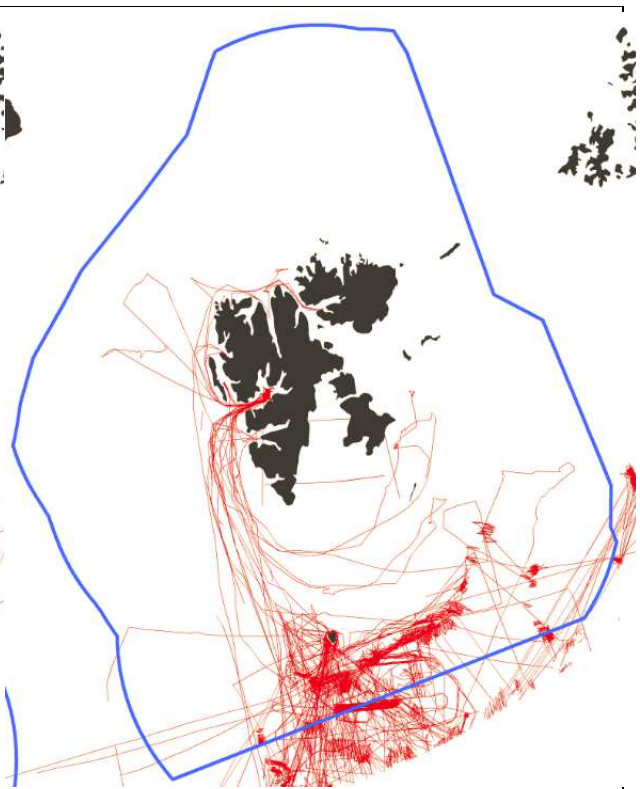
I figur 27-34 er det fremstilt trafikktetthetsplott og trafikkmønster for fire måneder (januar, april, juli og oktober) for Svalbard og Jan Mayen. Sammenligner vi med isdata (presentert i kapittel 3.2, samt Appendiks G) ser vi hvordan bevegelsesmønsteret endrer seg i takt med isforhold/årstider. Det viser at det er vesentlig mer trafikk i sommerhalvåret, hvor en større andel av utredningsområdet er isfritt.



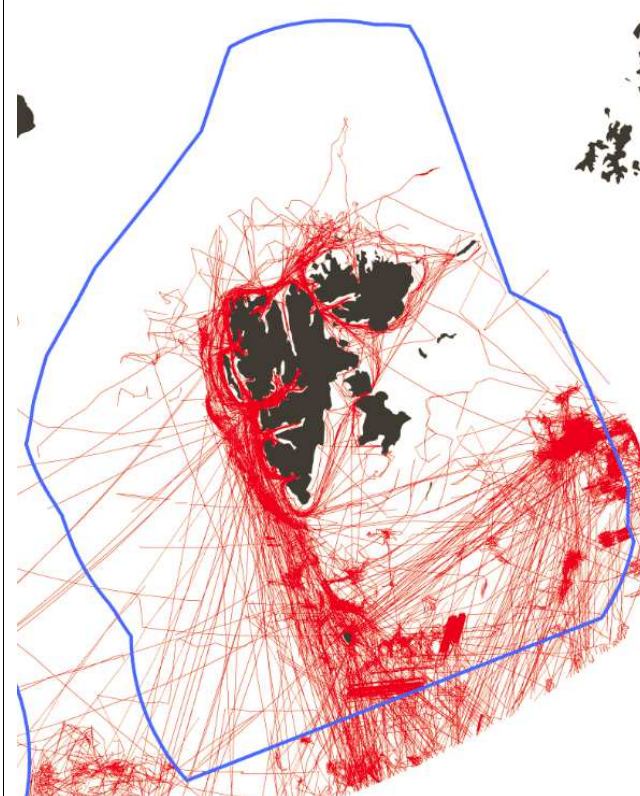
Figur 26 Trafikktetthet for samtlige fartøysbevegelser i 2013, for Svalbard og Jan Mayen. Verdiene viser summert nautisk mil utseilt per 10x10 km grid celle.



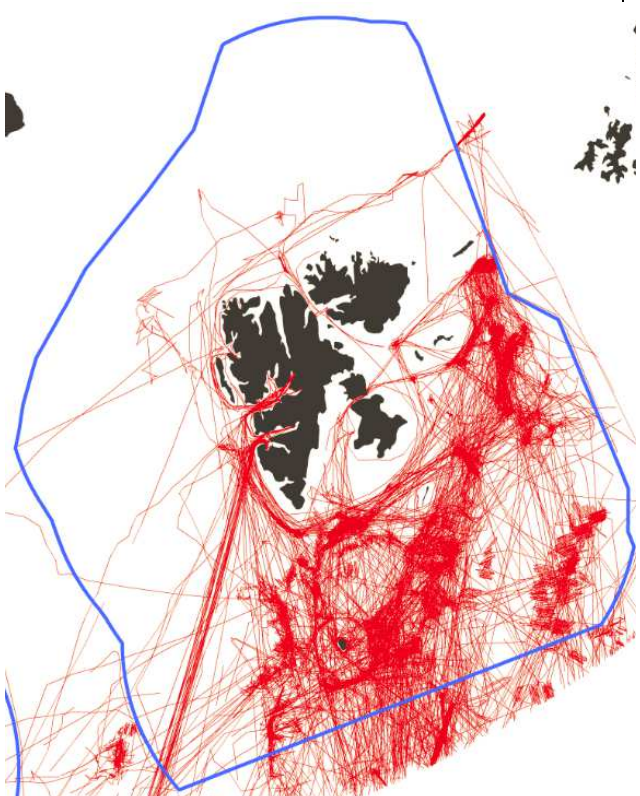
Figur 27 Trafikkmønster (skipsspor) for Svalbard i januar 2013.



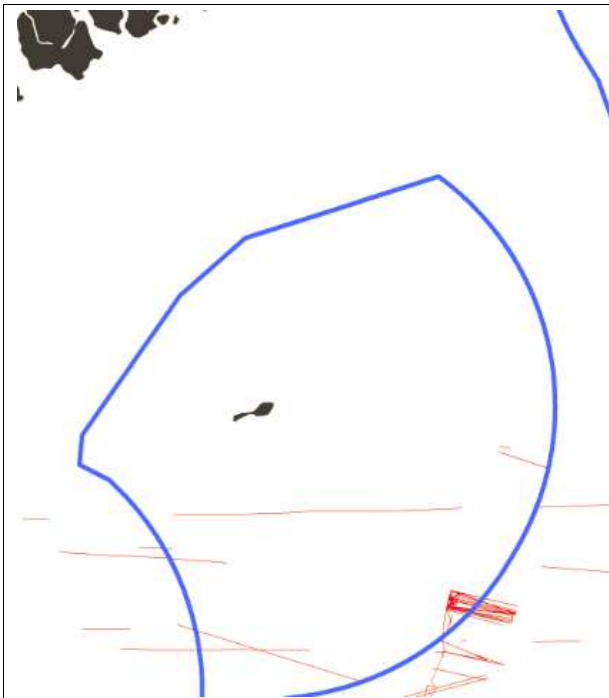
Figur 28 Trafikkmønster (skipsspor) for Svalbard i april 2013.



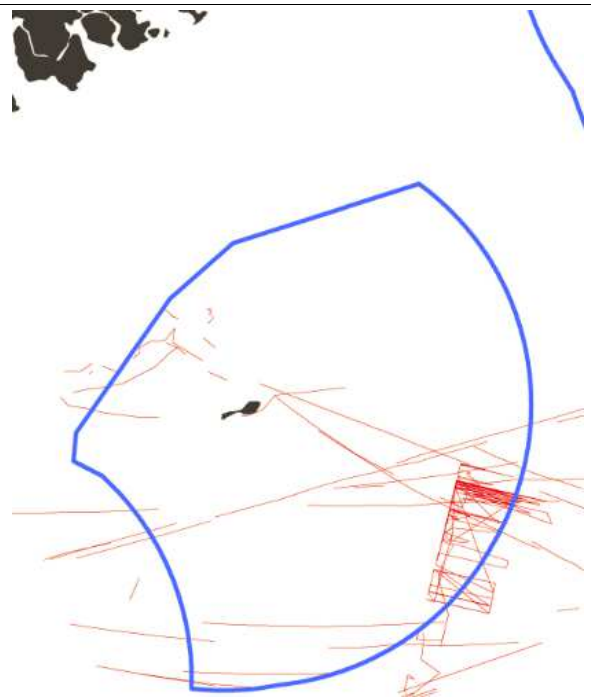
Figur 29 Trafikkmønster (skipsspor) for Svalbard i juli 2013.



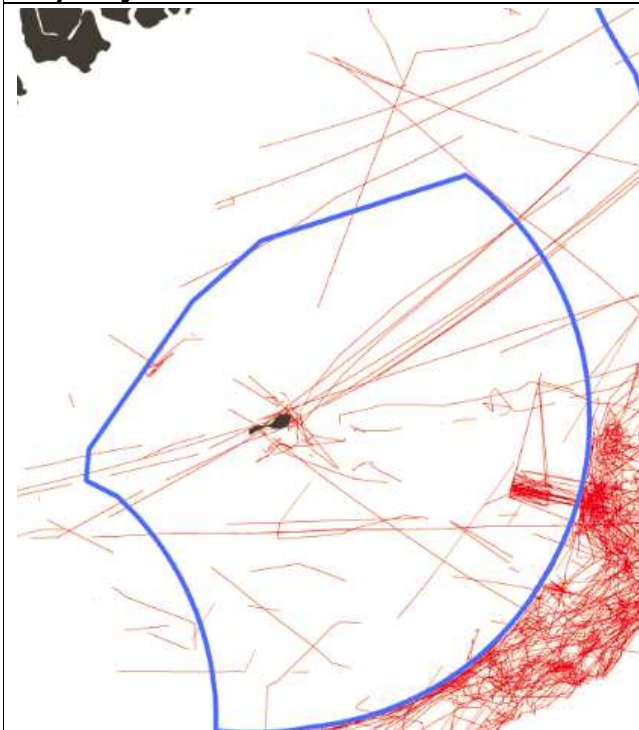
Figur 30 Trafikkmønster (skipsspor) for Svalbard i oktober 2013.



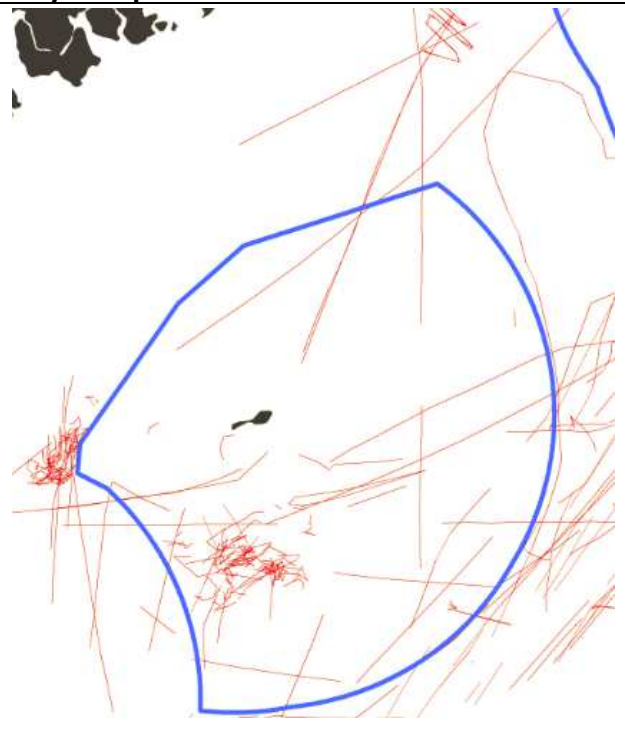
Figur 31 Trafikkmønster (skipsspor) for Jan Mayen i januar 2013.



Figur 32 Trafikkmønster (skipsspor) for Jan Mayen i april 2013.



Figur 33 Trafikkmønster (skipsspor) for Jan Mayen i juli 2013.



Figur 34 Trafikkmønster (skipsspor) for Jan Mayen i oktober 2013.

6 RESULTATER FRA SANNSYNLIGHETSANALYSEN

Trafikkbildet presentert i kapittel 5 er utgangspunktet for modelleringen av utslippssannsynligheten for skipstrafikk rundt Svalbard og Jan Mayen. Metoden for å analyse skipstrafikken er beskrevet i kapittel 4, samt Appendiks A.





6.1 Utslippsfrekvens

I dette kapitlet er forventet hyppighet av utslippsulykke beregnet. Utslippsfrekvensen angis i form av forventet antall utslippshendelser per år, fordelt per; grid celle, område, fartøystype, fartøystørrelse, utslippsmengdekategori, måned og sesong.

6.1.1 Utslippsfrekvens fordelt per grid celle

Resultatene i form av utslippsfrekvenser per grid celle (10x10 km) er vist geografisk med 6 ulike fargeindikatorer, en for hver frekvensklasse. Utslippsfrekvenser per grid celle blir følgelig veldig lave, slik gitt av Tabell 9. Summen av utslippsfrekvenser over alle 10x10 km celler gir den forventede årlige utslippsfrekvensen for utredningsområdet Svalbard og Jan Mayen.

Tabell 9 Intervaller for utslippsfrekvens per 10x10 km grid celle

Fargekode	Sannsynlighets-indikator	Beskrivelse
	Veldig sjelden	Indikerer en forventet utslippshendelse sjeldnere enn hvert 1 000 000. år i en 10x10km celle.
	Sjelden	Indikerer en forventet utslippshendelse mellom hvert 1 000 000. år og 100 000. år i en 10x10km celle.
	Lite hyppig	Indikerer en forventet utslippshendelse mellom hvert 100 000. år og 10 000. år i en 10x10km celle.
	Mindre hyppig	Indikerer en forventet utslippshendelse mellom hvert 10 000. år og 1 000. år i en 10x10km celle.
	Moderat hyppig	Indikerer en forventet utslippshendelse mellom hvert 1 000. år og 100. år i en 10x10km celle.
	Hyppig	Indikerer en forventet utslippshendelse mellom hvert 100. år og 10. år i en 10x10km celle.

Det beregnede årlige antall ulykker med utslipp av drivstoff eller last for Svalbard og Jan Mayen er 0.16, dvs. en ulykke med utslipp omtrent hvert 6. år. Det forventede årlige antall ulykker med utslipp av drivstoff eller last for Svalbard alene er 0.15.

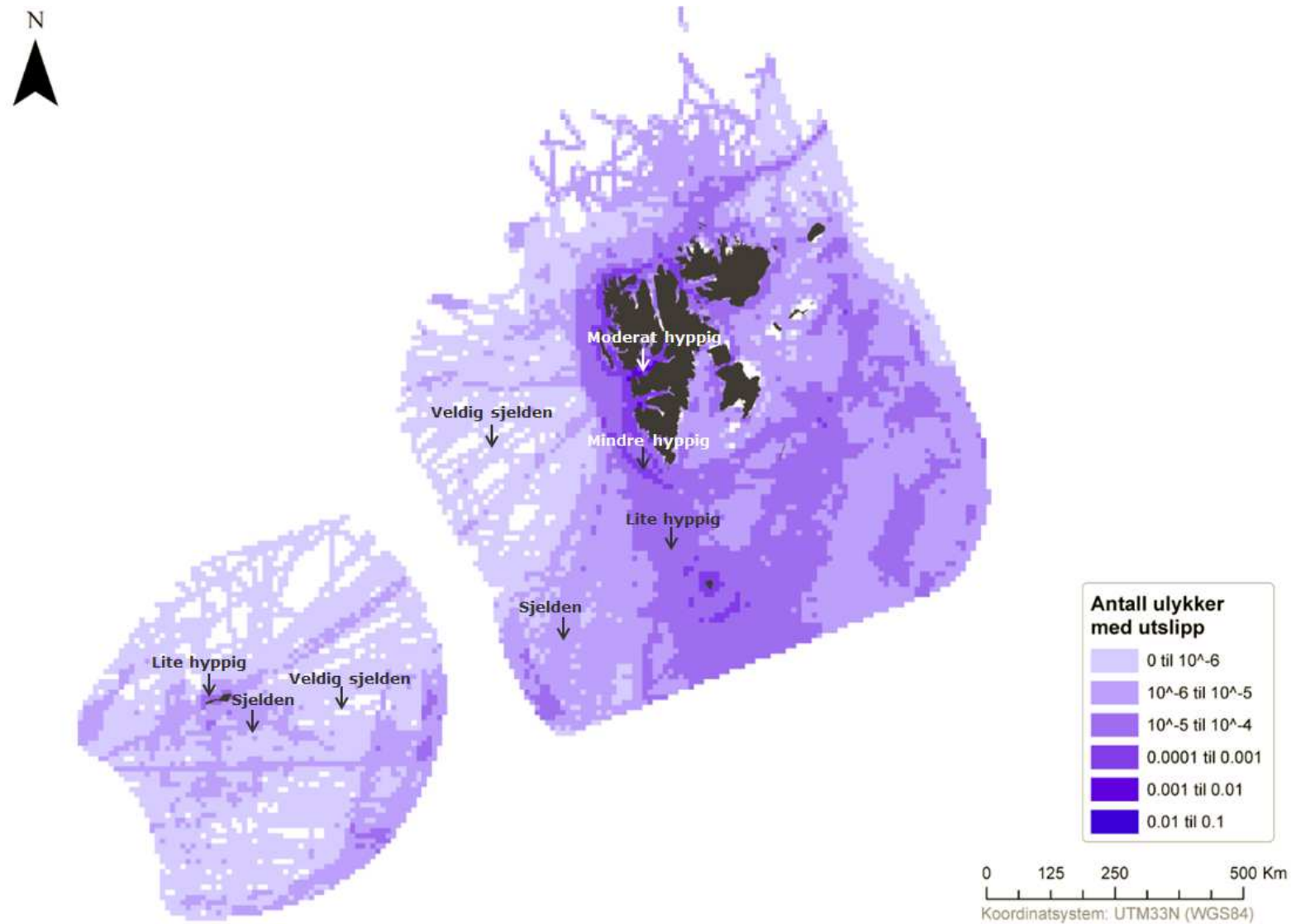
I Figur 35 og Figur 36 ser vi at utslippsfrekvensen langs vest-, sørvest- og nordlige kysten av Svalbard er forventet å være 10 ganger høyere enn østkysten. Dette er hovedsakelig på grunn av en lavere trafikkmengde, og at skipsbevegelser generelt på østkysten reduseres betraktelig i vinterhalvåret på grunn av isdekke (se plott for trafikkmønster i kapittel 5.4).

Enkelte områder nær kysten (hovedsakelig vestkysten), samt innseiling til Longyearbyen og Svea (Bellsund) har de høyeste verdiene for utslippssannsynlighet («moderat hyppig»), 100 ganger høyere forventet sannsynlighet for utslippsulykke enn østkysten.

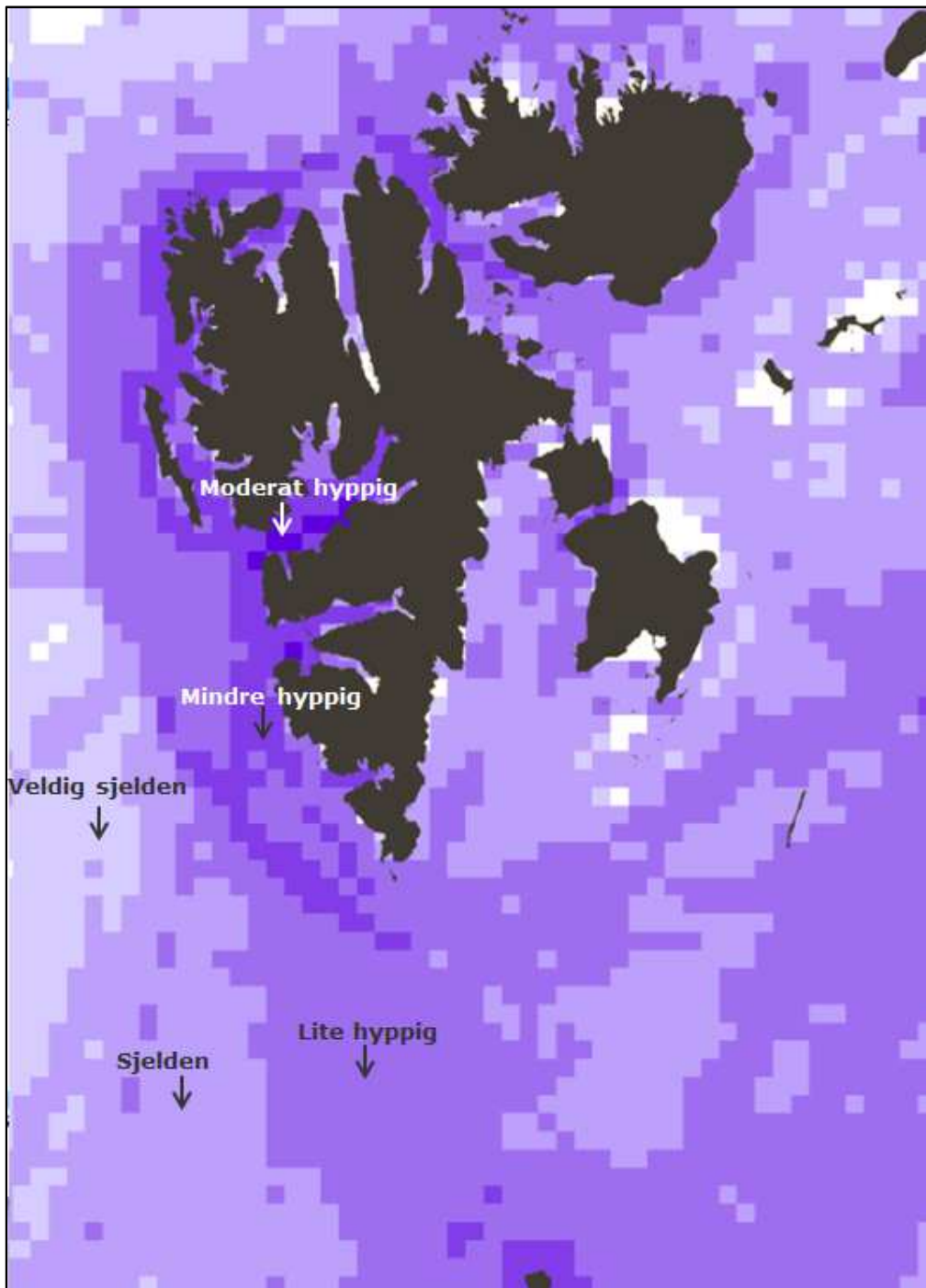
Jan Mayen er estimert å ha lavere hyppighet av ulykker med utslipp («veldig sjelden» til «lite hyppig»). Det forventede årlige antall ulykker med utslipp av drivstoff eller last for Jan Mayen er 0.004, dvs. en ulykker med utslipp omtrent hvert 225. år.

For Jan Mayen er det generelt veldig liten tetthet av skipstrafikk, og hovedsakelig består trafikken av fiskefartøy.

Sett i forhold til faktisk antall utslippshendelser for utredningsområdet de siste 20 år, med kun en registrert hendelse med utslipp i 2001, kan modellen være noe konservativ. Modellen vil gi 3 ulykker i samme tidsperiode. Allikevel, risikovurderingen bør i utgangspunktet være konservativ (dvs. at vi overestimerer antall ulykker) for å kunne ta høyde for alle usikkerheter i vurderingsgrunnlaget.



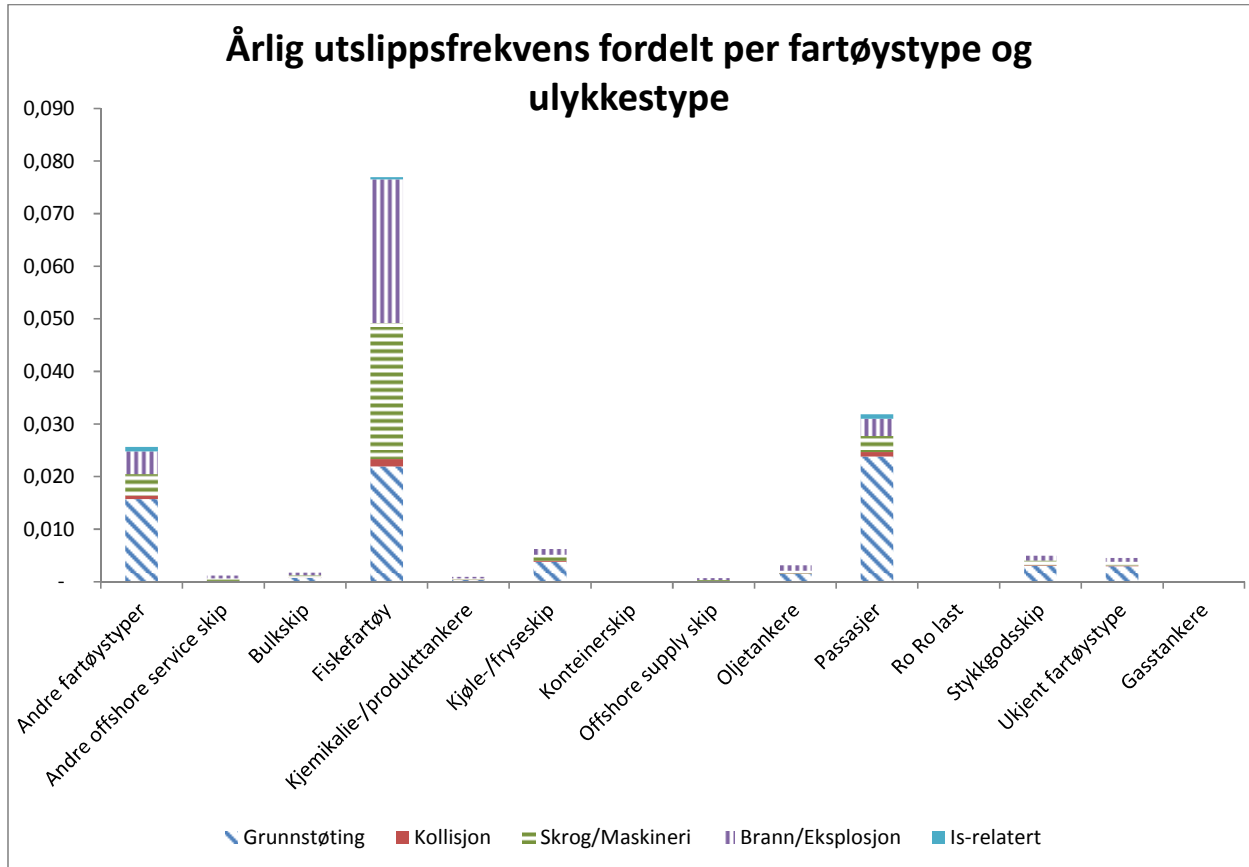
Figur 35 Geografisk fremstilling av estimert årlig antall ulykker med utslipp av drivstoff eller last for Svalbard og Jan Mayen (per 10x10 km grid celle).



Figur 36 Geografisk fremstilling av estimert årlig antall ulykker med utslipp av bunkersolje eller last for Svalbard (per 10x10 km grid celle).

6.1.2 Utslippsfrekvens fordelt per fartøystype og utslippstype

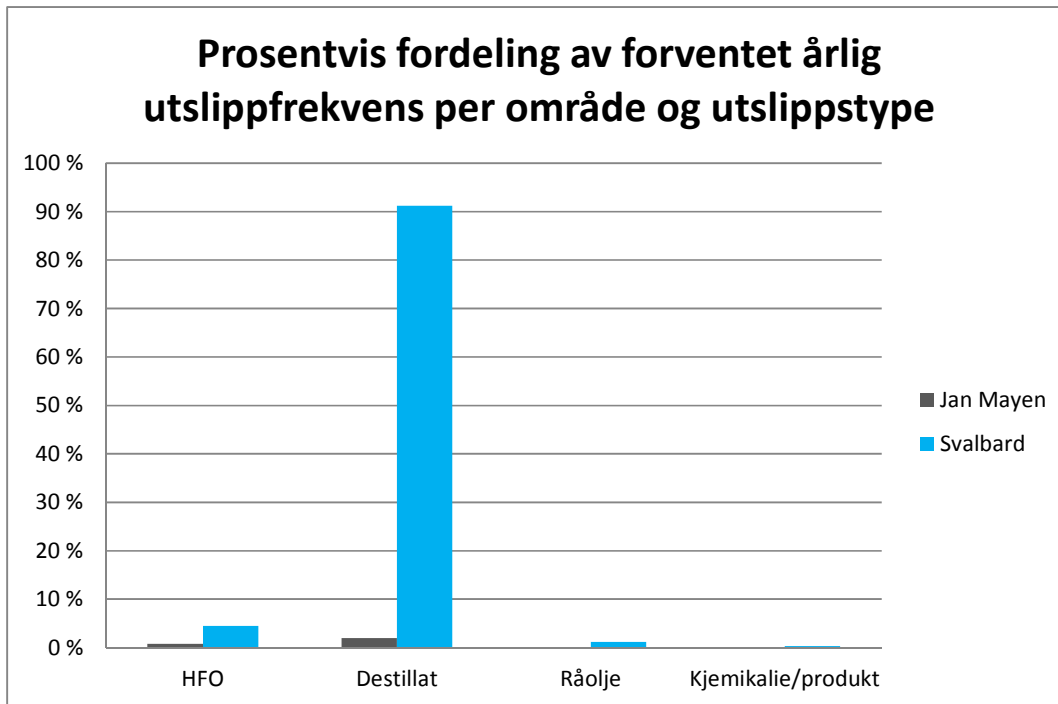
Figur 37 fremstiller forventede årlige antall ulykker med utslipp. Av grafen ser vi at fiskefartøy bidrar mest, etterfulgt av passasjerfartøy og «andre fartøystyper». Utslippssannsynligheten er hovedsakelig avhengig av utseilt distanse, slik sett får fiskefartøy en naturlig høy andel (mest utseilt distanse). Årsaken til at skrog/maskineri og brann/eksplosjon er hyppigst årsak til utslipp for fiskefartøy er på grunn av at mesteparten av fiskeriaktiviteten (andel utseilt distanse) foregår på åpne havområder, der grunnstøting ikke er relevant og kollisjon sjelden inntreffer.



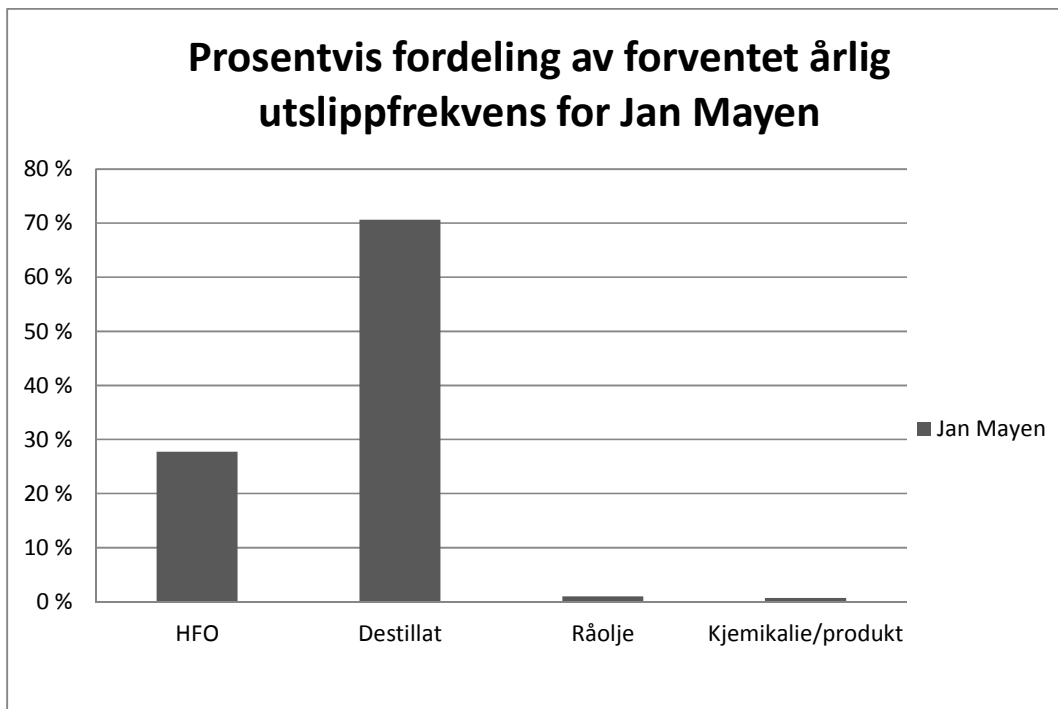
Figur 37 Forventet årlig antall ulykker med utslipp av last eller drivstoff, fordelt per fartøystype og ulykkestype, for Svalbard og Jan Mayen.

Figur 38 fremstiller den prosentvis fordelingen av forventet årlig utslippsfrekvens per område og utslippstype. Det er forventet høyest hyppighet av lett bunkersolje, type destillat (ca. 92%) for hele utredningsområdet.

Siden det er vanskelig å se forskjellen mellom den prosentvise andelen HFO og destillat for Jan Mayen i Figur 38 er det laget en egen fordeling for området Jan Mayen i Figur 39. Her ser vi at forskjellen mellom tung og lett bunkersolje er mindre enn for Svalbard, men at likevel er ca. 2 ganger høyere sannsynlighet for utslipp av destillat kontra HFO.

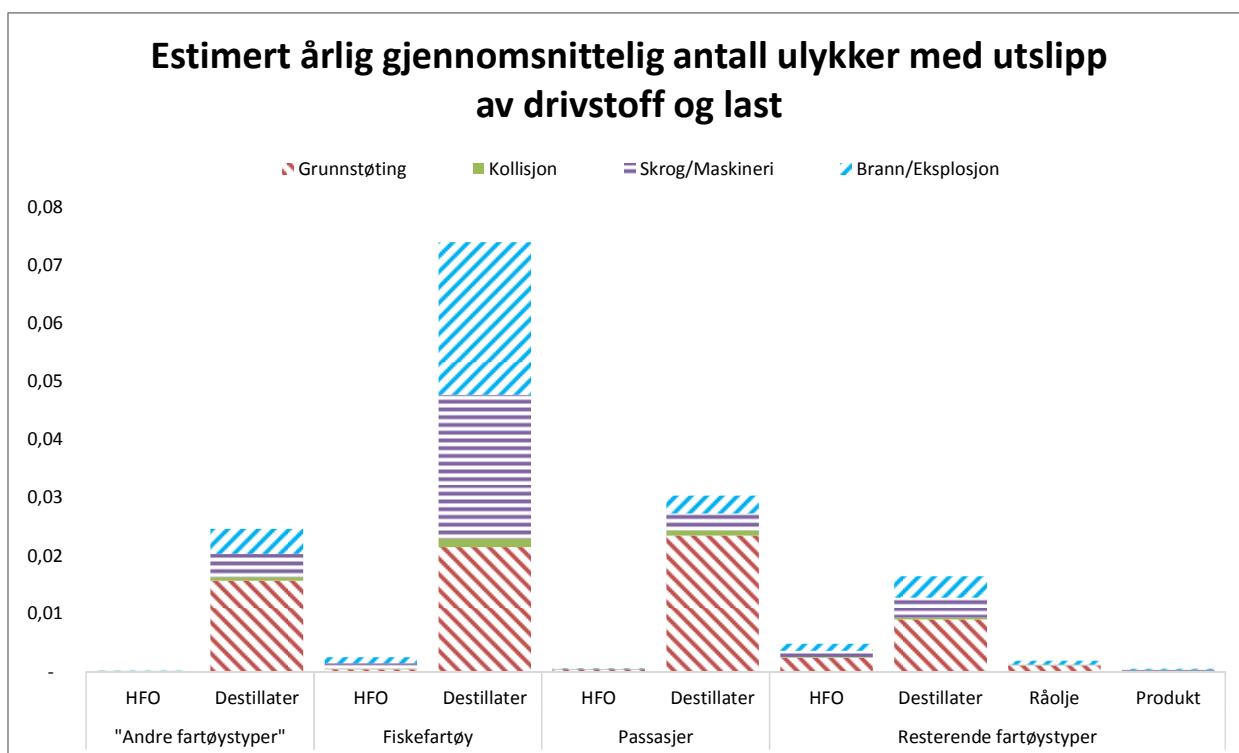


Figur 38 Prosentvis fordeling av årlig utslippsfrekvens per utslippstype, for Svalbard (høyre stolpe) og Jan Mayen (venstre stolpe).



Figur 39 Prosentvis fordeling av årlig utslippsfrekvens per utslippstype, for Jan Mayen.

I Figur 40 er estimert årlig antall ulykker med utslipp av drivstoff og last gitt for de fartøystypene som bidrar mest til utslippsfrekvensen, dvs. «andre fartøystyper», fiskefartøy og passasjerfartøy. For disse fartøystypene er utslipp av drivstoff angitt. Alle andre fartøystyper er samlet i «resterende fartøystyper». Oversikt over utslippsfrekvens for samtlige fartøystyper er gitt i Appendiks E.



Figur 40 Estimert årlig gjennomsnittlig antall ulykker med utslipp av drivstoff og last.

6.2 Utslippsmengde

I det følgende presenteres estimerte årlige gjennomsnittlige utslippsmengder. Merk at mengde eller type utslipp for is-relaterte ulykker ikke er estimert grunnet manglende statistisk grunnlag. Se appendiks A for detaljer rundt beregningene.

Årlige utslippsmengder fremstilles på to måter;

- Estimert årlig utslippsfrekvens per utslippsmengdekategori (ulykker per år)
- Estimert gjennomsnittlig årlig utslippsmengde (tonn per år)

Førstnevnte er frekvensen av utslipp innen en mengdekategori. Eksempelvis at frekvensen for utslipp av bunkersolje innen mengdekategorien M1 (<400 tonn) er 0,025, dvs. at det forventes et utslipp innen denne mengdekategorien hvert 40. år (ref. Tabell 10).

Sistnevnte, den gjennomsnittlige utslippsmengden, er gjennomsnittet av utslipp hvert år. Et årlig gjennomsnittlige utslipp på 3 tonn kan for eksempel tilsvare at ett fiskefartøy i størrelseskategorien 1000 – 4999 GT totalhavarer og mister alt drivstoff om bord hvert 12. år. Gjennomsnittlige utslippsmengde vil gi mer presise verdier på utslippsmengder enn førstnevnte hvor utslippsfrekvensen grupperes i større utslippsmengdekategorier.

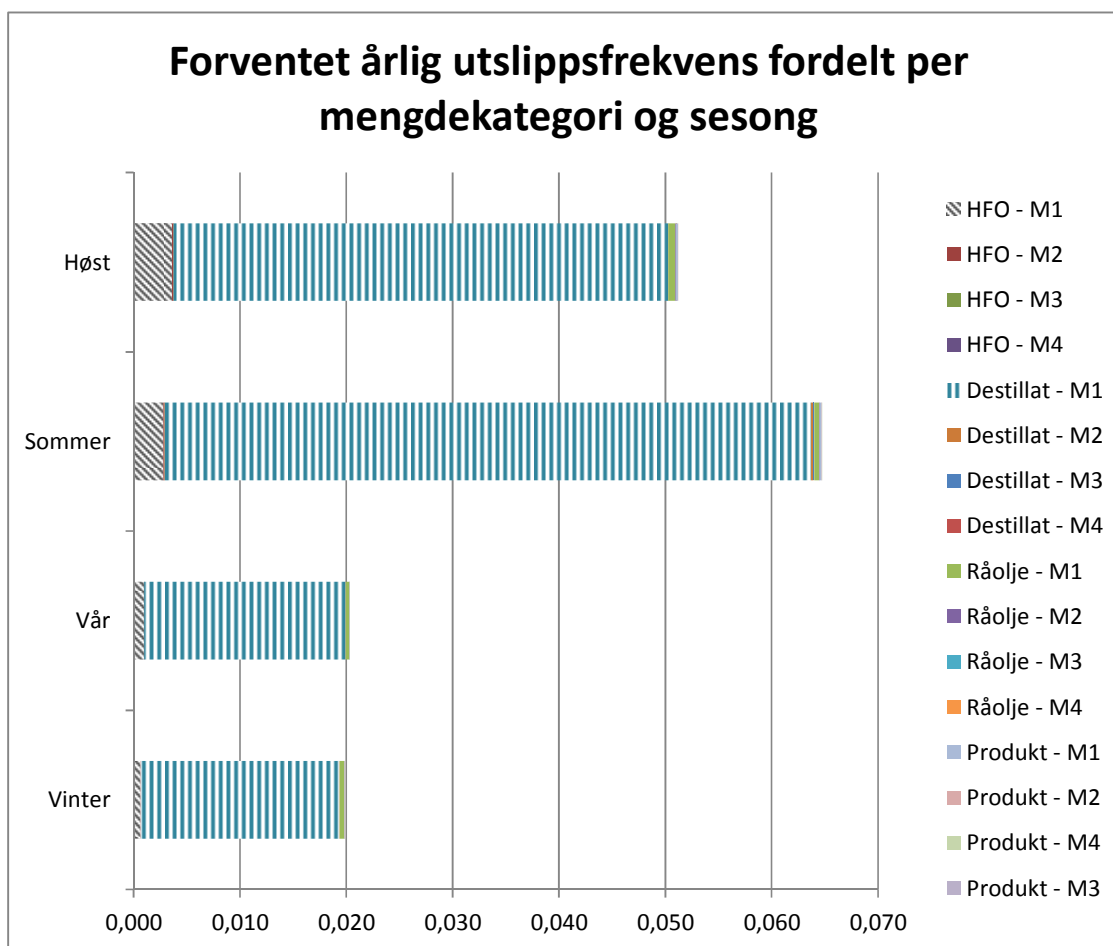
6.2.1 Utslippsfrekvens fordelt per mengdekategori og sesong

Forventet utslippsfrekvens uttrykkes her som frekvensen av utslipp innen en gitt mengdekategori. Tabell 10 viser definisjonen av mengdekategoriene M1 til M4 i henhold til type utslipp og volum. Disse resultatene tjener som input til den videre miljørisikoanalysen. Inndelingen i mengdekategoriene hentet fra tidligere sannsynlighetsanalyser for Kystverket [2].

Tabell 10 Mengdekategorier for råolje, produkter og bunkersolje.

Mengdekategori	Råolje [tonn]	Produkt[tonn]	Bunkers (Destillat og HFO) [tonn]
M1	(100 -2000)	(100 - 2000)	(<400)
M2	(2000 - 20.000)	(2000 - 20.000)	(400-1000)
M3	(20.000-100.000)	(>20.000)	(1000-5000)
M4	(>100.000)	-	-

Figur 41 viser utslippsfrekvens fordelt per mengdekategori og sesong, for Svalbard og Jan Mayen. Total forventningsverdi for utslippshendelse i utredningsområdet er 0,16 per år.



Figur 41 Utslippsfrekvens fordelt per mengdekategori og sesong, for Svalbard og Jan Mayen. Mengdekategorien «Destillat - M1» dominerer forventningsverdien for utslippshendelser. Vinter (des.-feb.), vår (mar.-mai.), sommer (jun.-aug.) og høst (sept.-nov.).

Av figuren ser vi at mengdekategorien «Destillat - M1» dominerer forventningsverdien for utslippshendelser. «Destillat - M1» er utslipp under 400 tonn.

Begge områdene Svalbard og Jan Mayen har i hovedsak lik fordeling i utseilt distanse per fartøystype og fartøystørrelse, og vil derfor også ha nogenlunde lik fordeling av utslippshendelser per mengdekategorier.

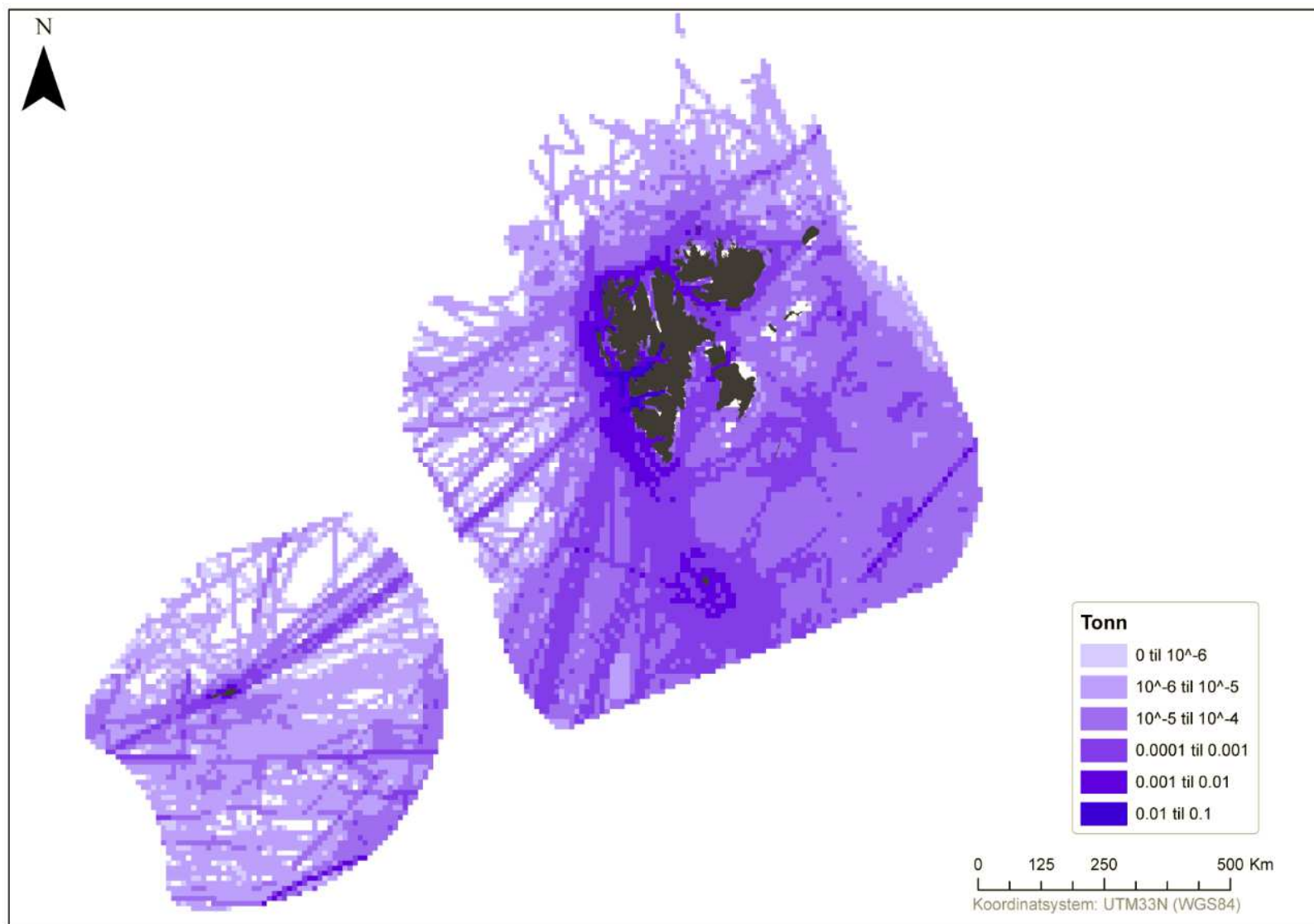
Vi ser også at størst sannsynlighet for utslipp er det i sommer og høst halvåret. Fordeling vil være tilnærmet lik for Svalbard og Jan Mayen. Utseilt distanse for Svalbard og Jan Mayen per måned er vist i kapittel 5.3.1.

6.2.2 Utslippsmengde fordelt per grid celle

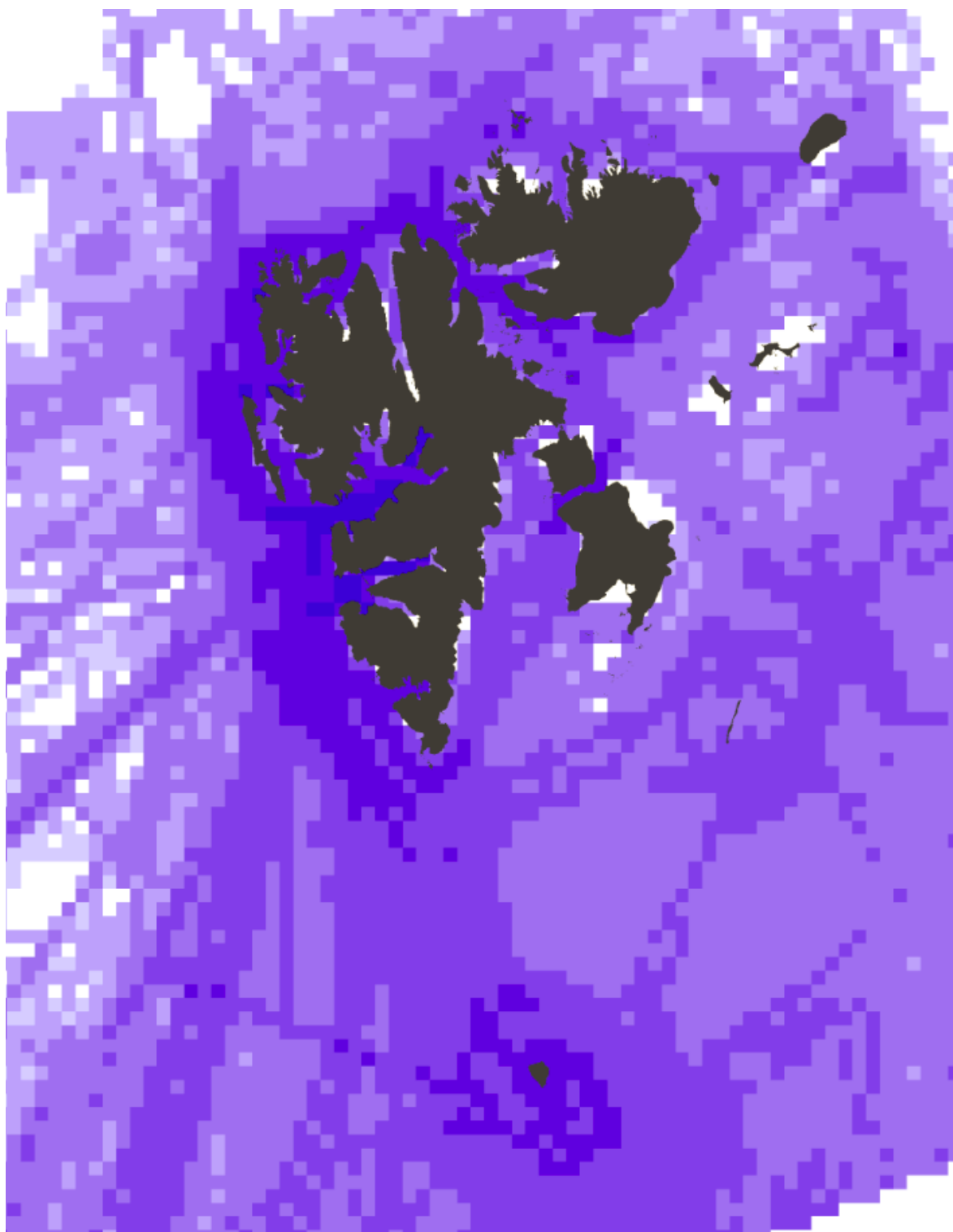
Den estimerte gjennomsnittlige årlige mengden utslipp av drivstoff eller last for Svalbard og Jan Mayen er beregnet til 3 tonn. 47% av den totale utseilte distanse gjøres av fiskefartøy i størrelseskategorien 1000 – 4999 GT. Fiskefartøy i denne kategorien er estimert til å ha en gjennomsnittlig drivstoffkapasitet på 58 tonn. Et årlig gjennomsnittlige utslipp på 3 tonn kan for eksempel tilsvare at ett fiskefartøy i størrelseskategorien 1000 – 4999 GT totalhavarer og mister alt drivstoff om bord (gjennomsnittlig 65%¹ av total kapasitet til enhver tid) hvert 12. år.

Figur 42 viser geografisk fremstilling av årlig gjennomsnittlig mengde utslipp av drivstoff eller last for Svalbard og Jan Mayen (per 10x10 km grid celle). Figur 43 viser den samme figuren, men fokusert på Svalbard.

¹ Se Appendix A for beskrivelse av estimert mengde drivstoff



Figur 42 Geografisk fremstilling av estimert gjennomsnittlig mengde utslipp av drivstoff eller last for Svalbard og Jan Mayen (per 10x10 km grid celle, per år).

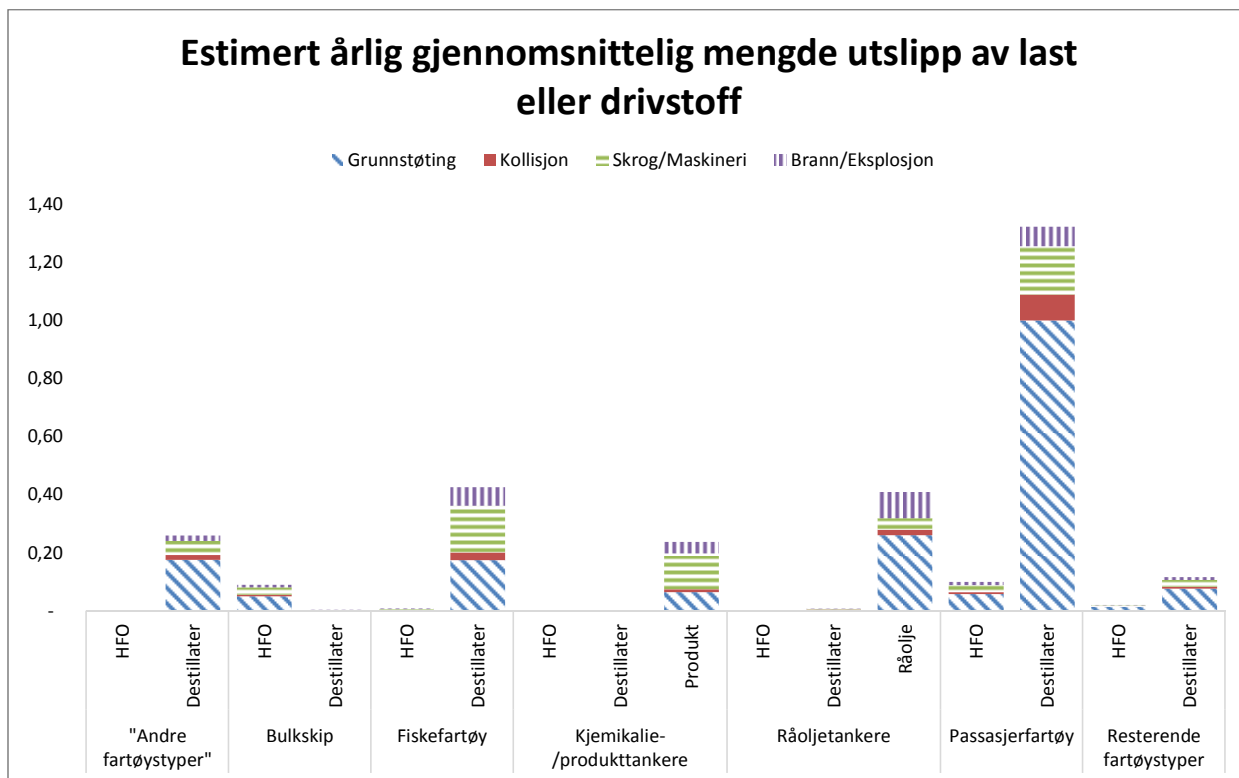


Figur 43 Geografisk fremstilling av estimert gjennomsnittlig mengde utslipp av drivstoff eller last for Svalbard (per 10x10 km grid celle) per år.

6.2.3 Utslippsmengde fordelt per fartøystype, ulykketype og utslippstype

Figur 44 viser estimert årlig gjennomsnittlig mengde utslipp av last eller drivstoff ved Svalbard og Jan Mayen per fartøystype og utslippstype. Kun de fartøystypene som bidrar mest til utslippsmengden er vist som egen stolpe i figuren, alle andre fartøystyper er samlet i «resterende fartøystyper» kategorien. Is-ulykker er ikke inkludert i denne fremstillingen.

Oversikt over gjennomsnittlig utslippsmengde for samtlige fartøystyper er gitt i Appendiks E.



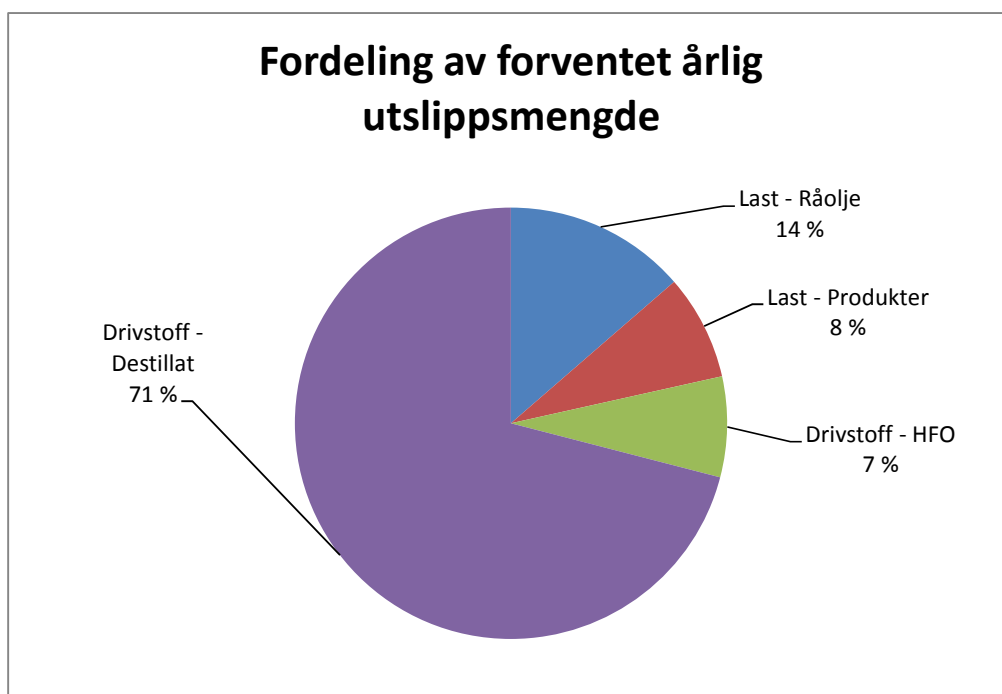
Figur 44 Estimert gjennomsnittlig årlig mengde utslipp av last eller drivstoff ved Svalbard og Jan Mayen.

Figur 44 viser at den største bidragsyteren til mengde drivstoffutslipp er grunnstøtingsulykker med passasjerskip. De 64 passasjerskipene, som har seilt i utredningsområdet i tidsperioden dekket av denne rapporten, står kun for litt over 8% av den utseilte distansen. Det store bidraget i mengde utslipp fra denne skipskategori skyldes at dette er kategorien som seiler med mest drivstoff i alle størrelseskategoriene. I tillegg seiler passasjerskipene 74% av den totale distanse i sin skipskategori innen 10nm fra land, noe som resulterer i det betydelige bidraget fra grunnstøtinger innen kategorien. Til sammenligning seiler kategorien fiskefartøy 70% av sin utseilte distanse på åpen sjø, hvor grunnstøting i denne sammenheng er mindre sannsynlig.

Figur 45 viser at omtrent tre fjerdedeler av alt utslipp er forventet å være drivstoff, herunder destillat (71 %) og HFO (7 %). Resterende er fra last, henholdsvis råolje (14 %) og produkter (8 %).

Som vist i kapittel 6.1 er det kategorien fiskefartøy som har den høyeste frekvensen av enkelte drivstoffutslipp. Det vil si at dersom det i analyseområde forekommer utslipp av drivstoff vil det med høyest sannsynlighet, sett bort i fra mengde, komme fra fiskefartøy.

Basert på størrelseskategorien innen fiskefartøy med mest utseilt distanse (1000 – 4999 GT) som har er estimert drivstoffvolum på 38 tonn (65% av 58 tonn), samt sannsynlighetene for utslipp presentert i Appendiks A, vil den mest sannsynlige enkeltutslippsmengden være 2 tonn destillat drivstoff (som en følge av Brann-/eksplosjonsulykke).



Figur 45 Fordeling av forventet årlig utslippsmengde per utslippstype for svalbard og Jan Mayen. Fordeling er gitt per last (råolje og produkter) og drivstoff (destillater og HFO).

6.3 Oppsummering

Resultatet av sannsynlighetsanalysen viser at det vesentlig større sannsynlighet for ulykker og utslippshendelse rundt Svalbard enn området rundt Jan Mayen, grunnet en større trafikkmengde (96 % vs. 4 %).

Den største bidragsyteren til mengde drivstoffutslipp er grunnstøtingsulykker med passasjerskip. De 64 passasjerskipene, som har seilt i utredningsområdet i tidsperioden dekket av denne rapporten, står kun for litt over 8% av den utseilte distansen. Det store bidraget i mengde utslipp fra denne skipskategori skyldes at dette er kategorien som seiler med mest drivstoff i alle størrelseskategoriene. I tillegg seiler passasjerskipene 74% av den totale distanse i sin skipskategori innen 10nm fra land, noe som resulterer i det betydelige bidraget fra grunnstøtinger innen kategorien. Til sammenligning seiler kategorien fiskefartøy 70% av sin utseilte distanse på åpen sjø, hvor grunnstøting i denne sammenheng er mindre sannsynlig.

Kjemikalie/produkttankere og råoljetankere har omtrent like stort bidrag i forventet årlig utslippsmengde som fiskefartøy. Her er det da snakk om utslippshendelser med last, henholdsvis oljeprodukter og råolje, og ikke drivstoff. Kjemikalie/produkttankere og råoljetankere går hovedsakelig i faste ruter, det er forholdsvis liten utseilt distanse og forventede utslippshendelser er dermed lav, sammenlignet med passasjertrafikk og fiskefartøy. Derimot, hvis det skjer en ulykke kan konsekvensene bli meget store.

7 PROGNOSE FOR SKIPSTRAFIKK I 2030

I dette kapitlet presenteres prognoser for skipstrafikk ved Svalbard og Jan Mayen frem mot 2030. Prognosen som presenteres anses å vise den mest sannsynlige utvikling for skipstrafikken.

Det er naturligvis betydelig usikkerhet knyttet til trafikkprognoser mer enn 15 år frem i tid. I denne studien diskuteres usikkerhet knyttet til trafikkutvikling for hver enkelt fartøystype.

Det bemerkes at man i denne studien antar, med noen unntak for lokal trafikk, at størrelsen på skipene som trafikkerer utredningsområdet holdes konstant i tiden frem mot 2030. Effekten av å neglisjere en potensiell vekst i skipsstørrelse er at man overestimerer trafikkmengden i 2030, ettersom større skip i teorien kan gi behov for færre turer for å frakte samme lastvolum. Selv om den gjennomsnittlige størrelsen på skipene i den globale (og nasjonale) flåten har økt betydelig de siste tiår og ventes å øke i årene som kommer, anses trafikkmengden og antallet skip som besøker utredningsområdet å være så begrenset at en slik generell trend ikke uten videre kan gjøres gjeldende her.

Prognoseutviklingen for Svalbard og Jan Mayen er gjort hver for seg i denne rapporten.

Analysen tar for seg tre trafikkutviklingstrekk som deles i to grupper.

Trafikkutviklingstrekk B tar for seg aktivitet rundt Svalbard og Jan Mayen som allerede eksisterer, og ser på endringer i trafikk som følge av forventede endringer i nærings- og forskningsaktivitet på Svalbard og Jan Mayen (gruve drift, fiskeri, turisme, osv.). Dette er beskrevet for Svalbard og Jan Mayen i kapittel 7.3.

Trafikkutviklingstrekk A og C analyserer eventuell skipstrafikk som ikke foregår på Svalbard eller Jan Mayen i dag, men som kan tenkes å inntre i utredningsperioden. De tar for seg fremtidig skipstrafikk som vil være knyttet til henholdsvis oljevirkosomhet og nye skipstrafikkruiter over polhavet mellom Asia og Europa som en følge av endrede isforhold. De er beskrevet i kapittel 7.2 og kapittel 7.4.

Den samlede effekten av trafikkøkningen i hver trafikkutviklingstrekk oppsummeres i kapittel 7.5.

7.1.1 Datagrunnlag for beregnet utseilt distanse rundt Jan Mayen

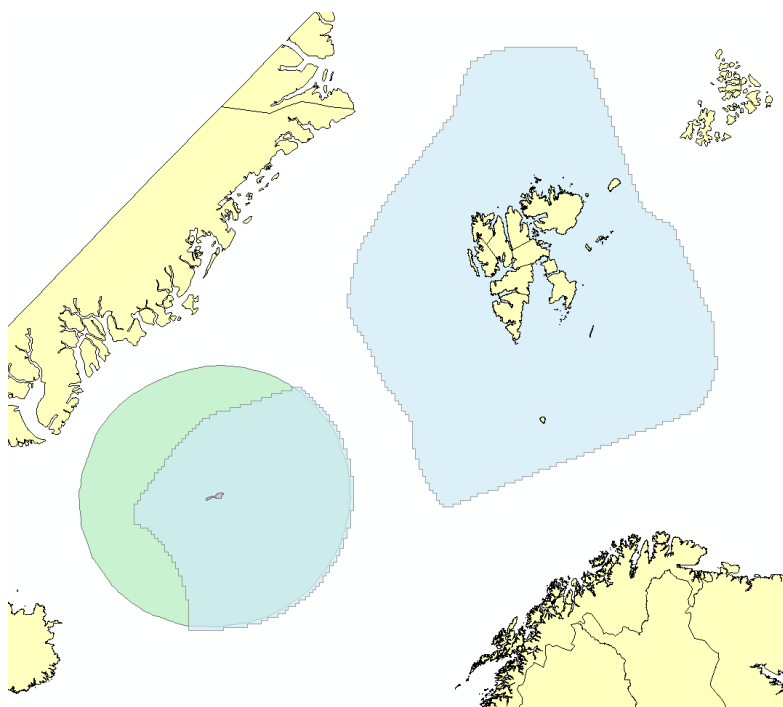
For trafikkprognosene for Jan Mayen vises det til DNV studien fra 2012, Sannsynlighetsanalysen for skipstrafikk ved Jan Mayen [5]. Denne studien anslår mengde skipstrafikk for 2032 rundt Jan Mayen, og prognosene fra den studien gjenbrukes i sin helhet her.

Sannsynlighetsanalysen for skipstrafikk ved Jan Mayen baserte seg på trafikk tall fra 2011 og tre ulike fremtidsscenarioer: Ett scenario hvor man ikke så for seg petroleumsaktivitet i utredningsområdet, og to scenarioer med ulik grad av petroleumsaktivitet. Forutsetningene for fremtidsscenarioene og grunnlaget for estimering av utseilte distanser bygget på tidligere analyser for Kystverket [5]. Disse analysene antas fortsatt gyldige.

Figur 46 viser at områdeavgrensningene i sannsynlighetsanalysen for Jan Mayen er noe større enn området som er definert i denne sannsynlighetsanalysen. Jan Mayen analysen benyttet et utredningsområde med en radius på 200 nautiske mil rundt øya, markert som en sirkel i kartet under. Denne analysen har valgt å ekskludere områder som ligger utenfor norsk økonomisk sone, og sees som det lyseblå feltet rundt Jan Mayen i kartet under. I tillegg er datagrunnlaget for denne rapporten noe bredere, i og med at AIS B-transpondere er inkludert. Tallgrunnlagene for denne rapporten er derfor tilsvarende høyere enn tallgrunnlagene for den opprinnelige sannsynlighetsanalysen for Jan Mayen. Det betyr at datagrunnlagene ikke er direkte sammenlignbare.

For å sikre best mulig konsistens mellom utviklingstrekkene for Svalbard og disse for Jan Mayen velges det å benytte datagrunnlaget fra 2013, og legge på vekstratene som ble beregnet i sannsynlighetsanalysen for Jan Mayen [5].

Sannsynlighetsanalysen for Jan Mayen beregnet prognoser for basisår 2032. Dette kan sidestilles med år 2030 som denne rapporten ser fram mot.



Figur 46 Sammenligning av utredningsområdet i Sannsynlighetsanalysen for Jan Mayen [5] og utredningsområdet i denne Sannsynlighetsanalysen.

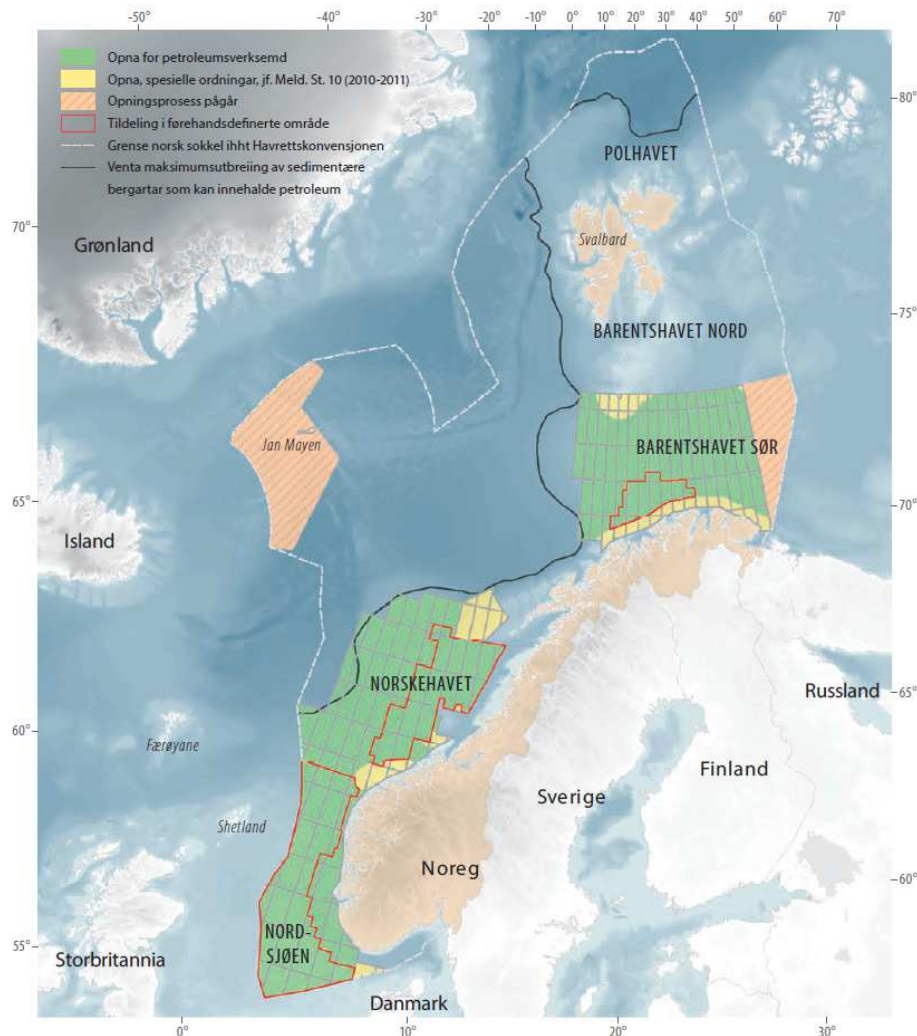
7.2 Trafikkutviklingstrekk A – Petroleumsrelatert trafikk

7.2.1 Petroleumsrelatert trafikk ved Svalbard

Området rundt Spitsbergen er ikke åpnet for petroleumsvirksomhet per i dag (ref. Figur 47). Det er følgelig ingen aktivitet i området knyttet til produksjon av olje og gass. Det er heller ingen leteaktivitet eller utbygginger på gang. Det bemerkes at i den sørlige delen av utredningsområdet, fra Bjørnøya og sørover, er det åpent for petroleumsvirksomhet. Vi vurderer imidlertid at eventuell ny trafikk knyttet til petroleumsvirksomhet rundt Bjørnøya ikke vil utgjøre et betydelig bidrag til utseilt distanse i perioden frem mot 2030.

En eventuell aktivitet knyttet til olje og gassutvinning ved Spitsbergen i 2030 fordrer at det skjer betydelige endringer i forvaltningen av området, i første omgang at det åpnes for leteaktivitet. Gitt at området åpner og det gjøres drivverdige funn, må det påregnes betydelig tid før det etableres drift. For norsk sokkel tar det i gjennomsnitt tolv år fra det blir gjort funn til produksjon settes i gang, dette kalles ledetid [21].

Tolv års ledetid, pluss den tid prosessen tar før området kan åpnes, pluss tid for å lete og gjøre funn i området, tilsier at det ikke er petroleumsproduksjon rundt Spitsbergen i år 2030. Det kan riktignok være betydelig aktivitet knyttet til leting og utbygging ved slutten av den aktuelle tidsperioden, før 2030. I så fall vil leteaktiviteten bestå av små fartøy, det vil si minde enn 10000 GT, som ikke ville ha store mengde olje eller farlige kjemikalier om bord. Vi vurderer imidlertid ikke denne muligheten for mest sannsynlig og tar ikke inn økt aktivitet knyttet til olje og gass i vår prognose.



Figur 47 Arealstatus for norsk kontinentalsokkel per juni 2013 (Oljedirektoratet, 2013).

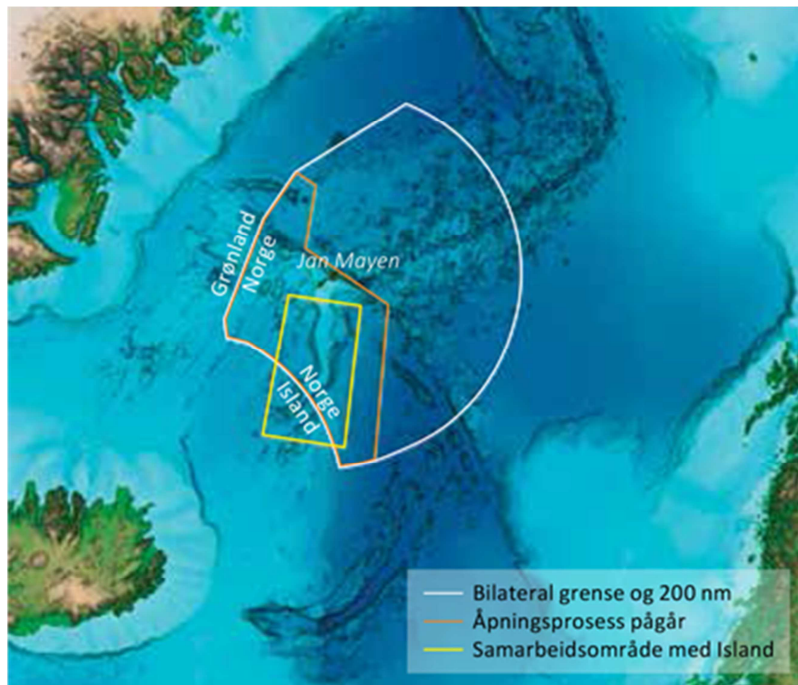
Det vurderes heller ikke som sannsynlig at eventuell olje og gassvirksomhet på Grønland eller andre nærliggende områder direkte vil påvirke trafikken rundt Svalbard, ettersom sannsynlige seilingsleder vil gå utenfor utredningsområdet med god margin.

7.2.2 Petroleumsvirksomhet ved Jan Mayen

Oljedirektoratet har i 2012 og 2013 kartlagt mulige petroleumsressurser i norske havområder rundt Jan Mayen. I deler av det 100 000 kvadratkilometer store området som er aktuelt for åpning, er det de siste årene samlet inn seismiske og aeromagnetiske data og en rekke bergartsprøver.

Usikkerheten rundt petroleumspotensiålet i området er stor, fordi vi har mindre kunnskap her enn for eksempel i Barentshavet sørøst, der det har vært boret letebrønner i tilgrensende områder som allerede er åpnet for petroleumsvirksomhet.

Island har råderett over en del av sokkelen rundt Jan Mayen og har allerede tildelt utvinningstillatelser [21] se Figur 48. Regjeringen har bestemt at det ikke skal iverksettes petroleumsaktivitet ved Jan Mayen i inneværende stortingsperiode (2013-2017). Samarbeidsavtalen beskriver «Det skal ikke åpnes for petroleumsvirksomhet, eller konsekvensutredes i henhold til petroleumsloven, i havområdene utenfor Lofoten, Vesterålen og Senja i perioden 2013-2017. Det skal ikke iverksettes petroleumsvirksomhet ved Jan Mayen, iskanten, Skagerak eller på Mørefeltene jf samarbeidsavtalen.»



Figur 48 Kart over råderett i området rundt Jan Mayen [38].

I det videre legges scenarioet uten petroleumsaktivitet (fra [5]) til grunn i denne analysen.

7.2.3 Oppsummering av petroleumsrelatert trafikk i utredningsområdet

Som forklart i kapitlene 7.2.1 og 7.2.2, er det lite sannsynlig at det vil være petroleumsrelatert aktivitet i utredningsområdet ved hverken Svalbard eller Jan Mayen. Derfor er null vekst i petroleumsrelatert trafikk lagt til grunn i denne analysen.

7.3 Trafikkutviklingstrekk B – Lokal trafikk

7.3.1 Lokal trafikk ved Svalbard

Trafikkutviklingstrekk B anslår endringer i trafikkbildet som følge av endringer de ulike næringsaktivitetene som finnes på Svalbard per i dag. Det er valgt å dele opp aktiviteten rundt Svalbard i 5 næringer: Fiskeri, gruvedvirksomhet, turisme, forskning, and varetransport. Hver fartøystype er da tilordnet en næring som er styrende for fartøystypens aktivitet. Hver næring er styrt av visse økonomiske drivere. Driverne brukes i analysen for å fastslå endringer i næringene. Tabell 11 viser de antatte sammenhengene mellom fartøystyper, de styrende næringer, og drivere for gitte næringer.

Tabell 11 Antatt sammenheng mellom fartøystyper, de styrende næringer, og drivere for gitte næringer

Fartøystype	Næring	Drivere
Fiskefarttøy Kjøle-fryseskip	Fiskeri	Kvoter Fiskebestand Regelverk Prisutvikling/marked Isforhold Størrelse på båtene
Bulkskip	Gruvedvirksomhet	Kullproduksjon Politiske rammer Marked
Passasjerskip **	Turisme	Sesongforlengelse Politisk satsing Tungolje forbud Losplikt Økonomisk vekst
Andre fartøystyper	Forskning	Politisk satsing Infrastruktur
Stykkogodsskip Tankskip*	Varetransport	Befolkning Ny næringsvirksomhet

*) Kjemikalie-produkttankere, Oljetanker

***) Cruiseskip, Ekspedisjonsskip

7.3.1.1 Fiskeri rundt Svalbard

Utviklingen i fiskerinæringen vil være styrende for aktiviteten til fiskeflåten rundt Svalbard, samt for aktiviteten til kjøleskip. Tråling etter reker samt hyse og torsk utgjør hoveddelen av fisket, og i de nordligste områdene pågår det reketråling helt opp til iskanten [4]. Aktiviteten til kjøleskip i området består i stor grad av å transportere ut fisk og reker.

Hoved-driverne for fiskerinæringen er fiskebestandene i området og tilgjengelige kvoter. Disse kan igjen påvirkes av faktorer som isforhold og vanntemperatur som følge av klimaendringer. I tillegg kan størrelse og effektivitet på fiskebåtene i området påvirke antall skip, og dermed den utseilte distansen.

Klimaendringene kan påvirke havvannstemperatur, salinitet og surhet samt havstrømninger på en måte som betydelig endrer fiskens utbredelse, spesielt innenfor et forholdsvis avgrenset område som rundt Svalbard. Miljøverndepartementet (2011) skriver bl.a. at «Den generelle effekten som følge av klimaendringer for fisk i norske områder, vil være at flere store og kommersielt viktige bestander kan få en sterkere nordlig eller nordøstlig utbredelse og vandring. De kan også komme nye varmtvannsarter til norske farvann som vil påvirke økosystemet slik vi kjenner det i dag, og som kan gi grunnlag for nye typer fiskeri» [28]. Selv om det legges til grunn at fiskerikvotene settes med tanke på å opprettholde en bærekraftig aktivitet og at disse følgelig ikke er planlagt endret, kan klimaendringene bety at kommersielle fiskeslag ved Svalbard kan vandre ut av Norsk økonomisk sone, noe som vil bety nedgang i fiskeriaktivitet, Det vurderes samtidig

mindre sannsynlig at en får en tilsvarende rask oppgang i fiske på varmtvannsarter som kommer til idet dette krever internasjonale avtaler som skal legges til grunn for kvotene.

Fiskeriene i Barentshavet synes å ha vært påvirket av de klimaendringene en har sett de seneste årene. Dersom forventningen om klimaendring og derigjennom en gradvis høyere temperatur slår til, vil den generelle effekten for fisk i norske områder være at flere store og kommersielt viktige bestander vil få en sterkere nordlig/nordøstlig utbredelse og vandring, og fiskeriaktiviteten i Barentshavet forventes å øke i årene fremover dersom endringene i fiskens vandringmønster fortsetter [30]. Fiskeridirektoratet vurderer at Fiskeriaktiviteten rundt Svalbard forventes å øke i årene fremover, uten at økningen eller tidsperspektivet presiseres [29].

Det er også knyttet stor usikkerhet til utbredelse av iskanten i årene som kommer. Deler av fiskeriet er nært knyttet til iskanten, som trekker seg ned fra Polhavet gjennom høsten og vinteren til havområdene sør for Svalbard og tilbake igjen gjennom våren og sommeren. Det betyr at endrede isforhold kan flytte fiskeaktiviteten. I forhold til fiske kan det være relevant å se på dybdeforhold i den forstand at fiske generelt ikke bare er en funksjon av tilgjengelighet i forhold til iskanten. Vi ser at dersom isen trekker seg nord-vestover så sammenfaller det med at vanndybden øker kraftig. Vi finner imidlertid ikke grunnlag for å si at fiskebestandene i området vil endres betydelig i tiden mot 2030 som følge av endringer i isutbredelse.

Selv om fangstmengdene antas uendret er det mulig at aktivitetsnivået i området endres fordi flåtesammensetningen endres. For Norge generelt har antallet fiskebåter blitt bortimot halvert i løpet av de siste 10 årene [28]. Selv om det nå er en rimelig god balanse mellom fangstkapasitet og tilgjengelige ressurser, vil teknologiutvikling og tilhørende økning i fangstkapasitet tilsi en fortsatt reduksjon, men ikke på langt nær så stor reduksjon som de foregående 20 årene [28]. Det vil således ikke være like sterke incentiver til en fortsatt sterk nedbygging de neste 10-15 årene. Vi vurderer at en forventet nedgang i utseilt distanse for fiskefartøy i Barentshavet frem mot 2025 ikke er helt representativ for Svalbard idet de fleste fiskefartøyene ikke opererer fra Svalbard og derfor er større enn gjennomsnittet for kystflåten.

I sum finner vi at endrede bestander som følge av klimaendringer gir en moderat vekst i aktiviteten, og at endringer i flåtesammensetningen for Svalbard ikke har betydelig innvirkning, slik at vi i sum kan anta en økning på 10 % i utseilt distanse fra 2013 til 2030 for fiskeflåten rundt Svalbard. Den samme veksten antas for kjøleskip.

7.3.1.2 Forskning rundt Svalbard

Utviklingen i aktiviteten knyttet til forskning på og ved Svalbard ventes å være styrende for aktiviteten til skipssegmentet «Andre fartøystyper». Dette segmentet er en samlekategori, som i stor grad favner forskningsfartøy.

Hoveddriverne for forskningsaktivitet ved Svalbard, og i Arktis generelt, er den politiske interessen for Arktis, spesielt i Norge, men også internasjonalt.

NIBR (2013) har tillagt forskningssektoren en moderat utvikling i kommende femårsperiode med to prosent årlig vekst. Det vurderes som rimelig å anta at denne moderate veksten kan opprettholdes mot 2030. Svalbard har bl.a. en del infrastruktur som kan gjøre det gunstig å fortsette med Arktisk forskning der oppe. Ettersom det ikke er en en-til-en relasjon mellom den land-baserte forskningsaktiviteten på Svalbard og aktiviteten til forskningsfartøy i området, antas det at den maritime aktiviteten vokser mindre enn den landbaserte aktiviteten. Det legges derfor til grunn en årlig aktivitetsvekst frem mot 2030 på 1%. Dette vil gi en akkumulert vekst på 20 % i utseilt distanse for «andre fartøystyper» mellom 2013 og 2030.

7.3.1.3 Varetransport til og fra Svalbard

Utviklingen i generelt behov for varetransport til Svalbardsamfunnet ventes å være styrende for aktiviteten til stykkgodsskip og for tankskip. Den generelle varetransporten er igjen drevet av utviklingen i befolkningen og behovet denne har for tilførsel av varer for å opprettholde velferd og aktivitet.

NIBR (2013) beregner en akkumulert vekst i de norske bosetningene på Svalbard på 4,5 % mellom 2012 og 2017. Dette tilsvarer ca. 1 % årlig vekst. Det legges til grunn at denne moderate befolkningsveksten fortsetter frem til 2030. Dette gir en akkumulert vekst på 20 % i utseilt distanse mellom 2013 og 2030.

Som følge av eventuell økt skipstrafikk fra Asia til Europa er det mulighet for Svalbard til å bli et knutepunkt for handel mellom Europa og Asia. Dette er imidlertid ikke den mest sannsynlige utviklingsforløpet. (Se trafikktviklingstrekk C).

7.3.1.4 Gruvevirksomhet på Svalbard

Utviklingen i gruvevirksomheten vil være styrende for aktiviteten til bulkskip. Bulkskipenes aktivitet består i hovedsak av å frakte kull fra Svalbard til markedene i Europa.

Utvinning av kull skjer i hovedsak i Svea og drives av Store Norske Spitsbergen Grubekompani AS (SNSG). Næringen er en av de dominerende økonomiske aktivitetene på Svalbard. Store Norske nådde sitt høydepunkt av kullproduksjon i 2007. Siden da har det vært en nedgang. Hoveddriverne for denne aktiviteten er etterspørselen etter kull i verdensmarkedet og drivbarheten av kullressursene på Svalbard.

Ifølge NIBR (2013) legger Store Norske opp til at produksjonen skal ligge mellom halvannen og to millioner tonn kull i de kommende årene, noe som gir grunnlag for opp mot 20 års drift basert på eksisterende og prosjekterte kullforekomster. I arbeidet med å vurdere aktivitetsnivå på Svalbard frem mot 2030 legges det til grunn nullvekst i bergvirksomhet på Svalbard. Det vil si at endringen i utseilt distanse av bulkskip som følge av endringer i lokal trafikkmønsteret på Svalbard vil være null i perioden 2013 til 2030. Ytterlig økning i utseilt distanse av bulkskip som følge av endede isforhold diskuteres i kapittel 7.4.

Det bemerkes at det er svært store usikkerheter knyttet til videre drift av kullgruvene til perioden etter 2030. Usikkerheten er først og fremst tilknyttet politiske rammer og markedsstørrelsen.

7.3.1.5 Turisme rundt Svalbard

Utvikling i turistnæringen vil være styrende for aktiviteten til oversjøiske cruiseskip, ekspedisjonscruise og andre fartøyer som brukes til persontransport av turister.

Hoveddriverne for turistvirksomhet på Svalbard kan deles i to grupper: globale driver og lokale drivere.

På globalt nivå er det anslått en betydelig vekst i turistnæringen generelt, og innenfor cruisevirksomhet spesielt. Dette skyldes i hovedsak økt økonomisk velstand globalt. FNs rapport *Tourism Towards 2030*, hevder at turistvirksomheten globalt vil øke med 80 % frem til 2030 [23]. Det vil si markedsstørrelsen vil øke fra 1 milliard USD til 1.8 milliard USD. Utviklingen går mot at cruise som turistaktivitet øker og det forventes vekst i denne aktiviteten også rundt Svalbard.

Svalbard som reisemål representerer en nisje i turistmarkedet. Generelt har turisttrafikk i fjerntliggende områder økt betydelig de siste årene, som følge av et fokus på mer differensierte reiselivsprodukter. Utviklingen går mot større skip med flere passasjerer. Det er også sannsynlig med en sesongforlengelse, dvs. at sesongen starter tidligere og slutter senere [35].

På det lokale nivået vil endrede forhold for Svalbard spesifikt ha både positive og negative innvirkninger på turisttrafikk. Lokale drivere som kan ha en positiv innvirkning på turistnæringen på Svalbard inkluderer endrede isforhold, politisk satsing, og utvidet kapasitet til havnen i Longyearbyen. Endrede isforhold vil føre til en lengre turistsesong. Av politiske grunner ønsker regjeringen å videreutvikle reiselivsnæringens

verdiskaping på øygruppen, og som grunnlag for bosettingen i Longyearbyen [32]. I et logistikkperspektiv vil utbyggingen av havna i Longyearbyen gi muligheter for økt anløpsaktivitet av større skip inn til Longyearbyen.

Lokale drivere som kan ha en negativ innvirkning på turisttrafikk rundt Svalbard inkluderer losplikt, NOx-avgift, og tungoljeforbudet som vil utvides i 2015 [39].

Tungoljeforbudet kan være et hinder for oversjøiske cruiseskip som har tungolje ombord for lengre seiling. Forbudet kan også påvirke aktiviteten av ekspedisjonscruise hvis formål er å gi turister et nærbilde av naturen på Svalbard. Tungoljeforbudet kan føre til økt kostnader for ekspedisjonscruise. Siden deler av tungoljeforbudet er allerede innført, er det usannsynlige at endringene i forbudet vil stoppe cruise- og ekspedisjonstrafikk på Svalbard, men den kan redusere veksten.

Det finnes viktige, men uforutsigbare lokale drivere som kan føre til både reduksjon og økning i turistaktivitet på Svalbard. Det er imidlertid ikke klare holdepunkter for at dette gir grunn til å vente en vekst som er klart større eller klart mindre enn veksten av den globale turistvirksomhet i den aktuelle perioden, m.a.o. 80 % vekst mellom i dag og 2030. Dette anslaget understøttes av den historiske utviklingen av turistvirksomheten på Svalbard viser en 40 % økning av havneanløp for passasjerskip i løpet av det siste mellom 2003 og 2012 (NIBR, 2013). En ekstrapolering av denne veksttakten frem mot 2030 gir en nær dobling av virksomheten i forhold til i dag. Det bemerkes at økningen i antall passasjerer i samme periode har vært betydelig større på grunn av en økning i skipsstørrelse.

En 60 % vekst i utseilt distanse av passasjerskip legges til grunn i denne analysen. Veksten i utseilt distanse er noe lavere enn anslagene for vekst turistvirksomhet. Dette skyldes at vi antar at noe av veksten i turistnæringen absorberes av høyere passasjerbelegg sammen med større skip.

7.3.2 Oppsummering av endring i lokal skipstrafikk ved Svalbard

Tabell 12 oppsummerer de ventede endringene i utseilt distanse som følge av endringer i de ulike næringene som finnes på Svalbard. I tillegg kommer trafikkøkningene som følge av ny trans-polar trafikk (kapittel 7.4). Veksten fra transpolar trafikk er ikke inkludert i tallene nedenfor.

For de andre fartøystypene som ikke er tatt med analysen; andre offshore serviceskip, gasstankere, offshore supply skip, Ro-ro last, og ukjente skip, antas null vekst (0 %) i utseilt distanse fra 2013 til 2030 i samsvar med veksten som forventes i forbindelse med varetransport.

Tabell 12 Prosent endring i utseilt distanse for hver fartøystype rundt Svalbard (for trafikkutviklingstrekk B)

Fartøystype	Endring (i % av dagens trafikk)
Andre fartøystyper	20 %
Andre offshore service skip	0 %
Bulkskip	0 %
Containerskip	0 %
Fiskefartøy	10 %
Gasstankere	0 %
Kjemikalie-/produkttankere	0 %
Kjøle-/fryseskip	10 %
Offshore supply skip	0 %
Oljetankere	20 %
Passasjer	60 %
Ro Ro last	0 %
Stykkgodsskip	20 %
Ukjent fartøystype	0 %

7.3.3 Lokal trafikk ved Jan Mayen

Informasjonen i dette kapitlet er hentet fra Sannsynlighetsanalysen for skipstrafikk ved Jan Mayen som ble utarbeidet i slutten av 2012 [5].

7.3.3.1 Fiskeri rundt Jan Mayen

Omtrent halvparten av all trafikk ved Jan Mayen er foretatt av fiskefartøy i størrelseskategorien 1 000 til 5 000 bruttotonn. Det vil være relativt store sesong- og årsvariasjoner for fiskeriaktivitetene, men fiske vil også i fremtiden stå for en vesentlig del av aktiviteten når man ser bort i fra ny trafikk som følge av ny en eventuell petroleumsaktivitet i åpningsområdet [5].

Det forutsettes en svak reduksjon i utseilt distanse for fiskefartøy i tidsperioden frem til 2032. Årsaken er implementering av bedre teknologi, bedre ressursforvaltning, og fortsatt strukturering av fiskeflåten. At fiskebåter reduserer sin utseilte distanse betyr ikke nødvendigvis redusert fangst, men kan skyldes at fiskefartøy blir færre og større eller at seilingsdistansen til fiskeområdene. Forutsetningen er i samsvar med trenden som er registrert de siste 8 –10 årene. Denne trenden forventes å fortsette enda noen år fremover og det anslås derfor en reduksjon i utseilt distanse på 10 % mellom 2013 og 2030 [5].

Fiskeriene i fiskerisonen rundt Jan Mayen er marginale i nasjonal målestokk. Store bestander og høye kvoter i de fleste norske fiskerier tilsier at et marginalt og fjerntliggende fiskeområde som Jan Mayen fortsatt vil være lite attraktivt på grunn av andre og lettere tilgjengelige ressurser nærmere fastlandet. Området vil derfor ventelig ikke være gjenstand for den samme utviklingen som fiskeriene i Svalbards fiskerisone der man ser for seg en svak økning. Til forskjell fra fiskeriene rundt Svalbard er det ikke forventet at nordøstlige bevegelser i torskebestanden vil ha noen effekt på fiskeriaktiviteten rundt Jan Mayen [36].

7.3.3.2 Øvrig trafikk rundt Jan Mayen

For de øvrige fartøystypene er det forventet en økning i utseilte distanse basert på en generell forventning om økt i aktivitet i arktis. I farvannet rund Jan Mayen er det i dag ingen etablerte trafikkstrømmer og det er i fremtiden heller ingen ting som tyder på at nye trafikkstrømmer utenom petroleumsdrevne strømmer vil bli etablert. Siden det ikke er laget noen formelle trafikkprognoser for dette området tidligere er vekstfaktorene som er lagt til grunn i denne rapporten for lasteskip og cruiseferter basert på faglig skjønn. Det påpekes derfor at disse tallene er forbundet med usikkerhet [5].

Økningen er anslått å være i underkant av 20 % for de fleste typer lasteskip.

For passasjerfartøyer er det forventet en økning på 14 %.

For offshore supply og offshore service skip er det liten og ingen aktivitet i 2011, samt at det ikke forventes særlig endring fram mot 2032 gitt at det ikke åpnes for petroleumsaktivitet.

7.3.4 Oppsummering av lokal skipstrafikk ved Jan Mayen

Skipstrafikken i området rundt Jan Mayen er vesentlig lavere enn i området rundt Svalbard. Mens skipstrafikken rundt Svalbard utgjorde ca to millioner nautiske mil i 2013, ble det seilt i underkant av hundre tusen nautiske mil i området rundt Jan Mayen. Selv store prosentvise endringer fra dagens aktivitet vil derfor slå relativt lite ut på totalt utseilt distanse i 2030.

Tabell 13 oppsummerer vekstestimatene som ble benyttet i sannsynlighetsanalysen for Jan Mayen i 2012 [5].

Tabell 13 Vekst i utseilt distanse rundt Jan Mayen frem til 2030

Fartøystype	Endring (i % av dagens trafikk)
Andre fartøystyper	6 %
Andre offshore service skip	24 %
Bulkskip	18 %
Containerskip	0 %
Fiskefartøy	-10 %
Gasstankere	14 %
Kjemikalie-/produkttankere	15 %
Kjøle-/fryseskip	13 %
Offshore supply skip	0 %
Oljetankere	15 %
Passasjer	12 %
Ro Ro last	16 %
Stykkgodsskip	16 %
Ukjent fartøystype	0 %

Det bemerkes at tallene i Tabell 13 er den prosentvise veksten fra 2011 til 2032 som er beregnet i Sannsynlighetsanalysen for skipstrafikk ved Jan Mayen [5]. Arbeidsomfanget for denne analysen har ikke vært å oppdatere disse tallene, og de anses derfor for å være gjeldende.

Den største forskjellen mellom Tabell 13 og Tabell 12 – den tilsvarende tabellen for Svalbard – er forskjellen i vekst i utseilt distanse for fiskefartøy, som forventes å øke med 10% frem til 2030 for Svalbard og forventes å minske med 10% for Jan Mayen. Grunnen til denne forskjellen er at Svalbard er en større og mer etablert fiskesone enn Jan Mayen. Derfor forventes det at en økning i størrelse på fiskefartøyene vil ha en større påvirkning på utseilt distanse rundt Jan Mayen enn rundt Svalbard. I tillegg forventes det en økning i mengden fisk fra Svalbardområdet grunnet en satsing på Svalbard som økonomisk området, mens det forventes at fiskemengden fra Jan Mayen vil være omtrent det samme.

Rundt Jan Mayen er det anslått enn vekst i andre offshore service skip, bulkskip, containerskip, gasstankere, og Ro-Ro last, mens den anslåtte veksten for disse fartøystypene rundt Svalbard er null (0). Dette kan begrunnes av at den lille mengden skipstrafikk rundt Jan Mayen er i større grad tilfeldig forbipasserende fartøy enn rundt Svalbard. Trafikken rundt Jan Mayen vil derfor være mer påvirket av en generell økning i skipstrafikk i Arktis.

En annen forskjell er at det forventes en mye lavere prosentvekst i utseilt distanse av passasjerskip rundt Jan Mayen enn rundt Svalbard. Dette er fordi Svalbard anses i større grad å være en turistdestinasjon enn Jan Mayen.

Trafikken rundt Jan Mayen er så mye mindre enn den rundt Svalbard, at prosentvis vekst for Jan Mayen ikke vil ha et betydningsfullt utslag på utseilt distanse for utredningsområdet.

7.4 Trafikkutviklingstrekk C – Transpolar trafikk i utredningsområdet

Trafikk mellom Asia og Europa gjennom Polhavet er i dag begrenset, men i økning. 71 skip seilte hele veien langs den Nordlige sjørute mellom Beringstredet og Barentshavet i løpet av sommersesongen i 2013. Dette er en økning fra 2012, da 46 skip gjorde samme reisen. I 2011 var det 34 skip, og i 2010 bare 4 [40]. En gjennomgang av AIS data for Arktis indikerer at disse seilasene fulgte den russiske kysten, og i liten eller ingen grad kom inn i området rundt Svalbard.

Havisen i Arktis vil ventelig minske i utstrekning og tykkelse i tiårene som kommer, spesielt i sommerhalvåret. Dette vil gjøre havområdet i Arktis mer tilgjengelig for skipstrafikk. Som følge av dette er det ventet at skipstrafikk i området vil øke. Mye av denne trafikken er ventet å følge en nordlige sjørute. Det er også ventet at transpolartrafikk mellom Asia og Europa vil øke, ettersom distansen over Arktis kan være betydelig kortere enn gjennom Suez. Det er sannsynlig at nye transpolare ruter mellom Asia og Europa kan passere nær kysten av Svalbard.

Det er gjort få studier som estimerer det fremtidige omfanget av trafikk. De studiene som finnes opererer med stor usikkerhet. Det er i hovedsak to typer publiserte studier som kan gi innsikt i fremtidens skipstrafikk i arktis. De fleste gir informasjon om isforhold, seilingssesong og tilgjengelighet for forskjellige typer skip, uten at omfanget av skipstrafikk blir eksplisitt estimert (Serreze et al. 2007; Wang and Overland, 2009; Boe et al., 2009; ACIA, 2005; Smith and Stevenson, 2013; Khon et al. 2010; Overland and Wang, 2013). I tillegg finnes et fåtall studier som estimerer potensialet for fremtidig skipstrafikk (Paxian et al., 2010; Corbett et al., 2010; Peters et al. 2011).

I det følgende gir vi en overordnet beskrivelse av de tilgjengelige studiene, før vi bruker resultatene fra studiene nevnt over for å konstruere et estimat for ny trafikk i området rundt Svalbard i 2030 som følge av trafikk mellom Asia og Europa gjennom Arktis.

7.4.1 Tilgjengelige studier

Flere studier viser trender som indikerer lengere sesonger med redusert isdekke og istykkelse (Serreze et al., 2007; Boe et al., 2009), noe som impliserer enklere seilingsforhold for skip. Klimamodeller projiserer en akselerasjon av denne trenden, med muligheter for nye skipsruter og utvidelse av seilingssesong som følge (ACIA, 2005; Boe et al., 2009). Noen studier peker mot at Arktis kan være isfritt i september så tidlig som i 2020 eller 2030 (Wang and Overland, 2009; Overland and Wang, 2013), mens andre studier indikerer at dette ikke skjer før 2066–2085 (Boe et al., 2009). Smith and Stephenson (2013) viser at tilgjengeligheten for skip både med og uten isklasse øker mot 2050. Ingen av disse studiene beregner imidlertid omfanget av trafikken som kan forventes.

Peters et al. (2011) brukte en teknisk-økonomisk modell utviklet av DNV for å sammenligne kostnader ved seiling i Arktis opp mot kostnaden ved å seile igjennom Suez i 2030 og 2050. Resultatene viste at seiling gjennom Arktis i sommersesongen er teknisk og økonomisk gjennomførbart for deler av trafikken mellom Asia og Europa. Paxian et al. (2010) estimerer trafikk langs nye polare ruter ved å bruke en algoritme som beregner korteste seilingsvei mellom verdens havner. Algoritmen tillater ferdsel gjennom åpent vann og kanaler, men ikke igjennom is, og viser hvordan trafikkmengden i Nord øker på bekostning av trafikk gjennom Suez når isen smelter i tiårene som kommer. Corbett et al. (2010) konstruerte trafikkestimater for Arktisk shipping I 2020, 2030 og 2050, gjennom å anta at gitte mengder av den globale trafikken vil passere igjennom området.

7.4.2 Metode og resultater for transpolare trafikk i utredningsområdet

For å beregne mengden ny aktivitet i utredningsområdet knyttet til den nye transpolare trafikken i 2030 vil denne studien først vurdere en sannsynlig seilingsrute for transpolare trafikk i 2030, og vurdere i hvilken grad denne ruten berører området rundt Svalbard. Videre vil vi anslå den totale mengden transpolare skipstrafikk, og tilordne seilaser til ruten som berører Svalbard (se Figur 49, simulerte ruter for skip i dag (venstre) og i perioden 2040-2059 (høyre)).

Merk at vi i denne studien ikke inkluderer muligheten for transpolare trafikk mellom Asia og Nord-Amerika. Dette er fordi besparelsen i tid og distanse ikke er av betydning med mindre en rute åpner seg gjennom det Kanadiske arkipelet og vestsiden av Grønland. En slik rute vil ikke berøre farvannene rundt utredningsområdet, og er følgelig ikke av interesse for denne studien. Det bemerkes forøvrig at mange vurderer mulighetene for at en slik rute åpnes innen 2030 for svært små. En rute over polhavet fra Asia til Nord-Amerika som går på østsiden av Grønland vil riktignok berøre Svalbard, og en slik rute kan være teknisk seilbar i 2030. Denne ruten innebærer imidlertid små besparelser i tid og distanse sammenlignet med en tradisjonell rute gjennom Panamakanalen, og anses ikke som kommersielt interessant.

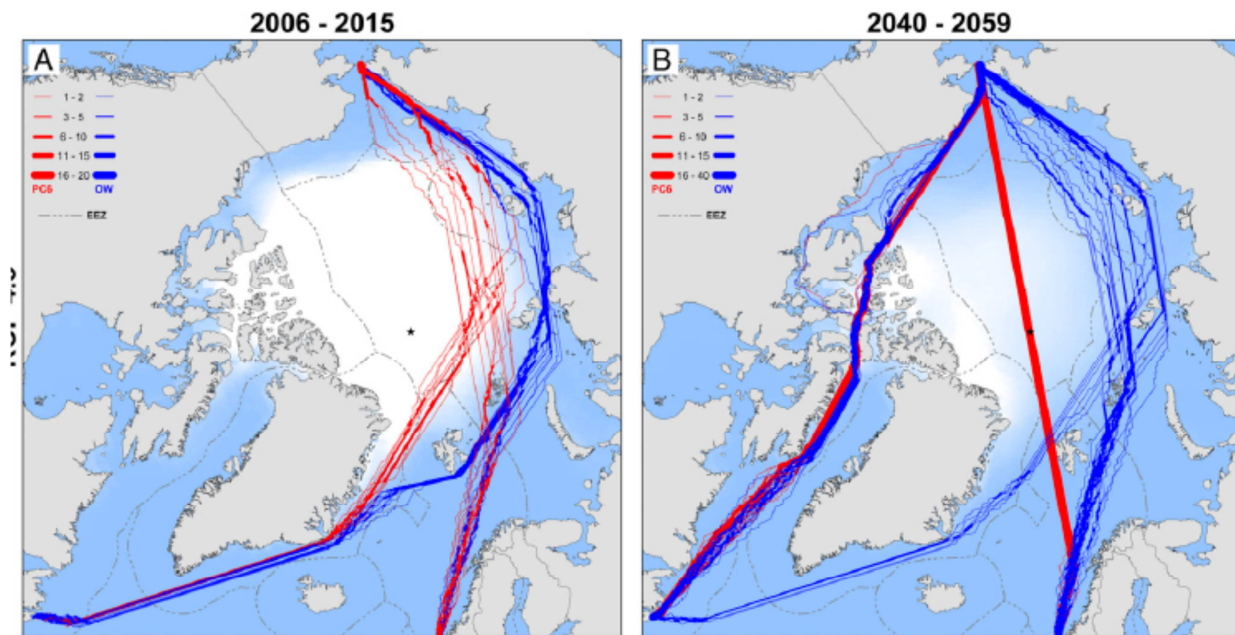
7.4.2.1 Sannsynlig valg av seilingsruter

Resultatene fra Smith et al. (2013) brukes som grunnlag for å vurdere sannsynlige seilingsruter. De beregner sannsynlige ruter for fremtidig skipstrafikk, basert på endret isdekke og is-tykkelse for to klimascenarier. Studiet simulerer den tekniske gjennomførbarhet for ruter over polhavet for skip både med og uten is-forsterkning. Forventet trafikkomfang er ikke estimert av Smith et al (2013).

Figur 49 viser at det er mest sannsynlig at ordinær skipstrafikk passerer øst for Svalbard – den blå ruten – i 2040-2059. Det antas at denne ruten vil være den mest sannsynlig i 2030 også, ettersom dette synes å være en mulig rute også i dag, gitt at skipene ikke vil passere lengre nord i 2030. Skip med isklasse vil klare teknisk sett å seile rett over Nordpolen, men Peters et al. (2011) påpeker at den besparte distansen ikke er nok til å gjøre opp for treigere seilingshastighet forårsaket av tykkere isdekke over Nordpolen. Derfor ser denne analysen bort fra en rute direkte over Nordpolen.

Vi legger derfor til grunn at det i 2030 er transport fra Asia til Europa via Arktis gjennom rutene som vises øst for Svalbard som blir aktuelt.

Hver passasje gjennom utredningsområdet som vises i Figur 49 utgjør omtrent 430 nautiske mil i utseilt distanse. Det bemerkes at den aktuelle ruten for transpolartrafikk krysser utredningsområdet kun rundt Svalbard; den er utenfor utredningsområdet rundt Jan Mayen.



Figur 49 Simulerte ruter for skip i dag (venstre) og i perioden 2040-2059 (høyre). Fra Smith et al. (2013).

7.4.2.2 Omfang skipstrafikk

Nå er det fastslått hvor det forventes at skipstrafikken sannsynligvis vil seile i 2030 gitt de antatte endringene i isforhold. Det gjenstår å fastslå omfanget og hvilke fartøystyper som vil transittere denne ruten. For å beregne dette vil vi støtte oss på beregningene gjort av Peters et al. (2011).

Basert på historiske volum av sjøtransport fra Asia til Europa [14] [15], har Peters et al. (2011) beregnet et estimat for trafikk i 2030. Estimaten innebærer en 40% vekst mellom 2006 to 2030, og gir en vareflyt fra Asia til Europa på 211 Mt, hvorav 73% er konteinertrafikk (153 Mt / 17.5 MTEU²). Resten av lasten er i hovedsak tørrbulk. I den andre retningen, fra Europa til Asia er volumet betydelig mindre, og det er derfor trafikken fra Asia til Europa som er dimensjonerende for fastsettelsen av transportkapasiteten mellom de to verdensdelene, og som vil måtte analyseres når man spør seg hvor mye av denne vareflyten som kan gå over Arktis, istedenfor gjennom Suez.

Peters et al. (2011) beregner kostnadene ved konteinertrafikk fra forskjellige knutepunkt-havner i Asia til Rotterdam, og så lar varene følge den minst kostnadskrevenende rute. Fraktkostnadene inkluderer drivstoff, modellert eksplisitt fra kostnadene av å transittere ruten av med forventet isdekke, samt konstruksjonskostnadene ved is-forsterking av skrog. Modellen tar høyde for at kortere seilingstid over Arktis kan føre til lavere kapitalkostnader siden det reduserer kravene til flåtestørrelse. Modellen viser at varetransport gjennom Arktis kun er lønnsomt for varer fra Nord-Asia til Rotterdam sommerstid. I alt viser modellen at 1.4 MTEU eller 8% av total konteinertrafikk fra Asia til Europa vil gå igjennom Arktis i 2030 [19].

Peters et al. (2011) oppgir at trafikken gjennom Arktis går på konteinerskip med 5850 TEU (ca 60 000 GT) med isklasse (PC4), og at det behøves en flåte på 71 skip der hvert skip i gjennomsnitt gjør 3,4 tur-retur reiser i løpet av sesongen som er 100 dager. Totalt blir dette 241 tur-retur reiser for konteinerskip, eller 483 en-veis kryssninger.

² Beregnet ut fra at 1 TEU = 8.76 t.

Peters et al. (2011) gjør ikke tilsvarende beregninger for tørrbulk eller annen trafikk. Imidlertid, siden lasten som fraktes fra Asia til Europa i dag består av konteinerlast og tørrbulk legges det til grunn i denne analysen at skipene som skal transittere ruten er kontainerskip og bulkskip med forsterket skrog. Som en første tilnærming antar vi at de samme grunnleggende forutsetninger og mekanismer som ligger til grunn for beregningene gjort av Peters et al. er gyldige også for andre fartøystyper, og at resultatet på samme måte kan overføres til andre fartøystyper. Følgelig antar vi at 8% også av annen varetransport Asia og Europa vil være lønnsom å sende igjennom Arktis, tilsvarende 4.6 Mt tørrbulk.

Vi antar videre at også denne lasten går på bulk-skip av omtrent samme størrelse som kontainerskipene, 60 000 GT. Dette tilsvarer et skip på 35 000 DWT³, som er et omtrentlig mål på maksimum lastmengde om bord. Med de samme antagelsene om seilingssesong og antall passasjer gir dette 38 skip. Totalt blir dette 129 tur-retur reiser for kontainerskip, eller 258 en-veis krysninger.

Vi antar videre at alle disse krysningene foregår innenfor Svalbard-området. Dette er en sannsynlig overdrivelse, ettersom trafikk antagelig vil gå nærmere land på russisk side i mange tilfeller, spesielt i begynnelsen og slutten av seilingssesongen. Distanse innenfor det definerte Svalbard-området per krysning er beregnet til 430 nm. Utseilt distanse blir da 111 000 nm for bulkskip, og 208 000 nm for kontainerskip. Tabell 6 viser resultatene.

Merk at selv om totalmengden utseilt distanse ikke er veldig stor, så er den utført av relativt store skip, og innenfor en begrenset tidsperiode ca juli-september-oktober. Det bemerkes at trafikkvolumanalysen utført av Peters et al. tar høyde for at skip seilende over arktis vil kreve skrogforsterkning, men ruten som er valgt fra Smith et al. tyder på at skrogforsterkning ikke nødvendigvis er påkrevd.

Tabell 14 Estimert utseilt distanse (nm) for hver fartøystype på transpolare krysninger i 2030.

	< 1000 GT	1000 - 4999 GT	5000 - 9999 GT	10000 - 24999 GT	25000 - 49999 GT	50000 - 99999 GT	>= 100000 GT	Grand Total
Andre fartøystyper	-	-	-	-	-	-	-	-
Andre offshore service skip	-	-	-	-	-	-	-	-
Bulkskip	-	-	-	-	-	111 000	-	111 000
Kontainerskip	-	-	-	-	-	208 000	-	208 000
Fiskefartøy	-	-	-	-	-	-	-	-
Kjemikalie-/produkttankere	-	-	-	-	-	-	-	-
Kjøle-/fryseskip	-	-	-	-	-	-	-	-
Offshore supply skip	-	-	-	-	-	-	-	-
Oljetankere	-	-	-	-	-	-	-	-
Passasjer	-	-	-	-	-	-	-	-
Ro Ro last	-	-	-	-	-	-	-	-
Stykkgodsskip	-	-	-	-	-	-	-	-
Ukjent fartøystype	-	-	-	-	-	-	-	-
Sum	-	-	-	-	-	319 000	-	319 000

³ Antar for bulkskip at 1 GT = 1,7 dwt (og at DWT omtrent tilsvarer lastmengden, ved 100% load)

7.5 Oppsummering og diskusjon

Sammenlignet med dagens trafikk (presentert i kapittel 5) viser prognosen for 2030 en samlet økning i utseilt distanse i utredningsområdet på 29%. Det er verdt å merke seg at omtrent halvparten av denne økningen kan tilskrives ny transpolar trafikk, og at denne trafikken går på store skip. Det gir en kraftig økning i utseilt distanse for skip over 10 000 GT, som øker fra 42 500 nm til 414 000 nm. Det tilsvarer en åttedobling. Bidraget fra store skip (over 10 000 GT) til samlet utseilt distanse har økt fra 2% i 2013 til 14% i 2030.

Fiskefartøyenes andel av trafikken er fremdeles dominerende, men forventes å gå ned fra 69% til 58%. Passasjertrafikken forventes å øke, men dens andel av totaltrafikken vil øke moderat fra 8% til 10%. Den største økningen finner vi for bulkskip og containerskip, som forventes å øke sine andeler fra henholdsvis 1% og 1% til 5% og 8%. Denne økningen tilskrives ny transpolar skipstrafikk.

Sannsynlighetsberegningene for 2013 viser at de største bidragene til årlig antall ulykker med utslipp domineres av fiskefartøy, med betydelige bidrag fra passasjerfartøy og «andre fartøystyper». Det er grunn til å tro at denne fordelingen for 2030 vil ha sterkere bidrag fra containerskip og bulkskip, selv om disse fremdeles vil ha mindre utseilt distanse enn passasjerfartøy og «andre fartøystyper». Bulkskip og containerskip vil dessuten gi små bidrag til sannsynligheten for grunnstøting, ettersom den nye transpolare trafikken er ventet å gå langt fra land.

Den beregnede mengde utslipp av last eller drivstoff som følge av ulykker gitt i kapittel 6 viser at de dominerende bidragene for dette kommer fra passasjerfartøy, etterfulgt av «annen fartøystype», oljetankere og kjemikalie/produkttankere. Denne fordelingen vil ventelig også få større bidrag fra kontainer og bulkskip i 2030.

Ettersom den nye trafikken i utredningsområdet i liten grad vil være knyttet til transport av oljelast, er det liten grunn til å tro at fordelingen av den estimerte utslippsmengden mellom last og drivstoff vil endre seg betydelig.

Tabell 15 viser forventet utseilt distanse i 2030 rundt Svalbard som følge av samlede endringene beskrevet i denne studien. Tabellen er laget ved å gange prosentandelvekstene for hver fartøystype som er oppgitt i Tabell 12 med mengde skipstrafikk som er oppgitt for Svalbard i 2013, pluss den utseilte distansen for bulk- og containerskip som er beregnet i trafikkutviklingstrekk C, i Tabell 14.

Tabell 18 viser at total utseilt distanse rundt Jan Mayen vil faktisk minske. Dette er fordi at det forventes mindre utseilt distanse fra fiskefartøyer, hvilket er den dominerende fartøystypen. Det merkes også at den utseilte distansen rundt Jan Mayen vil i større grad tilbakelegges av større skip. Dette er fordi det er fartøystyper som pleier å være i de store størrelseskategoriene (som for eksempel passasjerskip), hvor utseilt distanse vil øke mest.

Her er en stor økning i utseilt distanse for bulkskip og containerskip ikke forventet fordi den transpolare trafikken mest sannsynlig ikke berører utredningsområdet rundt Jan Mayen. Det er imidlertid noen bulkskip som seiler i gjennom utredningsområdet rundt Jan Mayen nå, og det forventes at disse mindre bulkskipene vil øke i utseilt distanse.

For gasstankere og «ukjent fartøystype» er antatt vekst i utseilt distanse 0%, selv om det er anslått i Tabell 13 at veksten vil være 14%. Dette kommer av at det var ingen gasstankere som seilte gjennom utredningsområdet rundt Jan Mayen i 2013. Det vil si at en 14% vekst på null trafikk resulterer i null vekst.

Tabell 19 er summen av Tabell 15 og Tabell 17, og viser trafikkallene for det totale utredningsområdet.

Tabell 15 Estimert total utseilt distanse (nm) rundt Svalbard i 2030.

Størrelseskategori/ Fartøystype	< 1000 GT	1000 - 4999 GT	5000 - 9999 GT	10000 - 24999 GT	25000 - 49999 GT	50000 - 99999 GT	> 100000 GT	Sum	Fordeling
Andre fartøystyper	86707	123448	65882	141	28	0	0	276206	10 %
Andre offshore service skip	38435	0	72	0	0	0	0	38507	1 %
Bulkskip	0	724	1410	7673	16952	111000	0	137759	5 %
Containerskip	0	0	0	0	0	208000	0	208000	8 %
Fiskefartøy	478343	1062570	24572	0	0	0	0	1565485	58 %
Gasstankere	0	0	0	0	0	0	0	0	0 %
Kjemikalie- /produkttankere	0	6844	0	223	0	0	0	7067	0 %
Kjøle-/fryseskip	0	49828	14762	0	0	0	0	64590	2 %
Offshore supply skip	2376	18434	1105	0	0	0	0	21914	1 %
Oljetankere	0	21062	2980	0	0	223	0	24264	1 %
Passasjer	96855	78143	36998	25614	22167	7528	3852	271157	10 %
Ro Ro last	1017	0	0	0	0	0	0	1017	0 %
Stykkgodsskip	4507	38500	8409	1847	0	0	0	53263	2 %
Ukjent fartøystype	26403	0	0	0	0	0	0	26403	1 %
Sum	734641	1399550	156188	35499	39148	326751	3852	2695630	

Tabell 16 Prosentvis endring i utseilt distanse rundt Svalbard fra 2013 til 2030.

Størrelseskategori/ Fartøystype	< 1000 GT	1000 - 4999 GT	5000 - 9999 GT	10000 - 24999 GT	25000 - 49999 GT	50000 - 99999 GT	> 100000 GT	Sum
Andre fartøystyper	20 %	20 %	20 %	20 %	20 %	0 %	0 %	20 %
Andre offshore service skip	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Bulkskip	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	NA	0 %	415 %
Containerskip	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	NA	0 %	NA
Fiskefartøy	10 %	10 %	10 %	0 %	0 %	0 %	0 %	10 %
Gasstankere	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Kjemikalie- /produkttankere	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Kjøle-/fryseskip	0 %	10 %	10 %	0 %	0 %	0 %	0 %	10 %
Offshore supply skip	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Oljetankere	0 %	20 %	20 %	0 %	0 %	20 %	0 %	20 %
Passasjer	60 %	60 %	60 %	60 %	60 %	60 %	60 %	60 %
Ro Ro last	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Stykkgodsskip	20 %	20 %	20 %	20 %	0 %	0 %	0 %	20 %
Ukjent fartøystype	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Sum	15 %	13 %	24 %	39 %	27 %	6581 %	60 %	31 %

Det vises i Tabell 16 at den prosentvise endringen i utseilt distanse rund Svalbard er størst for bulkskip og for skip i størrelseskategori > 100 000 GT. Dette er på grunn av de nye transpolare trafikkrutene hvis utseilt distanse for bulkskip og containerskip i denne størrelseskategori er beregnet i kapittel 7.4. Nådagens utseilte distanse for disse fartøystypene og størrelseskategori er nesten null, men vil øke betydelig på grunn av nye transpolare seilaser.

For all fartøystyper og størrelseskategorier hvis nåværende trafikk er null, og hvis fremtidige trafikk er anslått å være null, har vi lagt inn 0% endring i resultattabellene.

Tabell 18 viser at den totalt utseilte distansen rundt Jan Mayen vil minske. Dette er fordi at det forventes mindre utseilt distanse fra fiskefartøyer, hvilket er den dominerende fartøystypen rundt øya. Det bemerkes også at den utseilte distansen rundt øya i større grad tilbakelegges av større skip, ettersom det er fartøystyper som pleier å være i de store størrelseskategoriene, som for eksempel passasjerskip, hvis utseilte distanse vil øke mest.

Den forventede økningen i utseilt distanse for bulkskip og containerskip er mindre rundt Jan Mayen enn økningen rundt Svalbard fordi den transpolare trafikken sannsynlig ikke vil berøre utredningsområdet rundt Jan Mayen. Det er imidlertid noen bulkskip som per i dag seiler gjennom utredningsområdet rundt Jan Mayen, og det forventes at utseilt distanse for disse mindre bulkskipene vil øke i fremtiden. Det er per i dag ingen konteinerskip som seiler ved Jan Mayen og ingen forventet endring på dette.

For gasstankere og «ukjent fartøystype» er antatt vekst i utseilt distanse 0%, selv om det er anslått i tabell 13 at veksten vil være 14%. Dette kommer av at det var ingen gasstankere som seilte gjennom utredningsområdet rundt Jan Mayen i 2013. Det vil si at en 14% vekst på null trafikk resulterer i null vekst.

Tabell 17 Estimert utseilt distanse (nm) rundt Jan Mayen i 2030.

Størrelseskategori/ Fartøystype	< 1000 GT	1000 - 4999 GT	5000 - 9999 GT	10000 - 24999 GT	25000 - 49999 GT	50000 - 99999 GT	> 100000 GT	Sum	Fordeling
Andre fartøystyper	2710	6798	-	-	-	-	-	9508	10 %
Andre offshore service skip	-	26	-	-	-	-	-	26	0 %
Bulkskip	-	12	-	66	697	-	-	775	1 %
Containerskip	-	-	-	-	-	-	-	0	0 %
Fiskefartøyer	1686	36858	6473	-	-	-	-	45016	49 %
Gasstankere	-	-	-	-	-	-	-	0	0 %
Kjemikalie- /produkttankere	-	280	-	247	141	-	-	668	1 %
Kjøle-/fryseskip	-	55	382	-	-	-	-	437	0 %
Offshore supply skip	-	-	257	-	-	-	-	257	0 %
Oljetankere	-	240	964	-	-	-	-	1203	1 %
Passasjer	222	822	227	1404	3567	284	238	6763	7 %
Ro Ro last	406	-	-	-	-	-	-	406	0 %
Stykkgodsskip	-	5914	639	-	-	-	-	6553	7 %
Ukjent	20314	-	-	-	-	-	-	20314	22 %
Total	25337	51003	8942	1717	4405	284	238	91926	100 %

Tabell 18 Prosentvis endring i utseilt distanse rundt Jan Mayen fra 2013 til 2030.

Størrelseskategori/ Fartøystype	< 1000 GT	1000 - 4999 GT	5000 - 9999 GT	10000 - 24999 GT	25000 - 49999 GT	50000 - 99999 GT	> 100000 GT	Sum
Andre fartøystyper	6 %	6 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	6 %
Andre offshore service skip	0 %	24 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	24 %
Bulkskip	0 %	18 %	0 %	18 %	18 %	0 %	0 %	18 %
Containerskip	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Fiskefartøyer	-10 %	-10 %	-10 %	0 %	0 %	0 %	0 %	-10 %
Gasstankere	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Kjemikalie- /produkttankere	0 %	15 %	0 %	15 %	15 %	0 %	0 %	15 %
Kjøle-/fryseskip	0 %	13 %	13 %	0 %	0 %	0 %	0 %	13 %
Offshore supply skip	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Oljetankere	0 %	15 %	15 %	0 %	0 %	0 %	0 %	15 %
Passasjer	12 %	12 %	12 %	12 %	12 %	12 %	12 %	12 %
Ro Ro last	16 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	16 %
Stykkgodsskip	0 %	16 %	16 %	0 %	0 %	0 %	0 %	16 %
Ukjent fartøystype	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Sum	0 %	-5 %	-5 %	13 %	13 %	12 %	12 %	-2 %

Tabell 19 Estimert utseilt distanse (nm) rundt Svalbard og Jan Mayen i 2030.

Størrelseskategori/ Fartøystype	< 1000 GT	1000 - 4999 GT	5000 - 9999 GT	10000 - 24999 GT	25000 - 49999 GT	50000 - 99999 GT	> 100000 GT	Sum	Fordeling
Andre fartøystyper	89417	130245	65882	141	28	-	-	285713	10 %
Andre offshore service skip	32029	26	60	-	-	-	-	32115	1 %
Bulkskip	-	736	1410	7739	17649	111000	-	138534	5 %
Containerskip	-	-	257	-	-	208000	-	208257	8 %
Fiskefartøyer	480029	1099427	31045	-	-	-	-	1610500	58 %
Gasstankere	-	-	-	-	-	-	-	0	0 %
Kjemikalie- /produkttankere	-	5983	-	433	141	-	-	6557	0 %
Kjøle-/fryseskip	-	49883	15144	-	-	-	-	65027	2 %
Offshore supply skip	1980	15361	920	-	-	-	-	18262	1 %
Oljetankere	-	21301	3944	-	-	223	-	25467	1 %
Passasjer	97076	78965	37225	27018	25735	7812	4090	277920	10 %
Ro Ro last	1253	-	-	-	-	-	-	1253	0 %
Stykkgodsskip	4507	44413	9048	1847	-	-	-	59815	2 %
Ukjent fartøystype	42316	-	-	-	-	-	-	42316	2 %
Sum	748607	1446341	164934	37179	43553	327034	4090	2771738	100 %

Tabell 20 Prosentvis endring i utseilt distanse rundt Svalbard og Jan Mayen fra 2013 til 2030.

Størrelseskategori/ Fartøystype	< 1000 GT	1000 - 4999 GT	5000 - 9999 GT	10000 - 24999 GT	25000 - 49999 GT	50000 - 99999 GT	> 100000 GT	Sum
Andre fartøystyper	20 %	19 %	20 %	20 %	20 %	0 %	0 %	19 %
Andre offshore service skip	0 %	24 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Bulkskip	0 %	0 %	0 %	0 %	1 %	NA	0 %	405 %
Containerskip	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	NA	0 %	80827 %
Fiskefartøyer	10 %	9 %	5 %	0 %	0 %	0 %	0 %	9 %
Gasstankere	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Kjemikalie- /produkttankere	0 %	1 %	0 %	8 %	15 %	0 %	0 %	1 %
Kjøle-/fryseskip	0 %	10 %	10 %	0 %	0 %	0 %	0 %	10 %
Offshore supply skip	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Oljetankere	0 %	20 %	19 %	0 %	0 %	20 %	0 %	20 %
Passasjer	60 %	59 %	60 %	57 %	51 %	58 %	56 %	58 %
Ro Ro last	5 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	5 %
Stykkgodsskip	20 %	19 %	20 %	20 %	0 %	0 %	0 %	20 %
Ukjent fartøystype	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %
Sum	15 %	12 %	22 %	37 %	25 %	6258 %	56 %	29 %

Det er fartøy i størrelseskategorien 5 000-99 999 GT som øker mest på grunn av ny transpolar trafikk. Det samme gjelder containerskip og bulkskip hvis nåværende utseilt distanse er nesten lik null. Dette antyder at fokus på de større skipskategoriene, og redningstiltakene de krever, vil være viktig for beredskapsdimensjonering i fremtiden.

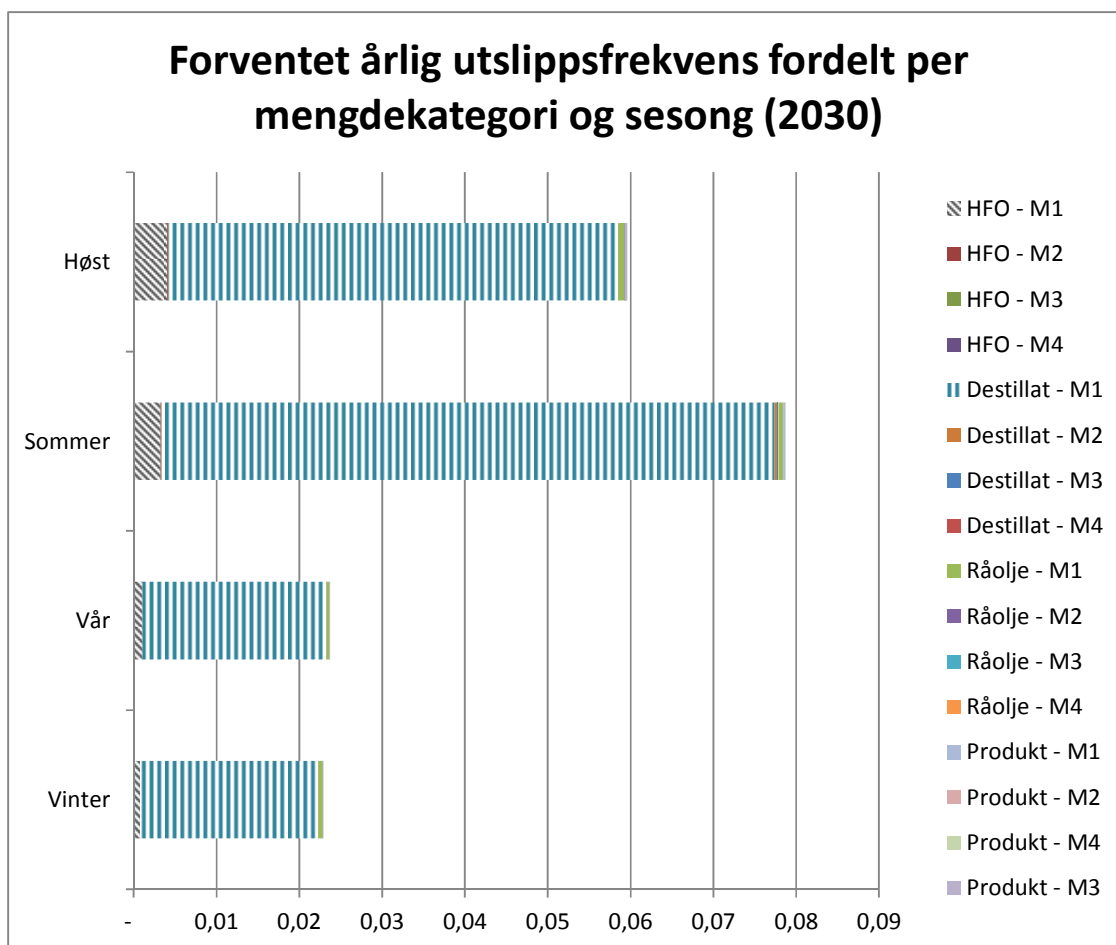
Utenom disse fartøystyper er det fortsatt en høyere økning i utseilt distanse for størrelseskategorier 10 000-24 999 GT og større. Dette skyldes passasjerskip, som pleier å være større enn andre fartøystyper, men som har største prosentvis økning i utseilt distanse etter containerskip og bulkskip for hele utredningsområdet.

7.5.1 Estimert utslippsfrekvens for 2030

I Figur 50 vises utslippsfrekvens for 2030 fordelt per mengdekategori og sesong, for Svalbard og Jan Mayen. Beregningen er basert på prognostisert trafikkdata beskrevet i forutgående kapitler. Utslippsfrekvensene (gitt i kapittel 6) er multiplisert med prosentvis endring fra 2013.

Mengdekategorien «Destillat - M1» dominerer fortsatt forventningsverdien for utslippshendelser. Dette er ikke overraskende siden kategorien inkluderer utslipp opp til 400 tonn, samt at utslipp fra destillat fortsatt forventes å være dominerende i 2030.

Sammenlignet med dagens trafikk viste prognosene for 2030 en samlet økning i utseilt distanse på ca. 29%. Som et resultat av forventet økning i trafikkmengde er det beregnet at utslippsfrekvensen øker med ca. 19 % til 0,18 utslippshendelser hvert år⁴.



Figur 50 Utslippsfrekvens, basert på trafikkprognoser for 2030, fordelt per mengdekategori og sesong, for Svalbard og Jan Mayen. Mengdekategorien «Destillat - M1» dominerer fortsatt forventningsverdien for utslippshendelser.

⁴ Det må det noteres at økning i trafikk for containerskip for Svalbard ikke er inkludert i beregningene for utslippsfrekvens for 2030 siden det her ikke foreligger en prosentvis endring (den er uendelig), siden utgangspunktet er null (0) utseilt distanse. For å kunne kjøre 2030 beregninger kreves en prosentvis endring fra basisåret. Containerfartøy hadde 208 000 nm økning i utseilt distanse.

8 RISIKOREDUSERENDE TILTAK

En rekke risikoreduserende tiltak er beskrevet i tidligere rapporter for Kystverket. Dette kapittelet inneholder en oversikt over de tiltakene som tidligere er identifisert for å trygge sjøsikkerheten langs fastlands-Norge, samt en nærmere analyse av fem tiltak som DNV GL anser som mest lovende for Svalbard og Jan Mayen.

8.1 Forslag til risikoreduserende sjøsikkerhetstiltak

Fra sannsynlighetsanalysen har vi følgende nøkkelresultater for Svalbard og Jan Mayen:

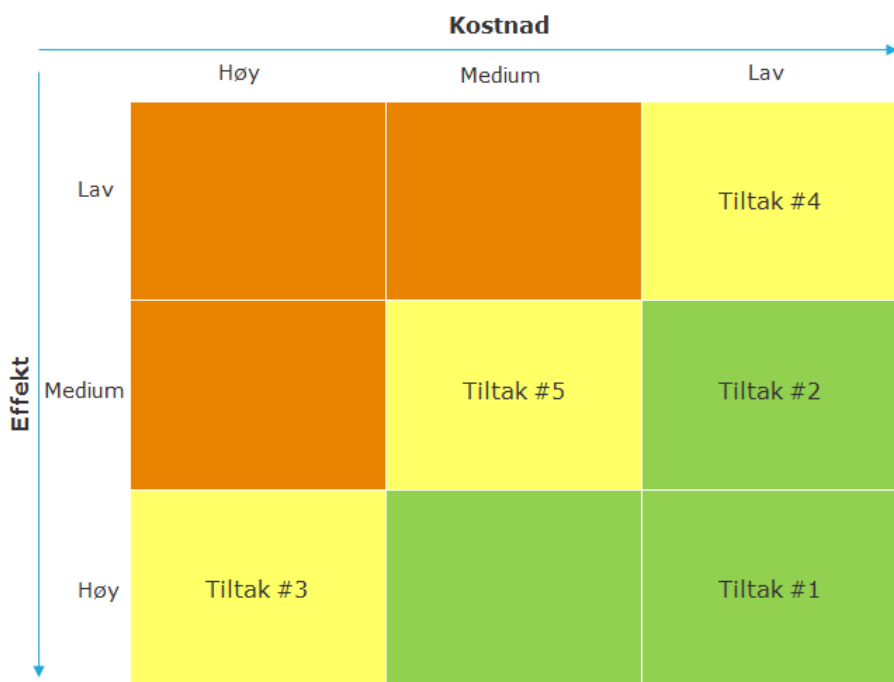
- Det er vesentlig større sannsynlighet for ulykker og utslippshendelse rundt Svalbard enn området rundt Jan Mayen (96 % vs. 4 %), grunnet en større trafikkmengde. Dette ser vi også av ulykkesstatistikken.
- Det er relativt lav ulykkessannsynligheten for utredningsområdet, sammenlignet med kysten av fastlands-Norge, grunnet liten trafikkmengde (utseilt distanse).
- Ulykkestypen grunnstøting dominerer ulykkesbildet, og det forventes flest utslippssulykker med fiskefartøy med størrelse 1 000 - 4 999 GT.
- Den største bidragsyteren til mengde drivstoffutslipp er grunnstøtingsulykker med passasjerfartøy. Passasjerfartøy seiler ca. 74% av den totale distanse innen 10nm fra land, noe som resulterer i det betydelige bidraget fra grunnstøtinger innen kategorien. Til sammenligning seiler kategorien fiskefartøy 70% av sin utseilte distanse på «åpen sjø».

Nøkkelresultatene listet over har i stor grad styrt DNV GLs vurdering av tiltakene som vi mener er mest aktuelle for utredningsområdet. DNV GL har også vektlagt nye tiltak, fremfor tiltak som allerede er identifisert (ref. tidligere studier i kapittel 2.3). Vi har også hovedsakelig fokusert på tiltak som har til formål å redusere sannsynligheten for utslippshendelser.

Gjennom en kost-nytte workshop med prosjektdeltakere fra DNV GL, er de fem mest lovende tiltakene for Svalbard og Jan Mayen identifisert og rangert kvalitativt. Det er brukt en matrise med vurdering av nytte (risikoreduserende effekt) langs y-aksen og vurdering av kostnaden med å innføre tiltaket langs x-aksen. De tiltakene som har høy nytte og lav kostnad vil følgelig være de mest fornuftige å implementere innledningsvis. Kost-nytte analysen, og plassering av tiltakene er presentert i Figur 51. Det påpekes at effekt og kostnad er vurdert relativt til de andre tiltakene.

Tiltakene inkluderer:

- Tiltak 1: Anbefalte seilingsleder (dedikerte seilingskorridorer).
- Tiltak 2: Utvidet dekning av eksisterende trafikksentral (VTS), samt bruk av eksisterende taubåttressurser.
- Tiltak 3: Passasjerskip konvoi, to eller flere skip som forflytter seg sammen for felles støtte med hensyn på ulykkeshendelser.
- Tiltak 4: Gjennomgang av kartgrunnlag og etablering av «forsiktighets områder».
- Tiltak 5: Dynamisk myndighetsvurdering av isforhold med tilhørende kravsetting relatert til is- og klimatiske forhold.



Figur 51 Resultat av kvalitativ kost-nytte vurdering av de fem mest lovende tiltakene for Svalbard og Jan Mayen

8.1.1 Tiltak 1: Anbefalte seilingsleder

Tiltak 1 omfatter anbefalte seilingsleder (IMO definisjon: Recommended routes), dvs. dedikerte «sikre» seilingskorridorer, hvor fartøy holder sikker avstand til land, samt etablering av sikre seilingsleder inn til trafikkerte havner og steder av interesse for cruise og ekspedisjonsfartøy. Slike seilingsleder kan merkes i kart med «Anbefalt seilingsled». IMO skiller på «recommended routes» og «recommended tracks» i resolusjon A.572. For Svalbard og Jan Mayen vil førstnevnte være å foretrekke ettersom «recommended tracks» i større grad vil konsentrerer trafikken, som igjen har potensialet for å øke kollisjonssannsynligheten.

Anbefalte seilingsleder må følgelig ha godt kartgrunnlag (spesielt dybdemålinger) og det må være gode optiske og elektroniske hjelpemidler til navigasjon. Optisk hjelpemidler inkluderer lykter (f.eks. HIB), bøyer, staker og indirekte belysning. Elektroniske hjelpemidler inkluderer blant annet radarmerking (raycon) og AIS bøyer. God merking er vesentlig både i godt og dårlig vær, og elektronisk merking bør kun brukes som støtte i tillegg til optisk merking.

Det er vurdert at tiltaket med anbefalte seilingsleder vil ha høy risikoreducerende effekt relativt til de andre tiltakene. Innretninger for navigasjonsveiledning bidrar til å redusere risikoen for grunnstøting ved å gi visuell og elektronisk veiledning til støtte for navigasjonsprosessen gjennom å vise hvor farleden går og ved å markere hindringer. For enkelte fartøy, slik som fiskefartøyer, vil fyrlykter og navigasjonsveiledning være nødvendig. For fartøy med stor fart i trangt farvann er visuell navigasjon pr. i dag en absolutt nødvendighet for sikkerheten. I tillegg er visuelle navigasjonshjelpemidler nødvendig for at fartøy skal kunne få posisjonen fra elektroniske hjelpemidler bekreftet ved visuell observasjon, og dels om et selvstendig hjelpemiddel dersom elektroniske hjelpemidler svikter [6].

Tiltaket vil hovedsakelig være rettet mot passasjerfartøy, råolje og produkttankere som er fartøystypene som bidrar mest til forventede årlige utslippsmengder. Kostnaden er vurdert som lav relativt til de andre tiltakene. Investeringskostnader vil inkludere gjennomgang av sjøkart, dybdemålinger, navigasjonsinnretninger, etablering av anbefalte seilingsleder og oppdatering av kartinformasjon til næringen.

8.1.2 Tiltak 2: Utvidet dekning av eksisterende trafikkentral (VTS) og bruk av eksisterende taubåtressurser.

I tiltak 2 foreslås det å utvide det formelle dekningsområdet til Vardø trafikkentral (VTS) til å inkludere innseilingen til Longyearbyen. Eksisterende dekning for Vardø trafikkentral er Bellsund og Van Mijenfjorden. Tiltaket omfatter også utnyttelse av eksisterende taubåtkapasitet i området (to taubåter for Svea og Sysselmannens nye tjenestefartøy «Polarsyssel») som beredskap. Sannsynlighetsanalysen viser at risikoen for utslippshendelse i dette området er i størrelsesorden lik som innseilingen til Svea, følgelig burde VTS bli vurdert også for innseiling til Longyearbyen.

Sjøtrafikksentralene er et sentralt verktøy for koordinering av trafikkovervåkning og trafikkkontroll i områder hvor trafikken representerer en spesiell risiko for sjøsikkerhet og miljø. Trafikksentralene har som formål å bedre sikkerheten ved å organisere skipstrafikken slik at farlige situasjoner ikke oppstår, kontrollere at reglene for bruk av farledene (seilingsreglene) følges og at de nasjonale og internasjonale sjøveisreglene blir fulgt, samt gi skipstrafikken opplysninger av betydning for sikker seilas.

Kystverket leverer i dag VTS-tjenester basert på etablerte radarsensorer, videokameraer, meteorologiske sensorer, kystverkets AIS-kjede, samt skipsrapporteringsystemet "SafeSeaNet". Dette gir grunnlag for en detaljert oppfølging av skipsbevegelsene både i forskriftsregulerte VTS-områder og utenfor disse områdene [2]. En tidligere DNV studie har vist at AIS integrert med radar, sammen med andre risikokontrollerende tiltak som ECDIS, track control, forbedret brodesign og forbedret navigatøropplæring har gitt en betydelig forbedret navigasjonssikkerhet for store passasjerskip på en kostnadseffektiv måte [2].

Kysttrafikken langs Svalbard og Jan Mayen består hovedsakelig av en god del nærskipstrafikk, som i hovedsak består av mindre fartøyer. Denne typen trafikk vil kunne medføre akutt forurensning og kan bistås av slepe- og bergingsfartøyer som er i nærheten. Kystverkets slepebåtberedskap kan ha for lang reaksjonstid til å nå frem dersom et skip kommer i drift nær land. Et godt system for utnyttelse av alle ressurser langs kysten av Svalbard og Jan Mayen vil kunne forhindre flere ulykker med akutt forurensning enn kun beredskap fra Kystverkets egne og innleide fartøyer. Et felles rammeverk for å benytte alle tilgjengelige ressurser for slepe- og bergingskompetanse vil kunne være formålstjenlig for å utvide slepe/taubåtberedskapen

Tiltaket er vurdert å ha medium effekt på reduksjon av grunnstøtingsulykker. Det er to hovedgrunner til dette. Uten implementering av anbefalte seilingsleder, sikre ruter eller separasjonslinjer vil det være vanskeligere for VTS å oppdage avvik fra det som vil være en «normal» innseiling og dermed redusere muligheten for å gripe inn i situasjonen. For det andre, er det mye kystnær trafikk rundt Svalbard og krav til responstid må være kort (i denne sammenheng tid fra VTS detekterer avvik til handling, og mulig avvergelse av grunnstøting). Dette gjør at nytten fra taubåter ved hendelser nære land er begrenset.

Derimot er det vurdert at en kombinasjon av tiltak #1 (anbefalte seilingsleder) og tiltak 2 (VTS og taubåtberedskap) vil ha en høy risikoreduserende effekt på grunnstøtingsulykker. VTS operatøren vil da kunne ha bedre mulighet til å avdekke avvik og varsle når en situasjon krever det, samt tilkalle taubåt om nødvendig eller be om assistanse fra nærliggende fartøyer.

Kostnaden er vurdert som lav relativ til de andre tiltakene. Investeringskostnader vil inkludere utbering av AIS/radar dekning om nødvendig, utvide myndighetsområde til VTS, og oppbygging av et system for utnyttelse av slepebåtberedskapsressurser i området.

I så henseende bør det nevnes at det nye tjenestefartøyet («Polarsyssel») til Sysselmannen vil kunne være velegnet som slepebåtressurs. Fartøyet har montert en slepevinj på hoveddekket for nødslep, og vil ha kapasitet for rednings-, brann- og oljevernaksjoner. Fartøyet har også isforsterket skrog. Halvparten av året skal fartøyet gå på langtidschart for Sysselmannen på Svalbard, resten av året går fartøyet som en vanlig PSV (Platform Supply Vessel).

8.1.3 Tiltak 3: Passasjerskip i konvoi

I tiltak 3 er det vurdert effekten av pålegge cruise og ekspedisjonsskip som seiler i området rundt Svalbard å seile i «konvoi», dvs. som en gruppe på to eller flere skip. Ved en grunnstøtingsulykke eller kollisjon med is, vil det andre fartøyet være klar til å hjelpe til med livredning og oljevernutstyr. Det er foreslått at konvoien må pålegges oppbevaring av oljevernutstyr, hovedsakelig lenser. Til vår opplysning kjører Hurtigruten dette «konvoi-konseptet» når de har seilaser i Sørishavet. Det har også vært en hendelse med cruiseskipet Explorer i Sørishavet i 2007, hvor skipet traff is som resulterte i at det fikk slagside og begynte å synke. Hurtigruten bistod med redningsarbeidet, først og fremst livredning.

Effekten av tiltaket på miljørisiko og reduksjon av konsekvens er vurdert som høy, gitt at fartøyene har oljevernutstyr (i tillegg til livredning). Kostnadene er vurdert som høy ettersom det krever at skip kjører sammen (seilingsplaner må samhandles, skip må kanskje vente etc.), investeringer i oljevernberedskap ombord, samt trening og opplæring av mannskap i oljevernberedskap.

DNV GL har ikke har vurdert om gjeldende lovverk tillater at tiltaket lar seg gjennomføre som et pålegg til skipsfarten eller om et slikt tiltak må forankres gjennom et IMO vedtak.

8.1.4 Tiltak 4: Gjennomgang av kartgrunnlaget og etablering av forsiktighetsområder

Tiltak 4 omfatter gjennomgang av kartgrunnlaget og etablering av forsiktighetsområder (IMO definisjon: «Precautionary areas»). Kystverket har etablert en oversikt over kvaliteten på kartgrunnlaget rundt Svalbard. Et tiltak kan være å bruke dette grunnlaget til å etablere forsiktighetsområder hvor fartøyer må navigere med ekstra varsomhet, og/eller sette begrensninger hvor skipstrafikk bør unngås.

Effekten av tiltaket på miljørisiko og reduksjon av grunnstøtingsulykker er vurdert som lav. Forsiktighetsområder vil kun være som veiledning til fartøyer i områder der dybder er usikre. Tiltaket vil være avhengig av mannskapet på broen og deres tolkning, samt utførelse av myndighetenes anbefalinger til sikker seilas. Menneskelige feil (human errors) er bakgrunn for de fleste ulykker til sjøs [6]. Kostnaden for implementering av «Precautionary areas», relativt til de andre tiltakene, er vurdert som lav. Tiltaket vil kreve minimale investeringskostnader. Informasjonen må inn i elektroniske sjøkart og kommuniseres med næringen.

8.1.5 Tiltak 5: Dynamisk myndighetsvurdering av isforhold med tilhørende kravsetting relatert til is- og klimatiske forhold.

Det siste tiltaket (5) er «dynamisk» myndighetsvurdering av isforhold med tilhørende kravsetting relatert til is- og klimatiske forhold⁵. Med dette menes at lokale myndigheter vil få mulighet til å sette krav til sikkerhetsutstyr ombord i fartøy (f.eks. isklasse, vinterisering, type livbåter etc.) utover hva polarkoden ville ha påkrevd, med bakgrunn i en kontinuerlig vurdering av is- og klimatiske forhold. Myndigheter vil eksempelvis være Sysselmannen på Svalbard, Kystverket og Sjøfartsdirektoratet. Myndighetene kan dermed iverksette strengere lokale krav for høy-risikoområder.

Effekten av tiltaket er vurdert som høy, men kun for områder der skip er i nærheten eller seiler i is, dermed total risikoreduserende effekt er vurdert som medium. Her er det også tatt med effekten av å redde menneskeliv. Kostnaden er vurdert til medium, relativt til de andre tiltakene. Investeringskostnader vil inkludere etablering av dynamisk overvåkningssystem for is- og klimatiske forhold rundt Svalbard og Jan Mayen.

⁵ Angående gjennomførbarhet må tiltaket vurderes opp mot aktuelle hjemler i Svalbardmiljøloven og Havne- og Farvannsloven. DNV GL har ikke vurdert det juridiske rammeverket.

8.2 Oversikt over andre sjøsikkerhetstiltak

Tabell 21 gir en oversikt over de tiltakene som tidligere er identifisert for å trygge sjøsikkerheten langs fastlands-Norge, samt enkelte tiltak som kan knyttes direkte til Svalbard og Jan Mayen.

Dette kapittelet er kun ment som informasjon om andre mulige sjøsikkerhetstiltak. Det er fokusert på tiltak som kan ha sannsynlighetsreducerende effekt.

Tiltakene er kort oppsummert, og det henvises til kilden for tiltaket for en detaljert beskrivelse. Effekten av tiltakene, basert på litteraturstudie, er oppsummert i andre kolonne, og en kvalitativ vurdering av tiltakets relevans for utredningsområdet er gitt av tredje kolonne. Siste kolonne oppgir kilden for tiltaket.

Tabell 21 Oversikt over tidligere identifiserte risikoreducerende tiltak for Norskekysten

#	Tiltak	Risikoreducerende effekt	Relevans for Svalbard og Jan Mayen	Kilde
A.	Los og Farledsbevis	Den prosentvise reduksjonen for grunnstøting og kollisjon ved innføring av lostjeneste kan generelt vurderes å variere fra 10 – 50 %, basert på tidligere rapporter utført av DNV GL for Kystverket, samt tekniske forsknings rapporter. Effekten av farledsbevis har ikke blitt belyst i veldig stor grad. I DNV rapport fra 2010 (Risikoanalyse vedrørende los eller kjentmanstjeneste som skal gjelde på Svalbard) konkluderer DNV GL med at innføring av bruk av polarlos eller farledsbevis vil ha en moderat til høy effekt på reduksjon av miljørisikoen ved fartøystrafikken i de utvalgte områdene på Svalbard.	Tiltaket er relevant for området Svalbard og Jan Mayen. Spesielt for skip med forurensende last og skip som skal operere i dårlige kartlagte områder [3]. Det eksisterer allerede losplikt for Svalbard. Det er gitt overgangsordninger i forskrift om lostjenesten på Svalbard. Plikten til å bruke los eller farledsbevis vil bli innført trinnvis.	- DNV rapport fra 2010 (Risikoanalyse vedrørende los eller kjentmanstjeneste som skal gjelde på Svalbard) [4] - DNV rapport: Utredninger for Losutvalget (Appendiks D) [6]
B.	Elektroniske sjøkart og ECDIS/AIS (Electronic Chart Display and Information System/ Automatic Identification System)	Den prosentvise reduksjonen for grunnstøting ved innføring av ECDIS kan generelt vurderes å variere fra 30–40 %, basert på tidligere rapporter utført av DNV GL for Kystverket, samt tekniske forskningsrapporter. Lite litteratur belyser den reduserende effekten ECDIS har på kollisjonsfrekvensen, bortsett fra DNV rapport nr. 2005-156 [2], som estimerte	Reduksjon i grunnstøtningsfrekvensen oppnås ikke med ECDIS alene. Det fordrer at gode elektroniske kart er tilgjengelig for området, og dette mangler i stor grad for området rundt Svalbard. Tiltaket har dermed kun moderat relevans for området Svalbard og Jan Mayen. Tiltaket vil	- DNV rapporten «Analyse av sannsynlighet for akutt oljeutslipp fra skipstrafikk langs kysten av Fastlands-Norge [2]. - DNV rapport: Utredninger for Losutvalget (Appendiks D) [6]

#	Tiltak	Risikoreduserende effekt	Relevans for Svalbard og Jan Mayen	Kilde
		den risikoreduserende effekten for kollisjon for store skip til 3 %. Mindre skip er ofte utsatt for mer «coastal waters» enn større skip, og vil derfor være mer utsatt for risiko for grunnstøting.	<p>redusere sannsynlighet for grunnstøting og kollisjon.</p> <p>Det er et eksisterende IMO krav å bruke ECDIS for enkelte fartøystyper/ og størrelser. Plikten å innstallere ECDIS innføres trinnvis.</p>	
C.	Trafikkseparasjons-systemer (TSS)	<p>Den prosentvise reduksjonen for grunnstøting ved innføring av Trafikkseparasjonssystemer kan vurderes å variere fra 25 –36 %, basert på tidligere rapporter utført av DNV GL for Kystverket, samt tekniske forsknings rapporter.</p> <p>Hashimoto and T. Okushima [9] hevder at tilstedeværelsen av TSS vil redusere risikoen for en frontkollisjon med ca. 90 %.</p> <p>Merk, anbefalt seilingsled («recommended routes») er diskutert som separat tiltak (del av de 5 mest lovende tiltakene).</p>	Svalbard og Jan Mayen har lav tetthet av skipstrafikk i forhold til Norskekysten. Tiltaket er vurdert som lite relevant.	- DNV rapport: Utredninger for Losutvalget (Appendiks D) [6]
D.	Sjøtrafikksentralene – Vessel Traffic Services (VTS)	Den prosentvise reduksjonen for grunnstøting og kollisjon ved innføring av VTS kan generelt vurderes å variere fra 0 - 7 %, basert på tidligere rapporter utført av DNV GL for Kystverket, samt tekniske forsknings rapporter [6].	Tiltaket er relevant for området Svalbard og Jan Mayen. Tiltaket vil redusere sannsynlighet for grunnstøting og kollisjon.	- DNV rapport: Utredninger for Losutvalget (Appendiks D) [6]
E.	Bridge Navigation Watch Alarm System (BNWAS)	Den prosentvise reduksjonen for grunnstøting og kollisjon ved innføring av lostjeneste kan generelt vurderes å variere fra 0 – 5 %, basert på tidligere rapporter utført av DNV GL for Kystverket, samt tekniske forsknings rapporter.	<p>Tiltaket er relevant for området Svalbard og Jan Mayen. Tiltaket vil redusere sannsynlighet for grunnstøting og kollisjon.</p> <p>Det er et eksisterende IMO krav å bruke BNWAS for enkelte fartøystyper/</p>	- DNV rapport: Utredninger for Losutvalget (Appendiks D) [6]

#	Tiltak	Risikoreducerende effekt	Relevans for Svalbard og Jan Mayen	Kilde
			og størrelser. Plikten å innstallere BNWAS innføres trinnvis.	
F.	Sjøfolks kompetanse (herunder kompetansekrav til isnavigasjon)	<p>Basert på rapporter utført av DNV GL for Kystverket kan en anta at å innføre gode tiltak for å heve sjøfolks kompetanse er viktig.</p> <p>Tiltak rettet mot operasjonelle prosedyrer, kompetanse, trening og motivasjon vil ha størst effekt på det totale sikkerhetsnivået.</p> <p>Spesielt relevant for utredningsområdet er IMO Res. A 1024 (Guidelines for Ships Operating in Polar Waters), som blant annet setter krav til navigering i isfarvann og operasjonelle prosedyrer og trening/opplæring.</p> <p>Det er ikke funnet noe litteratur som kvantifiserer den risikoreducerende effekten av innføre tiltak for å forbedre sjøfolks kompetanse.</p>	Tiltaket er relevant for området Svalbard og Jan Mayen. Tiltaket kan ha effekt på det totale risikobildet.	- DNV rapport: Utredninger for Losutvalget (Appendiks D) [6]
G.	Utbedring av farleder	<p>Basert på rapporter utført av DNV GL kan en anta at en generell økning av bredden på farleder vil gi kapasitets økninger og gi sikkerhetsgevinst der trafikk tettheten er høy og/eller der det er stor andel kryssende trafikk. Dette kan være med på å senke risikoen for kollisjon og grunnstøting.</p> <p>Det er ikke funnet noe litteratur som kvantifiserer den risikoreducerende effekten av å utbedre farleder.</p>	<p>Svalbard og Jan Mayen har lav tetthet av skipstrafikk i forhold til Norskekysten. For å redusere kollisjon er det derfor vurdert som lite relevant, derimot er det mer relevant for å hindre grunnstøtinger ved å øke dybden (og dermed seilingsbredden).</p> <p>Ekspertpanelet tilknyttet "Rambøll-rapporten" pekte på at en mudring av Forlandsundet ville være et viktig sjøsikkerhetstiltak.</p>	- DNV rapport: Utredninger for Losutvalget (Appendiks D) [6]

#	Tiltak	Risikoreducerende effekt	Relevans for Svalbard og Jan Mayen	Kilde
H.	Utarbeide sjøkart der kart ikke er utgitt	<p>Basert på rapporten utført av Rambøl for Kystverket, er det viktigste sannsynlighetsreducerende tiltaket som ble påpekt av ekspertpanelet og få utarbeidet sjøkart der kan ikke er utgitt.</p> <p>Sjømåling av korridorer/ruter (anbefalte seilingsleder) er anbefalt, og ikke sjømåling av hele områder.</p> <p>Det er ikke funnet noe litteratur som kvantifiserer den risikoreducerende effekten av å utbedre sjøkart der dette ikke er utgitt.</p>	Tiltaket er relevant for området Svalbard og Jan Mayen som ikke er kartlagt. Tiltaket kan redusere sannsynlighet for grunnstøting.	Rambøll (2011). En analyse av sannsynligheten for ulykker ved seilas på Øst-Svalbard [4]
I.	Etablering av erfaringsdatabase for felles utnyttelse av dybdeobservasjoner og ruter erfart av enkeltskip	<p>Basert på rapporten utført av Rambøl for Kystverket, er et av de viktigste sannsynlighetsreducerende tiltak som ble påpekt av ekspertpanelet og etablere en erfaringsdatabase for felles utnyttelse av dybdeobservasjoner og ruter erfart av enkeltskip.</p> <p>Det er ikke funnet noe litteratur som kvantifiserer den risikoreducerende effekten av og etablere en slik erfaringsdatabase</p>	Tiltaket er relevant for området Svalbard og Jan Mayen som ikke er kartlagt. Tiltaket kan redusere sannsynlighet for grunnstøting.	Rambøll (2011). En analyse av sannsynligheten for ulykker ved seilas på Øst-Svalbard [4]
J.	Vurdere å etablere regler for sikker avstand til brefront ved seilas nær breer som kalver	<p>Basert på rapporten utført av Rambøl for Kystverket, er et av de viktigste sannsynlighetsreducerende tiltak som ble påpekt av ekspertpanelet og vurdere å etablere regler for sikker avstand til brefront ved seilas nær breer som kalver.</p> <p>Det er ikke funnet noe litteratur som kvantifiserer den risikoreducerende</p>	Tiltaket er relevant for området Svalbard og Jan Mayen i nærheten av isbreer. Tiltaket kan redusere sannsynlighet for hendelser relatert til is.	Rambøll (2011). En analyse av sannsynligheten for ulykker ved seilas på Øst-Svalbard [4]

#	Tiltak	Risikoreducerende effekt	Relevans for Svalbard og Jan Mayen	Kilde
		effekten av og vurdere å etablere regler for sikker avstand til brefront ved seilas nær breer som kalver.		
K.	Bedre værmeldingstjenesten (for mindre områder) for å kunne forutsi drivis	<p>Basert på rapporten utført av Rambøl for Kystverket, er et av de viktigste sannsynlighetsreducerende tiltak som ble påpekt av ekspertpanelet og vurdere å etablere bedre værmeldingstjenesten (for mindre områder) for å kunne forutsi drivis.</p> <p>Det er ikke funnet noe litteratur som kvantifiserer den risikoreducerende effekten av og vurdere å etablere bedre værmeldingstjenesten (for mindre områder) for å kunne forutsi driv-is.</p>	Tiltaket er relevant for området Svalbard og Jan Mayen. Tiltaket kan redusere sannsynlighet for skade på skip pga. drivis og redusere sannsynligheten for kollisjon og grunnstøtinger ved akutte kursendringer pga uforutsett iskonsentrasjoner	Rambøll (2011). En analyse av sannsynligheten for ulykker ved seilas på Øst-Svalbard [4]
L.	Innføre et krav til isklasse for fartøyer som skal seile i risikoområder mtp is	<p>Basert på rapporten utført av Rambøl for Kystverket, er et av de viktigste sannsynlighetsreducerende tiltak som ble påpekt av ekspertpanelet og innføre et krav til isklasse for fartøyer som skal seile i risikoområder mtp is.</p> <p>Polarkoden til IMO er ventet ferdigstilt i 2014. Den vil etablere krav til skip som ferdes i Arktis eller Antarktis. Hensikten er å oppnå samme sikkerhetsnivå for skip, personell og miljø som i andre havområder, hensyntatt de særlige klimaforholdene, avstand til assistanse og miljøfølsomheten i polare områder.</p> <p>En forskningsrapport basert på hendelser i baltiske områder estimerer at skip</p>	Tiltaket er relevant for området Svalbard og Jan Mayen. Tiltaket kan redusere effekten og konsekvensen for skade på skip pga. is.	Rambøll (2011). En analyse av sannsynligheten for ulykker ved seilas på Øst-Svalbard [4]

#	Tiltak	Risikoreduserende effekt	Relevans for Svalbard og Jan Mayen	Kilde
		<p>med lavere is-klasser har omrent 2 ganger høyere sannsynlighet for strukturelle is-skader enn skip som har høyere is-klasser [36].</p> <p>Også risikoen for frysing, sjøsprøyt og atmosfærisk ising kan reduseres betydelig ved å nøye vurdere de kalde klimautfordringene og dens effekt på fartøyet og mannskapet («Winterization»). Vinternotasjon og/eller en «Winterization HAZID workshop» vil redusere risikoen, men det er ikke tallfestet nedgangen i risiko dette tiltaket vil resultere i.</p>		
M.	Ekstra merking inn til de største turistattraksjonene	Basert på rapporten utført av Rambøll for Kystverket, er det å innføre ekstra merking inn til de største turistattraksjonene i arbeidet med å utbedre navigasjonsinnretninger i område, som er et viktig sannsynlighetsreduserende tiltak.	Tiltaket er relevant for området Svalbard og Jan Mayen. Tiltaket kan redusere sannsynlighet for grunnstøting.	Rambøll (2011). En analyse av sannsynligheten for ulykker ved seilas på Øst-Svalbard [4]
N.	Oppfølging av regelverk ved økt havnestatskontroll	Basert på tidligere rapporter utført av DNV GL for Kystverket, samt tekniske forsknings rapporter og studier, kan en slikt oppfølging påvikre aktørene til å handle riktig, holde materiell i forskriftsmessig stand og følge krav pålagt av myndighetene, som f. eks å følge flere av de nevnte risikoreduserende tiltakene over.	Tiltaket er relevant for området Svalbard og Jan Mayen. Tiltaket vil påvirke aktørene og som følge av dette vil flere av sikkerhetstiltakene bli fulgt.	<p>- DNV rapporten «Analyse av sannsynlighet for akutt oljeutslipp fra skipstrafikk langs kysten av Fastlands-Norge [2].</p> <p>- DNV rapport: Utredninger for Losutvalget (Appendiks D) [6]</p>
O.	Ubegrenset økonomisk ansvar for befrakter	Basert på tidligere rapporter utført av DNV GL for Kystverket, samt tekniske	Tiltaket er relevant for området Svalbard og Jan Mayen. Tiltaket vil vil	- DNV rapporten «Analyse av sannsynlighet for

#	Tiltak	Risikoreducerende effekt	Relevans for Svalbard og Jan Mayen	Kilde
		<p>forsknings rapporter, kan et slikt krav påvikre til at aktørende holder materiell i forskriftsmessig stand og streber etter å følge eventuelle risikoreducerende tiltak og vil innføre disse i egen organisasjon.</p>	<p>påvirke og som følge av dette vil flere av sikkerhetstiltakene bli innført.</p>	<p>akutt oljeutslipp fra skipstrafikk langs kysten av Fastlands-Norge [2].</p> <p>- DNV rapport: Utredninger for Losutvalget (Appendiks D) [6]</p>
P.	<p>Reduksjon av transportert mengde bunkerolje ved å tilrettelegge for LNG som drivstoff</p>	<p>Basert på tidligere rapporter utført av DNV for Kystverket, tekniske forsknings rapporter, kan en slik tilrettelegging sørge for at aktører som har til hensikt å operere i område konverterer til mindre miljøfientlig brennstoff.</p>	<p>Tiltaket er relevant for området Svalbard og Jan Mayen. Tiltaket vil redusere sannsynligheten for utslipp av bunkerolje ved en eventuell hendelse.</p>	<p>- DNV rapporten «Analyse av sannsynlighet for akutt oljeutslipp fra skipstrafikk langs kysten av Fastlands-Norge [2].</p> <p>- DNV rapport: Utredninger for Losutvalget (Appendiks D) [6]</p>

8.3 Effekten av eksisterende sjøsikkerhetstiltak på Svalbard og Jan Mayen

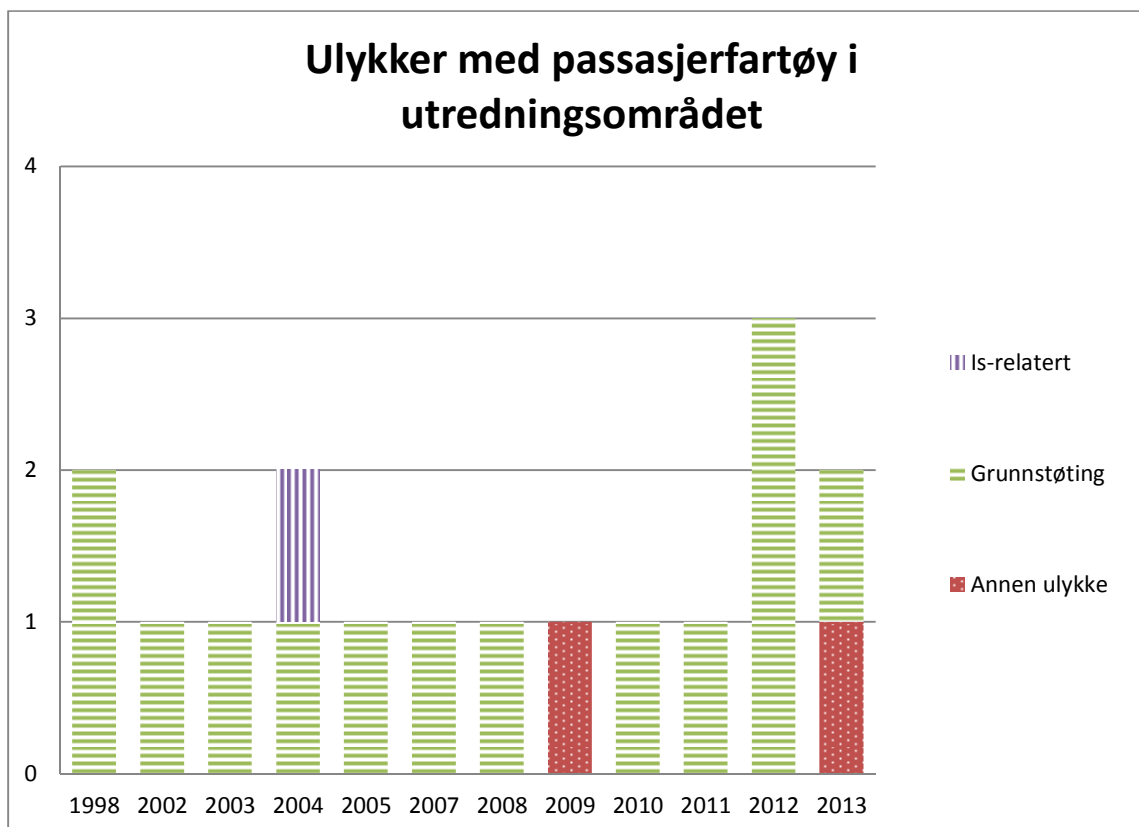
Fiskeri- og kystdepartementet har fastsatt forskrift om lostjeneste på Svalbard. Med dette er det innført en statlig lostjeneste for all skipstrafikk i farvannet ved Svalbard på tilsvarende måte som for fastlandet. Forskriften trådte i kraft den 1. juli 2012, men det vil være overgangsordninger med trinnvis innføring av losplikt. Full losplikt blir det ikke før i 2015.

Plikten til å bruke los eller farledsbevis vil bli innført trinnvis:

- Store fartøy (150m eller mer) til Svea fra 1. juli 2012
- Store passasjerfartøy (150m eller mer) f.o.m. seilingssesongen 2013
- Alle fartøy som er lospliktige etter § 6 f.o.m. seilingssesongen 2014, med unntak av ekspedisjonscruisefartøy
- Fra 2015 er det ingen unntak, dvs. at alle fartøy som er lospliktige etter § 6 må bruke los eller ha farledsbevis.

Store passasjerfartøy kan ta los også for 2012 sesongen. Fartøy som frivillig bruker los får i 2012 redusert losavgiftene for lospliktig seilas ved Svalbard med 50 %.

Basert seg på uttrekk fra Sjøfartsdirektoratets ulykkesdatabase som gjelder registrerte ulykker med norske og utenlandske skip fra 1998 til 2013, ser vi utviklingen for passasjerfartøy i Figur 52. Av grafen ser vi at antallet ulykker, hovedsakelig grunnstøtinger, har holdt seg jevnt på en de siste 10 årene.



Figur 52 Ulykker med passasjerfartøy i området rundt Svalbard, basert på Sjøfartsdirektoratets ulykkesdatabase.

Av disse 17 ulykkene er det ingen registrert hendelser med fartøy med lengde over 150m (ref. Forskriften for losplikt for store passasjerfartøy, 150m eller mer, f.o.m. seilingssesongen 2013.). Det er heller ikke registrert ulykker med andre fartøystyper over 150m.

Det påpekes her at det er 18 ulykker med «ukjent lengde», hvor det heller ikke er gitt annen informasjon om dimensjoner eller navn på fartøyet. For passasjerfartøyer er det 3 ulykker med «ukjent lengde».

Det er dermed ikke registrert hendelser før innføringen av losplikt med store passasjerfartøy (150m eller mer), samt etter innføringen. Det samme gjelder store fartøy (150m eller mer) til Svea fra 1. juli 2012.

Ulykkesstatistikken kan dermed ikke så langt fastslå i hvilken grad innføringen av losplikten har hatt noen effekt på antall ulykker i området⁶. Først etter 2015, når alle skip blir lospliktige, vil en få et bedre grunnlag for å kunne fastslå effekten av losplikt på Svalbard.

⁶ Grunnlaget for ulykkesstatistikken, i denne sammenhengen, er lite, kun 48 registrerte hendelser fra 1998 til 2013.

9 REFERANSER

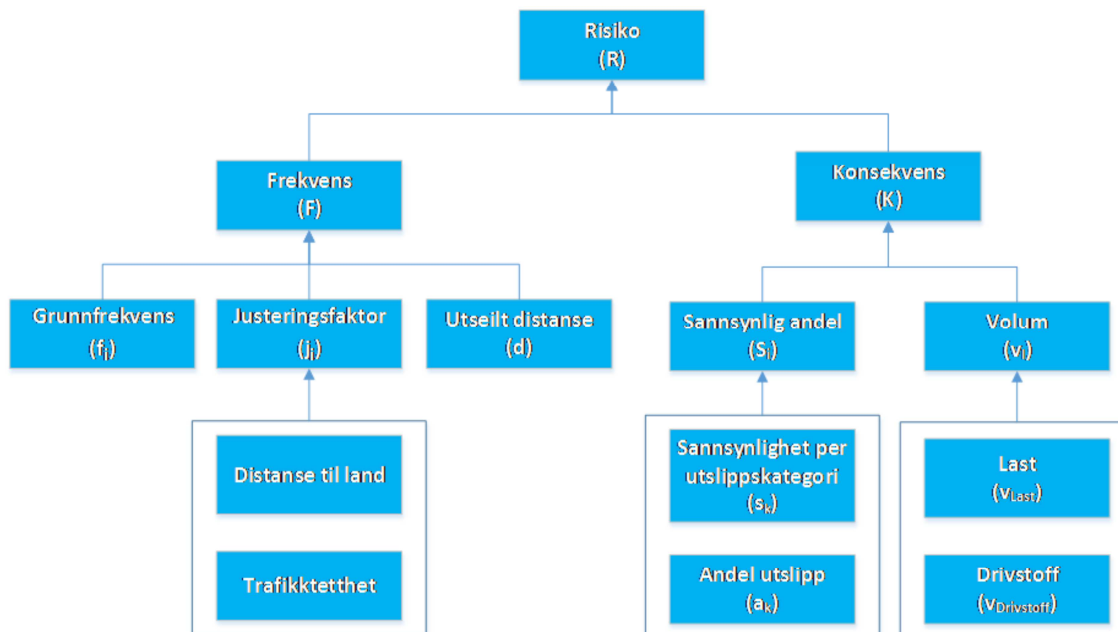
- [1] Kystverket (2013). Avrop på rammeavtale, saksnummer 2012/2212. Analyse av sannsynligheten for akutt oljeutslipp fra skipstrafikk ved Svalbard og Jan Mayen.
- [2] DNV (2010). Analyse av sannsynlighet for akutt oljeutslipp fra skipstrafikk langs kysten av Fastlands-Norge. Rapportnr./DNV Referansenr.:2010-0085 / 12NA8X8-3.
- [3] DNV (2010). Risikoanalyse vedrørende los eller kjentmannstjeneste som skal gjelde på Svalbard.
- [4] Rambøll/Kystverket (2011). Analyse av sannsynligheten for ulykker ved seilas på Øst-Svalbard.
- [5] DNV (2012). Sannsynlighetsanalyse for skipstrafikk ved Jan Mayen.
- [6] DNV (2012). Utredninger for Losutvalget .
- [7] DNV (2013). Analyse av drivstofftyper og fordeling av skipstrafikk langs norskekysten.
- [8] Lovdata. <http://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1973-06-01-3780>
- [9] DNV (2002). Sikker sjøtransport langs kysten av Norge. DNV rapport 2002-0007
- [10] DNV (2012). Statoil Risk Picture Tankers, Appendix C
- [11] Automated Mutual-Assistance Vessel Rescue System (AMVER), 2012, United States Coast Guard (USCG), www.amver.com
- [12] The Comprehensive Ocean-Atmosphere Data Set (COADS), 2012, NOAA-CIRES Climate Diagnostics Centre, Boulder, Colorado, USA, www.esrl.noaa.gov
- [13] DNV GL (2013). HFO in the Arctic-Phase II.
- [14] Fearnley's, Fearnley's Review 2005. 2006, Fernresearch
- [15] UNCTAD, Review of Maritime Transport. 2007, United Nations Conference on Trade and Development.
- [16] Smith, L. C., et al., New Trans-Arctic Shipping routes navigable by midcentury, Proceedings of the National Academy of Sciences, 2013
- [17] Peters, G.P., Nilssen, T.B., Lindholt, L., Eide, M.S., Glomsrød, L.I., and Fugleestvedt, J.S., Future emisisions from shipping and petroleum activities in the Arctic, Atmospheric Chemistry and Physics, 2011
- [18] Wilson, K.J., et al., Shipping in the Canadian Arctic. Other possible climate change scenarios., in IGARSS 2004: Proceedings of the IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium. 2004, IEEE International.
- [19] Peters, G.P., Nilssen, T.B., Lindholt, L., Eide, M.S., Glomsrød, L.I., and Fugleestvedt, J.S., Supporting Information: Future emisisions from shipping and petroleum activities in the Arctic, Atmospheric Chemistry and Physics, 2011
- [20] Alveberg, L.J., og Melberg, E.V., (redaktører). Fakta 2013 – Norsk Petroleumsverksemd. Olje og Energidepartementet og Oljedirektoratet Mars 2013.
- [21] Oljedirektoratet 2011. Petroleumsressursene på Norsk kontinentalsokkel. <http://www.npd.no/Templates/OD/Article.aspx?id=3944>
- [22] Miljødirektoratet, 2008. Helhetlig forvaltningsplan for Norskehavet (HFNH). Sektor petroleum og energy. Fremtidsbilde for petroleumsvirksomhet (2025). http://www.miljødirektoratet.no/old/dirnat/attachment/967/OD_Framtidsbilde%20Petroleum%20Norskehavet.pdf
- [23] Vogeler, Carlos, 2012. Tourism Towards 2030: Preview of findings, 54th meeting of the UNWTO Commission for the Americas, 2012, available at:

- http://dtxqt4w60xqpw.cloudfront.net/sites/all/files/pdf/camecuadorfinarevisadol2030_e_web.pdf
- [24] Sysselmannen på Svalbard, 2014. Tungolje – forbudt I verneområder, available at: <http://www.sysselmannen.no/Naringsliv/Turisme/Tungolje---forbudt/>
- [25] Klima- og miljødepartementet, 2010. Forskrift om opprettelse av fuglereservater og større naturvernområder på Svalbard, Norges lover, 2010, available at: <http://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/1973-06-01-3780>
- [26] Rambøll 2011. "En analyse av sannsynligheten for ulykker ved seilas på Øst-Svalbard" http://www.kystverket.no/PageFiles/7699/Analyse_seilasSvalbard.pdf
- [27] Norsk institutt for by- og regionforskning (NIBR) 2013. Samfunns- og næringsanalysen for Svalbard.
- [28] Miljøverndepartementet 2011. Stortingsmelding 10, 2010-11, Oppdatering av forvaltningsplanen for det marine miljø i Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten <http://www.regjeringen.no/pages/16007995/PDFS/STM201020110010000DDDPDFS.pdf>
- [29] Fiskeridirektoratet, 2011. Innspill til Sysselmannens arbeid med forvaltningsplaner for verneområdene. Utviklingsseksjonen v/ Dagfinn Lilleng 2.3.2011.
- [30] von Quillfeldt, C. (Redaktør), 2011. Det faglige grunnlaget for oppdateringen av forvaltningsplanen for Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten 2010. Rapport fra Faglig forum, Overvåkingsgruppen og Risikogruppen til den interdepartementale styringsgruppen for forvaltningsplanen for Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten. Fisken og havet, særnummer 1a-2010.
- [31] Det Norske Veritas, *Sannsynlighetsanalysen for skipstrafikk ved Jan Mayen*, Teknisk rapport nr. 2012-1218, 2012
- [32] Miljøverndepartementet 2008-2009. Stortingsmelding nr. 22 Svalbard <http://www.regjeringen.no/en/dep/jd/dok/regpubl/stmeld/2008-2009/stmeld-nr-22-2008-2009-.html?id=554877>
- [33] Oljedirektoratet, *Scenarioer for petroleumsvirksomhet i havområdene ved Jan Mayen*, Notat 18.06.2012
- [34] Oljedirektoratet, 2013. PETROLEUMSRESSURSENE PÅ NORSK KONTINENTALSOKKEL – Letting. ISBN 978-82-7257-098-8. Tilgjengelig på: <http://www.npd.no/Templates/OD/Article.aspx?id=4946>
- [35] Multiconsult, 2014, Strategisk havneplan for Longyearbyen.
- [36] Samuli Hänninen, Incidents and Accidents in Winter Navigation in The Baltic Sea, Winter 2002 – 2003, Research Report No 54
- [37] European Commission, DNV, National Technical University of Athens (1999). SAFECO II, WP III.3, D22B: Data on consequences following ship accidents. DATA ON CONSEQUENCES FOLLOWING SHIP ACCIDENTS
- [38] Oljedirektoratet, 12.06.2013, *Ressursrapporter: Jan Mayen*, <http://www.npd.no/Publikasjoner/Ressursrapporter/2013/Kapittel-7/>
- [39] Utenriksdepartementet, 14.08.2013, Sluttrapport fra Nordområdeutvalget, http://www.regjeringen.no/nb/dep/ud/dok/rapporter_planer/rapporter/2013/sluttrapport_nord.html?id=733556
- [40] Trude Pettersen, *Fifty percent increase on Northern Sea Route*, 03.12.2013, Barents Observer, <http://barentsobserver.com/en/arctic/2013/12/fifty-percent-increase-northern-sea-route-03-12>

APPENDIX A

Risikomodellering

Resultatet av risikomodelleringen beskrevet i dette appendiks er utslipp av drivstoff eller last på sjøen. Appendix Figur 1 viser grafisk fremstilling av oppbygningen av beregningene. De følgende avsnittene vil beskrive hver av byggestenene i mer detalj. Risiko relatert til trafikk i is er modellert separat og beskrevet i kapittel 0 i dette appendiks.



Appendiks Figur 1: Oversikt over risikoberegningene, eksklusive isrelatert risiko

Risiko er definert som produktet av frekvens og konsekvens, vist i Appendix Ligning 1. Beregningene gjøres for hver unike kombinasjon av ulykkeskategori, geografisk celle, fartøy kategori og fartøy størrelseskategori.

$$R = F \times K$$

Appendiks Ligning 1

Hvor,

- R: Risiko i årlig gjennomsnittlig tonn utslipp
 F: Frekvens i årlig antall ulykker med utslipp
 K: Konsekvens i tonn utslipp per ulykke

FREKVENS (F)

I tidligere analyser har det vært vist at det kan antas at ulykkes sannsynligheten er proporsjonal med utseilt distanse [9]. Basert på ulykkesfrekvenser per nautisk mil og trafikkdata, er det dermed mulig å anslå forventet antall ulykker.

Frekvensene benyttet i beregningene består av en grunnfrekvens samt justeringsfaktorer, og utregnes etter ligningen vist i Appendix Ligning 2. Grunnfrekvensene og justeringsfaktorene er beskrevet i følgende avsnitt.

$$F = (f_i \times j_i) \times d$$

Appendiks Ligning 2

Hvor,

- F: Frekvens i årlig antall ulykker med utslipp
 i: Ulykkeskategori
 f: Grunnfrekvens i antall ulykker med utslipp per nautisk mil
 j: Justeringsfaktor basert på ulykkeskategori (se Kapittel 0)
 d: Årlig utseilt distanse i nautisk mil

Grunnfrekvens (f_i)

Grunnfrekvensene for ulykker indikerer hvor ofte ulykker med utslipp i gjennomsnitt kan forventes å inntreffe per nautisk mil innen de fire ulykkeskategoriene. Ulykkeskategoriene er definert av IHS Fairplay havaridatabase (IHS Fairplay, 2012):

- **Grunnstøting:**
Inkluderer skip rapportert fast for en betydelig periode, samt hendelser som er rapportert å berøre havbunnen. Denne kategorien inkluderer forviklinger på vrak under vann eller hindringer.
- **Kollisjon:**
Treffe eller bli truffet av et annet skip, uavhengig av om underveis, forankret eller fortøyd. Denne kategorien inkluderer ikke kollisjon med vrak under vann.
- **Skrog/Maskineri:**
Inkluderer skip tapt eller skadet som følge av skade på skroget / maskineriet eller svikt som ikke skyldes noen av de andre kategoriene.
- **Brann/eksplosjon:**
Der brann og/eller eksplosjon er den første rapporterte hendelse (unntatt der første hendelse er skrog/maskineri svikt som fører til brann/eksplosjon).
Merk: Det følger derfor at tap etter branner og/eller eksplosjoner etter kollisjoner, grunnstøting osv., er kategorisert under 'Kollisjon', 'Grunnstøting'.

Ulykkesfrekvensene er hentet fra tidligere analyser av Jan Mayen [5], som er basert på skipsulykker registrert i internasjonal statistikk IHS Fairplay havaridatabase. De generelle grunnlagsdataene er vurdert i forhold til Sjøfartsdirektoratets ulykkesdatabase for å være mer representative for forholdene i utredningsområdet. Frekvensene er ikke differensiert med hensyn til fartøysgrupper.

Studier har vist at underrapportering i de store ulykkesdatabasene kan bety at ulykkesfrekvensene brukt i denne rapporten kan være for lave, kanskje med en faktor 2 eller mer (Psarros et al, 2010).

Appendiks Tabell 1: Grunnfrekvenser (f_i) ulykker med utslipp per nautisk mil

	Grunnstøting	Kollisjon	Skrog/Maskineri	Brann/eksplosjon
Utslipp av råolje	5,8E-08	2,6E-08	4,7E-09	3,3E-08
Utslipp av oljeprodukter	2,6E-08	2,6E-08	2,6E-08	2,6E-08
Utslipp av drivstoff	2,6E-08	1,8E-08	1,7E-08	1,8E-08

Justeringsfaktor (j_i)

Av de fire grunnfrekvensene gjøres det justering på frekvensene for Grunnstøting og Kollisjon.

Justering Grunnstøting - distanse til land ($j_{\text{Grunnstøting}}$)

Grunnstøtingsfrekvensen justeres i henhold til Appendiks Tabell 2 basert på distanse til land [10].

Appendiks Tabell 2: Grunnstøtingsfrekvens justeringsfaktor ($j_{\text{Grunnstøting}}$)

Avstand til land kategori	Justeringsfaktor
Kyst, 0 - 2 Nm	10
Kyst, 2 - 10 Nm	5
Kyst, 10 - 35 Nm	1
Åpen sjø ⁷	0

Justering Kollisjon – distanse til land og trafikk tetthet ($J_{\text{Kollisjon}}$)

Kollisjonsfrekvensen justeres i henhold til Appendiks Tabell 3 basert på distanse til land og trafikk tetthet [10]. Da hele utredningsområdet vurderes å falle innenfor kategorien «Lav trafikk tetthet» i global sammenheng vil i praksis den eneste variabelen i dette prosjektet være avstanden til land.

Appendiks Tabell 3: Kollisjonsfrekvens justeringsfaktor ($j_{\text{Kollisjon}}$)

Avstand til land kategori	Høy trafikk tetthet	Middels trafikk tetthet	Lav trafikk tetthet
Kyst, 0 - 2 Nm	15	3	0.5
Kyst, 2 - 10 Nm	7	1.5	0.25
Kyst, 10 - 35 Nm	3	0.7	0.1
Åpen sjø	0.6	0.15	0.02

KONSEKVENNS (K)

Konsekvens i denne sammenheng er mengde utslipp på sjø av drivstoff eller last, vist i Appendiks Ligning 3.

$$K = S_i \times v_l$$

Appendiks Ligning 3

Hvor,

- K: Konsekvens i tonn utslipp per ulykke
- i: Ulykkeskategori
- S_i : Sannsynlig andel
- l: Last eller drivstoff
- v_l : Volum last eller drivstoff

⁷ Grunnstøting ikke relevant på åpen sjø.

Sannsynlig andel (S_i)

Sannsynlig andel er gitt ved Appendiks Ligning 4 under.

$$S_i = \sum_{k=1}^4 s_k \times a_k$$

Appendiks Ligning 4

Hvor,

- S_i : Sannsynlig andel
- i : Ulykkeskategori
- k : Utslippskategori
- s_k : Sannsynlighet for utslippskategori 1 til 4
- a_k : Andel av last eller drivstoff som søles for utslippskategori 1 til 4

Utslippsmengde ved en ulykke er brutt ned i fire utslippskategorier. De fire kategoriene indikerer stigende alvorlighetsgrad, dvs. økende utslipp. Hver kategori har en sannsynlighet for å inntreffe gitt en ulykke innen en av de fire ulykkeskategoriene, samt en tilhørende sannsynlig andel av last/drivstoff som slippes ut. Sannsynlighet per utslippskategori og den tilhørende sannsynlige andelen utslipp er beskrevet i de to neste kapitlene.

Sannsynlighet per utslippskategori (s_k)

Appendiks Tabell 4 viser sannsynlighetsfordelingen av de fire utslippskategoriene gitt en av de fire ulykkeskategoriene. Tallene er basert på erfaringsdata fra DNV GL på sannsynlighet for utslipp ved ulykke [2].

Appendiks Tabell 4: Sannsynlighet for utslippskategori 1 til 4 (s_i)

	Grunnstøting	Kollisjon	Skrog/Maskineri	Brann/eksplosjon
Kategori 1	0.74	0.71	0.79	0.12
Kategori 2	0.13	0.115	0	0.24
Kategori 3	0.03	0.095	0	0.58
Kategori 4	0.1	0.08	0.21	0.06

Andel utslipp per utslippskategori (a_k)

Appendiks Tabell 5 viser andelen av last/drivstoff sluppet ut tilhørende sannsynlighetsfordelingen av de fire utslippskategoriene gitt i Appendiks Tabell 4. Tallene er basert på erfaringsdata fra DNV GL på sannsynlighet for utslipp ved ulykke [2].

Appendiks Tabell 5: Utslippsmengder for utslippskategori 1 til 4

	Grunnstøting	Kollisjon	Skrog/Maskineri	Brann/eksplosjon
Kategori 1 [andel av last/drivstoff fra en tank] ⁸	0	0	0	0
Kategori 2 [andel av last/drivstoff fra en tank]	0.3	1	0	0.04
Kategori 3 [andel av last/drivstoff fra en tank]	0.6	2	0	0.2
Kategori 4 utslipp [andel av skipets totalt tilgjengelige volum last/drivstoff]	1	1	1	1

Verdier i kategori 1-3 er andelen av last/drivstoff sølt fra én tank. F.eks tilsvarer en verdi på 1 hele innholdet i én tank er sølt, og en verdi på 2 tilsvarer hele innholdet i to tanker er sølt. Verdier i kategori 4 representerer den andelen av last/drivstoff sølt fra det *totale* tilgjengelige volumet fra alle tanker. Verdiene for kategori 4 er alle lik 1, som betyr en ulykke hvor all last eller drivstoff på skipet tapes.

Volum last eller drivstoff (v_l)

Last (v_{Last})

I analysen er det kun skipskategoriene «Oljetankere» og «Kjemikalie-/produkttankere» som regnes for å frakte last i form av henholdsvis råolje eller petroleumsprodukt.

Volumet av lasten, dvs antall tonn råolje eller petroleumsprodukt avhengig av skipstypen, om bord på tankskipene er definert lik verdien av skipenes dødvektton (Dwt).

I risikoberegningene tillegges halve den utseilte distansen som fullastet skip, dvs. 100% av lastekapasiteten, og den andre halvparten tillegges ingen last, dvs. 0% av lastekapasiteten.

Verdiene for kategori 1 til 3 i Appendiks Tabell 5 er oppgitt per tank last. Estimater for antall tanker på et tankskip er avhengig av størrelsen på skipet, som vist i Appendiks Tabell 6. Eksempelvis vil antall dødvektton for et skip innen størrelseskategorien 1000 – 4999 GT deles på 4 som et estimat på antall tonn last per tank.

Appendiks Tabell 6: Estimert antall tanker for last på tankskip [5]

Skip størrelseskategorier [GT]	0 - 1000	1000 - 4999	5000 - 9999	10000 - 24999	25000 - 49999	50000 - 99999	> 100000
Estimert antall tanker for last	4	4	4	6	6	8	12

Drivstoff ($v_{Drivstoff}$)

I analysen vil alle skip regnes for å ha drivstoff ombord.

Volumet drivstoff ombord hvert enkelt skip er basert på estimer for drivstoffmengde i henhold til skipstype og størrelseskategori [2].

Alle skip regnes for å ha to drivstofftanker. Det vil si at som et estimat på antall tonn drivstoff per tank deles det totale volumet drivstoff på 2. For å ta høyde for at alle skip vil ha et sted mellom fulle og tomme drivstofftanker brukes 65% av kapasiteten som et estimat i beregningene.

⁸ Mengde utslipp i denne kategorien er estimert som 0,1 tonn for alle ulykkestyper i stedet for som en andel av volum last/drivstoff. Basert på UK P&I statistikk for bunkersutslipp er sannsynligheten høyest for utslipp <1 tonn [37]. For Svalbard og Jan Mayen er det forholdsvis små fartøy, og 0,1 tonn er derfor valgt for å representere de minste utslippene. En sensitivitetsanalyse viser at den modellerte totale utslippsmengden i liten grad er sensitiv for valg av denne verdien, så lenge den holdes under 1 tonn.

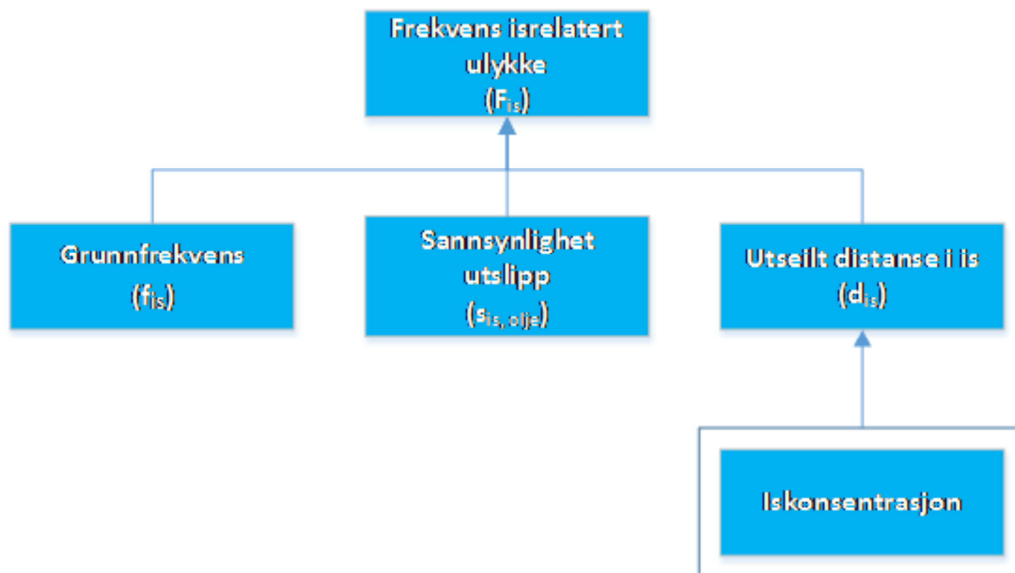
Type drivstoff er basert på estimater for drivstofftype i henhold til skipstype og størrelseskategori vist i Appendiks Tabell 7 [7]. For kategoriene i Appendiks Tabell 7 der drivstofftype er «ukjent fartøystype» er det ingen trafikk i utredningsområdet i 2013.

Appendiks Tabell 7: Type drivstoff

Skip størrelseskategorier [GT]	0 - 1000	1000 - 4999	5000 - 9999	10000 - 24999	25000 - 49999	50000 - 99999	> 100000
Oljetankere	Destillat	HFO	HFO	HFO	HFO	HFO	HFO
Kjemikalie-/produkttankere	Destillat	HFO	HFO	HFO	HFO	HFO	Ukjent
Gasstankere	Ukjent	HFO	HFO	HFO	HFO	HFO	HFO
Bulkskip	Destillat	HFO	HFO	HFO	HFO	HFO	HFO
Stykkogodsskip	Destillat	HFO	HFO	HFO	HFO	Ukjent	Ukjent
Konteinerskip	Ukjent	HFO	HFO	HFO	HFO	HFO	HFO
Ro Ro last	Destillat	HFO	HFO	HFO	HFO	HFO	Ukjent
Kjøle-/fryseskip	Destillat	HFO	HFO	HFO	Ukjent	Ukjent	Ukjent
Passasjer	Destillat	Destillat	Destillat	HFO	HFO	HFO	HFO
Offshore supply skip	Destillat	Destillat	Destillat	Ukjent	Ukjent	Ukjent	Ukjent
Andre offshore service skip	Destillat	Destillat	Destillat	Destillat	Destillat	HFO	HFO
Andre fartøystyper	Destillat	Destillat	Destillat	Destillat	HFO	HFO	HFO
Fiskefartøy	Destillat	Destillat	Destillat	Ukjent	Ukjent	Ukjent	Ukjent
Ukjent fartøystype	Destillat	Destillat	Destillat	Destillat	Destillat	Destillat	Destillat

IS-RISIKO (F_{IS})

Isrelaterte ulykker er ikke en standard ulykkeskategori i IHS Fairplay havaridatabase. Som et estimat på risiko relatert til trafikk i is er en ulykkesfrekvens for isrelaterte ulykker utviklet og beskrevet i følgende. Frekvensen utviklet (F_{IS}) beskriver hyppigheten av ulykker som involverer is og utslipp av last/drivstoff. Konsekvensen av ulykkene i form av mengde eller type utslipp er ikke estimert for isrelaterte ulykker grunnet manglende statistisk grunnlag.

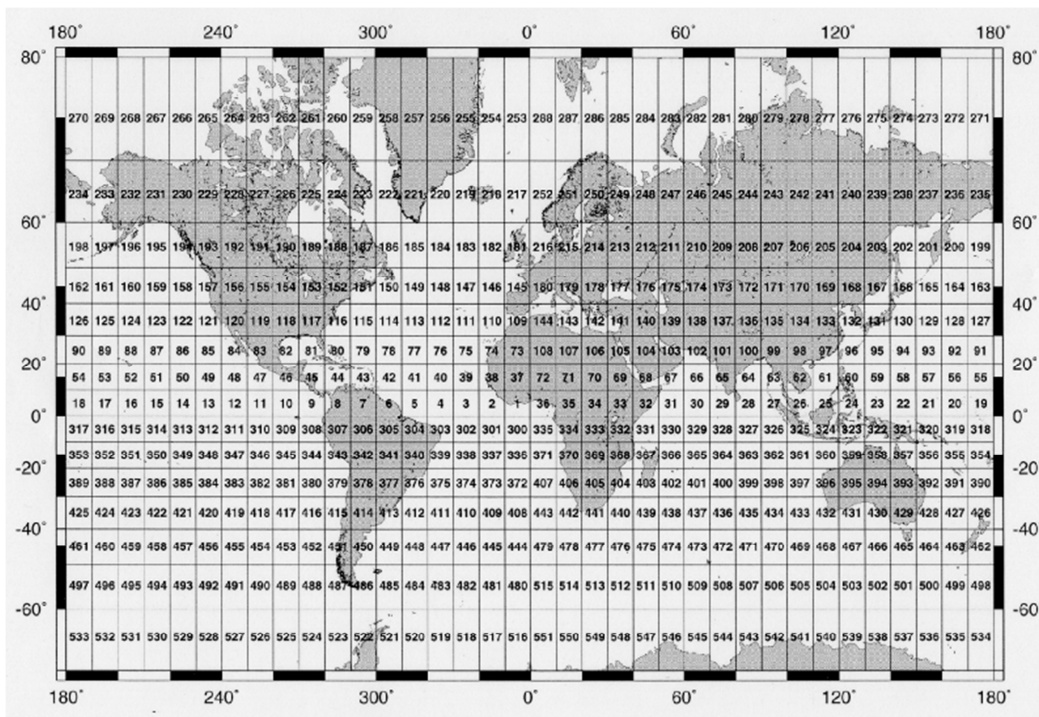


Appendiks Figur 2: Oversikt over beregningene for isrelatert risiko

Å ferdes i is er i denne sammenheng definert som der iskonsentrasjonen er over 70%. Verdien for iskonsentrasjon er definert i henhold til WMO nomenklaturen; dvs. som forholdet som beskriver mengden av havoverflaten i området under vurdering dekket av is, uttrykt som en brøkdel i tideler. Verdien 70 % er valgt basert på en kvalitativ vurdering utført i workshop med deltakelse av eksperter innen risikomodellering og personer med erfaring innen seiling i islagt farvann.

Grunnfrekvens av isrelaterte ulykker (f_{IS})

IHS Fairplay havaridatabase (IHS Fairplay, 2012) benytter Marsden rutenettet (Appendiks Figur 3) for å indikere ulykkers posisjon. For å estimere antall skipsulykker relatert til is fra ulykkesdatabasen er utvalget begrenset til cellene 217-288 (dvs. alt nord for 60. breddegrad) i perioden 1990-2012. Derne har søk blitt gjort etter hvorvidt is er nevnt i ulykkesbeskrivelsen.



Appendiks Figur 3: Marsden celle systemet

Utseilt distanse som har resultert i dette antall ulykker, er ukjent. Som en tilnærming har summen av utseilte distanse i mer enn 70% iskonsentrasjon i arktis i løpet av 2012 (basert på AIS-data) blitt brukt som årgjennomsnittlig trafikk.

Antallet isrelaterte ulykker i perioden delt på antall år gir gjennomsnittlig årlig antall is-relaterte ulykker. Divideres dette med estimatet for årlig gjennomsnittlig seilingsavstand i isforhold (dvs. forhold med mer enn 70% konsentrasjon av is) oppnås en ulykkesfrekvens for isrelaterte ulykker per nautisk mil utseilt.

- År i perioden 1990-2012: **23**
- Ulykker relatert til is innen Marsden celler 217 til 288, i perioden 1990-2012: **32**
- Sum Nm i arktis i 2012 i iskonsentrasjon over 70%: **127,703**

Resulterende estimert grunnfrekvens for isrelaterte ulykker: $f_{is} = 1.1E-05$ [1/Nm].

Sannsynlighet for utslipp som følge av isrelatert ulykke (s_{is} , olje)

For å estimere en sannsynlighet for utslipp som følge av en isrelatert ulykke ble alle ulykker registrert i IHS Fairplay relatert til is hvor som helst i verden i løpet av perioden 1990-2012 funnet (IHS Fairplay, 2012). Andelen av disse ulykkene som resulterte i et oljeutslipp var 1 av 50 (se under). Størrelsen på utslipp som følge av en isrelatert ulykke har ikke blitt estimert.

- Ulykker relatert til is, på verdensbasis i perioden 1990-2012: **167**
- Ulykker relatert til is med registrert utslipp av olje, på verdensbasis i perioden 1990-2012: **3**

Det vil si at 1,8% av de isrelaterte ulykkene gitt av frekvensen beskrevet i forrige avsnitt resulterer i et utslipp; $s_{is, olje} = 1,8\%$.



APPENDIX B

Fartøystyper

Appendiks Tabell 22 Oversikt over fartøystyper

ID	NorwegianMain VesselCategory Name	L3_LloydsTypeName	L4_LloydsTypeName	L5_LloydsTypeName
1	Oljetankere	Oil	Bitumen Tanker	Asphalt/Bitumen Tanker
1	Oljetankere	Oil	Crude Oil Tanker	Crude/Oil Products Tanker
1	Oljetankere	Oil	Crude Oil Tanker	Shuttle Tanker
1	Oljetankere	Oil	Oil Products Tanker	Tanker (unspecified)
1	Oljetankere	Tanker	Inland Waterways Oil Tanker	Oil Tanker, Inland Waterways
1	Oljetankere		Bunkering Tanker	Bunkering Tanker
1	Oljetankere	Oil	Crude Oil Tanker	Crude Oil Tanker
1	Oljetankere	Oil	Oil Products Tanker	Products Tanker
2	Kjemikalie-/produkttankere	Chemical	Edible Oil Tanker	Edible Oil Tanker
2	Kjemikalie-/produkttankere	Chemical	Wine Tanker	Wine Tanker
2	Kjemikalie-/produkttankere	Tanker	Inland Waterways Chemical Tanker	Chemical Tanker, Inland Waterways
2	Kjemikalie-/produkttankere	Tanker	Inland Waterways Chemical Tanker	Chemical/Products Tanker, Inland Waterways
2	Kjemikalie-/produkttankere	Chemical	Chemical Tanker	Chemical Tanker
2	Kjemikalie-/produkttankere	Chemical	Chemical/Oil Products Tanker	Chemical/Products Tanker
2	Kjemikalie-/produkttankere	Chemical	Fruit Juice Tanker	Fruit Juice Tanker
2	Kjemikalie-/produkttankere	Chemical	Chemical Tanker	Molten Sulphur Tanker
2	Kjemikalie-/produkttankere	Chemical	Vegetable Oil Tanker	Vegetable Oil Tanker
3	Gasstankere	Liquefied Gas	LPG Tanker	LPG Tanker
3	Gasstankere	Liquefied Gas	CO2 Tanker	CO2 Tanker



ID	NorwegianMain VesselCategory Name	L3_LloydsTypeName	L4_LloydsTypeName	L5_LloydsTypeName
3	Gasstankere	Liquefied Gas	LNG Tanker	LNG Tanker
3	Gasstankere	Liquefied Gas	LPG Tanker	LPG/Chemical Tanker
4	Bulkskip	Bulk Dry	Bulk Carrier	Bulk Carrier
4	Bulkskip	Other Bulk Dry	Refined Sugar Carrier	Refined Sugar Carrier
4	Bulkskip	Self Discharging Bulk Dry	Self Discharging Bulk Carrier	Bulk Carrier, Self-discharging
4	Bulkskip	Bulk Dry	Ore Carrier	Ore Carrier
4	Bulkskip	Bulk Dry	Bulk Carrier	Bulk Carrier (with Vehicle Decks)
4	Bulkskip	Other Bulk Dry	Aggregates Carrier	Aggregates Carrier
4	Bulkskip	Other Bulk Dry	Limestone Carrier	Limestone Carrier
4	Bulkskip	Bulk Dry / Oil	Bulk/Oil Carrier	Bulk/Oil Carrier (OBO)
4	Bulkskip	Other Bulk Dry	Cement Carrier	Cement Carrier
4	Bulkskip	Other Bulk Dry	Wood Chips Carrier	Wood Chips Carrier
5	Stykkgodsskip	General Cargo	General Cargo Ship	General Cargo/Tanker
5	Stykkgodsskip	Other Dry Cargo	Barge Carrier	Barge Carrier
5	Stykkgodsskip	General Cargo	General Cargo Ship	General Cargo Ship
5	Stykkgodsskip	General Cargo	General Cargo Ship	Open Hatch Cargo Ship
5	Stykkgodsskip	Other Dry Cargo	Heavy Load Carrier	Heavy Load Carrier
5	Stykkgodsskip	Other Dry Cargo	Heavy Load Carrier	Heavy Load Carrier, semi submersible
5	Stykkgodsskip	Other Dry Cargo	Livestock Carrier	Livestock Carrier
5	Stykkgodsskip	Dry Cargo/Passenger	Inland Waterways Dry Cargo	General Cargo, Inland Waterways
5	Stykkgodsskip	General Cargo	Deck Cargo Ship	Deck Cargo Ship
5	Stykkgodsskip	General Cargo	General Cargo Ship	General Cargo Ship, Self-discharging
5	Stykkgodsskip	General Cargo	General Cargo Ship	General Cargo Ship (with Ro-Ro facility)
5	Stykkgodsskip	General Cargo	Palletised Cargo Ship	Palletised Cargo Ship



ID	NorwegianMain VesselCategory Name	L3_LloydsTypeName	L4_LloydsTypeName	L5_LloydsTypeName
5	Stykkgodsskip	Other Dry Cargo	Nuclear Fuel Carrier	Nuclear Fuel Carrier
6	Konteinerskip	Container	Container Ship	Container Ship (Fully Cellular)
7	Ro Ro last	Ro-Ro Cargo	Landing Craft	Landing Craft
7	Ro Ro last	Ro-Ro Cargo	Vehicles Carrier	Vehicles Carrier
7	Ro Ro last	Ro-Ro Cargo	Ro-Ro Cargo Ship	Rail Vehicles Carrier
7	Ro Ro last	Dry Cargo/Passenger	Inland Waterways Ro-Ro Cargo	Ro-Ro Cargo Ship, Inland Waterways
7	Ro Ro last	Ro-Ro Cargo	Container/Ro-Ro Cargo Ship	Container/Ro-Ro Cargo Ship
7	Ro Ro last	Ro-Ro Cargo	Ro-Ro Cargo Ship	Ro-Ro Cargo Ship
8	Kjøle-/fryseskip	Refrigerated Cargo	Refrigerated Cargo Ship	Refrigerated Cargo Ship
9	Passasjer	Passenger	Passenger (Cruise) Ship	Passenger/Cruise
9	Passasjer	Passenger/Ro-Ro Cargo	Passenger/Landing Craft	Passenger/Landing Craft
9	Passasjer	Passenger / General Cargo	Passenger/General Cargo Ship	General Cargo/Passenger Ship
9	Passasjer	Passenger/Ro-Ro Cargo	Passenger/Ro-Ro Cargo Ship	Passenger/Ro-Ro Ship (Vehicles/Rail)
9	Passasjer	Passenger	Passenger Ship	Passenger Ship
9	Passasjer	Dry Cargo/Passenger	Inland Waterways Passenger	Passenger Ship, Inland Waterways
9	Passasjer	Dry Cargo/Passenger	Inland Waterways Passenger/Ro-Ro Cargo	Passenger/Ro-Ro Ship (Vehicles), Inland Waterways
9	Passasjer	Passenger/Ro-Ro Cargo	Passenger/Ro-Ro Cargo Ship	Passenger/Ro-Ro Ship (Vehicles)
10	Offshore supply skip	Offshore Supply	Offshore Tug/Supply Ship	Offshore Tug/Supply Ship
10	Offshore supply skip	Offshore Supply	Platform Supply Ship	Crew/Supply Vessel
10	Offshore supply skip	Offshore Supply	Platform Supply Ship	Pipe Carrier



ID	NorwegianMain VesselCategory Name	L3_LloydsTypeName	L4_LloydsTypeName	L5_LloydsTypeName
10	Offshore supply skip	Offshore Supply	Platform Supply Ship	Platform Supply Ship
10	Offshore supply skip	Offshore Supply	Offshore Tug/Supply Ship	Anchor Handling Tug Supply
11	Andre offshore service skip	Other Offshore	Drilling Ship	Drilling Ship
11	Andre offshore service skip	Other Offshore	Offshore Support Vessel	Offshore Support Vessel
11	Andre offshore service skip	Other Offshore	Standby Safety Vessel	Standby Safety Vessel
11	Andre offshore service skip	Other Offshore	Well Stimulation Vessel	Well Stimulation Vessel
11	Andre offshore service skip	Other Offshore	FPSO (Floating, Production, Storage, Offloading)	FPSO, Oil
11	Andre offshore service skip	Other Offshore	Offshore Support Vessel	Accommodation Ship
11	Andre offshore service skip	Other Offshore	Offshore Support Vessel	Diving Support Vessel
11	Andre offshore service skip	Other Offshore	FSO (Floating, Storage, Offloading)	FSO, Oil
11	Andre offshore service skip	Other Offshore	Pipe Burying Vessel	Pipe Burying Vessel
11	Andre offshore service skip	Other Offshore	Pipe Layer	Pipe Layer
11	Andre offshore service skip	Other Offshore	Pipe Layer	Pipe Layer Crane Vessel
11	Andre offshore service skip	Other Offshore	Production Testing Vessel	Production Testing Vessel
12	Andre fartøystyper		Wind Turbine Vessel	Wind Turbine Installation Vessel
12	Andre fartøystyper	Barge	Pontoon	Crane Pontoon
12	Andre fartøystyper	Barge	Pontoon	Water-injection Dredging Pontoon
12	Andre fartøystyper	Dredging	Hopper Dredger	Grab Hopper Dredger



ID	NorwegianMain VesselCategory Name	L3_LloydsTypeName	L4_LloydsTypeName	L5_LloydsTypeName
12	Andre fartøystyper	Other Activities	Buoy/Lighthouse Vessel	Lighthouse Tender
12	Andre fartøystyper	Other Activities	Cable Layer	Cable Layer
12	Andre fartøystyper	Other Activities	Crane Ship	Crane Ship
12	Andre fartøystyper	Other Activities	Motor Hopper	Hopper, Motor
12	Andre fartøystyper	Other Activities	Motor Hopper	Stone Carrier
12	Andre fartøystyper	Other Activities	Pilot Vessel	Pilot Vessel
12	Andre fartøystyper	Other Activities	Supply Tender	Supply Tender
12	Andre fartøystyper	Other Activities	Waste Disposal Vessel	Waste Disposal Vessel
12	Andre fartøystyper	Other Activities	Work/Repair Vessel	Work/Repair Vessel
12	Andre fartøystyper	Other Fishing	Fishing Support Vessel	Fishery Patrol Vessel
12	Andre fartøystyper	Yacht	Naval/Naval Auxiliary	Logistics Vessel (Naval Ro-Ro Cargo)
12	Andre fartøystyper	Yacht	Naval/Naval Auxiliary	Replenishment Tanker
12	Andre fartøystyper	Yacht	Other Non Merchant Ships	Museum, Stationary
12	Andre fartøystyper	Yacht	Other Non Merchant Ships	Restaurant Vessel, Stationary
12	Andre fartøystyper	Yacht	Sail Training Ship	Sail Training Ship
12	Andre fartøystyper		Leisure Vessels	Theatre Vessel
12	Andre fartøystyper	Air Cushion Vehicle	Platform	Accommodation Platform, semi submersible
12	Andre fartøystyper	Air Cushion Vehicle	Platform	Drilling Rig, semi Submersible
12	Andre fartøystyper	Air Cushion Vehicle	Platform	Maintenance Platform, semi Submersible
12	Andre fartøystyper	Barge	Pontoon	Pontoon (Function Unknown)
12	Andre fartøystyper	Dredging	Dredger	Dredger (unspecified)
12	Andre fartøystyper	Other Activities	Buoy/Lighthouse Vessel	Buoy & Lighthouse Tender
12	Andre fartøystyper	Other Activities	Icebreaker	Icebreaker/Research
12	Andre fartøystyper	Other Activities	Mooring Vessel	Mooring Vessel



ID	NorwegianMain VesselCategory Name	L3_LloydsTypeName	L4_LloydsTypeName	L5_LloydsTypeName
12	Andre fartøystyper	Other Activities	Pollution Control Vessel	Pollution Control Vessel
12	Andre fartøystyper	Other Fishing	Fish Carrier	Fish Carrier
12	Andre fartøystyper	Other Fishing	Fishing Support Vessel	Fishery Research Vessel
12	Andre fartøystyper	Other Fishing	Seal Catcher	Seal Catcher
12	Andre fartøystyper	Other Liquids	Water Tanker	Water Tanker
12	Andre fartøystyper	Other Non-Seagoing	Inland Waterways Towing/Pushing	Towing/Pushing, Inland Waterways
12	Andre fartøystyper	Yacht	Naval/Naval Auxiliary	Replenishment Dry Cargo Vessel
12	Andre fartøystyper	Yacht	Yacht	Yacht
12	Andre fartøystyper	Yacht	Yacht	Yacht (Sailing)
12	Andre fartøystyper	Air Cushion Vehicle	Platform	Accommodation Platform, jack up
12	Andre fartøystyper	Barge	Non Propelled Barge	Hopper Barge, non propelled
12	Andre fartøystyper	Barge	Pontoon	Deck Cargo Pontoon, non propelled
12	Andre fartøystyper	Barge	Pontoon	Sheerlegs Pontoon
12	Andre fartøystyper	Dredging	Dredger	Bucket Ladder Dredger
12	Andre fartøystyper	Dredging	Dredger	Grab Dredger
12	Andre fartøystyper	Dredging	Hopper Dredger	Suction Hopper Dredger
12	Andre fartøystyper	Other Activities	Crew Boat	Crew Boat
12	Andre fartøystyper	Other Activities	Salvage Ship	Salvage Ship
12	Andre fartøystyper	Other Activities	Search & Rescue Vessel	Search & Rescue Vessel
12	Andre fartøystyper	Towing / Pushing	Pusher Tug	Pusher Tug
12	Andre fartøystyper	Yacht	Naval/Naval Auxiliary	Landing Ship (Dock Type)
12	Andre fartøystyper	Yacht	Naval/Naval Auxiliary	Mooring Vessel, Naval Auxiliary
12	Andre fartøystyper	Yacht	Naval/Naval Auxiliary	Research Vessel, Naval Auxiliary

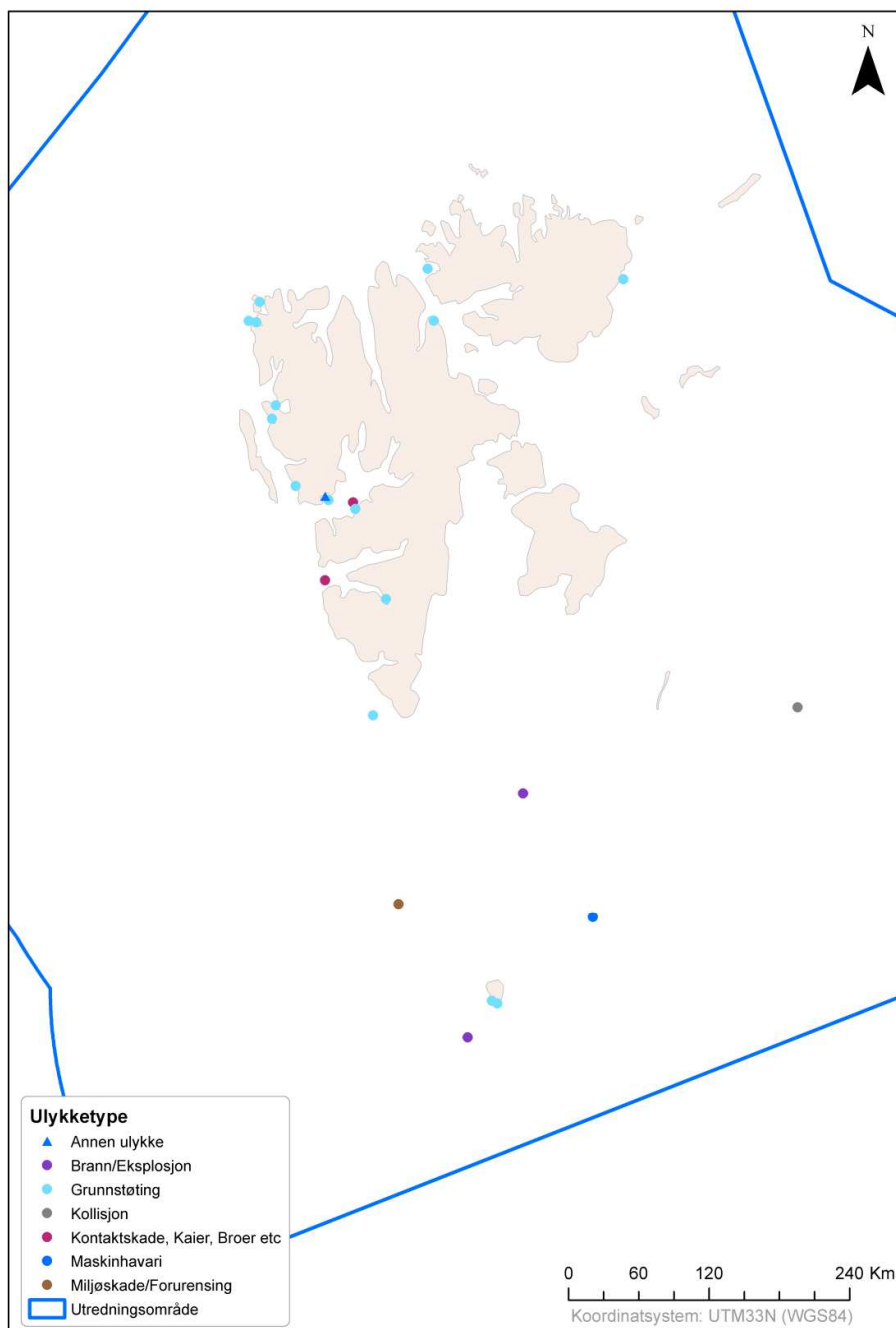


ID	NorwegianMain VesselCategory Name	L3_LloydsTypeName	L4_LloydsTypeName	L5_LloydsTypeName
12	Andre fartøystyper	Yacht	Naval/Naval Auxiliary	Submarine Salvage Vessel
12	Andre fartøystyper		Leisure Vessels	Exhibition Vessel
12	Andre fartøystyper		Sailing Vessel	Sailing Vessel
12	Andre fartøystyper	Air Cushion Vehicle		Drilling Rig, jack up
12	Andre fartøystyper	Air Cushion Vehicle	Platform	Crane Platform, jack up
12	Andre fartøystyper	Air Cushion Vehicle	Platform	Maintenance Platform, jack up
12	Andre fartøystyper	Air Cushion Vehicle	Platform	Pipe layer Platform, semi submersible
12	Andre fartøystyper	Dredging	Dredger	Suction Dredger
12	Andre fartøystyper	Dredging	Hopper Dredger	Hopper/Dredger (unspecified)
12	Andre fartøystyper	Dredging	Hopper Dredger	Trailing Suction Hopper Dredger
12	Andre fartøystyper	Other Activities	Buoy/Lighthouse Vessel	Buoy Tender
12	Andre fartøystyper	Other Activities	Icebreaker	Icebreaker
12	Andre fartøystyper	Other Activities	Patrol Vessel	Patrol Vessel
12	Andre fartøystyper	Other Activities	Training Ship	Training Ship
12	Andre fartøystyper	Other Activities	Utility Vessel	Utility Vessel
12	Andre fartøystyper	Other Fishing	Fish Factory Ship	Fish Factory Ship
12	Andre fartøystyper	Other Fishing	Live Fish Carrier	Live Fish Carrier (Well Boat)
12	Andre fartøystyper	Research	Research Vessel	Research Survey Vessel
12	Andre fartøystyper	Towing / Pushing	Tug	Tug
12	Andre fartøystyper	Yacht	Naval/Naval Auxiliary	Patrol Vessel, Naval
13	Fiskefartøy	Fish Catching	Trawler	Factory Stern Trawler
13	Fiskefartøy	Fish Catching	Trawler	Stern Trawler
13	Fiskefartøy	Fish Catching	Trawler	Trawler
13	Fiskefartøy	Fish Catching	Fishing Vessel	Fishing Vessel

APPENDIX C

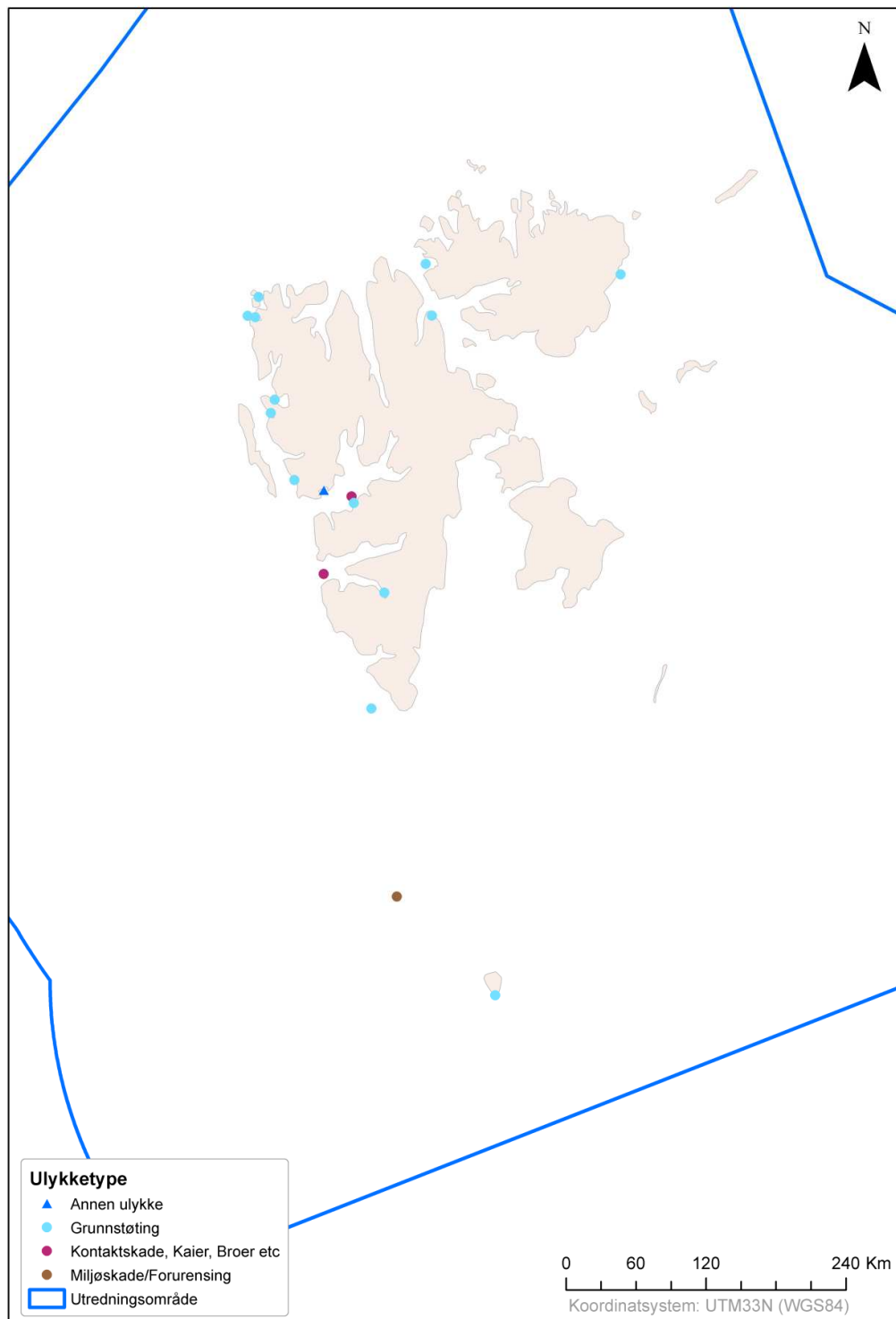
Ulykkesplott

I Figur 53 er lokasjonen på ulykker plottet ved hjelp av GIS. Kun de hendelser med angitt koordinater innenfor utredningsområdet er plottet i kartutsnittet (dette er 63 % av alle ulykkene).



Figur 53 Oversikt over lokasjon på registrerte skipsuhell og nestenulykker for Svalbard og Jan Mayen (1998-2013), kun hendelser med angitt lokasjon.

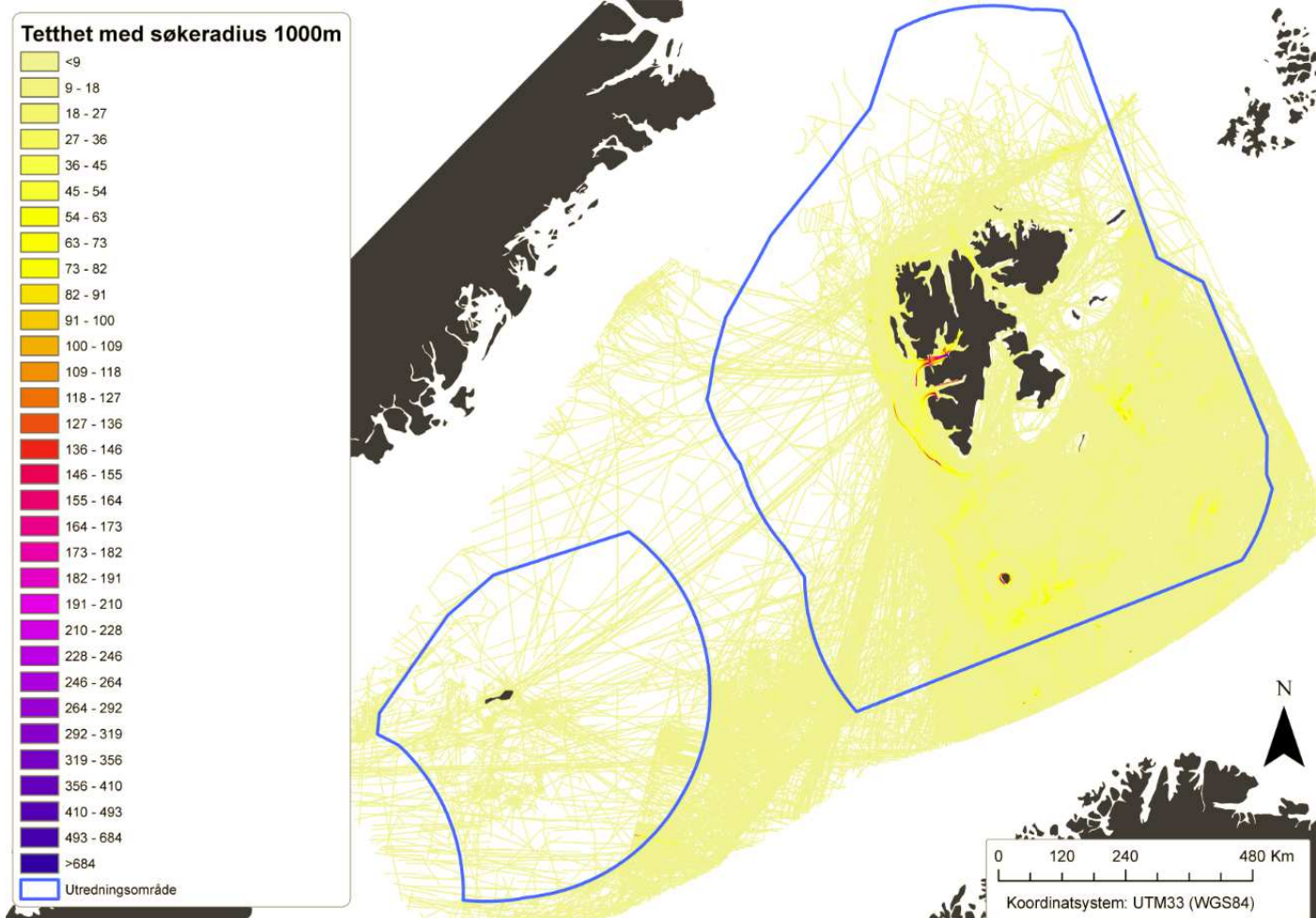
I Figur 54 er den samme oversikten gitt, men hvor ulykker med fiskefartøyer er ekskludert.



Figur 54 Oversikt over lokasjon på registrerte skipsuhell og nestenulykker for Svalbard og Jan Mayen (1998-2013), kun hendelser med angitt lokasjon, ekskludert fiskefartøyer.

APPENDIX D

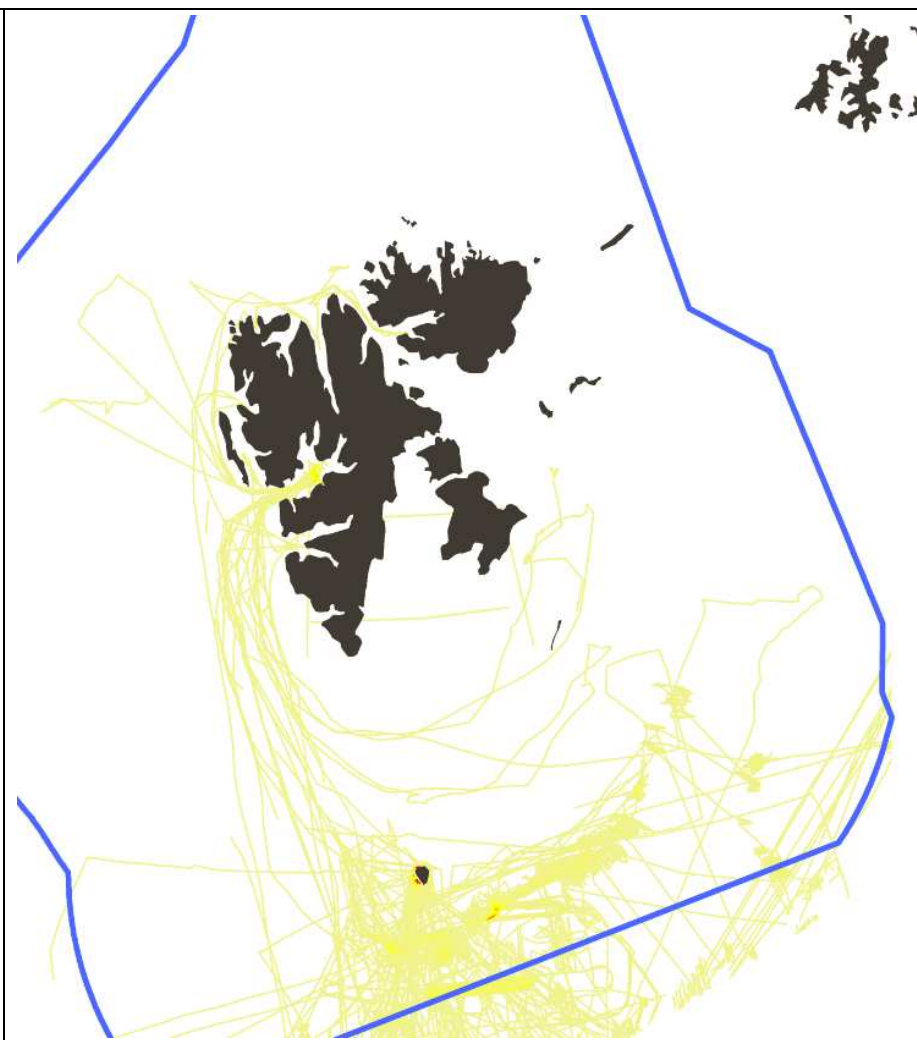
Tetthetsplott og trafikkmønster for skipstrafikk i 2013



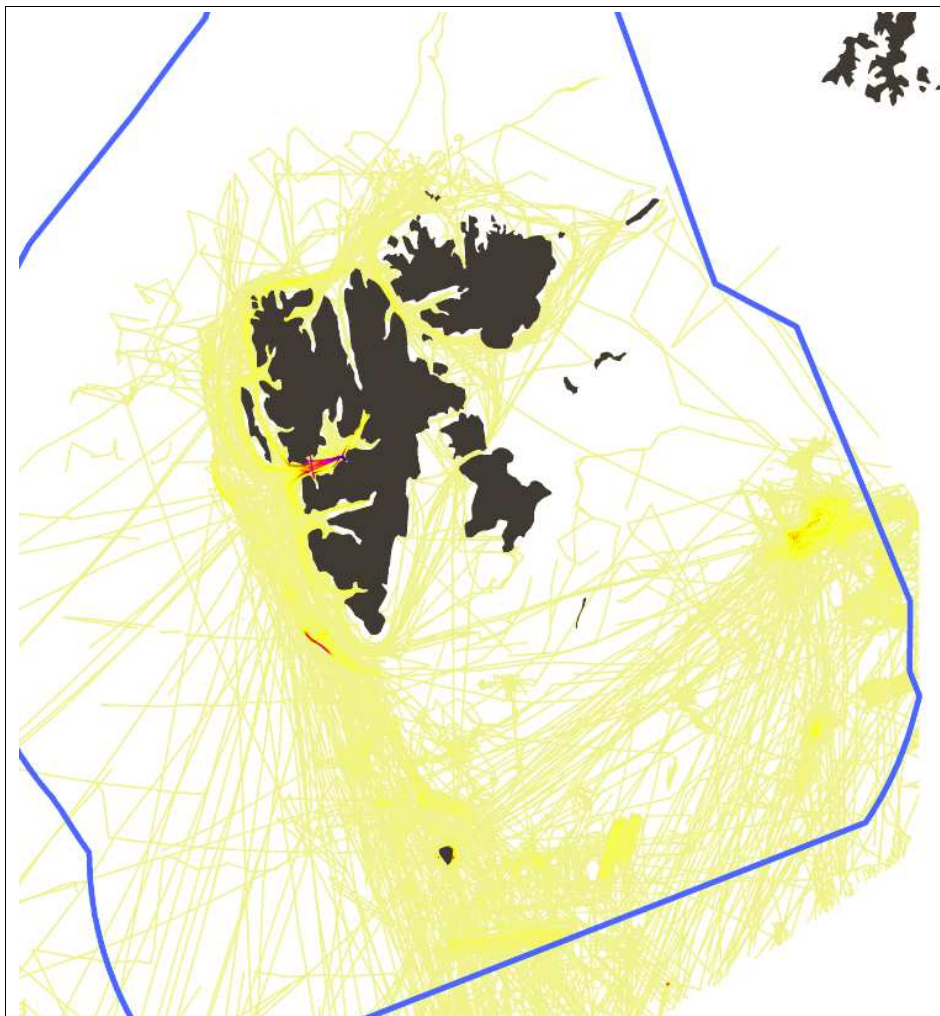
Figur 55 Trafikktetthetsplott for samtlige fartøy i 2013, for Svalbard. Verdiene viser summen av skipsspor (m) innen en radius av 1 000m ut fra hver grid celle, delt på areal av sirkelen med 1000m radius (km²).



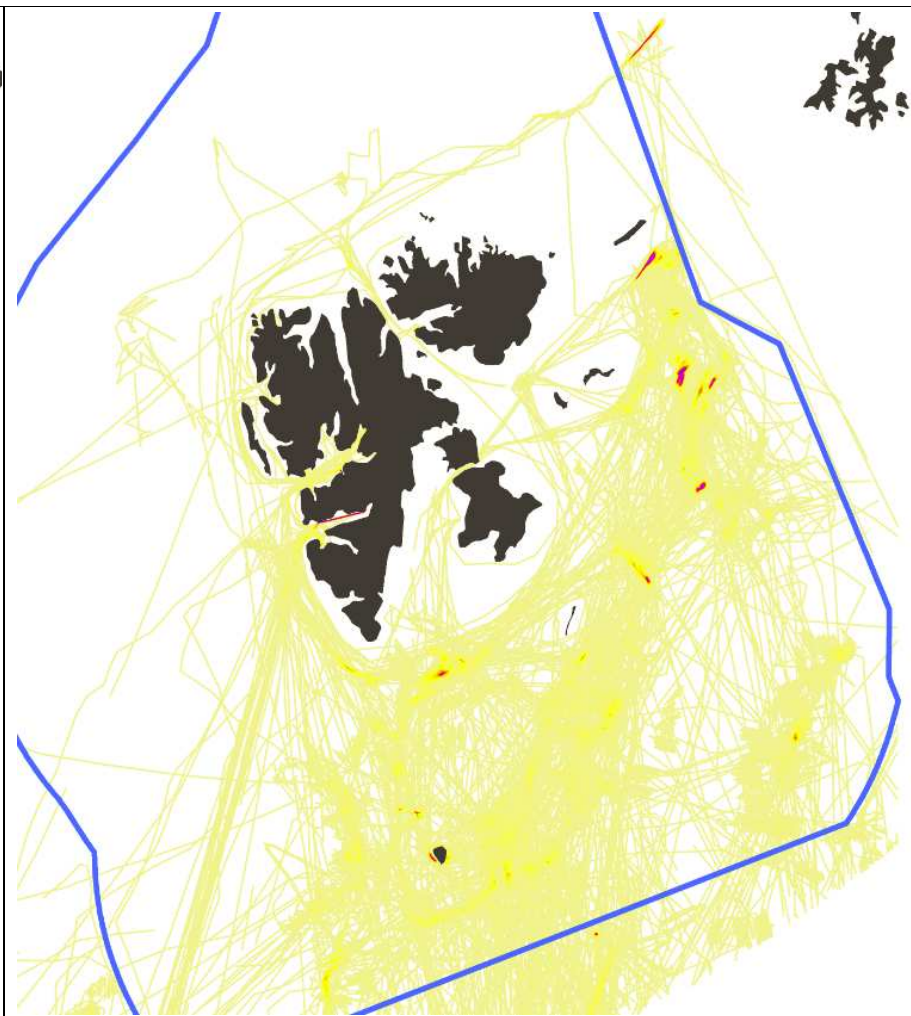
Figur 56 Trafikktetthet for Svalbard i januar 2013.



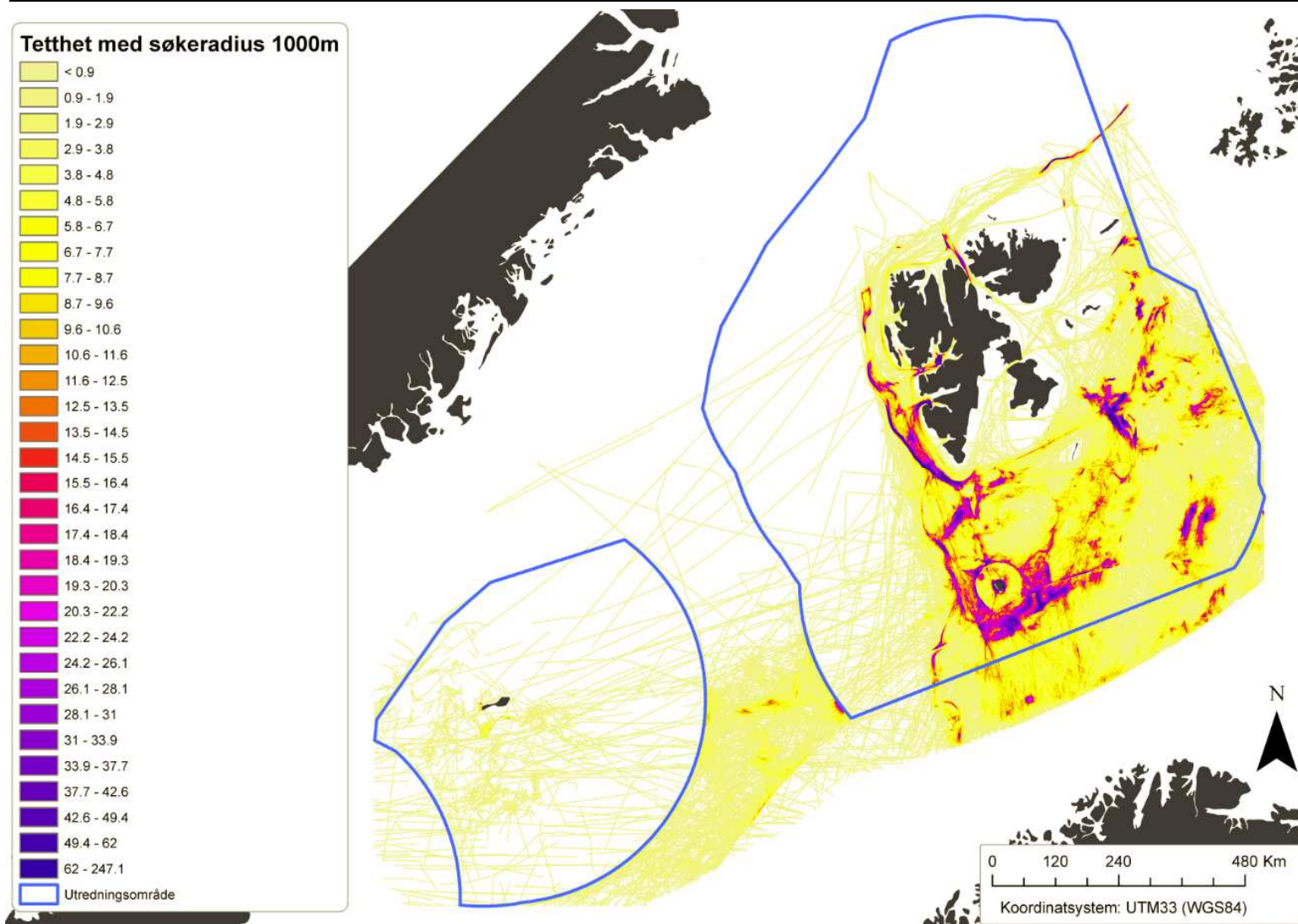
Figur 57 Trafikktetthet for Svalbard i april 2013.



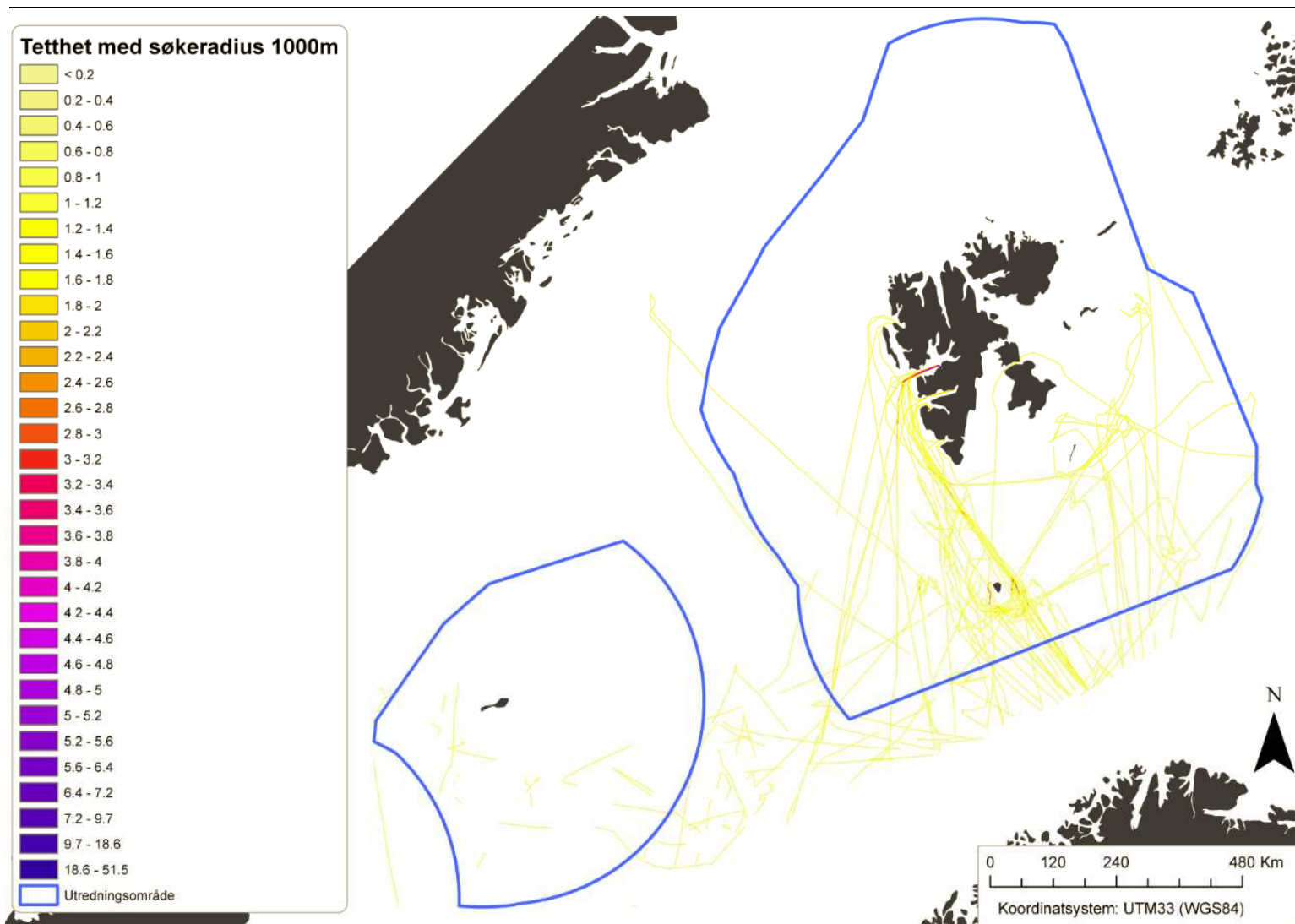
Figur 58 Trafikktetthet for Svalbard i juli 2013.



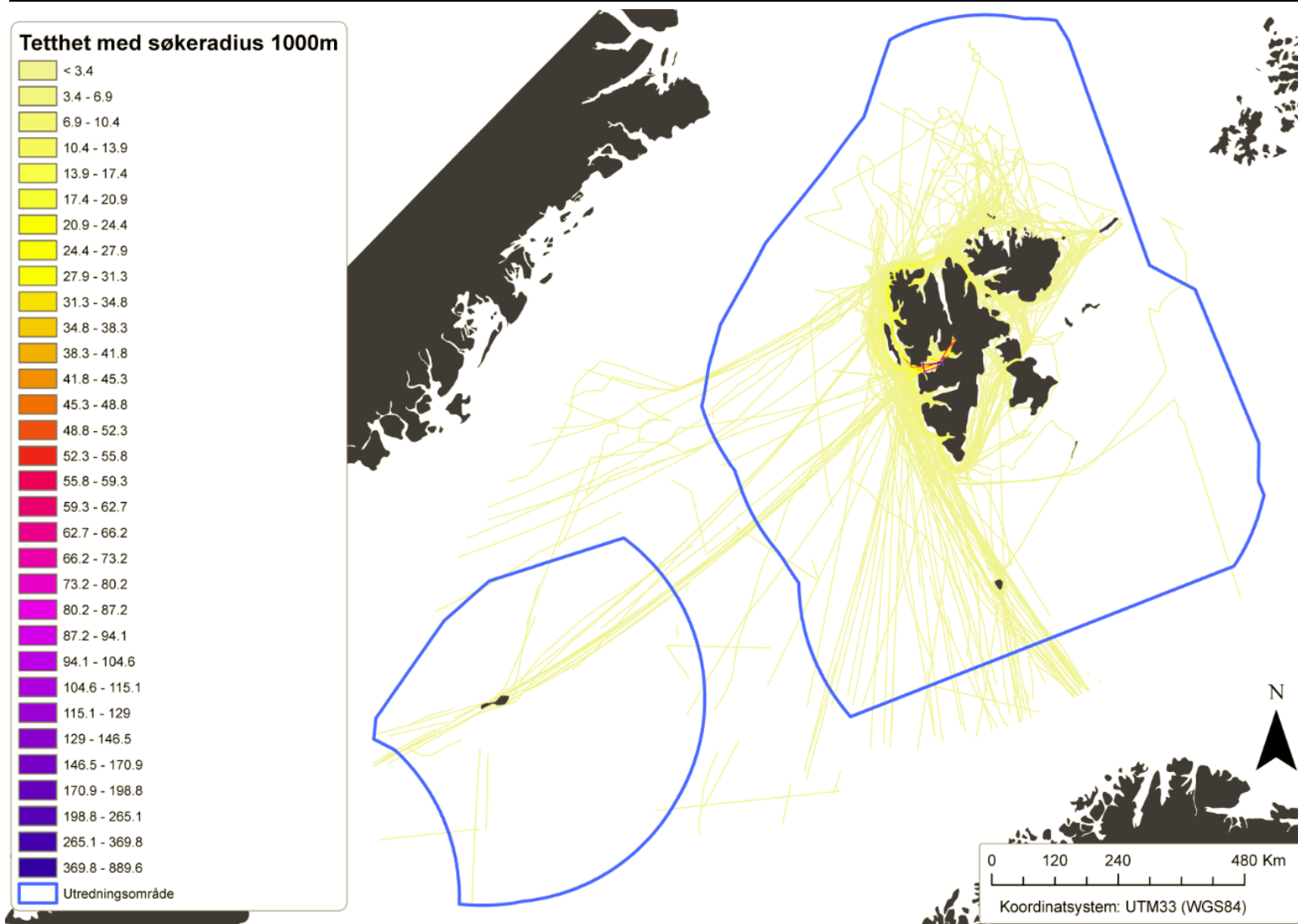
Figur 59 Trafikktetthet for Svalbard i oktober 2013.



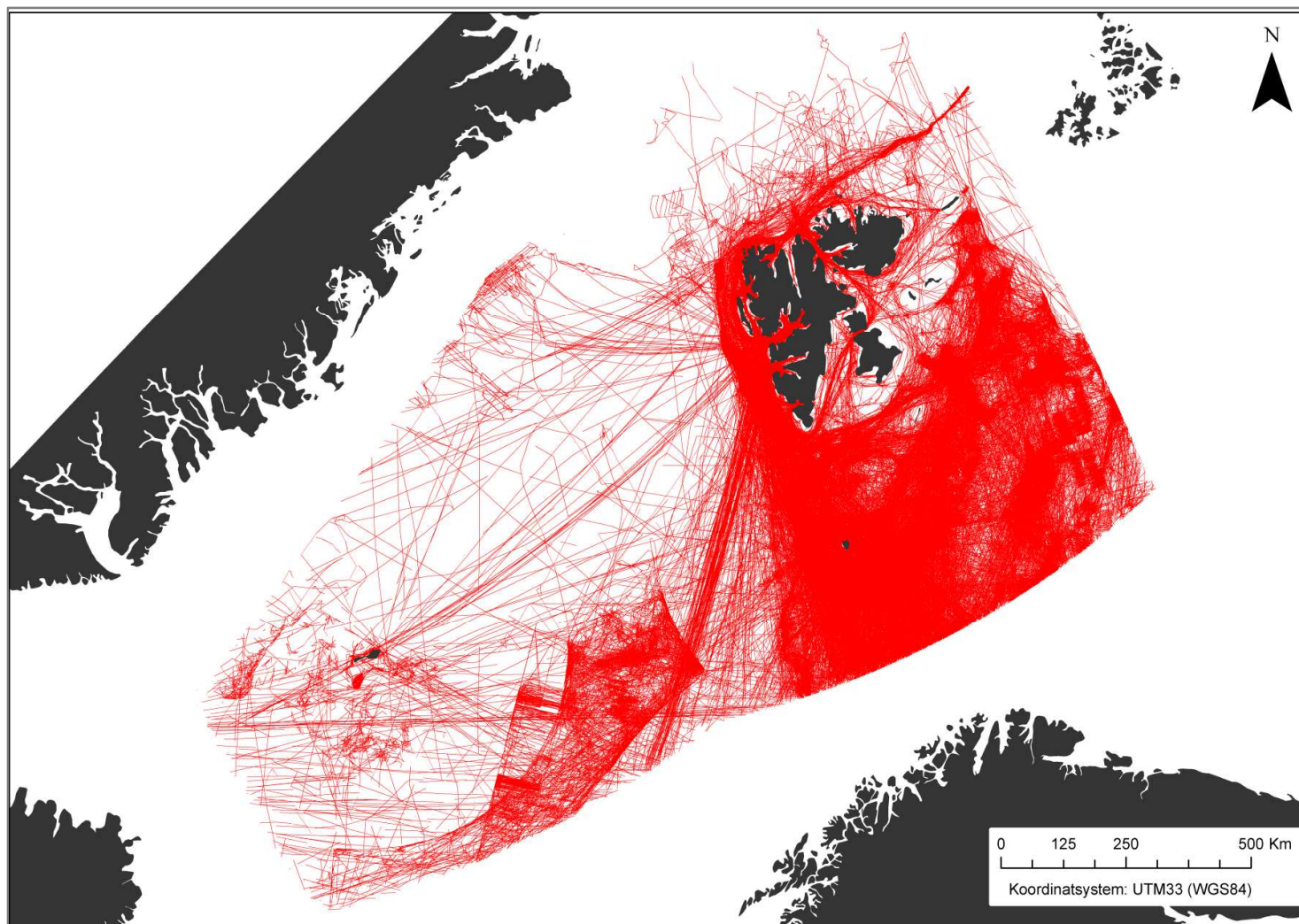
Figur 60 Tetthetsplott for fiskefartøy i 2013.



Figur 61 Tetthetsplott for oljetankere i 2013.



Figur 62 Tetthetsplott for passasjerfartøy i 2013.

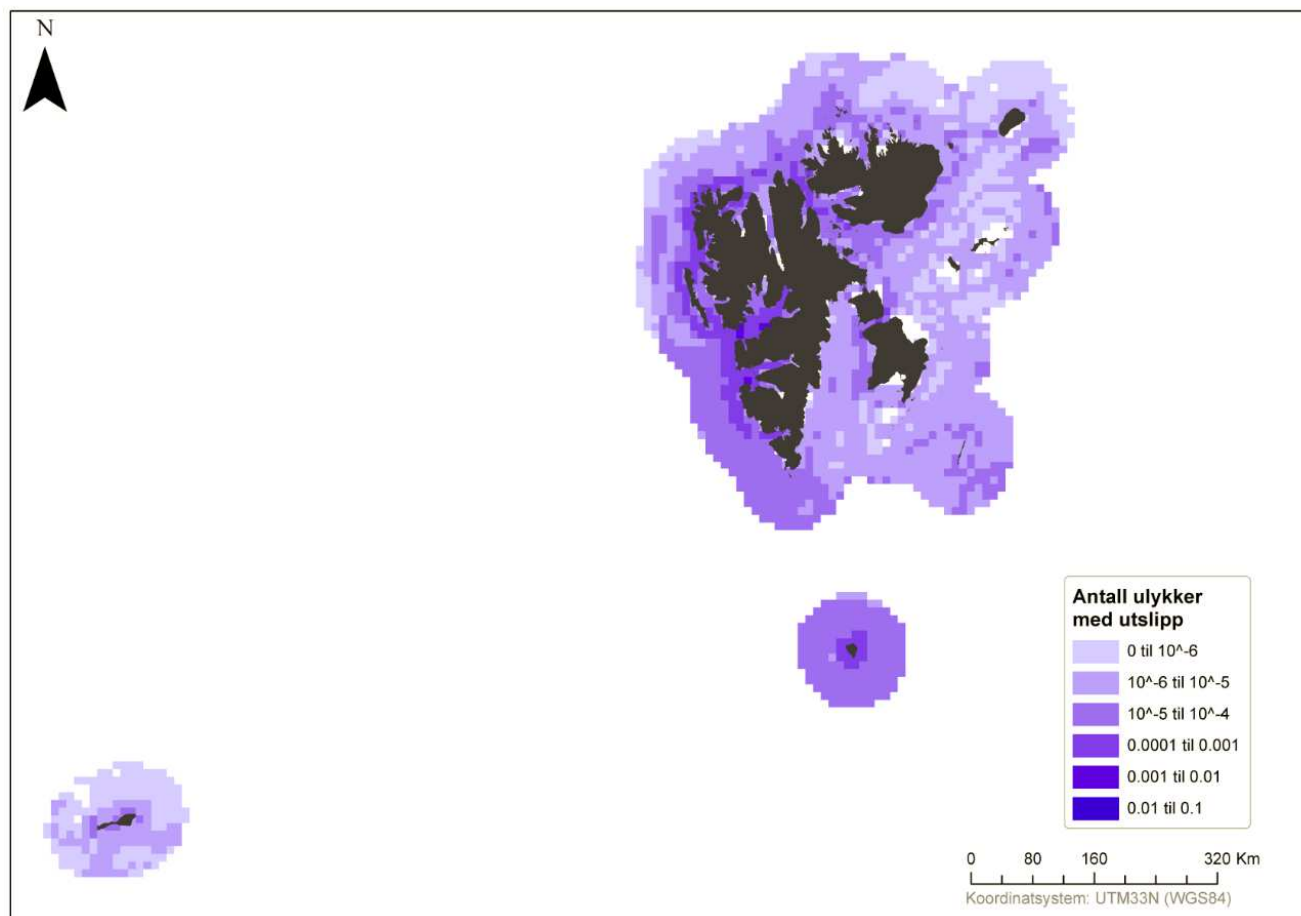


Figur 63 Trafikkmønster for samtlige fartøysbevegelser i 2013, for hele utredningsområdet.

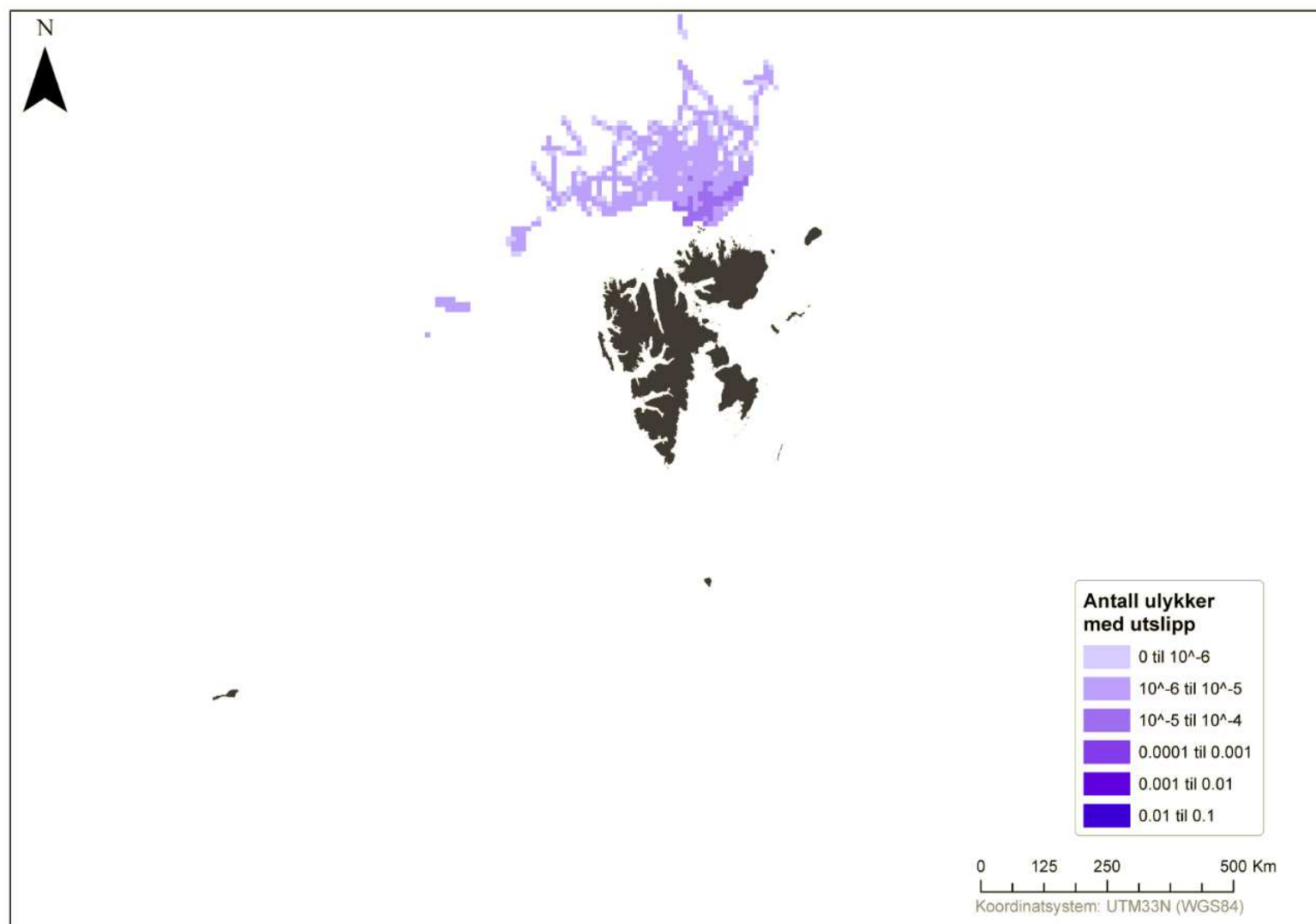
APPENDIX E

Utslippssannsynlighet

Følgende figurer fremstiller årlig gjennomsnittlig antall ulykker med utslipp av bunkersolje eller last for Svalbard og Jan Mayen, per ulykkestype.



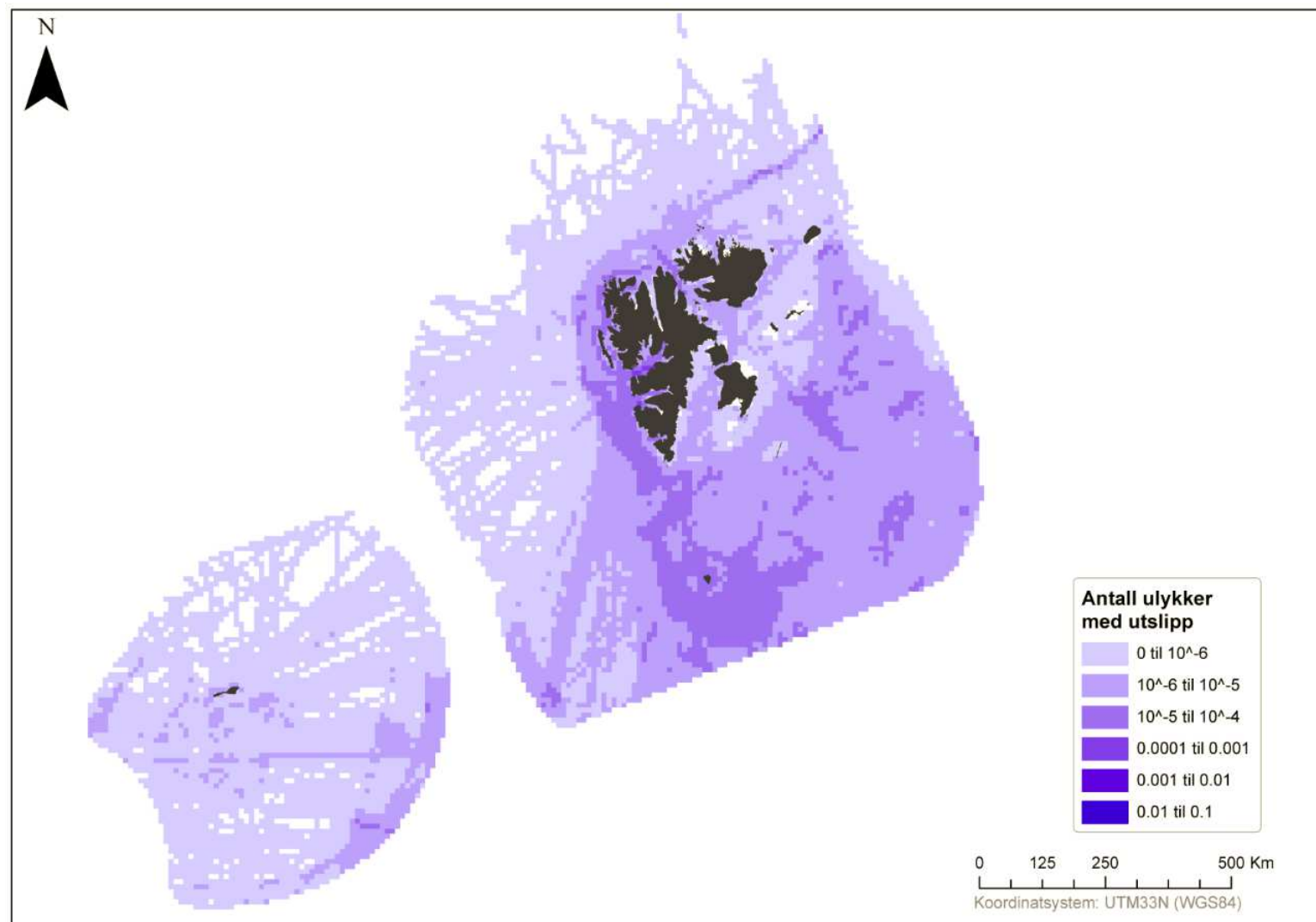
Figur 64 Geografisk fremstilling av årlig gjennomsnittlig antall ulykker med utslipp av bunkersolje eller last for Svalbard og Mayen (per 10x10 km grid celle) (kun grunnstøtingsulykker).



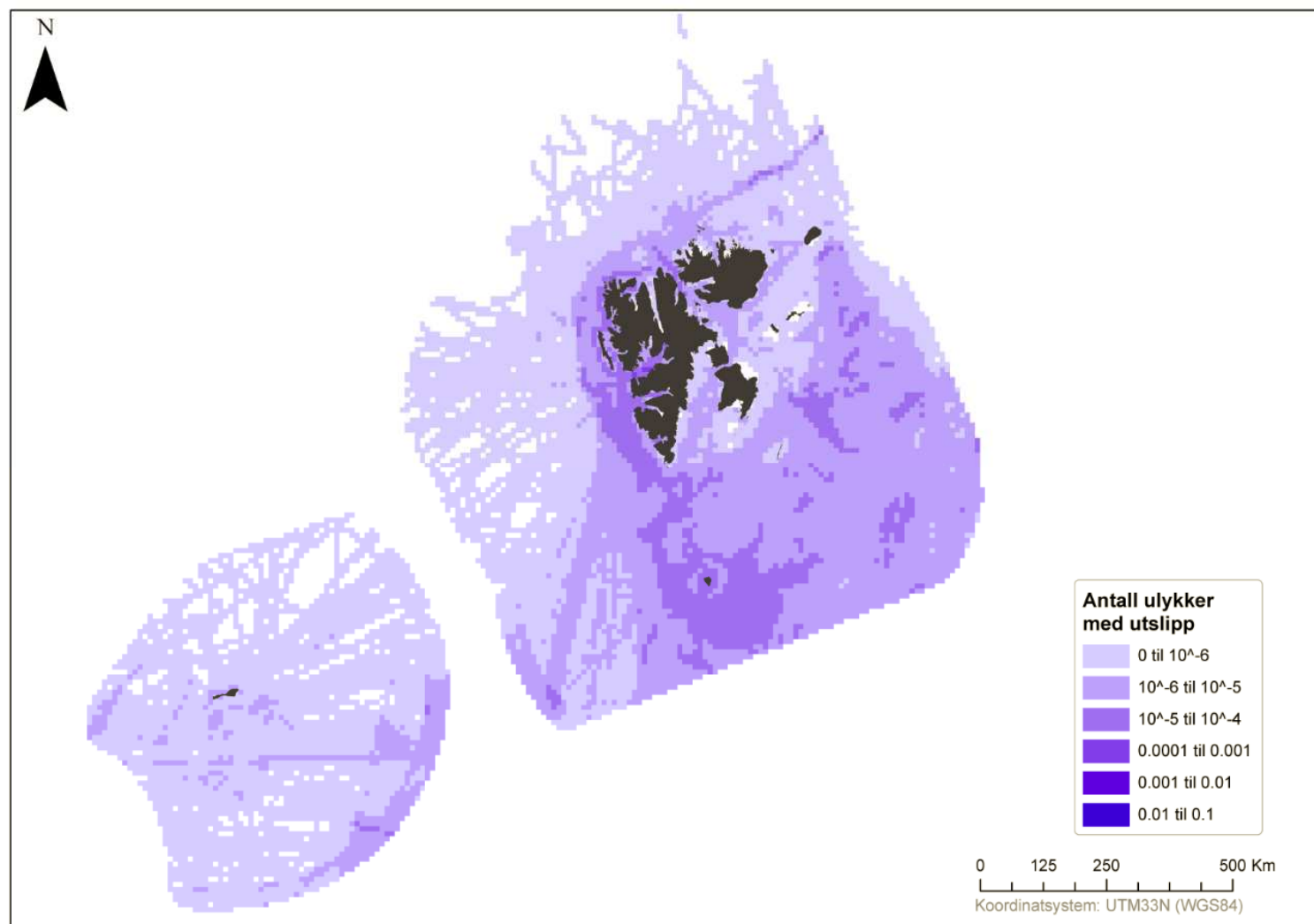
Figur 65 Geografisk fremstilling av årlig gjennomsnittlig antall ulykker med utslipp av bunkersolje eller last for Svalbard og Mayen (per 10x10 km grid celle) (kun is-relaterte ulykker).



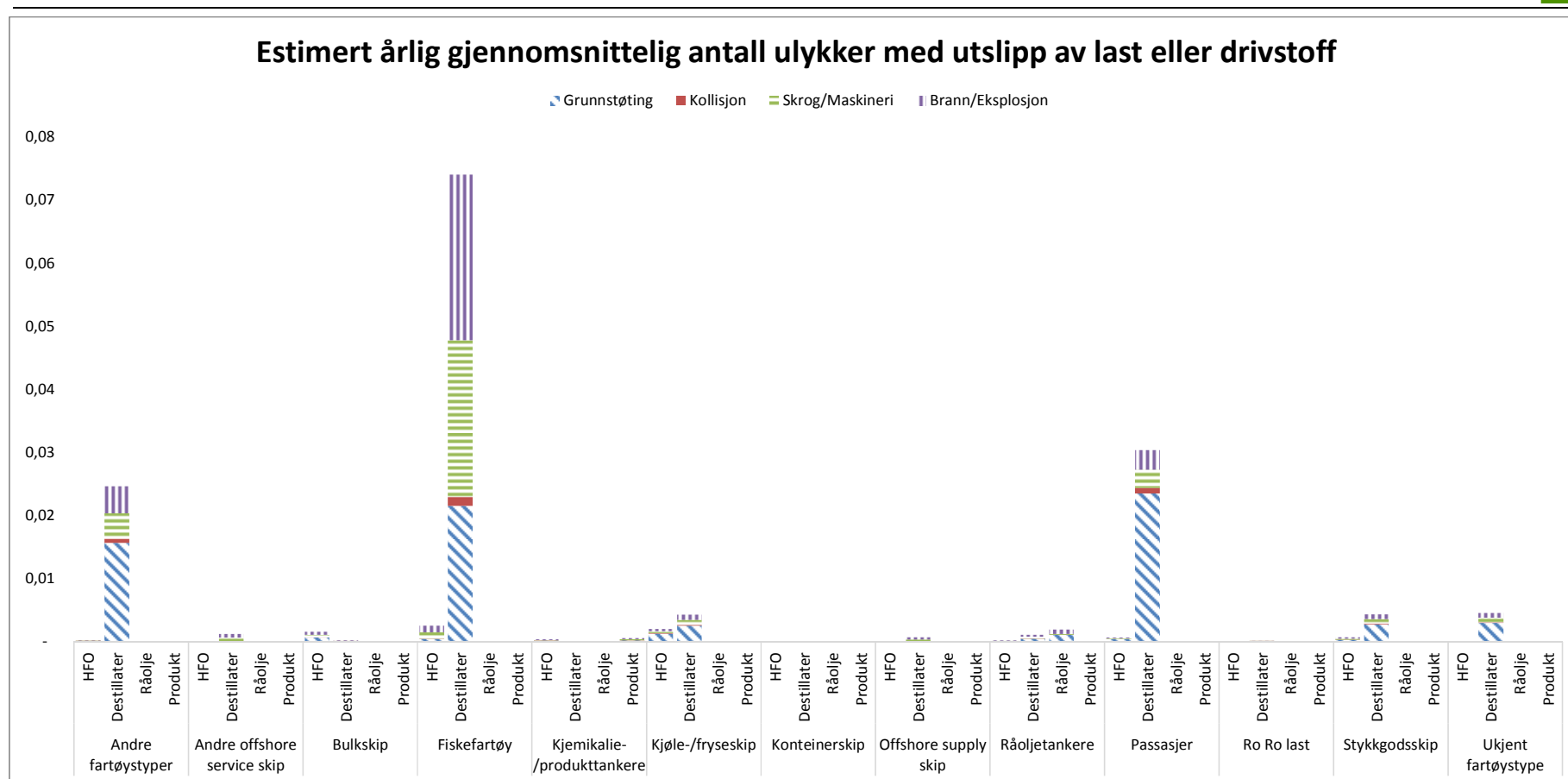
Figur 66 Geografisk fremstilling av årlig gjennomsnittlig antall ulykker med utslipp av bunkersolje eller last for Svalbard og Mayen (per 10x10 km grid celle) (kun kollisjonsulykker).



Figur 67 Geografisk fremstilling av årlig gjennomsnittlig antall ulykker med utslipp av bunkersolje eller last for Svalbard og Mayen (per 10x10 km grid celle) (kun brann- og eksplosjonsulykker).



Figur 68 Geografisk fremstilling av årlig gjennomsnittlig antall ulykker med utslipp av bunkersolje eller last for Svalbard og Mayen (per 10x10 km grid celle) (kun skrog- og maskineriulykker).

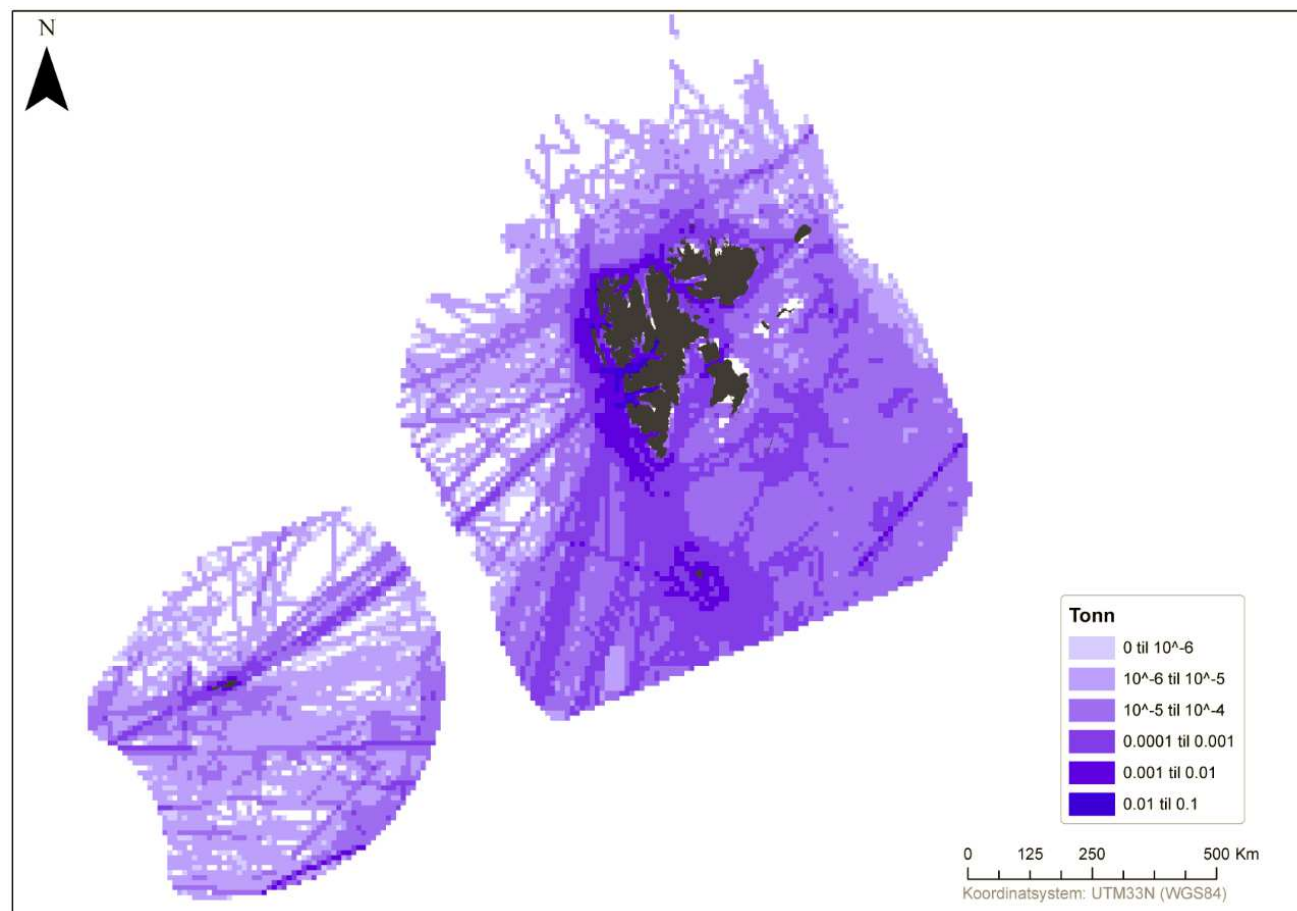


Figur 69 Forventet årlig mengde utslipp av drivstoff ved Svalbard og Jan Mayen.

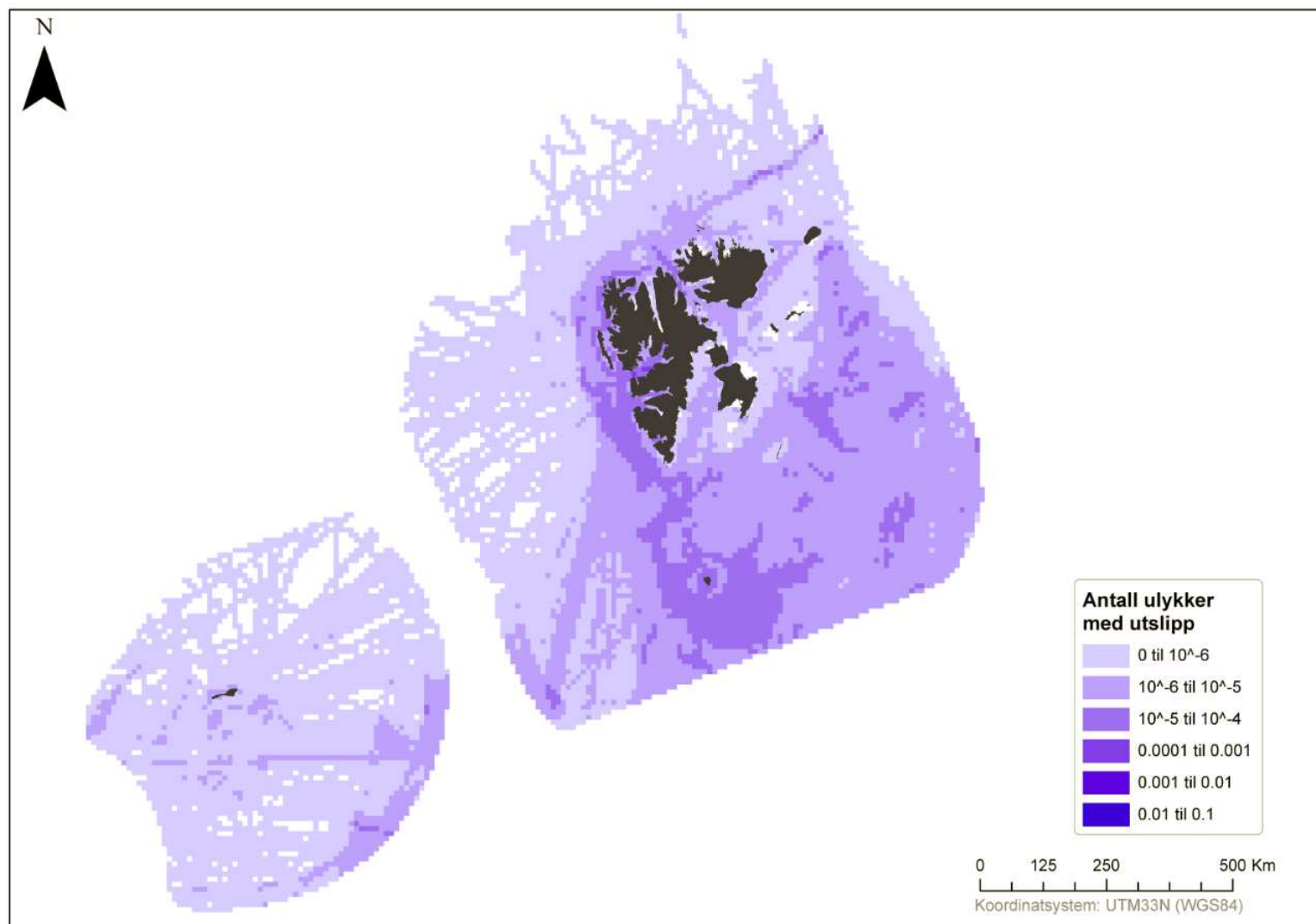
APPENDIX F

Utslippsmengde

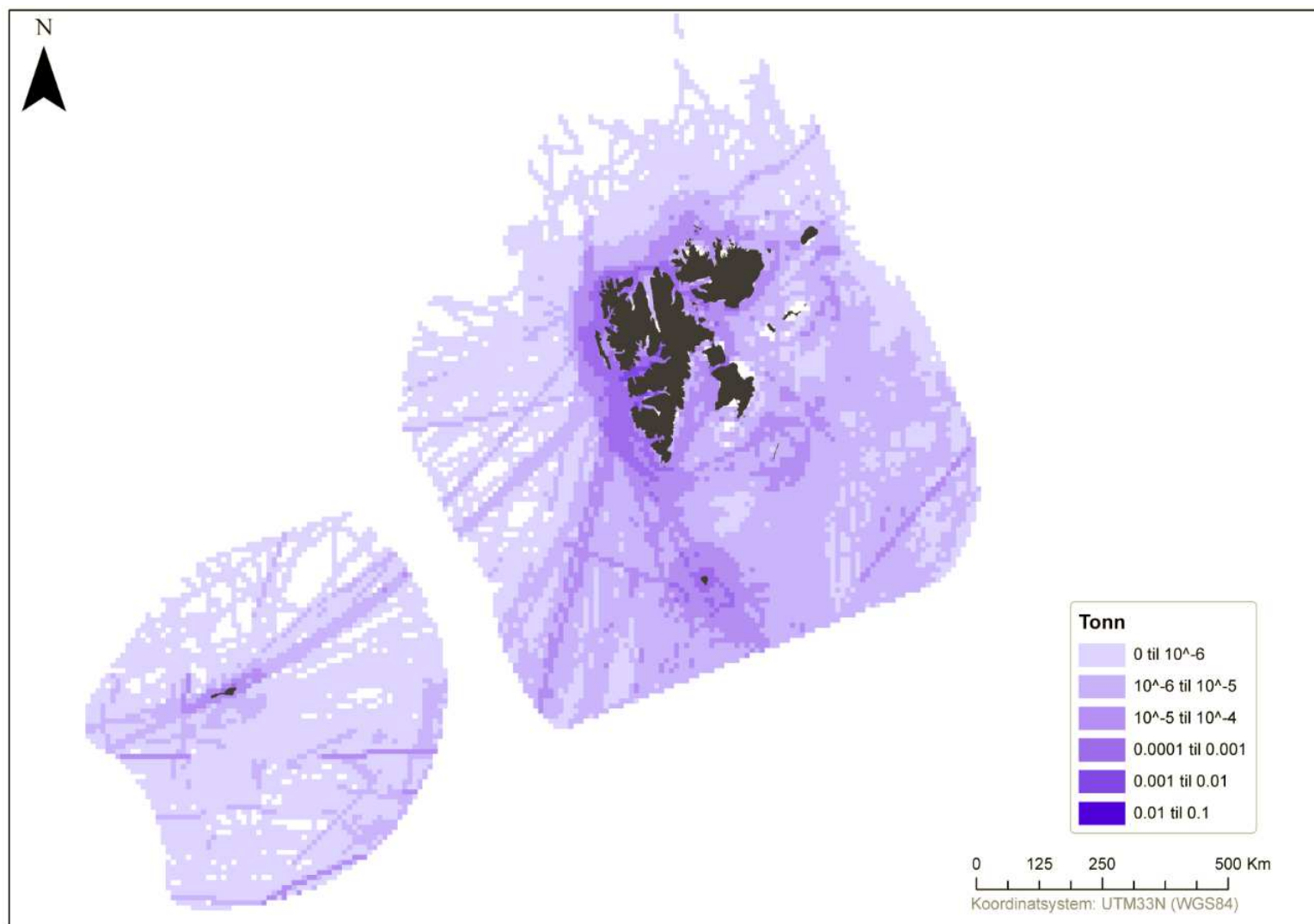
Følgende figurer fremstiller årlig gjennomsnittlig mengde utslipp av bunkersolje eller last for Svalbard og Jan Mayen, per ulykkestype (per grid celle).



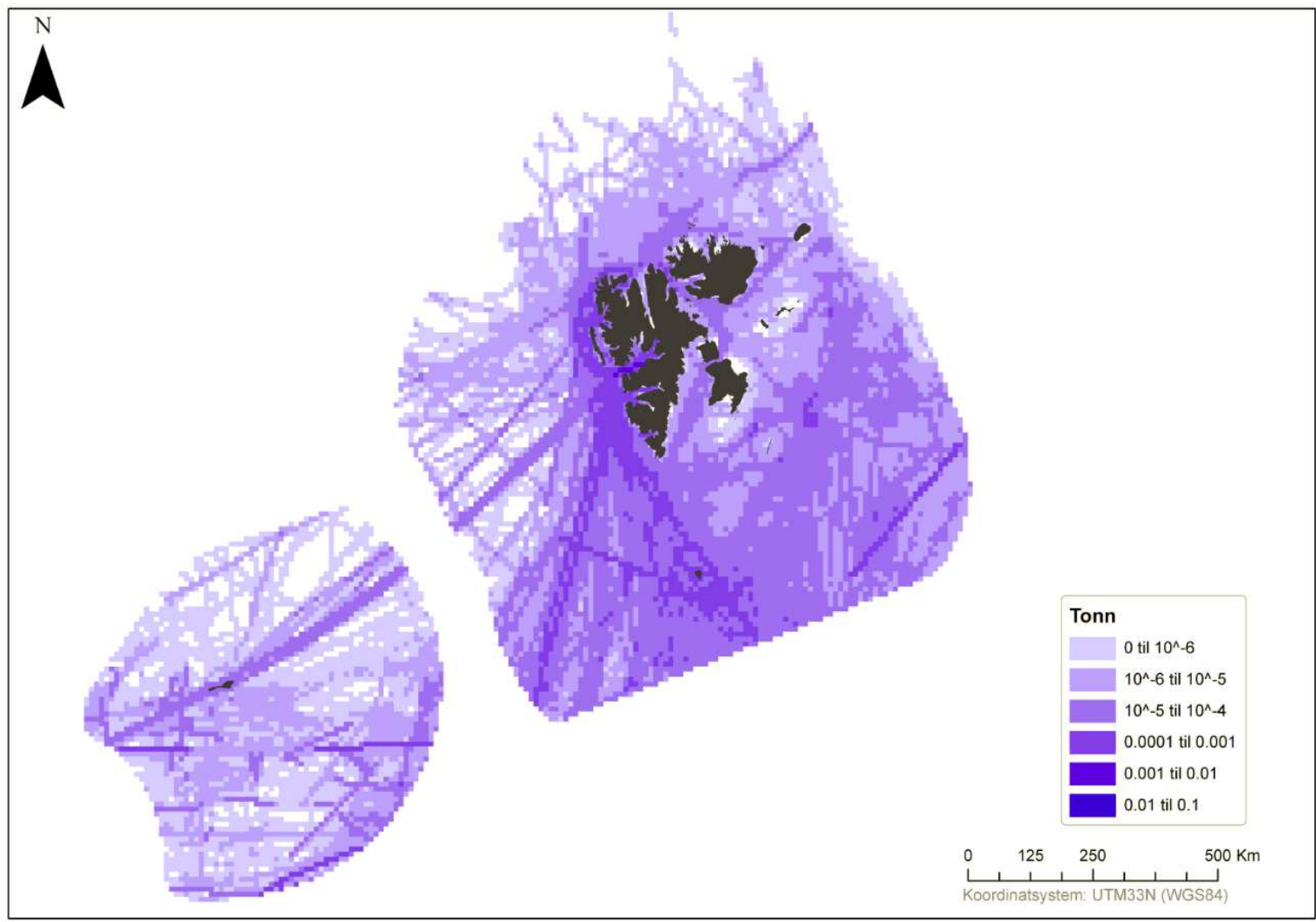
Figur 70 Geografisk fremstilling av årlig gjennomsnittlig mengde utslipp av bunkersolje eller last for Svalbard og Mayen (per 10x10 km grid celle) (kun grunnstøtingsulykker).



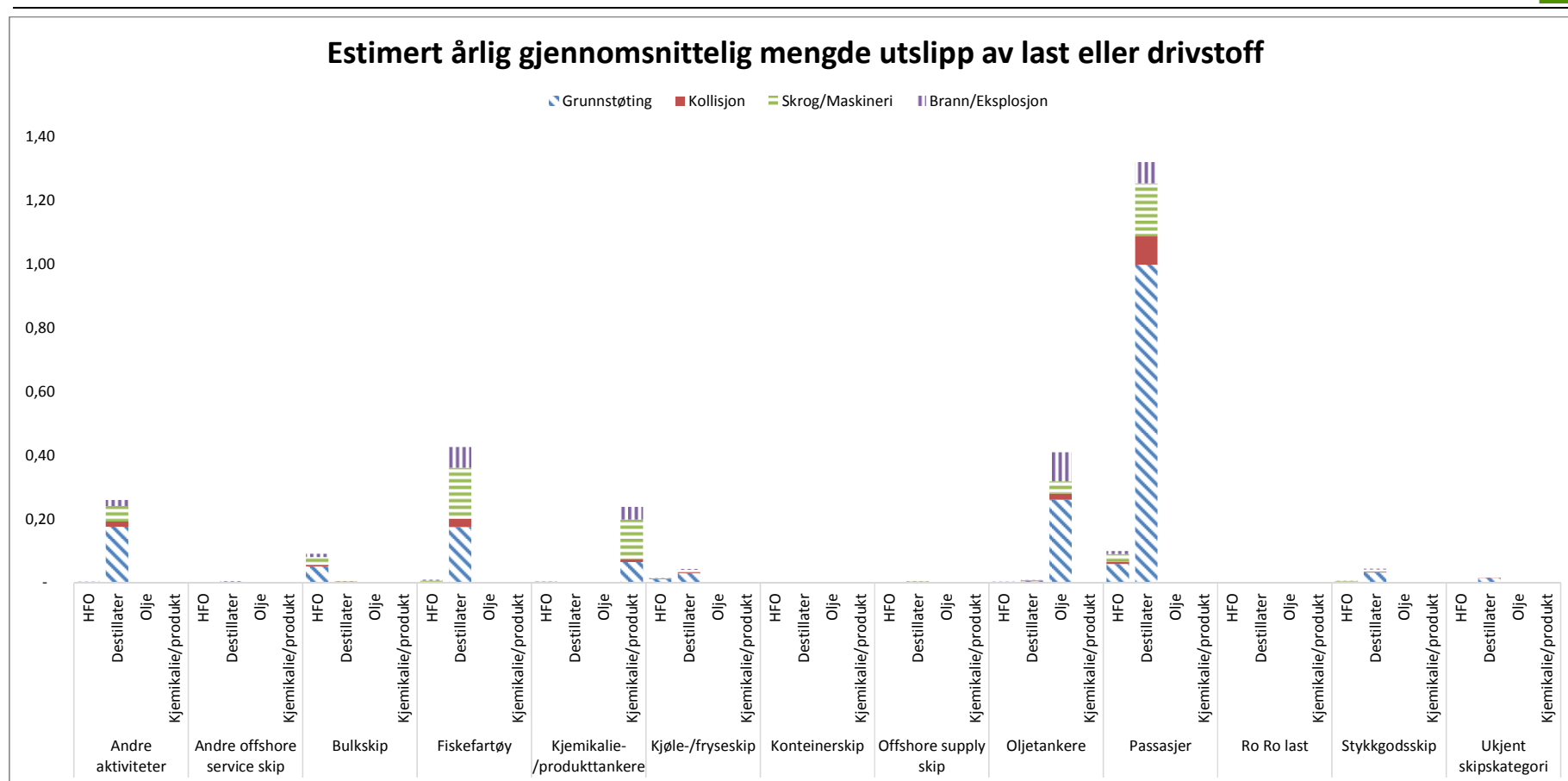
Figur 71 Geografisk fremstilling av årlig gjennomsnittlig mengde utslipp av bunkersolje eller last for Svalbard og Mayen (per 10x10 km grid celle) (kun skrog- og maskineriulykker).



Figur 72 Geografisk fremstilling av årlig gjennomsnittlig mengde utslipp av bunkersolje eller last for Svalbard og Mayen (per 10x10 km grid celle) (kun kollisjonsulykker).



Figur 73 Geografisk fremstilling av årlig gjennomsnittlig mengde utslipp av bunkersolje eller last for Svalbard og Mayen (per 10x10 km grid celle) (kun brann- og eksplosjonsulykker).



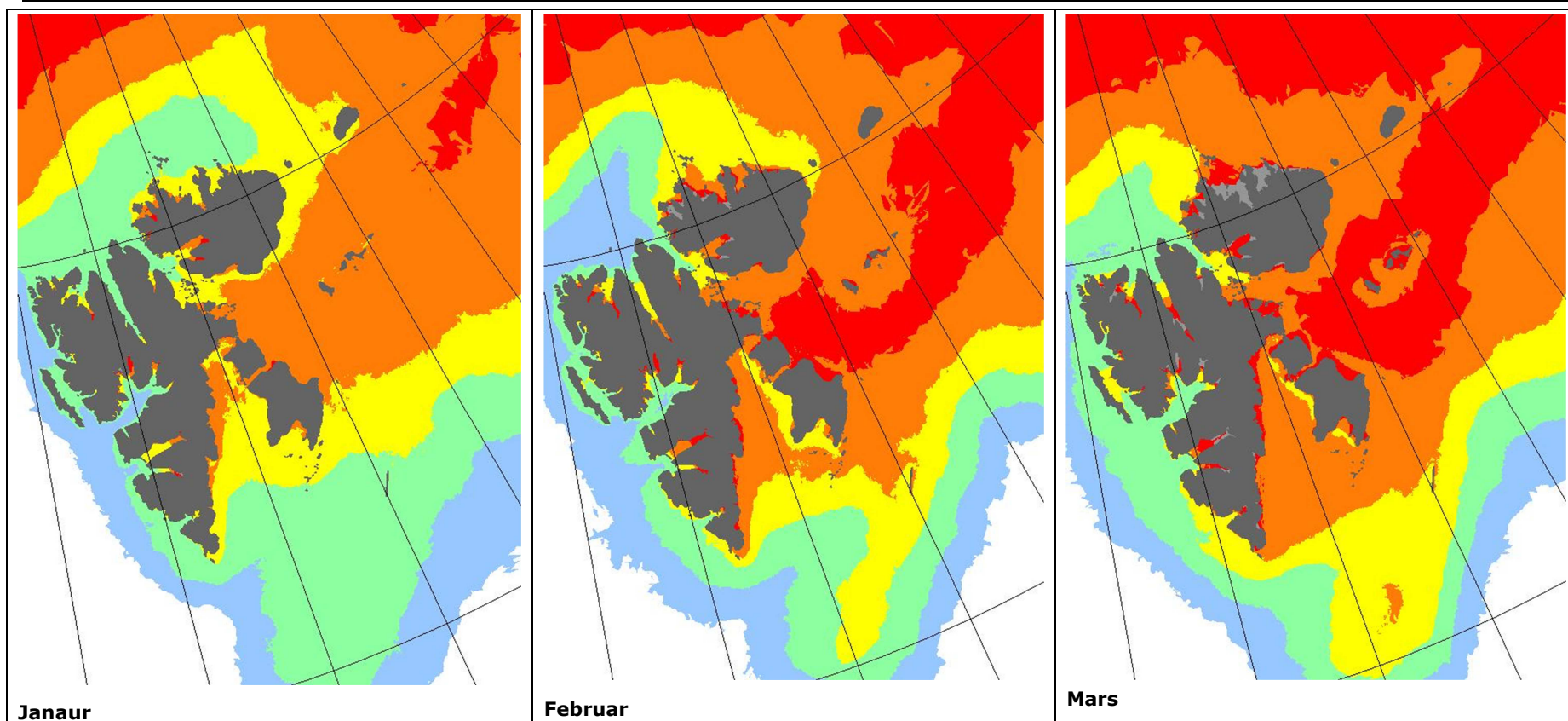
APPENDIX G

Is-konsentrasjon for Svalbard (2007-2010)

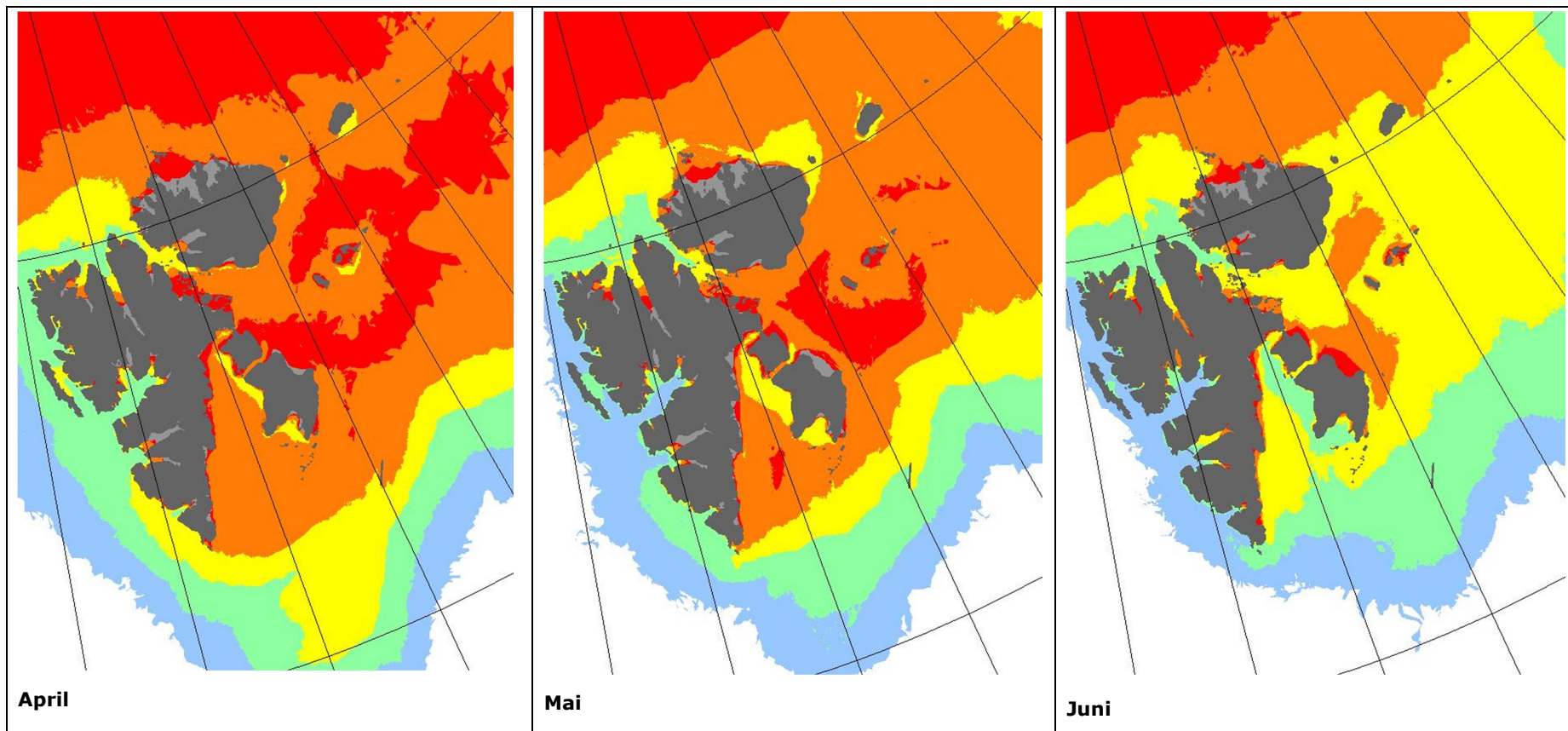
Is-konsentrasjon plottene dekker ikke hele utredningsområdet (dvs. områdene ved Jan Mayen, samt Bjørnøya er ikke inkludert), men de dekker områder der is-utfordringene er størst (hovedsakelig Svalbard). Plottene er kun ment som informasjon, og som bakgrunnsdokument for valg av 2013 isdata.

Appendiks Tabell 23 Gjennomsnittlig is-konsentrasjon (definisjon fra WMO Nomenklatur)

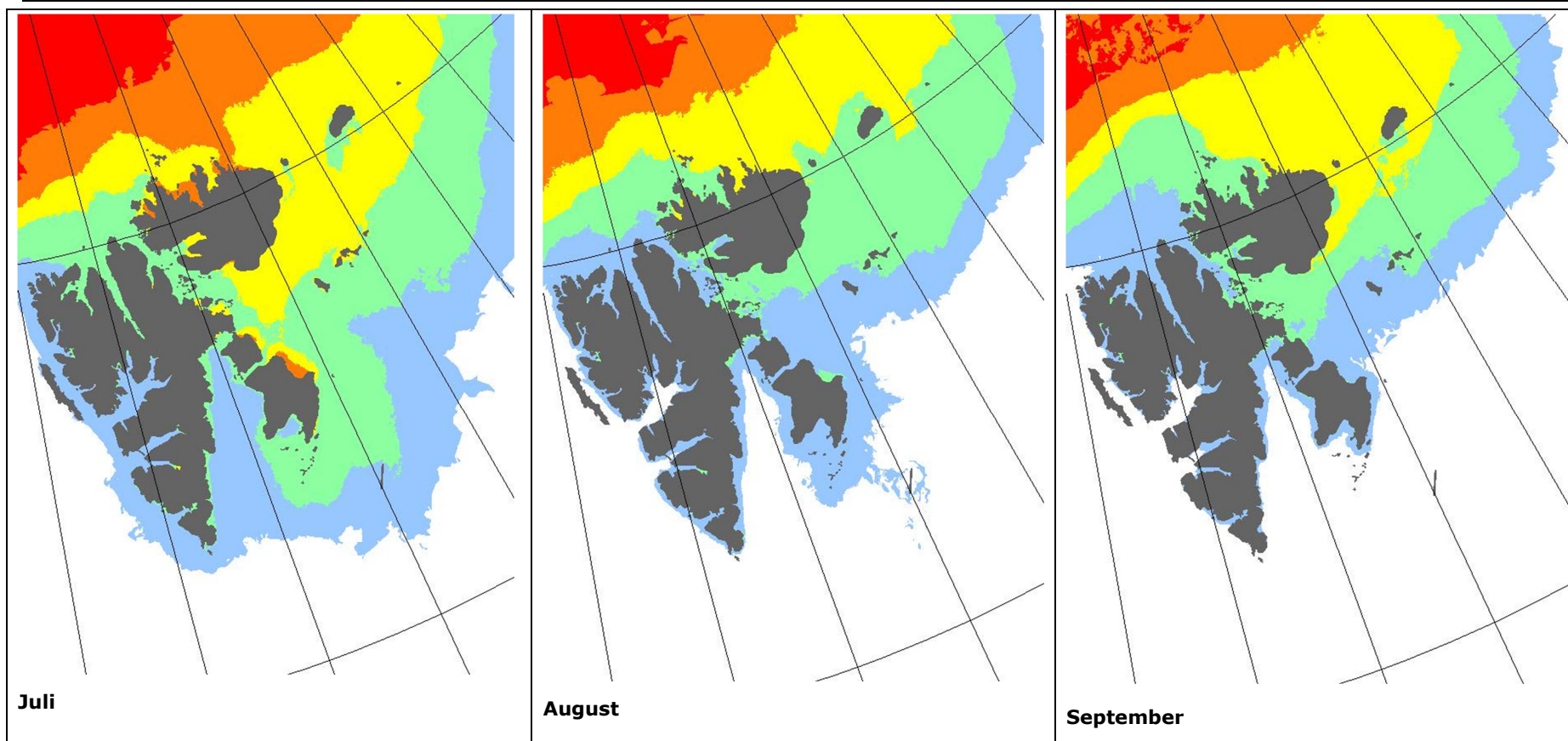
Farge	Gjennomsnittlig is-konsentrasjon (definisjon fra WMO Nomenklatur)
	Is-fri
	Mindre enn en tidel (åpent vann)
	1/10 - 3/10 (veldig åpen is)
	4/10 - 6/10 (åpen is)
	7/10 - 8/10 (tett is)
	9/10 - 10/10 (veldig tett is)
	Fast is



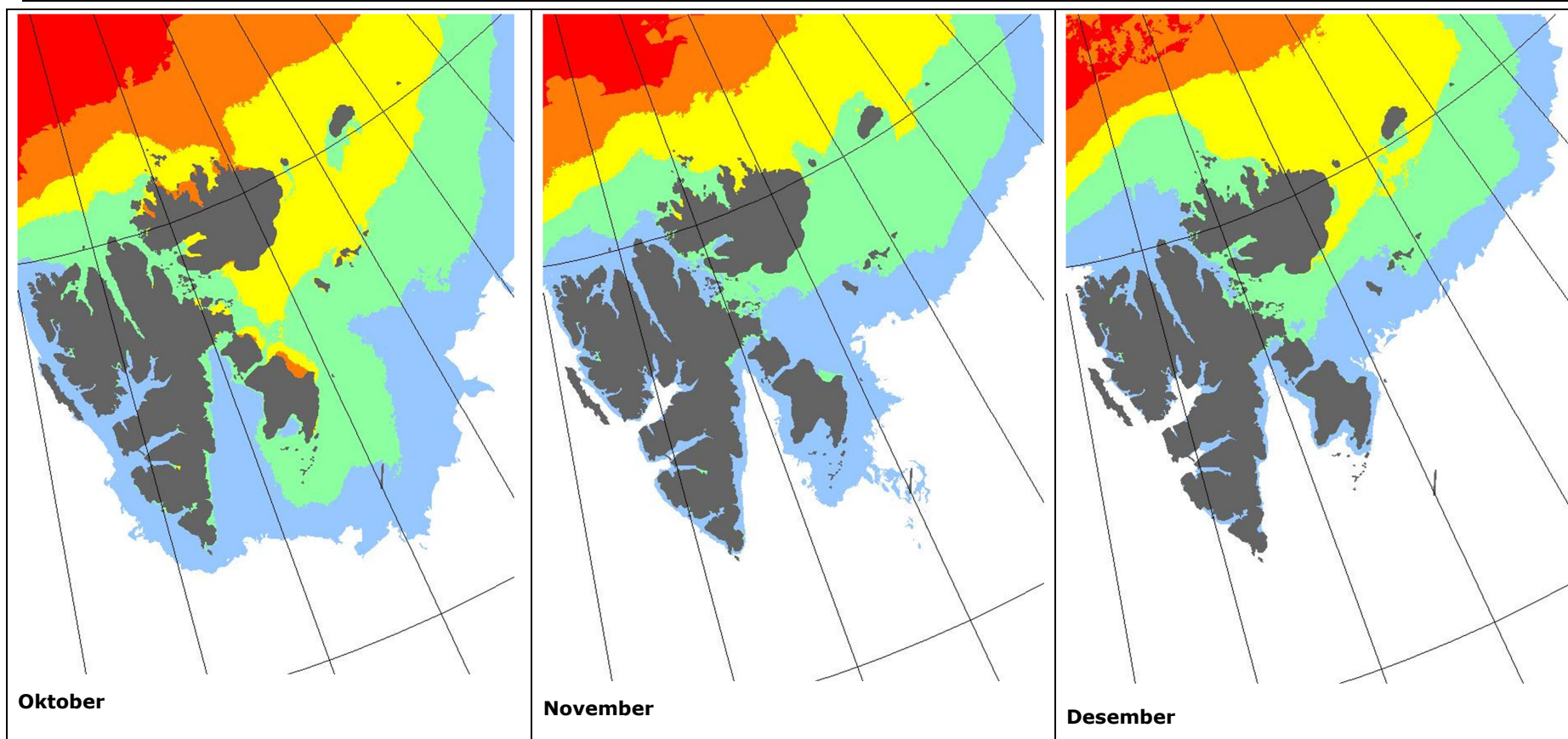
Figur 74 Is-konsentrasjon for Svalbard (gjennomsnitt for 2007-2010) fra januar til mars (DNMI, 2011).



Figur 75 Is-konsentrasjon for Svalbard (gjennomsnitt for 2007-2010) fra april til juni (DNMI, 2011).



Figur 76 Is-konsentrasjon for Svalbard (gjennomsnitt for 2007-2010) fra juli til september(DNMI, 2011).



Figur 77 Is-konsentrasjon for Svalbard (gjennomsnitt for 2007-2010) fra oktober til desember (DNMI, 2011).



DNV GL

Driven by our purpose of safeguarding life, property and the environment, DNV GL enables organizations to advance the safety and sustainability of their business. We provide classification and technical assurance along with software and independent expert advisory services to the maritime, oil and gas, and energy industries. We also provide certification services to customers across a wide range of industries. Operating in more than 100 countries, our 16,000 professionals are dedicated to helping our customers make the world safer, smarter and greener.