

SJØSIKKERHETSANALYSEN 2014

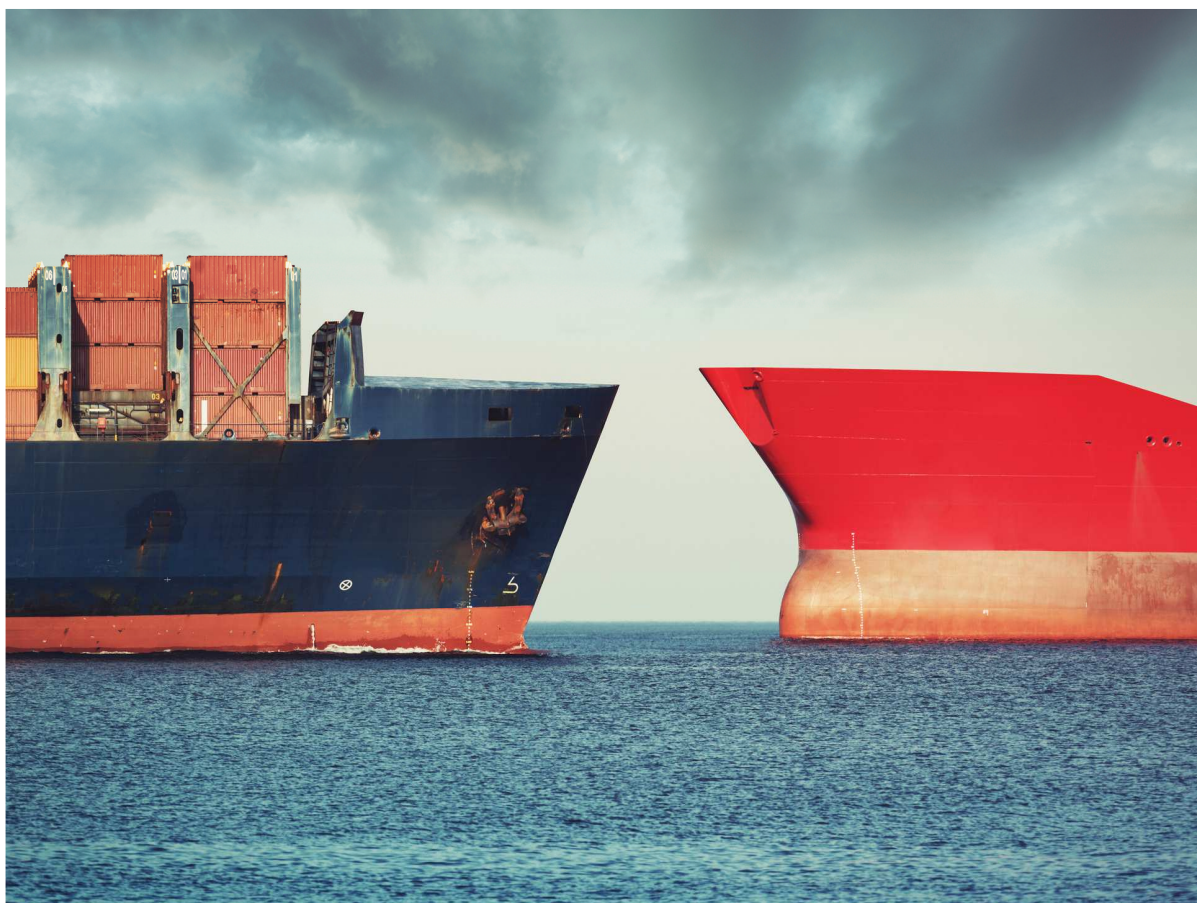
Analyse av sannsynligheten for ulykker med tap av menneskeliv og akutt forurensning fra skipstrafikk i norske farvann

Kystverket

Rapport Nr.: 2014-1317, Rev. D

Dokument Nr.: 1908Z31

Dato: 2015-11-18



Prosjekt navn:	Sjøsikkerhetsanalysen 2014	DNV GL AS DNV GL Maritime
Rapport tittel:	Analyse av sannsynligheten for ulykker med tap av menneskeliv og akutt forurensning fra skipstrafikk i norske farvann.	Maritime Advisory P.O.Box 300 1322 Høvik Norway Tel: +47 67 57 99 00
Kunde:	Kystverket, Postboks 1502 6025 ÅLESUND Norway	
Kontakt person:	Trond Langemyr	
Utgivelsesdato:	2015-11-18	
Prosjekt Nr.:	PP102617	
Organisasjons enhet:	Maritime Advisory	
Rapport Nr.:	2014-1060, Rev. D	
Dokument Nr.:	1908Z31	

Denne rapporten er del av prosjektet «Sjøsikkerhetsanalysen 2014» og er utarbeidet for Kystverket. Formålet med Sjøsikkerhetsanalysen er å danne beslutningsgrunnlaget de kommende årene for dimensjoneringen av den forebyggende sjøsikkerheten og prioriteringer mellom ulike typer sjøsikkerhetstiltak i ulike geografiske områder.

Rapporten beskriver sannsynligheten for skipsulykker i norske farvann som resulterer i tap av menneskeliv eller akutt forurensning basert på dagens trafikkdata. Prosjektet har utviklet en kvantitativ analysemodell som beregner hvilke type ulykker, forurensning og utslippsmengde som kan forventes å inntreffe langs kysten. Analysemodellen bruker geografiske informasjonssystemer (GIS) for å kunne identifisere hvilke områder langs kysten som er mest utsatt for ulykker ned på et 10x10 km grid nettverk.

Ved å analysere sannsynligheten for ulykker og vurdere ulykkespotensialet, kan Kystverket lede arbeidet mot områder som har størst ulykkesrisiko og hvor risikoreduserende tiltak vil ha størst effekt. Sammen med rapporten for årsaksanalysen og ulykkesstatistikken vil dette utgjøre basis for forståelsen av hvilken risiko vi har i dag til sjøs og hvor vi skal rette tiltak.

Laget av:


Hans Jørgen Johnsrud
Konsulent


Karl John Pedersen
Sjefsspesialist


Gjermund Gravn
Sjefsspesialist

Verifisert av:


Magnus Strandmyr Eide
Sjefskonsulent

Godkjent:


Øystein Goksøy
Seksjonsleder

- ☒ Fri distribusjon (internt og eksternt)
☐ Fri distribusjon innen DNV GL
☐ Begrenset distribusjon innen DNV GL etter 3 år
☐ Ingen distribusjon (konfidensiell)
☐ Hemmelig

Stikkord:

Analysemodell, AIS, Havbase, prediktiv analyse, grunnstøting, kollisjon, brann/eksplosjon, strukturfeil, norske farvann, forurensning, personrisiko.

Referanser til deler av denne rapporten som kan føre til feiltolkning er ikke tillatt.

Tabell 1 Utgivelser av rapporten.

Rev. Nr.	Dato	Utgivelse	Laget av:	Verifisert av:	Godkjent av:
A	2014-11-03	Første utgivelse for kommenterer	HAJOH	MASTE	
B	2014-12-12	Andre utgivelse for kommenterer	HAJOH	MASTE	
C	2015-01-26	Endelig versjon	HAJOH	MASTE	OGOK
D	2015-11-18	Endelig versjon	HAJOH	MASTE	OGOK

Innholdsfortegnelse

1	OPPSUMMERING.....	5
2	INNLEDNING.....	11
2.1	Formål	11
2.2	Tidligere rapporter	11
2.3	Forkortelser og begreper	12
3	DATAGRUNNLAGET	14
3.1	AIS data	14
3.2	Is-konsentrasjon	14
3.3	Nasjonal ulykkesstatistikk	15
3.4	Global ulykkesstatistikk	15
3.5	Drivstoff og lastdata	15
4	METODISK TILNÆRMING	18
4.1	Overordnet beskrivelse av metoden	18
4.2	Ulykkeskategorier	19
4.3	Avgrensning av analysen	19
4.4	Fartøystyper og størrelseskategorier	22
5	RESULTATER FOR DAGENS SKIPSTRAFIKK (2013).....	23
5.1	Beregning av utseilt distanse	23
5.1.1	Utseilt distanse fordelt på fartøystype og størrelse	23
5.1.2	Utseilt distanse fordelt på region	25
5.1.3	Utseilt distanse fordelt på type bunkers	27
5.1.4	Utseilt distanse fordelt på type olje- og kjemikalie last	28
5.1.5	Utseilt distanse fordelt på type persontransport	30
5.2	Tetthetsplott	31
5.2.1	Samlet tetthetsplott for alle fartøystyper	31
5.2.2	Tetthetsplott for råolje- og oljeprodukttankere	38
5.2.3	Tetthetsplott for passasjerfartøy, stykkgodsfartøy, fiskefartøy og cruiseskip	39
5.3	Sannsynligheten for en skipsulykke	43
5.4	Sannsynligheten for skipsulykke med akutt olje- eller kjemikalieutslipp	48
5.4.1	Sannsynligheten for utslipp av tung bunkers (IFO og HFO)	51
5.4.2	Sannsynligheten for utslipp av lett bunkers (marin diesel)	55
5.4.3	Utslippskontrollsoner (ECA) og deres påvirkning på type bunkersutslipp	57
5.4.4	Sannsynligheten for utslipp av last (råolje og oljeprodukter)	58
5.4.5	Sannsynligheten for utslipp av last (kjemikalier)	62
5.4.6	Sannsynligheten for utslipp innen mengdekategorier	64
5.5	Sannsynligheten for skipsulykke med tap av menneskeliv	65
5.6	Sannsynligheten for en fritidsbåtulykke med tap av menneskeliv	74
6	SAMMENLIGNING AV TRANSPORTERT MENGDE RISIKOLASTER MED ANDRE LAND.....	77
6.1	Utseilt distanse for risikolaster	77
6.2	Transportert mengde risikolaster	78
6.3	Transportert mengde personer	79
7	ENDRING I RISIKOBILDET ETTER FORRIGE STORTINGSMELDING (2005).....	81
7.1	Etablerte forebyggende sjøsikkerhetstiltak	81
7.2	Endringer i risikobildet i norske farvann	82
7.2.1	Transport av risikolaster	82

7.2.2	Utviklingen i antall ulykker og trafikkmengde i norske farvann	84
8	REFERANSER	85

Vedlegg

Vedlegg A	Inndeling i hovedgrupper av fartøystyper.
Vedlegg B	Detaljer om analysemodellen.
Vedlegg C	Beskrivelse av AIS og dekningsgrad i norske farvann.
Vedlegg D	Kart over Norges maritime grenser.
Vedlegg E	Plott for is-konsentrasjon rundt Svalbard og Jan Mayen i 2013.
Vedlegg F	Tetthetsplott for skipsbevegelser i norske farvann 2013.
Vedlegg G	Plott for forventet ulykkesfrekvens med utslipp av olje.
Vedlegg H	Plott for forventet ulykkesfrekvens med tap av liv.
Vedlegg I:	Kart over trafikkseparasjon.
Vedlegg J:	Sammenligning av resultater fra analysemodellen med registrerte ulykker i SDU

1 OPPSUMMERING

Formålet med analysen er å beskrive dagens sannsynlighet for skipsulykker i norske farvann som resulterer i tap av menneskeliv og akutt forurensning. Dataene baseres på AIS data for 2013. Analysen identifiserer videre hvilke områder i norske farvann som har høyest sannsynlighet for ulykke, samt hvilke type ulykker, utslippsmengder og forurensning som kan forventes.

Analyseområdet omfatter norske farvann som her defineres som alle havområder og farvann innenfor 200 nm av grunnlinjen (inkludert farvannet innenfor grunnlinjen). En mer detaljert beskrivelse av farvannet er gitt i kapittel 4.3.

Et kart over Norges maritime grenser er vist i Vedlegg D. Av praktiske hensyn er kysten delt inn i syv regioner basert på Kystverkets organisatoriske regioninndeling: Sørøst, Vest, Midt-Norge, Nordland, Troms og Finnmark. I tillegg er Jan Mayen og Svalbard lagt i egne regioner. Følgende avsnitt presenterer hovedfunnene fra analysen.

Beskrivelse av dagens skipstrafikk i norske farvann

Målt i utseilt distanse er skipstrafikken i dag (2013 data) totalt sett størst i regionen Vest med en andel på 31 %, mens Midt-Norge, Nordland og Troms og Finnmark har hver mellom 15 og 19 %. Sørøst følger etter med 14 %, mens Svalbard og Jan Mayen kun har 4 % og 0,1 %.

Skipstrafikken domineres av passasjerskip, stykkgodsskip og fiskefartøy med henholdsvis 21 %, 20 % og 18 % av den totale utseilte distansen for 2013. Trafikken i Sørøst er hovedsakelig dominert av passasjerfartøy og stykkgodsfartøy, samt en mindre andel fiskefartøy og produkttankere. I Vest og helt opp til Troms og Finnmark ser vi at den samme fordelingen går igjen, men at det er et større innslag av fiskefartøyer. Vest har størst innslag av transport av oljeprodukter, råolje og gass. Det er i første rekke oljeterminalene på Sture i Hjeltefjorden og Mongstad i Fensfjorden, samt gassterminalen på Kårstø som bidrar til dette.

Skipstrafikken rundt Svalbard og Jan Mayen består i hovedsak av fiskefartøy. Gruveaktiviteten på Svalbard genererer også skipstrafikk, og det blir fraktet noe gods til og fra bosettingene med skip. I tillegg kommer anløp av cruiseskip og ekspedisjonsfartøy til øygruppen.

Passasjerfartøy er den fartøysgruppen som har mest utseilt distanse nærmest kysten (<2 nm fra kystlinjen). Andre offshore service skip, råoljetankere og bulkskip utpeker seg med mest utseilt distanse i åpen sjø (>35 nm fra kystlinjen). 95 % av utseilt distanse for råoljetankere har vært utenfor 10nm av kystlinjen mens det samme tallet er 78 % for produkttankere og 75 % for bulkskip.

Hoveddelen av transport av passasjerer skjer i region Vest (33 %), etterfulgt av Midt-Norge (23 %) og Nordland (22 %). Det er transport av passasjerer i bilferjer og hurtigbåter som dominerer med en 93 % andel av den totale utseilte distansen (for denne fartøysgruppen), mot 7 % for cruiseskip. Ser vi utelukkende på cruiseskip ser vi et litt annerledes trafikkbilde enn for bilferjer og hurtigbåter. Det er fortsatt Vest som dominerer med en andel på 32 %, men Svalbard har også en betydelig andel på 18 %. Trenden som er observert for Svalbard de seneste årene, er at cruiseskipene som kommer blir stadig større, og tar flere passasjerer.

Hovedtyngden av skip som seiler i norske farvann har en størrelse på under 5 000 bruttotonn (BT). Fartøy over 50 000 BT utgjør kun 3 % av skipstrafikken, hvor tankskip over 100 000 BT som frakter råolje og petroleumsprodukter utgjør omtrent halvparten av denne tre-prosenten. Andre halvdel er hovedsakelig trafikk av bulkskip og cruiseskip.



Utslipp av oljelast (råolje og oljeprodukter) og bunkers (skipenes drivstoff) utgjør den største miljørisikoen i norske farvann. Det transporteres ca. fem ganger mer oljelast enn bunkers målt i tonnkilometer. Målt i utseilt distanse, er omtrent 77 % av alt våtbulk (unntatt gasstankere) som transporteres i norske farvann petroleumsprodukter. Råolje har en andel utseilt distanse på 18 %, mens kjemikalie har kun 5 % andel.

Marin diesel (MDO og MGO) er den typen bunkers (fartøyenes drivstoff) som har mest utseilt distanse i norske farvann med en andel på 60 %, etterfulgt av tungolje type IFO med 25,5 % og tungolje type HFO med 14,5 %. Fordelingen av bunkerstype på landsbasis følger omtrent fordelingen innen hver region, med unntak av Svalbard. For Svalbard er ca. 91 % av den utseilt distansen foretatt med drivstofftype marin diesel, hovedsakelig drevet av fiskefartøy og mindre fartøy.

Region Sørøst har den høyeste andelen utseilt distanse med bunkers type HFO på 29 %. De andre regionene har en andel utseilt distanse HFO på mellom 10-16 %, med unntak av Svalbard på kun 3 %. Også for tungoljetype IFO har Sørøst høyest andel (35 %), mot 18-28 % i de andre regionene, med unntak av Jan Mayen og Svalbard på henholdsvis 9 % og 5 %.

Sannsynligheten for skipsulykker med akutt oljeutslipp

Hendelser og ulykker innen skipsfarten, som grunnstøting, kollisjon, strukturfeil og brann/eksplosjon, skjer med ujevne mellomrom og kan medføre akutt forurensning. Årlig inntreffer det i overkant av 100 grunnstøtinger i norske farvann, men bare en liten andel av ulykkene med skip fører til akutt forurensning. De siste årene har vi hatt tre grunnstøtinger langs kysten med akutte oljeutslipp av betydelig omfang: MS Server (2007, ca. 530 tonn olje), MV Full City (2009, ca. 293 tonn olje) og MS Godafoss (2011, ca. 112 tonn olje).

Ulykkene representerer de ulykkene en forventer at vil inntreffe hyppigst langs kysten. Beregningene viser at det, gitt en utslippsulykke, vil det være høyest sannsynlighet for at dette utslippet er bunkers og at mengden sluppet ut vil være mindre enn 200 tonn. Det er forventet at ca. 82 % av årlige skipsulykker med utslipp vil havne i denne utslippskategorien.

Analysen viser også at utslippsfrekvensen er størst langs Vestlandskysten og Møre-kysten, omtrent fra Stavanger til Trondheim. Dette er hovedsakelig på grunn av mye trafikk i leia innenskjærs. Beregningen viser at det, basert på dagens trafikkdata, må forventes om lag fem hendelser med utslipp av olje per år langs kysten.

Mengden bunkers som forventes sluppet ut i disse hendelsene, kan ikke sammenlignes med om en oljetanker driver på grunn og mister lasten i en eller flere lastetanker. Sammenlignet med utslipp av 100 tonn olje fra en bunkerstank, kan de største oljetankerne ta over 100 000 tonn last.

Beregningene viser videre at det kan forventes flest ulykker med utslipp av råolje og oljeprodukter i region Vest, etterfulgt av Sørøst. Her har avstanden fra seilingsleden til fastlandet et stort bidrag i sannsynligheten for drivende grunnstøting. Denne avstanden er kortest langs Vestlandet og Sørøst hvor tankskipene går nærmere kysten på grunn av alle offshoreinstallasjonene i Nordsjøen, noe som gjør at de må ha en sikker avstand til disse, samtidig som at de ønskes lengst unna kysten.

Det er beregnet en årlig frekvens for utslipp av råolje på 0,022, dvs. mellom hvert 45. år. Tilsvarende er det beregnet en årlig frekvens for utslipp av oljeprodukter på 0,14, dvs. mellom hvert 7. år.

Utslipp av kjemikalier er høyest i kystsonen som dekker Vestlandskysten og Møre-kysten omtrent fra Stavanger til Trondheim, i likhet med utslipp av bunkers (MGO/MDO, IFO og HFO). Det er beregnet en årlig frekvens for utslipp av kjemikalier på 0,01, dvs. mellom hvert 100. år.

Sannsynligheten for skipsulykker med tap av menneskeliv

Passasjerfartøy dominerer ulykkesrisikoen for tap av menneskeliv, sammen med fiskefartøy og stykkgodsskip. At passasjerfartøy dominerer er hovedsakelig på grunn av:

- Passasjerfartøy er en fartøystype som har mye utseilt distanse i norske farvann, og utseilt distanse (trafikkmengde) styrer i stor grad forventningsverdien for antall ulykker.
- Passasjerfartøy har mange personer ombord, sammenlignet med lastefartøy og fiskefartøy, som gir en høyere sannsynlighet for omkomne og/eller skadede personer gitt en skipsulykke.

Av regionene er det Vest som har høyest andel utseilt distanse, og den har samtidig mye trafikk av fiskefartøy, passasjerfartøy og stykkgodsfartøy. Dette gjør at det er region Vest som er beregnet til å ha høyest forventet hyppighet av ulykker med tap av menneskeliv.

Som vi har kommentert tidlige i oppsummeringen, ser vi et litt annet risikobilde for cruisetrafikken. Det er fortsatt Vest som dominerer med en andel på 31 % av ulykkesfrekvensen, mens Svalbard også har en betydelig andel på 20 %.

Samlet for alle fartøystyper forventes det 2,1 ulykker med omkomne personer hvert år. Dette resultatet samsvarer med statistikken fra SDU. De 10 siste årene (2004-2013) er det registrert 21 skipsulykker med tap av menneskeliv¹. Totalt antall omkomne er 48, som gir et gjennomsnittlig antall omkomne, de 10 siste årene, på 4,8 hvert år. Det samlede antallet omkomne domineres av «Rockness forliset» i 2004, hvor 18 personer omkom, samt forlis av mindre fiskefartøy (hovedsakelig sjarker).

Sannsynligheten for dødsulykker med fritidsbåter i Norge

Totalt har det vært registrert 411 dødsulykker med fritidsbåter fra 2002 til og med 2013, hvor til sammen 577 personer omkom². Gjennomsnittlig antall omkomne for denne perioden har vært 48 hvert år. I 2013 var det 34 dødsulykker med fritidsfartøy /29/.

Sammenlignet med skipsfarten, ser vi at antall dødsulykker med fritidsbåter har vært omtrent fem ganger høyere, siden 2002. Det bemerkes imidlertid at antallet dødsulykker med skip her inkluderer arbeidsulykker, for å få det direkte sammenlignbart med antallet dødsulykker med fritidsbåter, som også inneholder alle typer ulykker.

Statistikken til Sjøfartsdirektoratet viser at flertallet av ulykkene har skjedd med åpen motorbåt, men at andelen dødsulykker ved bruk av robåt, joller, kano og kajakk også er forholdsvis stor. Robåt og joller regnes som ikke-motoriserte fartøy /14/.

Når det gjelder den geografiske forekomsten av dødsulykker, gir ikke statistikken svar på årsakene til at enkelte områder er sterkere rammet. Agder, Vestlandet, Midt-Norge og Nord-Norge ligger høyt når det gjelder dødsulykker /14/. Årsakene til dødsulykker er svært sammensatte, og blir belyst i DNV GL rapporten «Årsaksanalyse» (ref. /19/).

For øvrig refereres det til Sjøfartsdirektoratets rapport om sikkerhet ved bruk av fritidsbåt fra april 2012 /14/. Her påpekes det blant annet at alkohol og høy hastighet ofte er årsaker til dødsulykker. Alkohol kan føre til en slakkere holdning til lover og regler, i tillegg til å redusere reaksjonstid og vurderings- evnen hos båtføreren.

¹ Statistikken inkluderer ikke arbeidsulykker og ulykkestypen «annen ulykke» i SDU.

² Statistikken inkluderer alle typer fritidsbåter i ulykkesdatabasen (også inkludert kano, kajakk or robåt/jolle).

Endring i risikobildet fra forrige Stortingsmelding³ (2005-2013) - Sjøsikkerhetstiltak

Forrige stortingsmelding (St.meld. nr. 14) om sjøsikkerhet og beredskap kom i 2005. Stortingsmeldingen lanserte flere tiltak innenfor forebyggende sjøsikkerhet, deriblant etablering av seilingsleder i kombinasjon med sjøtrafikksentral i Vardø og forbedret statlig slepebåtberedskap. Denne kombinasjonen av tiltak ble vurdert å ha en høy effekt på reduksjon av sannsynlighet for drivende grunnstøtinger, hovedsakelig tankskip /16/. Til dags dato har ingen tankskip, lastet med råolje eller oljeprodukter, kollidert, grunnstøtt eller drevet på grunn langs kysten av Norge /17/.

Vi fikk også en gradvis utbygging av nettverk for automatisk identifisering av skip (AIS) langs kysten, og i tillegg satellittbasert deteksjon av AIS fra 2010. Dette tiltaket har på mange områder revolusjonert måten vi i dag utarbeider sannsynlighetsanalyser og miljørisikoanalyser. Forbedret datakvalitet, både på fartøysaktivitet og ulykkesstatistikk, gir oss muligheten til å danne et mer detaljert beslutningsgrunnlag for å treffe de riktige beslutningene for fremtidige sjøsikkerhetstiltak.

Det er stadig flere skip som har fått AIS og en forbedret presentasjonsmulighet på radar/ECDIS, noe som har forbedret sjøsikkerheten. Ombord er AIS hovedsakelig et antikollisjonshjelpemiddel hvor det utveksles informasjon mellom fartøyer om identitet, posisjon, fart, kurs, osv. I kombinasjon med ECDIS vil en kunne få fartøys posisjon og rute på offisielle elektroniske navigasjonskart (ENC), og i tillegg data fra radar og AIS om andre fartøysbevegelse om ønskelig.

Endring i risikobildet fra forrige Stortingsmelding (2005-2013) - Transport av risikolaster

Når det gjelder transportert olje i transitt langs kysten fra Russland, ser vi i dag tydelig fra AIS data at tankskipene følger rutetiltakene utenfor kysten. Mens det i 2004, som var tidspunktet for stortingsmeldingen, seilte 290 tankskip ut fra Nordvest-Russland (/16/), var antallet i 2013 på 298 (/15/), dvs. at det har vært en ubetydelig økning over denne perioden på ca. 3 %. I likhet har økningen i total befraktet mengde av petroleumsprodukter i transitt vært på ca. 1 %, fra ca. 12 mill. tonn i 2004 til 12.1 mill. tonn i 2013 /15/ /16/.

Vi kan dermed fastslå at vi til nå ikke har hatt den økningen som ble forespeilet i 2004. Dette er hovedsakelig på grunn av at økningen i eksporten av russisk olje har vært mindre enn forventet. I tillegg viser tall fra SSB at oljetransporten fra norsk kontinentalsokkel til fastlandet har hatt en nedgang på ca. 17 %, fra 30 983 mill. tonnkilometer i 2004 til 25 827 i 2013 /13/.

Resultater fra prognosene for 2040 viser at denne situasjonen vil vedvare /28/. Det vil si at, for region Vest, er utseilt distanse med råoljetankere i 2040 forventet å være omtrent likt nivået i 2013. Dette er på grunn av en forventet nedgang i oljetransporten fra norsk kontinentalsokkel, samt en økning i transitt-trafikk fra Russland. Samlet, for alle regioner, forventes det en økt oljetanker- og produkttanker-aktivitet frem mot 2040 /28/.

Ettersom antall seilaser og transportert mengde risikolaster ikke har økt nevneverdig siden 2005, har dette medført at sannsynligheten for ulykker heller ikke har økt (sannsynligheten drives hovedsakelig av utseilt distanse). Derimot har vi fått forbedret sjøsikkerheten langs hele kysten for tankskip gjennom en rekke nye tiltak, som sjøtrafikkjeneste (VTS - Vessel Traffic Services), skipsruting og forbedret slepebåtberedskap. En kan av den grunn argumentere for at sjøsikkerheten har økt tilknyttet transport av risikolaster. Det må påpekes at transporten av råolje- og petroleumsprodukter med tankskip fra Russland, samt aktiviteten med shuttletankere til/fra oljeinstallasjoner i Nordsjøen, fortsatt i dag utgjør den største risikoen for miljøet i norske farvann.

³ St.meld.nr. 14. (2004-2005) På den sikre siden – sjøsikkerhet og oljevernberedskap

Endring i risikobildet fra forrige Stortingsmelding (2005-2013) - Generell skipstrafikk

Statistikk fra Sjøfartsdirektoratet, viser at ulykker med alvorlig skade på fartøy har gått ned med ca. 56 % siden forrige stortingsmelding /17/. Dette er en meget positiv utvikling, ettersom ulykker med alvorlig skade på fartøy gjerne favner hendelser med akutt forurensing, samt skade på personer og tap av menneskeliv.

I 2006 ble det satt økt fokus på registrering av skipsulykker i Sjøfartsdirektoratets ulykkesdatabase. Dette kan være en av grunnene til at vi ser en tydelig økning i rapporterte småskadehendelser på fartøy langs kysten. Deriblant har antallet grunnstøtinger har gått opp ca. 62 % siden 2004. Kontaktulykker er over to-doblet, mens kollisjonsulykker har gått ned med ca. 43 % /17/.

Utviklingen i alvorlig skade på fartøy, mener vi er en mer pålitelig risikoindikator enn småskadehendelser ettersom sistnevnte er mer utsatt for underrapportering. Alvorlige skader blir som regel plukket opp av Sjøfartsdirektoratet eller media, og blir følgelig en mer troverdig datakilde.

Det påpekes imidlertid at det kan være betydelig underrapportering av ulykker, noe tidligere studier har underbygget /24/ /25/. Vi skal derfor være forsiktig med å trekke altfor bastante konklusjoner. For drøfting av underrapportering henvises det til DNV GL rapport: Analyse av ulykkesstatistikk, prosjektet «Sjøsikkerhetsanalysen», rapport nr.: 2014-1060.

For kort å beskrive utviklingen i skipstrafikken i norske farvann, har vi sett på antall havneanløp, transportert mengde last for ulike handelssegmenter, og antall registrerte fartøy i den norske flåten:

- Tall fra SSB viser at antall havneanløp (for godstransport) i norske havner mellom 2004 og 2010 har ligget jevnt på i underkant av 70 000 anløp.
- Transport fra norsk kontinentalsokkel til fastlandet med shuttletankere er redusert med 17 % siden 2004 (SSB).
- Statistikken fra Cruise Norway viser at antall internasjonale havneanløp med cruiseskip i Norge har økt betydelig fra 2005 til 2013. I 2005 hadde vi 1506 anløp, mens vi i 2013 hadde 2187 anløp, dvs. at vi har hatt en økning på ca. 45 %.
- Ser vi på innenriks transportmengde av passasjerer og passasjerkilometer (bilferjer og hurtigbåter), så viser statistikken fra SSB en økning i transporterte passasjerer fra 2004 til 2013 på 11 %. Samtidig har vi hatt en økning i antall passasjerkilometer på 19 % i samme periode.
- Tall fra Sjøfartsdirektoratet viser at antall fiskefartøy i den norske flåten (NOR og NIS) har gått ned fra 2004 til 2013 (fra ca. 7 000 til 6 000 fartøy).



Sammenligning av transportert mengde risikolaster med andre land

Det er først og fremst mengden av oljelast og bunkersolje ombord i fartøyene som representerer en fare for miljøet ved en ulykke. Når det gjelder personrisiko, så er det antall mannskap og passasjerer ombord som vil utgjøre et bidrag til konsekvensen ved en ulykke.

Her er risikoen uttrykt som mengden transportarbeid utført av hvert land⁴. Resultatet viser at Norge har tilnærmet lik utseilt distanse av tankskip og transportert mengde risikolaster (last og bunkers), blant annet sammenlignet med Sverige, Danmark og Tyskland. Storbritannia (UK) har en signifikant høyere transportert mengde risikolaster enn de andre landene, inkludert Norge. Dette tror vi skyldes at UK har en høy tetthet av skipstrafikk gjennom den engelske kanal, og sørkysten av England, hvor en stor andel kommer inn under deres økonomiske sone.

Også når det kommer til transportert mengde personer ombord i 2013 viser beregningene at Norge ligger tilnærmet likt med Sverige og Danmark, mens det er noe lavere for Tyskland, Australia, Canada og Finland. UK har en signifikant høyere mengde transporterte personer, i likhet med mengden last.

⁴ Detaljert modellering av ulykessannsynlighet for hvert land er ikke del av rammen for dette prosjektet.

2 INNLEDNING

Denne rapporten er del av prosjektet «Sjøsikkerhetsanalysen 2014», og er utarbeidet for Kystverket. Formålet med Sjøsikkerhetsanalysen er å danne beslutningsgrunnlaget de kommende årene for dimensjoneringen av den forebyggende sjøsikkerheten og prioriteringer mellom ulike typer tiltak i ulike områder langs kysten. Analysen fokuserer på områder hvor Kystverket kan påvirke sjøsikkerheten gjennom sine tjenester.

Sjøsikkerhetsanalysen fokuserer på den forebyggende sikkerheten i norske farvann, dvs. forhold som kan forebygge ulykker, fremfor å begrense konsekvensene. Analyse av beredskap og skadebegrensning dekkes av en egen rapport som Kystverket selv utfører.

Sjøsikkerhetsanalysen vil være et viktig dokumentgrunnlag for den kommende Stortingsmeldingen i 2016. Denne skal se på hvordan det kan legges til rette for en sikker sjøtransport som gir lavest mulig risiko for tap av menneskeliv, akutt forurensning og skade, samt å hindre eller begrense miljøskader som følge av akutt forurensning. Sjøsikkerhetsanalysen vil også utgjøre en vesentlig del av beslutningsgrunnlaget de kommende årene for forvaltningsplaner og nasjonale transportplaner.

2.1 Formål

Formålet med analysen er å beskrive dagens sannsynlighet for skipsulykker i norske farvann som resulterer i tap av menneskeliv og akutt forurensning. Dette er basert på AIS data for 2013. Analysen har videre identifisert hvilke områder langs kysten som har høyest sannsynlighet for ulykker, samt beregnet hvilke type ulykker, utslippsmengder og forurensning som kan forventes.

Denne rapporten, sammen med rapporten for årsaksanalysen og ulykkesstatistikk, vil utgjøre basis for forståelsen av hvilken risiko vi har i dag til sjøs og hvor vi skal iverksette tiltak. Rapporten vil være med på å sikre at oppmerksomheten og tiltakene for sjøsikkerheten er i henhold til dagens ulykkesrisiko, samt at beslutninger og tiltak baseres på analyser med oppdatert og relevant informasjon.

Etableringen av datagrunnlaget, og utarbeidelsen av rapporten, har foregått i et tett samarbeid med Kystverket. I tillegg har Sjøfartsdirektoratet bidratt med tilretteleggingen av ulykkesstatistikk.

2.2 Tidligere rapporter

Rapportene som er utgitt de siste årene, og som har størst relevans på denne rapporten, er gjengitt nedenfor. Rapportene omhandler sannsynlighetsanalyser relatert til skipsfarten i norske farvann.

- DNV (2011) Miljørisiko ved akutt oljeforurensning fra skipstrafikken langs kysten av Fastlands-Norge for 2008 og prognoser for 2025.
- Rambøll (2011) Analyse av sannsynligheten for ulykker ved seilas på Øst-Svalbard.
- DNV (2011) Konseptvalgutredning for Nasjonal slepebåtberedskap.
- DNV (2012) Sannsynlighetsanalyse for skipstrafikk ved Jan Mayen og Barentshavet.
- DNV (2012) Losutvalget - Appendiks B analyse av skipstrafikk.
- DNV (2013) Analyse av drivstofftyper og fordeling av skipstrafikk langs norskekysten.
- DNV GL (2014) Analyse av sannsynligheten for akutt oljeutslipp fra skipstrafikk ved Svalbard og Jan Mayen

2.3 Forkortelser og begreper

Tabell 2 Forkortelser brukt i rapporten

Begrep	Forklaring
AIS	Automatisk identifikasjonssystem
BT	Bruttotonn
cSt	Centistokes
DMA	Marin diesel olje (lett marin diesel)
EEZ	Exclusive Economic Zone (økonomisk sone)
GPS	Globalt posisjoneringssystem
HFO	Heavy Fuel Oil (tungolje)
IHS	Information Handling Services
IMO	International Maritime Organisation
IFO	Intermediate Fuel Oil (tungolje)
LNG	Liquefied Natural Gas (flytende naturgass)
LPG	Liquefied Petroleum Gas (våtgass)
MDO	Marin diesel olje (lett marin diesel)
MGO	Marin gassolje (lett marin diesel)
NØS	Norges økonomiske sone
SDU	Sjøfartsdirektoratets Ulykkesdatabase
SSB	Statistisk Sentralbyrå
TSS	Trafikkseparasjonssystem
VTs	Trafikksentraltjeneste (Vessel Traffic Service)

Tabell 3 Begreper brukt i rapporten

Begrep	Forklaring
Bruttotonn	Et kapasitetsmål for skipet som blir beregnet med utgangspunkt i blant annet volum av skipets lukkede rom
Bunkers	Skipets drivstoff. Påfylling av bunkersolje kalles bunkring
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 eller per år.
Grunnlinje	Grunnlinjen består av linjestykker mellom de ytterste holmer og skjær langs kysten som stikker opp av havet ved lavvann. På grunn av alle fjordene og øyene langs kysten har Norge fått tillatelse til å bruke en slik grunnlinje som representant for kystlinja.
Kystlinje	Lengdemål på den kystsonen som vil kunne bli berørt av ulykker og utslipp, fra den skipstrafikken som er inkludert i analysen.
Nautisk mil	1852 meter.
Navigasjonsulykke	Ulykke som har sammenheng med navigering, dvs. grunnstøting og kollisjon. Kontaktulykker er her utelatt.
Produkt (olje)	Ulike typer petroleumsprodukter fra raffinert råolje, som transporteres av produktskip – 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.
Region	Inndeling av analyseområde. Norsk farvann er av praktiske hensyn delt inn i syv regioner basert på Kystverkets organisatoriske regioninndeling.
Risikolast	Med risikolast menes det i denne analysen transportert råolje, produkt, kjemikalie eller bunkers et skip antas å ha ombord.
Roro skip	(roll on – roll off) er betegnelsen på skip som kan frakte enheter som kan ruller av og på et skip.
Rutetiltak	Rutetiltak er et helhetlig system av rutetiltak som virker sammen. Dette kan for eksempel være trafikkseparasjonssystemer, separasjonslinjer og aktsomhetsområder. I norske områder er det fastsatt slike systemer i Sjøtrafikkforskriften.
Råolje	Naturlig forekommende, flytende blanding av hydrokarboner som finnes i reservoarer i berggrunnen og som utvinnes som råstoff i petroleumsindustrien.

Begrep	Forklaring
Stykkgoods	Skogbruksprodukter, jern- og stålprodukter, tømmer og annet stykkgoods
Tankskip	Tankskip inkluderer kjemikalietankere, råoljetankskip, produkttankere og gasstankere.
Tonnkilometer	Transportarbeid. Benyttes som mål for skipsaktiviteten i et område. Beregnes ved å multiplisere mengde olje (last og bunkers) ombord i et skip med distansen skipet går. Summen av tonnkilometer av alle skip viser transportarbeidet innen et område/land.
Trafikkseparasjons-system (TSS)	Trafikkseparasjonssystem er et geografisk avgrenset område i sjøen bestående av trafikklop for motsatte trafikkstrømmer, adskilt av en separasjonssone.
Tungolje	Fellesbetegnelse for marint drivstoff som hovedsakelig består av de gjenværende, tyngre restfraksjonene fra petroleumsdestillering (eng. "residual fuel"). Tungoljen har større tetthet og høyere viskositet enn marin dieselolje (eng. "distillate fuel").
Tørrbulk	Malm, kull, landbruksprodukt og annen tørrlast
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.
Utslippsfrekvens	Forventet hyppighet for et ukontrollert utslipp. Utslippsfrekvens angis ved en enkelt verdi i form av forventet antall tilfeller per år.
Viskositet	Viskositet er et mål på oljens seighet. Noen oljer er tyntflytende (lite viskøs) og mindre seig enn en andre oljer som kan være tyktflytende (svært viskøse). For eksempel har flybensin lavere viskositet enn asfalt.
Våtbulk	Flytende gass, råolje, petroleumsprodukter og annen flytende ast som fraktes i bulk
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.

3 DATAGRUNNLAGET

Dette hovedkapittelet beskriver inngangsdata som er brukt inn i modelleringen av sannsynligheten for ulykkeshendelser.

3.1 AIS data

Data fra Automatisk Identifikasjons System (AIS) er benyttet for å kartlegge skipstrafikken i norske farvann i utseilte distanser (nm). Utseilte distanser er videre benyttet som underlag til beregningene av ulykkesfrekvenser.

DNV GL kobler sammen AIS dataene med skipsspesifikke data fra kilder som IHS Fairplay og DNV GLs skipsdatabase for å muliggjøre spesialanalyser. DNV GL samarbeider med Kystverket om prosessering og bearbeiding av AIS data, og resultater fra beregningene overføres til Kystverkets databaser for presentasjon i Havbase.no. Blant spesialanalysene som er benyttet i denne studien, er identifisering av bunkers- og lastekapasitet, typer last, bunkerskvaliteter, personer ombord, etc.

AIS data for 2013 er benyttet som grunnlag for denne analysen. Det er benyttet AIS data fra norske landbaserte basestasjon og fra satellitt AIS data for at analysen skal dekke alle norske havområder.

Satellitter med AIS-mottaker dekker store områder, og rapporterer fartøysbevegelser i områder som ikke dekkes av basestasjoner på land. En begrensning i satellittdataene, er imidlertid at overvåkingen ikke vil være kontinuerlig grunnet satellittens bane rundt jorda. For havområder utenfor basestasjonenes dekningsområde, vil det derfor være «huller» i observasjonene på flere timer. Disse «hullene» tettes imidlertid i stor grad gjennom databehandling, og det resulterende datagrunnlaget vurderes som representativt for den faktiske skipstrafikken.

Bruk av satellitt AIS-data fra 2013, gir en fordel ved at disse data er mer komplett enn tilsvarende data fra tidligere år. En mer detaljert beskrivelse av hva AIS data er, og hvordan dekningsgraden er i norske farvann, er vedlagt i Vedlegg C.

3.2 Is-konsentrasjon

Data for is-konsentrasjon er hentet fra Meteorologisk institutt. 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 basert på en kvalitativ analyse utført med deltakelse av eksperter innen risikomodellering og personer med erfaring innen seiling i islagt farvann. I analysemodellen får vi dermed at et fartøy, som har seilt i farvann med is-konsentrasjon over 70 %, tillegges en ulykkesfrekvens per nm for is-relaterte ulykker. Flere detaljer om modellering av is-relaterte ulykker er vist i Vedlegg B. 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.



I Vedlegg E har vi laget plott som viser is-konsentrasjonen rundt Svalbard og Jan Mayen for henholdsvis januar, april, juli og oktober i 2013.

3.3 Nasjonal ulykkesstatistikk

Ulykkesstatistikk brukes i sannsynlighetsanalysen til å beregne ulykker per seilt distanse. Skipsulykker for analyseområdet er basert på uttrekk fra Sjøfartsdirektoratets ulykkesdatabase (SDU). Dataene er anonymisert og gjelder for registrerte ulykker med norske og utenlandske skip i norsk farvann fra 2004 til 2013. I denne perioden ble det registrert 1 330 ulykker.

Med skipsulykke menes ulykke med et skip uavhengig av konsekvens, mens en nestenulykke er en hendelse der omstendighetene tilsier at det nesten inntraff et skipuhell. Eksempel på en nestenulykke: Fartøy i drift utenfor kysten som følge av motorhavari, der det er reell fare for at fartøyet treffer land (drivende grunnstøting), som igjen kan medføre personskafe og miljøskade. Heldigvis blir motoren reparert før det treffer land og fartøyet kan seile videre. Det er stor usikkerhet knyttet til rapportering av nestenulykker, og uttrekket inneholder så få hendelser (kun 14 % av totalen) at vi kun har valgt å hente statistikk for faktiske ulykker for å få mest nøyaktige data.

Nærmere detaljer om ulykkestatikk i norske farvann er analysert i sin helhet i DNV GL rapporten «Analyse av ulykkesstatistikk i norske farvann siste 30 år (1984-2013)», som også er en leveranse til prosjektet «Sjøsikkerhetsanalysen 2014».

3.4 Global ulykkesstatistikk

Statistikk over antall omkomne, gitt en skipsulykke, er hentet fra IHS Fairplay globale havaridatabase (2000-2013). Dette er på grunn av at IHS har det mest omfattende og detaljerte datamaterialet, som gir høyere relabilitet enn SDU. SDU på sin side har høyere validitet ved at dataene dekker et representativt geografisk område.

Blant annet ser vi fra uttrekket at det er høyere sannsynlighet for tap av menneskeliv ved grunnstøting for passasjerfartøy enn lastefartøy. Dette er på grunn av flere personer ombord. Det samme gjelder for kollisjonsulykker. Antall personer ombord er hentet fra Sea-Web for de siste ti årene (2000-2013).

3.5 Drivstoff og lastdata

Forurensning kan være aktuelt både fra skipets last og fra skipets bunkers. Dette kapittelet beskriver hvilke type bunkers og last som er inkludert i analysemodellen. Grunnlagsdata er hentet fra Sea-Web og inkluderer uttrekk av globale data for 134 490 fartøy. For disse fartøyene inneholdt 35-40 % av dataene informasjon om drivstoffkapasiteten. Kun fartøy med byggeår etter 1970, og oljetankere med byggeår etter 1980, ble inkludert i uttrekket.

Drivstoff (bunkers)

DNV GL har gjennomført flere studier om type bunkers brukt på skip i norske farvann /9/ og /10/. Basert på dette arbeidet, har vi produsert en tabell som viser mest sannsynlige type drivstoff brukt for ulike kombinasjoner av fartøy- og størrelseskategorier. Denne oversikten er gitt i Vedlegg B. I neste avsnitt følger en kort beskrivelse av de tre typene drivstoff:

- Marin diesel (Marin diesel olje og marin gassolje) - MDO/MGO (destillat marin drivstoff med viskositet <11 cSt).
- Tungolje (Intermediate Fuel Oil) - IFO (Residual marin drivstoff med viskositet 11-180 cSt).
- Tungolje (Heavy fuel Oil) - HFO (Residual marin drivstoff med viskositet > 180 cSt).

Marin diesel er i analysen definert som destillat marin drivstoff med viskositet <11 cSt⁵. Vi inkluderer også Marin diesel olje (MDO) i denne kategorien. I henhold til ISO standard 8217 «Petroleum products – Fuels (Class F) – Specifications of marine fuels», vil denne gruppen inkludere følgende typer drivstoff: DMX, DMA, DMZ og DMB. MGO kjennetegnes ved at det er en lettere oljetype, tyntflytende, og vil derfor fordampe og blandes ut i vannmassene raskt sammenlignet med andre typer oljer. Imidlertid kan giftigheten for marine organismer være høy. Det er vanskelig å drive mekanisk opptak av marin diesel. Absorberende oljelenser og kjemisk dispergering er metodene som oftest brukes som skadebegrensende tiltak ved utslipp av marin diesel.

Intermediate Fuel Oil (IFO) er definert som residual marin drivstoff med viskositet 11-180 cSt. Residual marin drivstoff benyttet som bunkersolje, vil være restprodukter fra raffineringprosessen som blir satt sammen av ulike bunkersleverandører. I henhold til ISO standard 8217, vil denne gruppen inkludere følgende typer drivstoff: RMA, RMB og RMD.

Tungolje (HFO) er definert som residual marin drivstoff med viskositet > 180 cSt. HFO som bunkers vil, i likhet med IFO, være restfraksjonene fra petroleumsdestillering. Basert på ISO standard 8217, velger vi å inkludere følgende typer drivstoff: RME, RMG og RMK.

IFO og HFO kjennetegnes ved at de har større tetthet og høyere viskositet enn marin diesel (eng. "distillate fuel"). Den har også en høyere viskositet enn råoljen den lages av, og svært høyt innhold av svovel og andre forurensinger. Tungolje (også kalt bunkersolje) vil forbli lenger på vannoverflaten da de inneholder mindre grad av flyktige komponenter.

Eksempelvis inneholdt «Rocknes» som grunnstøtte utenfor Bergen, ca. 445 tonn tungolje av typen IF380 (dvs. HFO), 67 tonn marin diesel (dvs. MGO/MDO) og 21 tonn smøreolje. «Full City» hadde tungolje med noe lavere viskositet da det grunnstøtte utenfor Langesund; inntil 1 000 kubikkmeter tungolje av typen IF 180 (dvs. IFO) og 120 tonn lettere dieselolje (MGO/MDO) /11/.

⁵ Merk at «Distillate marine drivstoff» er ikke ensbetydende med at kravet om 0,1 % svovel i bunkersoljen tilfredsstilles. Det er Marin Gass Olje (MGO) som selges i EØS området som tilfredsstiller maksimalt 0,1 % svovel (betegnet som kvalitet DMX, DMA og DMZ i ISO standarden).



Last

Tre kategorier av last er inkludert i beregningene:

- Råolje - Utslipp fra råoljetankere.
- Oljeprodukter - Utslipp fra produkttankere.
- Kjemikalier - Utslipp fra kjemikalieskip.

Råolje er blanding av flytende hydrokarboner som finnes i reservoarer i berggrunnen, og som utvinnes som råstoff i petroleumsindustrien. Etter at råoljen er utvunnet, fraktes den gjennom rørledning eller med tankskip. Blant annet brukes shuttletankere til å frakte råoljen direkte fra et offshore oljefelt som et alternativ til å bygge oljerørledninger. Råolje har, i likhet med HFO/IFO som er restprodukter fra raffinering-prosessen av råolje, høy viskositet og har høyt innhold av svovel og andre forurensinger.

Oljeprodukter er raffinert olje og transporteres i produkttankere. Raffinert olje er råolje som er foredlet/bearbeidet til produkter som for eksempel bensin, parafin, diesel (MGO/MDO) og fyringsolje. Raffinert olje har lav viskositet og inneholder stor grad av lette komponenter som fordampes raskere enn råolje.

Kjemikalieforurensning kan oppstå i forbindelse med transport på sjø i kjemikalieskip. Kjemikalieskip kan laste mange ulike typer kjemikalier. De vanligste lastene er; syrer som svovelsyre, saltsyre og fosforsyre, alkoholer som etanol, etyl, metyl og propylepropen, vegetabiliske oljer av peanøtter, soya, oliven og solsikke, og petroleumsprodukter som benzen, fenol og styren.

Regelverket stiller ulike konstruksjonskrav med mer til skip som skal transportere kjemikaliene. Kravene er knyttet til giftigheten til stoffene som skal transporteres. Tiltak ved utslipp fra kjemikalieskip vil ofte inkludere; slepeassistanse; etablering av sikkerhetssone rundt havaristen og brannbekjempelse.

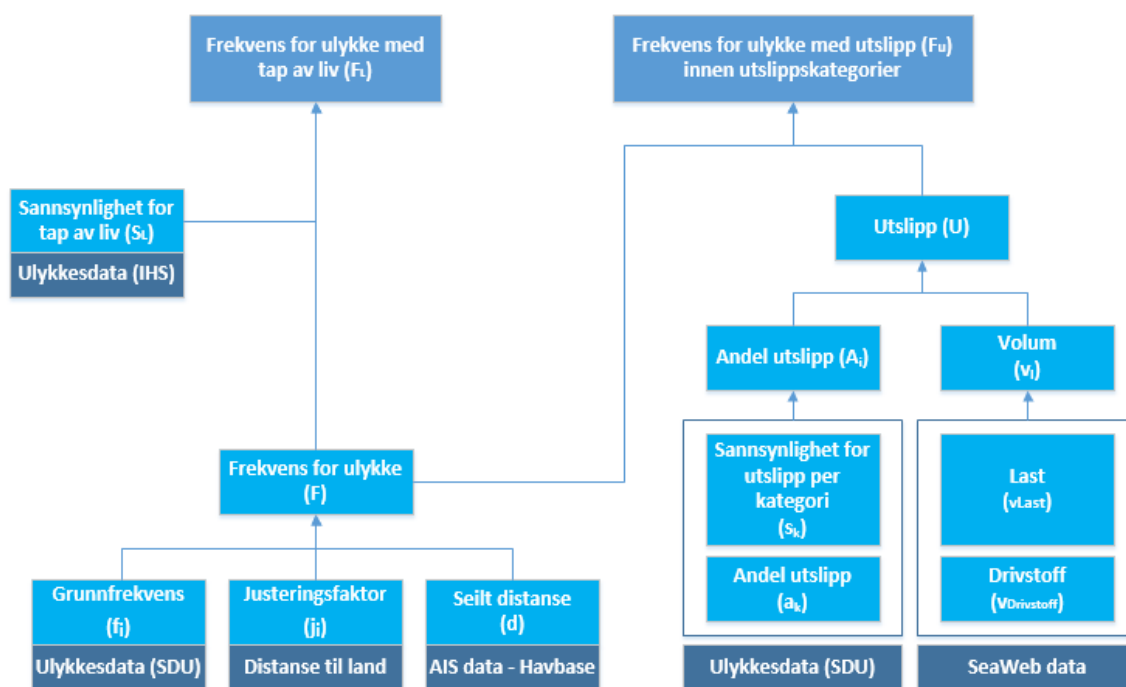
4 METODISK TILNÆRMING

I denne delen av rapporten beskrives metoden som er brukt til å analysere sannsynligheten for ulykker og avgrensningen av analysen.

4.1 Overordnet beskrivelse av metoden

Dette delkapittelet beskriver, overordnet, den metodiske tilnærmingen for å beregne ulykkesannsynlighet i norske farvann. Flere detaljer om analysemodellen, samt inngangsdata og forutsetninger som er brukt i analysearbeidet, er lagt til vedlegg B.

Figur 1 illustrerer, på en grafisk måte, strukturen av beregningene. Beregningene er gjort for hver unike kombinasjon av ulykkeskategorier, geografisk celle, fartøyskategori og fartøystørrelseskategori.



Figur 1 Oversikt over analysemodellen.

Analysemodellen beregner frekvens for årlige ulykker med tap av menneskeliv (F_L) og olje- og kjemikalieutslipp (F_u) i norske farvann. Beregningene er basert på en felles frekvens for skipsulykke (f.eks. grunnstøting) som er beregnet ut ifra en grunnfrekvens, som gir ulykker per seilt nautisk mil, multiplisert med utseilt nautiske mil fra AIS data. I frekvensen for skipsulykke, bruker vi også en justeringsfaktor for grunnstøting for å distribuere frekvensen for grunnstøting med avstanden til land. Dette gir at sannsynligheten for grunnstøting øker jo nærmere fartøyet befinner seg kysten.

Frekvensen for ulykker med tap av menneskeliv, beregnes ved å multiplisere frekvensen for en ulykke med sannsynligheten for tap av menneskeliv gitt en ulykkeshendelse (f.eks. grunnstøting).



Frekvensen for en ulykke med utslipp, beregnes ved å multiplisere frekvensen for en ulykke med sannsynligheten for utslipp gitt en ulykkeshendelse. Analysemodellen beregner deretter sannsynligheten for utslipp innen ulike utslippskategorier ved å se på hva skipet hadde av bunkers og last.

4.2 Ulykkeskategorier

Ulykkeskategoriene som er med i analysen er:

- Grunnstøting: Grunnstøting inkluderer to typer; grunnstøting med maskinkraft og drivende grunnstøting. Skipet kan gå på grunn med maskinkraft, og grunnstøtingen skyldes da ofte en menneskelig eller teknisk feil. Alternativt kan skipet drive på land etter å ha mistet maskinkraft eller manøvreringsevne av tekniske årsaker.
- Kollisjon: Kollisjon mellom to fartøy skyldes ofte at kurskontroll i ett (eller begge) av skipene opphører i en periode, ulike oppfatninger av situasjonen, feilvurderinger eller lignende. Kontaktulykker (kollisjon med kai, bro etc.) er ikke inkludert.
- Strukturfeil: Strukturfeil inkluderer påkjenninger fra grov sjø (f.eks. stabilitetssvikt) og skader på skrog som medfører at fartøyet tar inn vann og synker (engelsk; foundering).
- Brann/eksplosjon: Brann/eksplosjon er uhellshendelser som kan føre til total havari, og kan dermed føre til alvorlig akutt forurensning. Brann ombord kan skade skroget slik at sjø kommer inn og skipet synker helt eller delvis.
- Is-relaterte hendelser: Hendelser relatert til is som leder til utslipp av olje (is-relaterte ulykker). Å ferdes i is er i denne sammenheng definert som der is-konsentrasjonen er over 70 %. Verdien for is-konsentrasjon er definert i henhold til WMO nomenklaturen; dvs. forholdet som beskriver mengden av havoverflaten, i området under vurdering, som er dekket av is, uttrykt som en brøkdel i tideler.

4.3 Avgrensing av analysen

Analysen og modeller vil alltid være en forenkling av virkeligheten, og i modelleringene i denne analysen er det gjort flere avgrensninger og antagelser som vil ha en innvirkning på resultatene.

Sannsynlighetsanalysen dekker skipsulykker til sjøs som kan føre til konsekvenser i form av enten tap av menneskeliv eller akutt forurensning. Følgende ulykker er derimot ikke inkludert i analysen:

- Operasjonelle hendelser som eksempelvis lekkasje, overfylling under bunkring eller omlasting, samt personrelaterte skader som fall og klemskader er ikke inkludert.

For beregninger av tap av menneskeliv, er analysen begrenset til årlige frekvenser for ulykker med omkomne. For beregninger av utslippshendelser, er også den potensielle utslippsmengden inkludert, dvs. at vi får forventede årlige ulykker med en gitt mengde utslipp.

Analysen tar ikke for seg konsekvensvurderinger, dvs. miljørisikoanalyse, knyttet til utslipp eller tap av menneskeliv. Den mest relevante eksisterende analysen som omhandler miljørisiko i Norge er DNV GL rapporten fra 2011 (Miljørisiko ved akutt oljeforurensning fra skipstrafikken langs kysten av Fastlands-Norge for 2008 og prognoser for 2025).



Analyseområdet omfatter norske farvann som her defineres som alle havområder og farvann innenfor 200 nm av grunnlinjen. Farvannet innenfor grunnlinjen er da inkludert. Områdene inkluderer:

- Norges økonomiske sone (NØS): Sone som dekker havområdet fra territorialgrensen 12 nm og ut til 200 nm beregnet utenfor og parallelt med grunnlinjen ved Fastlands-Norge, og er avgrenset av avtalte avgrensningslinjer der det er mindre enn 400 nm til annen stats grunnlinje.
- Sjøterritorium: Sone som dekker havområdet fra grunnlinjen og ut til territorialgrensen, 12 nm utenfor og parallelt med grunnlinjen.
- Indre farvann: Havområdet innenfor grunnlinjen.
- Fiskerisonen ved Jan Mayen: Sone som dekker havområdet fra territorialgrensen 12 nm og ut til 200 nm beregnet utenfor og parallelt med grunnlinjen ved Jan Mayen, og er avgrenset av avtalte avgrensningslinjer der det er mindre enn 400 nm til annen stats grunnlinje.
- Fiskevernsonen ved Svalbard: Sone som dekker havområdet fra territorialgrensen 12 nm og ut til 200 nm beregnet utenfor og parallelt med grunnlinjene ved Svalbard, og er avgrenset av Norges økonomiske sone, samt avtalte avgrensningslinjer.

Av praktiske hensyn er skipstrafikken delt inn i syv regioner, illustrert i Figur 2. Regionene er basert på Kystverkets regioninndeling med et par tillegg;

- Sørøst
- Vest
- Midt-Norge
- Nordland
- Troms og Finnmark
- Jan Mayen⁶
- Svalbard⁷.

Regionene er relativt store og av ulik størrelse. Det siste kan potensielt påvirke tolkningen av resultatene, ettersom en lang kystlinje gir flere seilte nautiske mil gitt det samme antall passerende skip. Det nevnes at Troms og Finnmark har den lengste kystlinjen, mens Svalbard er den største regionen

Da analysene av sannsynlighet for ulykker kun er basert på skipstrafikk i norske farvann, har dette prosjektet ikke utført beregninger for å se på i hvilken grad utslipp langs kysten av Sverige og Danmark vil kunne treffe norske kystområder. En tidligere studie av DNV GL fra 2011 tar imidlertid for seg denne sannsynligheten /2/.

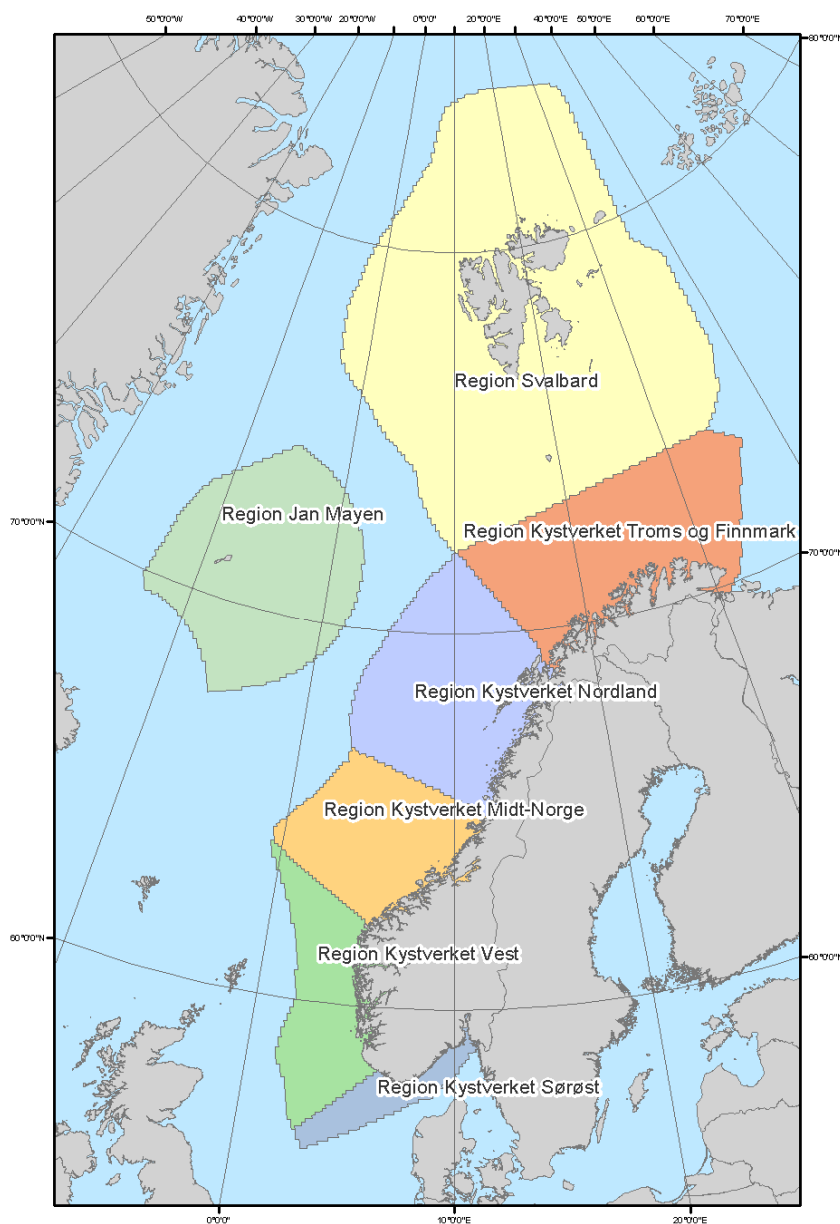
Beregningene er gjort på et rutenett (her kalt grid) med celler-størrelse 10x10 km. Fordelene med å kjøre analysen i grid, er at en kan øke detaljeringsgraden og gjøre sammenligning mellom ulike deler av kysten enklere. Det baserer seg på et tilsvarende grid som Statistisk Sentralbyrå (SSB) har etablert for

⁶ Jan Mayen er ikke «offisielt» definert som en av Kystverkets regioner, men er her tillagt en egen region for å kunne presentere resultater kun for dette området.

⁷ Svalbard er ikke «offisielt» definert som en av Kystverkets regioner, men er her tillagt en egen region for å kunne presentere resultater kun for dette området.

områdene rundt Fastlands-Norge, et grid som i stadig større grad brukes for blant annet miljøverdier og annen statistikk.

Analysen er i stor grad basert på statistisk materiale. Det bemerkes at denne statistikken er beheftet med noe usikkerhet i forhold til mulig underrapportering. Flere studier har vurdert graden av underrapportering av ulykkeshendelser i SDU ulykkesdatabasen og ulykkesdatabasen IHS Fairplay, og viser opp mot 60 % underrapportering /24/ /25/. Denne analysen baserer seg på registrerte ulykkeshendelser i SDU. Underrapportering bør derfor tas hensyn til ved kost-nytte beregninger av sjøsikkerhetstiltak.



Figur 2 Inndeling av analyseområdet i syv regioner på 10x10 km grid.

4.4 Fartøystyper og størrelseskategorier

For analyse av skipstrafikken, er de identifiserte skipene inndelt i 16 fartøystyper og 7 størrelseskategorier som vist i Tabell 4. En detaljert oversikt over underkategorier av fartøy som inngår i de sammenslåtte kategoriene, er vist i vedlegg A.

Tabell 4 Fartøystyper og størrelseskategorier.

Fartøystyper	Størrelseskategorier
Råoljetankere	< 1 000 BT 1 000 – 5 000 BT 5 000 – 10 000 BT 10 000 – 25 000 BT 25 000 – 50 000 BT 50 000 – 100 000 BT >100 000 BT
Produktttankere	
Kjemikalietankere	
Gasstankere	
Bulkskip	
Stykkgodsskip	
Konteinerskip	
Ro-Ro last	
Kjøle-/fryseskip	
Cruise	
Passasjer	
Offshore supply skip	
Andre offshore service skip	
Andre aktiviteter	
Fiskefartøy	
Ukjent fartøystype	

For kategoriseringen i fartøystyper bemerkes følgende:

- AIS systemet fanger opp skipstrafikk som ikke er mulig å plassere i spesifikke skipstyper eller størrelseskategorier. Dette gjelder fartøy som ikke er registret med et IMO-nummer, MMSI-nummer eller kallesignal i AIS-data meldingen, noe som igjen vanskeliggjør en kobling av fartøyet med data på drivstoff/last type og mengder. Disse fartøyene er gitt fartøysbenevnelsen «Ukjent fartøystype». De har blitt kategorisert under den minste størrelseskategorien «<1 000 BT» samt fått drivstofftype «destillat», i henhold til metoden brukt for tidligere sannsynlighetsanalyser.
- Fartøy som frakter færre enn 12 passasjerer, er ikke definerte som passasjerskip eller pålagt bruk av AIS. Slike fartøy har siden 2008, i større grad frivillig montert AIS -transpondere om bord. Avhengig av konfigurering av AIS-transponderen, kan disse gi utslag i utseilt distanse for passasjerskip.

5 RESULTATER FOR DAGENS SKIPSTRAFIKK (2013)

Dette kapitlet presenterer resultatene fra sannsynlighetsmodellen basert på dagens skipstrafikk. Først får vi en modellering av skipstrafikken basert på AIS data for 2013, og deretter beregnes sannsynligheten for ulykker i norske farvann med utslipp og tap av menneskeliv innen hver region.

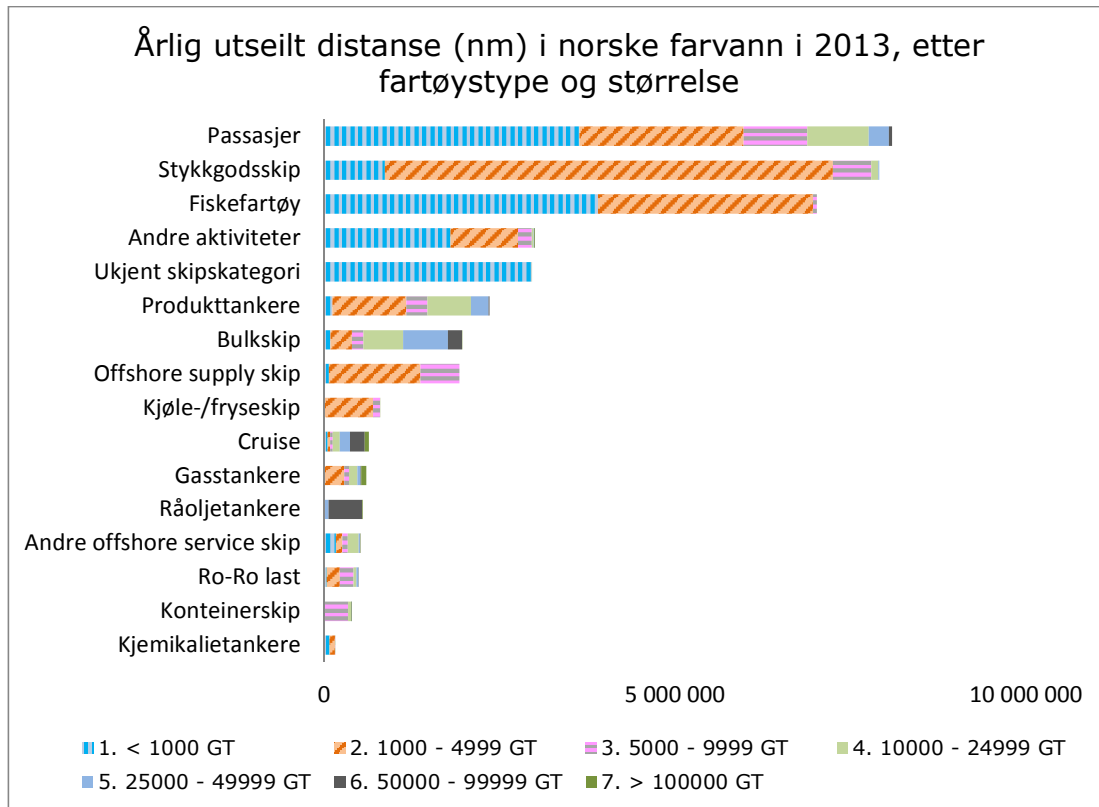
5.1 Beregning av utseilt distanse

Utseilt distanse brukes i sannsynlighetsanalysen til å beregne årlige frekvenser for ulykker med tap av menneskeliv og utslipp. I tillegg, gir det oss et «øyeblikksbilde» av trafikksituasjonen i norske farvann. I modellen øker sannsynligheten for ulykker med økning i trafikkmengde.

5.1.1 Utseilt distanse fordelt på fartøystype og størrelse

Ut fra Figur 3, fremgår det at trafikken domineres av passasjerskip, stykkgodsskip og fiskefartøy med henholdsvis 21 %, 20 % og 18 % av den totale utseilte distansen. Norge har mange ferjesamband langs kysten som bidrar til en høy andel seilt distanse for passasjertrafikken. I kategorien «passasjerskip» finner vi også Ro-Ro passasjer (RoPax), herunder Hurtigruten, mens cruiseskip har en egen kategori (cruise).

Stykkgodsskip tar hovedsakelig tørrlast som fraktes i enheter som kan håndteres av kran eller kjøretøyer. Stykkgodset vil typisk være i fat, store sekker eller på paller. I norske farvann bidrar stykkgodsskip med en stor andel seilt distanse (20 %).



Figur 3 Årlig utseilt distanse (nm) i norske farvann i 2013, etter fartøystype og størrelse.

Etter passasjerfartøy og stykkgodsskip følger fiskefartøy med ca. 18 % av den totale utseilte distansen. Det er viktig å merke seg at utseilt distanse ikke nødvendigvis har sammenheng med mengden fisk som blir fisket opp. Ved kystnær tilgang på fisk, kan utseilt distanse gå ned i forhold til år der fiskefartøy må forflytte seg over lengre avstander for å fylle kvotene /12/.

«Andre aktiviteter» er den største gruppa fartøy etter fiskefartøy med ca. 8 % av totaltrafikken. Med «andre aktiviteter» inkluderes her; patruljefartøy, isbrytere, taubåter, mudringfartøy, forskningsfartøy, søk- og redningsfartøy, losbåter, etc. Med tilnærmet lik utseilt distanse finner vi også «ukjent fartøystype».

Etter «Ukjent fartøystype» følger produkttankere, bulk og offshore supply-skip med forholdsvis lik utseilt distanse (hver kategori har ca. 6-5 % av den totale utseilte distansen). Resterende fartøystyper har hver mellom 2-0,4 % av den totale utseilte distansen. Dette inkluderer «kjøle/fryseskip», cruise, gasstankere, råoljetankere, andre offshore service skip, ro-ro last, containerskip og kjemikalietankere.

Det er størrelseskategorier «1 000- 4 999 BT» som bidrar med mest utseilt distanse (ca. 43 %), etterfulgt av «<1 000 BT» med 35 %. I Tabell 5 har vi vist eksempler på fartøyer som trafikkerer norske farvann.

Tabell 5 Eksempler på fartøyer som trafikkerer i norske farvann.

Eksempler på fartøystyper med mest utseilt distanse i norske farvann



Molnes. BT: 2 431. Lengde: 64,2m. Type: Fiskefartøy.



Torgtind. BT: 2 384. Lengde: 66,8m. Type: Passasjerfartøy.



Karmsund. BT: 2 728. Lengde: 90m. Type: Stykkgodsfartøy.

Eksempler på fartøystyper som transporterer den største mengder oljelaster og passasjerer.



Olympus. BT: 7 515. Lengde: 124,5m. Type: Produkttanker.



Moscow University. BT: 56 076. Lengde: 243m. Type: Råoljetanker.



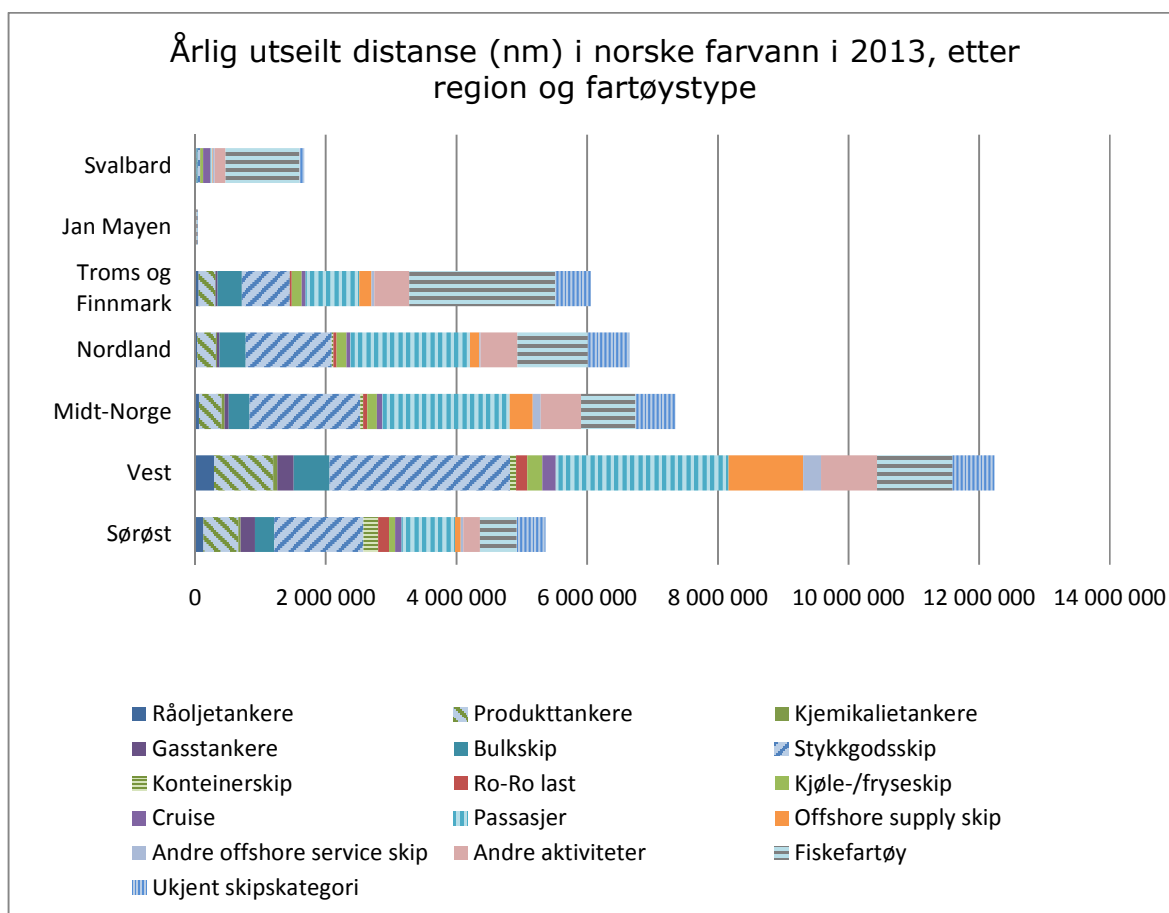
Costa Luminosa. BT: 92 720. Lengde: 294m. Type: Cruise.

Fartøy over 50 000 BT utgjør kun 3 % av skipstrafikken, basert på den utseilte distansen, hvor tankskip over 100 000 BT som frakter råolje og petroleumsprodukter utgjør omtrent halvparten av denne trafikken. Den andre halvdel er hovedsakelig trafikk av bulkskip og cruiseskip.

5.1.2 Utseilt distance fordelt på region

Figur 4 viser årlig utseilt distance (nm) i norske farvann i 2013, etter region og fartøystype. Vi ser at det er mest skipstrafikk i Vest med en andel på 31 %, etterfulgt av Midt-Norge, Nordland og Troms og Finnmark med mellom 15-19 % av den totale utseilte distansen hver. Sørøst følger etter med ca. 14 % av den totale, mens området rundt Svalbard har 4 % og Jan Mayen kun 0,1 %.

Ser vi videre på de geografiske forskjellene per region, er skipstrafikken i Sørøst hovedsakelig dominert av stykkgodsfartøy, passasjerfartøy, fiskefartøy og produkttankere. Det er i første rekke passasjertrafikk i indre Oslofjord og utenlandsferger som bidrar til utseilt distance for passasjertrafikken.



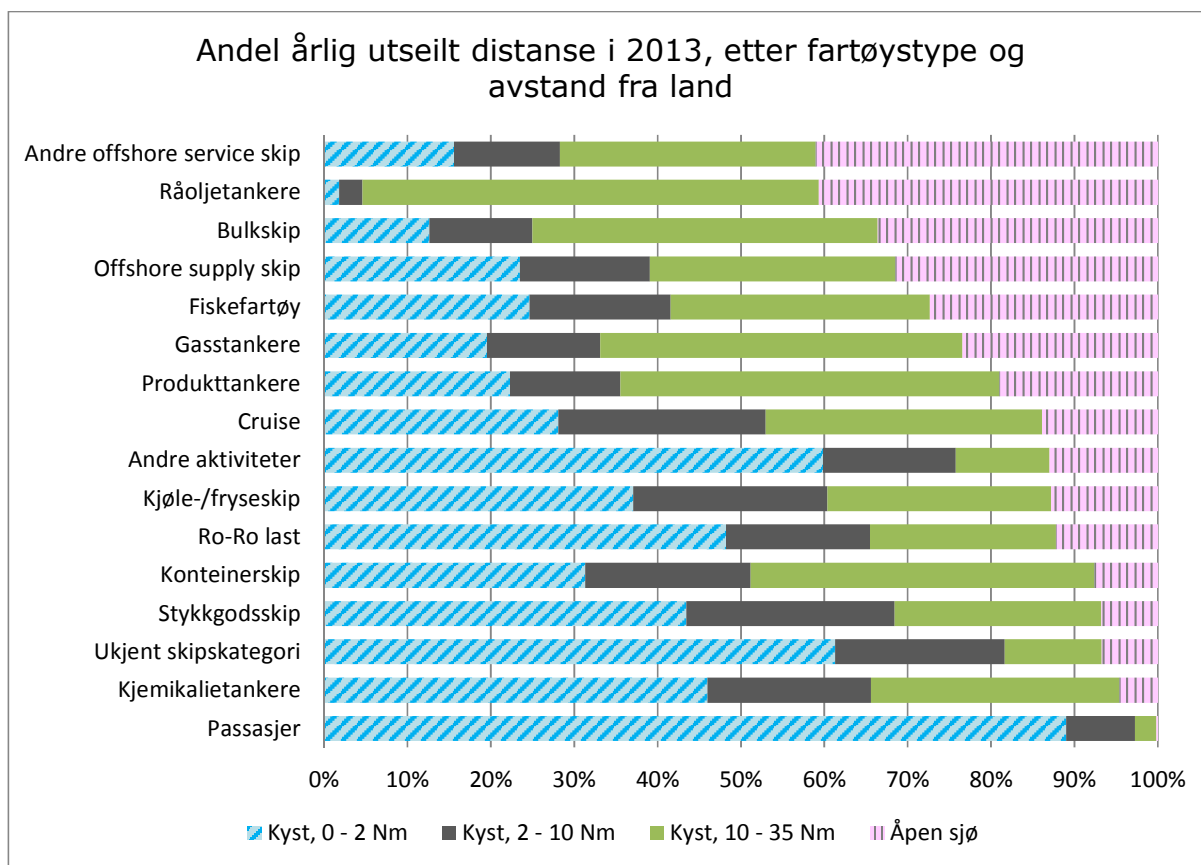
Figur 4 Årlig utseilt distance (nm) i norske farvann i 2013, etter region og fartøystype.

I region Vest og opp til Troms og Finnmark, ser vi at det er et større innslag av fiskefartøyer. Størst andel av offshore supply fartøyer har vi også i Vest, med flere basestasjoner som Stavanger, Bergen og Florø. Eksporten med råoljetankere og gasstankere fra Nordsjøen, samt produkttankere langs kysten,

bidrar til at utseilt distanse er noe høyere i region Vest enn i de andre regionene. Det er allikevel stykkgodsskip og passasjertrafikk som dominerer trafikkbildet for region Vest.

I region Midt-Norge og Nordland er passasjertrafikk og stykkgodsskip dominerende, mens Troms og Finnmark har en høyere andel fiskefartøy sammenliknet med Midt-Norge og Nordland. I området rundt Svalbard er det hovedsakelig fiskefartøy som dominerer trafikkmengden.

Figur 5 viser andel utseilt distanse innen hver fartøystype, etter avstand fra land. Figuren viser hvilke fartøystyper som seiler mye nært kysten og hvilke som seiles mest i åpent hav. Passasjerfartøy er den gruppen som har mest utseilt distanse i sonen 0-2 nm. Andre offshore service skip, råoljetankere og bulkskip utpeker seg med mest utseilt distanse i åpen sjø (>35 nm fra land). Vi ser også at 95 % av den utseilte distansen for råoljetankere, har vært utenfor 10nm av kysten, mens det samme tallet for produkttankere er 78 %.



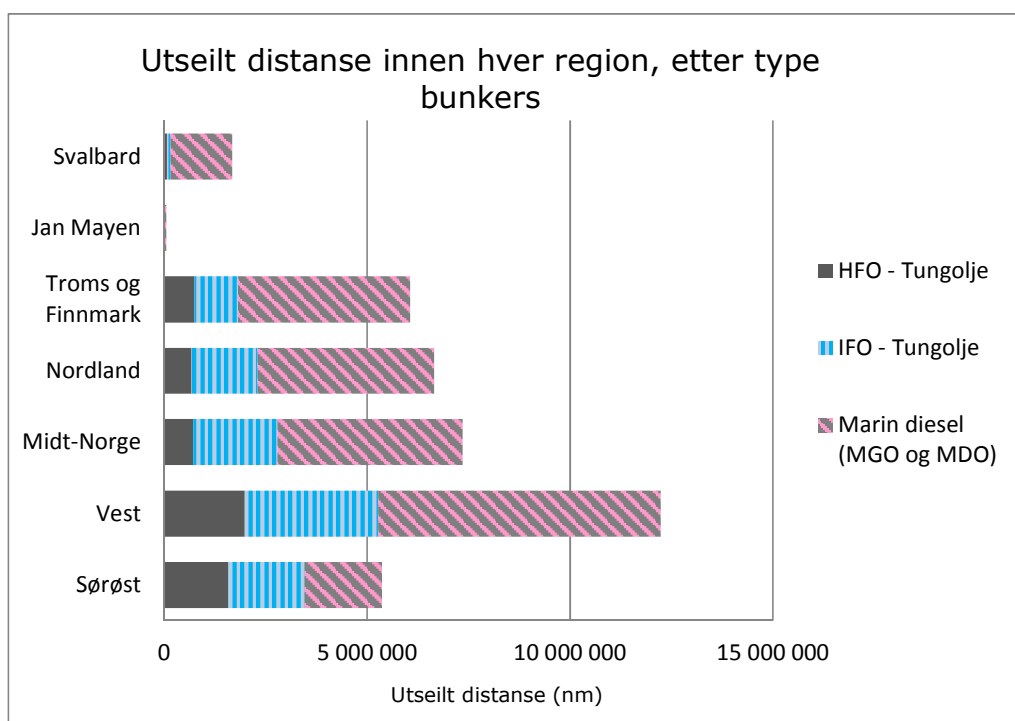
Figur 5 Andel utseilt distanse innen hver fartøystype, etter avstand fra land.

5.1.3 Utseilt distanse fordelt på type bunkers

Figur 6 viser den utseilte distansen innen hver region, etter følgende tre typer bunkers:

- Marin diesel (Marin dieselolje og marin gassolje)- (MGO og MDO) (destillat marin bunkers med viskositet <11 cSt).
- Tungolje (Intermediate Fuel Oil) - IFO (Residual marin bunkers med viskositet 11-180 cSt).
- Tungolje (Heavy fuel Oil) - HFO (Residual marin bunkers med viskositet > 180 cSt).

Vi ser at marin diesel dominerer den utseilte distansen i norske farvann med en andel på ca. 60 %, etterfulgt av tungolje IFO 26 % og tungolje HFO 15 %, ref. Figur 7. Fordelingen på landsbasis, over brukt bunkerstype, følger omtrent fordelingen innen hver region, med unntak av Svalbard hvor ca. 91 % av den utseilte distansen er foretatt med bunkerstypen marin diesel. At tungolje er en lite brukt bunkers i farvannet rundt Svalbard, er hovedsakelig på grunn av den høye andelen fiskefartøy (som går på marin diesel) og tungoljeforbudet som gjelder alle fartøy, men som har også har enkelt unntak.

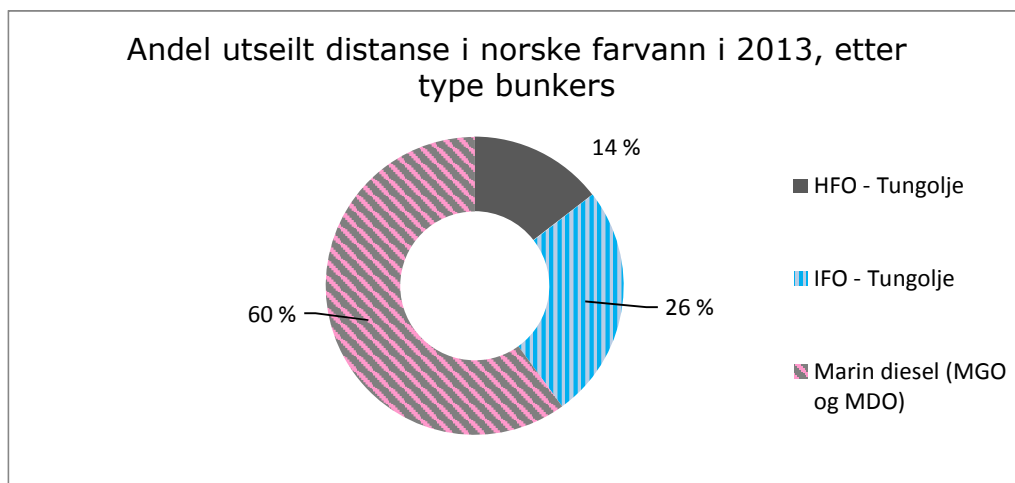


Figur 6 Utseilt distanse innen hver region, etter bunkerstype.

Sørøst har den høyeste andelen HFO bunkers, i forhold til den totale utseilte distansen innenfor regionen (29 %). De andre regionene har en andel HFO på mellom 10-16 %, med unntak av Svalbard på kun 3 %.

Også for tungoljetype IFO, har Sørøst den høyeste andelen (35 %), mot 18-28 % i de andre regionene, med unntak av Jan Mayen og Svalbard på henholdsvis 9 % og 5 %.

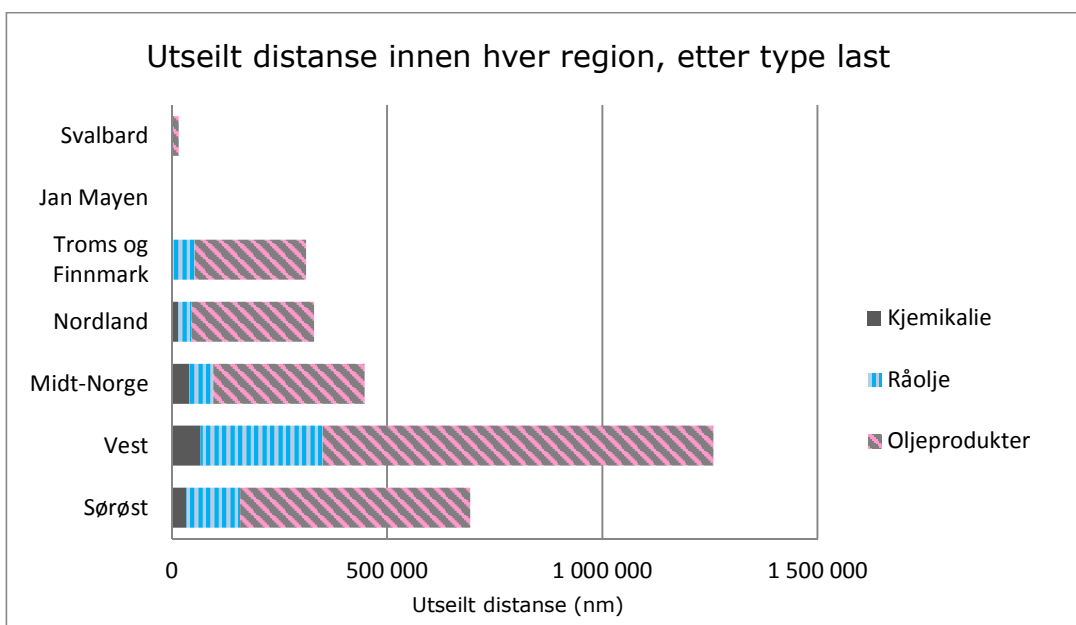
For marin gassolje er det Svalbard og Jan Mayen som har den høyeste andelen (91 % og 79 %), etterfulgt av de andre regionene på mellom 57 % og 70 %. Sørøst har kun 36 % av den utseilte distansen med marin diesel.



Figur 7 Andel utseilt distanse i norske farvann i 2013, etter type bunkers.

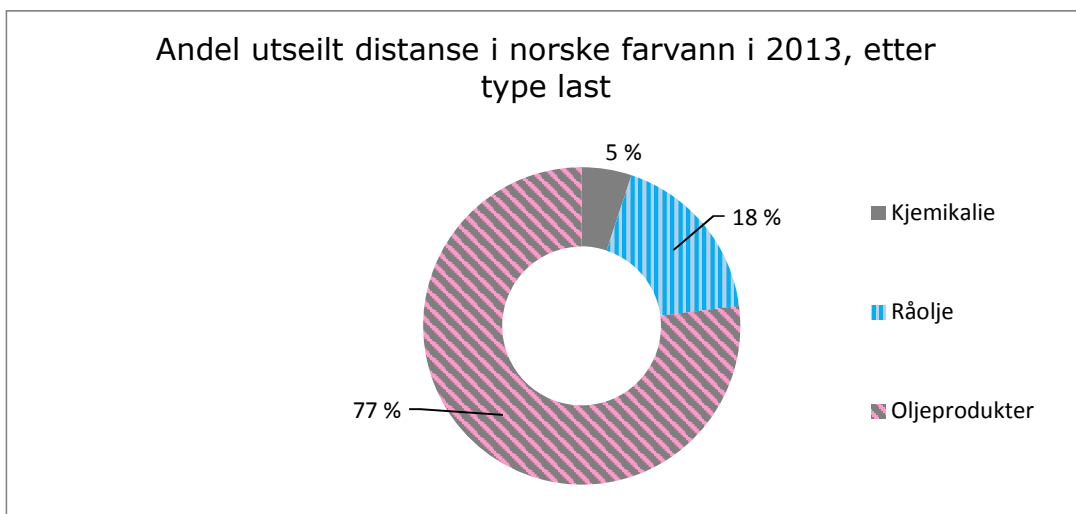
5.1.4 Utseilt distanse fordelt på type olje- og kjemikalie last

Figur 8 viser den utseilte distansen innen hver region, etter type last. Skipstrafikken er totalt sett størst i Vest, etterfulgt av Sørøst. Regionene Midt-Norge, Nordland og Troms og Finnmark har tilnærmet lik utseilt distanse etter type last. Rundt Jan Mayen, viser modelleringen at det ikke er transport av råolje eller kjemikalier, og det samme gjelder for Svalbard. Det må allikevel nevnes at det brukes kjemikalier i gruveindustrien på Svalbard. Disse transporteres imidlertid i containere, og ikke i kjemikalietankere.



Figur 8 Utseilt distance innen hver region, etter type last, unntatt gasstankere.

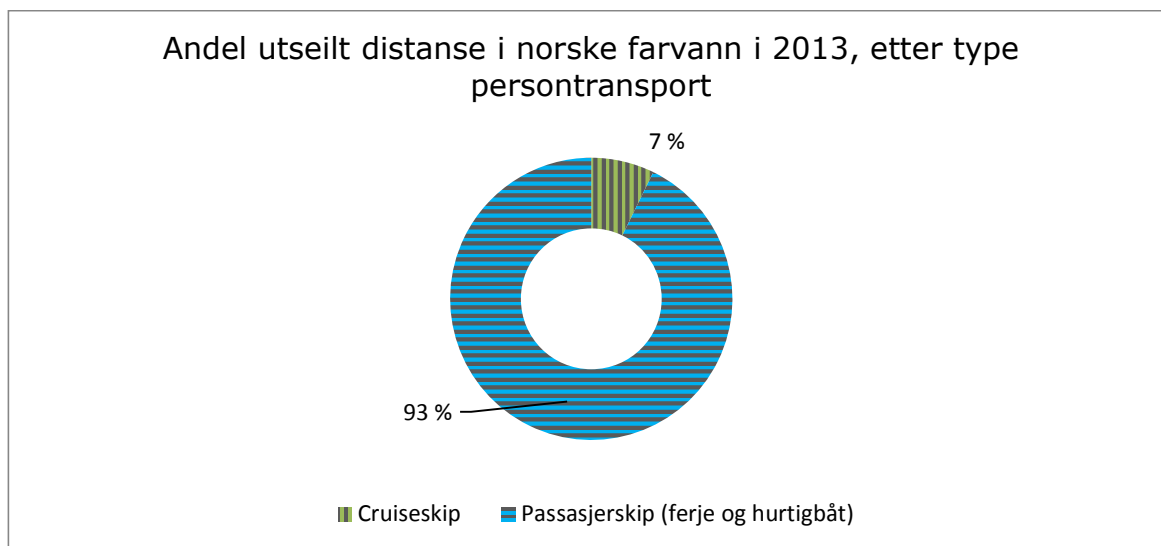
Figur 9 viser at omtrent 2/3 av alt våtbulk, unntatt LNG/LPG, som transporteres i norske farvann er petroleumsprodukter. Råolje har en andel av den utseilte distansen på 18 %, mens kjemikalier kun har en 5 % andel.



Figur 9 Andel utseilt distance i norske farvann i 2013, etter type last (våtbulk, unntatt LNG/LPG).

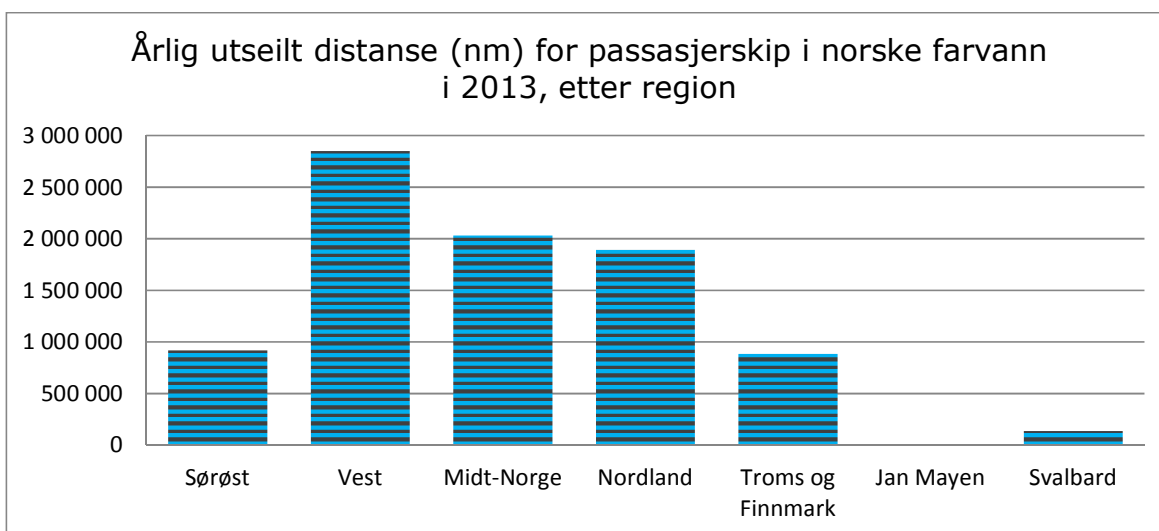
5.1.5 Utseilt distanse fordelt på type persontransport

Statistikken i dette kapittelet viser utseilt distanse innen hver region, etter type transport av passasjerer. Det skilles mellom trafikk av passasjerskip (hovedsakelig bilferjer og hurtigbåter) og cruiseskip. Det er transport av passasjerer i bilferjer og hurtigbåter som dominerer med en 93 % andel av den utseilte distansen, mot 7 % for cruiseskip (Figur 10).

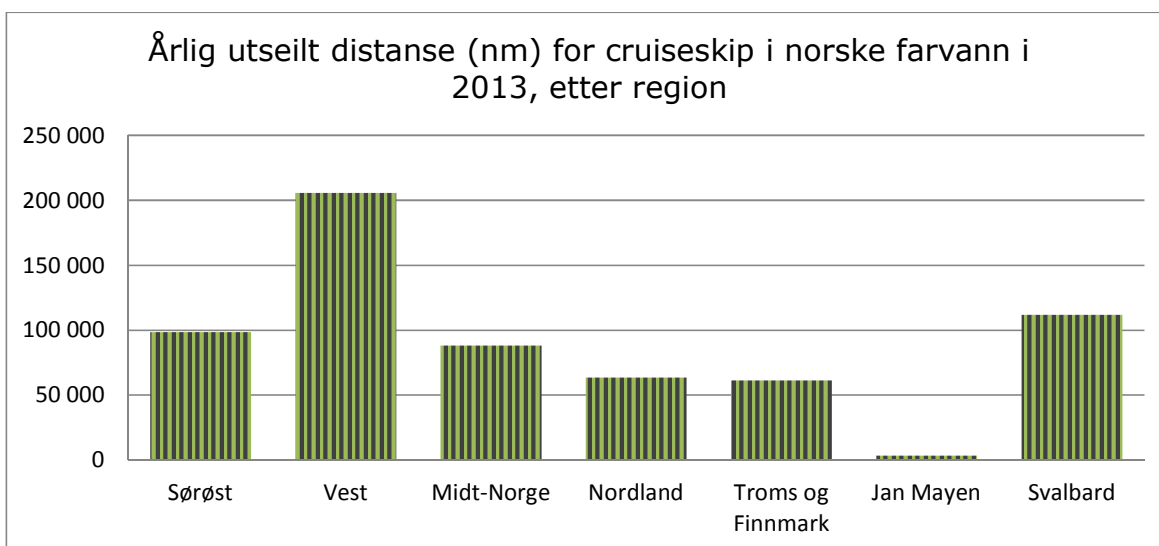


Figur 10 Andel utseilt distanse i norske farvann i 2013, etter type persontransport.

Figur 11 viser den utseilte distansen i 2013 for passasjerskip og Figur 12 viser den utseilte distansen for cruiseskip. Hoveddelen av all passasjertransport skjer i region Vest (33 %), etterfulgt av Midt-Norge (23 %) og Nordland (22 %). Ser vi utelukkende på cruiseskip ser vi et litt annerledes trafikkbilde enn for bilferjer og hurtigbåter. Det er fortsatt Vest som dominerer med en andel på 32 %, men Svalbard har også en betydelig andel på 18 %. Trenden som er observert for Svalbard, de seneste årene, er at cruiseskipene som kommer blir stadig større, og tar flere passasjerer.



Figur 11 Årlig utseilt distance (nm) for passasjerskip (utenom cruiseskip) i norske farvann i 2013, etter region.



Figur 12 Årlig utseilt distance (nm) for cruiseskip i norskefarvann i 2013, etter region.

5.2 Tetthetsplott

Dette kapittelet viser tetthetsplott for skipstrafikken i norske farvann basert på 2013 data. Plottene presenteres hovedsakelig fordelt på fartøystyper.

5.2.1 Samlet tetthetsplott for alle fartøystyper

Figur 13 viser et tetthetsplott for skipstrafikken i norske farvann basert på 2013 data. Formålet er å differensiere intensiteten av skipstrafikken geografisk. Intensiteten i fargen indikerer frekvens, og er



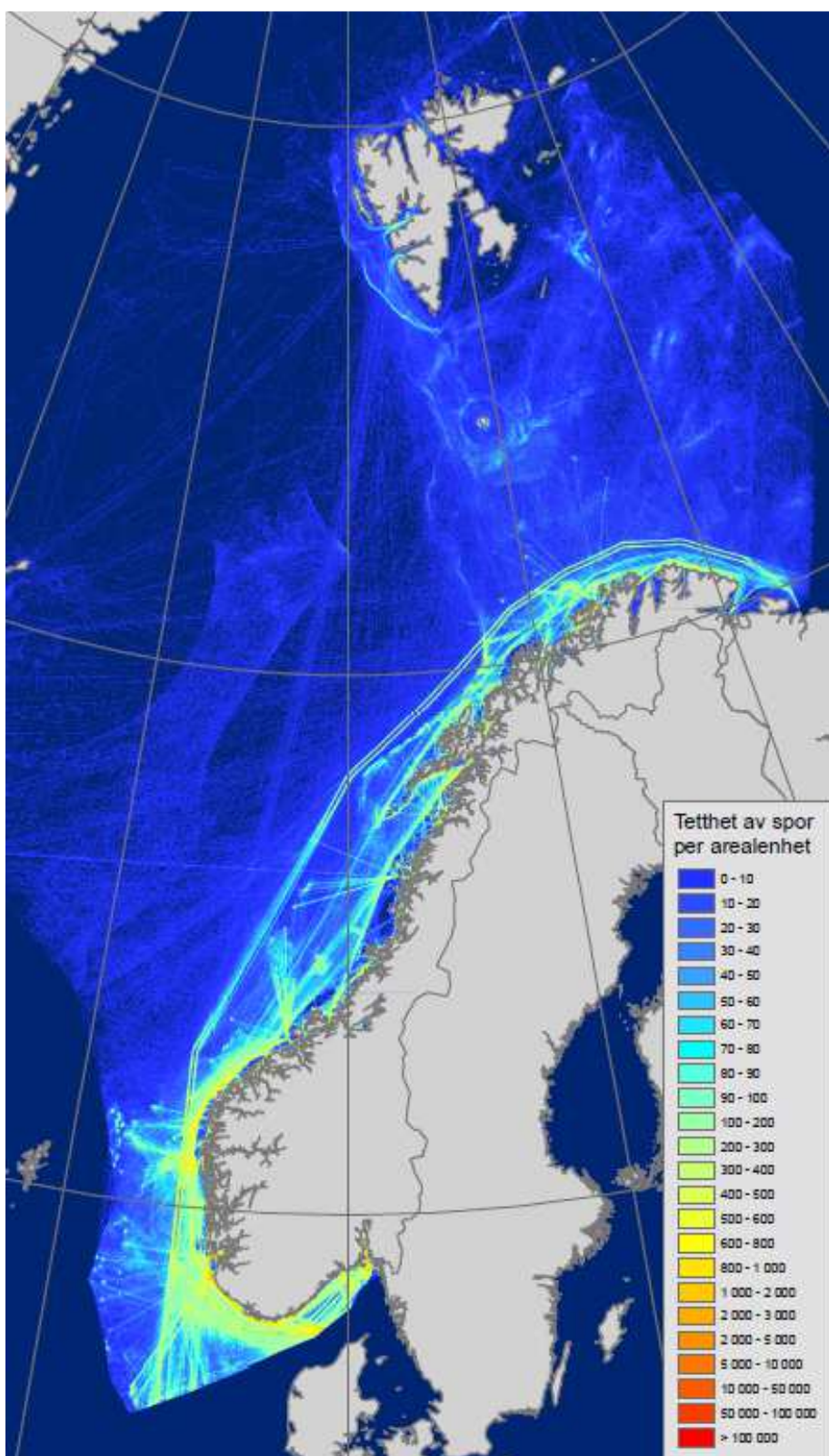
dermed et uttrykk for hvor tett skipstrafikken er langs kysten⁸. Merk at fargeskalaene er forskjellig fra et tetthetsplott til et annet. Om vi hadde brukt samme skala på alle fartøystyper hadde vi ikke kunnet fått frem geografiske forskjeller i tetthet for hver fartøystype siden spennet (tetthet) varierer veldig innen fartøyskategoriene. I vedlegg F finnes mer detaljerte kartutsnitt fordelt på geografisk område.

Skipstrafikken langs kysten er tettest i farledene (hoved- og biled). Litt over halvparten av skipstrafikken i utseilt distanse skjer innenfor grunnlinjen /6/. Lengst sør er trafikk tettheten noe høyere enn for resten av landet. Skip kommer sørfra og anløper Stavanger, Bergen, Ålesund, Kristiansund, Molde eller Trondheim, for så å returnere sørover igjen. Om lag halvparten av skipene som passerer Stad på vei nordover anløper disse sørligste havnene i Norskehavet /12/.

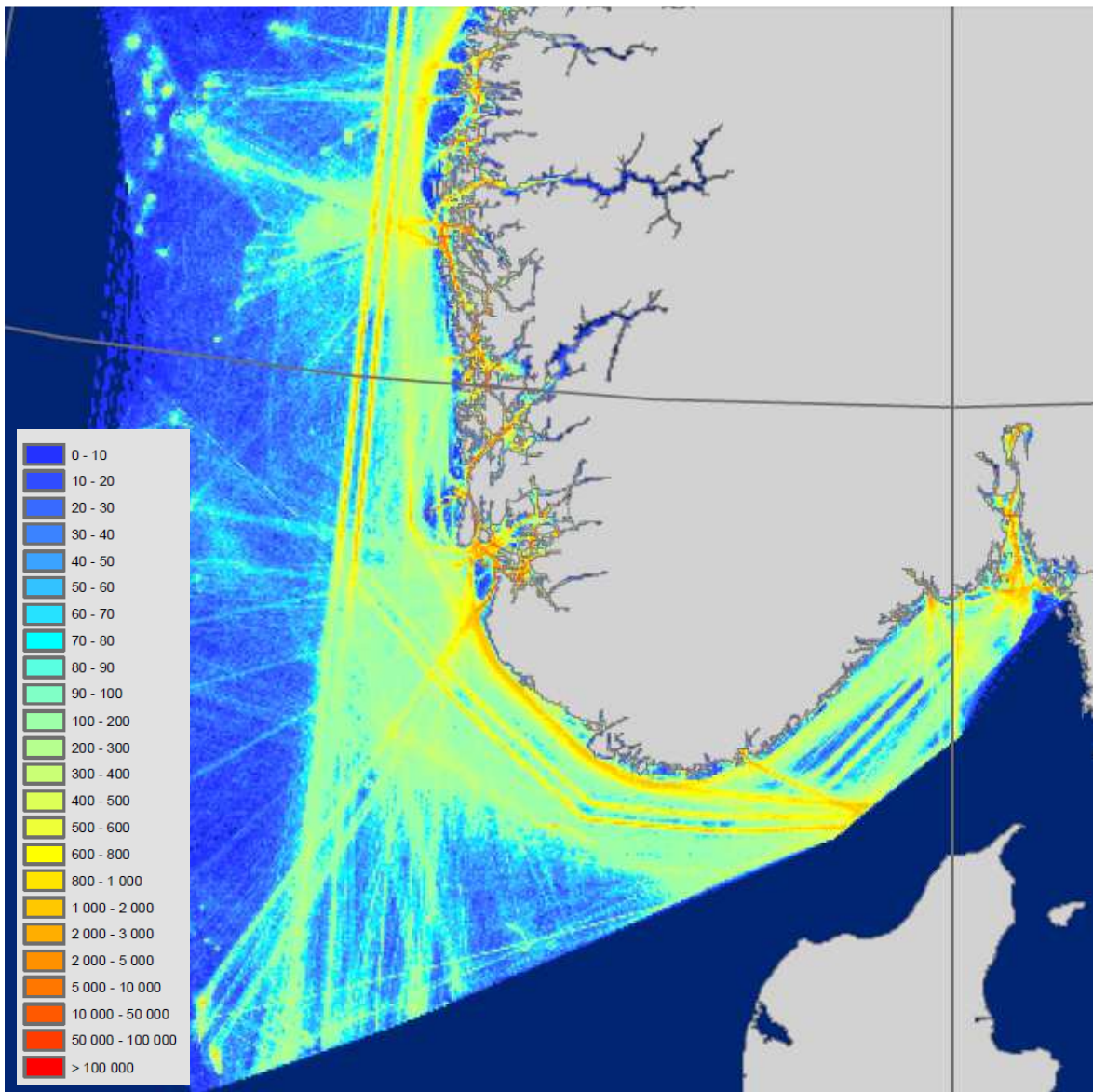
Vi ser ingen markante «opphopninger» i trafikk tettheten. Som nevnt i avsnittet over ser vi at tettheten generelt er størst i hoved- og bil-leader langs norskekysten, med høyest tetthet fra Stavanger og opp til Trondheim.

Videre ser vi to markante skipsstrømmer et stykke ut i havområdet som kommer fra de anbefalte rutene knyttet til trafikkseparasjonssystemene (TSS). Skipsstrømmene i TSS er trolig den største endringen i trafikk mønsteret i siden den forrige stortingsmeldingen. Simuleringer utført av DNV GL, viser at man oppnår en betydelig reduksjon i antall potensielle «drivende» grunnstøtinger ved å flytte skipstrafikken lenger ut fra kysten /14/.

⁸ Tettheten beregnes ut i fra total lengde av spor innenfor en radius av 250 m dividert på arealet.

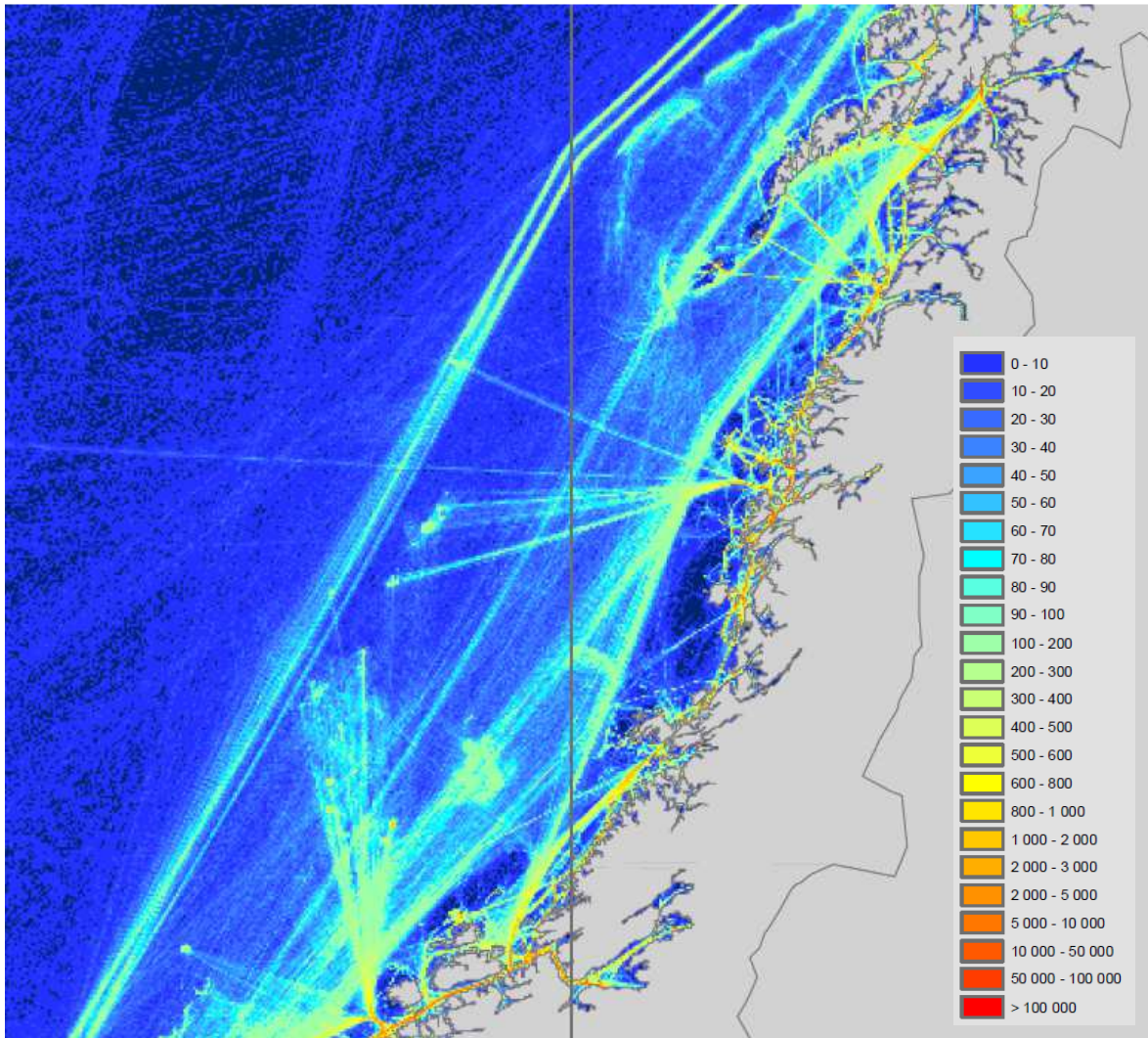


Figur 13 Tetthet av skipsspor i norske farvann (alle fartøy), basert på 2013 AIS data.

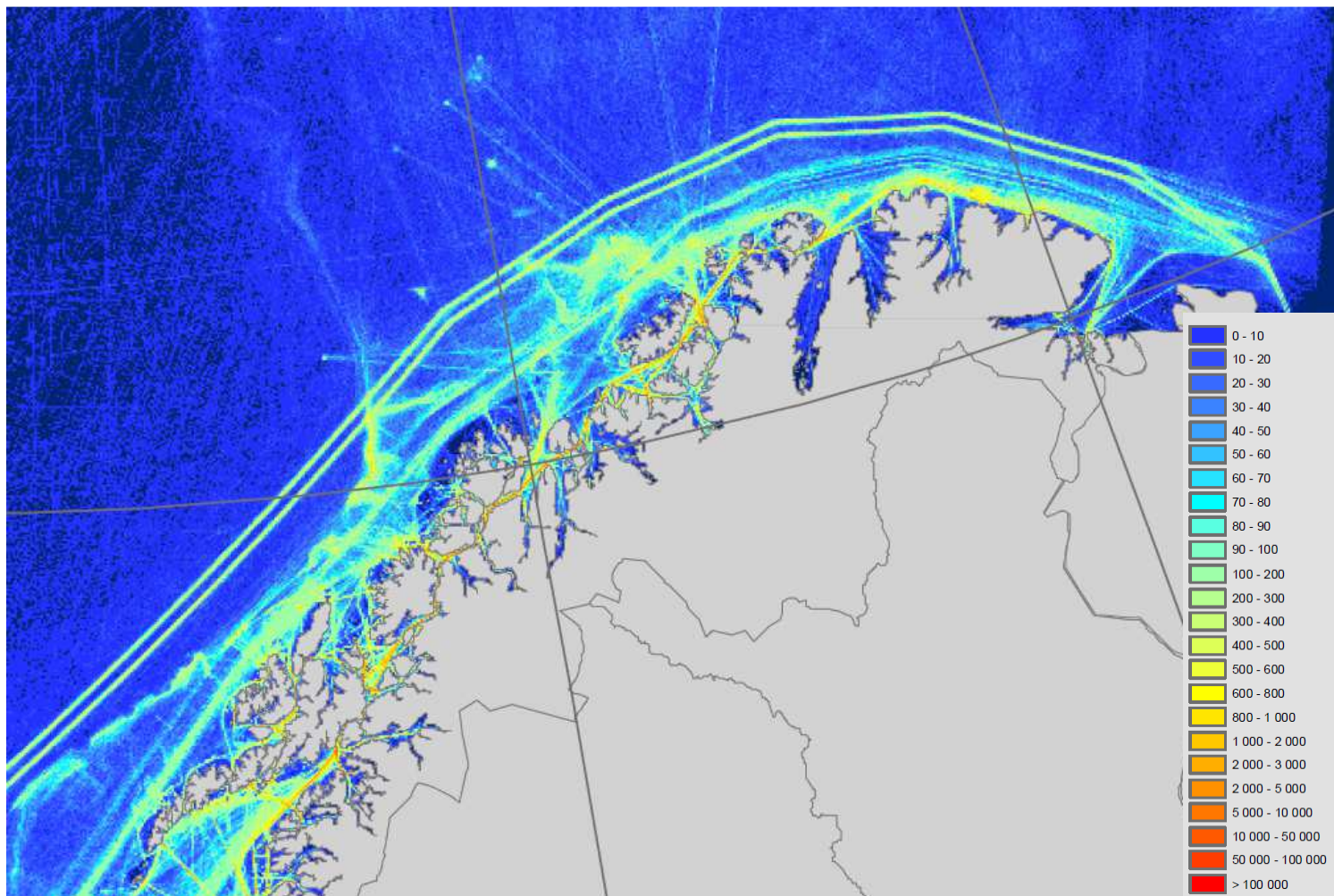


Figur 14 Tetthet av skipsspor for regionene Sørøst og Vest, basert på 2013 AIS data.

Det er også tydelige trafikkstrømmer øst-vest knyttet til offshorerelatert trafikk til og fra Sandnessjøen og Kristiansund. I Vestfjorden er det også kryssende trafikkstrømmer, hovedsakelig av passasjerskip, særlig mellom Lofoten og Bodø.

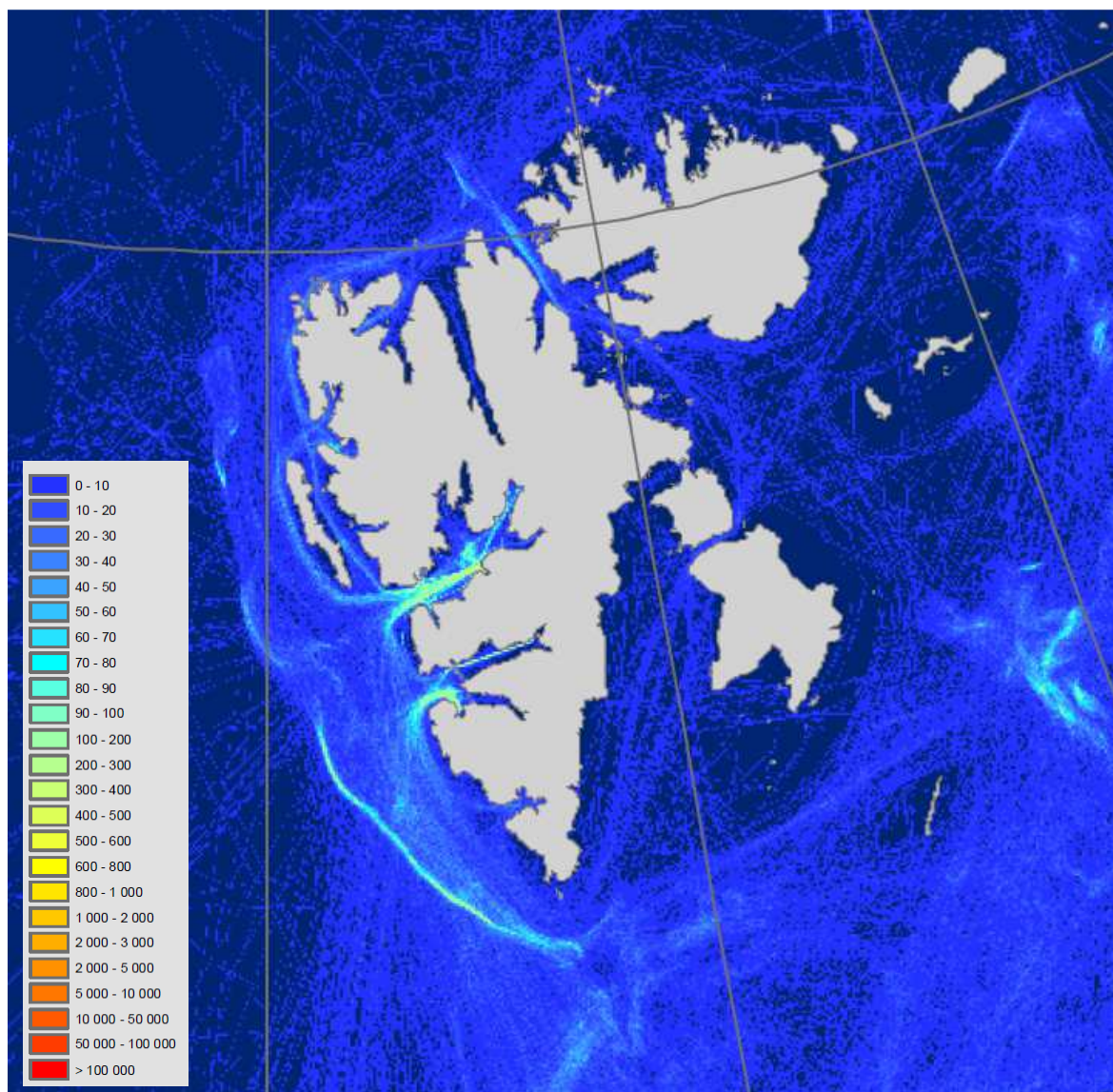


Figur 15 Tetthet av skipsspor for regionene Midt-Norge og Nordland, basert på 2013 AIS data.



Figur 16 Tetthet av skipsspor for region Troms og Finnmark, basert på 2013 AIS data.

Figur 17 viser tettheten av skipsspor for Svalbard. Figuren viser at det er høyest tetthet av skipsbevegelser rundt innseilingen til Longyearbyen, innseilingen til Bellsund og generelt langs vestkysten. Skipstrafikk i farvannet rundt Svalbard er også veldig årstidavhengig. Det er relativt 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 /8/.



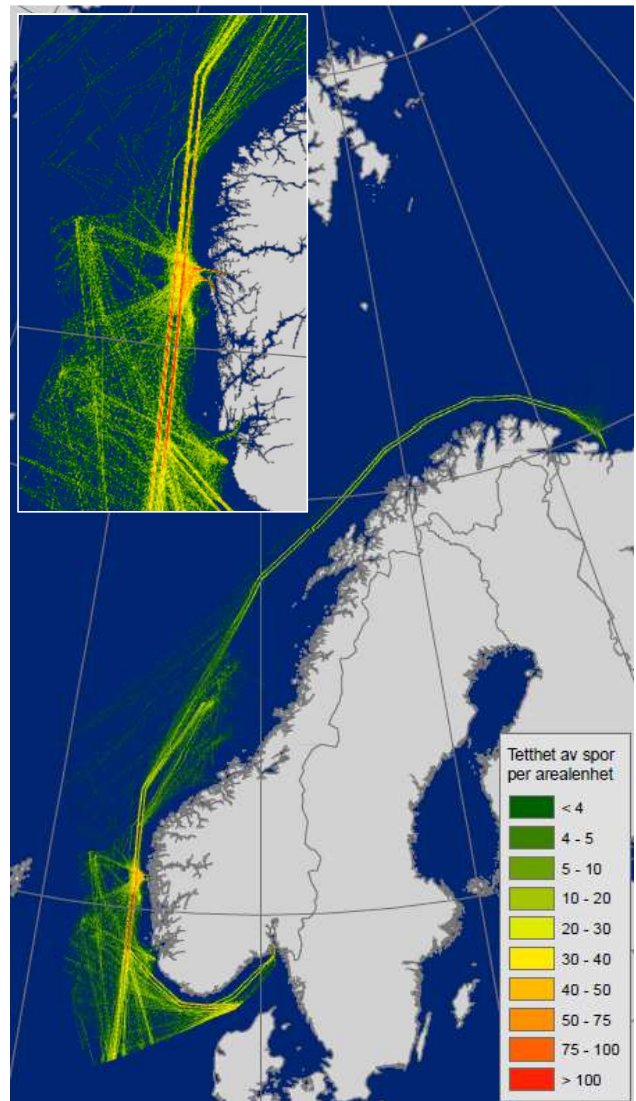
Figur 17 Tetthet av skipsspor for region Svalbard, basert på 2013 AIS data.

5.2.2 Tetthetsplott for råolje- og oljeprodukttankere

Dette kapitlet presenterer fartøy som transporterer olje som last; råoljetankere (Figur 19) og produkttankere (Figur 18).



Figur 18 Tetthet av skipsspor fra oljeprodukttankere for 2013.



Figur 19 Tetthet av skipsspor fra råoljetankere for 2013.

Produkttankere har markante skipsspor i trafikkseparasjonen i norske farvann og inn til de største terminalene langs Vestlandet og Oslofjorden (ref. Figur 18). En stor andel av skipssporene ser vi også at beveger seg nært kysten. For råoljetankere ser vi enda tydeligere strømmen av skipsbevegelser i TSS, til og fra oljefelt i Nordsjøen og inn til oljeterminalene langs kysten:

- Slagentangen oljeraffineri ved Tønsberg i Oslofjorden.
- Sture-terminalen i Hordaland som mottar råolje og kondensat fra Oseberg-området.

- Mongstad råoljeterminal og oljeraffineri.
- Eksport av råolje fra Murmansk i Russland.

I Figur 19 ser vi også at den største andelen av skipstrafikken, nærmest kysten og for råoljetankere, er langs Vestlandet og Sør-Østlandet. At råoljetankerne går nærmere Vestlandet er hovedsakelig på grunn av alle offshoreinstallasjonene i Nordsjøen. Dette gjør at skipene også må ha en sikker avstand til disse, samtidig som at de ønskes lengst unna kysten av fastlandet. Desto nærmere kysten råoljen transporteres med skip, jo viktigere er responstid og lokasjon for slepebåtberedskap, i tilfellet motorhavari, for å forhindre «drivende» grunnstøtinger.

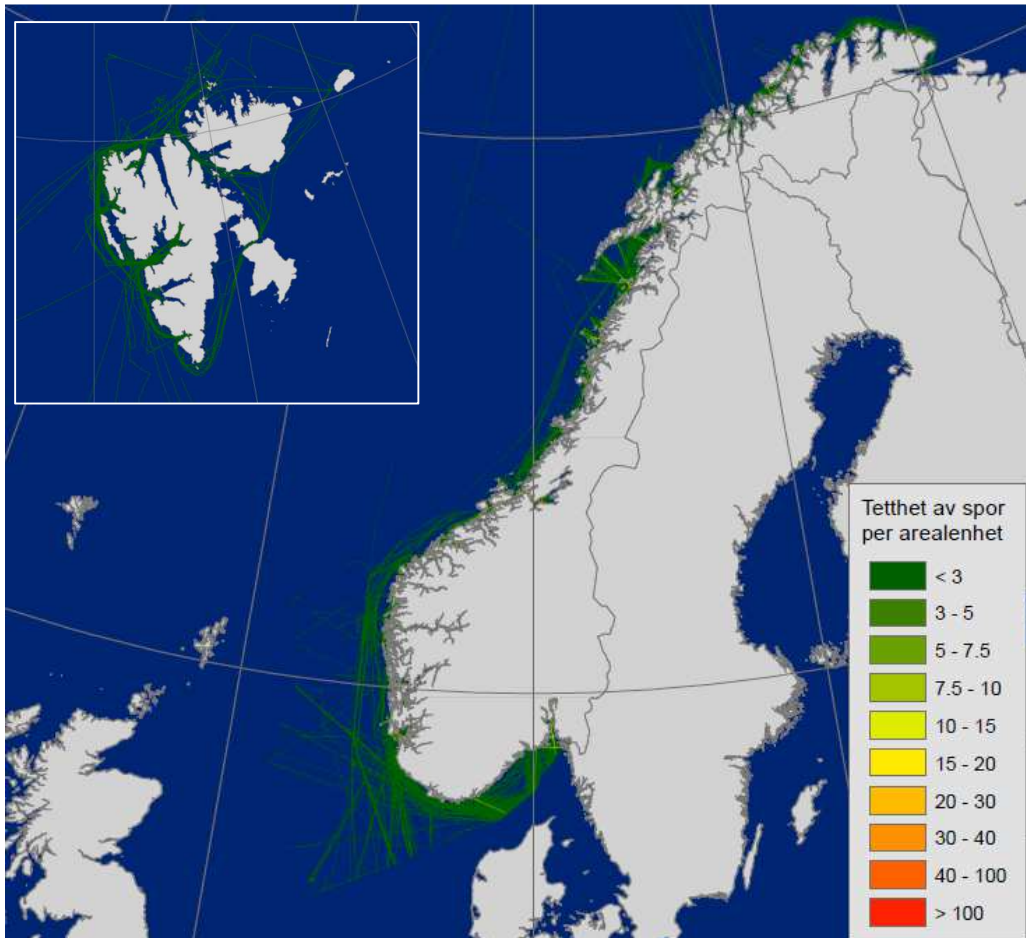
I tillegg indikerer tetthetsplottene noe råoljetrafikk inn til Tananger utenfor Stavanger og inn til Kårstø terminalen, basert på AIS data og omgjøring til fartøyskategorier. Dette tror vi er transport av produkter, og ikke råolje, ettersom Kårstø behandler kun gass og kondensat (lettolje) fra områder på norsk kontinentalsokkel og Tananger hovedsakelig behandler oljeprodukter.

5.2.3 Tetthetsplott for passasjerfartøy, stykkgodsfartøy, fiskefartøy og cruiseskip

I de neste figurene har vi presentert tetthetsplott for:

- Fartøystyper med mye utseilt distanse: Passasjerfartøy (Figur 20), stykkgodsfartøy (Figur 21) og fiskefartøy (Figur 22).
- Fartøy som transporter mange passasjerer per seilas: Cruiseskip (Figur 23).

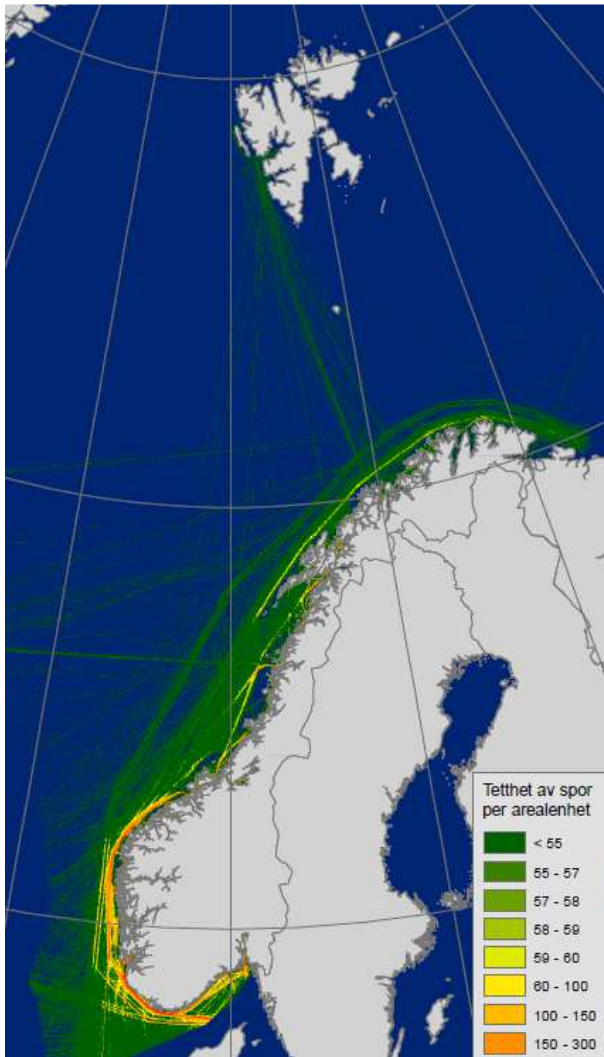
Figur 20 viser tettheten av skipsspor fra passasjerfartøy for 2013. I denne kategorien inkluderes alle fartøy som frakter passasjerer (hurtigbåter, bilferjer, ro-ro pax etc.), unntatt cruiseskip som har en egen kategori. Vi ser at det er mest trafikk på Vestlandet, mellom Norge og Danmark, samt mellom Lofoten og Bodø.



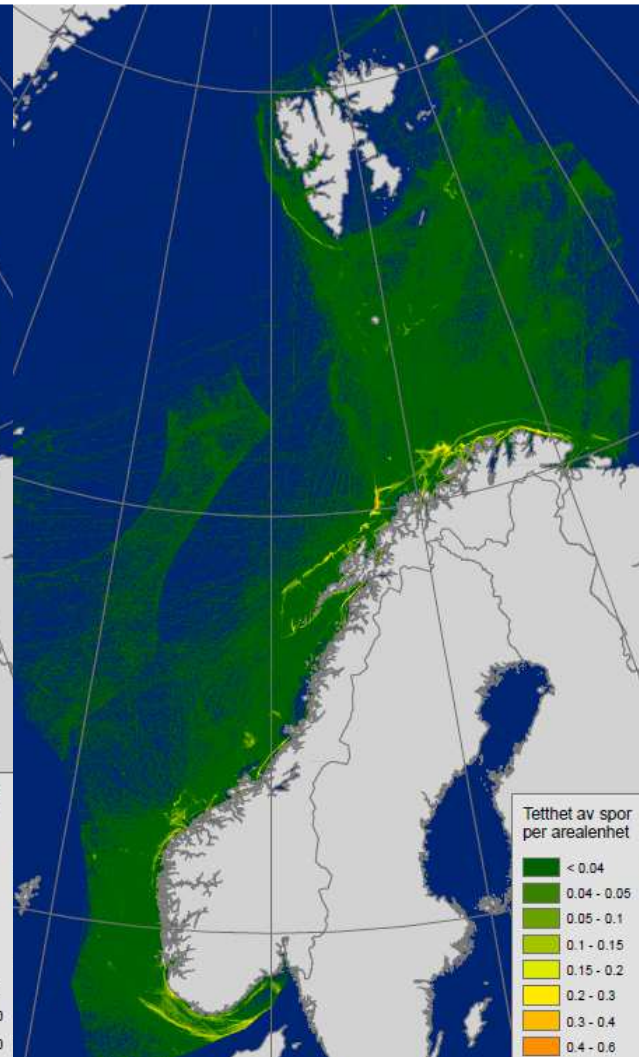
Figur 20 Tetthet av skipsspor fra passasjerfartøy for 2013.

Stykkogdsfartøy (Figur 21) har en stor andel av den utseilte distansen nært kysten, med høyest tetthet av skipsspor langs Vestlandet og Sør-Østlandet. Mange av stykkogdsfartøyene kommer sørfra og anløper de største havnene langs Vestlandet, for så å returnere sørover igjen til Nord-Europa og Østlandet. Samtidig ser vi en del trafikk i trafikkseparasjonen langs kysten.

For fiskefartøy (Figur 22) ser vi at det er skipsspor helt fra Østlandet til Barentshavet og områdene rundt Svalbard. Fiske er en av de største næringene i Norge, og foregår i store havområder. Høyest tetthet av skipsspor finner vi i nordområdene (fra Nordland til Finnmark) og langs Sør-Vestlandet mellom Norge og Danmark.



Figur 21 Tetthet av skipsspor fra stykkgods fartøy for 2013.

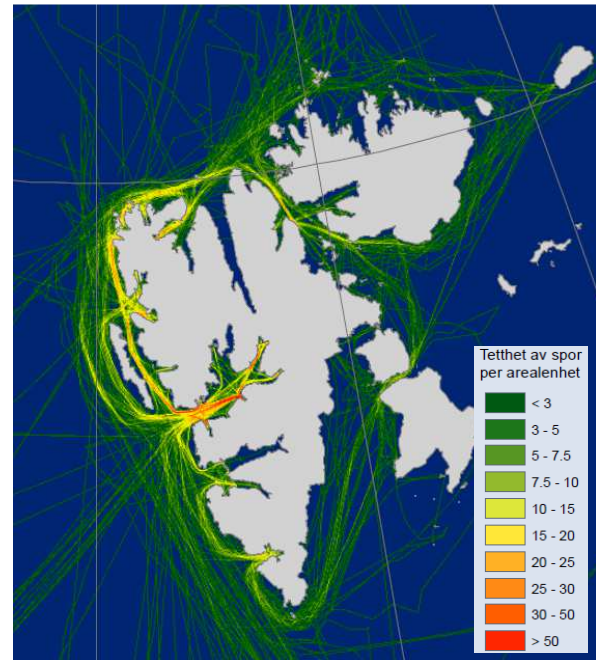


Figur 22 Tetthet av skipsspor fra fiske fartøy for 2013.

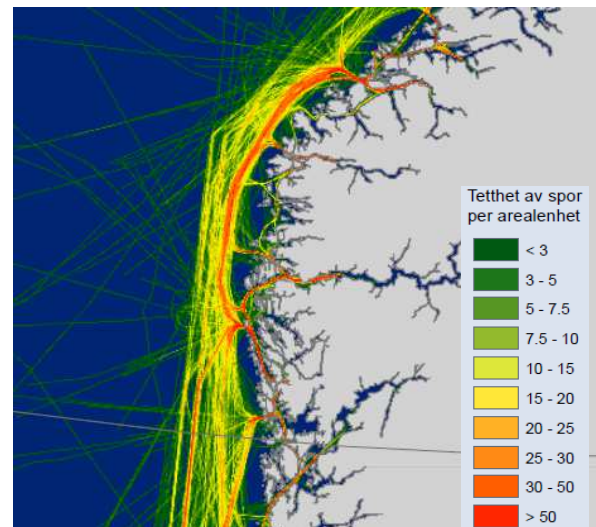
For utseilt distanse av cruiseskip (Figur 23), er det trafikken i region Vest som dominerer (andel på 32 % av den totale trafikken). I 2014 var Bergen Norges desidert største cruisehavn med 332 anløp og 475 000 passasjerer. Målt i antall anløp kommer Geirangerfjorden på plass nummer to (205 anløp), etterfulgt av Stavanger (165 anløp), Aurland/Flåm (160 anløp) og Oslo (128) anløp /26/. Svalbard har også en betydelig andel utseilt distanse som vi ser i Figur 23 og Figur 24.



Figur 23 Tetthet av skipsspor fra cruiseskip for 2013.



Figur 24 Tetthet av skipsspor fra cruiseskip for Svalbard i 2013.



Figur 25 Tetthet av skipsspor fra cruiseskip for Vestlandet i 2013.

Trenden som er observert for Svalbard de seneste årene, er at cruiseskipene som kommer blir stadig større, og tar flere passasjerer. I 2014 hadde Longyearbyen 40 anløp og tok imot 40 000 passasjerer /26/. Den beregnede frekvensen for ulykker med cruiseskip med tap av liv, er beskrevet i kapittel 5.5.

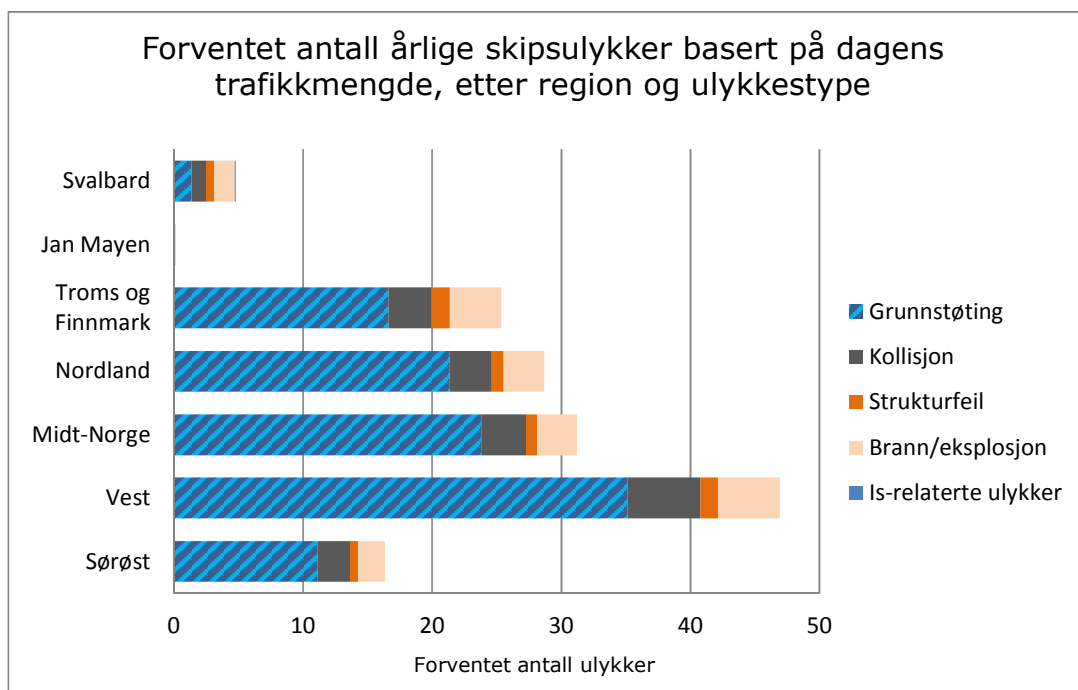
5.3 Sannsynligheten for en skipsulykke

Figur 26 viser resultatet fra første steg i analysemodellen, og gir oss forventet antall årlige skipsulykker basert på dagens trafikkmengde, etter region og ulykkestype.

Resultatet sammenfaller godt med antall registrerte ulykker for 2013 (feilmargin på $\pm 1\%$), med unntak av grunnstøting som blir ca. 18 % høyere enn antall registrerte ulykker. Grunnfrekvensene for ulykkeskategoriene er basert på samme statistisk grunnlag (SDU databasen), kun justert for ulykkeskategori grunnstøting med avstand til land, slik at sannsynligheten for grunnstøting øker jo nærmere fartøyet befinner seg land.

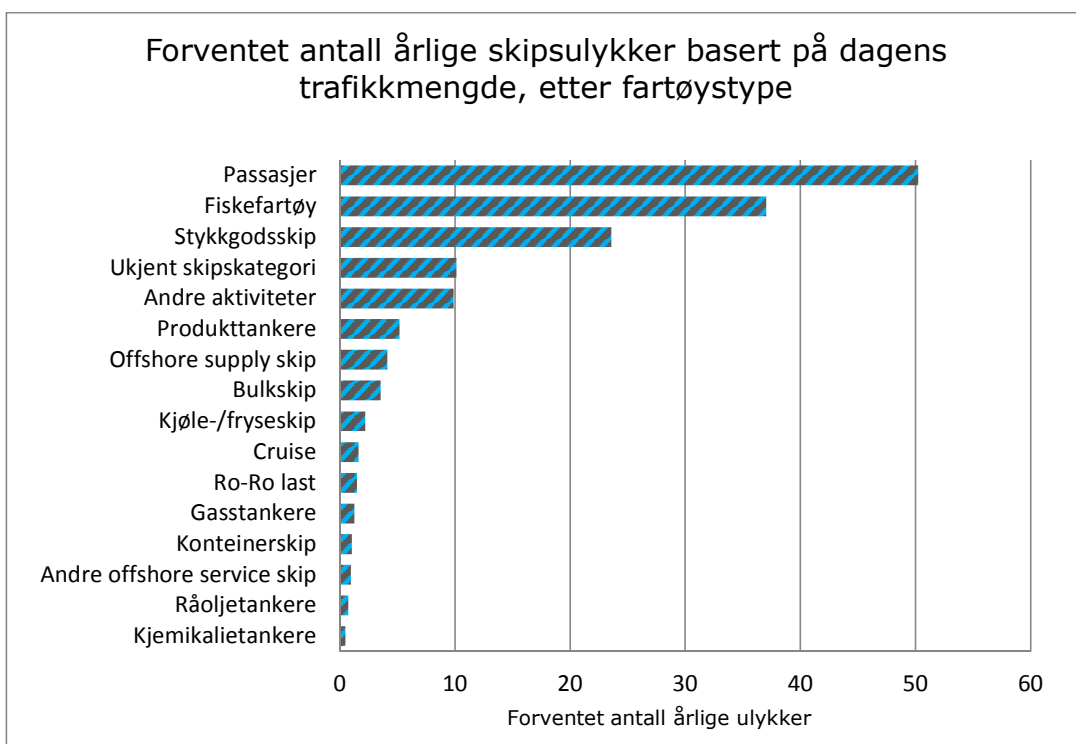
Analyse av ulykkesstatistikken og geografiske forskjeller, er behandlet i DNV GL rapporten «Analyse av ulykkesstatistikk /18/.

Figur 26 viser det forventede antall årlige skipsulykker basert på dagens trafikkmengde (2013), etter region og ulykkestype. Forventet antall ulykker innen hver region, drives hovedsakelig av den utseilte distansen. Vi ser at det forventes flest ulykker i Vest, ettersom denne regionen har mest utseilt distanse. Grunnstøtinger dominerer ulykkesbildet for hele kysten.



Figur 26 Forventet antall årlige skipsulykker basert på dagens trafikkmengde (2013), etter region og ulykkestype.

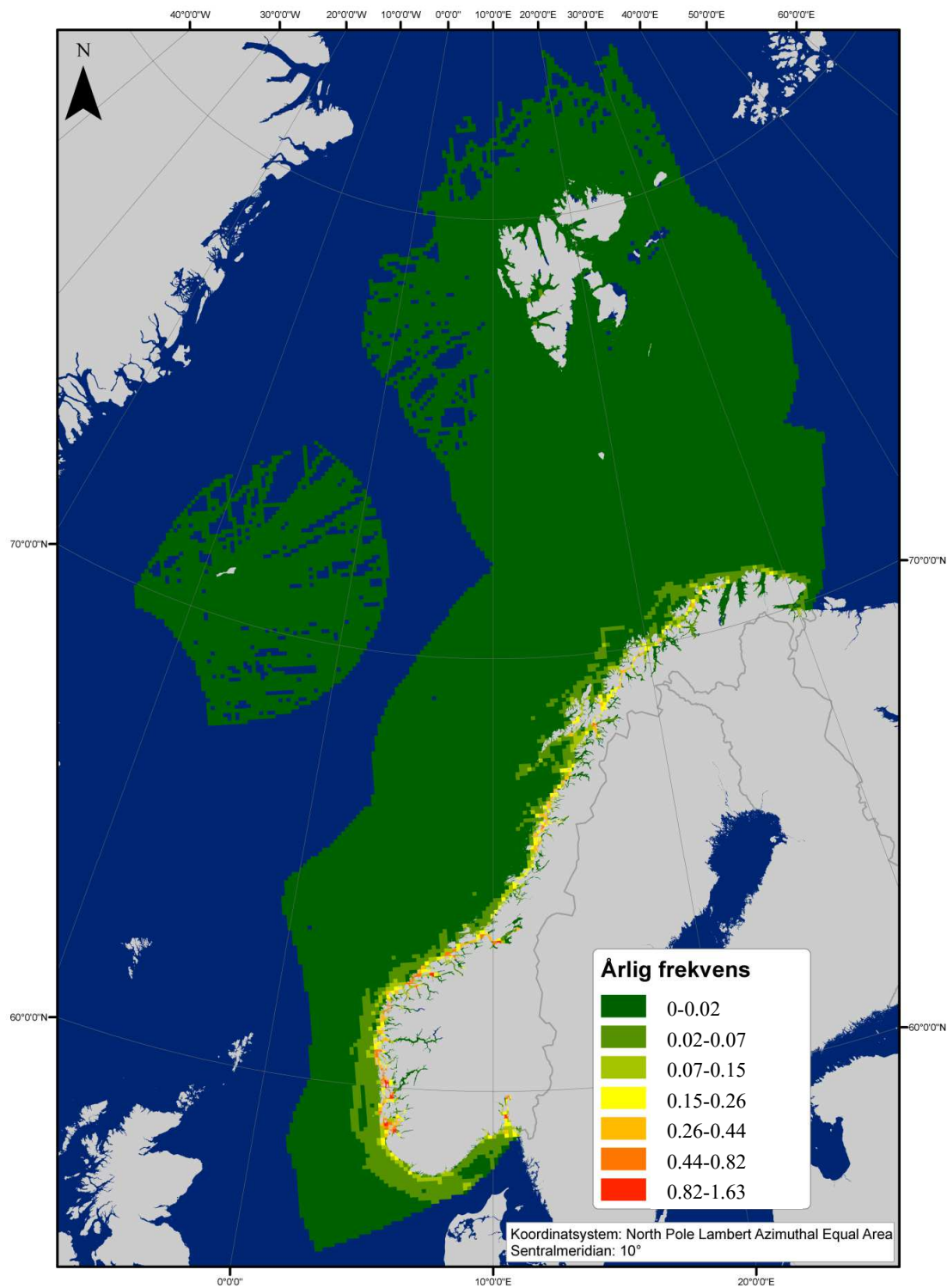
Figur 27 viser forventet antall årlige skipsulykker basert på dagens trafikkmengde, fordelt på fartøystype. Antall ulykker drives hovedsakelig av den utseilte distansen, og vi ser derfor en stor likhet med Figur 3, som viser utseilt distanse fordelt på fartøystype. Det er passasjerskip som er mest utsatt for ulykker. Dette stemmer også overens med en rapport som Sjøfartsdirektoratet nylig publiserte (Fokus på risiko 2015, /27/). Der ble det også funnet at det har vært en kraftig økning i antall ulykker per 1 000 passasjer-fartøy fra 2004 til 2013.



Figur 27 Forventet antall årlige skipsulykker basert på dagens trafikkmengde, etter fartøystype.

I Figur 28 er resultatene i form av årlige ulykkesfrekvenser per grid celle (10x10 km) vist geografisk. Summen av ulykkesfrekvensene over alle grid-celler, gir den forventede årlige frekvensen for en ulykke i norske farvann. Det totale forventete antall ulykker, basert på dagens skipstrafikk, er 154 ulykker pr år.

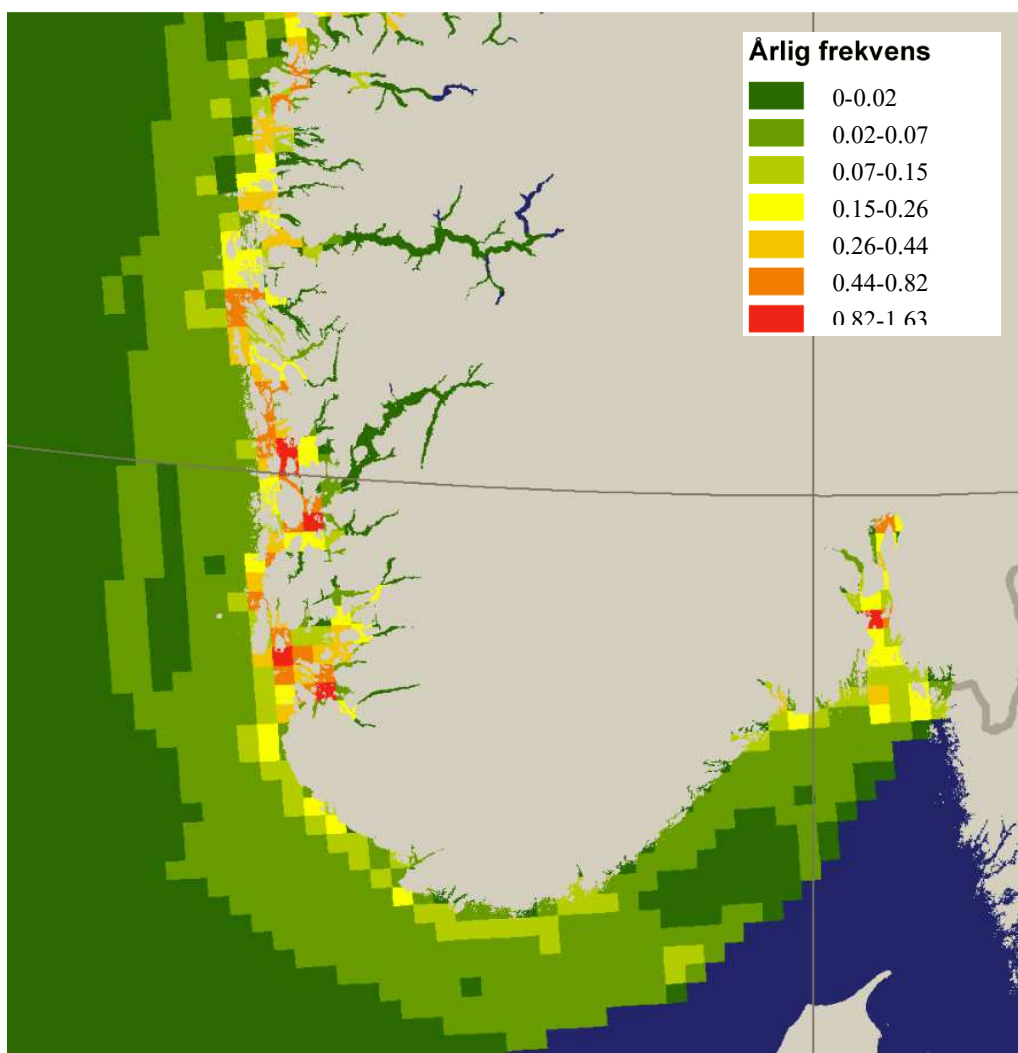
Vi ser av figuren at ulykkessannsynligheten er størst langs kysten av fastlandet, og i indre farvann. For å bedre få frem de geografiske ulikhetene, er analyseområdet delt inn i tre deler; Sør-Norge, Midt-Norge og Nord-Norge. Ulykkessannsynligheten for Svalbard og Jan Mayen blir nesten ikke synlig siden det er så lite skipstrafikk sammenlignet med de andre regionene. Derfor er plott for Svalbard og Jan Mayen vist i egne figurer.



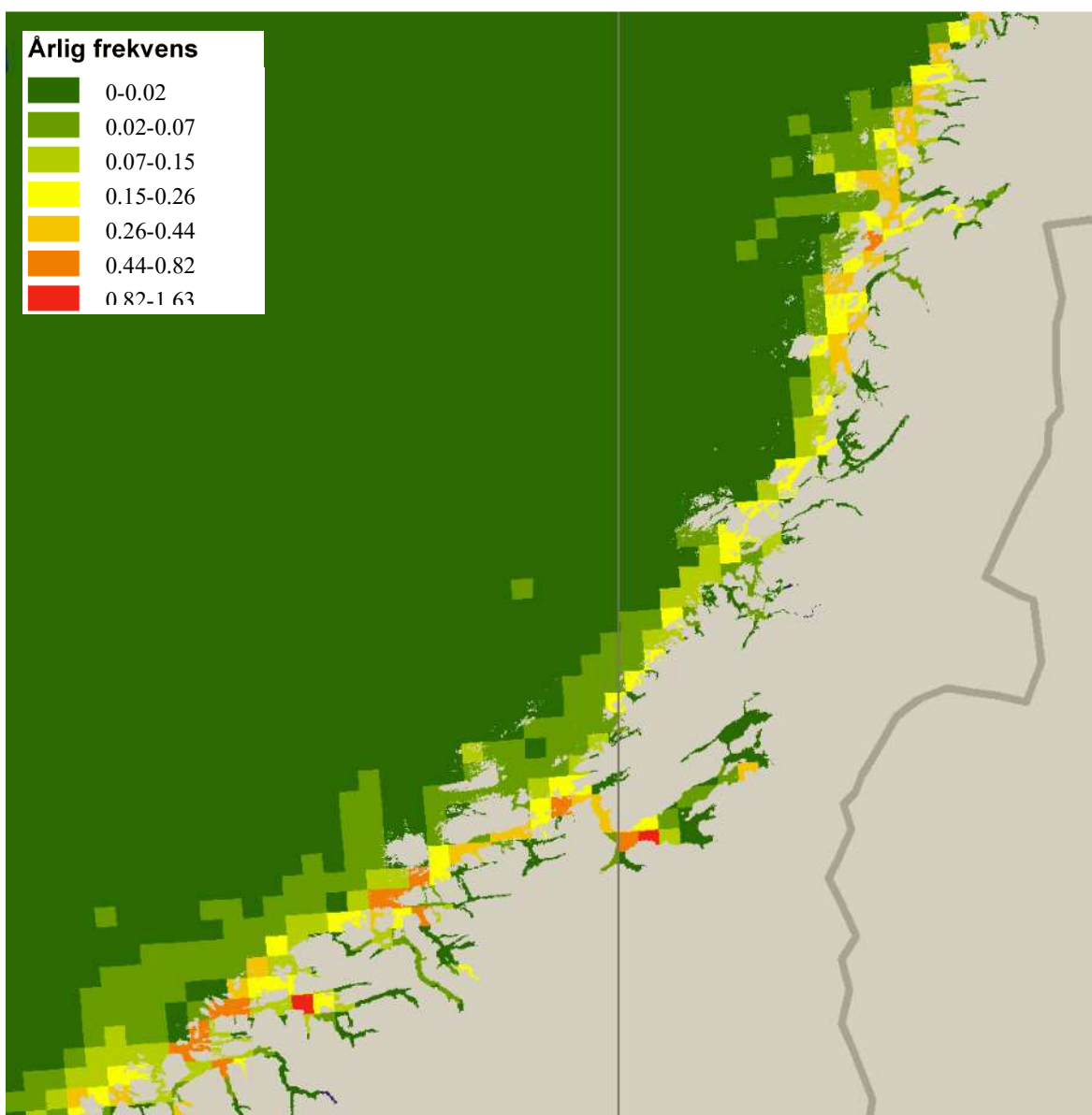
Figur 28 Forventet antall årlige skipsulykker per grid celle (10x10 km). Summen av ulykkesfrekvenser over alle grid-celler gir den forventede årlige frekvensen for ulykke. Vi ser at fra de mørkegrønne cellene til de gule cellene øker frekvensen for ulykke med en faktor 24. Fra de gule cellene til de mørkerøde cellene øker frekvensen med en faktor 6.

Vi ser av Figur 28, Figur 29, Figur 30 og Figur 31 at farvann med relativ høy frekvens for ulykker er:

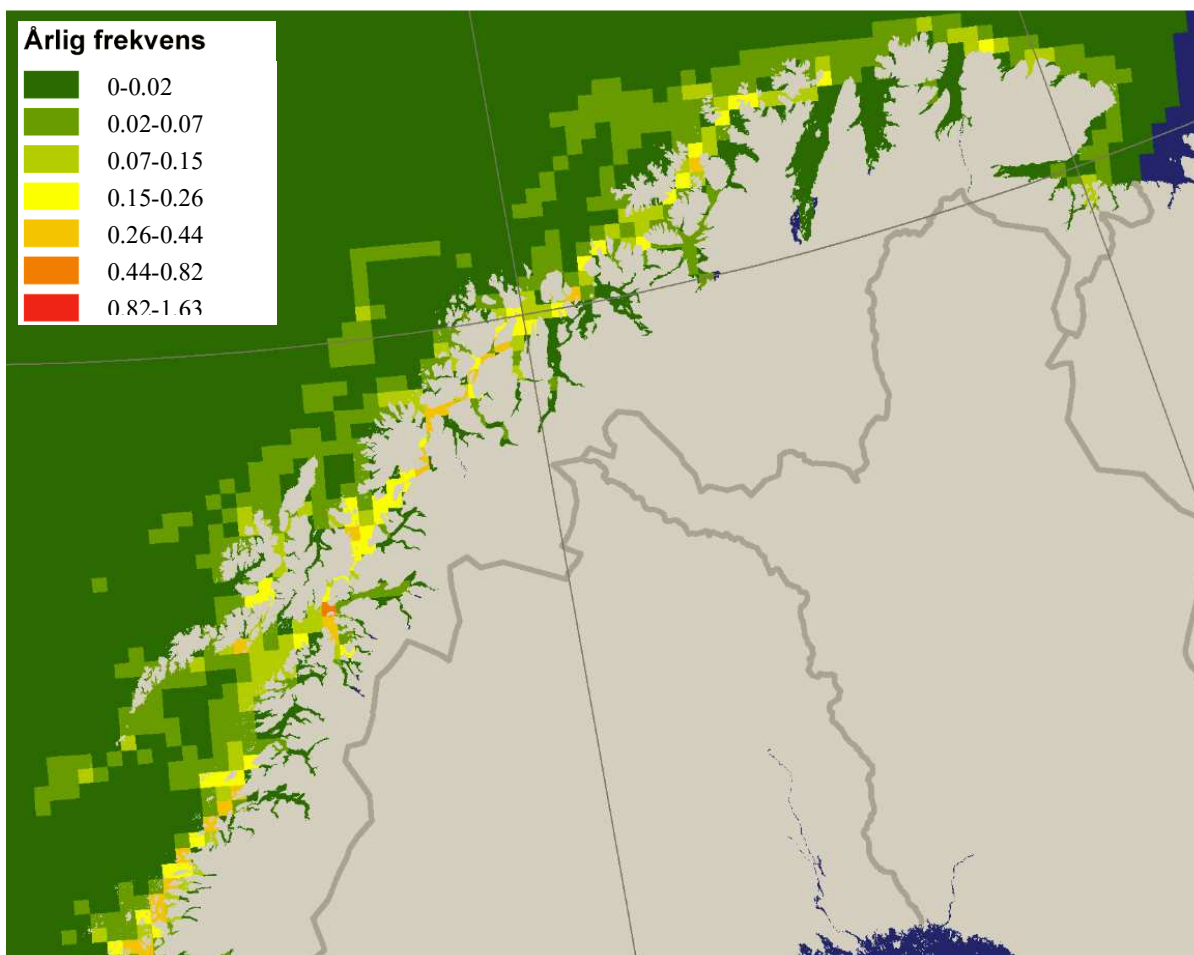
- Utenfor kysten av Vestlandet (region Vest), avgrenset fra Stavanger og nordover opp til sørlige delen av Mørekysten (region Midt-Norge), inkludert Trondheim. I disse farvannene er det mye innaskjærs trafikk, som gir høy hyppighet av ulykker. Ulykkesstatistikken i SDU viser også at det er flere «hotspots», dvs. områder med høy tetthet av ulykker i disse farvannene (for detaljer her refereres det til analysen av ulykkesstatistikk /13/). Fartøystypene som gir bidrag til ulykker i områdene nevnt ovenfor, er hovedsakelig stykkgodsskip, passasjerfartøy og fiskefartøy.
- Inn til de største havene (hovedleder), eksempelvis Ålesund, Bergen, Stavanger og Oslofjorden. Merk at resultatene fra analysemodellen drives av den utseilte distansen, samt avstanden til land, så derfor er det også naturlig at disse ledene blir identifisert med et høyt potensial for ulykker.
- Oslofjorden, hovedsakelig Indre Oslofjord og ytre Oslofjord (kun mellom Horten og Moss hvor det er en stor andel kryssende bilferjetrafikk).



Figur 29 Forventet antall årlige skipsulykker per grid celle (10x10 km) for Sør-Norge. I de mørkerøde cellene ser vi at det kan forventes en skipsulykke hvert år (0.82-1.63)



Figur 30 Forventet antall årlige skipsulykker per grid celle (10x10 km) for Midt-Norge. Summen av ulykkesfrekvenser over alle grid-celler gir den forventede årlige frekvensen for en ulykke.



Figur 31 Forventet antall årlige skipsulykker per grid celle (10x10 km) for Nord-Norge. Summen av ulykkesfrekvenser over alle grid-celler gir den forventede årlige frekvensen for en ulykke.

5.4 Sannsynligheten for skipsulykke med akutt olje- eller kjemikalieutslipp

Bare en liten andel av skipsulykkene fører til akutt forurensning. I dette kapittelet presenteres forventet hyppighet av ulykker med olje- eller kjemikalieutslipp. Utslippsfrekvenser angis i form av forventet antall skipsulykker hvert år med utslipp, fordelt per; grid celle, region/område, fartøystype, type utslipp og mengdekategori.

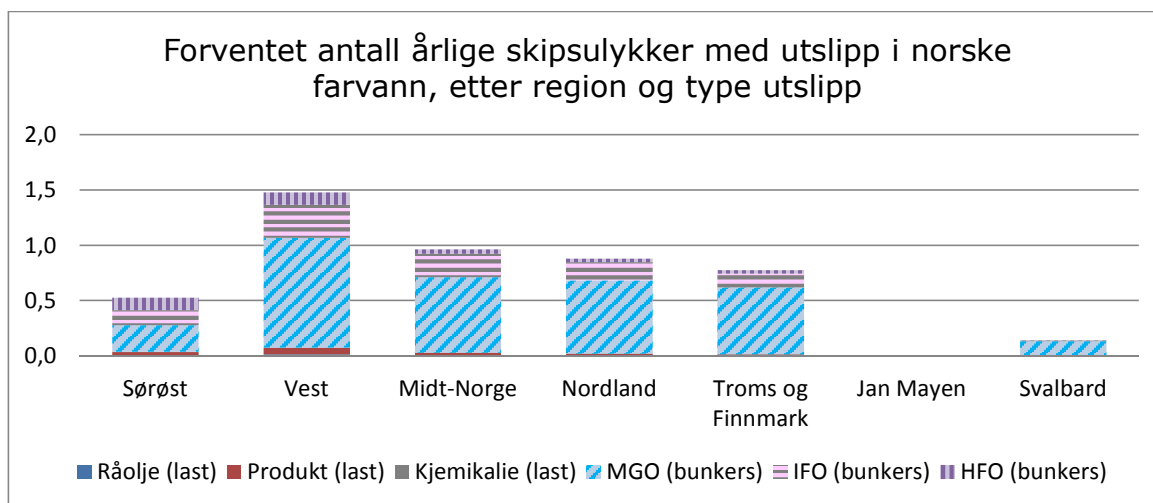
Resultatene vises i form av utslippsfrekvenser per grid celle, med ulike fargekategorier for hver frekvensklasse. Summen av utslippsfrekvenser over samtlige grid celler gir den forventede årlige utslippsfrekvensen for analyseområdet. Denne verdien er beregnet til 4,8, dvs. ca. 5 skipsulykker årlig med akutt oljeutslipp fra enten bunkers eller last.

Figur 32 viser hvordan denne forventningsverdien er fordelt per region og type utslipp. Vi ser at det er størst hyppighet av utslipp fra bunkers (drivstoff), hovedsakelig med marin diesel (totalt 70 %), etterfulgt av IFO (totalt 20 %) og HFO (totalt 7 %). Dette samsvarer godt med andelen av utseilte distanser i norske farvann i 2013 etter type bunkers, presentert i Figur 6.

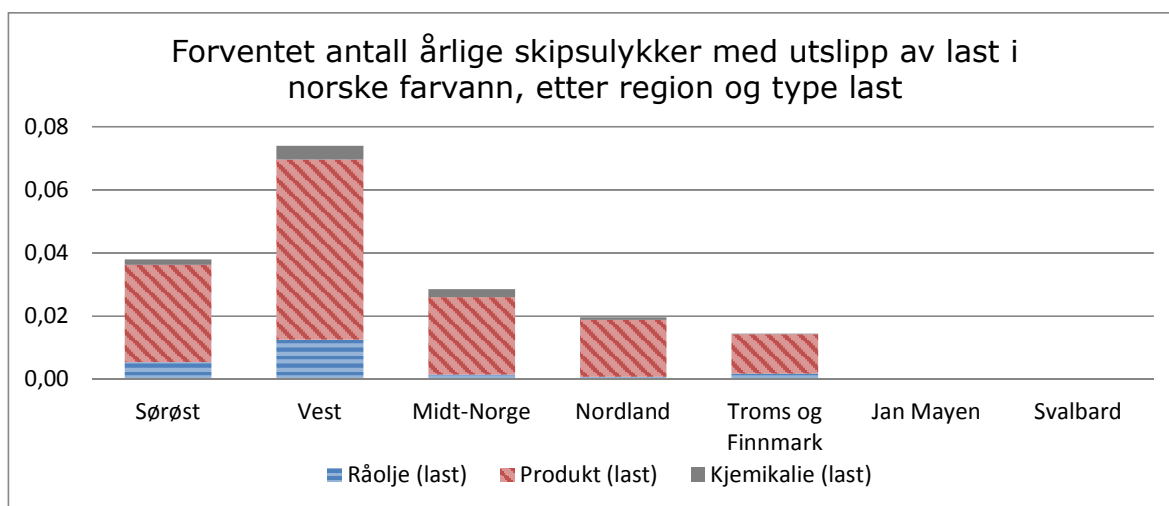
Resterende utslipp av last (totalt 3 %) blir noe vanskelig å se av Figur 32. Det er derfor laget en egen fremstilling for last i Figur 33.

Figur 33 viser forventet antall skipsulykker med utslipp av last i norske farvann, etter type last. Her ser vi at utslipp av oljeprodukter dominerer (82 %). Bakgrunnen for dette er at denne lasten har mest utseilt distanse, sammenlignet med råolje og kjemikalier. Etter oljeprodukter følger råolje (13 %), mens kun en relativt liten andel av utslippene i norske farvann forventes med kjemikalier (6 %).

Beregningene viser at det forventes ca. 40 % flere ulykker med utslipp i Vest enn hva som er gjennomsnittet for Sørøst, Midt-Norge, Nordland og Troms og Finnmark. Det forventes færrest ulykker med utslipp rundt Jan Mayen og Svalbard.

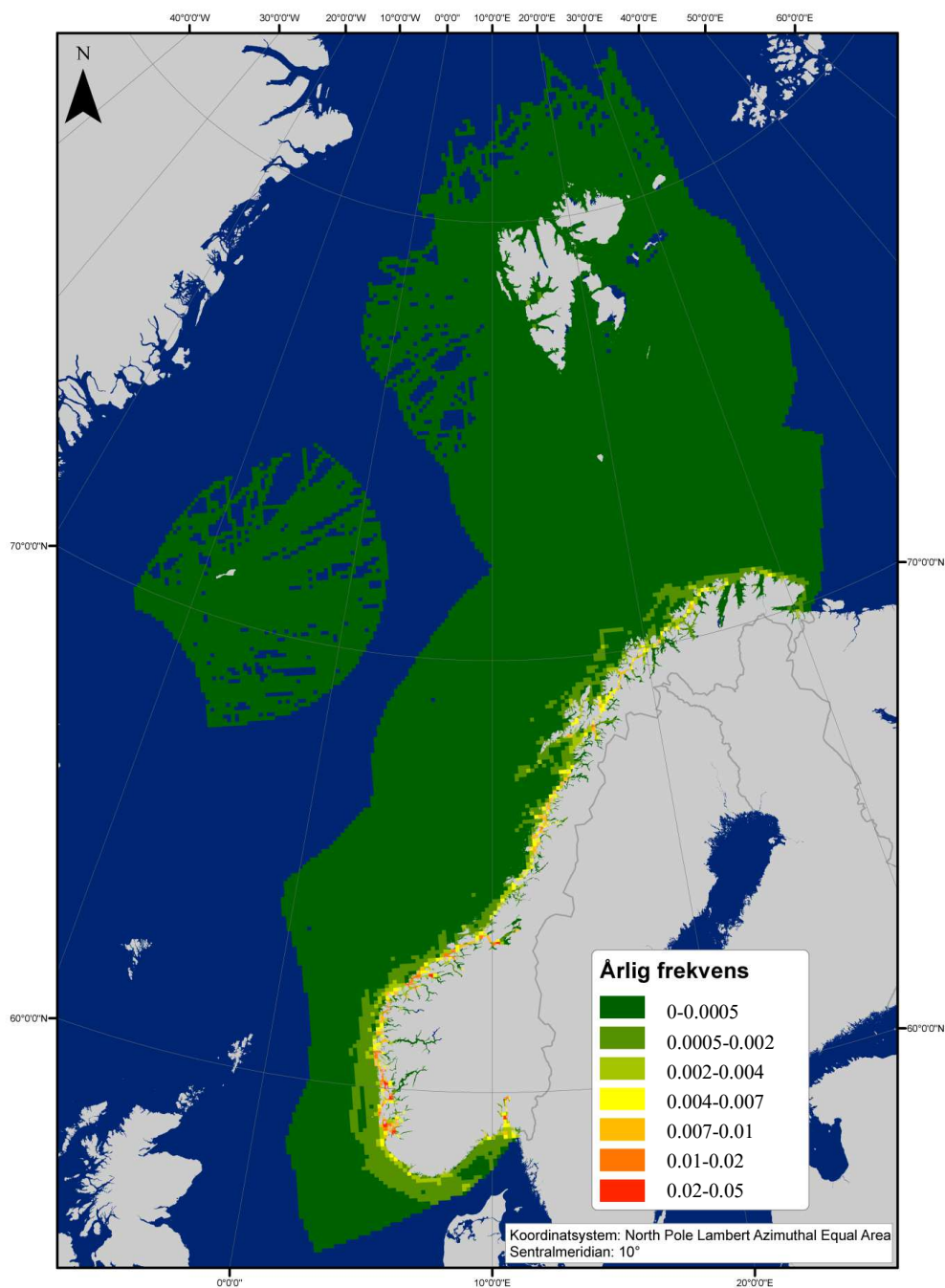


Figur 32 Forventet antall årlige skipsulykker med oljeutslipp i norske farvann, etter region og type utslipp (både last og bunkers).



Figur 33 Forventet antall årlige skipsulykker med utslipp av last i norske farvann, etter region og type last. Utslipp av bunkers er ikke inkludert.

Som vi ser i Figur 34 er den geografiske fordelingen av ulykker med utslipp tilnærmet lik den vi så for årlige skipsulykker i Figur 28. Det er hovedsakelig aktivitetsnivået, ulykkesstatistikk for sannsynlighet for utslipp gitt en ulykke, og avstand til land som driver utslippshendelsene. Vi vil derfor ikke gå nærmere inn på dette resultatet og henviser til kapittel 5.3.

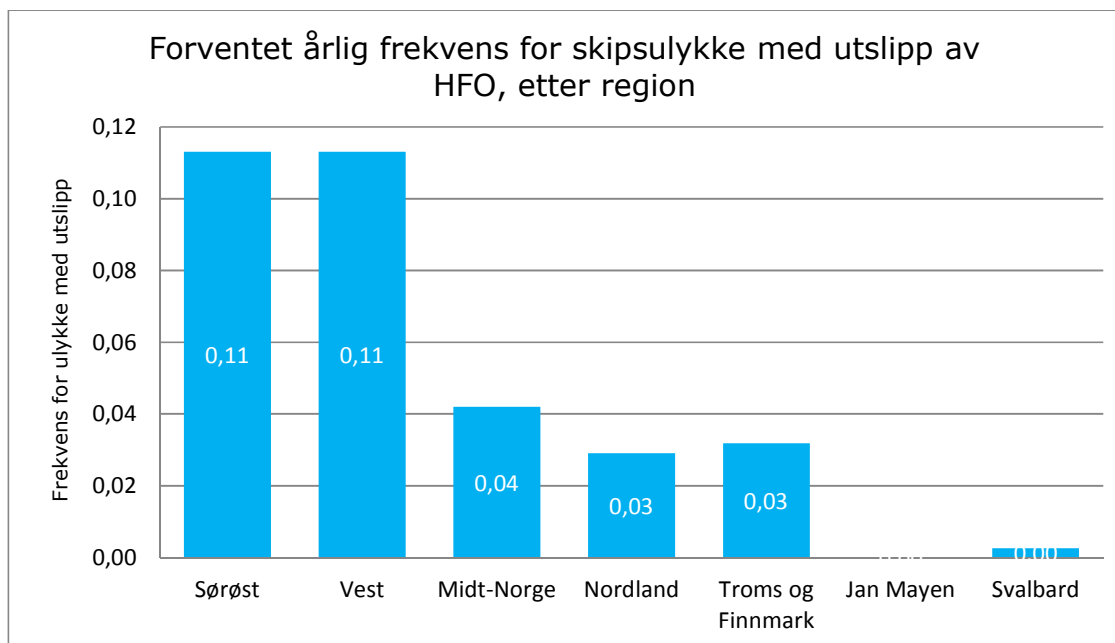


Figur 34 Forventet antall årlige skipsulykker med oljeutslipp per grid celle (10x10 km). Summen av ulykkesfrekvenser over alle grid-celler gir den forventede årlige frekvensen for en ulykke med utslipp i norske farvann.

5.4.1 Sannsynligheten for utslipp av tung bunkers (IFO og HFO)

Figur 35 viser forventet årlig frekvens for en skipsulykke med utslipp av HFO, etter region. Vi ser at det er omtrent dobbelt så høy frekvens for et utslipp i regionene Sørøst og Vest, sammenlignet med Midt-Norge, Nordland og Troms og Finnmark.

Forventet total årlig frekvens for en skipsulykke med utslipp av HFO i norske farvann, er beregnet til 0,33, dvs. gjennomsnittlig en ulykke hvert tredje år.



Figur 35 Forventet årlig frekvens for en skipsulykke med utslipp av HFO, etter region.

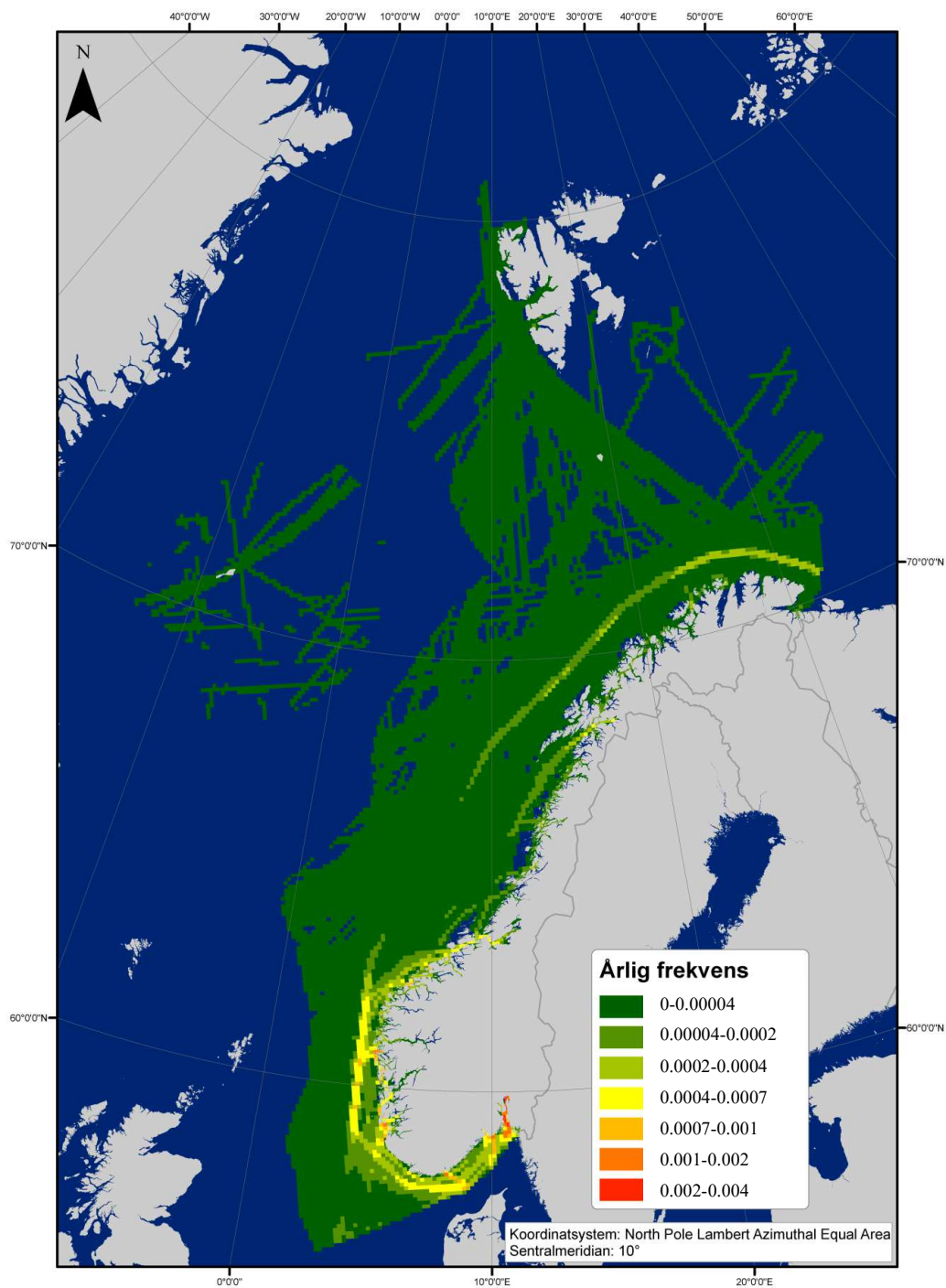
I Figur 36 ser vi at det er høyest sannsynlighet for utslipp av HFO fra følgende fartøystyper og i følgende områder:

- Bulkskip og oljetankere som seiler i TSS, som gir et frekvensbidrag langs hele kysten av fastlandet, men hovedsakelig regionene Vest og Sørøst.
- Skipstrafikk i Oslofjorden med passasjertrafikk, containertrafikk, stykkgoods og cruise.

For skip som anløper nasjonalparkene på Svalbard, er det ikke tillatt å medbringe eller benytte annet drivstoff enn kvalitet DMA i henhold til ISO 8217 Fuel Standard. Dette gjelder med unntak for korteste sikre rute gjennom noen utvalgte farleder. Dette tungoljeforbudet er hjemlet i verneforskriften for verneområdene for Svalbard⁹. Det er ikke tungoljeforbud ved Jan Mayen.

Figur 36 viser at det rundt Øst-Svalbard, er veldig lav frekvens av utslipp (området havner i den minste utslippskategorien). En del av fartøyene, her modellert som HFO, kan tenkes at går med DMA bunkers, ettersom koblingen mellom fartøystyper og bunkerstyper er generisk. Uansett er frekvensen for ulykke veldig lav, relativ til andre regioner.

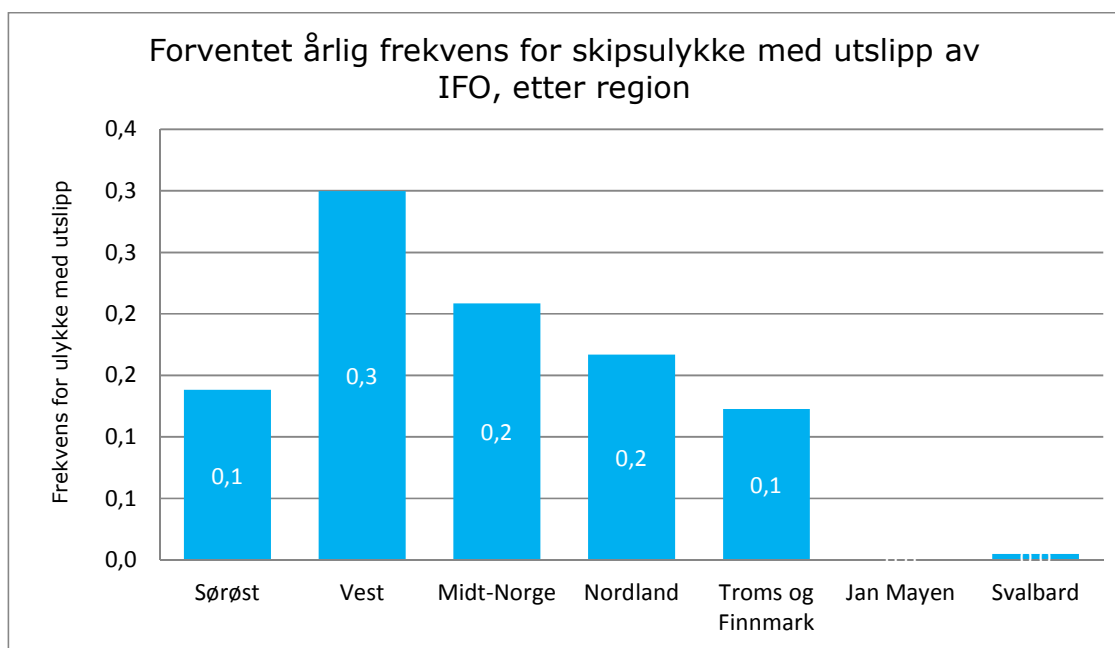
⁹ Forskrift om opprettelse av fuglereservater og større naturvernområder på Svalbard fra 01.jun.1973.



Figur 36 Forventet antall årlige skipsulykker med utslipp av HFO (bunkers) per grid celle (10x10 km). Summen av ulykkesfrekvenser over alle grid-celler gir den forventede årlige frekvensen for en ulykke med utslipp av HFO i norske farvann. Vi ser at fra de mørkegrønne cellene til de gule cellene øker frekvensen for ulykke med en faktor 24. Fra de gule cellene til de mørkerøde cellene øker frekvensen med en faktor 6.

Figur 37 viser forventet årlig frekvens for en skipsulykke med utslipp av IFO, etter region. Det er beregnet at det er høyest frekvens for et utslipp i region Vest, etterfulgt av Midt-Norge, Nordland, Sørøst, Troms og Finnmark, Svalbard og Jan Mayen.

Forventet årlig frekvens for en skipsulykke med utslipp av IFO i norske farvann, er beregnet til 0,94, dvs. gjennomsnittlig en ulykke hvert år.

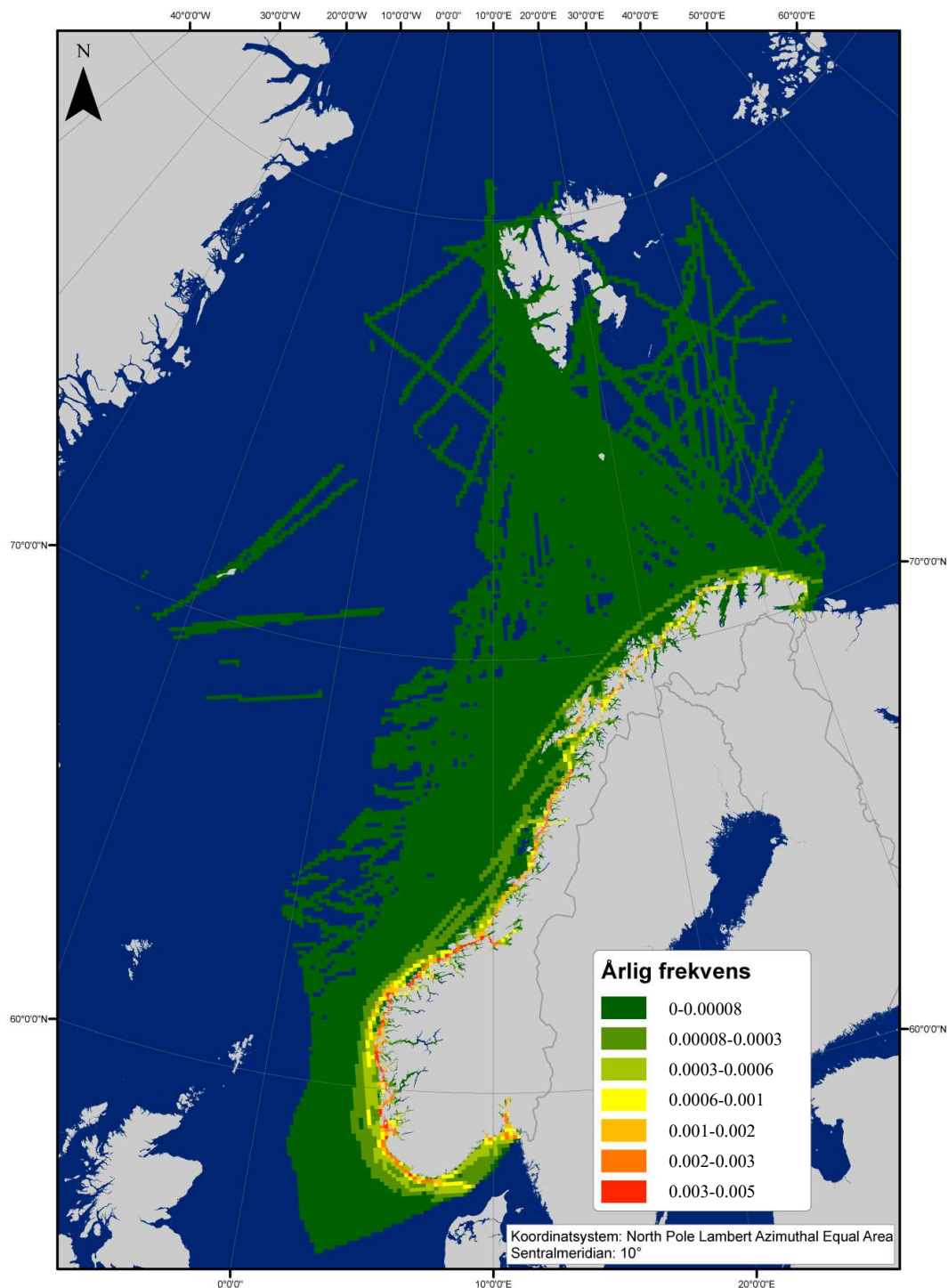


Figur 37 Forventet årlig frekvens for en skipsulykke med utslipp av IFO, etter region.

I Figur 38 ser vi at områdene som peker seg ut med høyest sannsynlighet for utslipp av IFO, generelt er hoved- og bi-leder langs hele kysten. Region Vest er beregnet å være området med høyest hyppighet for hendelser med utslipp av IFO.

Stykkgodsfartøy står for ca. 60 % av andelen av forventede utslippshendelser med IFO, etterfulgt av passasjerfartøy (16 %), produktfartøy (9 %) og kjøle-/fryseskip (6 %).

Figur 38 viser at det er veldig lav frekvens av utslipp rundt Svalbard (området havner i den minste utslippskategorien). Som nevnt i forrige kapittel kan nok en del av fartøyene, her knyttet til IFO, tenkes å gå med DMA bunkers, ettersom koblingen mellom fartøystyper og bunkerstype er generisk.

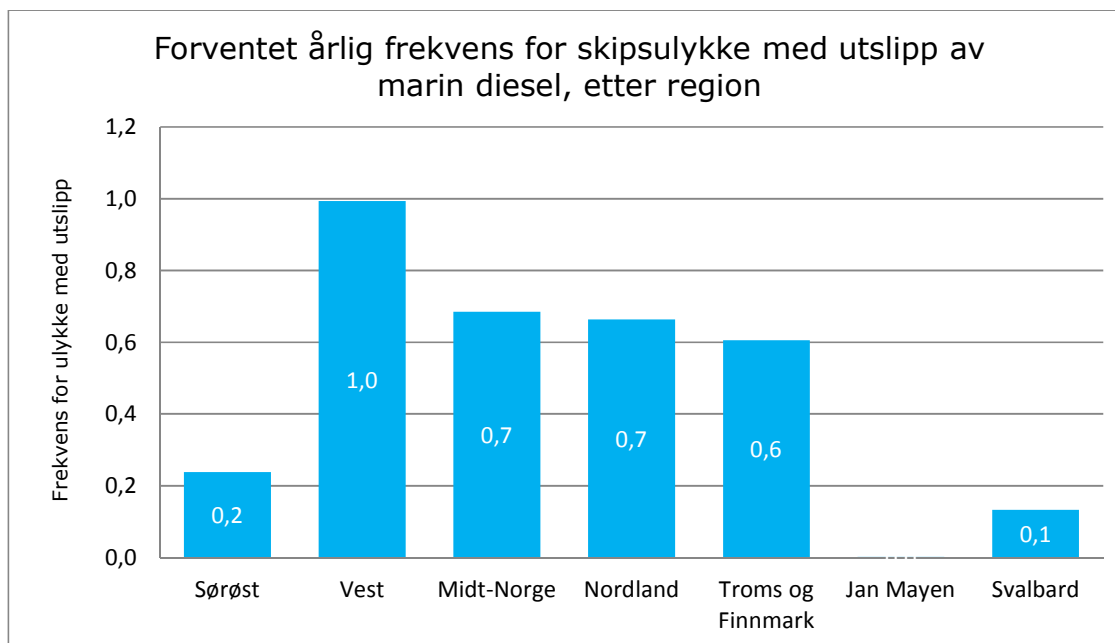


Figur 38 Forventet antall årlige skipsulykker med utslipp av IFO (bunkers) per grid celle (10x10 km). Summen av ulykkesfrekvenser over alle grid-celler gir den forventede årlige frekvensen for en ulykke med utslipp av IFO i norske farvann. Vi ser at fra de mørkegrønne cellene til de gule cellene øker frekvensen for ulykke med en faktor 22. Fra de gule cellene til de mørkerøde cellene øker frekvensen med en faktor 5.

5.4.2 Sannsynligheten for utslipp av lett bunkers (marin diesel)

Figur 39 viser forventet årlig frekvens for en skipsulykke med utslipp av marin diesel, etter region. Det er beregnet at det er høyest frekvens for et utslipp i region Vest, etterfulgt av Midt-Norge, Nordland, Sørøst, Troms og Finnmark, Svalbard og Jan Mayen.

Forventet årlig frekvens for en skipsulykke med utslipp av marin diesel i norske farvann, er beregnet til 3,3, dvs. ca. tre hendelser årlig.

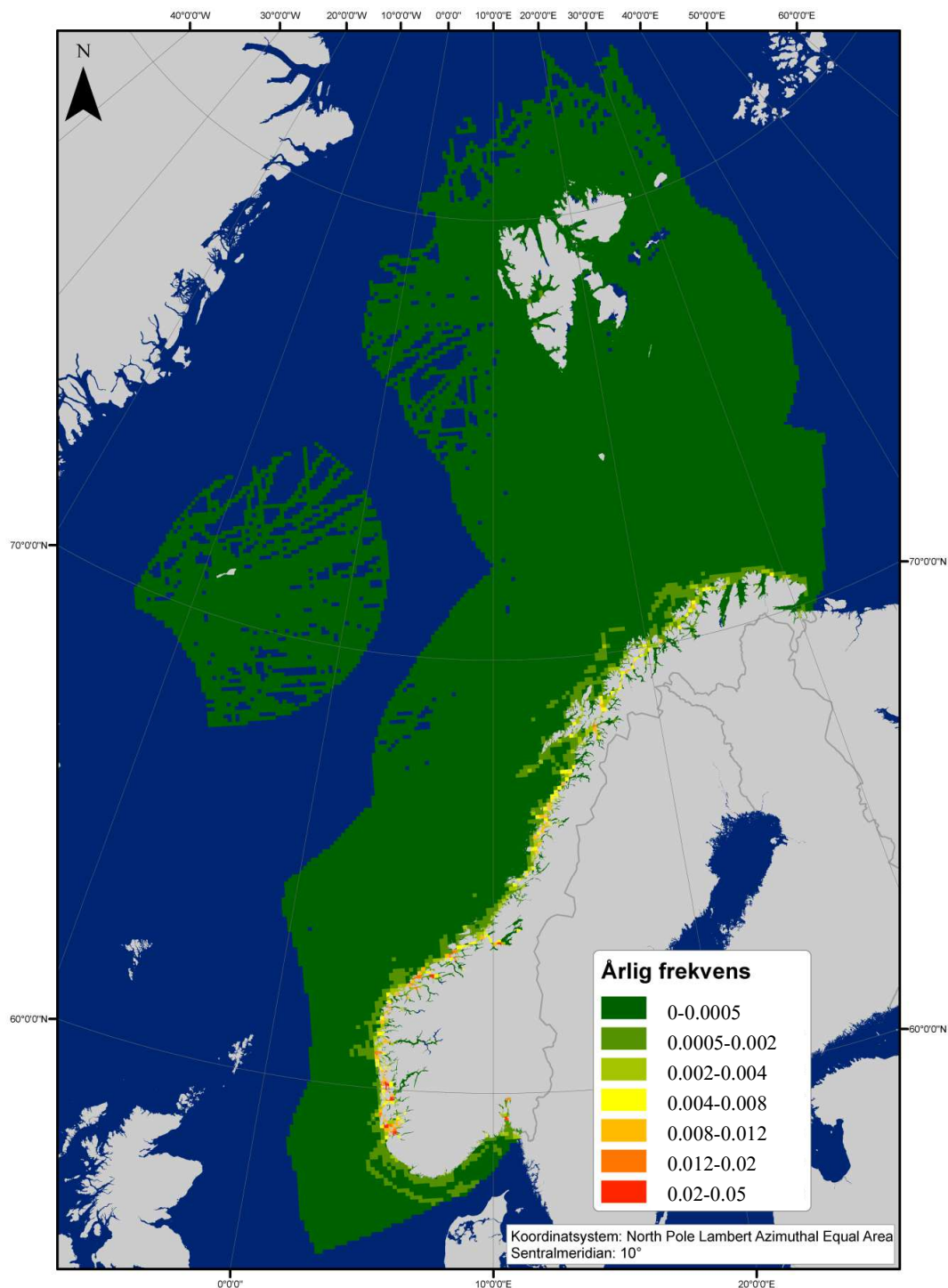


Figur 39 Forventet årlig frekvens for en skipsulykke med utslipp av marin diesel (MGO/MDO), etter region.

I Figur 40 ser vi at områdene som peker seg ut med høyest sannsynlighet for utslipp av marin diesel, generelt er hoved- og bi-leder langs hele kysten. Region Vest er beregnet å være området med høyest hyppighet for hendelser med utslipp av marin diesel.

Foruten «ukjent skipskategori», som er en fartøysgruppe med ukjent identitet¹⁰, så er det fiskefartøy, andre aktiviteter, cruise-fartøy, offshore supply skip og bulkskip, som har høyest sannsynlighet for utslipp av marin diesel.

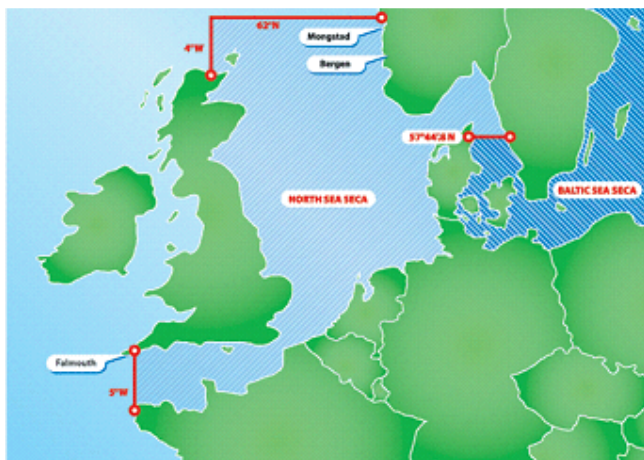
¹⁰ Dette er antatt å være mindre fartøyet som ikke er underlagt bærekraftet om AIS transponder ombord.



Figur 40 Forventet antall årlige skipsulykker med utslipp av marin diesel (MGO/MDO) per grid celle (10x10 km). Summen av ulykkesfrekvenser over alle grid-celler gir den forventede årlige frekvensen for en ulykke med utslipp av MGO/MDO i norske farvann. Vi ser at fra de mørkegrønne cellene til de gule cellene øker frekvensen for ulykke med en faktor 26. Fra de gule cellene til de mørkerøde cellene øker frekvensen med en faktor 6.

5.4.3 Utslippskontrollsoner (ECA) og deres påvirkning på type bunkersutslipp

Det er den utseilte distansen for kalenderåret 2013 som danner grunnlaget for beregningen av frekvensen av ulykker med bunkersutslipp (inkl. type bunkers). Fra og med 1. januar 2015 ble det imidlertid innført strengere restriksjoner på tillatt svovelinnhold i bunkers i enkelte soner. I Nordsjøen og Østersjøen er det maksimalt tillatte svovelinnholdet i bunkers redusert til 0,1 %. De nye kravene for disse utslippskontrollsonene vil kunne medføre endringer i hvilke typer drivstoff som blir brukt, og dermed også endringer i hvilke typer drivstoff som slippes ut ved en ulykke.



Figur 41 Utslippskontrollsonene (ECA) for Nordsjøen og Østersjøen.

Kart over ECA soner i Nordsjøen og Østersjøen er vist i Figur 41. Per i dag er det ikke mulig å produsere tyngre drivstoff med svovelinnhold som tilfredsstiller grensen på 0,1 %. For å tilfredsstille kravet finnes det imidlertid flere muligheter /7/:

- Benytte tyngre drivstoff og scrubber-teknologi.
- Benytte LNG ved hjelp av en ren LNG motor eller en dual-fuel motor.
- Benytte destillater.

Ved å installere en scrubber, vil man kunne fortsette å benytte tyngre drivstoff. Å installere en ren LNG motor i et skip som er i operasjon, blir ikke sett på som et reelt alternativ da prisen på dette ville være svært høy. I motsetning, er installasjon av dual fuel motor et reelt alternativ for skip i operasjon. Bruk av LNG som drivstoff i skip, er ikke veldig utbredt ennå, og det er derfor kompliserende faktorer relatert til infrastruktur og leveranse av LNG. Å benytte destillater medfører derfor høyere drivstoffutgifter, men krever ingen investeringer relatert til installasjon av nytt utstyr eller maskiner.

I kapittel 5.1.3 så vi at andelen utseilt distanse for fartøy som sannsynligvis benytter tungolje (som hovedsakelig er tyngre produkter med lavsvovel), var ca. 40 % når en ser på alle norske farvann. Samtidig vet vi at hovedvekten av den utseilte distansen skjer på Vestlandet. Dette indikerer at en større andel fartøy som går i Nordsjøen, må konvertere til alternative drivstofftyper, eventuelt benytte seg av scrubber-teknologi. Per i dag er det ikke mange fartøy som har installert scrubber om bord eller har konvertert til LNG, selv om vi ser flere nybygg de siste årene med LNG som drivstoff. I nærmeste

fremtid er det derfor nærliggende å tro, at hovedvekten vil benytte destillater for å overholde de nye kravene.

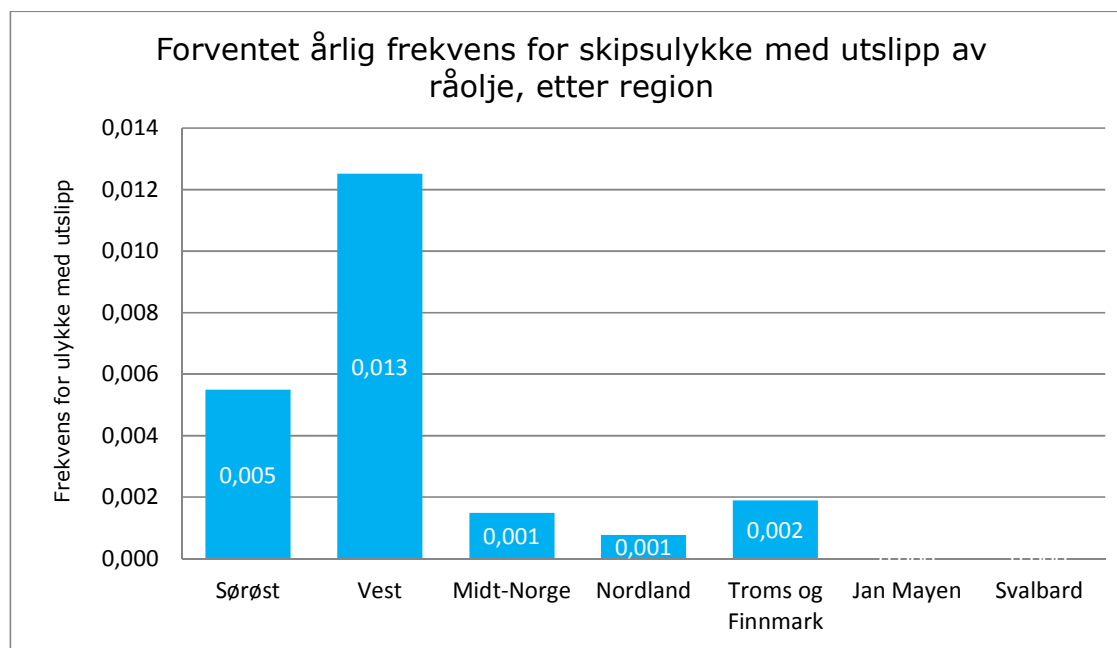
For analysen betyr dette at andelen utslipp av marin diesel i forhold til tungolje, kan bli høyere i region Vest og Sørøst enn det som er beregnet i kapittel 5.4.1 og 5.4.2. I Vest ble det beregnet at andelen av utslippsfrekvensen for marin diesel (i forhold til tungolje) var 71 %, mens det i Sørøst ble beregnet en andel på 49 %. Å kvantifisere hvor mye andelen vil endre seg, vil imidlertid kreve mer detaljerte studier.

5.4.4 Sannsynligheten for utslipp av last (råolje og oljeprodukter)

Resultatet fra analysemodellen gir en årlig frekvens for et utslipp av råolje på 0,02, og for oljeprodukter 0,14. Dette gir en et utslipp av råolje hvert 45. år og oljeprodukter hvert 7. år.

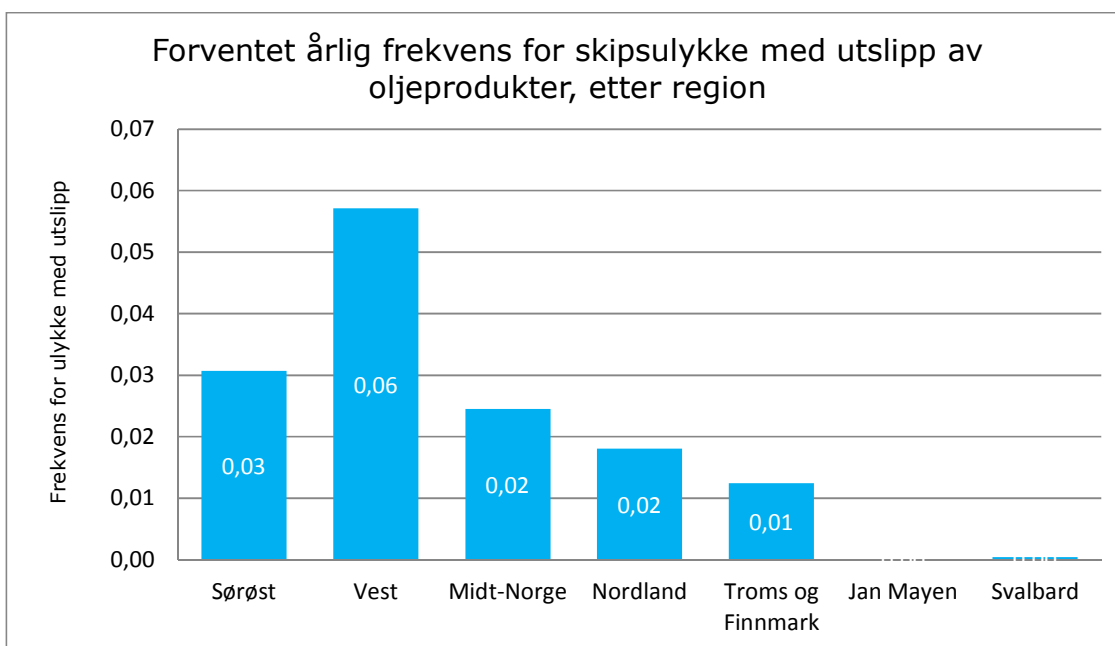
Vi ser av Figur 42 og Figur 44, at det forventes flest ulykker med utslipp av råolje i Vest, etterfulgt av Sørøst. Her spiller avstanden til kysten en stor rolle, hvor denne er kortest langs Vestlandet og spissen av Stadt.

At råoljetankere går nærmere Vestlandet, er hovedsakelig på grunn av alle offshoreinstallasjonene i Nordsjøen som gjør at fartøyene må ha en sikker avstand til disse, samtidig som de ønskes lengst unna kysten av fastlandet.

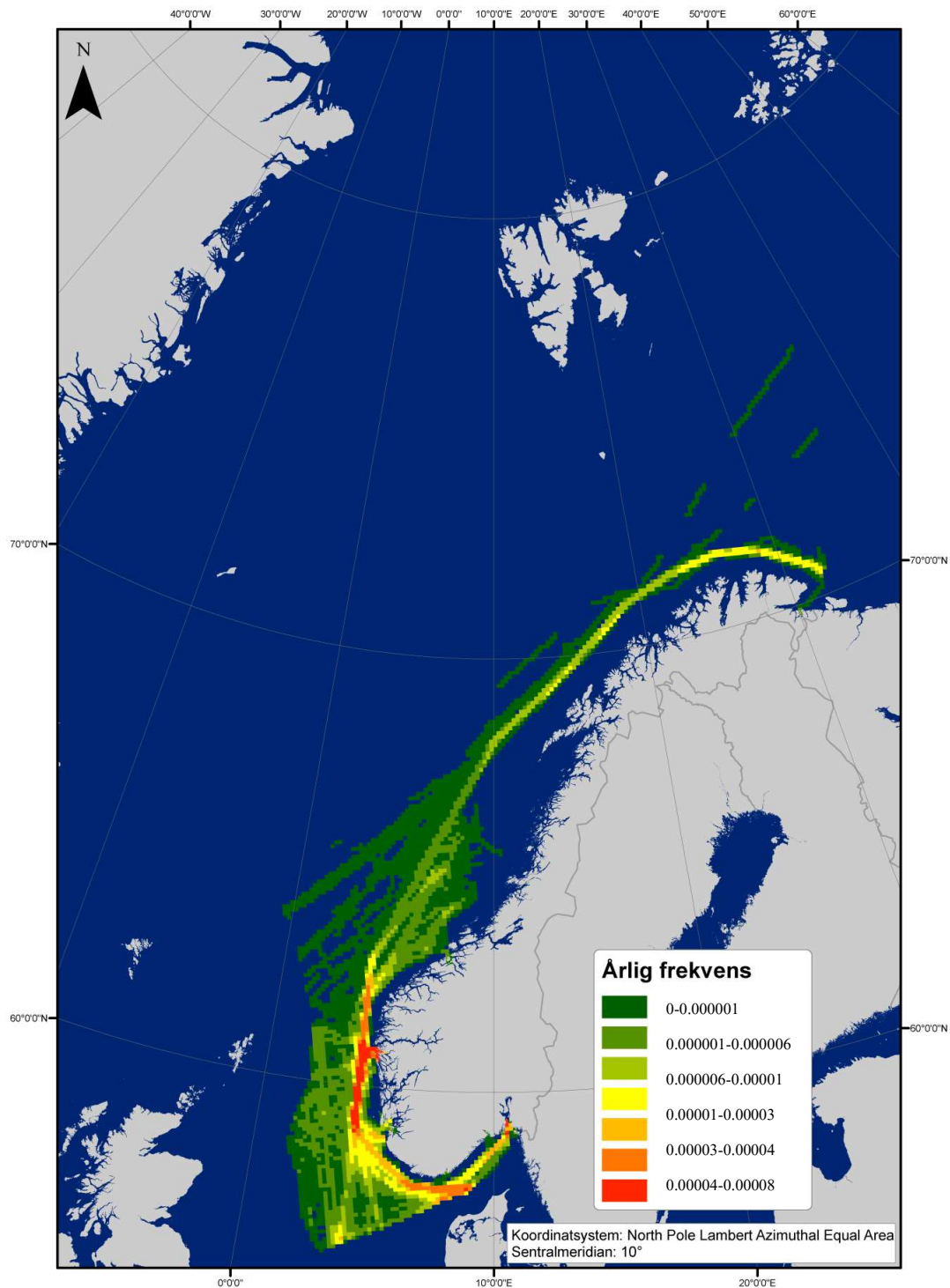


Figur 42 Forventet årlig frekvens for skipsulykke med utslipp av råolje, etter region. Forventningsverdiene er kalibrert for effekt av slepebåtberedskap, trafikkovervåking og skips-ruting.

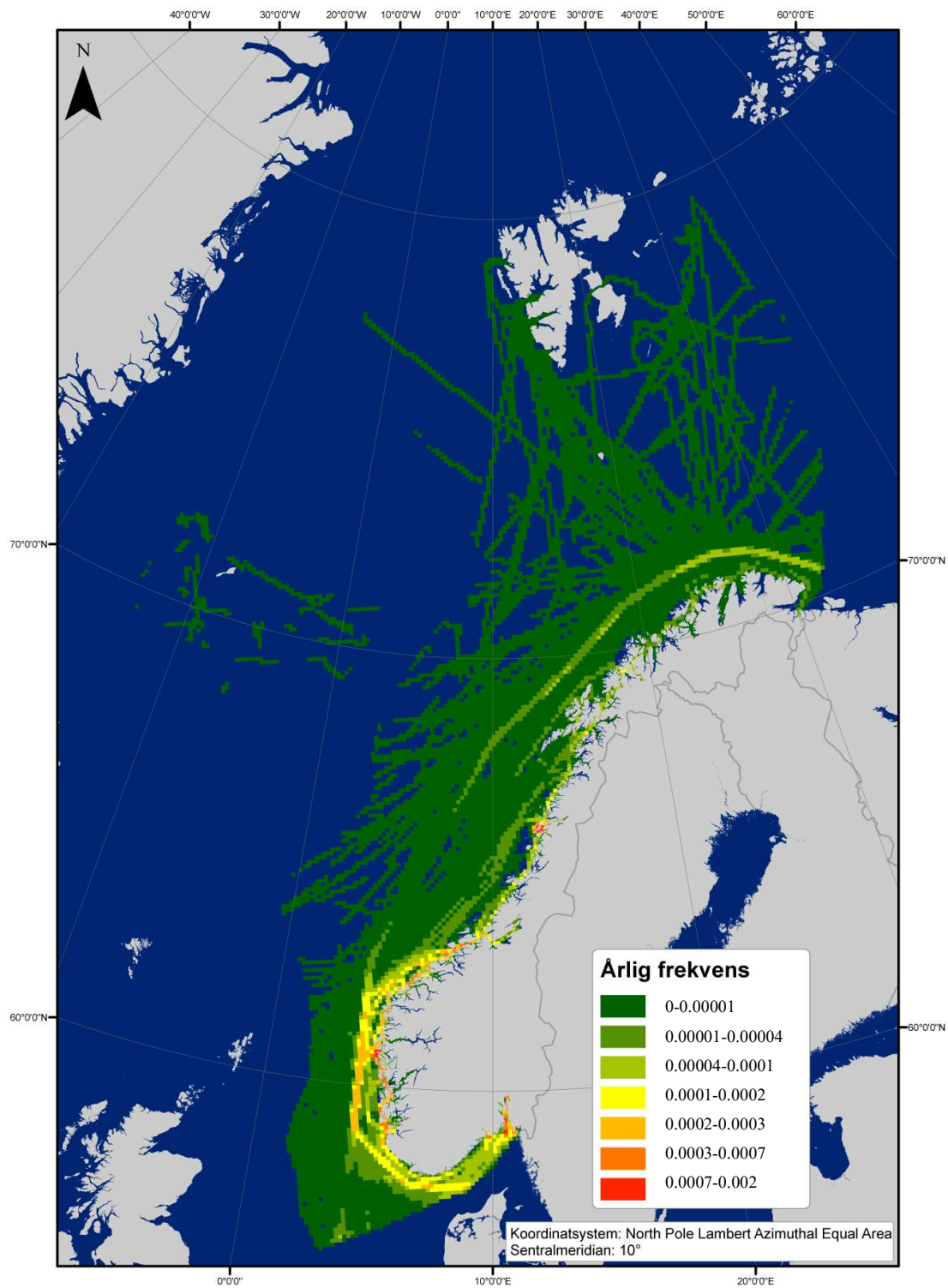
Figur 45 viser forventet årlig frekvens for en skipsulykke med et utslipp av oljeprodukter, etter region. Vi ser igjen mye av den samme trafikkstrømmen som i Figur 44 for råolje, blant annet i TSS, men at forskjellen ligger i mer kystnær seilas, inn til terminalene langs Vestlandet og Oslofjorden.



Figur 43 Forventet årlig frekvens for en skipsulykke med et utslipp av oljeprodukter, etter region.



Figur 44 Forventet antall årlige skipsulykker med utslipp av råolje (last) per grid celle (10x10 km). Summen av ulykkesfrekvenser over alle grid-celler gir den forventede årlige frekvensen for en ulykke med utslipp av råolje i norske farvann. Vi ser at fra de mørkegrønne cellene til de gule cellene øker frekvensen for ulykke med en faktor 54. Fra de gule cellene til de mørkerøde cellene øker frekvensen med en faktor 8.



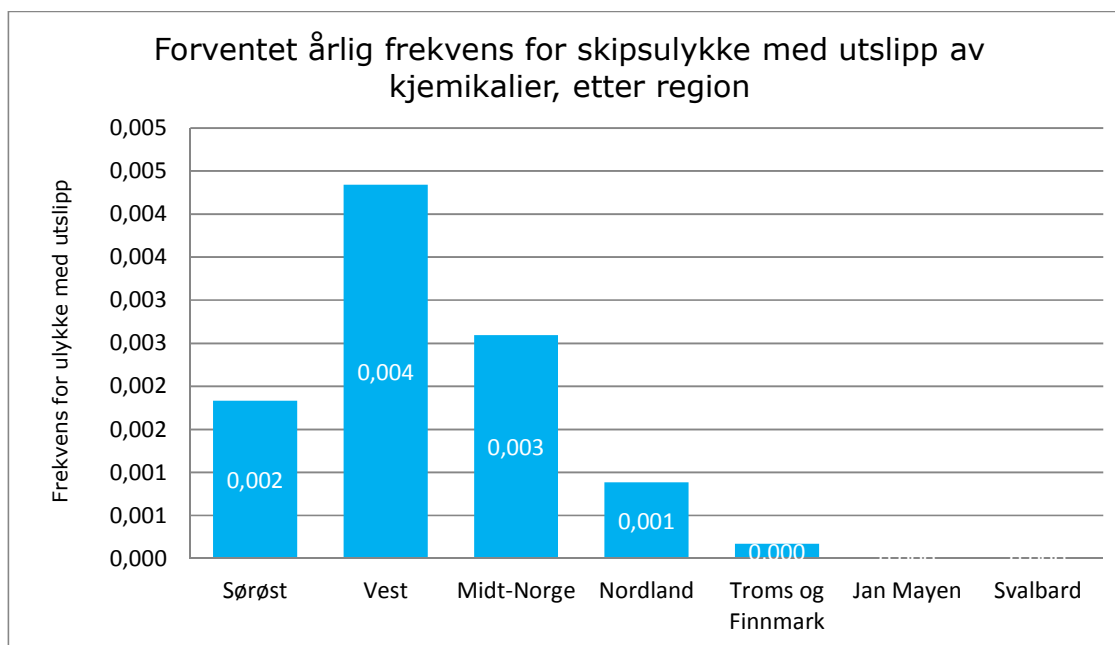
Figur 45 Forventet antall årlige skipsulykker med utslipp av oljeprodukter (last) per grid celle (10x10 km). Summen av ulykkesfrekvenser over alle grid-celler gir den forventede årlige frekvensen for en ulykke med utslipp av oljeprodukter i norske farvann.

5.4.5 Sannsynligheten for utslipp av last (kjemikalier)

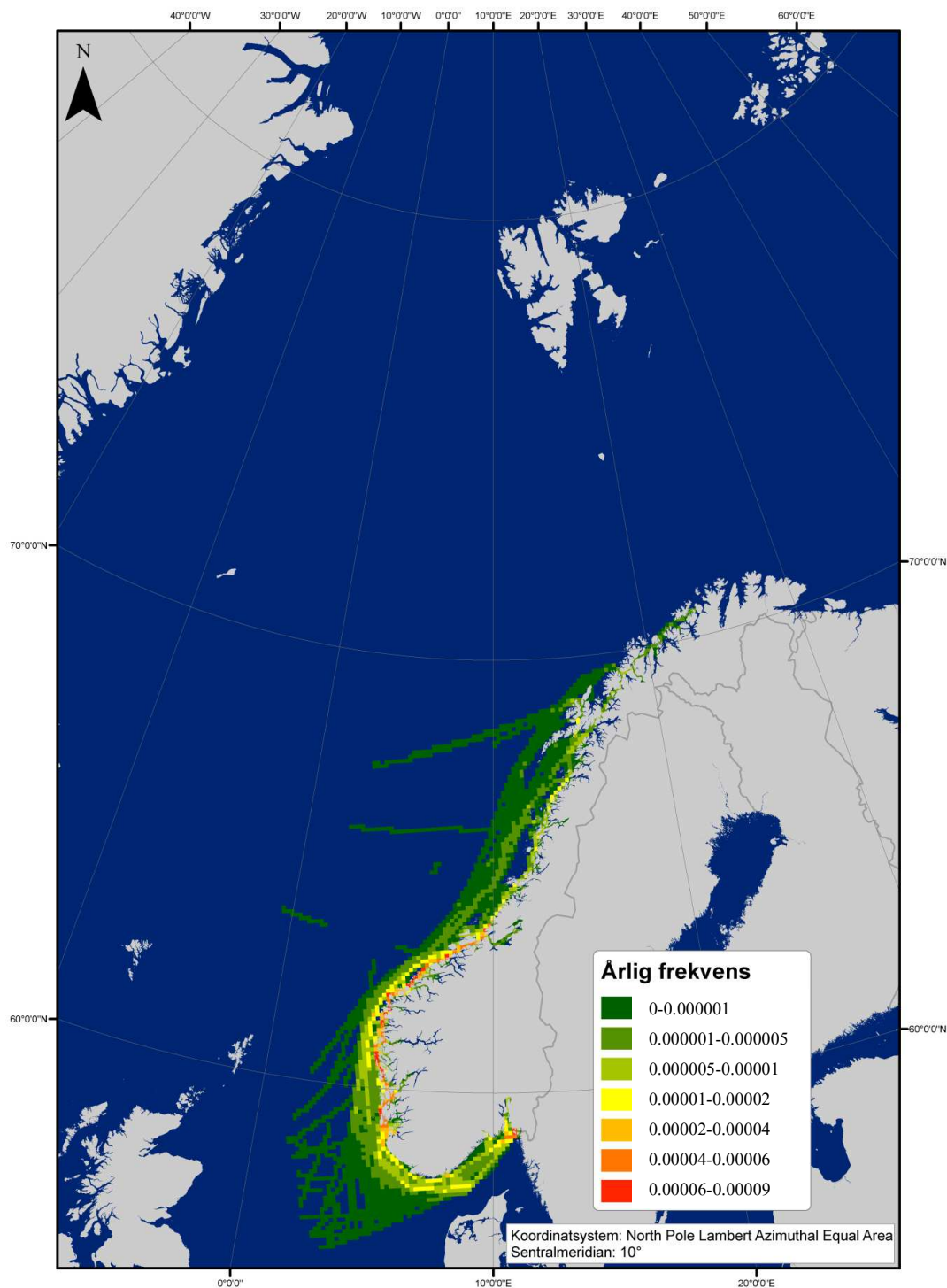
Figur 46 viser forventet årlig frekvens for en skipsulykke med et utslipp av kjemikalier, etter region. Det må bemerkes at sannsynligheten for kjemikalieutslipp i norske farvann, er liten sammenlignet med utslipp av olje. Vi ser at det er omtrent dobbelt så høy frekvens for utslipp langs region Vest, sammenlignet med Midt-Norge og Sørøst. Nordland og Troms og Finnmark følger etter.

Forventet total årlig frekvens for en skipsulykke med et utslipp av kjemikalier i norske farvann, er beregnet til 0,01, dvs. gjennomsnittlig en ulykke hvert 100. år.

Som vi ser videre av Figur 47, er det enkelte geografiske områder hvor det er noe forhøyet sannsynlighet for akutt kjemikalieforurensning. Dette er hovedsakelig farvannet inn til Fredrikstad/Sarpsborg, Grenland og hoved- og bi-leder langs kysten av Vestlandet, omtrent fra Stavanger og opp til Trondheim.



Figur 46 Forventet årlig frekvens for en skipsulykke med et utslipp av kjemikalier, etter region.



Figur 47 Forventet antall årlige skipsulykker med utslipp av kjemikalier (last) per grid celle (10x10 km). Summen av ulykkesfrekvenser over alle grid-celler gir den forventede årlige frekvensen for en ulykke med utslipp av kjemikalier i norske farvann. Vi ser at fra de mørkegrønne cellene til de gule cellene øker frekvensen for ulykke med en faktor 31. Fra de gule cellene til de mørkerøde cellene øker frekvensen med en faktor 5.

5.4.6 Sannsynligheten for utslipp innen mengdekategorier

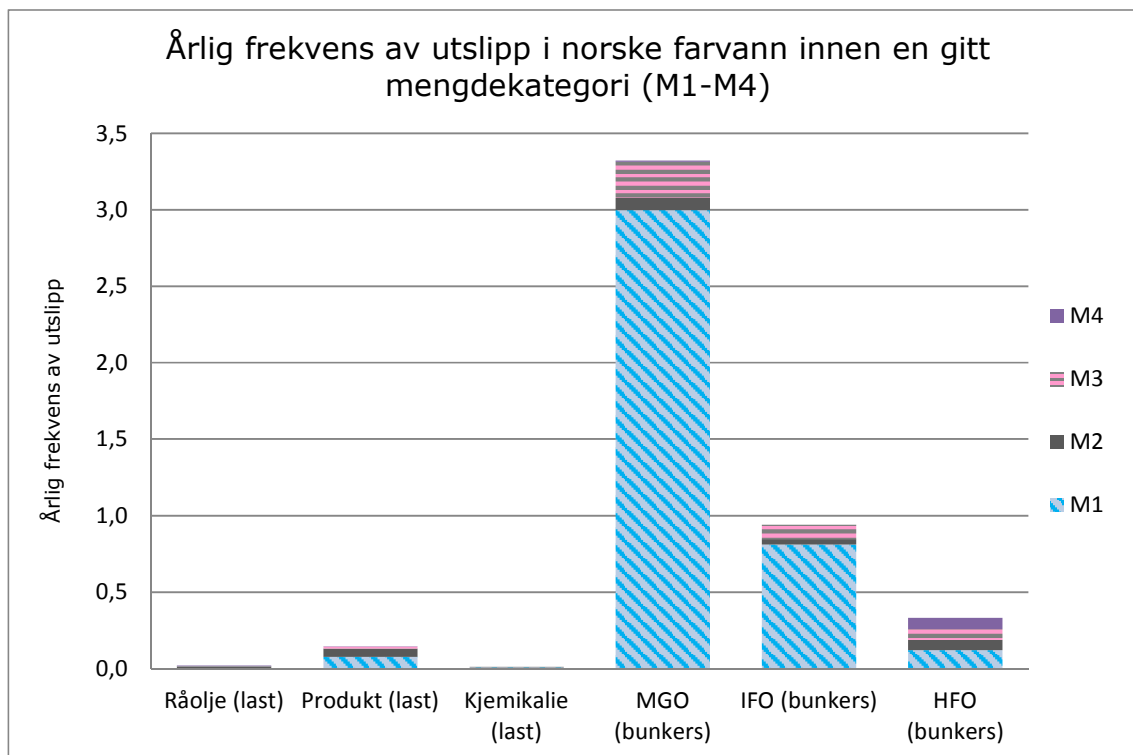
Det finnes relativt mye statistikk som beskriver skadeomfanget for fartøy som har vært involvert i en grunnstøting, kollisjon, strukturfeil eller brann/eksplosjon. Gitt at det har skjedd en skipsulykke, er det mulig å beregne sannsynlighet for forskjellige skader og utslippsmengder. I denne beregningen er det brukt erfaringsdata fra DNV GL på sannsynlighet for utslipp ved ulykke /1/.

Forventet utslippsfrekvens uttrykkes her som frekvensen av et utslipp innen en gitt mengdekategori. Tabell 6 viser definisjonen av mengdekategoriene M1 til M4 i henhold til type utslipp og volum.

Tabell 6 Mengdekategorier for råolje, produkter og bunkersolje.

Mengdekategori	Last [tonn]	Bunkers [tonn]
M1	(100 -2000)	(<200)
M2	(2000 – 20 000)	(200-400)
M3	(20 000-100 000)	(400-1 000)
M4	(>100 000)	(>1 000)

Beregningene viser at det, ved en gitt utslippsulykke, er størst sannsynlighet for at utslippet er bunkers, og at mengden utslipp er mindre enn 200 tonn (dvs. kategori M1, og bunkers). Det er forventet at ca. 82 % av årlige skipsulykker med et utslipp, vil havne i denne kategorien. Det vil utgjøre ca. 3,3 ulykker med utslipp av MGO årlig. Etter M1 bunkers følger; M3, M2 og M4 (med både bunkers og last).



Figur 48 Forventet årlig frekvens av utslipp i norske farvann innen en gitt mengdekategori (M1-M4). Merk at M1 for bunkers er ulik M1 for last, ref. Tabell 6.

5.5 Sannsynligheten for skipsulykke med tap av menneskeliv

Skipsulykker med tap av menneskeliv definerer vi som en ulykke med skip, som følge av enten en grunnstøting, kollisjon, brann/eksplosjon eller strukturfeil, som fører til en eller flere omkomne personer. Arbeidsulykker og ulykker med fritidsbåter (herunder joller, gummibåter etc.) er ikke inkludert.

Sannsynligheten for ulykker med omkomne personer er basert på internasjonal statistikk (IHS Fairplay). Dette er gjort for å få det mest omfattende og detaljerte datamaterialet, samt få fordelt sannsynligheten på ulike fartøystyper og ulykkestyper. Deretter er sannsynlighetene kalibrert for norske farvann, gjennom å sammenligne med antallet registrerte skipsulykker med omkomne personer i SDU. Kalibreringen er flat, dvs. lik justering for alle fartøystyper. Basert på denne sammenligningen, av internasjonal- og norsk statistikk, er antallet ulykker fra analysemodellen blitt nedjustert.

Mer detaljer om datagrunnlaget for ulykker med tap av menneskeliv finnes i Vedlegg B.

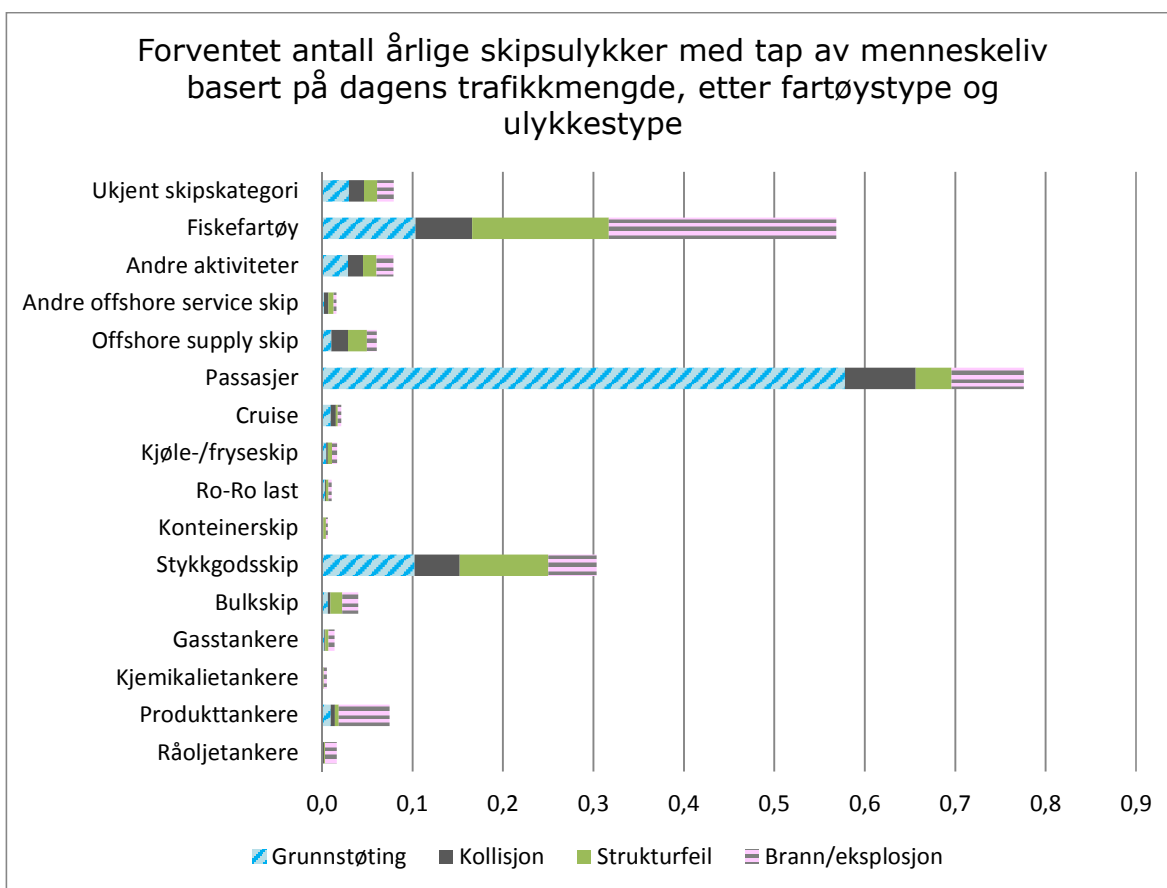
Samlet for alle fartøystyper gir analysemodellen (kalibrert) 2,1 ulykker med omkomne personer hvert år. Dette resultatet samsvarer da med statistikken fra SDU. De 10 siste årene (2004-2013) er det registrert 21 skipsulykker med tap av menneskeliv¹¹. Totalt antall omkomne er 48, som gir et gjennomsnittlig antall omkomne, de 10 siste årene, på 4,8 hvert år. Det samlede antallet omkomne domineres av «Rockness forliset» i 2004, hvor 18 personer omkom, samt forlis av mindre fiskefartøy (hovedsakelig sjarker).

Figur 49 viser den relative fordelingen for antall årlige skipsulykker med omkomne personer, basert på dagens trafikkmengde, etter fartøystype og ulykkeskategori. At passasjerfartøy er såpass dominerer er hovedsakelig på grunn av at:

- Passasjerfartøy er en fartøystype som har mye utseilt distanse i norske farvann, og utseilt distanse (trafikkmengde) styrer i stor grad forventningsverdien for antall ulykker.
- Passasjerfartøy har mange personer ombord, sammenlignet med lastefartøy og fiskefartøy, som gir en høyere sannsynlighet for omkomne og/eller skadede personer gitt en skipsulykke.

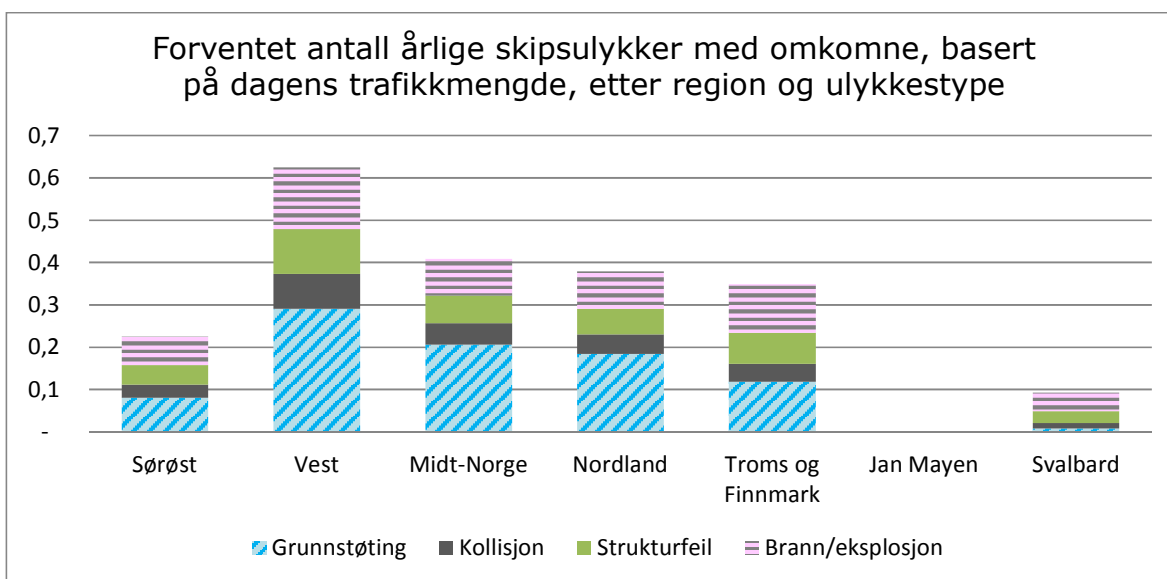
Sammenligner vi med den faktiske ulykkesstatistikken fra SDU for norske farvann over en 10-årsperiode, ser vi likevel at det er fiskefartøy og stykkgodsskip som har flest ulykker med omkomne, eller med alvorlig skade på mannskap om bord. Konsekvenspotensialet er imidlertid høyere på passasjerfartøy ved en skipsulykke.

¹¹ Statistikken inkluderer ikke arbeidsulykker og ulykkestypen «annen ulykke» i SDU.



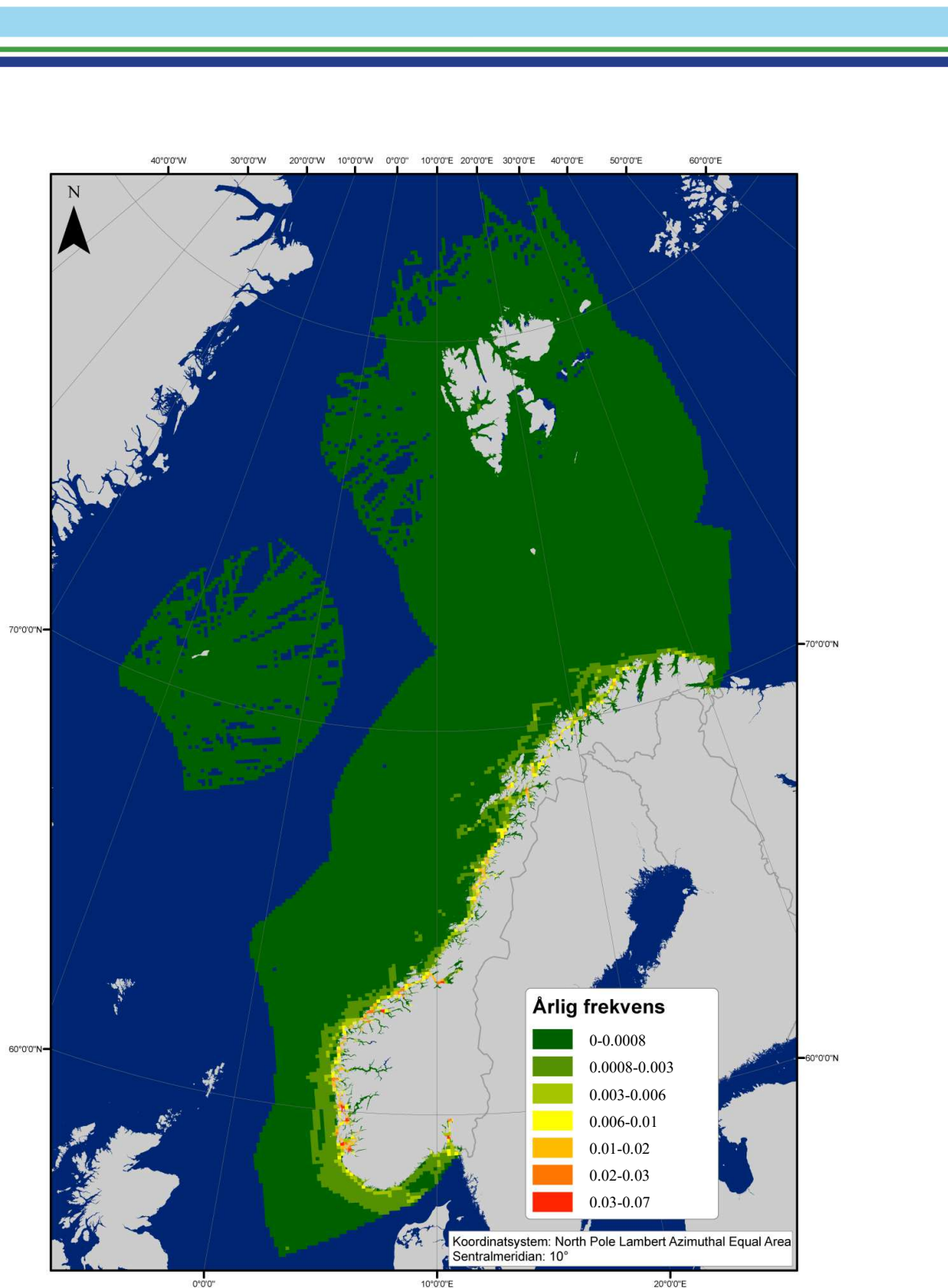
Figur 49 Forventet antall årlige skipsulykker med omkomne personer, basert på dagens trafikkmengde, etter fartøystype og ulykkeskategori.

Figur 50 viser den samme forventningsverdien som ble presentert i Figur 49, men her fordelt per region. Stykkgodsfartøy og passasjerfartøy dominerer region «Vest», og bidrar til at dette området har høyest forventet hyppighet av ulykker med tap av menneskeliv.

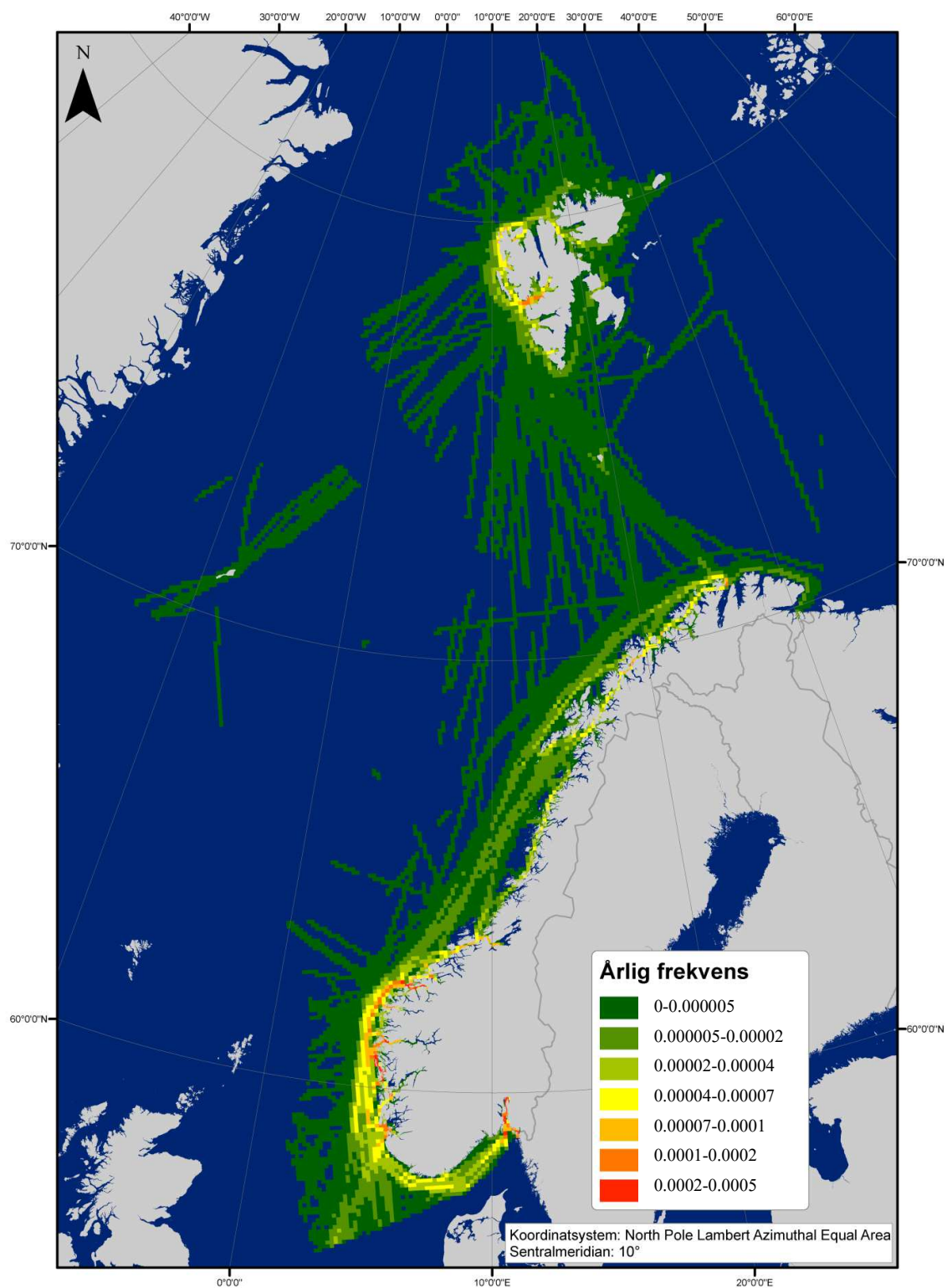


Figur 50 Forventet antall årlige skipsulykker med omkomne, basert på dagens trafikkmengde, etter region og ulykkeskategori.

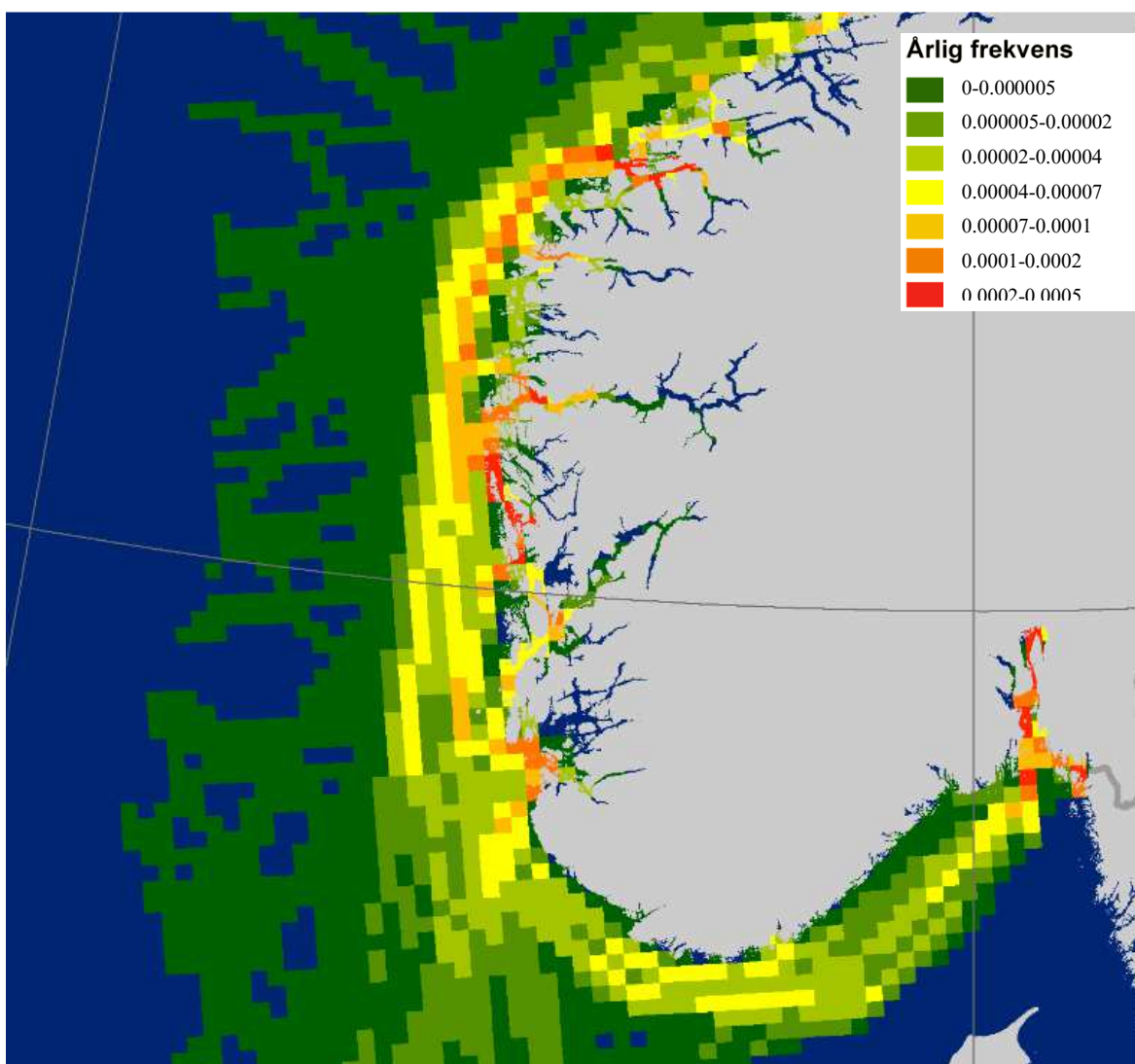
I de følgende figurene er det vist plott for ulykkesfrekvenser for henholdsvis passasjerfartøy og cruiseskip. På grunn av det høye konsekvenspotensialet (tap av liv), er det valgt å se nærmere på de geografiske forskjellene i ulykkesfrekvenser for cruiseskip.



Figur 51 Forventet antall årlige skipsulykker med omkomne per grid celle (10x10 km). Vi ser at fra de mørkegrønne cellene til de gule cellene øker sannsynligheten for ulykke med en faktor 22. Fra de gule cellene til de mørkerøde cellene øker sannsynligheten med en faktor 6.



Figur 52 Forventet antall årlige ulykker for cruiseskip med omkomne per grid celle (10x10 km). Summen av ulykkesfrekvenser over alle grid-celler gir den forventede årlige frekvensen for en ulykke med omkomne.

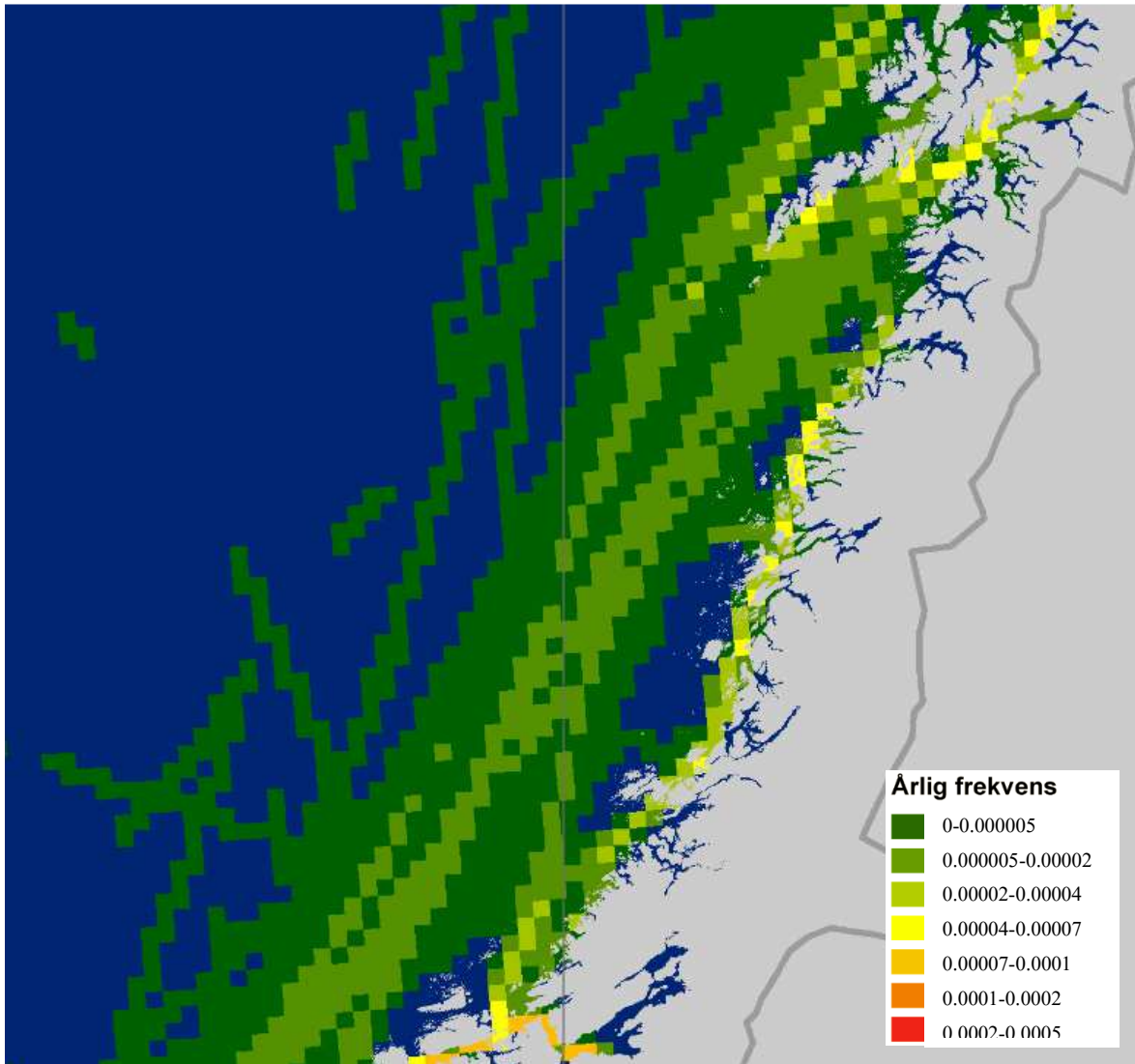


Figur 53 Forventet antall årlige ulykker for cruiseskip med tap av liv per grid celle (10x10 km). Plottet dekker regionene Sørøst, Vest og delvis Midt-Norge.

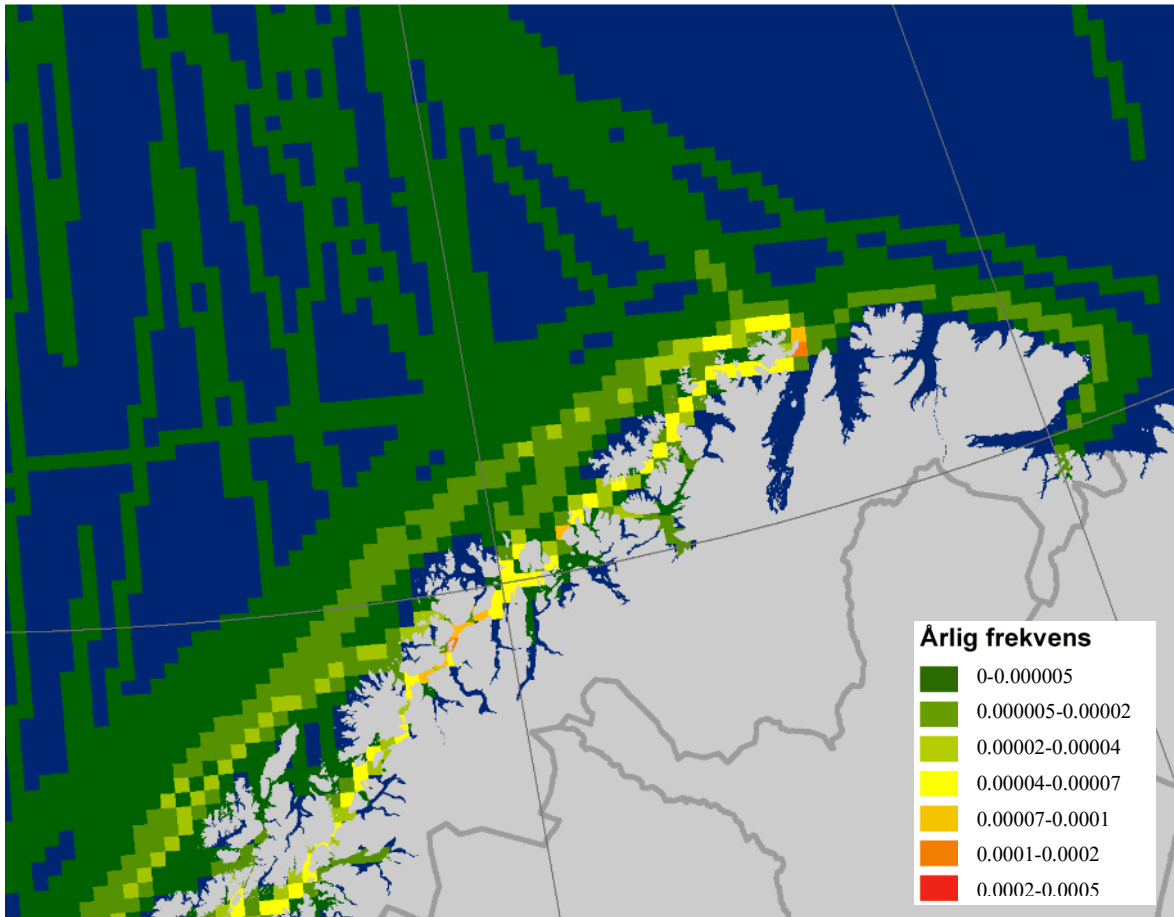
Farvann med høyest frekvens for en ulykke med tap av liv er:

- Utenfor kysten av Vestlandet (region Vest), avgrenset fra Stavanger og nordover opp til den sørlige delen av Mørkekysten (region Midt-Norge), inkludert Trondheim.
- Inn til de største havnene (hovedleder), eksempelvis Ålesund, Bergen, Stavanger og Oslofjorden. Merk at resultatene fra analysemodellen drives av den utseilte distansen, samt avstanden til land, så derfor er det også naturlig at disse ledene blir identifisert med høy hyppighet av ulykker.
- Oslofjorden, hovedsakelig Indre Oslofjord og ytre Oslofjord (hovedsakelig mellom Horten og Moss hvor det er en stor andel av kryssende bilferjetrafikk).

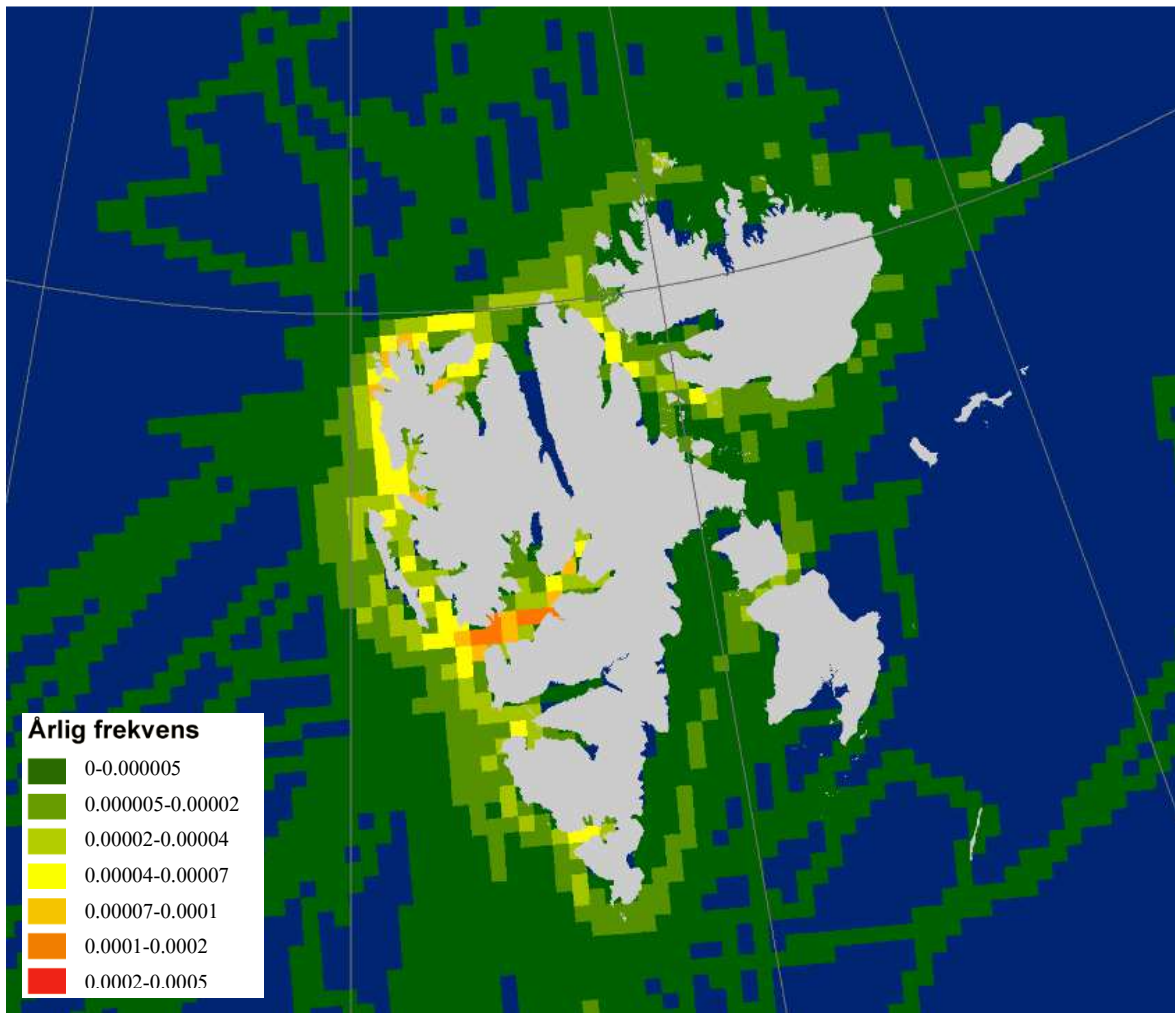
Vi ser at fra de mørkegrønne cellene til de gule cellene øker sannsynligheten for ulykke med en faktor 22. Fra de gule cellene til de mørkerøde cellene øker sannsynligheten med en faktor 6.



Figur 54 Forventet antall årlige ulykker for cruiseskip med tap av liv per grid celle (10x10 km). Plottet dekker regionene Nordland og delvis Midt-Norge.



Figur 55 Forventet antall årlige ulykker for cruiseskip med tap av liv per grid celle (10x10 km). Plottet dekker regionen Troms og Finnmark.



Figur 56 Forventet antall årlige ulykker for cruiseskip med tap av liv per grid celle (10x10 km) for Svalbard.

Figur 56 viser at det, for Svalbard, er høyest tetthet av cruisetrafikk rundt innseilingen til Longyearbyen. Videre er det forholdsvis mye trafikk ved innseilingen til Bellsund, rundt Forlandet nasjonalpark (Forlandssundet), Nord-Vest Spitsbergen nasjonalpark (utenfor Kapp Mitra, inn Woodfjorden), Hinlopenstretet og Hornsund.

5.6 Sannsynligheten for en fritidsbåtulykke med tap av menneskeliv

Selv om flere og flere fritidsbåter nå har AIS transponder om bord, er det på langt nær alle som har det. Siden analysemodellen bruker AIS data som grunnlag for utregning av utseilt distanse og risikoberegninger fordelt på grid-celler, kan ikke modellen brukes for å regne sannsynlighet for ulykker med fritidsbåter.

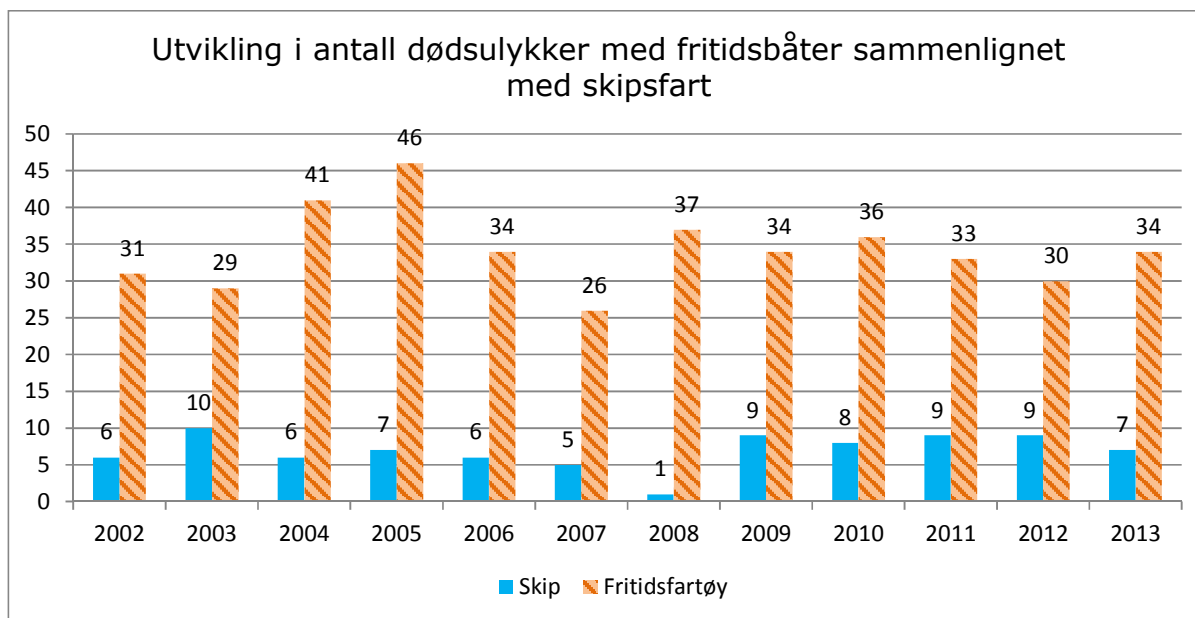
For å finne statistikk over dødsulykker og antall omkomne med fritidsbåter, har vi brukt Sjøfartsdirektoratets database for dødsulykker med fritidsbåter /29/.

For å belyse det helhetlige risikobildet for sjøsikkerheten i norske farvann, har vi i Figur 57 og Figur 58 sammenlignet antall dødsulykker og omkomne med fritidsbåter med tilsvarende tall for skipsfarten.

Totalt har det vært registrert 411 dødsulykker med fritidsbåter fra 2002 til og med 2013, hvor til sammen 577 personer omkom¹². Gjennomsnittlig antall omkomne for denne perioden har dermed vært 48 hvert år. I 2013 var det 34 dødsulykker med fritidsfartøy, og totalt 44 omkomne.

Sammenlignet med skipsfarten, ser vi at antall dødsulykker med fritidsbåter har vært omtrent fem ganger høyere, siden 2002. Det bemerkes imidlertid at antallet dødsulykker med skip her inkluderer arbeidsulykker, for å få det direkte sammenlignbart med antallet dødsulykker med fritidsbåter, som også inneholder alle typer ulykker.

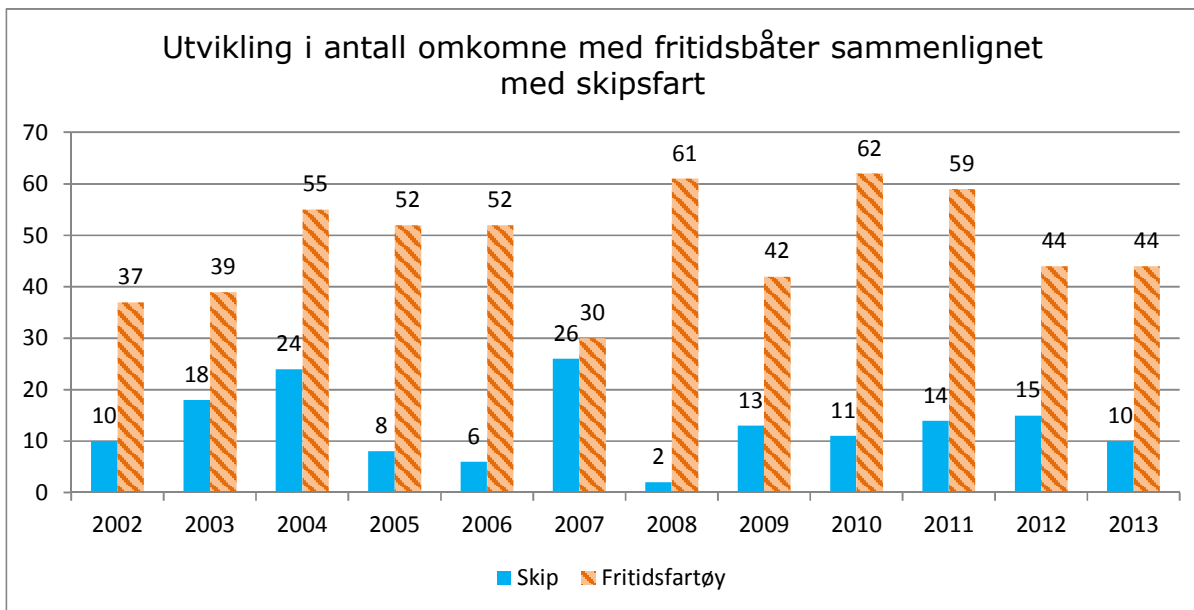
For skipsfarten i norske farvann har det vært registrert totalt 83 dødsulykker fra 2002 til og med 2013, hvor til sammen 157 personer omkom¹³. Gjennomsnittlig antall omkomne for denne perioden har dermed vært 13 personer i året.



Figur 57 Utviklingen i antall dødsulykker i norske farvann, med fritidsbåter sammenlignet med skipsfarten.

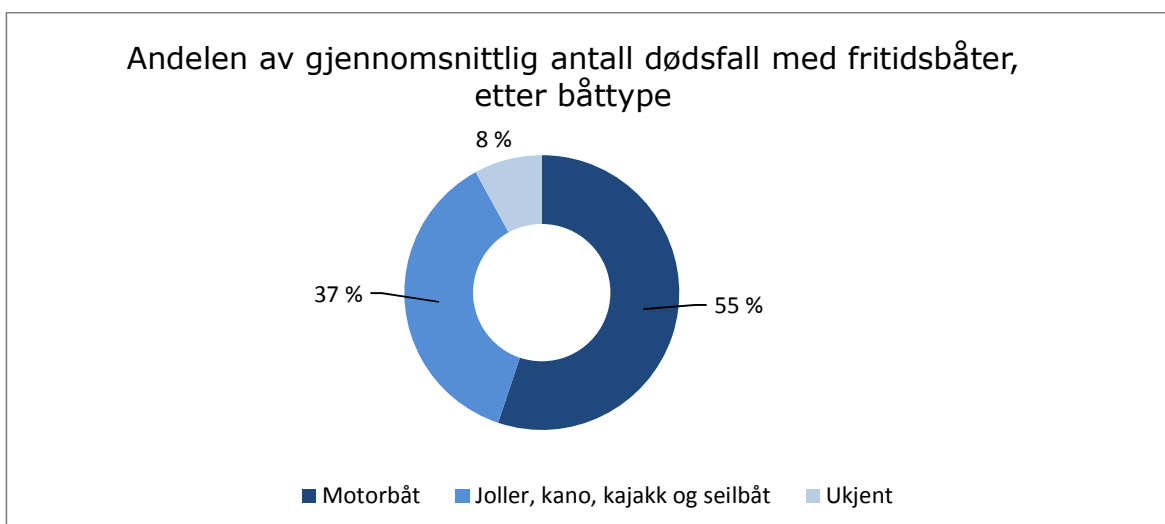
¹² Dette inkluderer ulykker med alle typer fritidsbåter registrert i Sjøfartsdirektoratets ulykkesdatabase (også kano, kajakk og robåt/jolle).

¹³ Inkludert savnede personer, ekskludert dødsulykker med fritidsbåter.



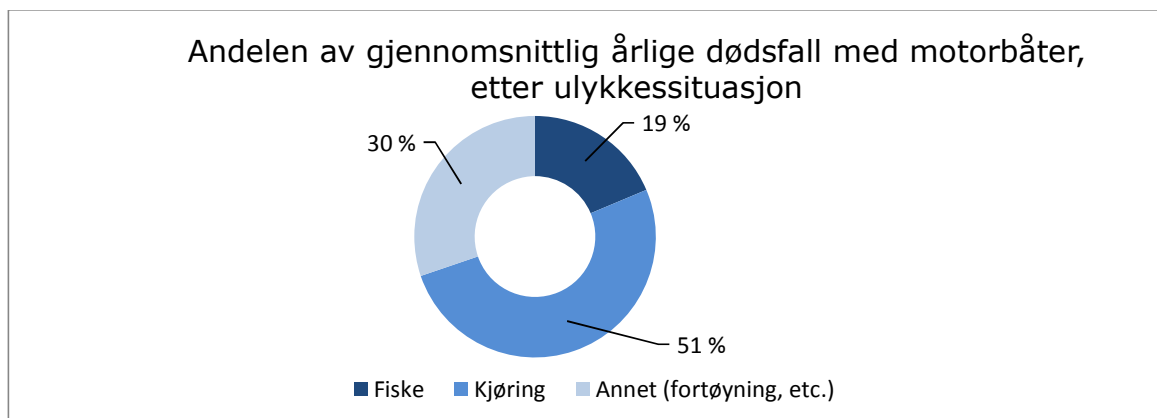
Figur 58 Utviklingen i antall omkomne med fritidsbåter sammenlignet med skipsfarten.

I Figur 59 ser vi at flertallet av dødsulykkene har skjedd med åpen motorbåt, hvor årsaksforhold som høy hastighet, alkoholinntak og nattseilas spiller en stor rolle. Samtidig ser vi at andelen dødsulykker ved bruk av robåt, joller, kano og kajakk også er forholdsvis stor (37 %).



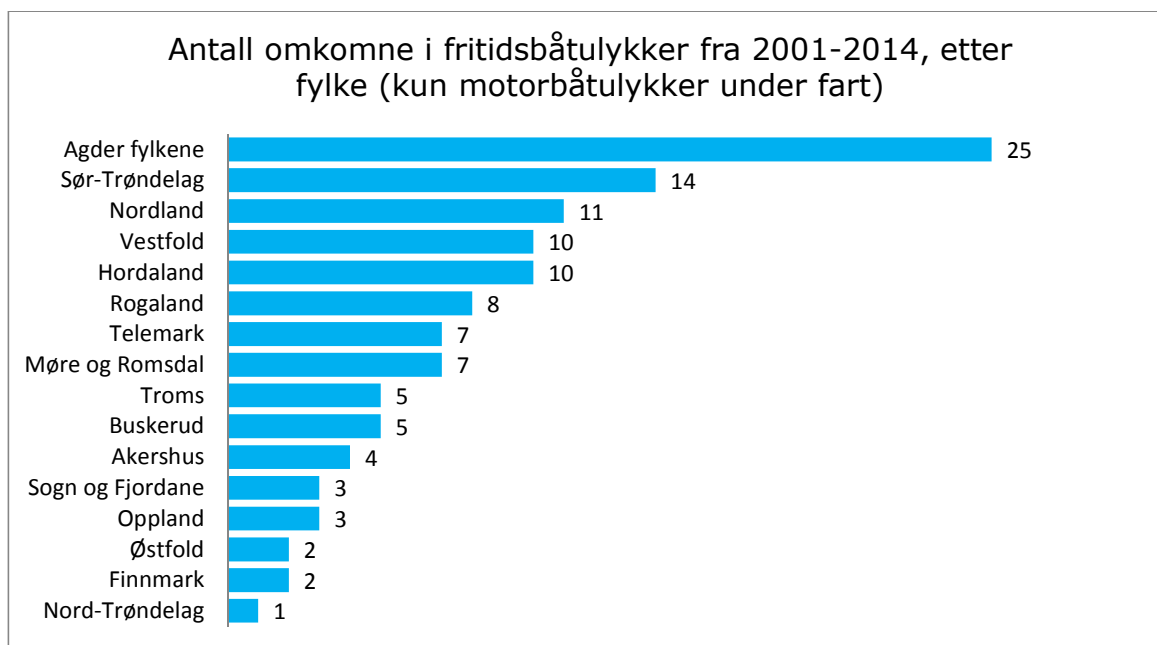
Figur 59 Andelen av gjennomsnittlig antall dødsfall med fritidsbåter, etter båttype. Totalt 31 dødsfall årlig.

Figur 60 viser andelen av gjennomsnittlig årlige dødsfall i Norge med motorbåter, etter ulykkessituasjon. Flesteparten av ulykkene med motorbåter inntreffer under kjøring (51 %), mens resterende inntreffer ved fiske og andre aktiviteter (f.eks. fortøyning, fall over bord). Dette vil si at vi gjennomsnittlig har ca. 9 dødsfall årlig som følge av ulykker med motorbåt under kjøring.



Figur 60 Andelen av gjennomsnittlig årlige dødsfall med motorbåter, etter ulykkessituasjon. Totalt 17 dødsfall årlig.

Når det gjelder den geografiske forekomsten av dødsulykker, gir ikke statistikken svar på årsakene til at enkelte områder er sterkere rammet. Agderfylkene, Sør-Trøndelag, Nordland, Vestfold og Hordaland ligger høyest når det gjelder antall dødsulykker /14/. Grunnen til at de to agderfylkene ikke er splittet, er at registreringen av ulykker enkelte ganger kun er gjort på Agder politidistrikt. Da er det ikke mulig å skille disse uten å kjenne til detaljer i ulykkene, eller ha andre geografiske holdepunkter.



Figur 61 Antall omkomne i fritidsbåtulykker fra 2001-2014, etter fylke (kun motorbåtulykker under fart).



Årsakene til dødsulykker er som vi har sett svært sammensatte, og blir belyst i DNV GL rapporten «Årsaksanalyse» (ref. /19/).

6 SAMMENLIGNING AV TRANSPORTERT MENGDE RISIKOLASTER MED ANDRE LAND

Det er først og fremst mengden av oljelast og bunkersolje ombord i fartøyene som representerer en fare for miljøet ved en ulykke. Når det gjelder personrisiko, så er det antall mannskap og passasjerer ombord som vil utgjøre et bidrag til konsekvensen ved en ulykke. I dette kapitlet er risikoen uttrykt som mengden transportarbeid utført av hvert land¹⁴. Transportarbeid av risikolaster¹⁵ kvantifiseres på to ulike måter:

- Mengden olje (last og bunkers) utseilt, multiplisert med distansen den er utseilt innen hvert land for 2013.
- Mengden personer (mannskap og passasjerer) utseilt, multiplisert med distansen den er utseilt innen hvert land for 2013.

6.1 Utseilt distanse for risikolaster

Den utseilte distansen er her hentet fra LuxSpace databasen, som er en kommersiell tilbyder av globale AIS datatjenester. LuxSpace henter AIS data fra både bakkenett og satellitt. Uttrekket er gjort for hvert lands økonomiske sone.

En kyststats økonomiske sone er en havsone som ligger utenfor og støter opp til sjøterritoriet. Den økonomiske sonen utgjør ikke en del av territoriet som er underkastet statens suverenitet, i motsetning til sjøterritoriet som er et tilstøtende havområde utenfor statens landterritorium og indre farvann. I den økonomiske sonen har kyststaten ikke suverenitet, men suverene rettigheter, over naturressursene både i og på havbunnen og i havområdene over. I denne analysen bruker vi den økonomiske sonen rundt det norske fastlandet (NØS).

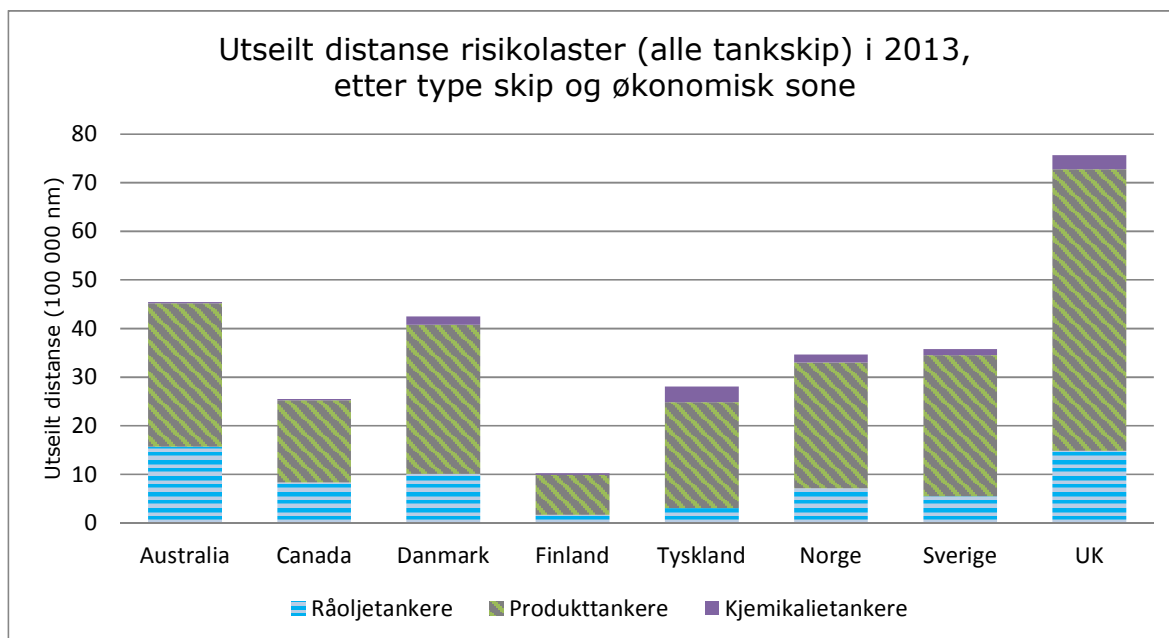
Det bemerkes at denne sammenligningen ikke skiller på kystnær skipstrafikk, gjennomgangstrafikk, kystens beskaffenhet eller hvor mange manøvreringer fartøyene utfører. Dette er alle punkter som kan influere risikoen for hvert land.

AIS dekningsgraden innenfor hvert enkelt land kan også spille inn på beregningen av utseilt distanse. Vi har derimot ingen informasjon, på nåværende tidspunkt, som kan belyse graden av unøyaktighet i disse dataene, med tanke på AIS dekningsgrad.

¹⁴ Det vil være mulig å kjøre analysemodellen på hvert enkelt land, for å generere ulykkesfrekvenser, men dette er ikke del av rammen for dette prosjektet.

¹⁵ Begrepet risikolaster er definert i første avsnitt i dette kapitlet, og er ikke knyttet til definisjoner av last oppført i den internasjonale koden for transport av farlig last til sjøs (IMDG- koden).

Figur 62 viser den utseilte distansen for risikolaster (alle tankskip, unntatt gasstankere) i 2013, etter type skip og den aktuelle økonomiske sonen. Uttrekket av AIS data viser at mange av landene vi har sammenlignet oss med, har en tilnærmet lik utseilt distanse for tankskip.



Figur 62 Utseilt distanse for risikolaster (alle tankskip unntatt gasstankere) i 2013, etter type skip og den aktuelle økonomiske sonen.

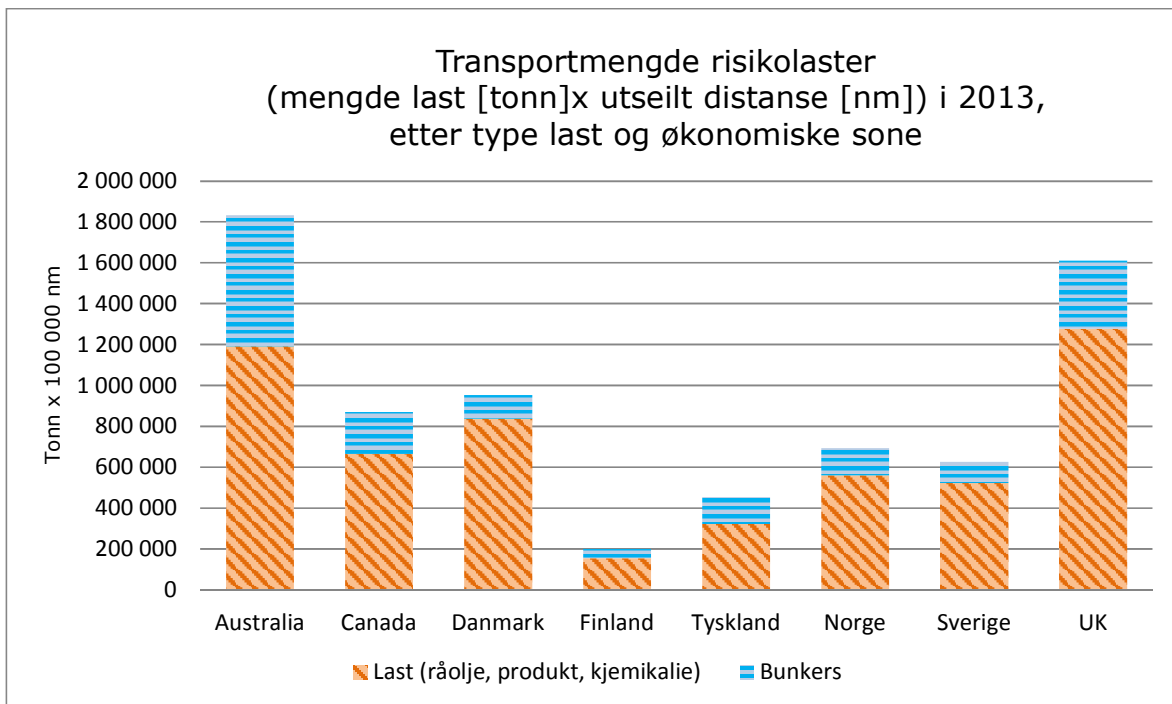
UK har en signifikant høyere transportert mengde risikolaster enn de andre landene, inkludert Norge. Dette tror vi skyldes at UK har en høy tetthet av skipstrafikk gjennom den engelske kanal, og sørkysten av England, hvor en stor andel kommer inn under deres økonomiske sone. Videre ser vi at Norge har omtrent den samme utseilte distansen for tankskip som våre nærmeste land; Sverige, Danmark og Tyskland. Finland har vesentlig mindre trafikk, men også Canada har mindre trafikk enn de andre landene vi har sammenlignet oss med.

6.2 Transportert mengde risikolaster

Figur 63 viser transportarbeidet (mengde risikolaster og utseilt distanse). Dvs. mengden last (tonn) utseilt i 2013 multiplisert med den utseilte distansen (nm), i 2013, etter type last og den aktuelle økonomiske sonen. Unntatt gasstankere.

For mengden bunkers og last om bord, er det brukt de samme generiske grunnlagsdata som for sannsynlighetsanalysen i norske farvann, se Vedlegg B for detaljer om analysemodellen.

Uttrekket av data viser, igjen, at mange av landene vi har sammenlignet oss med, har tilnærmet lik transportert mengde risikolaster. Det er naturlig at vi ser en likhet med Figur 62, ettersom den transporterte mengden av risikolaster er nært koblet med den utseilte distansen for tankskip. Forskjellen fra forrige figur er at Australia kommer tilnærmet likt med UK, og det kan her tenkes at Australia har en større andel store fartøy som tar mer last.



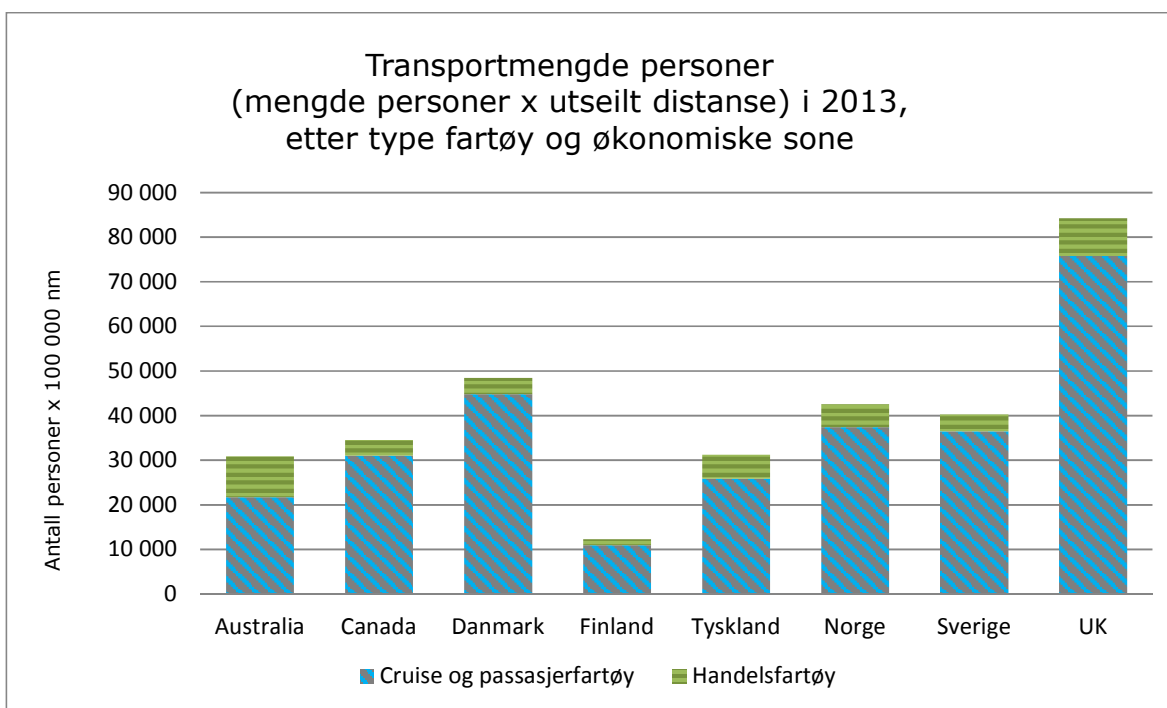
Figur 63 Transportarbeid (mengde risikolaster og utseilt distanse). Dvs. mengden last multiplisert med transport-distansen, i 2013, etter type last og den aktuelle økonomiske sonen. Unntatt gasstankere.

6.3 Transportert mengde personer

Figur 64 viser transportarbeid (mengde risikolaster og distansen). Dvs. mengden personer transportert multiplisert med den utseilte distansen, i 2013, etter type fartøy og den aktuelle økonomiske sonen.

For antallet personer om bord, er det brukt data fra Sea Web, som gir gjennomsnittlig kapasitet. Det er så beregnet inn et kapasitetsbelegg på 0,8 for å ta høyde for at fartøyene ikke går med full kapasitet hele tiden. Denne kapasitetsfaktoren vil ikke ha noe å si for sammenligningen, ettersom den brukes likt for alle land, og det er forskjellen (delta) landene mellom som vi ønsker å belyse.

Igjen ser vi at resultatet er tilnærmet likt med Figur 62 (utseilt distanse tankskip) og Figur 63 (transport mengde risikolaster). Det er et nokså likt antall transporterte personer for Norge, Sverige og Danmark, mens det er noe lavere for Tyskland, Australia, Canada og Finland. UK har et signifikant høyere antall transporterte personer i 2013.



Figur 64 Transportarbeid (mengde risikolaster og distansen). Dvs. mengden personer transportert multiplisert med den utseilte distansen, i 2013, etter type fartøy og den aktuelle økonomiske sonen.

7 ENDRING I RISIKOBILDET ETTER FORRIGE STORTINGSMELDING (2005)

I dette kapittelet vil vi gi en oversikt over noen av de viktigste tiltakene for forebyggende sjøsikkerhet som har blitt gjennomført siden Stortingsmelding om sjøsikkerhet ble laget (St.meld. nr. 14 (2004-2005)). Samtidig vil vi belyse endringer som har skjedd i risikobildet i norske farvann i denne perioden.

Risikoanalysen som ble gjennomført i forbindelse med forrige stortingsmelding skiller seg vesentlig fra dagens analyser. Dette gjelder datagrunnlaget, antagelser, ulykkeskategorier, samt modellering av skipstrafikk og ulykkeshendelseskategorier. Resultatene fra denne tidligere analysen kan derfor ikke sammenlignes direkte med resultatene i dagens analyser. Når vi har vurdert endringer i risikobildet, har vi derfor fokusert på hovedtrekk i aktivitetsnivå og utpekte høyrisikoområder.

7.1 Etablerte forebyggende sjøsikkerhetstiltak

St.meld. nr. 14 om sjøsikkerhet og beredskap kom i 2005. Stortingsmeldingen lanserte flere tiltak innenfor forebyggende sjøsikkerhet, blant annet etableringen av trafikkseparasjonssystem i kombinasjon med økt overvåkning fra sjøtrafikksentral og en forbedret slepebåtberedskap. Denne kombinasjonen av tiltak ble vurdert til å redusere sannsynligheten for drivende grunnstøtinger, hovedsakelig for tankskip /16/. Til dags dato har ingen tankskip lastet med råolje eller oljeprodukter, kollidert, grunnstøtt eller drevet på grunn langs kysten av Norge /17/.

I korthet innebærer etableringen av trafikkseparasjonssystemene, og de tilhørende anbefalte seilingsledene, at risikotrafikken flyttes lengre ut fra kysten. Det innføres samtidig en trafikkseparering på minimum to nautiske mil mellom motsatte trafikkstrømmer. Dette bidrar til å redusere faren for ulykker og gir bedre tid til å treffe nødvendige tiltak dersom et fartøy skulle komme i vanskeligheter (f.eks. få motorhavari og begynne å drive). De nye rutetiltakene (TSS og anbefalte ruter) gjelder for alle tankskip og andre fartøy på 5 000 bruttotonn eller mer, som går i transitt i norske farvann eller i internasjonal trafikk til eller fra en norsk havn.

Vi fikk også en gradvis utbygging av nettverk for AIS langs kysten. Siden 2010 er nettverket utvidet med satellitter som kan overvåke skipstrafikken i havområdene. Først og fremst er AIS systemet ulykkesforebyggende; det øker sannsynligheten for å oppdage fartøy som begynner å drifte (overvåkning ved VTS), og det fungerer som et antikollisjonssystem om bord i fartøy.

Bruk av AIS har også revolusjonert metodene for å gjennomføre sannsynlighetsanalyser og miljørisikoanalyser. Analysene for forrige stortingsmelding var hovedsakelig basert på statistikk fra havner og innrapporterte godsmengder. Ved bruk av AIS data kan vi i dag, med stor sikkerhet, kartlegge hvilke fartøyskategorier og -størrelser som har trafikkert kysten, og dette kan spesifiseres til bestemte tidsrom og geografiske områder. Med oppkobling mot ulike databaser kan vi også si noe om hvilke typer bunkers og last fartøyene går med, og antall mannskap og passasjerer om bord.

Bedre datakvalitet, både når det gjelder fartøysaktivitet og ulykkesstatistikk, gjør at vi kan få et bedre og mer detaljert beslutningsgrunnlag som utgangspunkt for vurdering av fremtidige sjøsikkerhetstiltak.

For komplett liste over tiltak som ble foreslått i forrige Stortingsmelding henvises det til St.meld. nr. 14, ref. /16/.

7.2 Endringer i risikobildet i norske farvann

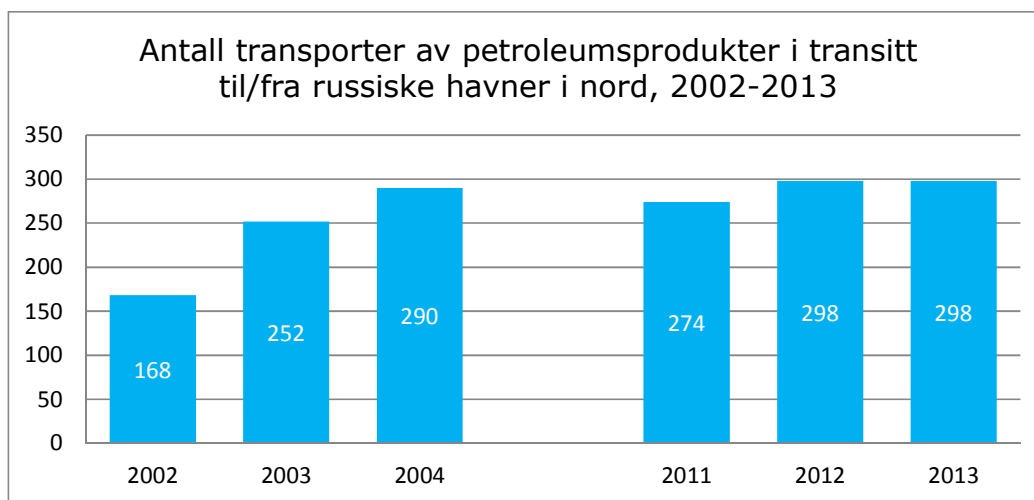
7.2.1 Transport av risikolaster

Basert på en miljørisikoanalyse utarbeidet av DNV, konkluderte St.meld. nr. 14 (2004-2005) med at transporten av russisk olje, representerte den største endringen i risikobildet i norske farvann når det gjelder akutt forurensning fra skipsfarten, fram mot 2015. Med den forventede trafikkutviklingen var det forventet at miljørisikoen vil være høy langs kysten av Finnmark og Troms og på Vestlandet. Økende eksport av olje fra Østersjøen ville også gi et vesentlig bidrag til miljørisikoen.

Det ble videre fastslått at den økende trafikken først og fremst måtte møtes med forebyggende sjøsikkerhetstiltak som skulle hindre økt sannsynlighet for ulykker. Det ble derfor etablert trafikkentral i Vardø og TSS, og den statlige slepebåtberedskapen ble forbedret.

AIS data viser at de store tankskipene i dag følger TSS langs kysten, ref. Figur 18 og Figur 19. Da stortingsmeldingen kom i 2004 seilte 290 tankskip ut fra Nordvest-Russland (/16/). I 2013 var antallet 298 (/15/). Det vil si at det har vært en minimal økning i denne perioden på ca. 3 %, som vist i Figur 65.

I likhet har økningen i total befraktet mengde av petroleumsprodukter i transitt vært på ca. 1 %, fra ca. 12 i 2004 til 12.1 mill. tonn i 2013 /15/ /16/, ref. Figur 66. Økningen i antall seilaser med petroleumsprodukter i nord var nok større fra begynnelsen av 2000 og frem til 2004, for deretter å flate ut frem til 2013.

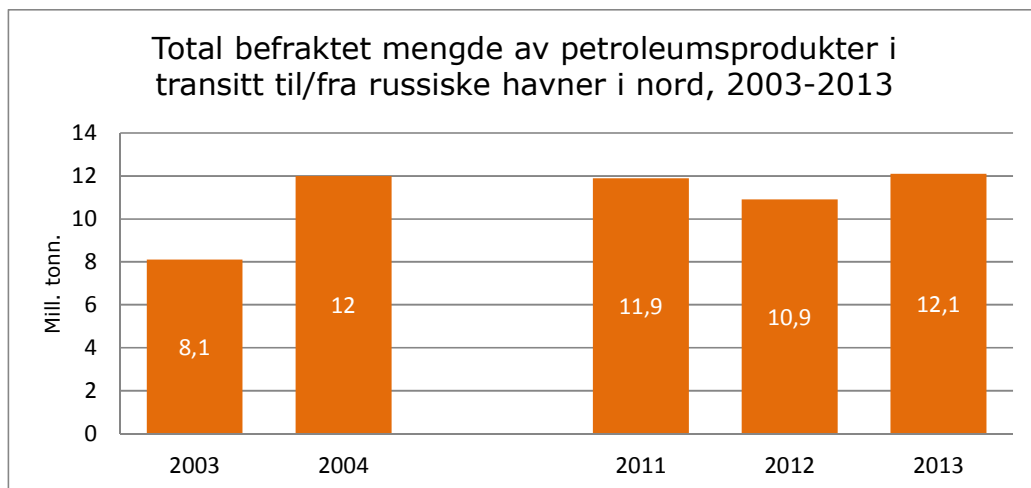


Figur 65 Antall transporter av petroleumsprodukter i transitt til/fra russiske havner i nord, 2002-2013.

I stortingsmeldingen ble det forespeilet en økning i befraktet mengde petroleumsprodukter opp mot 15,5 mill. tonn frem mot 2015. Vi har dermed ikke hatt den økningen som ble antatt i 2004. Dette er hovedsakelig på grunn av at økningen i eksporten av russisk olje har vært mindre enn forventet. I tillegg viser tall fra SSB at oljetransporten fra norsk kontinentalsokkel til fastlandet har hatt en nedgang på ca. 17 %, fra 30 983 mill. tonnkilometer i 2004 til 25 827 i 2013 /18/. Det er imidlertid uklart om dette fallet, i oljetransporten fra norsk kontinentalsokkel, var tatt hensyn til i prognosene for forrige stortingsmelding.

Resultater fra prognosene for 2040 viser at denne situasjonen vil vedvare. Det vil si at, for region Vest, er utseilt distanse med råoljetankere i 2040 forventet å være omtrent likt nivået i 2013. Dette er på

grunn av en forventet nedgang i oljetransporten fra norsk kontinentalsokkel, samt en økning i transitttrafikk fra Russland. Samlet forventes det økt oljetanker- og produkttankeraktivitet frem mot 2040 /28/.



Figur 66 Total befraktet mengde av petroleumsprodukter i transitt til/fra russiske havner i nord, 2003-2013.

Ettersom antall seilaser og transportert mengde risikolaster ikke har økt nevneverdig, vil heller ikke sannsynligheten for ulykker endre seg betydelig (sannsynligheten drives hovedsakelig av utseilt distanse). I tillegg har vi fått forbedret sjøsikkerheten langs hele kysten for tankskip gjennom en rekke nye tiltak, som VTS, TSS og forbedret slepebåtbereidskap. En kan av den grunn argumentere for at sjøsikkerheten har økt når det gjelder transport av risikolaster. Det må likevel bemerkes at transporten av råolje- og petroleumsprodukter med tankskip fra Russland, samt aktiviteten med shuttletankere til/fra oljeinstallasjoner i Nordsjøen, fortsatt utgjør den største miljørisikoen i norske farvann i dag.

7.2.2 Utviklingen i antall ulykker og trafikkmengde i norske farvann

Statistikk fra Sjøfartsdirektoratet viser at ulykker med alvorlig skade på fartøy har gått ned med ca. 56 % siden forrige stortingsmelding i 2005 /17/. Dette er en meget positiv utvikling ettersom ulykker med alvorlig skade på fartøy gjerne omfatter hendelser med akutt forurensing, samt skade på personer og tap av menneskeliv.

I 2006 ble det satt økt fokus på registrering av skipsulykker i Sjøfartsdirektoratets ulykkesdatabase. Dette kan være en av grunnene til at vi ser en tydelig økning i rapporterte småskadehendelser på fartøy langs kysten. For eksempel har antallet registrerte grunnstøtinger økt med ca. 62 % siden 2004. Kontaktulykker har økt med mer enn 100 %, mens kollisjonsulykker har gått ned med ca. 43 % /17/.

Vi mener at utviklingen i antall ulykker med alvorlig skade på fartøy er en mer pålitelig risikoindikator enn småskadehendelser. Bakgrunnen for dette er at sistnevnte er mer utsatt for underrapportering. Alvorlige skader blir som regel fanget opp av Sjøfartsdirektoratet eller media uavhengig av fartøyenes rapportering, og blir følgelig en mer troverdig datakilde.

Det påpekes imidlertid at det kan være betydelig underrapportering av ulykker, noe tidligere studier har underbygget /24/ /25/. Vi skal derfor være forsiktig med å trekke altfor bastante konklusjoner. For drøfting av underrapportering henvises det til DNV GL rapport: Analyse av ulykkesstatistikk, prosjektet «Sjøsikkerhetsanalysen», rapport nr.: 2014-1060.

For å beskrive kort utviklingen i skipstrafikken i norske farvann har vi sett på antall havneanløp, transportert mengde last for ulike handelssegmenter og antall registrerte fartøy i den norske flåten:

- Tall fra SSB viser at antall havneanløp (for godstransport) i norske havner mellom 2004 og 2010 har ligget jevnt på i underkant av 70 000 anløp.
- Transport av olje fra norsk kontinentalsokkel til fastlandet (med shuttletankere) er redusert med ca. 17 % siden 2004 (SSB).
- Statistikken fra Cruise Norway viser at antall internasjonale havneanløp med cruiseskip i Norge har økt betydelig fra 2005 til 2013. I 2005 hadde vi 1506 anløp, mens vi i 2013 hadde 2187 anløp, dvs. at vi har hatt en økning på ca. 45 %.
- Ser vi på innenriks transportmengde av passasjerer og passasjerkilometer (bilferjer og hurtigbåter), så viser statistikken fra SSB en økning i transporterte passasjerer, fra 2004 til 2013, på ca. 11 %. Vi har også hatt en økning i antall passasjerkilometer på ca. 19 % i samme periode. Tall fra Sjøfartsdirektoratet viser samtidig at antall passasjerskip i den norske flåten (NOR og NIS globalt) har vært relativt konstant /27/.
- Tall fra Sjøfartsdirektoratet viser at antall fiskefartøy i den norske flåten (NOR og NIS) har gått ned fra 2004 til 2013 (fra ca. 7 000 til 6 000 fartøy).

8 REFERANSER

- /1/ DNV (2010) *Analyse av sannsynlighet for akutt oljeutslipp fra skipstrafikk langs kysten av Fastlands-Norge*. Rapport nr./DNV Referansenr.:2010-0085 / 12NA8X8-3. Rev. 06, 2010-11-16
- /2/ DNV (2011) *Miljørisiko ved akutt oljeforurensning fra skipstrafikken langs kysten av Fastlands-Norge for 2008 og prognoser for 2025*. Rapportnr.2011-0850/DNV Referanse nr.: / 12U006N-2 Rev. 00, 2011-10-10.
- /3/ Rambøll (2011) *Analyse av sannsynligheten for ulykker ved seilas på Øst-Svalbard*. Ref: Rap_6100698_09.docx. Dato: 05.01.2011. Revisjon: 00.
- /4/ Kystverket (2012) *Konseptvalgutredning for Nasjonal slepebåtberedskap*. Dato: 23/01/2012.
- /5/ DNV (2012) *Sannsynlighetsanalyse for skipstrafikk ved Jan Mayen og Barentshavet*. Rapport nr. 2012-1218. Rev. 1, 2012-09-21.
- /6/ DNV (2012) *Losutvalget - Appendiks B analyse av skipstrafikk*. REPORT NO./DNV REG NO.: 2012-1479 / 14XQDLA REV 2, 2012-11-30 FINAL.
- /7/ DNV (2013) *Analyse av drivstofftyper og fordeling av skipstrafikk langs norskekysten*. Rapport nr. 2013-0251/DNV Referanse nr.: /167HFXA-5. Rev. 1, 2013-02-21.
- /8/ DNV GL (2014) *Analyse av sannsynligheten for akutt oljeutslipp fra skipstrafikk ved Svalbard og Jan Mayen*. Rapport Nr.: 2014-0295, Rev. 3. Dokument Nr.: 18MUJ8G-10.
- /9/ DNV, Vista Analyse (2014) *Analyse av skipstrafikk, oljetyper, oljemengder og mulige miljøskader i ytre Oslofjord*. DNV Report No. 2014-0032, Rev. 0, 2014-01-24
- /10/ DNV (2013) *Analyse av drivstofftyper og fordeling av skipstrafikk langs norskekysten*. DNV Report No. 2013-0251, Rev. 1, 2013-02-21
- /11/ Kystverket (2011) *Aksjoner - Full-City*. <http://www.kystverket.no/Beredskap/Arkiv-over-aksjoner/Full-City/>
- /12/ Kystverket (2012) *Faglig grunnlag til oppdateringen av forvaltningsplanen for Norskehavet – skipstrafikk*. <http://www.kystverket.no/PageFiles/13599/Faglig%20grunnlag%20til%20oppdatering%20Norskehavet%20-%20skipstrafikk.pdf>
- /13/ DNV GL (2014) *Rapport: Analyse av ulykkesstatistikk, prosjektet «Sjøsikkerhetsanalysen»*. Rapport Nr.: 2014-1060, Rev. A Draft.
- /14/ Sjøfartsdirektoratet (2012). *Rapport om sikkerhet ved bruk av fritidsbåt*. Haugesund, 30. mars 2012.
- /15/ Kystverket (2014). *Vardø sjøtrafikksentral: Årsrapport 2013 for petroleumstransporter til/fra russiske havner i nord, utskipning Melkøya og nordøstpassasjen*.
- /16/ St.meld. nr. 14 (2004-2005). *På den sikre siden – sjøsikkerhet og oljevernberedskap*.
- /17/ Sjøfartsdirektoratet (2014). *Ulykkesdatabase (SDU) per 2013*.
- /18/ Sea-web Insight. 2013.

- 
- /19/ DNV GL (2014). *Årsaksanalyse*.
- /20/ DNV (2011). *Analyse av sannsynlighet for akutt forurensning fra skipstrafikk i forvaltningsplanområdet Nordsjøen*. Rapport nr.: 2011-1037.
- /21/ DNV (2004) *Skipstrafikk langs norskekysten - Analyse av miljørisiko*. Rapport nr. 2004-0778.
- /22/ TØI (2014) *Ulykkesrisikoen til norskopererte godsskip i norske farvann*. TØI rapport 1333/2014.
- /23/ NOU 2013: 8. *Med los på sjøsikkerhet*.
- /24/ George Psarros*, Rolf Skjong, Magnus Strandmyr Eide (2009). *Under-reporting of maritime accidents*. Det Norske Veritas AS, DNV Research & Innovation, Høvik, Norway
- /25/ Hassel, Asbjørnslett, Hole (2011). *Underreporting of maritime accidents to vessel accident databases*. Norwegian University of Science and Technology, Department of Marine Technology, Trondheim, Norway.
- /26/ Cruise Norway (2014) *Statistics*. <http://www.cruise-norway.no/viewfile.aspx?id=4136>
- /27/ Sjøfartsdirektoratet (2014). *Med fokus på risiko 2015*.
- /28/ DNV GL (2014). *Prognoser for skipstrafikk mot 2040*. Rapport Nr.: 2014-1271.
- /29/ Sjøfartsdirektoratet (2014). *Database for dødsulykker med fritidsbåter*.



About 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.