

Miljørisikovurdering ved Moss havn

Kystverket Sørøst

Report No.: 2016-0945, Rev. 00

Document No.: Avrop 7-1

Date: 2016-07-01



Prosjektnavn: Rammeavtale Risikoanalyser Kystverket
Rapporttittel: Miljørisikovurdering ved Moss havn
Kunde: Kystverket Sørøst

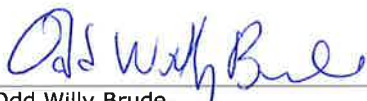
Kontaktperson: Thomas Axelsen og Kristine Pedersen-Rise
Utgivelsesdato: 2016-07-01
Prosjektnr.: PP160394
Ansvarlig enhet: Environmental Risk Management
Rapportnr.: 2016-0945, Rev. 00
Dokumentnr.: Avrop 7-1

DNV GL AS Oil & Gas
Environmental Risk Management
P.O.Box 300
1322 Høvik
Norway
Tel: +47 67 57 99 00
NO 945 748 931 MVA

Utarbeidet av:

Verifisert av:

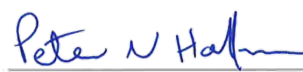
Godkjent av:



Odd Willy Brude
Senior Principal Consultant



Helene Østbøll
Principal Consultant



Peter Hoffmann
Avdelingsleder

Copyright © DNV GL 2016. All rights reserved. Unless otherwise agreed in writing: (i) This publication or parts thereof may not be copied, reproduced or transmitted in any form, or by any means, whether digitally or otherwise; (ii) The content of this publication shall be kept confidential by the customer; (iii) No third party may rely on its contents; and (iv) DNV GL undertakes no duty of care toward any third party. Reference to part of this publication which may lead to misinterpretation is prohibited. DNV GL and the Horizon Graphic are trademarks of DNV GL AS.

- Unrestricted distribution (internal and external)
 Unrestricted distribution within DNV GL Group
 Unrestricted distribution within DNV GL contracting party
 No distribution (confidential)

Nøkkelord:

Skipsrisiko, tiltaksområde, miljøvurdering

Rev. Nr. Dato	Grunn for utgivelse	Utarbeidet av	Verifisert av	Godkjent av
---------------	---------------------	---------------	---------------	-------------

Innholdsfortegnelse

1	MILJØRISIKOVURDERING FOR MOSS HAVN	1
1.1	Miljøressurser i området	1
1.1.1	Verneområder	1
1.1.2	Fisk og fiskeri	3
1.1.3	Friluftsliv	5
1.2	Input fra risikoanalysen	6
1.3	Vurdering av miljørisiko gitt et bunkersutslipp	7
2	REFERANSER	10

1 MILJØRISIKOVURDERING FOR MOSS HAVN

Akutte og utilsiktede utslipp av olje vil alltid tiltrekke seg oppmerksomhet fra offentligheten. De som bor i nærheten av, og de som bruker området som berøres, er opptatt av hvilke risiko et slikt utslipp vil ha på deres liv og hverdag.

På bakgrunn av resultatene fra konsekvensanalysen, er det kartlagt sårbare miljøressurser innenfor området som kan påtreffes av olje ved en akutthendelse. De kartlagte miljøressursene er deretter benyttet for å gjøre en vurdering av hvilke risiko et oljeutslipp vil kunne ha på miljøet. Det er sett på verneområder, fiskeområder, fiskeplasser og friluftsområder.

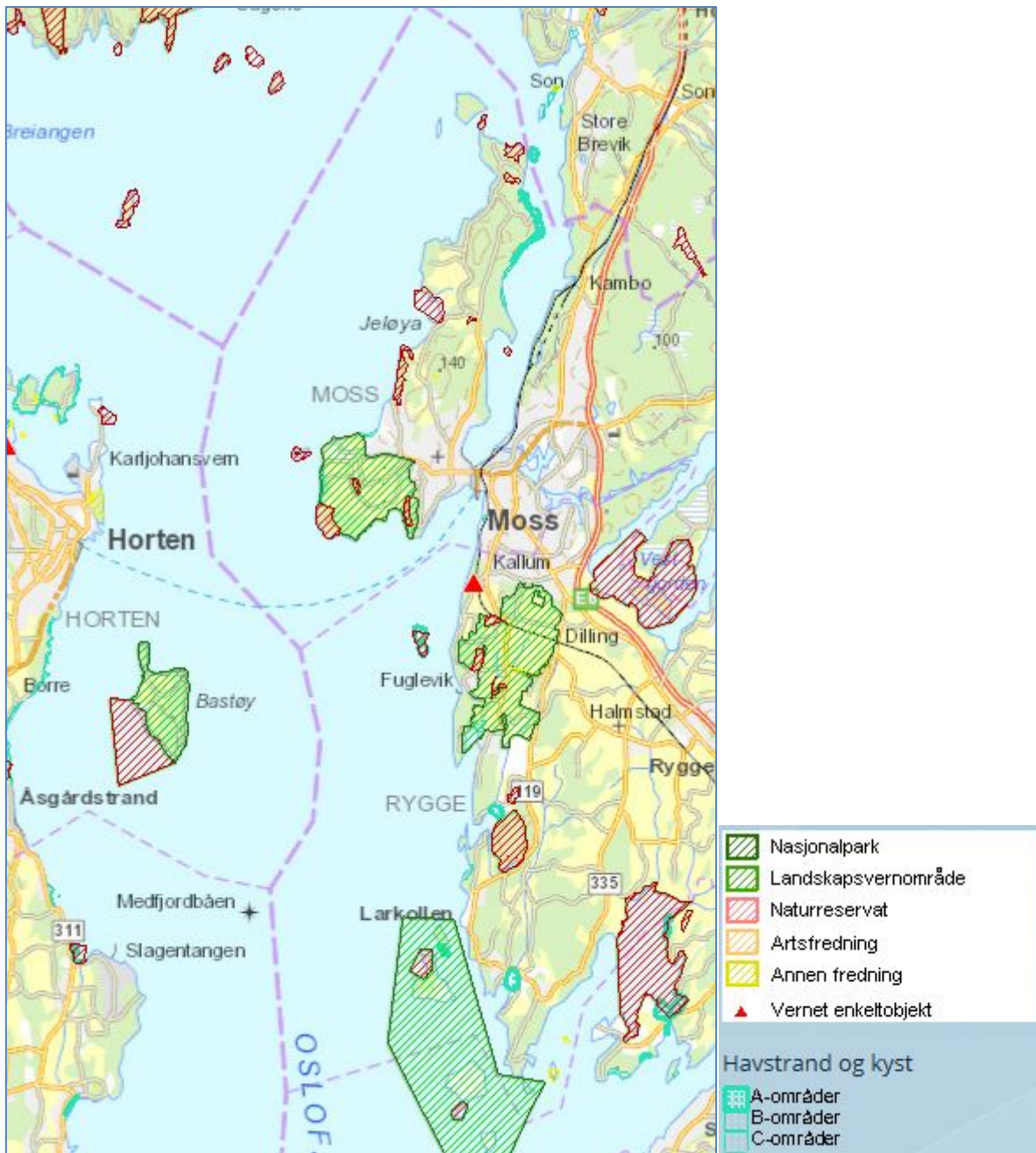
1.1 Miljøressurser i området

1.1.1 Verneområder

Det er definert flere verneområder innenfor analyseområdet (Figur 1).

- **Ramvikholmen.** Fredet naturområde med spesielt dyre, sjøfugl og planteliv. Hekkende ender og måker på Ramvikholmen, Vealøs og Toftelholmen. Forekomst av ender høst og vinter.
- **Bile.** Foreslått vernet – regional verneinteresse. Angitt som hekkeområde for fiskemåke, gråmåke, hettemåke, makrellterne, rødstilk, sandlo, siland, svartbak, tjeld og ærfugl.
- **Mølen naturreservat.** Særegen botanikk. Naturvernområde med forekomst av hekkende ender og måker. Overvintringsplass for ender. Edellauvskog, velutviklet og særpreget alm - lindeskog på skjellsand. Stor forekomst av misteltein. Verdifull strandeng - og tørreng- vegetasjon.
- **Rambergbukta naturreservat.** Rambergbukta er det viktigste gjenværende våtmarksområdet i denne regionen. Beite-, raste- og overvintringsområde for ande- og vadefugl.
- **Møringen.** Wade-, måke-, alkefugl og sangsvane: rasteområde. Gravand og hettemåke: yngleområde.
- **Gullholmen naturreservat.** Naturreservat på søndre del av holmen. Angitt som hekkelokalitet for fiskemåke, gråmåke, hettemåke, makrellterne, siland, sildemåke, svartbak, tjeld og ærfugl.
- **Revlingen naturreservat.** Angitt som hekkeområde for fiskemåke, gravand, gråmåke, hettemåke, makrellterne, rødstilk, sandlo, sildemåke, svartbak, tjeld og ærfugl.
- **Buvika/Rødskjær naturreservat.** Området har betydning som tilholdssted og rasteområde for ender og vadere store deler av året, myteområde for ærfugl. Dessuten tilholdssted for den innerste faste bestanden av steinkobbe i Oslofjorden. Hekking sjøfugl på Rødskjær.
- **Evjesund.** Våtmark / fjæresamfunn, grunt sjøområde med spesiell våtmarksvegetasjon. Beite- og overvintringsområde for andefugl. Hekke-, raste og beiteområde for sjøfugl / vadere. Området er nevnt i verneplan for våtmarker og i beredskapsplanen. Havstrandslokalitet.
- **Vesle Sletter naturreservat og Søndre Sletter naturreservat.** Sjøfuglreservat. Hekkeområde for bl.a. Fiskemåke, Makrellterne, Sandlo, Storskarv, Tjeld og Ærfugl

I tillegg er det flere strandeng/havstrandslokaliteter i analyseområdet bl.a på Kongshavn/Kippernes på Jeløya, på store og lille Revlingen og ved Evjesund (se figur 1). Bløtbunnsområder i strandsonen finnes både på Jeløya (Kippernes, Hesteløkka, Bingetangen, Vårlistranda, Reierbukta, Breidbukta mm), ved Fuglevik, Årefjorden og på Eldøya og Store Sletter.



Figur 1 Verneområder og naturreservat med tilknytning til sjø innenfor analyseområdet (<http://beredskap.kystverket.no/>).

Det er også kartlagt MOB prioritet (Modell for prioritering av miljøressurser ved akutte oljeutslipp langs kysten) for disse områdene. Prioritet er definert utfra sårbarheten til ressursene, og kategori A er områdene som er mest sårbare. Alle registreringer av MOB A og MOB B områder innenfor analyseområdet gjelder i all hovedsak sjøfugl; både hekking og oppholdssted for ulike sjøfuglarter (alkefugl, ender, gjess, hegre, måker og vadere).

Verneområdene med MOB prioritet A er Ramvikholmen, Rambergbukta, Mølen, Buvika/Rødskjær og vesle Sletter. I tillegg er det MOB prioritet B i Bile, Møringen, Gullholmen, Revlingrompa, Evjesund og Søndre Sletter (se Figur 2).



Figur 2 MOB A og MOB B lokasjoner i området (<http://beredskap.kystverket.no/>)

1.1.2 Fisk og fiskeri

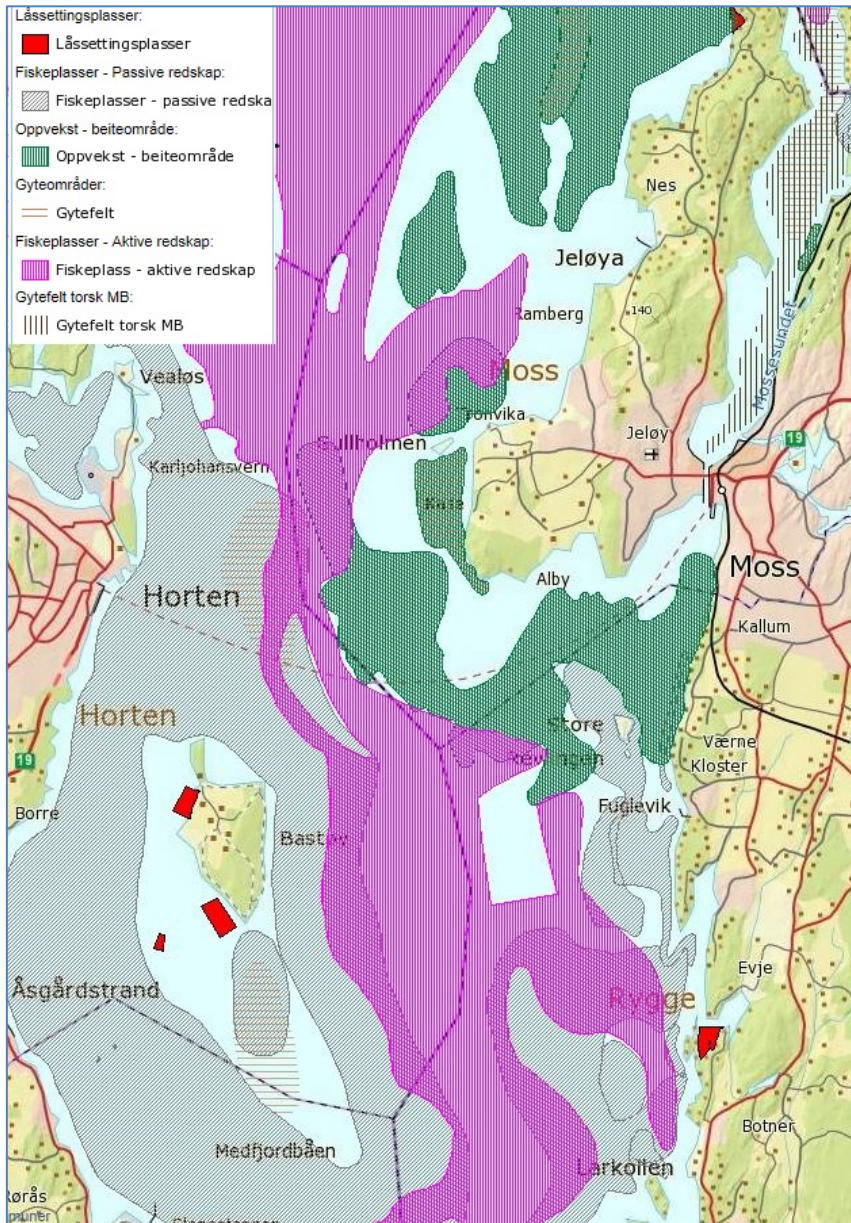
Figur 3 viser gyteområder (Fiskeridirektoratet, 2015) og oppvekst/beiteområder (Fiskeridirektoratet, 2013) i området.

Gytefelt for kysttorsk er identifisert i Mossesundet, ved Neskrakken, ved Gullholmen, ved Hortenskrakken og ved Hauken sør for Bastøy. Kartleggingen av gyteområdene skjer gjennom en kombinasjon av intervjuundersøkelser og verifisering i felt gjennom blant annet egg-tellinger og undersøkelser av kjønnsmodning av fisk fanget i aktuelle områder. I hovedsak er det Fiskeridirektoratet som har gjennomført intervjuundersøkelser med fiskere og Havforskningsinstituttet som har foretatt verifisering. I tillegg er det oppvekstområde/beiteområde i store deler av analyseområdet rundt Jeløya.

Områder definert som fiskeplasser hvor det drives eller har vært drevet yrkes-, fritids- og eller turistfiske med aktive og passive redskaper, og som kan påregnes brukt i fremtiden er også vist i Figur 3. Eksempler på aktive redskaper er snurrevad, snurpenot eller rekeetrål, og eksempler på passive redskaper er garn og line (Fiskeridirektoratet, 2016). Data blir samlet inn av Fiskeridirektoratets regionskontorer basert på intervju med i hovedsak fiskere og fiskerlag. Det er fiskeplasser med aktive redskaper/rekefelt

sentralt i Oslofjorden i hele analyseområdet og med passive redskaper mer kystnært på begge sider av fjorden.

Det er ikke registrerte akvakulturlokasjoner i tiltaksområdet.



Figur 3 Gytefelt for kysttorsk, gyteområder og oppvekst- og beiteområder innenfor analyseområdet, samt registrerte fiskeplasser og låssettingsplasser (<http://kart.fiskeridir.no/>).

1.1.3 Friluftsliv

Det er flere sikrede friluftslivsområder i analyseområdet, bl.a. på Jeløya (Vestre Nes, Refsnes, Sjøbodentomta og Gullholmen), ved festestranda i Moss, på lille og store Revlingen, Fristranda i Evjesund, og flere områder på Larkollen. Det er også flere sikrede områder på Tønsbergssiden av Oslofjorden og ved Horten (se Figur 4).



Figur 4 Statlig sikrede friluftslivsområder (<http://beredskap.kystverket.no/>)

I tillegg er det badeområder på Høya, Gartvigangrunna, Kuppelviknesset og Vebergodden, samt flere fritidsområder med fiske og båtutfart ved Garten og Gartenberga.

1.2 Input fra risikoanalysen

Risikoanalysen for Moss havn er gjort ved to overordnede beregningssteg, en frekvensanalyse og en påfølgende konsekvensanalyse. I risikoanalysen ble det beregnet frekvens for navigasjonsulykker og konsekvens i form av mengde utslipp.

Frekvenser for grunnstøting og kollisjon som gir utslipp til sjø (3 % av totalfrekvensen) i tiltaksområdet er gitt i Tabell 1 og Tabell 2 under. Frekvensene er gitt etter innføring av tiltaket.

Tabell 1 Kollisjonsfrekvens (pr år) i tiltaksområdet som gir utslipp til sjø (Kystverket, 2016).

Skipstype Kystverket	-70	70-100	100-150	150-200	200-250	250-300	300-	Sum
Stykkgodsskip	5,29E-08	6,61E-07	2,54E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,25E-06
Roro-skip	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RoPax-skip	0,00E+00	2,32E-05	6,11E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,43E-05
Passasjerbåt	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Oljetankskip	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Offshore supply skip	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Konteinerskip	0,00E+00	0,00E+00	5,60E-06	1,19E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,79E-06
Kjøle-/fryseskip	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Kjemikalie-/produkttankskip	3,27E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,27E-07
Gasstankskip	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Fiskefartøy	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Cruiseskip	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Bulkskip	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Andre offshore service skip	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,76E-08	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,76E-08
Andre servicefartøy	6,88E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,88E-06
Annet	2,15E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,15E-07
Sum	7,48E-06	2,38E-05	6,93E-05	1,21E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,02E-04

Tabell 2 Grunnstøtingsfrekvens (pr år) i tiltaksområdet som gir utslipp til sjø (Kystverket, 2016).

Skipstype Kystverket	-70	70-100	100-150	150-200	200-250	250-300	300-	Sum
Stykkgodsskip	8,88E-07	2,33E-05	1,65E-04	4,65E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,94E-04
Roro-skip	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
RoPax-skip	0,00E+00	4,62E-04	1,46E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,92E-03
Passasjerbåt	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Oljetankskip	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Offshore supply skip	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Konteinerskip	0,00E+00	0,00E+00	3,78E-04	2,62E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,40E-04
Kjøle-/fryseskip	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Kjemikalie-/produkttankskip	4,86E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,86E-06
Gasstankskip	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Fiskefartøy	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Cruiseskip	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Bulkskip	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Andre offshore service skip	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,02E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,02E-06
Andre servicefartøy	9,73E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	9,73E-04
Annet	1,13E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,13E-05
Sum	9,90E-04	4,85E-04	2,00E-03	2,68E-04	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,75E-03

Resultatene viser at sannsynligheten for utslipp til sjø er på $1,02 \times 10^{-4}$ eller 0,010 % per år (1 gang per 9828 år) som følge av kollisjon og på $3,75 \times 10^{-3}$ eller 0,375 % per år (1 gang per 267 år) som følge av grunnstøting.

Det er RoPax skip i lengdekategori 100-150 meter som dominerer utslippsfrekvensene. Med antagelsen om 65 % fulle bunkerstanker ligger utslippsvolumene for slike fartøy på rundt 90 tonn (Kystverket 2016), overveiende sannsynlig Marin diesel olje (Tabell 3).

Tabell 3 Utslippsmengder (tonn) fordelt på type skip som trafikkerer Moss havn, skipsstørrelse og type bunkers (Kystverket, 2016).

Skipstype Kystverket	-70	70-100	100-150	150-200	200-250	250-300	300-
Stykkgodsskip	20	69	189	488			
RoPax-skip		47	88				
Konteinerskip			305	623			
Kjemikalie-/produkttankskip	21						
Andre offshore service skip				632			
Andre servicefartøy	78						
Annet	10						

Fordeling av bunkerstyper		Forklaring
Marin diesel (MGO, MDO)	A	Distillate marine fuels (<11 cSt)
Tungolje (IFO)	B	Residual marine fuels (11-180 cSt)
Tungolje (HFO)	C	Residual marine fuels (>180 cSt)

1.3 Vurdering av miljørisiko gitt et bunkersutslipp

For vurdering av miljøkonsekvenser benyttes en miljøskadematrixe opparbeidet for Kystverket i samfunnsøkonomiske analyser (Vista 2016; Tabell 4). Matrisen viser forventet spredningsradius (buffersone) et utslipp med ulike volum og ulik bunkers vil kunne gi. Matrisen viser også grad av miljøskade som kan forventes ved slike utslipp, basert på sårbarheten til ressursene som vurderes. Store utslipp er naturlig nok forventet å gi størst spredningsradius, og disse utslippene vil også bidra til høyest miljøskade, spesielt ved utslipp av tungoljer.

Tabell 4 Matrise for vurdering av miljøskade som følge av oljeutslipp fra skipsfart i områder med ulik sårbarhet (kilde: Vista 2016)

Utslippstype	Volum (tonn)	Miljøfølsomhet				Spredningsradius (bufferzone)* (km)
		Liten	Moderat	Høy	Svært høy	
Marin diesel	10-100					10
	100-500					25
	500-2 000					50
	2 000-10 000					75
	10 000-50 000					100
Råolje	10-100					10
	100-500					25
	500-2 000					50
	2 000-10 000					75
	10 000-50 000					100
Bunkers	10-100					10
	100-500					25
	500-2 000					50
	2000-10 000					75
	10 000-50 000					100

Noter: Fargekodene tilsvarer liten (lys gul), middels (mørkere gul), stor (brun/oransje) og svært stor (rød) miljøskade.

For konsekvensvurderingene ved Moss havn er det tatt utgangspunkt i mest sannsynlig hendelse som er en grunnstøting med bunkersutslipp i størrelsesorden 90 tonn av marin diesel. Et slikt utslipp forventes å ha størst påvirkning innenfor en radius på 10 km fra utslippsstedet, og kan dermed berøre alle verneområdene og MOB prioritetsområdene i figur 1 og 2 (avstanden Moss – Larkollen er ca. 10 km). Verneverdiene i området er i hovedsak knyttet til sjøfugl og strandeng/våtmarksområder.

Influensområdet rundt tiltaksområdet kan karakteriseres ved høy sårbarhet, men utslipp på under 100 tonn marin diesel forventes å gi en liten miljøskade, mens utslipp av tungolje (IFO) kan forventes å gi middels miljøskade.

Miljøriskomatrisene (Tabell 5 for Marin diesel og Tabell 6 for tungolje) gir en oppsummering av forventet miljøskade (sannsynlighet og konsekvens) for de kartlagte ressursene vurdert ved utslipp i tiltaksområdet ved Moss havn. Dette gjelder ressursgruppene verneområder og MOB områder, fisk og fiskeplasser og sikrede friluftsområder. Sannsynligheten for både kollisjon og grunnstøting er sjeldnere enn hvert 100. år.

Tabell 5 Miljøriskomatrise for utslipp av marin diesel i tiltaksområdet ved Moss havn.

Konsekvens (restitusjonstid)	Sannsynlighet				
	Sjeldnere enn hvert 100. år	Mellom 10 og 100 år	Mellom 1 og 10 år	1-10 ganger per år	Mer enn 10 ganger per år
Svært stor miljøskade	Yellow	Red	Red	Red	Red
Stor miljøskade	Green	Yellow	Red	Red	Red
Middels miljøskade	Green	Green	Yellow	Red	Red
Liten miljøskade Verneområder (Sjøfugl / Våtmarksområder/ Strandeng) Kysttorsk Friluftsliv Fiskeplasser	Green	Green	Green	Yellow	Red
Ubetydelig miljøskade	Green	Green	Green	Green	Yellow

Tabell 6 Miljøriskomatrise for utslipp av tungolje (IFO/HFO) i tiltaksområdet ved Moss havn.

Konsekvens (restitusjonstid)	Sannsynlighet				
	Sjeldnere enn hvert 100. år	Mellom 10 og 100 år	Mellom 1 og 10 år	1-10 ganger per år	Mer enn 10 ganger per år
Svært stor miljøskade	Yellow	Red	Red	Red	Red
Stor miljøskade	Green	Yellow	Red	Red	Red
Middels miljøskade Verneområder (Sjøfugl / Våtmarksområder/ Strandeng) Kysttorsk Friluftsliv Fiskeplasser	Green	Green	Yellow	Red	Red
Liten miljøskade	Green	Green	Green	Yellow	Red
Ubetydelig miljøskade	Green	Green	Green	Green	Yellow

2 REFERANSER

Fiskeridirektoratet. Kartløsning med informasjon over sjøområder. <http://kart.fiskeridir.no>

Kystverket, 2016. Informasjon om skipstyper, skipsstørrelser, bunkerstype og bunkerskapasitet.

Kystverket, 2016. Inngangsdata for Risikoanalyse Moss havn. Epost fra Thomas Axelsen (Kystverket) datert 01.07.2016.

MRDB, 2010. Marin Ressursdatabase. Database med innsamlet ressursinformasjon langs norskekysten. Sist oppdatert i juni 2010.

Naturbase. Kartfestet informasjon om utvalgte natur- og friluftslivsområder. <http://kart.naturbase.no/>

Vista 2016. Verdsetting av miljørelatert velferdstap ved oljeutslipp fra skip: Kalkulasjonspriser for samfunnsøkonomiske analyser. Vista Analyse rapport nr 2016/22.



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.