

**NOTAT TIL:****Kirkenes Havn****NOTAT NR. :** MTPNO362/EDRA/447.1-J-4**FRA :** Environment & Specification Services**DATO :** 2003-01-08**SAKSBEH. :** EGIL DRAGSUND, PAUL NEDRUM

OMLASTING AV OLJE I KIRKENES

På oppdrag fra Havnevesenet i Sør-Varanger kommune har Det Norske Veritas (DNV) utarbeidet et notat hvor vi foretar en vurdering av ulike forhold knyttet til en planlagt omlasting av oljeprodukter i Ropelv bukt, Bøkfjorden ved Kirkenes (heretter kalt Skip-Til-Skip operasjonen, STS). I tillegg er det utarbeidet en egen rapport som omhandler miljørisiko og analyse/anbefalinger til nødvendig oljevernberedskap.

Formålet med arbeidet er å gi et grunnlag for å vurdere miljømessige og beredskapsmessige forhold knyttet til denne aktiviteten.

Det er foreløpig mange ukjente faktorer og parametre i forhold til aktiviteten og spesielt omfanget av denne. Dette er blant annet mengde olje, antall skip/frekvens, størrelsen på skip som vil bli benyttet og hvilke oljetyper som vil bli fraktet/omlastet. Det er derfor utarbeidet to begrunnede scenarier som grunnlag for søknaden. Disse er basert på dokumentasjon av russisk oljeeksport fra nordområdene og muntlig informasjon fra russiske interesser.

I det følgende er det gitt en oversikt over mulig skipstrafikk knyttet til omlastingen og annen skipstrafikk i Kirkenes Havn. Oversikten er både benyttet som grunnlag for:

- Beregninger av regulære utslipp fra aktiviteten (dette notatet)
- Analyse av oljevernberedskapen (DNV, 2003)

1 Oppsummering

Det er usikkert hvilket omfang aktiviteten kan få. Basert på tilgjengelig informasjon om dagens eksport utviklingen kommende år er det utarbeidet antatt minimums og maksimums scenarier for aktiviteten.

Omlastingen vil uansett omfang medføre en økning av trafikken ved Kirkenes Havn. I tillegg kommer andre planlagte aktiviteter som også kan føre til økt skipstrafikk. Dette vil stille større krav til innseilingen til omlastingssted ved Reinøya og til Kirkenes. Blant annet derfor er det innledet en dialog mellom Kystverket 5. distrikt og Kirkenes Havn.

STS operasjonen vil følge internasjonale standarder og veiledninger. Det vil etableres prosedyrer med klare værkriterier for når operasjonen skal avbrytes.

Data for dybdeforhold, bunnforhold, vind, bølger og strøm er viktige for dimensjonering av fortøyningssystemer og til dels for oljevernberedskapen. Eksisterende data er usikre eller manglende og det vil derfor gjennomføres en kartlegging av dette.

Isforholdene kan ha betydning for oljevernberedskapen, men vil ikke føre til problemer for selve operasjonen.

Regulære utslipp til luft og vann samt støy tilknyttet aktiviteten basert på scenariene er beregnet. Avfallshåndtering vil foregå i henhold til eksisterende og oppdaterte prosedyrer og rutiner i Kirkenes Havn.



Innholdsfortegnelse

1	Oppsummering	1
2	Bakgrunn	3
3	Sannsynlig aktivitetsnivå i Kirkenes	4
3.1	Sannsynlig mengde olje omlastet pr. år	4
3.2	Skipstrafikk knyttet til scenariene	5
4	Antatte karakteristika for tankskipene	6
5	Beskrivelse av STS-operasjonen	6
5.1	Scenario 1 minimumsalternativet	7
5.2	Scenario 2 maksimumsalternativet	7
6	Fysiske miljøforhold på lokaliteten	8
6.1	Vind	8
6.2	Tidevann og strøm	9
6.3	Sjøtemperatur og is	10
7	Regulære utslipp til sjø	10
7.1	Kloakk	10
7.2	Ballastvann	11
8	Utslipp til luft	13
9	Støy	14
10	Avfall	17
11	Andre relevante aspekter	17
12	Referanser	19

2 Bakgrunn

Det er i dag ingen oljeproduksjon offshore i Barentshavet. Dagens oljeeksport fra dette området som beskrevet i MoT (2001), Kystverket (2002), SFT (2002) og TØI (2003), er basert på olje produsert på land som transporteres med rørledninger og tog til terminaler hvor oljen lastes om bord på 10 - 20.000 dwt isklassede tankbåter for direkte transport til Europa.

Det skipes ut olje fra Kolguyevøya og Varandey (se Figur 2-1) og i tillegg er det en viss transport av produkter fra byene Arkhangelsk og Kandalaksha i Kvitsjøen. I 1999 oppgir MoT (2001) denne siste til henholdsvis 83 og 500 tusen tonn med planer for 2005 til 200 og 500 tusen tonn. I tillegg til isproblemer vinterstid har disse havnene klare begrensinger på fartøysstørrelse som følge av begrenset dybde.



Figur 2-1 Aktuelle områder tilknyttet den planlagte aktiviteten

I år 2001 antas det å ha blitt gjennomført 10 – 15 transporter fra Kolguyevøya og Varandey (SFT, 2002). Disse terminalene er svært begrensede både i teknologi og kapasitet og har ikke muligheter til å øke produksjonen vesentlig uten en betydelig oppgradering.

En del av produksjonen i nordområdene i Russland blir i dag transportert ut via Østersjøen med store tankskip som må gå inn til islagte havner med de problemene dette medfører.

Det planlegges en betydelig oljeutvinning i Barentshavet og nord-vestlige deler av Russland. Foreløpige vurderinger (MoT, 2001) tyder på at Timan – Pechora olje og gass provins omfatter 200 oljefelt (se Tabell 2-1).



Tabell 2-1 MoT (2001) angir et optimistisk og et pessimistisk anslag for oljeproduksjonen i de aktuelle områdene de nærmeste 10 årene

Produksjonsscenario	Produksjon (mill. tonn) pr år		
	2000	2005	2010
Optimistisk	14	25	40
Pessimistisk	11,8	13	15

Feltet Prirazlomnoye i Pechorahavet ca. 60 km fra land er planlagt satt i produksjon i 2005 med en maksimal årlig produksjon på 7,6 mill. tonn i 2010. Produksjonen på feltet er estimert å vare i 22 år (<http://www.rosneft.ru/english/projects/index.html>). Tansporten ut er tenkt med skytteltankere (ca. 60-70.000 dwt) med isklasse til isfri havn og videre til markedet med ulike størrelser av cargotankere.

I følge SFT (2002) kan den største økningen komme fra feltutbygging på land i Nenets- og Komiorådene hvor oljen transporteres ut til kysten, derfra ut til en lastebøye og videre om bord i tankfartøyer. Heller ikke her er det realistisk å forvente ferdigstillelse før i 2005- 2008.

I Timan – Pechora området rundt Varandey er det gjort flere drivverdige funn med Taroveysk som det største oljefeltet. Produksjonen i dette området startet opp i 2000 med et planlagt nivå i 2005 på 4 mill. tonn. Transporten fra feltet er planlagt med isklassede skytteltankere i starten på ca. 20.000 dwt til isfri havn.

Gassfeltet Shtokmanovskoye vil sannsynligvis være blant de første som blir bygd ut. Det planlegges transport med rørledninger fra dette feltet eventuelt helt fram til det europeiske markedet og vil derfor ikke føre til vesentlig økning i skipstrafikken..

Russiske myndigheter og oljeselskaper planlegger en oljeterminal i Murmansk og/eller Pechenga. Etableringen synes imidlertid å kunne trekke noe ut i tid. Dette har ført til at russiske, norske og andre interesser har henvendt seg til Kirkenes Havn med planer om å laste om olje fra mindre isklassede tankskip til større tankskip. Det ble i mai 2002 gjennomført én slik omlasting fra isklassede tankere på 15.000 dwt til en tanker på 45.000 dwt.

3 Sannsynlig aktivitetsnivå i Kirkenes

3.1 Sannsynlig mengde olje omlastet pr. år

I første omgang er det sannsynlig at det meste av trafikken ut fra Russland fortsatt vil komme fra Kvitsjøen, Kolguyevøya og Varandey. MoT (2001) anslår at 20 % av transporten ut fra Arkhangelsk og 75 % ut fra Kandalaksha går til eksport. Basert på tilgjengelig informasjon er det antatt en mengde råolje og petroleumsprodukter over Kirkenes (Tabell 3-1). Omlasting av eksport fra landbaserte oljefelt i Kirkenes er antatt å være et mulig minste scenario.

Tabell 3-1 Eksport av hydrokarboner fra Kvitsjøen

År	2004	2006	2010	2015
Eksportvolum totalt råolje/produkter (1000 tonn)	500	700	1000	1000

I tilknytning til utbyggingen av Prirazlomnoye oljefelt er det planlagt bygd 2 - 4 isklassede skytteltankere hver på ca. 60.000 dwt. Antar man at maksimalt 2/3 av produksjonen fra dette feltet blir lastet om i Kirkenes sammen med noe av den eksisterende eksporten får man et mulig maksimums scenario for omlastingen i Kirkenes (se Tabell 3-2).

Tabell 3-2 Estimert maksimal omlasting av olje i Kirkenes

År	2004	2006	2010	2015
Råolje fra Prirazlomnoye (1000 tonn)	0	3 000	5 000	5 000
Olje fra eksisterende produksjon (1000 tonn)	500	350	500	500
Totalt (1000 tonn)	500	3 350	5 500	5 500

3.2 Skipstrafikk knyttet til scenariene

Scenario 1 Minimumsalternativet

Det er antatt all oljen og produktene vil bli fraktet ut med samme type skytteltankere som ble benyttet i 2002 og som i dag delvis benyttes helt til Europeiske havner, dvs. 15.000 dwt isgående fartøyer. Disse vil laste direkte til en ca. 50.000 dwt tanker ankret opp ved Ropelv i Kirkenes (se Tabell 3-3).

Tabell 3-3 Skipstrafikk minimumsalternativet Scenario 1

Type skip	År			
	2004	2006	2010	2015
15 000 dwt skytteltankere	33	47	67	67
Eksport med små cargotankere 50 000 dwt	10	14	20	20
Sum skip	43	61	87	87

Scenario 2 Maksimumsalternativet

Frakten fra landbaserte felt vil foregå med samme type skip som scenario 1. I tillegg vil det benyttes 60.000 dwt skytteltankere fra offshore oljefelt. Begge typer skytteltankere vil overføre oljen til et fast forankret skip (ULCC ca. 360.000 dwt) beliggende ved Reinøya i Kirkenes. Oljen vil bli fraktet ut med tankere av ulike størrelseskategorier. Her er antatt en blanding av 50.000, 150.000 og 250.000 dwt tankere.

Tabell 3-4 Skipstrafikk maksimumsalternativet Scenario 2

Type skip	År			
	2004	2006	2010	2015
15000 dwt skytteltankere	33	23	33	33
60000 dwt skytteltankere	0	50	83	83
50000 dwt tankere	10	7	10	10
150000 dwt tankere	0	5	8	10
250000 dwt tankere	0	9	15	14
Sum skip	43	94	150	150

4 Antatte karakteristika for tankskipene

Faktiske skip som vil trafikkere Kirkenes i forbindelse med omlastingen kan ikke identifiseres på forhånd. Det er derfor gitt en del typiske data for de aktuelle skipsstørrelsene som grunnlag for de videre beregningene.

Tabell 4-1 Typiske data for skipene benyttet i beregningene

Type tankskip	Hovedmotor (bhp)	Hjelpemotorer (bhp)	Mengde ballast (tonn)
15000 dwt skytteltankere	7 000	2 x 600	6 000
60000 dwt skytteltankere	13 500	3 x 500	23 000
50000 dwt tankere	9 000	3 x 500	20 000
1500000 dwt tankere	18 000	3 x 1 400	54 000
250000 dwt tankere	25 000	3 x 1 400	110 000
360 000 dwt lagertanker	-	3 x 2 100	120 000

5 Beskrivelse av STS-operasjonen

Kirkenes Regionhavn har tidligere lagt opp til STS-operasjoner ved kai med skrapjern fra Russland og har en stab som har godt kjennskap til STS-operasjoner med råolje i åpent farvann. OCIMF¹ anbefalinger og generelle havneforskrifter for Kirkenes Regionshavn vil bli fulgt, (Forskrift 1993)

Kirkenes Regionhavn er i ferd med å etablere prosedyrer for STS-operasjoner basert på tidligere erfaringer og OCIMFs retningslinjer for STS-operasjoner.

Prosedylene vil beskrive i detalj hvordan operasjonene skal gjennomføres, og vil inneholde sjekklister som skal fylles ut i de forskjellige faser av operasjonen.

I god tid før tankerne ankommer Kirkenes havneområde vil de sende nødvendige skips-, last- og omlastingsdata til Kirkenes havneområde.

Fire store Yokohama-fendere koples sammen og fastgjøres med wire fra pullerne forut og akterut på den store tankeren.

Skytteltankeren nærmer seg assistert av taubåter som er gjort fast, og bukseres inn til den ligger parallelt med den andre tankeren, omtrent 50 m fra og skyver skytteltankeren inn til den ligger mot fenderne.

Så fortøyer skytteltankeren til den større cargotankeren. Det benyttes minimum to spring og to brest forut og tilsvarende akterut, men dette kan avhenge av størrelsen på tankeren. Førtøyningsgodset til skytteltankeren benyttes. Når skytteltankeren er fortøyd kan taubåtene frigjøres.

Lasteslangene løftes over og koples til manifolden på skytteltankeren. Før omlastingen kan starte, må den siste sjekklisten fylles ut og godkjennes.

¹ OCIMF – Oil Companies International Marine Forum er en frivillig sammenslutning av oljeselskaper som har interesser i oljeterminaler og skipning av olje.



Lastingen overvåkes av en "loading-master" (Loading-master leder/overvåker arbeidet med oppkobling, lasting og frakobling). I tillegg holdes det kontinuerlig vakt i lastekontrollrom og ved manifoldene ombord på begge tankerne i tilfelle uregelmessigheter skulle oppstå, som overfylling, lekkasje e.l.

Under omlastingen vil fribordet på begge tankerne endre seg betraktelig, og fortøyningene må justeres med jevne mellomrom for å unngå store belastninger eller brudd. Omlastingen kan når som helst avbrytes, etter krav fra kapteinen ombord på ett av skipene, eller fra loading-master. En UHF-kanal er etablert for intern kommunikasjon ombord, og for kommunikasjon mellom tankerne, mens en VHF-kanal for kommunikasjon mellom tankerne finnes i reserve. I tillegg kan i nødsfall skipene bruke avtalt lydsignal for å varsle hverandre om fare og umiddelbar nedstengning (pumpestopp).

Vakta som står ved manifoldene kommuniserer med kontrollrommet med UHF dersom han observerer noe unormalt. Vakta kan aktivisere nødstopp av lastepumpene.

Værmeldingen for Kirkenes havneområde vil bli kontinuerlig oppdatert, og operasjonen vil bli avbrudd dersom værkriteriene overstiges. Dersom det skjer et uhell ombord på et av skipene, vil STS-operasjonen umiddelbart avbrytes. Skal det lastes flere ganger vil bare slangen bli tatt inn på dekket. Når siste lasting er utført vil oppkoplingsprosedyren bli reversert.

5.1 Scenario 1 minimumsalternativet

I dette scenariet vil det ikke ligge fast lagerskip i Kirkenes. En cargotanker ca. 50.000 dwt vil ankomme, ankre opp, laste fra skytteltankere og gå til lossehavn.

Cargotanker vil alltid ankomme først. Når denne er oppankret forberedes STS-operasjonen. Taubåten med lasteslanger, koplings- og løfteutstyr går opp langs sida på den store cargo-tankeren, og utstyret løftes ombord med krana på den store tankeren. Slangen koples til manifoldene på tankeren, og taubåten avgår.

En må ta hensyn til forhold som skiftende vind/strøm retning og vind/strøm fra forskjellige retninger. Dette kan føre til at det ankrede skipet "pendler" ved ugunstige forhold. Det må påpekes at slike situasjoner kan forekomme og at det må tas forholdsregler for dette. Typisk kan slike forholdsregler være å benytte taubåt akter på det ankrede skipet eller at fortøyningsoperasjonen avbrytes/utsettes (etter gitte kriterier) inntil forholdene har stabilisert seg. (ICT & OCIMF, 1997, section 6.3).

Etter siste lasting vil fenderne, slangene og koplings- og lasteutstyret heises ombord i en taubåt, og vil bli lagret på kai til neste operasjon.

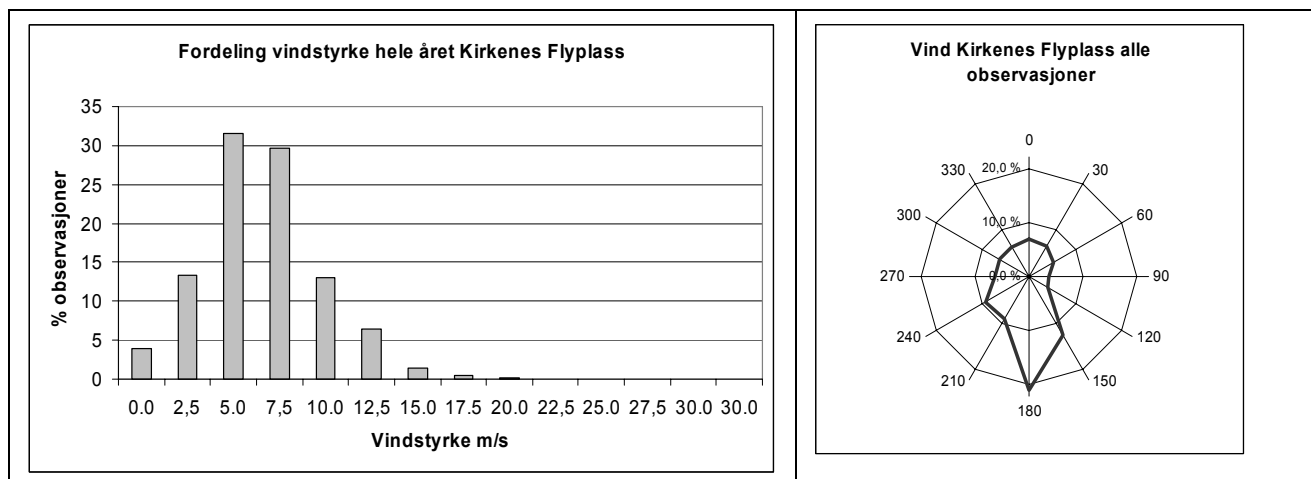
5.2 Scenario 2 maksimumsalternativet

I dette scenariet vil det ligge et lagerskip fast oppankret ved Reinøya i Kirkenes. Antatt størrelse er 360.000 dwt. Alt omlastingsutstyret vil ligge fast om bord i dette og man unngår derved risikoen knyttet til løfteoperasjonene. For øvrig som beskrevet under generelt.

6 Fysiske miljøforhold på lokaliteten

6.1 Vind

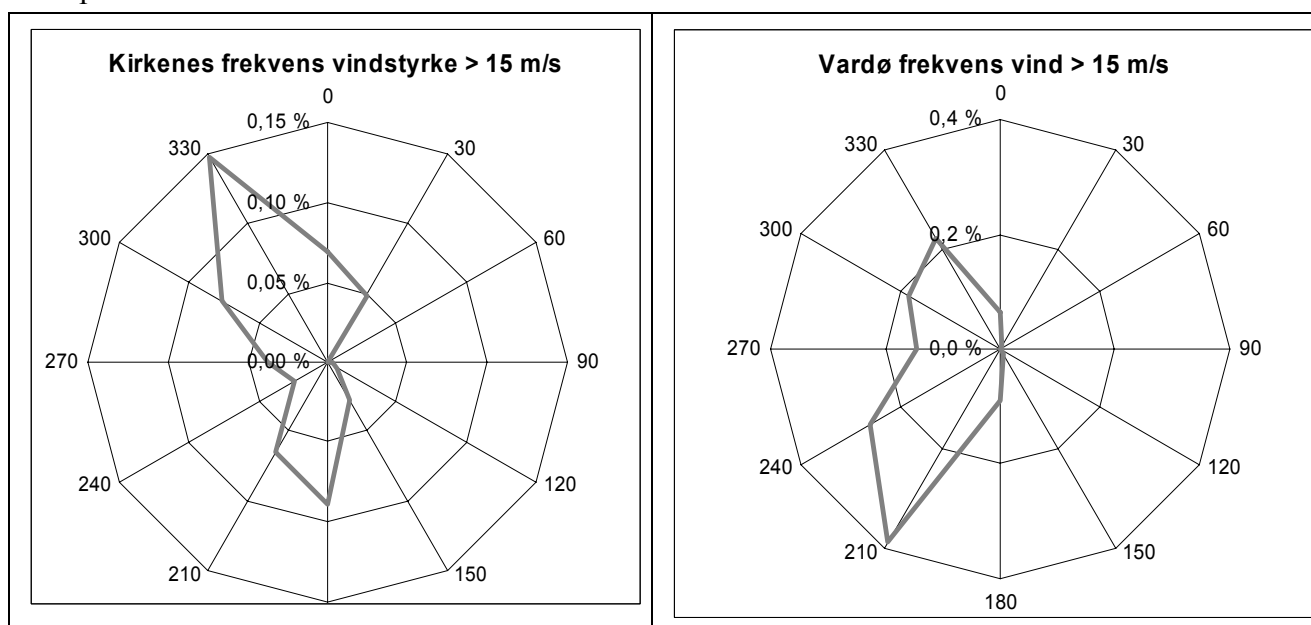
Det foreligger ikke vindmålinger fra det aktuelle området. Det er derfor hentet inn værdata fra de nærmeste værstasjonene til Meteorologisk Institutt som er Vadsø og Kirkenes Flyplass for årene 1961 til 1990.



Figur 6-1 Vindfordeling over året ved Kirkenes flyplass. Fordeling av vindstyrke i klasser til venstre, andel av observasjoner i ulike retninger til høyre.

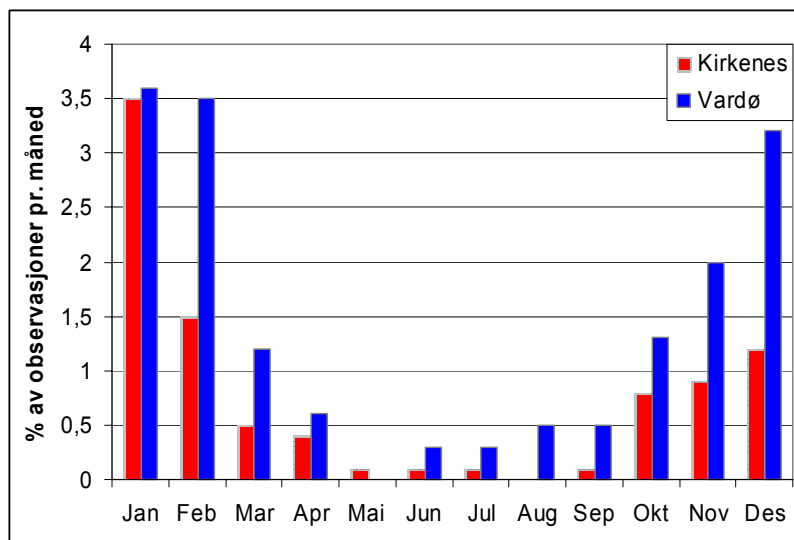
Over året er vindretningen dominerende sørlig og med 98 % av observasjonene under 12,5 m/s (liten kuling).

Vindstyrker over 15 m/s utgjør 0,6 % av observasjonene i Kirkenes og 1,5 % i Vardø (hele året). Retninger kan til dels være topografisk bestemt. Figur 6-2 viser at dominerende retning for kuling og sterkere er svært forskjellig i Vardø og Kirkenes, men begge har en dominerende vestlig komponent.



Figur 6-2 Retningsfordeling av observasjoner med vindstyrke sterkere enn 15 m/s ved Kirkenes og Vardø.

Det er særlig i vintermånedene det observeres vind med kuling styrke eller sterkere (Figur 6-3).



Figur 6-3 Andel av observasjoner hver måned med styrke over 15 m/s ved Kirkenes og Vardø Flyplass.

Topografien i det oppankringsområdet kan gi noe avvikende retninger i forhold til de aktuelle værstasjonene. Det bør derfor gjennomføres vindmålinger på lokaliteten slik at man bedre kan relatere eksisterende 30 års statistikk fra faste værstasjoner til de faktiske forholdene.

6.2 Tidevann og strøm

Det er generelt begrenset med målinger og modellering av lokale strøm- og tidevannsforhold, både på ytre og indre deler av kysten og inne i fjordarmer. Det er derfor ikke mulig å gi en detaljert beskrivelse av strømforholdene i det aktuelle området. I enkelte områder kan det forekomme sterke og varierende strømmer, uten at dette fanges opp i en generell beskrivelse. Modellert strøm benyttet i forbindelse med oljedriftsberegninger (DNV, 2002) indikerer lav strømhastighet, opp til 0,2 m/s i vestlig retning langs sørsiden av Reinøya ved fallende vann. Ved stigende vann indikeres det en bakevje i området med en mot-klokken sirkulasjon med lav hastighet. Dette innebærer at strømhastigheten også ved stigende vann kan være i vestlig retning langs Reinøya.

Tidevann og trykkendringer er viktige drivende krefter for strømforholdene i området og forårsaker ofte sterke strømmer i Bøkfjorden (den Norske Los, 1988). Tidevannsforskjellen mellom middel høy- og lavvann ved Kirkenes er 2,13 m, mens forskjellen mellom spring høy- og lavvann er 2,72. Dette fører til et generelt regelmessig varierende strømbilde hvor en kan anta at amplityden (vel 12 timer) følger tidevannet og med hastigheter rundt 0,05 til 0,3 m/s. Det er antatt at tidevannsstrømmen går parallelt med fjorden, og at den vil være rettet inn og ut av fjorden.

Vannføringen i Pasvikelva er ca. 32.000 m³/døgn over året. Dette gir en utgående ferskvannsstrøm i overflaten (estuarin sirkulasjon) spesielt i indre del av fjorden, men denne kan være uregelmessig. I følge Norske Los kan frisk nordlig vind helt kunne stoppe denne utgående strømmen. Transporten vil ha en topp ved snøsmeltingen rundt juni som er betydelig større enn den gjennomsnittlige transporten.



Nær land og i vik/bukter dannes bakevjer som ofte gir et uoversiktlig strømbilde. Dette kan blant annet være tilfelle i det aktuelle området sør for Reinøya.

Oppsummert kan man forvente at strømhastigheten på lokaliteten vil være av størrelse 0,1 – 0,2 m/s (0,2 – 0,4 knop), dominerende i vestlig retning. Vindgenerert overflatestrøm kan imidlertid bli vesentlig sterkere (anslagsvis 3-4% av vindhastigheten).

6.3 Sjøtemperatur og is

Sjøtemperaturen i Kirkenes Havn og Bøkfjorden følger generelt forholdene i Øst-Finnmark. Dette innebærer variasjoner i overflatetemperaturen mellom 10-13 grader sommerstid og ned rundt 0 om vinteren. På grunn av ferskvannstilførselen i overflatelaget vil det imidlertid være relativt større variasjoner i fjorden sammenlignet med utenforliggende områder og det vil normalt dannes is vinterstid. Istykkelsen i det aktuelle området varierer normalt mellom 5 og 35 cm.

Bakevje effekter kan medføre ansamling av is innenfor Reinøya selv om dette brytes opp av isbryter. Spesielt bør dette vurderes i forhold til oljevernberedskapen.

Sjø- og lufttemperaturer vinterstid kan medføre problemer for ballastvannssystemet om bord i et fast oppankret skip ved Reinøya.

7 Regulære utslipp til sjø

7.1 Kloakk

Kloakk på skip kommer fra WC, bysse og lignende vann mens gråvann kommer fra dusj, vaskeri, generell drenering som ikke inneholder biologisk aktivt materiale. Mange skip har i dag behandling av vannet før utslipp og/eller oppsamlingstanker.

For utslipp av kloakk og annet fra skip gjelder internasjonalt regelverk, bl.a. MARPOL Annex IV, regel 8, som sier at utslipp av kloakk til sjø er forbudt med mindre man har et godkjent system som finoppdeler og desinfiserer kloakken. Har man et slikt system, skal kloakk ikke slippes ut innenfor 4 nautiske mil av land. Har man ikke et slikt system skal kloakk samles opp i tank og slippes ut mens skipet seiler med en hastighet på over 4 knop minimum 12 nautiske mil av land. Har man et godkjent behandlingsanlegg ("sewage treatment plant") gjelder ikke avstandsbegrensningene med mindre den enkelte havnestat har egne begrensninger. I Norge gjelder generelt at kloakkutslipp fra skip ikke skal forekomme nærmere land enn 300 m.

For den type skip som her er aktuelt er det vanlig praksis at kloakk tømmes når fartøyet er ute i åpent farvann, dvs. utenfor skjærgården. Dette innebærer at kloakkutslipp knyttet til virksomheten vil komme fra et eventuelt oppankret lagerskip i Ropelv. Hvis det blir liggende et lagerskip fast ankret ved Ropelv, er det antatt at alle utslipp vil gå til fjorden. Totalt antall personer om bord er beregnet til 16. Det er antatt at disse vil være om bord det meste av døgnet i den perioden de har turnus og at skipet vil være bemannet hele året.

Totale utslipp fra skipet er beregnet med basis i SFT Veiledning 95:02 (se Tabell 7-1).

Tabell 7-1 Utslipp fra kloakksystemet på fast oppankret skip ved Ropelv

Parameter	Urenset, behandlet i henhold til krav (MARPOL)	Mekanisk rensing
Fosfor (kg)	9,3	8
Nitrogen (kg)	72	61
BOF ₇ (kg)	270	187
KOF (kg)	550	385

Eventuelt slam vil bli levert til mottakssystem i land i henhold til regelverk og standard systemer i Kirkenes Havn.

7.2 Ballastvann

Skipets ballastvann er i utgangspunktet pumpet ombord for å ivareta operative krav som eksempelvis håndterbarhet, komfort og/eller stabilitet. Ballastvannet tas ombord i lossehavn (donor) og vil ha egenskaper typiske for vannkvaliteten her. Ballastvann kan være fersk-, brakk- eller saltvann, ha et innslag av forurensende komponenter, høyt innhold av næringssalter og innslag av levende organismer. Innholdet av denne vannblandingen vil variere som funksjon av årstider samt tid på døgnet for ballastering og av lokale forhold som type bunn og havnens dybde.

Overføring av fremmede organismer regnes i dag som et av skipsfartens største miljøproblemer. I erkjennelsen av at konsekvensene av skader som følge av slike uønskede overføringer ofte er irreversible og dermed en trussel mot biodiversitet og at de påfører samfunnet enorme kostnader, utformet IMO i 1993 en frivillig retningslinje for håndtering av ballastvann hvor utskifting av ballastvann underveis inngikk som det viktigste tiltaket. Denne veiledningen ble revidert i 1997 (*IMO Assembly Resolution A.868 (20)*). Det foreligger (februar 2003) videre et utkast til konvensjon som inneholder krav til renhet av ballastvannet som kan slippes ut. Konvensjonen vil eventuelt få en endelig utforming i løpet av våren 2003 og kan tidligst bli vedtatt sommer 2003. Sjøfartsdirektoratet er i ferd med å utarbeide norsk regelverk for behandling av ballastvann. Dette vil sannsynligvis i stor grad følge IMOs veiledning og forslaget til konvensjon. Regelverket vil eventuelt tre i kraft i løpet av 2004.

For eksisterende skip er utskifting av ballastvann et godkjent tiltak for å redusere sannsynligheten for overføring av organismer både i IMO veiledningen og konvensjonen. Det vil sannsynligvis også være et alternativ i de kommende norske forskriftene vedrørende ballastvann. Tidligere var utskifting av ballastvann sett på som en referansemethode for alternative metoder. Studier av effektiviteten av fortynning av organismer gjennomført av en rekke institusjoner (NSF, 2001 og EU Concerted Action Group, 2000) har imidlertid gitt svært avvikende resultater. Med bakgrunn i et stort antall undersøkelser i tilknytning til ballastvannsutskifting kan hovedinnsigelsene fra et biologisk ståsted oppsummeres i følgende punkter:

- Organismer fjernes ikke som en funksjon av volumetrisk effektivitet.
- Tetthet av organismer i resterende vann har vist seg å kunne øke.
- Organismer i sedimenter fjernes ikke.
- Nytt friskt oksygenrikt vann kan gi en bedring i levevilkår.
- Organismer forefinnes også i nytt ballastvann.

Det arbeides derfor med flere alternative metoder for behandling av ballastvann. Ballastoperasjoner kjennetegnes ved at store vannmengder pumpes ombord eller over bord på svært kort tid. For de aktuelle fartøyene vil denne kapasiteten ligge i størrelsesorden på 1.500 – 10.000 m³/time. En

eventuell behandling av vannet ved inntak eller utslipp vil derfor sette store krav til behandlingskapasiteten.

Både utskiftning og behandling vil medføre kostnader samt til en viss grad kunne ha konsekvenser for sikkerheten til skip og mannskap. Med bakgrunn i dette er det utviklet metoder¹ for å vurdere hvilke laster som medfører risiko for overføring av fremmede organismer. I det følgende er det gjort en overordnet vurdering av aktuelle donorhavner og hvilken risiko aktiviteten vil medføre i forhold til introduksjon av fremmede arter.

EMBLA benytter kompatibilitetsprinsippet der geografisk tilhørighet (hovedsakelig salinitet og temperatur) mellom donor og resipient og historiske data vedrørende forekomst av arter (hazard species) inngår. Den biogeografiske inndelingen er basert på Ekman (1953), Briggs (1974; 1995) og Brattstrøm (1977). For at en introdusert art skal kunne etablere seg fast i en resipient, kreves det som et minimum at miljøbetingelsene i resipientområdet tilfredsstiller de krav som arten har for å overleve og reproducere (miljøforholdene må være tilfredsstillende for alle livsstadier).

Det gjennomføres først en "initial screening". En detaljert screening modul sammenlikner deretter livsbetingelser til hazard species mot faktiske forhold i resipient der det også tas hensyn til årstidsvariasjoner. Prinsippene i EMBLA er beskrevet i større detalj på <http://projects.dnv.com/embla/>.

Tilgjengelige beskrivelser av planer for eksport av olje fra nordlige deler av Russland tyder på at det amerikanske markedet vil dominere og i mindre grad det europeiske. Viktige mottakshavner for olje i USA ligger i Mexicogulften, mens Rotterdam dominerer i Europa. Som grunnlag for denne vurderingen er det antatt en fordeling av trafikken noe tilsvarende Mongstad, men med større dominans av amerikanske havner.

Tabell 7-2 Mengde ballastvann tilført Kirkenes i tilknytning til to scenarier for omlasting av olje fra Russland. Risikonivået knyttet til importen av ballastvann er basert på EMBLA

Donorområde	Mengde ballastvann (tonn)		Risikonivå
	Scenario 1	Scenario 2	
Europa (Nordsjøområdet)	100 000	200 000	Middels - Høyt
USA Mexicogulften	300 000	1 540 000	Lavt
USA østkyst	0	540 000	Høyt
Totalt	400 000	2 280 000	

Mengden knyttet til scenario 1 representerer en middels stor norsk havn, mens scenario 2 er anslagsvis halvparten av anslått volum (ca. 5 mill tonn i 2002) som importeres til Narvik.

Nordsjøen ligger i samme biogeografiske region som Kirkenes og det er høy sannsynlighet for at organismer i den sørlige delen av dette området blir ført til de nordlige områder ved naturlige mekanismer som havstrømmer og lignende. Basert på dette vil risikoen for introduksjon av fremmede organismer fra disse havnene være lav. Imidlertid er det dokumentert et relativt stort antall fremmede organismer i dette området. Dagens utslipp av ballastvann fra ulike donorhavner i Nordsjøhavnene er til dels meget store og risikoen for sekundærspredning av organismer fra disse er derfor vurdert som middels til høy.

¹ To metoder eksisterer i dag: The Australian Quarantine and Inspection Service (AQIS) Decision Support System og EMBLA Ballast Water Decision Support, utviklet av Det Norske Veritas.



Miljøforholdene i Mexicogulften er sterkt avvikende i forhold til Kirkenes og det sørlige Barentshavet. Flere av de viktige havnene er sterkt påvirket av ferskvann med lave saltholdigheter. Sannsynligheten for overføring av organismer fra disse er derfor vurdert som lavt. I en del aktuelle havner på østkysten av USA er forholdene mer lik det man finner i Kirkenes. Det er flere arter i dette området med miljøkrav som tilfredsstilles i Kirkenes og risikoen er derfor vurdert som høy.

Ved å benytte ballasttankene ombord i lagerskipet (Scenario 2) til mellomlagring av ballastvann fra innkommende cargotankere, er det et stort antall behandlingsmetoder som kan benyttes før utslipp.

8 Utslipp til luft

Utslipp til luft vil komme fra manøvrering ut og inn fra omlasting (hovedmotor og slepebåter), hjelpemotorer ved lasting/lossing og når lagerskipet ligger forankret. Disse utslippene vil bl.a. være avhengig av hvilket drivstoff som benyttes og type motor. Antar man at fartøyene bruker bunkersolje (tung olje), kan man legge til grunn et forbruk på 195 - 215 g drivstoff/kWh avhengig av hastighet. Hjelpemotorer vil i stor grad gå på diesel, men er antatt her å gå på tyngre bunkersolje. Ved å benytte standard utslippsfaktorer (E&P Forum, 1993; Lloyds', 1995; EMEP/CORINAIR, 2000) er de totale utslipp knyttet til de to aktuelle scenariene beregnet.

CO₂ vil ikke ha lokale effekter, men inngå i de regionale og Norges samlede utslipp av klimagasser. Utslippene av NO_x og SO_x kan bidra til lokal/regional forurensning av vassdrag og jordsmonn.

I tillegg vil det være utslipp av VOC hovedsakelig ved lossing og lasting. Dette skyldes fordampning av lette komponenter (inkludert metan, CH₄) fra oljen. Utslippene av VOC er beregnet ved standard utslippsfaktorer som totalt er angitt til 0,1 % av lastet mengde (EMEP/CORINAIR, 2000; Endresen et al., 1999; EPA, 2000). De faktiske utslippene er sterkt avhengige av en rekke faktorer som oljetype og skipsavhengige parametre.

Utslipp av VOC og NO_x kan føre til dannelse av bakkenært ozon. Metan inngår som en av klimagassene.

Flere russiske oljer har relativt høyt svovelinnhold. Dette kan føre til utvikling av H₂S som kan luftes ut ved fylling av tanker. Disse utslippene vil primært være merkbare som lukt i omgivelsene. I tillegg er det arbeidsmiljøkrav til konsentrasjoner av H₂S. På grunn av manglende data på oljekvaliteter og annet er det ikke gjort beregninger av disse utslippene.

Antagelser benyttet ved beregningene:

- Det benyttes to slepebåter ved manøvrering av alle større skip (> 150 000 dwt)
- Det tar ca. 1 – 2 timer å manøvrere inn til og ut fra lokaliteten
- En STS tar knapt ett døgn
- Lagerskipet vil benytte en mindre generator enn hjelpemotorene til strømproduksjon når det ikke foregår STS operasjoner
- For å unngå frysing av ballastvann o.a. vil det medgå noe mer energi vinterstid enn sommerstid.
- Det er 2,7 % svovel innhold i bunkersolje. Dette gir et noe høyt estimat på SO_x-utslippene fordi innholdet i diesel ligger under denne verdien.

Tabell 8-1 Beregnede totale utslipp basert på scenario 1 og 2 med forutsetninger og utslippsfaktorer som beskrevet i teksten

Utslippstype	Scenario 1 (tonn)	Scenario 2 (tonn)
CO ₂	4 040	31 400
NO _x	75	570
SO ₂	70	540
VOC	2 000	11 000

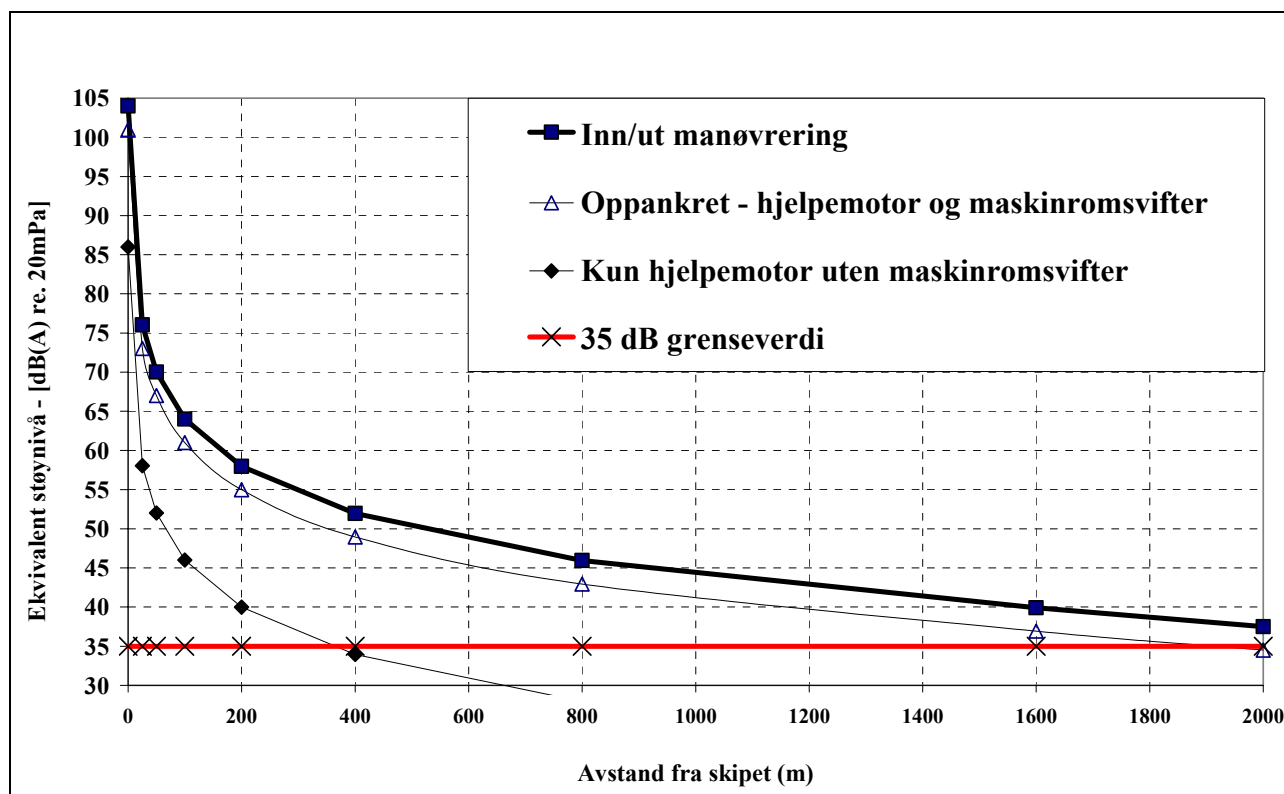
Til sammenligning var de totale utslippene fra Sør-Varanger kommune bortsett fra skipstrafikk i 1999 (<http://www.ssb.no/>) 36 514 tonn CO₂, 185 tonn NO_x, 15 tonn SO₂ og 858 tonn VOC.

9 Støy

Støyforholdene vil være knyttet til både tankere og slepebåter, men det er tankerne som vil være den dominerende støykilden. Det foreligger lite generelle data vedrørende støy fra skip i forhold til tredjeperson. I denne vurderingen er derfor benyttet en del målinger utført av DNV på en del aktuelle skipstyper. Støykildene ombord på slike båter varierer avhengig av i hvilken grad støydempingstiltak er utført på båtene, og støynivåene som er presentert er en middelvei fra målinger på tilsvarende båter. Dersom mer nøyaktige nivåer skal foreligge, må det utføres målinger på de aktuelle båtene.

Hovedstøykildene ombord i båtene er hovedmotor/hjelpemotor og vifter, spesielt maskinromsvifter. Støy fra maskinromsvifter kan være forholdsvis høye og dominerende når fartøyet ligger ved kai eller oppankret, men ofte vil disse viftene være avslått i kortere perioder. Det er derfor illustrert støynivå fra ventebøye med maskinromsvifter slått av og på.

For å illustrere mulige ”verst tenkelige støynivåer” er det foretatt beregninger for en tanker som ankommer (med hovedmotor) og som ligger oppankret eller fortøyd ved lagertankeren (hjelpemotor). Støynivåer som funksjon av avstanden mellom båten og mottaker er vist i figuren under.



Figur 9-1 Utendørs støynivå som funksjon av avstand fra fartøyet. Beregningen er basert på generelle data og bl.a. lokale topografiske og midlertidige værforhold kan endre dette bildet.

I beregningene er det simulert en svak medvind fra støykilde til mottaker. Dersom det er motvind kan skyggesoner oppstå med demping på opptil 30 dB(A). Temperaturforskjeller ved ulike høyder over havet gir også opphav til variasjoner i støynivåene. Beregningene som er utført her kan derfor sees på som ”verste tilfeller”. Det kan nevnes at forholdsvis enkle tiltak kan utføres for å dempe støy fra eksosutløp og vifter.

Det foreligger ikke grenseverdier for ekstern støy fra skip i Norge. SFT har imidlertid gitt generelle retningslinjer for bl.a. industristøy. Grenseverdiene gjelder innendørs med lukkede vinduer og med tilfredsstillende ventilasjon. Når døgnekvivalent støynivå innendørs overstiger 35 dB(A) skal det gjennomføres kartlegging og tiltaksutredning. Når den overstiger 42 dB(A) skal det gjennomføres tiltak.

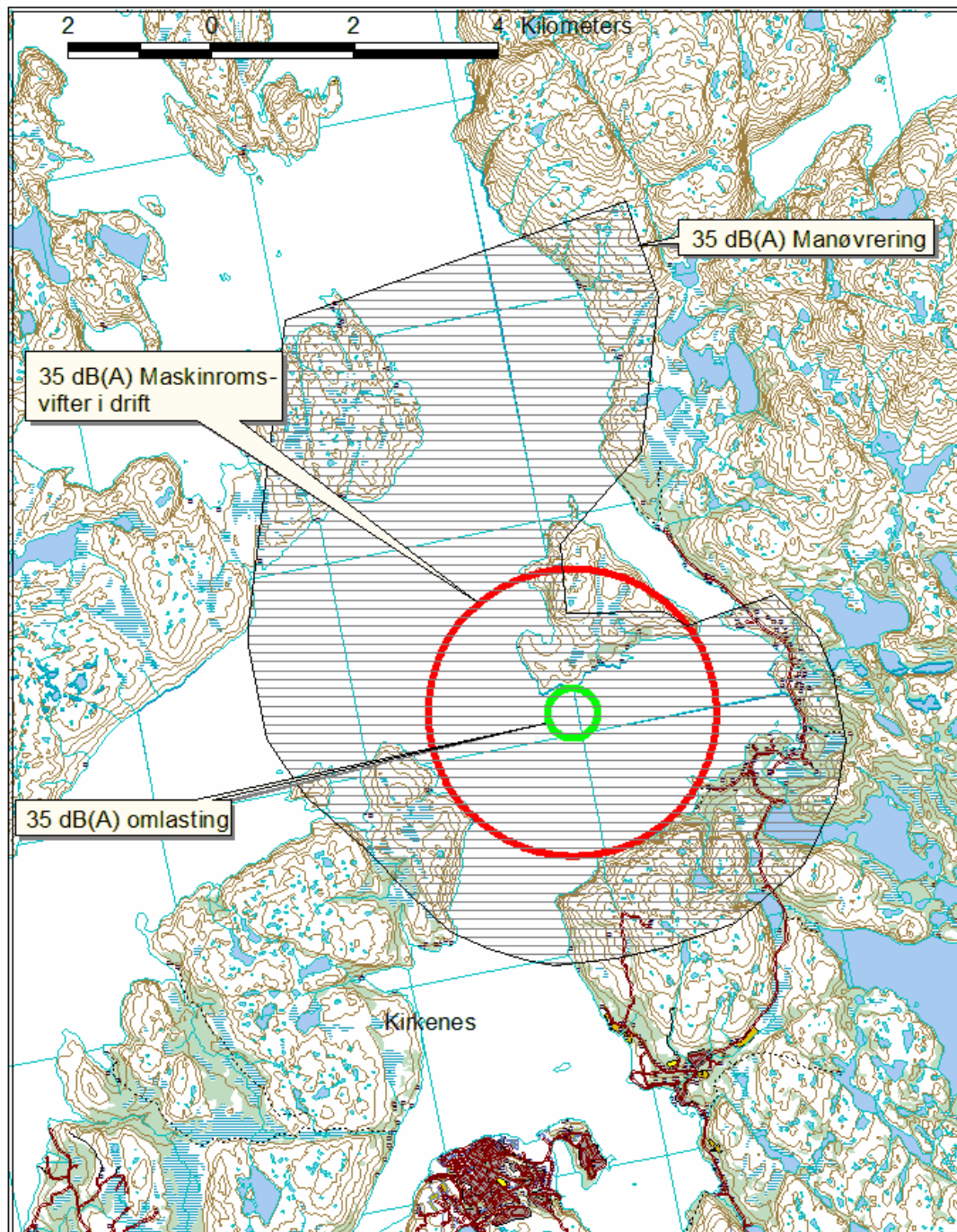
Tabellen under viser minste avstand fra skipet til mottakerpunktet dersom støynivået utendørs ikke skal overstige 35 dB(A). Det vil være en betydelig reduksjon av støynivået innendørs i forhold til dette.

Tabell 9-1 Anslåtte avstander hvis støynivå utendørs ikke skal overskride 35 dB(A)

Støy utendørs	Minste avstand – Omlasting; uten maskinromsvifter i drift	Minste avstand – Omlasting; med maskinromsvifter i drift	Minste avstand – Inn/ut seiling (manøvrering)
35 dB(A)	~ 350 m	~ 2000 m	~ 2800 m

En skisse av minsteavstandene ved manøvrering er lagt inn på kart i Figur 9-2. Grensene inn over land er spesielt usikre fordi høydedrag o.a. kan skygge for videre spredning av støyen.

Bebyggelsen ved Ropelv vil ligge innenfor 35 dB(A) grensen ved manøvrering. I dag er det ca. 10 bebodde hus i dette området. Ved de øvrige aktivitetene synes ingen fast bebyggelse å bli berørt.



Figur 9-2 Skisserte linjer for støygrenser basert på generiske beregninger av støy fra tankere under manøvrering. Manøvrering representerer den største støykilden. Se for øvrig Tabell 9-1.



10 Avfall

Mottak av avfall er regulert internasjonalt gjennom Den internasjonale konvensjon om hindring av forurensning fra skip (MARPOL 73/78). Norsk regulering skjer i dag gjennom sjødyktighetslovens § 116 og forskrift av 25. august 1981 nr. 9023 om etablering av mottaksordninger for avfall fra skip. I tilknytning til implementering av "Directive 2000/59/EC of the European Parliament and of the Council of 27 November 2000 on port reception facilities for ship-generated waste and cargo residues" vil rutiner og systemer i de enkelte havner måtte endres. Mottakssystemet for mottak av avfall i norske havner inkludert Kirkenes vil fremover bli endret i henhold til ny forskrift (og direktivet).

De ulike avfallstyper vil kreve ulike typer mottaksordninger, og i noen tilfeller vil det være behov for faste installasjoner i havnen. Nedenfor følger en oversikt over de ulike typer mottaksordninger.

Fast oljeholdig avfall produseres av alle maskindrevne fartøy, uansett størrelse. Behovet for mottaksordning for slikt avfall forutsettes å kunne dekkes ved en container à 2 m³.

Oljeholdig slam produseres hovedsaklig av større skip. Det antas at de fleste større skip har tanker for dette (krav for skip på 400 brt. og over). Behovet for mottaksordning forutsettes å kunne dekkes av tankbiler/lektere.

Spillolje produseres av alle fartøy uansett størrelse. Behovet for mottaksordning for slikt avfall for større skip forutsettes å kunne dekkes ved tankbiler/lektere. For mindre skip forutsettes behovet å bli dekket ved en oppsamlingstank à 4 m³.

Oljeholdig lensevann produseres ombord i de fleste skip. Levering av dette avfallet er imidlertid mest aktuelt fra større skip (skip på 400 brt. og over skal ha oppsamlingstanker). Behovet for mottaksordning forutsettes å kunne bli dekket ved tankbiler/lektere.

Søppel (inkl. annet spesialavfall enn det som er nevnt ovenfor) produseres ombord i alle fartøyer. Behovet for mottaksordning for forbruksavfall forutsettes å kunne bli dekket ved en container à 6 m³, mens det for spesialavfall forutsettes å bli dekket ved en "miljøcontainer" à 3 m³.

11 Andre relevante aspekter

Scenario 2 med et fast oppankret skip ved Reinøya medfører både størst trafikk og størst volum olje midlertidig lagret ved Kirkenes. Tilgjengelige data i form av sjøkart, informasjon om ankerfeste i sjøbunnen, strømforhold og vind er ikke tilfredsstillende. Følgende data må derfor samles inn i tillegg til en del vurderinger:

- Vindmålinger over minimum en måned for sammenligning med værstasjonene på Kirkenes og Vardø.
- Strøm – og bølgemålinger
- Beregninger av miljøkrefter på skipet
- Foreta sjøbunnsundersøkelser av bunntype og bathymetri
- Beregne ankertype og kapasitet, minimums lengde, størrelse og kvalitet av ankerkjetting, hvis ikke skipets eget utstyr skal benyttes
- Bestemme antall, kapasitet og posisjon av pullerter i land

Kirkenes Havn har allerede bedt en del aktuelle firmaer å komme med tilbud på innsamling av strøm, bølger og vind. I tillegg vil dialogen mellom Kystverket og Kirkenes Havn angående andre aktuelle aspekter bli videreført. Dette omfatter blant annet:



- Vintertemperaturer vil stille krav til ballastsystemet om bord lagerskipet.
- Det er anbefalt både av Kystverket og DNV at jernstake på Raudberggrunnen påmonteres lykt. Eventuelt bør det vurderes å sprengte bort Raudberggrunnen.
- Videre er det anbefalt at grunner i omlastingsområdet på 14,5 m også blir markert med staker.



12 Referanser

EMEP/CORINAIR: "Emission Inventory Guidebook: Shipping Activities – Activities 080402-080404". December 2000

Endresen, Ø., A. Mjelde, T. Sverud, and E. Sjørgård, Data and models for quantification of ship pollution, Det Norske Veritas, *Rep. 98-2059*, web site: <http://research.dnv.com/marmil/>, 1999.

Endresen, Ø., E. Sjørgård, Reference values for ship pollution, Det Norske Veritas, *Rep. 99-2034*, web site: <http://research.dnv.com/marmil/>, 1999.

Endresen, Ø., Sjørgård, E., Gravir, G., Sundet J. K. , Dalsøren S. B., Berglen T. F., Gravir G. and Isaksen I. S. A., *Environmental impact of international sea transportation*, submitted to Journal of Geophysical Research, end of august 2002.

Environmental Protection Agency (EPA), Analysis of Commercial Marine Vessels Emission and Fuel Consumption Data, Office of Transportation and Air Quality, *Rep. EPA420-R-00-002*, February 2000, web site: <http://www.epa.gov/otaq/models/nonrdmdl/c-marine/r00002.pdf>, visited autumn 2001.

Environmental Protection Agency (EPA): *VOC emission factors, AP-42, Volume I, Fifth Edition, Transportation and Marketing of Petroleum Liquids*, chapter 5, 1995, web site: <http://www.epa.gov/ttn/chief/ap42/ch05/final/c05s02.pdf>

DNV, 2002. Miljørisikoanalyse. Skip-Til-Skip operasjoner i Bøkfjorden. DNV rapport 2002-0549

DNV, 2003. Omalsting av olje i Bøkfjorden ved Kirkenes. Analyse av oljevernberedskap. DNV rapport 2003-0268.

Kystdirektoratet, 2002. Trafikksentral i Finnmark. Forstudie juni 2002. Utført av Barlindhaug.

MoT, 2001. Barents Sea Regional Oil Spill Contingency Plan. The Ministry of transport of Russian Federation. The State Marine Pollution Control and Salvage Administration of Russian Federation.

SFT, 2002. Risikobasert dimensjonering av statlig beredskap mot akutt forurensning. Tilleggsanalyse for region 5, Barentshavet sør, som følge av forventet endring av risikobildet.

TØI, 2003. Konsekvenser av skipstrafikken i området Lofoten – Barentshavet. Rapport utkast februar 2003.