

Trafikksentral for Nord-Norge

Samfunnsøkonomisk analyse

Knut Sandberg Eriksen
Viggo Jean-Hansen

Denne publikasjonen er vernet etter åndsverklovens bestemmelser og Transportøkonomisk institutt (TØI) har eksklusiv rett til å råde over artikkelen/ rapporten, både i dens helhet og i form av kortere eller lengre utdrag.

Den enkelte leser eller forsker kan bruke artikkelen/rapporten til eget bruk med følgende begrensninger:

Innholdet i artikkelen/rapporten kan leses og brukes som kildemateriale.

Sitater fra artikkelen/rapporten forutsetter at sitatet begrenses til det som er saklig nødvendig for å belyse eget utsagn, samtidig som sitatet må være så langt at det beholder sitt opprinnelige meningsinnhold i forhold til den sammenheng det er tatt ut av. Det bør vises varsomhet med å forkorte tabeller og lignende. Er man i tvil om sitatet er rettmessig, bør TØI kontaktes. Det skal klart fremgå hvor sitatet er hentet fra og at TØI har opphavsretten til artikkelen/rapporten. Både TØI og eventuelt øvrige rettighetshavere og bidragsyttere skal navngis.

Artikkelen/rapporten må ikke kopieres, gjengis, eller spres utenfor det private område, verken i trykket utgave eller elektronisk utgave. Artikkelen/rapporten kan ikke gjøres tilgjengelig på eller via Internett, verken ved å legge den ut på Nettet, intra-nettet, eller ved å opprette linker til andre nettsted enn TØIs nettsider. Dersom det er ønskelig med bruk som nevnt i dette avsnittet, må bruken avtales på forhånd med TØI. Utnyttelse av materialet i strid med åndsverkloven kan medføre erstatningsansvar og inndragning, og kan straffes med bøter eller fengsel.

Tittel: Trafikksentral for Nord-Norge

Forfatter(e): Knut Sandberg Eriksen; Viggo Jean-Hansen

TØI rapport 623/2003
Oslo, 2003-01
36 sider
ISBN 82-480-0317-5
ISSN 0802-0175

Finansieringskilde:
Kystdirektoratet

Prosjekt: 2850 Trafikksentral for Nord-Norge

Prosjektleder: Knut Sandberg Eriksen

Kvalitetsansvarlig: Harald Minken

Emneord:

Trafikksentral; nytte-kostnadsanalyse; skipsulykke; oljeutslipp

Sammendrag:

Prosjektet skal utrede samfunnsøkonomisk nytte og kostnader ved etablering av en trafikksentral for Nord-Norge. En trafikksentral driver overvåking og organisering av skipstrafikken samt navigasjonsassistanse og informasjonsarbeid. For fremtiden er trafikken med oljetankere fra Nord-Russland langs norskekysten en særlig utfordring. Nyten består hovedsakelig i unngåtte ulykker og oljeutslipp. Investerings-, vedlikeholds- og driftskostnadene er av betydelig størrelse. Nytte-kostnadsanalyser av ulike alternative løsninger viser at prosjektet er lønnsomt for samfunnet med god margin.

Title: Vessel Traffic Service for Northern Norway

Author(s): Knut Sandberg Eriksen; Viggo Jean-Hansen

TØI report 623/2003
Oslo: 2003-01
36 pages
ISBN 82-480-0317-5
ISSN 0802-0175

Financed by:
Coast Directorate

Project: 2850 Vessel Traffic Service for Northern Norway

Project manager: Knut Sandberg Eriksen

Quality manager: Harald Minken

Key words:

VTS; Cost-benefit; Ship accidents; Oilspills

Summary:

The aim of the project is to calculate the social benefit of establishing a vessel traffic service (VTS) for the northern coast of Norway. The purpose of a VTS is to supervise and organise vessel traffic, to assist navigation and give information to seafarers. The increasing number of tankers carrying oil from Russia represents a future challenge. The benefits of the project mainly consist of avoided accidents at sea and oilspills. The cost factors are mainly investments, reinvestments and operating costs. Cost-benefit analyses show the project is socially profitable with a substantial margin.

Language of report: Norwegian

Rapporten kan bestilles fra:
Transportøkonomisk institutt, biblioteket,
Postboks 6110 Etterstad, 0602 Oslo
Telefon 22 57 38 00 - Telefax 22 57 02 90
Pris kr 100

The report can be ordered from:
Institute of Transport Economics, the library,
PO Box 6110 Etterstad, N-0602 Oslo, Norway
Telephone +47 22 57 38 00 Telefax +47 22 57 02 90
Price NOK 100

Forord

Kystdirektoratet har på oppdrag fra Fiskeridepartementets utredet spørsmålet om det skal etableres en trafikksentral for skipstrafikken for Nord-Norge. I forbindelse med utredningen av trafikksentralen har Fiskeridepartementet bedt om at det utarbeides en helhetlig samfunnsøkonomisk vurdering i tillegg til de forstudier som allerede foreligger.

Oppdragsgiver for prosjektet har vært Kystdirektoratet, der kontaktperson har vært seksjonssjef Bjørn-Erik Krosness. Kystverket ved Krosness har tilveiebrakt all informasjon vedrørende kostnadskalkyler for trafikksentralen. På TØI har forsker Knut Sandberg Eriksen vært prosjektleder og gjort beregningsarbeidet med nytte-kostnadsanalysen. Forsker Viggo Jean-Hansen har gjort beregningsarbeidet med trafikkanalysene og ulykkesutviklingen. Rapporten er ført i pennen av Viggo Jean-Hansen og Knut Sandberg Eriksen. Kvalitetsansvarlig har vært forskningsleder Harald Minken. Avdelingssekretær Laila Aastorp Andersen har hatt ansvaret for det avsluttende tekstredigeringsarbeidet.

Oslo, januar 2003
Transportøkonomisk institutt

Knut Østmoe *Harald Minken*
instituttssjef forskningsleder

Sammendrag:

Trafikksentral for Nord-Norge

Samfunnsøkonomisk analyse

Innledning

Formålet med prosjektet er å undersøke om etablering av en trafikksentral for skipstrafikken langs kysten i Nord-Norge er samfunnsøkonomisk lønnsomt. Trafikksentralen tenkes etablert et ikke nærmere bestemt sted utenfor kysten av Nordre Nordland, Troms eller Finnmark (fra Lødingen til Kirkenes).

Trafikksentralene driver generell overvåking av trafikksituasjonen og informasjon til skip, navigasjonsassistanse og trafikkorganisering samt holder kontakt med andre instanser. Hjelpemidlene er Automatic Identification System (AIS), radar, VHF-radio mv. Trafikksentralene og deres oppgaver er nærmere beskrevet i kapittel 3.

Alternativer

Følgende alternativer er de som skal utredes:

Alternativ 1: AIS slik det er besluttet utbygd og øvrig infrastruktur for trafikksentral. Trafikksentralen drives i henhold til internasjonal standard, og overvåker og samhandler med sjøtrafikken.

Alternativ 2: Som alternativ 1 og i tillegg beredskapsfunksjoner for oljevern mv. og eventuelt samlokalisering med kystradio og stasjonering av slepebåt (eskortetjeneste) som et beredskapstiltak til skipstrafikken.

Disse skal sammenliknes med det allerede vedtatte nullalternativet som kun er utbygging av AIS.

Trafikken til sjøs i perioden 2005 til 2030 i Nord-Norge

TØI har i prosjektet "Basisprognoser for godstransport 2002-2022" sett på trafikkveksten for godstransport i alle trafikklenker i Norge for alle transportmidler.

I basisprognosene har vi først framskrevet godstransportetterspørselen mellom fylkene for ulike vareslag fra 2002 til 2022. Deretter har vi brutt dette ned til godstransport mellom kommunene og fordelt etterspørselen på trans-

portmidler ved hjelp av nettverksmodellen NEMO. Vi har fra dette prosjektet tatt ut data for de områdene som vil bli berørt av opprettelse av en trafikksentral for sjøtransport i Nord-Norge.

Dette har gitt grunnlaget for å beregne etterspørselen etter sjøtransport for disse 7 hovedområdene vi ønsker å se på. Beregningene er foretatt for 11 ulike varetyper. Det vi er interessert i er endringene i godsstrømmene.

Beregningene som er utført i modellen NEMO gir endring i etterspørselen i hver lenke i nettverket.

Tabell S.1 Årlige vekstrater for sjøtransport i tonnkm i Nord-Norge og for landet som helhet fra 2006 til 2030.

Kystområde	Alle	Flyt. bulk	Fisk	Andre
1 Hovedleia Lødingen – Tromsø	1,6	1,1	0,2	1,6
2 Hovedleia Tromsø - Hammerfest	1,9	0,8	0,6	2,0
3 Hovedleia Hammerfest - Vardø	2,0	0,6	0,5	0,8
4 Fjorder i N Nordland og Troms	0,6	1,3	0,6	0,7
5 Fjorder i Finnmark	2,6	0,5	0,5	2,4
6 Varangerfjorden	0,9	0,3	0,6	1,0
7 Ytre kystlei	0,5	8,1	0,6	1,0
Norge sjøtransport	0,8	0,2	0,8	1,1

Kilde TØI rapport 583/2002

Oljetransporter til og fra Russland er anslått separat, se nedenfor.

Trafikk med oljetankere fra Russland

Vi har forutsatt at all oljen fra Nordvest-Russland blir lastet opp i tankskip som hver seg tar 100 000 tonn og som alle passerer utenfor norskekysten av Troms og Finnmark. Antall passeringer vil etter antakelser om utviklingen i oljeutvinningen i Nordvest-Russland øke fra 45 passeringer per år i 2005 til 350 passeringer i 2025. I siste halvdel av perioden vi ser på, vil det være så høy

frekvens av slike transportere at det alltid være to tankskip som er passerende utenfor norskekysten. Dersom vi forutsetter at et tankskip har en hastighet på 14 sjømil per time, vil et tankskip bruke nesten 5 døgn fra Kirkenes til det passerer ut sør for Lindesnes/Rogaland. Et slikt skip vil bruke 33 timer fra kysten utenfor Kirkenes til tilsvarende utenfor Sortland som er det området en trafikksentral i Nord-Norge vil overvåke.

Skipsulykker i Nord-Norge

Dagens bilde av ulykker til sjøs innen passasjer, gods og bulktransporter er vist i figur S.1 nedenfor.

Fokus i det området som vi er interessert i, er ulykker innen transport av flytende bulk av fire årsaker:

- Troms og Finnmark har høyere ulykkesrisiko for slike transportere i utgangspunktet.
- Vi forventer høy vekst av slike transportere som passerer dette området fra oljefeltene i Barentshavet.

- Området er særlig sårbart overfor oljeutslipp fordi det kan gjøre skade på klekking av fiskeyngel og på fuglebestand (og –tilvekst) (WWF 2002).
- Oljeutslipp gir større skade jo lavere vanntemperaturen er, og selve opprensningen fra et utslipp gir i seg selv stor skade nesten på linje med utslippet.

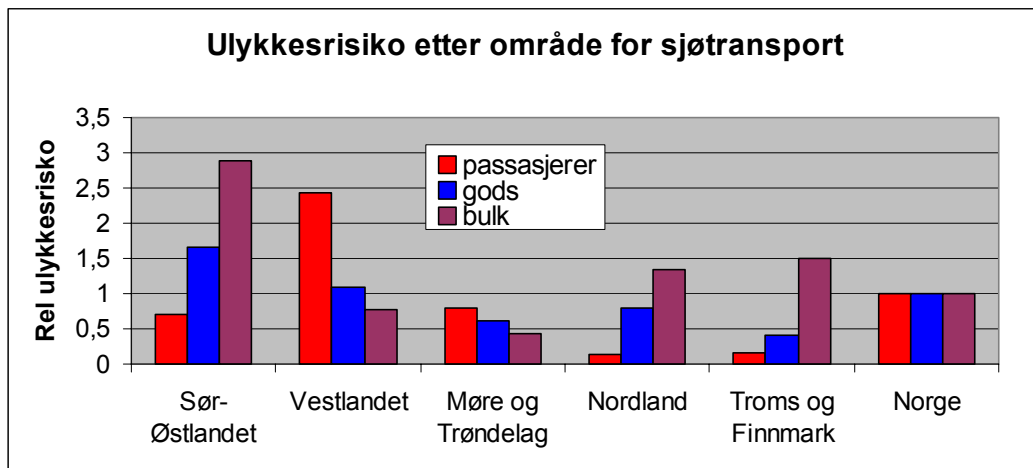
Kostnader ved skipsulykker

En samfunnsøkonomisk beregning av en skipsulykke omfatter 4 skadeområder:

- Skader på skip og last
- Personskader
- Redningskostnader
- Natur og miljøkostnader, herunder skader på eiendom hos tredjepart

Dette er en vurdering som knytter seg til ulykkeskostnadene uansett om det blir noen form for erstatning til den skadelidende.

Figur S.1 Relativ ulykkesrisiko for sjøtransport etter område i Norge i dag



Kilde: DNV 2002

Vi har støttet oss til vurderinger foretatt av Innovasjonsmiljø as og dessuten på tall fra Trafikksikkerhets-håndboka til TØI. Det er justert for pris- og kostnadsøkning fram til 2001. For opprenskningskostnader har vi benyttet tall fra den norsk – russiske studien. Vi har dessuten tatt hensyn til tall gitt av SFT over kostnader av rensing av oljeutslipp til sjøs og når utslippet når strandsonen.

Vi har på grunnlag av ovenstående beregnet skadekostnader for Nord-Norge for hvert av fartøystypene.

Tabell S.2. Skadekostnader for Nord-Norge for ulike fartøystyper. Ulykkeskostnader i 1000 kr per ulykke etter skadelidende område.

Skadelidende	Tankskip	Stykkogods og bulk	Passasjer-skip og bilferger	Fiske fartøy	"Typisk ulykke"
Skader på skip og last	25270	7220	2527	361	3610
Person-skader	845	169	1689	84	845
Redning	9036	645	1291	129	1291
Natur og miljø	16962	4846	1212	242	2423

TØI rapport 623/2003

Ulykkeskostnadene er størst for tankskip og minst for fiskefartøyer. Ulykkeskostnadene for handelsskip innen stykkogods og bulkskip (ikke oljetankere) ligger også over en gjennomsnittlig ulykke i dette området.

Nytten av en trafikksentral

Nytte av en trafikksentral er forskjellig etter hvordan farvannet i leia ser ut. I åpent farvann er gevinstene mindre (-10%), mens i meget trange farvann er skadereduksjonen større (-30%).

Dess trangere farvann, dess større virkning av å ta hjelpemidler i bruk. En trafikksentral vil ha muligheter til å iverksette tiltak som gjør at skadereduksjonen blir stor der sannsynligheten for uhell er stor. Det kan diskuteres om ikke volumet på trafikken i seg selv også kan påvirke skadereduksjonen. Men det har vi ikke forutsatt. Vi har forutsatt en konstant skadereduksjon innen et område i hele perioden selv om trafikken er økende i tidsperioden.

For de syv hovedområdene i Nord-Norge har vi forutsatt de samme reduksjoner i ulykkesrisikoen ved opprettelse av en trafikksentral, men vi har noe lavere anslag for reduksjonene i ulykkesrisikoen enn det som er forutsatt av Innovasjonsmiljø.

Kostnader ved etablering av en trafikksentral for Nord-Norge

Kystdirektoratet har i notat av 20.november 2002 gitt kostnadsoverslag for alternativ 0 (kun automatisk identifisering av skip (AIS) slik det er vedtatt innført for hele kysten) og for alternativ 1 (som omfatter AIS pluss øvrig infrastruktur for trafikksentral). I tillegg har vi beregnet et alternativ 2, der vi har inkludert beredskap for en taubåt stasjonert i Kirkenes av beredskaps-hensyn, men der alle kostnader forøvrig er som alternativ 1.

Levetidene for de kapitalartene som inngår i AIS (alternativ 0) er satt til 8 år. Dette er begrunnet i notat fra Kystverket med at dette dreier seg om ny teknologi (IKT) med relativ kort levetid.

Planhorisonten for dette prosjektet er satt til 25 år, fra 2006 til 2030. Det betyr at kapital med kortest levetid som er 8 år, må fornyes tre ganger i løpet av perioden vi ser på. Ved utløpet av perioden vil kapitalen ha en restverdi.

Vi har benyttet tall fra Kystdirektoratet for kapital-kostnadene i alle 3 alternativer. Men for driftskostnadene er det benyttet en del skjønn. For det første har vi benyttet nedre grense for driftskostnadene i alternativ 0, dvs 5 mill kr per år, mens anslaget er satt til 5-10 mill kr per år i driftskostnader. For alternativ 1 er anslaget satt i samsvar med kostnadsoverslaget fra Kystdirektoratet, som er 12 mill kr. For alternativ 2 har vi inkludert leie av en stor taubåt (minst en taubåt med 50 tonn bollard pull).

Tabell S.3. Kapitalkostnadene i de 3 alternativene. Mill 2001 kr.

	Kapital-kostnad	Brutto neddis-kontert kapi-talkostnad	Rest-verdi	Netto neddis-kontert kapi-talkostnad
Alternativ 0	44,9	95,1	7,2	84,9
Alternativ 1	115,0	199,7	15,4	184,3
Alternativ 2	115,0	199,7	15,4	184,3

Kilde: Kystverket

Vi har sett på driftskostnadene i de tre alternativene.

Alternativ 0 Vedtatt AIS.

Alternativ 1 Trafikksentral opprettet i sammenheng med AIS slik som forutsatt i Kystverkets notat. Trafikksentralen drives i henhold til internasjonal standard. Trafikksentralen overvåker og samhandler med sjøtrafikken.

Alternativ 2 Som alternativ 1, men i tillegg drifting av en stor taubåt i Kirkenes.

Tabell S.4. Driftskostnader pr år og neddiskontert i 25 års perioden fra 2006 til 2030. Mill 2001 kr.

	Driftskostnad i 2006	Neddiskontert driftskostnad (med og uten mva)	
Alternativ 0	5,0	58,3	52,0
Alternativ 1	12,0	139,8	124,9
Alternativ 2	24,3	282,9	252,6

Kilde Kystverket

Samfunnsøkonomisk lønnsomhet

Nedenfor har vi presentert nytte kostnadsbrøken ved å bevege seg fra alternativ 0 til alternativ 1 eller alternativ 2. Vi har brukt en kalkulasjonsrente på 7 % p a for å neddiskontere alle størrelser.

Tabell S.5. Samfunnsøkonomisk lønnsomhet ved å gå fra alternativ 0 (AIS) til hhv alt 1 (VTS) og alt 2 (VTS med slepebåt beredskap). Mill 2001-kr.

	Alt 1	Alt 2
Nyttegevinst (1)	419	649
Driftskostnader (2)	87	241
Investeringer og reinvesteringer (3)	112	112
Restverdi (4)	7	7
Nettogegevinst (5)	226	303
Neddiskonterte kostnader (6)	186	329
Nytte-kostnadsbrøk (7) ¹	1,22	0,92

TØI rapport 623/2003

Her er nettogegevinsten (5) lik postene (1) + (4) – (2) – (3), de neddiskonterte kostnadene (6) er summen av investerings- og driftskostnadene, neddiskontert og regnet uten merverdiavgift. Nytt-kostnadsbrøken (7) er (5) dividert på (6).

¹ Kriteriet for samfunnsøkonomisk lønnsomhet er, slik begrepene er definert her, at nytte-kostnadsbrøken skal være større enn null.

Våre beregninger viser at det med klar margin er samfunnsøkonomisk lønnsomt å bygge ut fra en overvåkingsentral til en trafikksentral (VTS) etter internasjonale standarder for hav- og kystområdene utenfor Nord-Norge. Også alternativ 2, som inkluderer utbygging av VTS med en slepebåtberedskap i Øst-Finnmark, er samfunnsøkonomisk lønnsomt.

Følsomhetsanalyser

Det er foretatt tre følsomhetsanalyser. To av disse forutsetter en endring av driftskostnadene til trafikksentralen. I den første ser vi på en samlokalisering med Vardø kystradio. Det er små gevinster av en slik samlokalisering. Vi har også sett på usikkerheten i nivået på driftskostnadene for en trafikksentral.

Dette er gjort i en analyse der vi har sett på en økning av driftskostnadene med 25 % . Dette gir en redusert lønnsomhet, men begge alternativene er fremdeles samfunnsøkonomisk lønnsomme med god margin.

I den siste følsomhetsanalysen ser vi hvilken skadereduserende effekt en trafikksentral minst må ha for at den fremdeles skal være samfunnsøkonomisk lønnsom. Vi får da at skadereduksjonen kan reduseres til under det halve av hva som i litteraturen forutsettes å være effekten av etablering av en trafikksentral for et kyst- og havområde. Likevel vil prosjektet fortsatt være lønnsomt.

Det er mulig at vi i hovedalternativene har overvurdert den skadereduserende effekten av trafikksentralen. To faktorer trekker imidlertid i retning av at nytten av ulykkesreduksjon er undervurdert heller at den er overvurdert. Den ene er at veksten i den russiske tankertrafikken kan bli større enn antatt i analysen. Nye opplysninger kan tyde på dette. Den andre er at kostnadene ved ulykker med slike fartøyer kan være større enn hittil antatt siden vi ikke vet nok om virkningene av slike ulykker. Det er etter vårt syn derfor mer trolig at nytten ved prosjektet er undervurdert enn at den er overvurdert.

Innhold

Sammendrag	I
1 Innledning	1
2 Problemstilling og metode	2
2.1 Om nytte-kostnadsanalyser	2
2.2 Problemstilling	3
2.3 Kort om opplegget	3
3 Nærmere om trafikksentraler og andre sikkerhetstiltak til sjøs	5
3.1 Trafikksentraler og annen sivil overvåking	5
3.2 Andre tiltak.....	5
4 Skipstrafikken utenfor Nord-Norge	7
4.1 Trafikkbildet i dag – soneinndeling og trafikk	7
4.1.1 Soneinndeling av farvann i Nord-Norge.....	7
4.1.2 Trafikk i dag.....	8
4.2 Skipsulykker i Nord-Norge	8
4.3 Utviklingen fremover.....	10
4.4 Gass skip til og fra Melkehøya utenfor Hammerfest	13
4.5 Fremtidig trafikk med oljetankere fra Russland.....	13
4.5.1 Ulykkesrater med oljetankere fra Russland	14
5 Kostnader ved skipsulykker	16
5.1 Skader på skip og last	17
5.2 Personskader	17
5.3 Redning og opprenskning	17
5.3.1 Utslippskostnader fra store oljeutslippsulykker.....	18
5.3.2 Opprenskningskostnader fra oljeutslipp.....	19
5.4 Natur og miljø	19
5.5 Samlede skadekostnader.....	20
6 Nytte av trafikksentral	21
6.1 Ulykkesreduksjon	21
6.2 Reduksjon av ulovlige utslipp	22
6.3 Andre nyttegevinster	22
6.4 Effekt av trafikksentral - alt. 1 vs. alt. 2	23
6.5 Usikkerhet.....	24
7 Kostnader ved etablering av en trafikksentral	25
7.1 Felles forutsetninger for alternativene og kilder for beregningene.....	25
7.2 Kapitalkostnadene.....	25
7.3 Driftskostnadene	26
7.3.1 Driftskostnadene forutsatt i alternativ 2.....	27
8 Samfunnsøkonomisk lønnsomhet	29
8.2 Følsomhetsanalyser	30
8.2.1 Følsomhetsanalyse nr 1: Samlokalisering av VTS med Kystradioen i Vardø.....	31
8.2.2 Følsomhetsanalyse nr 2: Økte driftskostnader for VTS i begge alternativer	31
8.2.3 Følsomhetsanalyse 3: Reduksjon av nyttevirkingen for alle hovedområder	32
8.2.4 Andre forutsetninger som gir økt lønnsomhet.....	32
9 Oppsummering og konklusjoner	34
Referanser	35

1 Innledning

Skipstrafikken i de nordlige farvann har økt de senere årene uten at denne økningen er dramatisk. Imidlertid forventer en i framtida sterk vekst i skipstrafikken mellom Nordvest-Russland og verden for øvrig. Dette gjelder ikke minst oljetransporter til Europa og USA – men også andre transporter mellom dette området og resten av verden forventes å øke sterkt. Økt norsk petroleumsvirksomhet vil også medføre økt skipstransport i norske farvann, men isolert bidrar ikke dette til vesentlige endringer i aktiviteten.

Selv om sjøtransport ikke innebærer større belastninger for samfunnet enn andre transportmåter med hensyn til ulykker og naturskader, kan ulykkene, når de inntreffer, ofte få katastrofale konsekvenser.

Trafikksentraler for skipstrafikken er tidligere etablert i Oslofjorden, Bamble og i Rogaland. De ovenfor nevnte forholdene har aktualisert etablering av en egen trafikksentral for skipstransport i Nord-Norge. Kystdirektoratet har fått i oppdrag fra Fiskeridepartementet å utrede dette. Barlindhaug har vært engasjert til å utarbeide en forstudie, som ble publisert i juni 2002. Transportøkonomisk institutt (TØI) ble i oktober 2002 engasjert for å lage en nytte-kostnadsanalyse av et slikt tiltak.

Det understrekes at vårt mandat er å se generelt på nytte- og kostnadsvirkningene av å etablere en trafikksentral for Nord-Norge. Vi har ikke utredet lokaliseringsspørsmålet. Det ligger i dette at vi heller ikke i særlig grad har gått inn i nytte- og kostnadsforhold tilknyttet spesielle lokaliseringer.

Denne rapporten inneholder i kapittel 2 først en generell beskrivelse av problemstillingen og presisering av hvilke alternativer en står overfor. Dernest beskrives metoden og opplegget for analysen. I kapittel 3 gir vi en nærmere beskrivelse av trafikksentraler og andre sikkerhetstiltak til sjøs. I kapittel 4 ser vi nærmere på trafikkbildet for skipstrafikken i nordnorske farvann og perspektivet for utviklingen framover. Kapittel 5 tar for seg de ulike typene kostnader som vanligvis oppstår ved skipsulykker. I kapittel 6 ser vi på de ulike nytteeffekter som kan påregnes ved etablering av en trafikksentral. Utbyggings- og driftskostnadene ved de ulike alternativene er framstilt i kapittel 7. Så presenteres resultatene av nytte-kostnadsberegningene i kapittel 8 sammen med følsomhetsanalyser for sentrale faktorer. Til slutt i kapittel 9 gir vi en oppsummering av det hele med konklusjoner.

2 Problemstilling og metode

2.1 Om nytte-kostnadsanalyser

Offentlige organer er pålagt å utrede økonomiske og administrative konsekvenser av planlagte tiltak. En *konsekvensutredning* impliserer ikke nødvendigvis at verdsettingen er i form av kroner og øre. For samferdselssektoren er det imidlertid bestemt at verdsettingen skal skje i form av nytte-kostnadsanalyse. Håndbøker i nytte-kostnadsanalyse er utarbeidet for alle de fire samferdselsetatene av Transportøkonomisk institutt og andre. Se f.eks Minken et al (2001). For Kystverket er det foreløpig utarbeidet et utkast (Christensen (1999), som er i samsvar med håndbøkene for de andre etatene.

I en *nytte-kostnadsanalyse* (NKA) er alle nytte- og kostnadskomponenter verdsatt i kroner. Dermed kan disse summeres, og nettoytten kan beregnes. Dersom nettoytten er positiv er tiltaket lønnsomt. Dersom flere prosjekter konkurrerer om de samme budsjettmidlene, rangeres prosjektene etter *nytte-kostnadsbrøken*, dvs nettoytten dividert på investerings- og driftskostnadene som belastes offentlige budsjetter.

Selv om en nytte-kostnadsanalyse legger hovedvekt på økonomisk tallfestede størrelser, er det fullt mulig i tillegg å liste opp konsekvenser det ikke har vært mulig eller forsvarlig å tallfeste i kroner. Andre forhold vil også ha betydning for beslutningen om tiltaket skal gjennomføres eller ikke. Det er dessuten tillatt å ha ulike vurderinger av om ressursene er riktig verdsatt, siden mange av de godene som omfattes av analysen, f.eks miljø og tidsbruk, ikke omsettes i markedet, men må anslås på annen måte.

Alle nytte- og kostnadskomponenter som er tallfestet, må neddiskonteres til samme tidspunkt ved hjelp av en kalkulasjonsrente. Dermed får en beregnet nåverdien for prosjektet som verdien i dag av nettostrømmen av nyttegevinster og kostnadskomponenter. Om nåverdien er større enn null, bør prosjektet gjennomføres om det ikke konkurrerer med andre prosjekter om budsjettmidler.

For å rangere flere prosjekter beregnes nytte-kostnadsbrøken, som er forholdet mellom netto nåverdien og den investerings- og driftskostnaden som er underlagt et offentlig budsjett.

Vi har da følgende sammenheng:

$$(1) \quad \text{Nytte-kostnadsbrøken} = \frac{\text{Nåverdi av (nyttegevinster – alle kostnader)}}{\text{Nåverdi av (investerings- og driftkostnader)}}$$

Her betyr "Nåverdi av (...)" den neddiskonterte verdien av den fremtidige strømmen av nytte- og kostnadskomponenter knyttet til prosjektet. Dersom det bare er investeringskostnadene som er underlagt budsjettrestriksjoner, skal bare disse inngå i nevneren. For at et prosjekt skal være lønnsomt å gjennomføre, må nåverdien av differansen mellom nytte og kostnader være større enn 0. Dermed må nytte-kostnadsbrøken også være større enn 0.

Diskonteringsrenten bestemmes i tråd med prinsippene fastlagt av Finansdepartementet (2000). I dette prosjektet har vi satt den til 7 prosent p.a.

2.2 Problemstilling

Formålet med prosjektet er å undersøke om etablering av en trafikksentral for skipstrafikken langs kysten i Nord-Norge er samfunnsøkonomisk lønnsomt. Trafikksentralen tenkes etablert et ikke nærmere bestemt sted utenfor kysten av Troms eller Finnmark (fra Lødingen til Kirkenes).

En trafikksentrals hovedoppgave er å redusere ulykkesrisikoen og effektivisere avviklingen av skipstrafikken. Oppgaven løses ved å samvirke med skipstrafikken, herunder å kontrollere og veilede denne. Engelsk betegnelse er *Vessel Traffic Service (VTS)*.

Trafikksentralene driver i tillegg generell overvåking av trafikksituasjonen og holder kontakt med andre instanser. Hjelpemidlene er Automatic Identification System (AIS), radar, VHF-radio mv. Trafikksentralene og deres oppgaver er nærmere beskrevet i kapittel 3.

Følgende alternativer er de som skal utredes:

Alternativ 1: *AIS slik det er besluttet utbygd og øvrig infrastruktur for trafikksentral. Trafikksentralen drives i henhold til internasjonal standard, og overvåker og samhandler med sjøtrafikken.*

Alternativ 2: *Som alternativ 1 og i tillegg beredskapsfunksjoner for oljevern mv. og eventuelt samlokalisering med kystradio og stasjonering av slepebåt (eskortetjeneste) som et beredskapstiltak til skipstrafikken.*

Disse skal sammenliknes med nullalternativet, som allerede er vedtatt:

Alternativ 0: *Kun Automatisk identifisering av skip (AIS), slik det allerede er vedtatt innført for hele kysten.*

Alternativ 0 er kun en automatisk registrering av trafikken uten noen sjøfartsmessig tolkning av registreringene og uten at noen infrastruktur og hjelpemidler er knyttet til disse registreringene.

Alternativ 1 vil si at registreringene gies en tolkning og at et skjer en kommunikasjon mellom skip og sentralen og mellom skip.

Alternativ 2 vil i tillegg til alternativ 1 ha beredskapsfunksjoner som taubåt tilgjengelighet og andre hjelpemidler innen redningstjeneste og assistanse. Dette alternativet vil ha en mulighet til å begrense skadeomfanget ved et uhell som ikke vil ligge innenfor alternativ 1.

Alternativ 0 er allerede vedtatt innført, slik at alternativene som skal utredes er den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av å gjennomføre alternativ 1 og alternativ 2 – gitt at alternativ 0 blir gjennomført. Vanlig framgangsmåte tilsier at en skal beregne netto nytten av å gjennomføre det foreslåtte prosjektet, gitt den mest sannsynlige utviklingen uten prosjektet. Det vi ønsker å beregne er dermed differanseprosjektene alternativ 1 – alternativ 0 og alternativ 2 – alternativ 0.

Vi antar at investerings- og driftskostnadene for de ulike alternativene er begrenset av det samme offentlige budsjettet, slik at vi beregner netto nytte av prosjektene sett i forhold til både investerings- og driftskostnader.

2.3 Kort om opplegget

På grunn av knapphet på tid og ressurser vil vi i dette prosjektet i stor grad basere oss på allerede tilgjengelig kildemateriale og opplysninger, eller vi anvender data og forutsetninger fra andre prosjekter som vi tilpasser vårt prosjekt.

Etableringen av VTS for Nord-Norge er forventet å være klar i 2006. Av praktiske grunner har vi antatt at sentralen er operasjonell fra starten av 2006. Regner vi med en analyseperiode på 25 år, betyr det at vi ser på perioden 2006 – 2030.

Kystfarvannet fra nordre Nordland til grensen mot Russland i Finnmark deles i syv soner. Gjennomsnittlig antall ulykker pr år for hver sone og for hver av fire fartøystyper beregnes fra DAMA-registerets materiale. Vi antar at skipstrafikken i seilingskilometer (nautiske mil) utvikler seg takt i med TØIs framskriving av transporterte godsmengder fordelt på geografiske områder. Passasjertransporten antar vi har uendret omfang gjennom analyseperioden.

Muligheten for oljetransport i stort omfang langs norskekysten fra Russland til Rotterdam krever at dette emnet behandles særskilt. I følge CNIIMF (2001) forventes antallet passeringer med russiske tankere å 8-doble seg fra 2006 til 2030. Det er da regnet med at råoljen omlastes i havner i området Kvitsjøen - Kolahalvøya fra mindre tankskip eller jernbane til 100 000-tonnere, som går til Rotterdam. Denne forutsetningen er imidlertid ikke avgjørende, da størrelsen på disse tankerne bare i mindre grad påvirker resultatet. Mer viktig er den totale mengden av råolje som transporteres langs kysten, da skadekostnadene i sterk grad er avhengig av utsluppet mengde. Vi antar også en viss, svak bedring i ulykkeskostnadene over 25-årsperioden med bakgrunn i generelt bedre sjøtransportsikkerhet og bedre beredskap og evne til å takle slike ulykker.

For øvrig antas ulykkessannsynlighetene å være konstante i forhold til trafikkarbeidet, som f eks kan måles ved hjelp av seilingskilometer eller nautiske mil. Vi beregner imidlertid ikke omfanget av trafikkarbeidet i de enkelte områdene, men forutsetter at antall ulykker endrer seg i takt med den framskrevne trafikkveksten, slik det er beskrevet ovenfor.

Vi har dermed en prognose på antall ulykker fordelt på soner og fartøystyper. Kostnadene for de enkelte typene ulykker estimeres ut fra tidligere erfaringer og tilgjengelig materiale. Et vanskelig punkt er effekten av tiltakene. Her kan vi bare bygge på hva andre har gjort tidligere og relatere det til de alternativene vi utreder.

Andre nyttegevinster er: 1) reduksjon av ulovlige utslipp og 2) data og tjenester fra trafikksentralen. Disse antatt å være av langt mindre betydning enn ulykkeskostnadene, og er derfor gitt en mer summarisk behandling.

Kostnadene til investeringer og drift av de ulike alternativene er i hovedsak beregnet av Kystverket.

Viktige kilder har i første rekke vært skriftlig materiale og muntlige opplysninger fra Kystverket. Av tidligere utredninger av stor betydning må nevnes forprosjektrapporten om trafikksentral i Finnmark (Barlindhaug 2002), nytte-kostnadsanalyse av trafikksentral i Rogaland (Innovasjonsmiljø 1994), prosjekt om sikkerhet langs norskekysten (Det Norske Veritas 2002) og en russisk utredning med anbefalinger om beredskap ved økt oljetransport i Barentshavet (CNIIMF 2001). Av stor betydning er også statistikk over sjøulykker fra DAMA-registeret, som er kilde for alle ulykkesdata i rapporten.

3 Nærmere om trafikksentraler og andre sikkerhetstiltak til sjøs

3.1 Trafikksentraler og annen sivil overvåking

En trafikksentral for skipsfarten har som hovedformål å redusere ulykkesrisikoen. Oppgavene som en trafikksentral har, er hovedsakelig følgende:

- *Informasjonstjeneste*; dvs tilveiebringelse av informasjon til skip som skal være til hjelp for beslutningsprosessen om bord i skipene. Dette er i stor grad bakgrunnsinformasjon som er tilgjengelig i god tid før beslutningene skal tas.
- *Navigasjonsassistanse* skal være til mer direkte hjelp ved navigasjonen og beslutningene som skal tas om bord. Dette er løpende informasjon om posisjon og kurs mv til støtte under vanskelige navigasjonsforhold.
- *Trafikkorganisering* går ut på å legge forholdene til rette for effektiv og sikker avvikling av sjøtrafikken ved å organisere/styre trafikken.
- *Skipsrapportering* går ut på å sørge for, samle inn eller utveksle informasjon ved hjelp av rapporter over aktuell kommunikasjonskanal. Informasjonen blir nyttet for en rekke formål, inkludert søk og redning, beskyttelse mot forurensning av det marine miljø, og nasjonal sikkerhet.

I tillegg driver trafikksentralene generell overvåking av trafikksituasjonen og holder kontakt med Forsvaret, kystradiotjenesten andre instanser. De samler og systematiserer også informasjon som bakgrunnskunnskap for egen og andres virksomhet. De kan også utføre beslektede aktiviteter, som formidling av lostjenester, koordinering av oljevernaksjoner og bistand ved redningsaksjoner. Ulike typer opplæringsoppgaver kan også tenkes.

For å utføre sin oppgave benytter trafikksentralen en rekke tekniske systemer, herunder AIS (Automatic Identification System), radar, VHF radio og elektronisk databehandling.

Trafikksentraler opereres i samsvar med internasjonale regler og avtaler på området. I nasjonalt farvann utfører trafikksentralen en tjeneste med navnet *Vessel Traffic Services*, mens den i internasjonalt farvann utfører en lignende tjeneste på et mer overordnet nivå som kalles *Ship Reporting Services*. Den sistnevnte tjenesten må være godkjent av International Maritime Organization (IMO) dersom den skal være obligatorisk.

3.2 Andre tiltak

Fra før av driver Forsvaret en betydelig overvåking av våre kystfarvann. Hva slags struktur det er på forsvarets tjeneste på området og hvilke utbyggingsplaner som gjelder for forsvarets virksomhet, vil ha stor betydning for den sivile trafikk-kontrollen, ikke minst med henblikk på samarbeidet mellom militær og sivil overvåking av skipstrafikken langs norskekysten.

I oversiktsrapporten fra Veritas (2002) har de stilt opp 13 fremtidige tiltak som vil bedre sikker risikoen for sjøtransport. Her er noen av de tiltakene som er relevante for alternativene over:

Går vi tilbake til alternativene som er satt opp i kapittel 2, er Alternativ 0, AIS forutsatt gjennomført i forkant av de tiltakene som er listet opp i tabell 3.1. Vi ser at alternativ 1, som særlig gjelder 1, 4 og 5 av tiltakene har middels nytte og lav/middels kostnad. Alternativ 2 vil også ved siden av alt 1 inkludere muligheter for tiltak 3, som har høy nytte og kostnad. Muligens kan en aktiv trafikksentral også kunne dirigere trafikken som foreslått i tiltak 6 etter at en har mottatt hvilken last skipet har.

Tabell 3.1. Grov vurdering av fremtidige tiltak som har relevans ved en utbygd trafikksentral for Nord-Norge og som evt har hjelpemidler til disposisjon.

Tiltak	Beskrivelse av tiltaket	Lokalisasjon	Nytte	Kostnad
1	Pålegg om ECDIS og annet kommunikasjonsutstyr på alle fartøy. AIS pålagt montert	Hele kysten	Middels	Middels
3	Økt bruk av taubåt for "dårlige fartøy" dvs los rekvirerer oftere taubåt	Losområder, taubåt må være tilgjengelig	Høy	Høy
4	Trafikksentraler- hele landet dekket. kontroll og trafikkdirigering med bruk av sentraler. (AIS inkludert) Intervenering ved faresituasjoner	Ingen nye sentraler – hele kysten kan bli dekket med dagens sentraler	Middels	Lav
5	Fjernlosing fra trafikksentraler – økt bruk i forhold til dagens system	Losområder – kan utvides i forhold til dagens bruk	Middels	Lav
6	Separasjon av trafikk i korridorer langs hele kysten innlagt på de elektroniske kartene. Egne korridorer for farlig last i enkelte områder	Hele kysten	Høy	Lav
8	Økning av territorialgrensen til 12 nautiske mil	Hele kysten	Liten	Lav
9	Insentivordninger – differensierte farledsavgifter f eks dobbelbunn eller kvalitetsutmerkelse som gir lavere avgifter	Hele kysten	Liten	Lav
13	Lettere tilgjengelig informasjon om farleder, havner vha internett (video, kart mm)	Spesifikke steder langs kysten og i havner	Middels	Middels

TØI rapport 623/2003. Kilde: DNV 2002

4 Skipstrafikken utenfor Nord-Norge

4.1 Trafikkbildet i dag – soneinndeling og trafikk

4.1.1 Soneinndeling av farvann i Nord-Norge

Ut fra vurderinger om risikobildet i de ulike farvannene og effekten av tiltaket trafikksentral har vi foretatt følgende inndelinger av fjord og kystområdene fra nordlige del av Nordland og videre nordover:

1 *Hovedleia fra Lødingen til grensen mot Russland:*

- 1.1 Fra Lødingen til Tromsø
- 1.2 Fra Tromsø til Hammerfest
- 1.3 Fra Hammerfest til Vardø

2 *Videre følgende kyststrekninger:*

- 2.1 Lofotens ytterside Hadselsfjorden og området fra Sortland til Risøyhamn
- 2.2 Vesterålens ytterside fra Vesterålsfjorden til Andenes
- 2.3 Kysten Andenes fyr til Torsvåg fyr med innseilinger
- 2.4 Fra Torsvåg fyr til Helnes fyr med innseilinger

3 *Videre de indre fjordområdene i Troms og nordre del av Nordland:*

- 3.1 Andfjorden med bifjorder
- 3.2 Indre fjorder fra Lødingen til Tromsø
- 3.3 Indre fjorder fra Tromsø til Loppa

4 *Til slutt fjordene i Finnmark:*

- 4.1 Fjordene i Vest-Finnmark
- 4.2 Porsanger, Laksefjord og Tanafjorden
- 4.3 Varangerfjorden med sidefjordarmer

Dette gir i alt en inndeling av ytre, indre og kyst- og fjordområdene i nordlige del av Nordland og Troms og Finnmark på i alt 13 hav-, sjø- og fjordområder.

Vi har gruppert disse igjen i syv såkalte hovedområder slik det går fram av tabell 4.1.

Soneinndelingen kan gjøres også på andre måter, men vi har ansett som spesielt viktig å skille ut den ytre kystleia, fordi her vil det være en del transitt trafikk som ikke har noe med norsk område å gjøre, men som det likevel vil være viktig for norske interesser å overvåke aktiviteten av.

Tabell 4.1. Hovedområder for sjøtransport i Troms og Finnmark og havområdene utenfor.

Hovedområder	Inndeling av delområder (se inndelingen over)
1 Hovedleia Lødingen –Tromsø	1.1
2 Hovedleia Tromsø – Hammerfest	1.2
3 Hovedleia Hammerfest – Vardø	1.3
4 Fjorder i N Nordland og Troms	3.1, 3.2, 3.3
5 Fjorder i Finnmark	4.1, 4.2
6 Varangerfjorden	4.3
7 Ytre kystlei	2.1, 2.2, 2.3, 2.4

TØI rapport 623/2003

4.1.2 Trafikk i dag

Vi ser på trafikk i hovedområdene med følgende fartøytyper:

1. Tank- og bulkskip
2. Stykkgodsskip og lektere og andre skip som går med gods
3. Fiskefartøyer
4. Passasjerskip og ferger

Skipstrafikken kan som nevnt måles i skipsbevegelser (måler bare turer mellom anløp, ikke utseilt distanse) eller seilingskilometer (eventuelt nautiske mil). Å få et noenlunde eksakt mål på skipstrafikken i hovedområdene, er trolig svært vanskelig. Datakildene er mange og uensartede og gir til dels motstridende resultater. Vi har derfor, slik det er beskrevet i kapittel 2, valgt å anta at utviklingen i ulykkesomfang og andre ulemper er proporsjonale med skipstrafikken. Dermed trenger vi ikke ha eksakt kunnskap om omfanget av skipstrafikken. *Det er tilstrekkelig å ha en prognose eller framskriving for veksten eller nedgangen i trafikkarbeidet utført av ulike skipstyper i ulike havområder.* Dette er nærmere beskrevet i kapittel 4.3.

En merknad om utenrikstransportene over sjø til og fra de to nordligste fylkene: Disse er generelt små – innenrikstransportene er fem til ni ganger større enn utenrikstransportene målt i skipsbevegelser, iflg. Veritas. Likevel er de viktige som risikofaktor både mhp ulykker og ulovlige utslipp.

4.2 Skipsulykker i Nord-Norge

Kilden for all informasjon om utviklingen til nå i ulykker er DAMA-registeret, som drives i regi av Sjøfartsdirektoratet. Dette har en detaljert registrering av ulykker i norske kystfarvann med koordinater, skipstyper, konsekvenser mv. Vi baserer oss på registreringer av ulykker for perioden 1981 – 2001 og ser på ulykker av typene grunnstøtinger og kollisjoner, som her er helt dominerende.

Som et eksempel på dataene viser tabell 4.2 hvordan det totale antall grunnstøtinger i perioden fordeler seg. Antallet kollisjoner ligger på om lag en tredel av grunnstøtingene.

Tabell 4.2. Antall grunnstøtinger 1981 – 2001 pr. år etter hovedområde og skipstype.

Hovedområde	Tank	Stykkogods/ bulk	Passasjer/ ferger	Fiskefartøy	Sum
Hovedleia Lødingen -Tromsø	2	20	7	62	91
Hovedleia Tromsø - Hammerfest	4	12	1	61	78
Hovedleia Hammerfest - Vardø	0	4	3	70	77
Fjorder i N Nordland og Troms	1	20	18	71	110
Fjorder i Finnmark	1	16	11	81	109
Varangerfjorden	3	3	1	34	41
Ytre kystlei	0	30	16	141	187
Sum	11	105	57	520	693

Kilde: DAMA-registeret

Samlet viser tabell 4.3 gjennomsnittlige ulykkesantall pr år for hele perioden.

Tabell 4.3. Gjennomsnittlig antall ulykker 1981 – 2001 etter hovedområde og skipstype.

Hovedområde	Tank	Stykkogods, bulk mv	Passasjer/ ferger	Fiskefartøy	Sum
Hovedleia Lødingen -Tromsø	0,095	1,381	0,429	3,190	5,095
Hovedleia Tromsø - Hammerfest	0,190	0,857	0,190	3,190	4,429
Hovedleia Hammerfest - Vardø	0,000	0,429	0,238	4,190	4,857
Fjorder i N Nordland og Troms	0,095	1,238	1,143	4,143	6,619
Fjorder i Finnmark	0,048	0,762	0,619	5,333	6,762
Varangerfjorden	0,143	0,238	0,048	2,238	2,667
Ytre kystlei	0,010	1,667	1,000	9,238	11,915
Sum	0,571	6,571	3,667	31,524	42,333

Kilde: DAMA/registeret

Disse gjennomsnittstallene legges sammen med trafikkveksten til grunn for framskrivningene av ulykkestallene fra 2005 til 2030.

Troms og Finnmark har lav ulykkesansynlighet for personskader både på passasjerskip og på handelsfartøy. For passasjerskipene skyldes det at den største delen av trafikken foregår på Hurtigruta, som har lav ulykkesrisiko.

For å se på ulykkesbildet i Nord-Norge i forhold til Norge for øvrig, kan vi regne ut relativ ulykkesrisiko for hhv passasjer, gods ekskl bulk og bulktransporter. Ulovlig oljeutslipp er også tatt med i tabellen. Dette er også vist i grafen under tabellen.

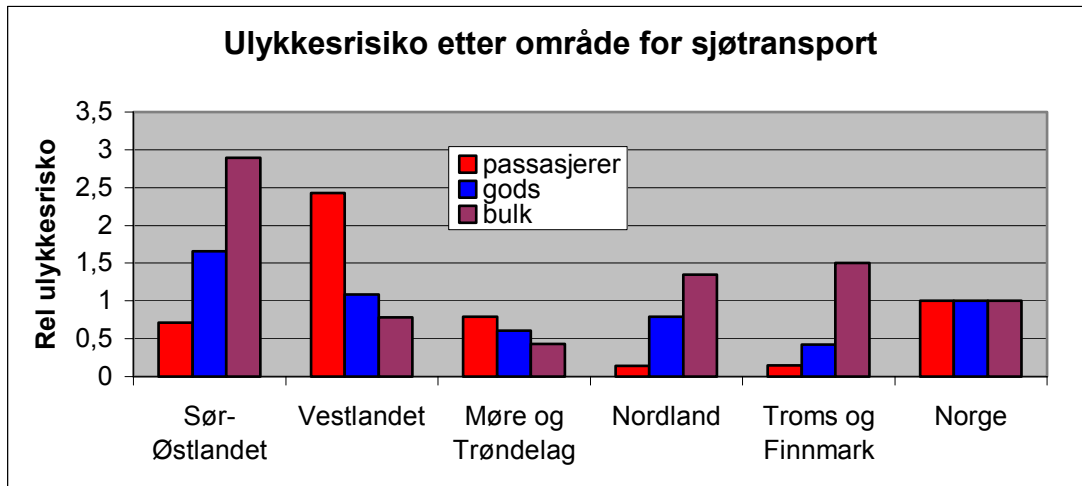
Tabell 4.4. Relativ ulykkesrisiko etter landsdel målt per nautisk mil.

Landsdel/kystområde	Omkomne på passasjerskip per passasjerkm	Omkomne på handelsfartøy per nautisk mil	Oljeutslipp fra norske og utenlandske skip i bulkfart per nautisk mil
Sør-Østlandet	0,71	1,66	2,89
Vestlandet	2,43	1,09	0,78
Møre og Trøndelag	0,79	0,61	0,43
Nordland	0,14	0,79	1,35
Troms og Finnmark	0,15	0,42	1,50
Norge	1,00	1,00	1,00

Kilde: Sikker sjøtransport langs kysten av Norge (Det Norske Veritas, 2002)

Oljeutslipp fra norske og utenlandske skip i tankfart er som vist i tabellen 50 % høyere i hav og kystområdene utenfor Troms og Finnmark enn for Norge som gjennomsnitt. Utslippene i Sør- og Østlandet er nesten tre ganger så høye som for Norge som helhet.

Figur 4.1. Ulykkesrisiko for sjøtransport etter område i Norge i dag.



Kilde DNV.

Fokus i det området som vi er interessert i bør være ulykker innen transport av flytende bulk av fire årsaker:

- Troms og Finnmark har høyere ulykkesrisiko for slike transporter i utgangspunktet, slik det framgår av figur 4.1.
- Vi forventer høy vekst av slike transporter som passerer dette området fra oljefeltene i Barentshavet.
- Området er særlig sårbart overfor oljeutslipp fordi det kan gjøre skade på klekking av fiskeyngel og på fuglebestand (og –tilvekst) (WWF 2002).
- Oljeutslipp gir større skade jo lavere vanntemperaturen er og selve opprensningen fra et utslipp gir i seg selv stor skade nesten på linje med utslippet (Sakshaug et al, 1992).

Begrunnelsen for å ta med det siste punktet er at i det forskningsarbeidet som det refereres til, er det påvist at de lave temperatuere i nordlige farvann gjør at fordampning og enkelte former for nedbrytning av olje går tregt. I WWF-rapporten heter det:

”Oljevernarbeidet kan derfor i mindre grad basere seg på oljens egenforvitring og oljeplak kan drive lange avstander uten å forsvinne. Dessuten reduseres effekten av kjemikalier bruk til å dispergere oljen ved lave temperaturer. Dosen av enkelte dispergeringsmidler må firedobles når vanntemperaturen senkes fra 18-20° C til 0° C. Dette medfører at renseoperasjonen i seg selv blir en betydelig miljøbelastning.”

4.3 Utviklingen fremover

TØI har i prosjektet ”Basisprognoser for godstransport 2002-2022” (Hovi et al 2002) sett på trafikkveksten for godstransport på alle trafikklenker i Norge for alle transportmidler. Vi har fra dette prosjektet tatt ut data for de områdene som vil bli berørt av opprettelse av

en trafikksentral for sjøtransport i Nord-Norge. Veksten er beregnet ved hjelp av TØIs modell PINGO, basert på anslag fra Finansdepartementet for veksten i ulike næringer.

Vi har i disse beregningene foretatt en fordeling der økonomisk aktivitet i de enkelte fylker, som er utgangspunkt for beregnet godstransportetterspørsel for hvert fylke fra 2002 til 2022. Videre har vi ved videre bruk av nettverksmodellen NEMO, (Vold et al 2002) fordelt denne etterspørselsveksten ut på transportlenker etter hvilket transportmiddel som har lavest kostnader. Slik er etterspørselen etter sjøtransport beregnet for disse 7 hovedområdene vi ønsker å se på. Beregningene er foretatt for 11 ulike varetyper (se vedlegg).

De tre aggregerte varetypene vi har sett på er:

- flytende bulk (vare 10)
- fisk (både fersk og frossen) (vare 2 og 11)
- andre varer (varene 1,3,4,5,6,7,8,9)
- alle varer samlet (all godstransport på sjø)

Beregningene som er utført i NEMO gir endring i etterspørselen på hver vei i hver lenke i nettverket.

NEMO gir varestrømmer på lenkene. Det må så oversettes til antall fartøyer som frakter disse varestrømmene. Herunder må en ta hensyn til at et fartøy kan brukes til å frakte varer i begge retninger, men at det ikke er praktisk mulig å gå med full last hele tida. En gjennomsnittlig lastegrad (inkludert skip som ikke fører last) må dermed anslås.

Ut fra vårt formål kan skipene ha uhell og ulykker selv om de går med mindre last. Det er trafikken med skip som er interessant ut fra et ulykkes- eller uhellsperspektiv. Det er også usikkert om det er antall nautiske mil eller antall skipsbevegelser som gir best eksponeringsstall mhp ulykker til sjøs. Antakelig har vi for dårlig data til å kunne fastslå dette.

Vi har videre strukket tidsperioden 8 år utover prognosehorisonten som er år 2022 i basisprognosene, I disse årene har vi forutsatt lik årlig endring som i perioden fra 2001 til 2022.

Den beregnede årlige vekstraten for samlet godstransport på sjø på norsk område er om lag 0,8 prosent (0,78 %). Dette omfatter både innen- og utenrikstransporter. Sjøtransporter innenriks er noe høyere, mens utenrikstransportene ligger under dette gjennomsnittet. Medregnet passeringer utenfor kysten i nord mellom Russland og kontinentet kommer denne veksten høyere, men er ikke eksakt beregnet. Dette kommer vi tilbake til i kapittel 4.5.

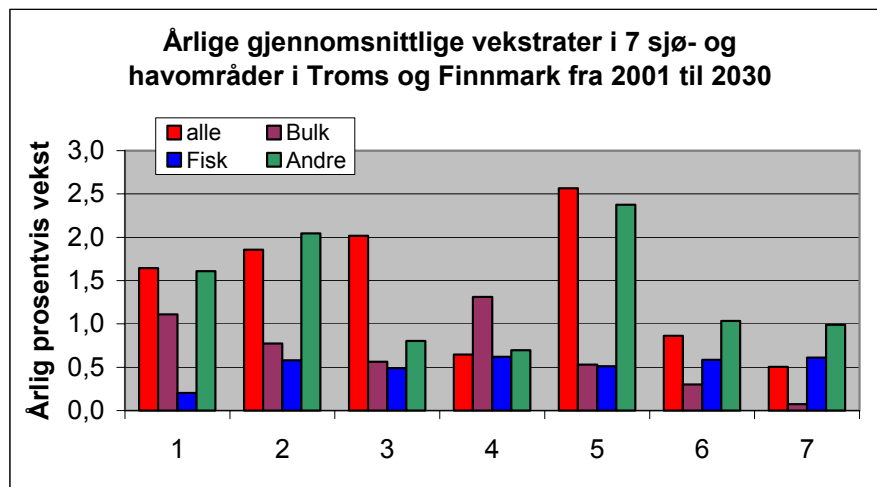
Passeringer av fartøy som ikke anløper norsk havn er ikke med i tallene som vi presenterer i dette kapitlet. Men alle skip (norske og utenlandske) som går i fraktesfart og som har last mellom norske eller mellom en norsk og en utenlandsk havn, er med i tallene i tabellene.

Vi har oppsummert resultatene etter område i figuren nedenfor. Alle transporter er delt opp i tre varestrømmer; bulk, fisk og andre varer. Fisketransporter til sjøs har mindre omfang, mens bulktransporter har stort omfang.

Vi har begrenset oss til å se på fiskeflåten og unntatt transporter til og fra oppdrettsanlegg. Det vesentlige av veksten i fiskerinæringen totalt sett i perioden vi ser på er knyttet til slike anlegg.

Vi ser det er størst vekst i område 5 Fjorder i Finnmark, 3 Hovedleia Hammerfest – Vardø og område 2 Hovedleia mellom Tromsø og Hammerfest. Det er næringssettingen i områdene som bidrar til at vekstratene er ulike.

Figur 4.2. Årlige vekstrater i de 7 kyst og hav områdene i Nord-Norge fra 2001 til 2030



TØI rapport 623/2003

For Nord-Norge blir det større vekst i sjøtransport enn det som er beregnet som trenden for sjøtransport i Norge totalt, der vekstraten ligger på under 1 prosent årlig innen sjøtransport. Dette kan forklares med at det er få andre alternativer så langt mot nord.

Disse beregningene gjelder som nevnt skipsbevegelser, men vi antar at seilingskilometrene utvikler seg i samme takt, og at det er seilingskilometer som antas å være dimensjonerende for ulykkesutviklingen.

Tabell 4.5. Årlige vekstrater for sjøtransporter i Nord-Norge og for landet som helhet fra 2001 til 2030. Tallene er basert på tonnkm på sjø.

Kystområde	Alle	Flyt. bulk	Fisk	Andre
1 Hovedleia Lødingen –Tromsø	1,6	1,1	0,2	1,6
2 Hovedleia Tromsø - Hammerfest	1,9	0,8	0,6	2,0
3 Hovedleia Hammerfest - Vardø	2,0	0,6	0,5	0,8
4 Fjorder i N Nordland og Troms	0,6	1,3	0,6	0,7
5 Fjorder i Finnmark	2,6	0,5	0,5	2,4
6 Varangerfjorden	0,9	0,3	0,6	1,0
7 Ytre kystlei	0,5	0,1	0,6	1,0
Norge sjøtransport	0,8	0,2	0,8	1,1

Kilde TØI rapport 583/2002

Det er område 4 Fjorder i nordlige del av Nordland og Troms og videre område 7 Ytre kystlei som har dårligst utvikling i sjøtransporten. Da er oljetankere til og fra russiske oljefelt holdt utenom trafikktallene.

Det er forventet mer aktivitet for oljetransportene i Nord-Norge enn for andre varer. Her snakker vi om oljetransporter til å betjene nordnorsk befolkning og næringsliv. Vi ser også at det forventes lavere aktivitet innen fisketransport enn vi finner i andre områder i Norge i denne tidsperioden. I mangel av bedre anslag antar vi at fiskebåtaktivitet og fisketransporter vokser i samme takt. Det ser ut for at det er større vekst i de nordlige og nordøstlige deler innen studieområdet. Denne veksten skyldes økt etterspørsel etter sjøverts oljetransporter, og dessuten etterspørsel etter sjøtransporter med diverse stykk-gods.

Oljetransporter til og fra Russland er ikke med i dette.

Det er vanskelig å forklare hvorfor vi finner akkurat denne utviklingen, men en trend kan være at sjøtransport har en dominerende plass i transportbildet nord i denne landsdelen, der en bare har valget mellom å transportere gods med sjø- eller vegtransport.

4.4 Gasskip til og fra Melkeøya utenfor Hammerfest

I Barlindhaug (2002) opplyses det at skipstrafikken rundt Hammerfest har vært nokså konstant i antall anløp, men at en i forbindelse med Snøhvitutbyggingen vil forvente en økning utover dagens trafikk. Her heter det

”Ved en framtidig utbygging av Snøhvitfeltet kan det i gjennomsnitt antas at et LNG skip vil anløpe Melkeøya utenfor Hammerfest hver 6. dag (ca 50 anløp per år) mens det årlige antall LPG skip og kondensstankere er hhv 10 og 13, totalt 75 anløp pr år”.

Omfanget av dette anser vi som så lite og marginalt at dette vil falle inn under prognosen for den generelle vekstraten for flytende bulk i området.

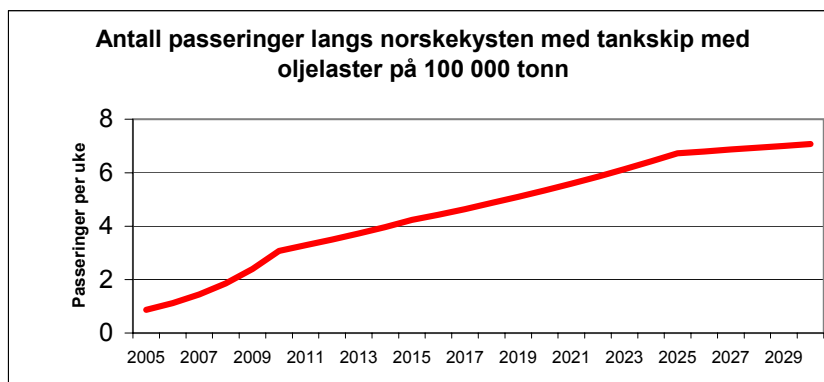
4.5 Fremtidig trafikk med oljetankere fra Russland

Det vil i tiden fremover utvinnes olje fra flere oljefelt i Barentshavet. Oljen vil bli transportert fra feltet inn til en oljeterminal med 40 - 60 000 brt tankbåter. Derfra vil en del av oljen bli lastet på 100 000 brt tankskip og fraktet til Europa og USA for videresalg. Slike transporter vil passere norske nordområder; de som skal til Europa vil passere hele Norskekysten, mens de som skal til USA og andre vestlige oversjøiske områder vil passere utenfor kysten av Finnmark og Troms.

Omfanget av slike transporter er forutsatt å øke fra omlag 4,5 mill tonn olje i 2005 til 35 mill tonn olje i 2025. Alle transportene vil passere utenfor de området vi studerer (nordlige del av Nordland, Troms og Finnmark).

Vi har forutsatt at all oljen blir lastet opp i tankskip som tar 100 000 tonn olje og som passerer utenfor norskekysten av Troms og Finnmark. Antall passeringer vil øke fra 45 passeringer per år i 2005 til 350 passeringer i 2025. I figur 4.3 vil det i siste halvdel av perioden, være så høy frekvens av slike transporter at det alltid vil være to tankskip som er passerende utenfor norskekysten. Dersom vi forutsetter at et tankskip har en hastighet på 14 sjømil per time, vil det bruke nesten fem døgn fra Kirkenes til det passerer ut sør for Lindesnes/Rogaland. Det vil bruke 33 timer fra kysten utenfor Kirkenes til utenfor Sortland, som er det området en trafikksentral i Nord-Norge vil overvåke.

Figur 4.3. Oljelaster fra russiske oljefeltene i Barentshavet som passerer Troms og Finnmark fra 2005 til 2030.



Kilde: CNIIMF (2001).

Samtidig forventer vi at sannsynligheten for en ulykke per passering er noe avtakende av flere årsaker, særlig fordi båtene og mannskap blir bedre kjent i områdene og får økt

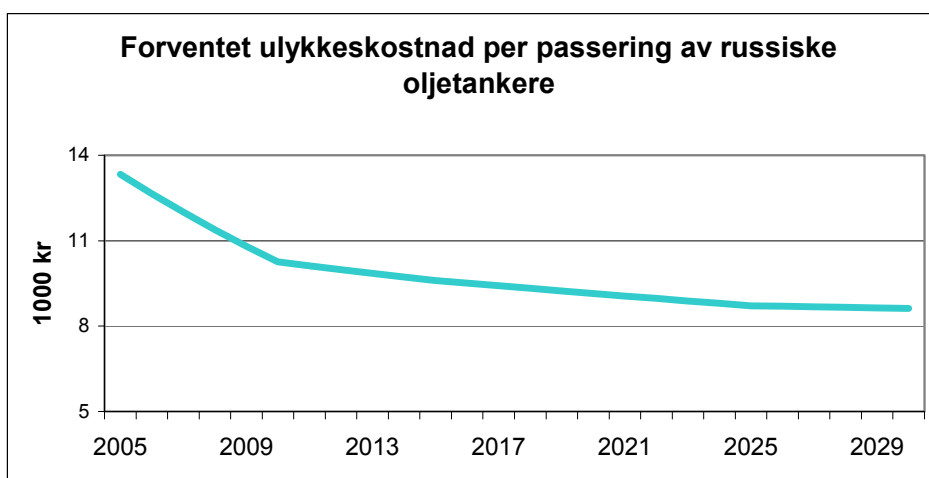
erfaring. Videre vil skipsmannskapet ha bedre kunnskap om vær og sjø, noe som bidrar til at transporter med stor risiko kan unngås. Videre vil en bli bedre til å kunnskap om hjelpemidler på land eller tilknyttet land.

4.5.1 Ulykkesrater med oljetankere fra Russland

Vi har hentet data fra rapporten BSROSCP 3 (The Barents Sea Regional Contingency Plan) eller den såkalte **CNIIMF-rapporten**), hvor det framgår at ulykkesansynligheten for 1000 slike passeringer er 0,05.

Den forventede ulykkeskostnaden per skipspassering ligger på 13 700 kr i begynnelsen (år 2005), fallende til 8 500 kr i slutten av perioden (2025).

Figur 4.5. Beregning av forventet ulykkeskostnad per passering av en oljetanker på 100 000 tonn utenfor norsk område fra 2005 til 2030.



Kilde: CNIIMF (2001) og egne beregninger.

I CNIIMF-rapporten regner en med at et utslipp fra et skip som har en transport med 100 000 tonn olje, i gjennomsnitt vil gi et oljespill på en 48-del av lasten. Det vil si at ca 2 100 tonn olje i så fall lekker ut i sjøen.

De direkte kostnadene ved å ta dette opp kan beregnes. I tillegg kommer eventuelle skadekostnader på naturen, som skade på fiskeyngel og dermed fremtidig fiske, og dessuten på fuglebestand. Videre vil dersom et oljeflak flyter inn til kysten, dette gjøre skade på strandsonen og være til plage for bosatte i området. Det kan også gjøre skade på et område som er eksponert for turisme (se figur 3 - her er det vist at skadekostnadene blir høyere dersom utslippet når strandsonen).

Poenget er at nettopp at ved mindre utslipp kan tidsfaktoren være av avgjørende betydning for skadekostnadene (opprenskningskostnadene), fordi en i slike tilfeller kan forhindre at strandsonen blir forurenset. Ved større utslipp vil strandsonen uansett bli forurenset, og det er derfor små, om noen, gevinster ved opprensning i sjø.

Vi ser at for utslipp under 8 000 tonn er skadekostnadene lavere dersom en kan få tatt opp oljespillet mens det ennå ligger i sjøen. Dersom det når land, vil kostnadene til opprensning bli langt større. Tidsfaktoren er derfor en avgjørende faktor ved slike utslipp.

Tar vi hensyn til det ovennevnte vekst i passeringer av tankskip til og fra Russland og den antatte reduksjon i ulykkesrisiko, får vi de vekstrater for antall ulykker utenfor den Nord-

norsk kysten som framgår av tabell 4.6. Med unntak av for flytende bulk i ytre kystlei er dette identisk med veksten i sjøtransport, målt i seilingskilometer, som vi så i tabell 4.5. Vi regner altså at ulykkesrisikoen er uendret med unntak av olje transporten i ytre kystlei, der vi regner med en reduksjon på ca 35 prosent over perioden 2006 til 2030.

Her er tankskip inkludert i flytende bulk. Ved senere beregning av skadekostnader er tankskip skilt ut som egen gruppe.

Tallene for veksten i de russiske oljetransportene er usikre. Senere opplysninger kan tyde at omfanget er større enn tidligere antatt, men vi har ikke tatt hensyn til dette i de ordinære beregningene.

Tabell 4.6. Årlige vekstrater for skipsulykker i Nord-Norge fra 2006 til 2030. Prosent.

Kystområde	Alle	Flyt. bulk	Fisk	Andre
1 Hovedleia Lødingen –Tromsø	1,6	1,1	0,2	1,6
2 Hovedleia Tromsø - Hammerfest	1,9	0,8	0,6	2,0
3 Hovedleia Hammerfest - Vardø	2,0	0,6	0,5	0,8
4 Fjorder i N Nordland og Troms	0,6	1,3	0,6	0,7
5 Fjorder i Finnmark	2,6	0,5	0,5	2,4
6 Varangerfjorden	0,9	0,3	0,6	1,0
7 Ytre kystlei	0,5	8,1	0,6	1,0

Kilde TØI rapport 583/2002, CNIIMF (2001) og egne beregninger.

5 Kostnader ved skipsulykker

En samfunnsøkonomisk beregning av en skipsulykke omfatter 4 skadeområder:

- Skader på skip og last
- Personskader
- Redningskostnader
- Natur og miljøkostnader herunder skader på eiendom hos tredje part

Dette er en vurdering som knytter seg til ulykkeskostnadene uansett om det blir noen form for erstatning til den skadelidende.

Det har innenfor de eksisterende tids- og kostnadsrammer ikke vært mulig å foreta en ny og grundig vurdering av hva som er forventede skadekostnader ved alle typer ulykker. I stedet har vi i hovedsak basert oss på hva vi vet fra tidligere erfaring og hva som er overførbart av andre undersøkelser. For å kompensere for denne usikkerheten er det gjennomført følsomhetsanalyser av størrelsen på disse kostnadene.

Tabell 5.1. Skadekostnad i 1000 kr per enhet.

Type kostnad	Enhetskostnad	Kilde	Enhet
Skader på skip og last			
Skip	2500	Innovasjonsmiljø as	Ulykke
Last	270	Innovasjonsmiljø as	Ulykke
Tidstap	840	Innovasjonsmiljø as	Ulykke
Personskader			
Drepte	20150	TØI	Skade
Skadde	2400	TØI	Skade
Redning			
Redningstjeneste	240	Innovasjonsmiljø as	Utslipp
Opprensning av olje	7500	CNIIMF/SFT	Utslipp
Natur og miljø			
Tap av rekreasjon	9375	Innovasjonsmiljø as	Utslipp
Eiendomsforringelse	13750	Innovasjonsmiljø as	Utslipp
Dyreliv	11000	Innovasjonsmiljø as	Utslipp

TØI rapport 623/2003

Tabell 5.1 viser enhetskostnader som er brukt ved beregning av de ulike typer ulykkeskostnader. Vi ser at enhetene er forskjellig for de ulike skadetyperne.

Vi har støttet oss til vurderinger foretatt av Innovasjonsmiljø as og dessuten på tall fra Trafikksikkerhetshåndboken til TØI (Elvik et al, 1997). Vi har justert opp tallene som er avledet av rapporten fra Innovasjonsmiljø as for antatt pris- og kostnadsvekst. For opprenskningskostnader har vi benyttet tall fra den norsk – russiske studien. Vi har dessuten tatt hensyn til tall gitt av SFT over kostnader av rensing av oljeutslipp til sjøs og når utslippet når strandsonen.

Tallene er av praktiske årsaker ikke avrundet i beregningene. Dette må imidlertid ikke tolkes som uttrykk for nøyaktighetsgrad, idet usikkerheten er svært stor.

5.1 Skader på skip og last

Skadekostnadene per ulykke for skader vi ser på her er avhengig av fartøystype. Vi har benyttet følgende skadekostnader for skader på skip, last og tidstap. Faktorene som er benyttet for dette er basert på gjennomsnittlig størrelse på fartøyet. Med ”typisk ulykke” menes ikke en gjennomsnittsulykke, men bare en hensiktsmessig enhet for vektning av ulike fartøystyper.

Tabell 5.2. Skadekostnader på skip og last for ulike fartøystyper. Ulykkeskostnader i 1000 kr per ulykke.

	Tankskip	Stykkogods og bulk	Passasjerskip og bilferger	Fiskefartøy	”Typisk ulykke”
Skader på skip og last	25270	7220	2527	361	3610
Skip	17500	5000	1750	250	2500
Last	1890	540	189	27	270
Tidstap	5880	1680	588	84	840

TØI rapport 623/2003. Kilde: Innovasjonsmiljø as og egne beregninger.

Tankskip er store skip, der kostnadene ved skader på selve skipet kan bli svært store. Lasten har ofte lav verdi per tonn, men pga stort kvantum kan verdien allikevel bli stor. For fiskefartøy som det er stor forskjell på i størrelse og utrustning, er det svært mange av i disse farvannene. Skadekostnadene for et typisk fiskefartøy er lavere enn for andre fartøyer.

5.2 Personskader

Personskadene er beregnet som en forventet verdi ved en skipsulykke for ulike fartøyer:

Forventet kostnad = Enhetskostnader for ulykker (drepte eller skadde) x sannsynligheten for personskade (drepte eller skadde) ved en ulykke.

Det er dødsfall ved 3 % av alle skipsulykker, mens det er personskader ved 10 % av ulykkene. Men det er høyere sannsynlighet for personskade og –død ved passasjertransport enn ved godstransport. Dette er tatt hensyn til ved fastsetting av skadekostnadene etter fartøystype i tabell 5.3 under.

Det er derfor regnet med at en ulykke med et skip i persontransport har dobbelt så høy skadekostnad som en gjennomsnittlig ulykke til sjøs.

Tabell 5.3. Personskader i skipsulykker. Kostnader per ulykke etter fartøystype. 1000 kr.

	Tankskip	Stykkogods og bulk	Passasjerskip og bilferger	Fiskefartøy	”Typisk ulykke”
Personskader	845	169	1689	84	845
Drepte	605	121	1209	60	605
Skadde	240	48	480	24	240

TØI rapport 623/2003. Kilde: Innovasjonsmiljø as og egne beregninger.

5.3 Redning og opprensning

Opprenskningskostnader av olje og bunkers er den helt dominerende kostnadsfaktoren her. Bunkersolje og –diesel har lavere kostnad per tonn både fordi fordampningen av slik olje er så vidt stor og fordi den er enklere å fjerne fra strandområder. Råolje og i enda sterkere grad tungolje fra oljetankere har langt høyere kostnad.

Tabell 5.4. Kostnader til redning og opprensning per ulykke etter fartøystype. 1000 kr.

	Tankskip	Stykkogods og bulk	Passasjerskip og bilferger	Fiskefartøy	"Typisk ulykke"
Redning	9036	645	1291	129	1291
Redningstjeneste	504	36	72	7	72
Opprensning av olje	8532	609	1219	122	1219

TØI rapport 623/2003. Kilde: Innovasjonsmiljø as, CNIIMF og egne beregninger.

5.3.1 Utslippskostnader fra store oljeutslippsulykker

En artikkel i tidsskriftet *Seaways* (Joseph 2002) beskriver kjente ulykker med oljetantere. Artikkelen omhandler hvilke skadekrav og faktiske erstatningsutbetalinger som ble foretatt i disse ulykkene.

I tabell 5.5 er det forsøkt sammenfattet forholdet mellom krav og erstatninger som er innfridd i de tre ulykkene. Det er ved store ulykker ofte slik at erstatningene som blir gitt er avhengig av størrelsen på reasuransefond som er avsatt til slike ulykker. Det kan derfor være riktigere i en samfunnsøkonomisk analyse å ta utgangspunkt i kravene som reises enn de erstatninger som finner sted.

Vi ser at per tonn olje varierer kravene fra vel 106 000 kr per tonn til bare litt over 8 000 kr per tonn. En vesentlig forskjell er at et oljeutslipp med tung olje gjør større skade enn råolje. Men det som også er interessant er at kravene er i større grad blitt innfridd i ulykkene som i tid kom før ulykken med Erika, som er den siste. Her utgjør erstatningen bare 25 % av kravene som er reist. Vi ser at fra Erika-ulykken er erstatningene for de fleste områder en nokså lik andel av kravene som er reist (se kolonnene K/E – krav-/erstatninger i tabellen over). Erstatninger på eiendom er innfridd i noe mindre grad, mens ellers ligger andelen nokså likt for de andre områdene.

Oljen som transporteres utenfor norskekysten vil ifølge rapporten BSROSCP 3 (CNIIMF-rapporten) i vesentlig grad være råolje. Oljen er tatt fra oljefelt til havs og fraktet inn til en oljeterminal for omlasting uten noen videre bearbeiding i Barentsregionen, fraktet til raffinerier i Europa eller til andre industrialiserte land utenfor Europa.

Tabell 5.5. Krav og erstatninger fra kjente skipsulykker med oljeutslipp til havs og til strandområder – krav og erstatninger. Mill kr.

Skip (år)	Erika (1999)			Empress (1996)			Nakhoda (1997)		
	Antall krav	Erstatninger	K/E	Krav	Erstatninger	K/E	Krav	Erstatninger	K/E
Turisme	793	198	25 %						
Fiske	168	42	25 %						
Opprensning	68	17	26 %						
Eiendom	36	3	9 %						
Annet	74	25	34 %						
Total	1139	285	25 %	592	412	70 %	958	595	62 %
1000 kr per tonn oljespill	57,5	14,4	25 %	8,4	5,8	70 %	106,4	66,1	62 %
Oljespill (lett eller tung) (1000 tonn)	Tung, svovelholdig olje (19 800)			Helt vesentlig lett råolje (72 400)			Tung, svovelholdig olje (9 000)		

TØI rapport 623/2003. Kilde: Joseph (2002)

Dette gjør anslagene fra ulykken med Sea Empress mer interessant enn ulykkene med utslipp av tungolje. Vi ser at kravene som er innfridd gir en utslippskostnad på noe under 6 000 kr per tonn. Sea Empress grunnstøtte utenfor raffineriet ved Milford Haven i 1996. Sea Empress var på nær 78 000 BRT, og det ble et oljeutslipp på nær 73 000 tonn

inkludert 400 tonn tungolje. Kravene til forsikringsselskapene var på 8 400 kr per tonn, og altså ikke mer enn vel 30 prosent høyere enn de erstatningene som faktisk ble gitt etter ulykken.

Tabell 5.6. Skadekostnad for et gjennomsnittlig utslipp fordelt etter faktiske erstatninger for skader etter Sea Empress. Fordelingen er gitt fra ulykken med oljetankeren Erika i 1999.

Skadeområde	Innfridd skade- erstatning fra Sea Empress ulykken	Oppjustert skadeerstatning ut i fra tall som er gitt fra SFT	Skadebeløp for et oljeutslipp av gjennomsnittlig størrelse basert på SFTs skadekostnader fra et oljeutslipp
		Fordeling av skadekostnader målt i kr per tonn olje utslipp	Forventet størrelse av oljeutslipp er satt til 2083 tonn fra et tankskip på 100 000 brt
Enhet	Mill kr	Prosent	Mill kr
Turisme	4017	69,3	144
Fiske	851	14,7	31
Opprenskning	354	6,1	13
Eiendom	67	1,1	2
Annet	511	8,8	18
Total	5800	100,0	208

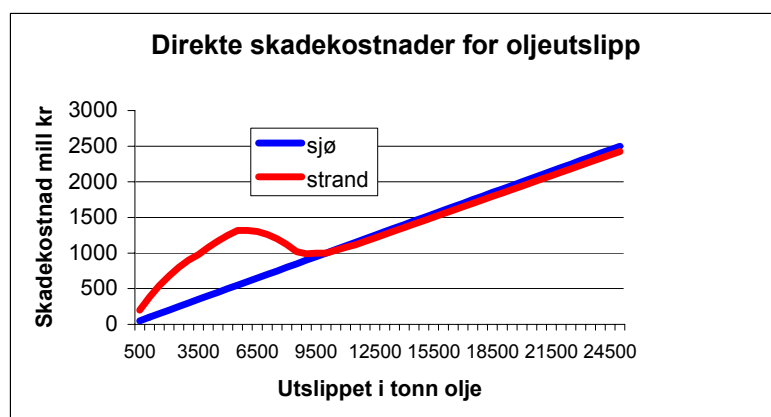
TØI rapport 623/2003. Kilde: Joseph (2002) og SFT.

5.3.2 Opprenskningskostnader fra oljeutslipp

Det er foretatt at anslag for skadekostnader ved større oljeutslipp fra SFT. Disse er vist i figur 5.1 under.

Poenget her er nettopp at ved mindre utslipp kan tidsfaktoren være av avgjørende betydning for skadekostnadene (opprenskningskostnadene) fordi en kan i slike tilfeller forhindre at strandsonen blir forurenset. Ved større utslipp vil disse uansett bli forurenset og det er små om noen gevinster ved opprenskning i sjø.

Figur 5.1. Direkte skadekostnader ved ulike størrelser på oljeutslipp.



TØI rapport 623/2003

5.4 Natur og miljø

Vi har også tatt med skadekostnader på natur og miljø som kan være svært store ved ulykker med tankskip mens de er langt mindre for andre fartøyer.

Tabell 5.7. Skadekostnader på natur og miljø for ulike fartøystyper. Ulykkeskostnader i 1000 kr per ulykke.

	Tankskip	Stykkogods og bulk	Passasjerskip og bilferger	Fiskefartøy	”Typisk ulykke”
Natur og miljø	16962	4846	1212	242	2423
Tap av rekreasjon	4660	1331	333	67	666
Eiendomsforringelse	6834	1953	488	98	976
Dyreliv	5467	1562	391	78	781

TØI rapport 623/2003. Kilde: Innovasjonsmiljø as og egne beregninger.

For en ”typisk ulykke” er fordelingen av disse tre elementene innen naturskader om lag like store; eiendomsforringelse er noe større enn dyreliv og tap av rekreasjon.

Særlig kan det sikkert bestrides at ”dyreliv” som omfatter tap av fisk og fiskeyngel, sjøfugl andre skader på fauna og sjøbunn og strandområder kan settes høyere enn hva som er gjort i dette avsnittet i et så vidt sårbart område som det her er snakk om.

Det er naturlig å ha stor fokus på ulykker med tanktransporter av flytende bulk av fire årsaker:

- Troms og Finnmark har høyere ulykkesrisiko for slike transportert i utgangspunktet
- Vi forventer høy vekst av slike transportert som passerer dette området fra oljefeltene i Barentshavet
- Området er særlig sårbart overfor oljeutslipp fordi det kan gjøre skade på klekking av fiskeyngel og på fuglebestand (og –tilvekst) (WWF 2002)
- Oljeutslipp gir større skade jo lavere vanntemperaturen er og selve opprensningen fra et utslipp gir i seg selv stor skade nesten på linje av utslippet (Sakshaug et al, 1992)

Begrunnelsen for å ta med det siste kulepunktet er at i det forskningsarbeidet som det refereres til er det påvist at de lave temperaturene i nordlige farvann gjør at fordampning og enkelte former for nedbrytning av olje går tregt, jfr sitat fra WWF (2002) gjengitt i kapittel 4.2.

Det er forsøkt å ta hensyn til dette i tabell 5.7 over.

Det er trolig at skadeerstatningene ville hatt en ganske annen fordeling i en tilsvarende ulykke enn fordelingen av skadeerstatninger fra ulykken med Sea Empress i 1999 (jfr tabell 5.6 over) dersom den hadde funnet sted i Nord-Norge.

I det videre arbeidet er anslagene i tabellene 5.2, 5.3, 5.4 og 5.7 lagt til grunn.

5.5 Samlede skadekostnader

Total vekst i skadekostnader fra 2005 til 2030 er 44 prosent eller 1,5 prosent pr år. Dette er en ren framskriving av situasjonen slik den antas å være i 2005 med økningen i trafikkveksten i perioden, med unntak av den beskrevne reduksjonen i ulykkesrisikoen i tankfarten (jfr 4.4.1).

6 Nytte av trafikksentral

6.1 Ulykkesreduksjon

For å beregne nytten av trafikksentraler må en beregne hvilke skadereduserende virkning opprettelse av en trafikksentral vil forventes å ha på trafikken innen et område. Våre områder er delt inn i 7 kyst og havområder. Her har vi tall for antall skipsulykker etter fartøytype (tank-, stykkgoods-, passasjerskip og fiskefartøy). Videre har vi beregnet skadekostnader på skip og last og tidstap, personskader, redningskostnader og skader på natur og miljø. Vi har da kommet fram til en forventet skadekostnad i startåret for analysen (2005) og fremskrevet denne forventede skadekostnaden på fartøytyper og skadeområder etter forventet trafikkutvikling fra 2005 til 2030.

Nytten av trafikksentralen avhenger av hvilken ulykkesreduserende faktor det kan forsvarer å benytte ved at det er opprettet en trafikksentral for hvert av områdene. I Innovasjonsmiljø (1994) har en estimert dette ut i fra hvor trangt farvannet er. I den rapporten oppsummeres funn i litteraturen der den skadereduserende effekt ved opprettelse av en trafikksentral er omkring 25 prosent. Det har ikke vært ressurser nok i prosjektet til å kvalitetssikre dette tallet i prosjektet. I Innovasjonsmiljø (1994) har en antatt den skadereduserende faktoren etter følgende anslag ut i fra hvor åpent farvannet er.

Tabell 6.1. Forventet reduksjon i ulykkesrisiko ved opprettelse av en trafikksentral for ulike typer av farvann.

Type farvann skipsleden beveger seg i	Skadereduksjon ved opprettelse av en trafikksentral i farvannet
Åpent farvann	10 %
Vanlig farvann	20 %
Lukket farvann	25 %
Meget trangt farvann	30 %

TØI rapport 623/2003

Dess trangere farvann dess større virkning er det av å ta hjelpemidler i bruk. En trafikksentral vil ha muligheter til å iverksette tiltak som gjør at skadereduksjonen blir stor der sannsynligheten for uhell er stor. Det kan diskuteres om ikke volumet på trafikken i seg selv også kan påvirke skadereduksjonen. Vi har imidlertid forutsatt en konstant skadereduksjon innen et område i hele perioden selv om trafikken er økende i tidsperioden.

For de 7 hovedområdene i Nord-Norge har vi forutsatt tilsvarende reduksjoner i ulykkesrisikoen ved opprettelse av en trafikksentral. Vi har noe lavere anslag for reduksjonene i ulykkesrisikoen enn det vi finner foretatt av Innovasjonsmiljø (1994). I likhet med Innovasjonsmiljø har vi antatt at effekten er størst i trange og/eller sterkt trafikerte farvann. Det er imidlertid vanskelig å sammenlikne disse farvannstypene direkte i to så ulike deler av landet.

Nyttegevinsten av å etablere en trafikksentral er av oss forutsatt å variere mellom 10 til 25 prosent avhengig av volumet på trafikken og dess mer åpent farvannet er. Dess større trafikkvolum og dess trangere farvann, jo høyere vil nyttegevinsten være ved å etablere en trafikksentral for en kyststrekning. Avgjørende ved fastlegging av anslag for risikoreduksjon er at en ved slik overvåking av trafikken får et bedre grunnlag for å separere

trafikken i områder med spesiell stor risiko for kollisjoner og andre ulykker. Dette har medført at en trafikksentral har stor ulykkesreducerende effekt ifølge rapporten fra DNV (2002).

Også andre forebyggende tiltak for å redusere antall ulykker kan iverksettes dersom en har erfaring og informasjon fra en trafikksentral. Koordinering med lostjenesten vil kunne ha betydning her, se tabell 3.1 som bygger på DNV (2002). Dette kan muligens bidra til reduserte kostnader totalt sett. Fordeler og ulemper med en slik koordinering er ikke tatt opp i denne rapporten.

Tabell 6.2. Forventet reduksjon i ulykkesrisiko ved opprettelse av en trafikksentral i de 7 hovedområdene i Nord-Norge.

Hovedområder	Skadereduksjon ved en trafikksentral	Skadereduksjon forutsatt i tilsvarende farvann i Rogaland av Innovasjonsmiljø (1994)
1 Hovedleia Lødingen – Tromsø	20 %	25 %
2 Hovedleia Tromsø – Hammerfest	20 %	25 %
3 Hovedleia Hammerfest – Vardø	20 %	25 %
4 Fjorder i N Nordland og Troms	15 %	20 %
5 Fjorder i Finnmark	15 %	20 %
6 Varangerfjorden	25 %	30 %
7 Ytre kystlei	10 %	10 %

TØI rapport 623/2003

Begge de to beregningsalternativene 1 og 2 bygger på at alternativ 0 er gjennomført og må dermed betraktes som differanseprosjekt for forskjellen mellom prosjektene.

Grunnen til at vi opererer med mindre reduksjon i skadekostnader enn det Innovasjonsmiljø har, er til dels at trafikken i Nord-Norge er lavere enn i Rogaland og til dels at AIS bygges har en viss effekt blant annet ved at skipene har bedre kommunikasjon med hverandre.

6.2 Reduksjon av ulovlige utslipp

Det er innhentet tall for ulovlig utslipp av olje og bunkers for kystområdene i Nord-Norge. Kilden for dette er SFT. Vi har beregnet at som et gjennomsnitt slippes det ut 7 tonn olje per år. Det er større kostnader å ta opp olje når den når strandsonen enn når olje ligger i sjøen. Vi har forutsatt at 80% av de ulovlige utslippene blir tatt opp i rom sjø, mens resten av de ulovlige utslippene når strandsonen. De samfunnsøkonomiske utslippskostnadene inkludert både opprensknings- og miljøkostnader er beregnet til 3,1 mill kr årlig.

Skadereduksjonen ved at en kan overvåke trafikken ved VTS er her satt til 40 prosent. Vi har antatt at de ulovlige utslippene ikke får større omfang i tidsperioden vi ser på. Årlig nyttegevinst av VTS blir i 2005 da 1,25 mill kr. Neddiskontert nytte over perioden fra 2005 til 2030 med 7 % rente er beregnet til 14,6 mill kr.

6.3 Andre nyttegevinster

Det er stor interesse for de dataene en trafikksentral innhenter. Disse kan formidles til forskjellige private og offentlige virksomheter som kan ha nytte av slike data som f eks trafikkhavner, meglere, forskning og utvikling osv. Innovasjonsmiljø as (1994) har også beregnet nyttegevinster av slike tjenester svarende til 1 mill kr. Vi har foretatt det samme

anslaget for Nord-Norge i 2005 og forutsatt at dette ligger på et konstant nivå utover hele perioden.

Vi har ikke beregnet noe ytterligere nyttegevinst ved opprettelse av en VTS (alternativene 1 og 2) i forhold til AIS (alternativ 0). Neddiskontert nytte av disse andre tjenestene er i alle alternativer satt lik 11,9 mill kr.

6.4 Effekt av trafikksentral - alt. 1 vs. alt. 2

Effekten av opprettelse av en trafikksentral i forhold til bare en overvåkingssentral (AIS) er sammenfattet i tabell 6.3 under. Dette er økningen i nytte ut over at det er opprettet den vedtatte overvåkingssentralen (AIS). Nytteøkningen fra alternativ 1 til alternativ 2 ligger i redusert ulykkesrisiko, mens nytteverdiene for ulovlige utslipp og verdiøkende tjenester er like i de to alternativene.

Tabell 6.3. Nyttegevinster ved utbygging av en trafikksentral (VTS) i Nord-Norge (utover AIS), Neddiskonterte tall i 1000 2001-kr.

Samlet nyttegevinst	Alternativ 1	Alternativ 2	Differanse alt 2 minus alt 1
Ulykker	392361	622673	230312
Ulovlige utslipp	14618	14618	0
Tjenester	11654	11654	0
Sum	418633	648945	230312

TØI rapport 623/2003

Med en taubåtkapasitet koplet til trafikksentralen som forutsatt i alternativ 2 antar vi at reduksjonene i skadekostnad øker med 20 prosent i forhold til alternativ 1 (f eks for hovedområde 1 Hovedleia Lødingen – Tromsø øker reduksjonen fra 20 til 24 prosent av skadekostnadene, osv for de andre 6 hovedområdene.)

Tabell 6.4. Beregning av neddiskontert reduksjon i årlige skadekostnader som er lik netto nytte av opprettelsen av en trafikksentral (alt 1) uten hjelpemidler og med en taubåtberedskap (alt 2). I tusen 2001-kr.

Hovedområder	Total skadekostnad	Alt 1	Alt 2
1 Hovedleia Lødingen –Tromsø	29186	5837	7005
2 Hovedleia Tromsø – Hammerfest	25450	5090	6108
3 Hovedleia Hammerfest – Vardø	10839	2168	2601
4 Fjorder i N Nordland og Troms	32832	4925	5910
5 Fjorder i Finnmark	21340	3201	3841
6 Varangerfjorden	12831	3208	3849
7 Ytre kystlei	46963	4696	16907
Alle områder	179441	29125	46221
Nåverdi av reduksjon i årlige skadekostnader		392361	622673

TØI rapport 623/2003

I tillegg har vi økt nyttegevinstene i alternativ 2 utover dette for hovedområde 7 Ytre kystlei. I dette område og utenfor dette området vil vi ha oljetransportene mellom området Kvitsjøen - Kolahalvøya og Europoort utenfor Rotterdam eller andre oljehavner i Europa eller USA. Her vil beredskap fra slepebåt og eventuelt eskorte båt bidra vesentlig til å redusere de forventede skadekostnader utenfor den nordnorske kysten ved f eks et motorhavari eller andre uhell for tankskipene som går i ytre kystlei eller utenfor denne. Vi har derfor økt skadereduksjonene fra 10 % i alternativ 1 til 36 % i alternativ 2. Vi har tredoblet den generelle effekten på 20 % økning (fra 10 % til 12 %) i dette tilfellet på

grunn av økt slepebåtberedskap i Øst-Finnmark. Dette er gjort fordi en slik beredskap vil redusere forventet tid til assistanse vesentlig (mer enn 50 %) (se anslagsvis beregning av dette i tabell 7.3).

De neddiskonterte nyttevirkningene over 30 år er 419 mill kr i alternativ 1, mens de er 230 mill kr høyere i alternativ 2.

Den samlede skadereduksjonen, som er anslått er 16,2 % for alternativ 1 (opprettelse av VTS uten hjelpemidler), mens den er 25,8 % for alternativ 2, der en har forutsatt slepebåtberedskap for hele området.

6.5 Usikkerhet

Det er stor usikkerhet i anslagene, særlig over nyttegevinster som er avledet av reduserte forventede skadekostnader. Vi har måttet basere oss på anslag foretatt av forskning og utredningsprosjekter i tilsvarende tidligere analyser. I IALAs "VTS Manual" er det oppgitt at en trafikksentral utbygde etter de standarder som er anbefalt internasjonalt, vil redusere ulykkessannsynligheten vesentlig. Størst reduksjon forventes i høyt trafikkerte områder der reduksjonen kan være opptil 50 prosent, mens den mer normalt vil redusere antall ulykker med 25 prosent.

Vi har ligget noe lavere enn dette fordi de områdene vi ser på har mindre trafikk enn mange kyst- og havområder. Likeledes forutsettes AIS allerede innført i våre beregninger. Den isolerte nytten av AIS er dermed trukket ut.

Trafikken er per i dag dominert av trafikk med fiskebåter av forskjellig størrelse. Men trafikken vil endre karakter i perioden vi ser på til innslag av større handelsfartøy med klar vekt på tankskip. Vi har derfor lagt en del arbeid i å se på virkningen av slike ulykker i prosjektet. Vi har økt nyttegevinsten ved alternativ 2 i forhold til alternativ 1 ved særlig å fokusere på dette. I tabell 6.4 kan 2/3 deler av nytteøkningen ved å gå fra alternativ 1 til alternativ 2 tilskrives dette. Det er helt klart stor usikkerhet med slike anslag. Derfor er også resultatene av å se på alternativ 2 i forhold til alternativ 1 usikre.

7 Kostnader ved etablering av en trafikksentral

7.1 Felles forutsetninger for alternativene og kilder for beregningene

Kystdirektoratet har i notat av 20. november 2002 gitt kostnadsoverslag for alternativ 0 (kun automatisk identifisering av skip (AIS) slik det er vedtatt innført for hele kysten) og for alternativ 1 (som omfatter AIS pluss øvrig infrastruktur for trafikksentral). I tillegg har vi regnet på et alternativ 2, der vi har inkludert beredskap for en taubåt stasjonert i Kirkenes av beredskapshensyn, men der alle kostnader forøvrig er som alternativ 1.

Levetidene for de kapitalartene som inngår i AIS (alternativ 0) er satt til 8 år. Dette er begrunnet i notatet av 20.nov 2002 med at dette dreier seg om ny teknologi (IKT).

For alternativ 1 omfatter kapitalen en ny bygning og skjerming/sikring. Her er levetiden satt til 40 år. For tekniske installasjoner i bygget er levetiden satt til 20 år. Levetiden for trafikksentralutrustningen er satt til 8 år. For overføring av radarvideo fra Forsvaret, integrasjon m.m. inneholder dette både tradisjonell radarteologi (levetid 12 år) og IKT teknologi der levetiden er satt noe kortere (8 år, slik som levetiden til AIS-investeringene). Trafikksentralen omfatter også skip – land, land – skip samband og siktmåling. Her er også levetiden satt lik 8 år.

Planhorisonten for dette prosjektet er satt til 25 år (fra 2006 til 2030). Det betyr at kapital med kortest levetid som er 8 år, må investeres 4 ganger i løpet av perioden vi ser på. Den siste investeringen vil da ha en restverdi som er lik 7/8 av investeringen ved horisontens slutt (25 år = 8 + 8 + 8 + 1 år). Tilsvarende vil det bli beregnet restverdier for kapitalarter med levetider på 12, 20 eller 40 år. I det siste tilfellet vil restverdien være lik 15/40 ved planhorisontens slutt.

Vi har benyttet tall fra Kystdirektoratet (gitt i notat av 20.nov 2002) for kapitalkostnadene i alle 3 alternativer. Men for driftskostnadene er det benyttet en del skjønn. For det første har vi benyttet nedre grense for driftskostnadene i alternativ 0 (5 mill kr per år), mens anslaget er satt til 5 – 10 mill kr per år i driftskostnader. For alternativ 1 er anslaget satt i samsvar med kostnadsoverslaget fra Kystdirektoratet, som er 12 mill kr. For alternativ 2 har vi inkludert leie av en stor taubåt (minst en taubåt av størrelse 60 t¹ (se tabell 7.4).

7.2 Kapitalkostnadene

Alternativ 0 omfatter kapitalkostnader for i alt 44,9 mill kr. Dette omfatter basestasjoner (27,9 mill kr), nettkontrollsentre (10 mill kr) og dessuten prosjekteringskostnader på 7 mill kr. Vi har regnet med en levetid på 8 år på alle disse investeringene. I tillegg er det anslått at de årlige driftskostnadene vil være 5-10 mill kr for dette alternativet.

¹ t¹ = tonn bollard pull, dvs maksimal kontinuerlig trekraft.

Kostnadene ved alternativ 1 er gitt i Kystdirektoratets brev til Fiskeridepartementet av 8. juli 2002. Dette beløper seg til kapitalkostnader med ulik levetid på mellom 108 til 132 mill kr. I tillegg kommer årlige driftskostnader på i alt 12 mill kr.

Det siste alternativet vi har sett på (alternativ 2) vil medføre de samme kapitalkostnadene som i alternativ 1, men driftskostnadene vil bli en god del høyere ved at en av beredskapshensyn vil stasjonere en stor taubåt (minst 50 tonn bollard pull med stående mannskap) i Kirkenes. Stasjoneringen på Kirkenes er valgt fordi dette øker beredskapen vesentlig ved et uhell. Snøhvitfeltet vil ved oppstart fra om lag 2006 inkludere 3 taubåter stasjonert på Melkeøya utenfor Hammerfest. Den største av disse vil trolig være en 70 tonn bollard pull taubåt. I tillegg vil eskortefartøy også være stasjonert her, men dette er ikke endelig bestemt. Vi regner videre med at det fins slik beredskap i Bodø. Det er fra Bodø og nordover det er dårlig beredskap med taubåter.

I alternativ 2 vil derfor kapitalkostnadene bli som i alternativ 1 (115 mill kr som ligger midt mellom 108 og 120 mill kr). Vi har benyttet 7 % realrente på alle investeringer og ingen prisstigning, noe som vil si at alle tall er beregnet i 2001 priser.

Tabell 7.1. Kapitalkostnadene i de 3 alternativene. Mill 2001-kr

	Kapitalkostnad	Brutto neddiskontert kapitalkostnad	Restverdi	Netto neddiskontert kapitalkostnad
Alternativ 0	44,9	95,1	7,2	84,9
Alternativ 1	115,0	199,7	15,4	184,3
Alternativ 2	115,0	199,7	15,4	184,3

TØI rapport 623/2003

I tabell 7.1 er kapitalkostnadene regnet med ulik levetid og anskaffet jevnlig i løpet av planhorisonten for prosjektet på 25 år dvs fra og med 2006 til 2030.

I et notat fra B E Krossnes (2002) i Kystverket er det gjort rede for de enkelte poster innen kapitalregnskapet og hvilke levetider som er anvendt. Det forutsettes at det investeres jevnt etter at levetiden for hvert driftsmiddel er gått ut. Restverdien av driftsmidler som ikke er avskrevet kan dermed beregnes som en rest for hver kapitalart ved planhorisontens slutt. Disse restverdiene er deretter trukket fra brutto neddiskontert kapitalkostnad for å komme fram til den kapitalkostnaden vi senere benytter (netto neddiskontert kapitalkostnad) i nyttekostnadsanalysen.

7.3 Driftskostnadene

Vi har sett på driftskostnadene i de tre alternativene.

Alternativ 0: Vedtatt AIS (kilden er notatet fra Kystverket)

Alternativ 1: Trafikksentral opprettet i sammenheng med AIS slik forutsatt i Kystverkets notat. Trafikksentralen drives i henhold til internasjonal standard. Trafikksentralen overvåker og samhandler med sjøtrafikken.

Alternativ 2 Som alternativ 1 men i tillegg drifting av en stor taubåt i Kirkenes.

I tabell 7.2 har vi forutsatt en gjennomsnittlig momssats på 12 prosent slik Vegdirektoratet gjør i sine beregninger for nye prosjekter som inneholder driftskostnader.

Tabell 7.2. Driftskostnader i første driftsår og neddiskontert over 25 års perioden fra 2006 til 2030. Mill 2001 kr.

	Driftskostnad i 2005	Neddiskontert driftskostnad (med og uten mva ²)	
Alternativ 0	5,0	58,3	52,0
Alternativ 1	12,0	139,8	124,9
Alternativ 2	24,3	282,9	252,6

TØI rapport 623/2003

7.3.1 Driftskostnadene forutsatt i alternativ 2

Tillegget i driftskostnadene i alternativ 2 skyldes innleie av en taubåt med et mannskap på 4 mann fast stasjonert i Kirkenes. Vi har ellers forutsatt like driftskostnader som i alternativ 1.

Stasjonering av en taubåt gir en bedre beredskap. Dette er vist i tabell 7.3 nedenfor, der vi har forutsatt 13 knops fart av en slik taubåt.

Tabell 7.3. Gjennomsnittlig avstand i timer med 13 knops fart med 2 taubåter stasjonert (Hammerfest og Bodø) og med en stasjonert i Kirkenes i tillegg. Antall timers fart fra stasjonering til oppdrag.

Fra/Til	Kirkenes	Vadsø	Hammerfest	Tromsø	Sortland	Bodø	Gj.sn.
Kirkenes	0	1	17	27	35	42	17
Hammerfest	17	17	0	9	17	24	12
Bodø	42	41	24	15	7	0	18
Minimum ventetid i timer fra anrop fra trafikksentralen:							
2 taubåter stasjonert ¹⁾	17	17	0	9	7	0	8,5
3 taubåter ²⁾	0	1	0	9	7	0	2,8
Gevinst ved 3 i forhold til 2 taubåter	17	16	0	0	0	0	5,6

Noter: ¹⁾ Taubåt i Hammerfest og Bodø ²⁾ Taubåt i Hammerfest, Bodø og Kirkenes

TØI rapport 623/2003

På grunn av utviklingen av Snøhvit-feltet med utskipingsterminal på Melkeøya vil det være stasjonert 3 taubåter i Hammerfestområdet. Det forutsettes at det ofte er minst en taubåt tilfeldig i farvannene omkring Bodø. Det er mindre trafikk og mindre sannsynlig at taubåt er tilgjengelig ved behov øst for Hammerfest.

Ved å stasjonere en taubåt i Kirkenes eller øst på Finnmarkskysten vil gjennomsnittlig ventetid reduseres fra 8,4 til 2,8 timer for assistanse til et fartøy som trenger slep

For å kunne håndtere store tankskip må en slepebåt være av en viss størrelse (50 bp eller mer). Det er forutsatt drifts- og kapitalkostnader for å ha en slik taubåt i beredskap (se tabell 7.4). Vi har forutsatt en kapitalkostnad på 70 mill kr i anskaffelseskostnad (levetid 20 år) og en bemanning på 4 mann + et skift i beredskap. Ut i fra en slik kalkyle vil leiekostnaden ligge på 34 000 kr per døgn eller 12,3 mill kr i årlig kostnad.

² Gjennomsnittlig momssats er antatt å være 12 prosent.

Tabell 7.4. Leie av taubåt som ligger i beredskap i Øst-Finnmark. Tusen 2001 kr.

	Årlige kapital og driftskostnader	Dagleie
Kapitalkostnad	8680	24
Driftskostnad	3600	10
- Mannskap	2100	6
- Andre driftskostnader	1500	4
Kostnader i alt (tilsvarende en leiekostnad som Kystverket må betale for å ha en taubåt i beredskap)	12280	34

TØI rapport 623/2003

Det er disse kostnadene som er differensen i driftskostnadene mellom alternativ 1 og alternativ 2 i tabell 7.2 over. Øvrig taubåtberedskap dekkes av at det er private bedrifters aktivitet som bidrar til at slik beredskap allerede finnes og som dermed dekker andre områder i Nord-Norge.

Vi har hentet inn opplysninger fra et bergingsfirma (Ødegården as) der de uttaler om prisene på slike:

Vi kan indikere en dagrate eksklusiv bunkers på ca. NOK 30.000,- pr. døgn. Taubåt som er indikert er en slepe-/bergingsbåt på ca. 60 ttp (trekk-kraft).

Dersom vi regner med bunkers og andre løpende kostnader når båten er i drift, er anslaget som er gjort rede for i tabell 7.4 rimelig.

8 Samfunnsøkonomisk lønnsomhet

Vi vil se på følgende alternativer:

Alternativ 1: AIS slik det er besluttet utbygd og øvrig infrastruktur for trafikksentral. Trafikksentralen drives i henhold til internasjonal standard, og overvåker og samhandler med sjøtrafikken.

Alternativ 2: Som alternativ 1 og i tillegg beredskapsfunksjoner for oljevern mv. og eventuelt samlokalisering med kystradio og stasjonering av slepebåt (eskortetjeneste) som et beredskapstiltak til skipstrafikken.

Disse alternativene måles mot det allerede vedtatte

Alternativ 0: Kun Automatisk identifisering av skip (AIS), slik det allerede er vedtatt innført for hele kysten.

Nedenfor har vi presentert nytte kostnadsbrøken ved å bevege seg fra alternativ 0 (som vi anser som vedtatt av Stortinget) til alternativ 1 eller alternativ 2. Vi har forutsatt en rentesats på 7 % p a for å neddiskontere alle størrelser.

Vi har dessuten antatt en skyggepris på offentlige midler på 0,2. Det vil si at å øke skattene med 1 krone gir et effektivitetstap i økonomien på 20 øre. Dette er i tråd med retningslinjene fra Finansdepartementet for nyttekostnadsanalyser.

Tabell 8.1. Samfunnsøkonomisk lønnsomhet ved å gå fra alternativ 0 (AIS) til hhv alt 1 (VTS) og alt 2 (VTS med slepebåt beredskap). Tusen 2001-kr.

	Alternativ 1	Alternativ 2
Nyttegevinst (1)	418633	648945
Driftskostnader (2)	87402	240727
Investeringer og reinvesteringer (3)	112040	112040
Restverdi (4)	7280	7280
Nettogegevinst (5)	226471	303457
Neddiskonterte kostnader (6)	186146	329250
Nytte-kostnadsbrøk (7)	1,217	0,922

TØI rapport 623/2003

I tabell 8.1 er sammenhengene i tabellen:

Nettogegevinsten (5) = Nyttegevinsten (1) – Driftskostnader (2) – Investeringer og reinvesteringer (3) + Restverdi (4).

Videre er nyttekostnadsbrøken beregnet som:

Nyttekostnadsbrøk (7) = Nettogegevinst (5) / Neddiskonterte kostnader (6)

Her er kostnadsbegrepet ikke helt det samme, idet vi i kostnadene i nevneren (6) inkluderer merverdiavgift. Dette fordi dette er kostnader som er underlagt budsjettbeskrankninger. Skyggepris på offentlige midler er ikke tatt med her.

Dersom nettogegevinsten (5) er positiv (større enn 0), vil det si at nyttegevinsten er større enn summen av driftskostnadene, investeringene og reinvesteringene fratrukket restver-

dien av investert kapital ved slutten av planhorisonten. Vi vil ved positiv nettogevinst si at prosjektet er samfunnsøkonomisk lønnsomt. Vi får da positiv nyttekostnadsbrøk (7).

Det er imidlertid usikre faktorer i både (5) og (6) som lett kan påvirke (7). Der er derfor betryggende om (7) er større enn 0 med en viss margin. Dette vil også følsomhetsanalysen, som vi kommer tilbake til i kap 8.2, understreke.

Kommentar til tabell 8.1: Våre beregninger viser at det er samfunnsøkonomisk lønnsomt å bygge ut fra en overvåkingssentral til en trafikksentral (VTS) etter internasjonale standarder for hav- og kystområdene utenfor Nord-Norge. Når det gjelder alternativ 2 er en slik utbygging av VTS med en slepebåtberedskap i Øst-Finnmark også samfunnsøkonomisk lønnsom.

Sammenlikning av alternativ 1 og alternativ 2 viser at alternativ 2 har høyere nettogevinst (5) for samfunnet. Om dette alternativet bør foretrekkes foran alternativ 1 avhenger likevel av om det er budsjettmessig rom for så mye kostnader. Vi ser at nytte-kostnadsbrøken (7) er mindre for alternativ 2 enn for alternativ 1, noe som viser at alternativ 2 gir mindre igjen for hver budsjettkrone til investering og drift enn alternativ 1.

Til alternativ 2 må det videre utredes om en oljeomlastingsaktivitet i Ropelv (beliggende i Varangerfjorden øst for Kirkenes) vil gi en dekkende slepebåt beredskap for Kystverket ved varsling fra trafikksentralen for Nord-Norge. Det er mulig for norske myndigheter å innvilge en slik tillatelse³ som det søkes om mot at selskapet skal underordne seg en slik beredskap for trafikksentralen.

8.2 Følsomhetsanalyser

Som nevnt tidligere er det mange usikkerhetsmomenter knyttet til analyser av denne typen. Et av dem er svakheter med selve metoden og de enhetskostnader og parametre som er anvendt. Dette kan klart påvirke resultatene, men i det følgende skal vi se bort fra disse momentene. I følsomhetsanalyser er det imidlertid vanlig å se på usikkerheten i de kostnads- og nyttekomponentene som inngår i analysene.

Som nevnt i kapittel 3 er samlokalisering av trafikksentralen med kystradioen i Vadsø en mulighet. Dette reduserer driftsutgiftene med 1 mill kr i året. Dette ser vi på i den første følsomhetsanalysen. I den andre ser vi på muligheten for at de årlige driftskostnadene ved VTS blir 25% høyere enn først antatt. I den siste følsomhetsanalysen ser vi på hvor stor reduksjon i nyttegevinsten som må til for at prosjektet ikke skal være lønnsomt lenger.

Tabell 8.2. Forutsetninger for foretatte følsomhetsanalyser.

Analyse nr	Endring	Operasjonalitet
<i>Følsomhetsanalyse 1</i>	Samlokalisering av VTS med Kystradioen i Vardø	Driftskostnadene til VTS reduseres med 1 mill kr
<i>Følsomhetsanalyse 2</i>	Dyrere drift av VTS enn forutsatt i kalkylen	Økning av driftsutgiftene for VTS med 25 %
<i>Følsomhetsanalyse 3</i>	Reduksjon av nytte-gevinsten fra VTS	Nyttegevinsten reduseres til "break-even"

TØI rapport 623/2003

³ Det er søkt Kystverkets 5.distrikt om tillatelse til omlasting og mellomlagring av råolje og oljeprodukter på lagerskip i Ropelv, Sør Varanger kommune fra Kirkenes Transit as. Søknaden er datert 14.nov 2002.

8.2.1 Følsomhetsanalyse nr 1: Samlokalisering av VTS med Kystradioen i Vardø

I dette tilfellet har driftskostnadene i alternativene 1 og 2 blitt redusert med 1 mill kr årlig. Dette har gitt høyere nytte-kostnadsbrøker. Grunnen er at det er mindre kostnadsforskjeller mellom alternativene med trafikksentral og kun en overvåkingsentral (Alt 0).

Tabell 8.3. Følsomhetsanalyse 1: Driftskostnadene i alternativene 1 og 2 er redusert med 1 mill kr.

	Alternativ 1	Alternativ 2
Nyttegevinst (1)	418633	648945
Driftskostnader (2)	74916	228241
Investering og reinvestering (3)	112040	112040
Restverdi (4)	7280	7280
Nettogegevinst (5)	238957	315943
Neddiskonterte kostnader (6)	174492	317596
Nytte-kostnadsbrøk (7)	1,369	0,995

TØI rapport 623/2003

Vi ser at i dette tilfellet vil vi få en økning i nk-brøken i begge alternativer i forhold til brøkene i hovedtilfellet som vist i tabell 8.1.

8.2.2 Følsomhetsanalyse nr 2: Økte driftskostnader for VTS i begge alternativer

Vi forutsetter at driftskostnadene øker med 25 % i alternativ 1. Dette vil si de årlige driftskostnadene som er forutsatt å være 12 mill kr, økes til 15 mill kr. Tilsvarende blir driftskostnadene for alternativ 2 også økt med 3 mill kr. Nyttensiden forutsettes selvsagt uendret i denne analysen.

Tabell 8.4. Følsomhetsanalyse nr 2: Driftskostnadene i alternativ 1 blir økt med 25% og tilsvarende beløp i alternativ 2.

	Alternativ 1	Alternativ 2
Nyttegevinst (1)	418633	648945
Driftskostnader (2)	125860	278185
Investering og reinvestering (3)	112040	112040
Restverdi (4)	7280	7280
Nettogegevinst (5)	189013	266000
Neddiskonterte kostnader (6)	221106	364210
Nytte-kostnadsbrøk (7)	0,855	0,730

TØI rapport 623/2003

Vi ser at nyttekostnadsbrøkene reduseres til under 1, men begge alternativer er samfunnsøkonomisk lønnsomme med god margin.

Økninger i investeringskostnadene i forhold til opprinnelige kalkyler forekommer i praksis hyppig. Dette får eksakt samme effekt på lønnsomheten av prosjektet som økning i driftskostnaden for lik økning i neddiskontert kronebeløp.

8.2.3 Følsomhetsanalyse 3: Reduksjon av nyttevirkingen for alle hovedområder

Problemstillingen vi stiller er hvor stor reduksjon i nyttegevinster vil prosjektet tåle for at det fremdeles er samfunnsøkonomisk lønnsomt? Prosjektet er samfunnsøkonomisk lønnsomt dersom nyttekostnadsbrøken er større enn 0 i alternativ 1. Vi forutsetter en parallell reduksjon for alle hovedområder av farvann (definert fra 1 til 7 over) slik at netto nytten blir lik 0, hvilket igjen betyr at nytte-kostnadsbrøken også blir 0. Merk at en så stor reduksjon i lønnsomheten medfører at alternativ 2 ikke lenger blir lønnsomt.

Tabell 8.5. Nedre grense for skadereduksjon fra en trafikksentral (=nyttegevinst) slik at prosjektet er akkurat samfunnsøkonomisk lønnsomt. Mill 2001 kr.

	Alternativ 1	Alternativ 1*	Alternativ 2*
Nyttegevinst (1)	418633	192162	289537
Driftskostnader (2)	87402	87402	240727
Investering og reinvestering (3)	112040	112040	112040
Restverdi (4)	7280	7280	7280
Nettogegevinst (5)	226471	0	-55950
Neddiskonterte kostnader (6)	186146	186146	329250
Nytte-kostnadsbrøk (7)	1,217	0,000	-0,170

TØI rapport 623/2003

For at denne situasjonen skal oppstå, må gevinsten reduseres vesentlig (med 2/3 deler) i forhold til hva vi forutsatte i vårt valgte hovedtilfelle. Dette er vist i tabell 8.6 under for begge alternativene.

Tabell 8.6. Virkninger på nyttekostnadsbrøken ved endringer i nyttegevinstene i de to utbyggingsalternativene for VTS. Tallene i tabellen referer seg til reduksjonene i alternativ 1.

Hovedområder	Skadereduksjon, Innovasjonsmiljøanslag	Skadereduksjon	Skadereduksjon forutsatt at nyttegevinst er lik 0,00
1 Hovedleia Lødingen –Tromsø	25 %	20,0 %	8,5 %
2 Hovedleia Tromsø – Hammerfest	25 %	20,0 %	8,5 %
3 Hovedleia Hammerfest – Vardø	25 %	20,0 %	8,5 %
4 Fjorder i N Nordland og Troms	20 %	15,0 %	6,3 %
5 Fjorder i Finnmark	20 %	15,0 %	6,3 %
6 Varangerfjorden	30 %	25,0 %	10,6 %
7 Ytre kystlei	10 %	10,0 %	4,2 %
Alle områder (alt 1)	19,9 %	16,2 %	6,9 %
Alle områder (alt 2)	30,2 %⁴	25,8 %	10,9 %
NK brøk i alternativ 1	1,669	1,217	0,000
NK brøk i alternativ 2	1,224	0,922	-0,170

TØI rapport 623/2003

8.2.4 Andre forutsetninger som gir økt lønnsomhet

Dersom vi øker nytten eller reduserer kostnadene ved etablering av VTS vil dette gi en økning i forhold til vårt hovedtilfelle for alternativene 1 og 2 (der nk-brøken jo er hhv

⁴ Vi har her satt inn lik økt skadereduksjon for hovedområde 7 Ytre kystlei også for Innovasjonsmiljøanslag.

1,22 og 0,92) . Det har derfor liten hensikt i å lage følsomhetsanalyser som gir ytterligere økning av et allerede lønnsomt alternativ.

Høyere skipstrafikk enn antatt, f eks som følge av større russisk eksport av olje enn tidligere antatt, vil øke lønnsomheten av prosjektet. Kystverket sitter inne med opplysninger som tyder på at omfanget allerede i 2002 var langt høyere enn forutsatt.

9 Oppsummering og konklusjoner

Denne nytte-kostnadsanalysen har hatt som formål å belyse lønnsomheten for samfunnet av å etablere en trafikksentral (VTS) for skipstrafikken langs kysten av Nord-Norge. Det er utredet to alternativer, ordinær trafikksentral som drives etter internasjonal standard (alternativ 1) og en trafikksentral som i tillegg har visse beredskapsfunksjoner for oljevern samt stasjonering av slepebåt (alternativ 2). Nullalternativet for sammenlikning er den allerede vedtatte utbyggingen av AIS langs hele kysten.

Kapitalkostnadene for utbygging av alternativ 1 og 2 antas å være like, med noe høyere driftskostnader for alternativ 2.

Nytten av en VTS består i ulykkesreduksjon, reduksjon av ulovlige utslipp og nytten av de innsamlede data til statistikk og informasjon. Av dette er ulykkesreduksjon den dominerende faktor. Den ulykkesreduserende effekten varierer med farvannstyper og antas å være større i alternativ 2 enn i alternativ 1.

Vi antar at antallet ulykker generelt vil variere tilnærmet i takt med det trafikkarbeidet skipstrafikken utfører fordelt på fartøystyper og havområder. Det vil si at ulykkesrisikoen er konstant med unntak for oljetrafikken i ytre kystlei, der vi antar en viss reduksjon over tiden. Trafikkarbeidet antas å vokse i takt med godsmengder av tilsvarende type. Transporterte godsmengder framskrives ved hjelp av en nettverksmodell, som igjen bygger på Finansdepartementets prognoser for produktjonsvekst i ulike næringer.

Kostnadene ved skipsulykker er anslått på grunnlag av bl a tidligere anslag fra Innovasjonsmiljø. En gjennomsnittlig tankskipsulykke koster samfunnet inntil 70 ganger mer enn en gjennomsnittlig fiskebåtulykke.

Beregningene viser at både alternativ 1 og alternativ 2 er lønnsomme med god margin. Netto NK-brøk er ca 1,2 for alternativ 1 og 0,9 for alternativ 2. Det vil si at nytten i begge tilfeller er av størrelsesorden det dobbelte av kostnadene.

Følsomhetsanalyser tyder på at resultatene er robuste. Blant annet tåler prosjektet en svekkelse av den ulykkesreduserende effekten til ca 40 prosent av det opprinnelig forutsatte før det blir ulønnsomt i begge alternativer.

Det svakeste punkt i beregningene er størrelsen på ulykkeskostnadene og den ulykkesreduserende effekten av VTS. Høyere ulykkeskostnader i utgangspunktet vil imidlertid bedre lønnsomheten av tiltaket, og som vi har sett tåler prosjektet også atskillig lavere ulykkesreduserende effekt før det er ulønnsomt. Et annet moment er at tankertrafikken fra Nord-Russland langs norskekysten kan bli større enn CNIIMF har antatt, jfr avsnitt 8.2.4.

Vår konklusjon er dermed at tiltaket VTS for Nord-Norge slik det er beskrevet i de foreliggende planer, er lønnsomt med god margin.

Referanser

- Barlindhaug (2002): *Trafikksentral i Finnmark*. Forstudie juni 2002. Konsulentrapport . Tromsø, Barlindhaug AS.
- Canadian Coast Guard (1990): *VTS Needs – A study approach and Activity Plan*. Project no. 2-8698. Prepared for the Canadian Coast Guard by the Government Consulting Group.
- Central Marine Research & Design Institute Ltd. (CNIIMF) (2001): *The Barents Sea Regional Oil Spill Contingency Plan – Phase 3 “Recommendations for the existing oil pollution preparedness and response improvement”*. Contract SFT No 500017. Final Report. St. Petersburg.
- Christensen, Peter: *Veileder for å gjennomføre kost- og nytteanalyser i farleder*. Rapportutkast. Transportøkonomisk institutt, Oslo. 2000.
- Elvik, R, Mysen, A og Vaa, T (1997): *Trafikksikkerhetshåndboken*. Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Finansdepartementet (2002): *Veileder i samfunnsøkonomiske analyser*. Statens forvaltningstjeneste, Oslo.
- Hovi, I B et al. (2002): *Basisprognoser for godstransport 2002-2022*. TØI rapport 583/2002. Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Hustad, H and Tveteraas, T (2001): *Particularly Sensitive Sea Areas (PSSA)*. Arbeidsdokument. World Wildlife Fund, Oslo.
- IALA (1993): *Contribution to the VTS Manual – Assessment of the VTS’s Operational Benefits*.
- Innovasjonsmiljø (1994): *Trafikksentral for Rogaland – Samfunnsøkonomisk nytte-/kostnadsanalyse*. Arendal, Innovasjonsmiljø as.
- Joseph P (2002): Oil spill compensation. In *Seaways, June 2002*.
- Kirkenes Transit as (2002): *Søknad om tillatelse til omlasting og mellomlagring av råolje og oljeprodukter på lagerskip i Ropelv, Sør-Varanger kommune*. Brev til Kystverkets 5. distrikt av 14. november 2002, Lysaker.
- Krosness B E (2002): *Nytte-kostnadsanalyse for trafikksentral for Nord-Norge*. Notat av 20. november 2002 til TØI fra Bjørn Erik Krosness, Fagavdelingen, Kystverket.
- Minken H, Eriksen KS, Samstad H, Jansson K(2001): *Nyttekostnadsanalyse av kollektivtiltak - Veileder*. Rapport 526/2001. Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- Moe, K A et al. (1999): *Spesielt miljøfølsomme miljøområder og petroleumsvirksomhet*. Alpha Miljørådgivning. CD 1007-99-01. Oslo.
- Sakshaug E, Bjørge A, Gulliksen B, Loeng H og Mehlum F (1992): *Økosystem Barensthavet*. ”Pro Mare” NAVF/NFFR/Miljøverndepartementet.
- Statens Forurensingstilsyn (2001): *”Green Ålesund” aksjonen i Haugesund 15.12.00 til august 2001*. Foreløpig rapport per september 2001. Oslo.

- Sørgård E et al.(2002): *Miljørisikoanalyse - skip til skip operasjoner i Bøkfjorden*. Rapport nr 2002 – 0549. Revisjon 01. Det Norske Veritas, Høvik.
- Sørgård E et al (2002): *Sikker sjøtransport langs kysten av Norge*. Forprosjekt. 31.januar 2002. Det Norske Veritas, Høvik
- Vold, A et al. (2002): *NEMO Nettverksmodell for godstransport innen Norge og mellom Norge og utlandet. Versjon 2*. TØI rapport 581/2002. Transportøkonomisk institutt, Oslo.
- WWF (2002): *Particularly Sensitive Sea Areas (PSSA) – et mulig virkemiddel for reduserte miljøtrusler fra skipsfart langs kysten*. Oslo, World Wildlife Fund.