

# Samfunnsøkonomisk analyse av eventuell utvidet petroleumsvirksomhet i Barentshavet - Lofoten

Karin Ibenholt, Henrik Lindhjem, John Magne Skjelvik,  
Ingeborg Rasmussen, Haakon Vennemo, Hanne Dypdahl

Vista Analyse

## Dokumentdetaljer

---

Vista Analyse AS	Rapportnummer 2010/20
Rapporttittel	Samfunnsøkonomisk analyse av eventuell utvidet petroleumsvirksomhet i Barentshavet - Lofoten
ISBN	978-82-8126-009-2
Forfatter	Karin Ibenholt, Henrik Lindhjem, John Magne Skjelvik, Ingeborg Rasmussen, Haakon Vennemo, Hanne Dypdahl
Dato for ferdigstilling	26. november 2010
Prosjektleder	Karin Ibenholt
Kvalitetssikrer	Steinar Strøm
Oppdragsgiver	Miljøverndepartementet
Tilgjengelighet	Offentlig
Publisert	PDF <a href="http://www.vista-analyse.no">www.vista-analyse.no</a> PDF –Miljøverndepartementets side på <a href="http://www.regjeringen.no">www.regjeringen.no</a>
Nøkkelord	Samfunnsøkonomisk analyse, petroleumsvirksomhet, verdsetting av miljø

## Forord

Vista Analyse har på oppdrag fra Styringsgruppen for helhetlig forvaltning av norske havområder v/Miljøverndepartementet gjennomført en samfunnsøkonomisk analyse av eventuell utvidet petroleumaktivitet i Barentshavet-Lofoten.

Analysen bygger i all hovedsak på det faglige grunnlaget for oppdateringen av forvaltningsplanen for Barentshavet-Lofoten, utarbeidet av de rådgivende gruppene *Faglig forum* under ledelse av Norsk Polarinstitutt, *Overvåkningsgruppen* under ledelse av Havforskningsinstituttet og *Risikogruppen* under ledelse av Kystverket.

Prosjektet er gjennomført i perioden juli-oktober 2010. Vista Analyse har hatt prosjektlederansvar, mens Norsk institutt for naturforvaltning (NINA) og Statistisk sentralbyrå (SSB) har deltatt i prosjektet. Videre har en ekspertgruppe vært tilknyttet prosjektet, med representanter fra Havforskningsinstituttet (Erik Olsen/Bjørn Einar Grøsvik), Universitetet i Oslo (Michael Hoel), Universitetet i Stavanger (Petter Osmundsen), NINA (Elisabet Forsgren, Margrete Skår, Arne Follestad) og Universitetet for miljø og biovitenskap (Ståle Navrud). I løpet av prosjektet har det blitt arrangert 2 arbeidsseminarer (workshop) med prosjektteamet og ekspertgruppen hvor berørte departementer og underliggende etater er blitt invitert. Tema på første arbeidsseminar var miljø og på det andre seminaret konsekvenser av petroleumsvirksomheten, herunder risikoen for akuttutslipp. Se vedlegg 2 og 3 for agenda og deltakerlister.

Oppdragsgivers kontaktpersoner har vært Bent Arne Sæther og Martin Smit.

Vi takker herved alle som har stilt tid til disposisjon og som har gitt mange velfunderte innspill.

Fra Vista Analyse har følgende deltatt i evalueringen: Karin Ibenholt, Ingeborg Rasmussen, John Magne Skjelvik, Haakon Vennemo og Hanne Dypdahl. Fra NINA har Henrik Lindhjem vært sentral, og fra SSB har Lars Lindholt deltatt.

Analysen er gjennomført uten bindinger fra oppdragsgiver. Eventuelle feil og mangler er Vista Analyses ansvar.

Vista Analyse AS 26. november 2010

Karin Ibenholt

Steinar Strøm

Prosjektleder

Kvalitetssikrer

Vista Analyse AS

## Innhold

Forord.....	2
Sammendrag.....	7
1. Forvaltningsplanen for Barentshavet – Lofoten.....	21
1.1 Oppdatering av forvaltningsplanen for Barentshavet – Lofoten .....	21
1.2 Samfunnsøkonomisk analyse av utvidet petroleumsvirksomhet .....	22
1.3 Avgrensninger .....	23
2. Hva er en samfunnsøkonomisk analyse?.....	26
2.1 Hovedtrekkene i en samfunnsøkonomisk nytte-kostnadsanalyse .....	26
2.1.1 Kalkulasjonspriser .....	27
2.1.2 Fordelingseffekter .....	27
2.2 Verdsetting av miljøgoder .....	27
2.2.1 Havets økosystemtjenester – avkastning på naturkapitalen.....	28
2.2.2 Alternativ verdsetting av ikke-prissatte effekter .....	29
2.3 Diskontering og usikkerhet.....	29
2.3.1 Diskontering av fremtidige inntekter og kostnader .....	30
2.3.2 Håndtering av usikkerhet.....	30
2.4 Fornybare og ikke-fornybare ressurser på lang sikt.....	32
2.5 Opsjonsverdier .....	33
2.6 Forutsetninger brukt i vår analyse .....	33
2.6.1 Basis.....	33
2.6.2 Sensitivitetsanalyser.....	34
3. Forventet utvikling hvis området ikke åpnes for utbygging.....	36
3.1 Norge i 2050 .....	36
3.2 Næringsvirksomhet.....	37
3.2.1 Fiskeri og havbruk.....	38



3.2.2	Skipsfart.....	46
3.2.3	Reiseliv .....	47
3.2.4	Petroleumsrettede næringer .....	49
3.2.5	Mulige nye næringer.....	49
3.3	Økosystemtjenester/natur.....	50
3.4	Oppsummering.....	51
4.	Petroleumsvirksomhetens effekter ved normal drift.....	53
4.1	Fremtidsbilde 2009 .....	53
4.2	Petroleumsvirksomheten.....	54
4.2.1	Oljedirektoratets beregninger.....	54
4.2.2	Drøfting av Oljedirektoratets anslag .....	60
4.3	Ringvirkninger i andre næringer ved normal drift.....	61
4.3.1	Fiskeri og havbruk.....	62
4.3.2	Skipsfart.....	64
4.3.3	Reiseliv .....	65
4.3.4	Mulige nye næringer.....	66
4.4	Miljøeffekter ved normal drift.....	67
4.5	Oljevernberedskap.....	68
4.6	Samfunnsøkonomisk nytte/kostnad.....	70
5.	Konsekvenser av akuttutslipp fra petroleumsvirksomheten .....	71
5.1	Historiske utslipp, utslippsscenarier og prinsipielt om effekter .....	71
5.2	Sannsynligheten for ulike akuttutslipp.....	75
5.3	Effekter for andre næringer .....	83
5.3.1	Fiskerier og havbruk .....	83
5.3.2	Reiseliv .....	87
5.3.3	Skipstrafikk.....	88
5.3.4	Mulige nye næringer.....	89

5.4	Opprydding og effekter på natur og økosystemer .....	89
5.4.1	Fysiske effekter på natur og økosystemer .....	90
5.4.2	Oppryddingskostnader – mulig minimumsanslag på tap av miljøverdier.....	93
5.4.3	Totale miljøskader – lar de seg verdsette i kroner?.....	99
5.5	Samfunnsøkonomisk kostnad av ulykker .....	104
6.	Samfunnsøkonomisk verdi .....	106
6.1	Basis .....	106
6.2	Sensitivitetsanalyser .....	107
6.2.1	Endret kalkulasjonsrente .....	107
6.2.2	Endrede sannsynligheter og tidspunkter for akuttutslipp .....	108
6.2.3	Endrede petroleumspriser.....	108
6.2.4	Endringer i ressursomfanget.....	109
6.2.5	Høye kostnader og lave inntekter.....	110
6.2.6	Lave kostnader og høye inntekter .....	110
6.3	Hva om man venter med beslutningen/bygger ut trinnvis - opsjoner .....	110
6.4	Sammenfatning.....	111
	Referanser.....	113
	Vedlegg 1. Oppdragsbeskrivelse i konkurransegrunnlaget .....	117
	Vedlegg 2. Workshop 1: Petroleumsvirksomhet i Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten – miljø .....	119
	Vedlegg 3. Workshop 2: Petroleumsvirksomhet i Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten – petroleum og annen næringsvirksomhet .....	121
	Vedlegg 4. Anslag for betalingsvillighet (engangsbeløp) per husstand for å unngå oljeutslipp fra tidligere studier .....	123



## Sammendrag

### Forvaltningsplanen for Barentshavet-Lofoten skal oppdateres

I 2006 ble den helhetlige forvaltningsplanen for Barentshavet – Lofoten lagt frem i St.meld. nr. 8 (2005-2006) *Helhetlig forvaltning av det marine miljø i Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten (forvaltningsplan)*. Den første oppdateringen av forvaltningsplanen skal legges frem i en melding til Stortinget ved utgangen av første kvartal 2011.

I den pågående oppdateringen av forvaltningsplanen for Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten inngår bl.a. en ny vurdering av rammene for petroleumsvirksomhet i området, basert på ny kunnskap om de aktuelle havområdene. Det faglige grunnlaget for oppdateringen er utarbeidet av de rådgivende gruppene *Faglig forum* under ledelse av Norsk Polarinstitutt, *Overvåkningsgruppen* under ledelse av Havforskningsinstituttet og *Risikogruppen* under ledelse av Kystverket. En sammenfattende hovedrapport, og tilhørende grunnlagsrapporter ble offentliggjort i april 2010, se [www.regjeringen.no/nb/dep/md](http://www.regjeringen.no/nb/dep/md).

### Samfunnsøkonomisk analyse av utvidet petroleumsvirksomhet

I forbindelse med oppdateringen av forvaltningsplanen har den interdepartementale *Styringsgruppen for helhetlig forvaltning av norske havområder* ønsket å få gjennomført en samfunnsøkonomisk analyse av en eventuell utvidet petroleumsvirksomhet i havområdene i Barentshavet og utenfor Lofoten.

Hensikten med analysen har vært å klarlegge, beskrive og systematisere de forventede virkningene (nytte og kostnader) for samfunnet som følger av eventuell petroleumsvirksomhet i følgende havområder: Kystsonen nordlig del (Norskehavet) og områdene Nordland VI, Nordland VII, Troms II og Eggakanten.

Analysen omfatter et begrenset nullalternativ hvor dagens forvaltning (dvs. ingen petroleumsvirksomhet) videreføres og et alternativ der alle de aktuelle havområdene åpnes for petroleumsvirksomhet. Fokus i analysen er på havområdets økosystem-tjenester i bred forstand og naturbasert næringer, dvs. fiske- og havbruksnæringen og reiseliv. Andre næringer, herunder sjøtransport, petroleumsvirksomhet og dertil hørende leverandørindustri og -tjenester og nye næringer basert på fornybare naturressurser, er mer sporadisk behandlet.

Den samfunnsøkonomiske analysen ser på effektene for Norge som helhet, men drøfter også regionale fordelingseffekter. Analysen har en langsiktig tidshorisont, og legger bl.a. til grunn at en eventuell petroleumsvirksomhet i de aktuelle havområdene kan pågå i hvert fall til 2080.

Det kan være grunn til å minne om at en samfunnsøkonomisk analyse kun er et beslutningsgrunnlag som ofte må kompletteres med annen informasjon. Dette gjelder for eksempel om det analyserte prosjektet har fordelingseffekter eller risiko knyttet til irreversible effekter. Allikevel kan den systematiserte informasjonen i en samfunnsøkonomisk analyse bidra til at politiske beslutninger tas på et bedre grunnlag.

## **Sannsynlig at petroleumsvirksomheten vil være samfunnsøkonomisk lønnsom**

Våre beregninger viser at petroleumsutvinning i de nevnte havområdene sannsynligvis vil være samfunnsøkonomisk lønnsomt, gitt at man finner drivverdige felt. Det tallmaterialet som beregningene er basert på er imidlertid både mangelfullt og usikkert. For eksempel mangler det gode tall på kostnader for fiskeri og havbruk ved et større akuttutslipp. Vi har imidlertid ikke grunn til å tro at disse kostnadene, i hvert fall ikke på lang sikt, vil ha noen avgjørende betydning for resultatet. Samtidig betyr det begrensede kunnskapsgrunnlaget, både hva gjelder størrelsen på petroleumssressursene og effektene på spesielt miljøet, at det kan ligge en ikke ubetydelig opsjonsverdi i å vente med en beslutning om petroleumsvirksomhet i de berørte havområdene.

### *Petroleumsvirksomheten vil ha en forventet lønnsomhet på 105 milliarder kr*

Oljedirektoratet har kartlagt og beregnet utvinnbare petroleumssressurser i 50 prospekter i Nordland VI, Nordland VII og Troms II. Ressursmengden i prospektene er angitt med et forventningstall og et usikkerhetsspenn som viser et høyt og et lavt estimat som representerer henholdsvis 10 og 90 prosent sannsynlighet. Basert på dette anslår Oljedirektoratet de totale forventede utvinnbare ressursene til 202 millioner Sm<sup>3</sup> oljekvivalenter (o.e.), med et usikkerhetsspenn på mellom 76 og 371 millioner Sm<sup>3</sup> o.e. Det er forventet å bli funnet nesten dobbelt så mye væske (dvs. olje) som gass i området.

Oljedirektoratet har gjennomført beregninger som viser en forventet nåverdi av lønnsomheten av samlet utbygging i området på ca. 105 milliarder kr, men med et utfallsrom på -7 til 650 milliarder kr (beregnet med 4 prosent kalkulasjonsrente). En negativ nåverdi betyr at man ikke finner noen drivverdige felt. For å beregne lønnsomheten har en blant annet trukket fra alle kapitalkostnader. Lønnsomheten har derfor karakter av å være en ressursrente (dvs. den ekstra avkastningen utover normal avkastning på innsatsfaktorene en får ved utnyttelse av naturressurser).

### *Rene og rike, men sårbare havområder*

Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten er rene og rike sammenliknet med andre havområder. Det er avdekket en rekke særlig verdifulle og sårbare områder, inkludert stor variasjon i naturtyper og undersjøiske landskap, for eksempel flere korallrev.

Samlet sett er fiskebestandene i området preget av god produktivitet og høye bestandsnivå. Sjøfuglbestandene er imidlertid i sterk tilbakegang, og årsakene til dette er bare delvis forstått. Økende innslag av fremmede arter er vurdert å ha negativ effekt for (eksisterende) biologisk mangfold. Stort sett viser fiskebestandene lave nivåer av miljøgifter.

Naturtilstanden kan ikke sies å være stasjonær og "i balanse" eller likevekt slik at dagens situasjon gir et godt bilde på hvordan den vil være om 30-50 år. Tvert i mot er naturmiljøet i havet under stadig endring fordi det kontinuerlig påvirkes av mennesker og natur, som for eksempel endringer i klimaet. Noen av disse faktorene påvirker naturmiljøet negativt, andre positivt. Selv om en de senere år har styrket kunnskapen om miljøtilstand og påvirkningsfaktorer er det fortsatt begrenset kunnskap om de marine økosystemene.

Den totale økonomiske verdien av den nåværende og framtidige strømmen av økosystemtjenester (utover fiskeri og turisme) i nullalternativet er vanskelig å anslå basert på grunnlagsmaterialet. Det er heller ikke slik at det er den *totale* verdien av økosystem-

tjenestene som bortfaller ved petroleumsvirksomhet i området. Det er isteden en eventuell *endring* i verdien av denne tjenestestrømmen som er i fokus i vår analyse.

*Forutsetter at petroleumsvirksomheten er strengt regulert hva gjelder miljø*

For oljeutvinning til havs kan en i prinsippet tenke seg at en kan gå inn, ta ut ressursen over en tidsbegrenset periode og forlate området med få synlige spor i forhold til før-situasjonen. Det er noe infrastruktur involvert på land og til havs, men den er begrenset og vil fjernes eller saneres i etterkant.

Rammevilkårene for petroleumsvirksomhet hva gjelder miljøhensyn er generelt strenge, og spesielt strenge i Barentshavet-Lofoten, hvor for eksempel kravet om nullutslipp blir tolket mer bokstavelig enn på norsk sokkel for øvrig.

De faglige vurderingene i grunnlagsmaterialet tilsier derfor at de samlede miljøkonsekvensene av petroleumsvirksomhet i de aktuelle områdene ved normal drift vil være svært lave eller neglisjerbare. Denne konklusjonen er imidlertid sterkt avhengig av at dagens strenge regelverk for petroleumsvirksomhet, som for eksempel er mye strengere enn for skipsfart, videreføres og eventuelt skjerpes.

*Fiskeri og havbruk har lav lønnsomhet i dag*

Barentshavet har en betydelig andel av Norges samlede fiskeri- og havbruksressurser. Nesten all torsk (93 prosent) og hyse (85 prosent) fanges i området. Andelene er også høye for sild (64 prosent), reke (57 prosent) og sei (50 prosent). Forvaltningen av fiskeri- og havbruksressursene i området er dermed en viktig del av Norges naturkapitalforvaltning.

Fangstinntekter fordelt på fiskeslag og fartøysgrupper viser at kystfiskeflåten er viktig i det aktuelle området. Disse fartøyene står for 44 prosent av førstehandsverdien og hele 60 prosent av sysselsettingen (målt i årsverk) innenfor fiskeri i området. Det samlede bruttoproduktet fra fiskeri og havbruk for området var på 5,3 milliarder kr i 2004, tilsvarende 0,3 prosent av BNP. Ressursgrunnlaget bidro til en direkte sysselsetting på rundt 11.150 årsverk, dvs. 0,5 prosent av den totale norske sysselsettingen og ca. 5 prosent av sysselsettingen i Nord-Norge.

Ressursrenten i fiskeriene er relativt lav. Positiv ressursrente genereres av torsketrålere og ringnot- og industrifiskefartøy, som er fartøygrupper hvor det over tid har vært en viss strukturrasjonalisering. Disse fartøygruppene gav samlet sett en ressursrente på 101 millioner kroner i 2004. Ingen av de øvrige fartøygruppene oppnådde en positiv ressursrente i 2004. Ressursrenten innenfor havbruk er beregnet til 18 millioner kroner i 2004. Nåverdien av ressursrenten beregnet med 4 prosent kalkulasjonsrente varierer fra 3 milliarder kr gitt samme lønnsomhet som i 2004, til om lag 48 milliarder kr. Det høye anslaget forutsetter en dobling av produksjonen i havbruk, strukturrasjonalisering internt i henholdsvis kystfiskeflåten og havfiskeflåten, og samtidig bortfall av tollsatser i eksportmarkedene.

Det forventes en fortsatt strukturrasjonalisering innenfor fiskerinæringen. Dette kan bidra til å øke ressursrenten med 1 milliard kr per år. På kort sikt vil strukturendringene foregå innenfor fartøygruppene under hhv kystfiskeflåten og havfiskeflåten.

*Fiskeri og havbruk kan sameksistere med petroleumsvirksomhet i normal drift*

I utbyggingsperioden og ved normal drift vil fiskeri og havbruk i første rekke berøres gjennom interessekonflikter og konsekvenser av innhenting av seismikk i letefasen, konkurranse om arbeidskraft og arealkonflikter i utbyggings- og driftsfasen.

Den direkte arealkonflikten vil gjelde konkurrerende bruk av de samme havområdene. Dette er en problemstilling som er særlig aktuell i forhold til stedbundet fiske med redskaper som garn og line. Seismisk virksomhet kan også ha en skremmeeffekt, dvs. at fisk forflytter seg midlertidig, hvilket kan gi lokale fangstreduksjoner. Dette vil kunne ha betydning for sesongfiskerier. Den samfunnsøkonomiske betydningen av skremmeeffekten er ubetydelig, selv om det kan gi fordelingseffekter mellom fartøysgrupper i de periodene denne type virksomhet foregår.

Virkningene på fiskeriressursene er med all sannsynlighet mindre i driftsfasen enn i utbyggingsfasen. Virkningen av arealbeslag ved feltutbygging og rørlegging avhenger av omfanget av fiskeriaktiviteten i berørt område og hvor stedbundne de ulike fiskeriene er. Samlet sett vurderes ikke virkningene som betydelige, og er derfor ikke tillagt vekt i de samfunnsøkonomiske vurderingene. I den grad petroleumsvirksomheten berører fiskeriaktiviteten vil det i første rekke være kystfiskeflåten som vil kunne møte begrensninger. Denne gruppen har kortere rekkevidde og har mindre muligheter til å forflytte seg til andre områder enn havfiskeflåten.

For havbruk og mottak/fiskeforedling vil konkurranseflaten først og fremst være at olje- og gassvirksomhet vil legge beslag på en del kystnære arealer, men hvorvidt dette faktisk vil medføre begrensninger for utviklingen av havbruk har vi ikke funnet utredet i grunnlagsdokumentene. I utgangspunktet er det rimelig å anta at arealkonflikter kan unngås gjennom lokaliseringer som gir rom for både olje- og gassvirksomhet og havbruk/fiskeforedling.

I grunnlagsrapportene til fagrapporten sies det at petroleumsvirksomheten ikke vil bidra til å skape press i arbeidsmarkedene som fortrenger aktivitet innenfor fiske og havbruk. Det ekstra behovet for arbeidskraft (utover en situasjon uten petroleumsvirksomhet) er forutsatt å kunne dekkes gjennom en kombinasjon av pendling, netto innflytting fra Sør-Norge, økt yrkesdeltakelse og innvandring fra naboland. Vi finner det imidlertid vanskelig å utelukke at økt aktivitet i området kan bidra til en raskere strukturendring ved at deler av arbeidskraften innenfor fiskeri velger arbeid innenfor andre områder, og at rekrutteringen til kystfiskeyrke kan bli svakere. Kystfiskeflåten har i dag svakest lønnsevne, og negativ ressursrente. Det er derfor rimelig å anta at det er denne gruppen som eventuelt vil miste arbeidskraft som følge av økt økonomisk aktivitet i området.

Etter vår vurdering kan det ikke utelukkes at petroleumsvirksomheten vil tvinge fram en raskere strukturrasjonalisering innenfor fiskerinæringen som også på sikt vil kunne tvinge fram en omfordeling av fiskerikvotene mellom kystfiskeflåten og havfiskeflåten, selv om det ikke er en aktuell politikk i dag. Dette vil ikke ha betydning for utnyttelsen av fiskeri- og havbruksressursene, men det kan medføre geografiske fordelingseffekter og/eller fordelingseffekter mellom ulike fartøygrupper. Det kan også ha betydning for hvilke typer havbruksanlegg som etableres framover.

Dersom petroleumsvirksomheten utløser en raskere strukturrasjonalisering innenfor fiskeri- og havbruk, og dette generer en høyere ressursrente, gir dette isolert sett en positiv samfunnsøkonomisk effekt. Arealkonflikter vil kunne trekke i motsatt retning. Eventuelle negative effekter knyttet til arealkonflikter vil i første rekke ramme kystfiskeflåten og eventuelt havbruksanlegg. Dette kan gi interne fordelings effekter mellom ulike kategorier i fiskeflåten, og også geografiske fordelings effekter. Kystfiskeflåten vil i størst grad rammes av eventuelle negative effekter, mens det for havfiskeflåten trolig ikke vil være noen vesentlig negative effekter ved ordinær drift.

*Reiselivet har lav lønnsomhet, men potensial for vekst*

Den norske naturen, generelt og kanskje spesielt Nord-Norge, er høyt profilert i markedsføringen av Norge som turistland. Reiselivet i Lofoten-Vesterålen er også i stor grad basert på naturopplevelser. I Nord-Norge står reiselivet for en høyere andel av produksjonen enn i landet for øvrig, men lønnsomheten til reiselivet i de mest berørte områdene (Senja, Harstad, Vesterålen og Lofoten) er lav. En kort sommersesong er en viktig årsak til lav lønnsomhet. Forsøk på å forlenge sesongen og/eller etablere en vintersesong har så langt hatt liten effekt. De lave marginer medfører trolig at den lokale/-regionale reiselivsnæringen er sårbar overfor ytre påvirkning. Samtidig er denne virksomheten i mange tilfeller en sesongavhengig tilleggsnæring, og det kan være større reiselivskjeder eller investorer med større økonomisk soliditet som står bak. Begge disse momentene bidrar til å gjøre reiselivsnæringen mindre sårbar for ytre påvirkning.

Grunnlagsrapportene gir ikke tilstrekkelig informasjon for å beregne verken næringens samfunnsøkonomiske verdi (dv. bruttoprodukt) eller ressursrente (altså lønnsomhet utover normal lønnsomhet for næringslivet). Det at lønnsomheten er lav taler imidlertid for at det å flytte ressurser mellom reiselivsnæringene og andre virksomheter ikke vil gi noen nettoeffekter av betydning for Norge som helhet. Det kan imidlertid gi regionale sysselsettingseffekter.

I reiselivsnæringene kan det forventes en fremtidig vekst, begrunnet både med en generell økning i etterspørselen etter feriereiser pga. økte inntekter, og en forventet økning i etterspørselen etter unike naturopplevelser. Hvor mye av denne forventede veksten man klarer å utnytte i de nordlige fylkene, og i de berørte områdene (Lofoten, Vesterålen og Senja) er imidlertid usikkert, og avhenger bla. av utvikling av kompetanse, lokal og regional organisering og samarbeid, og investeringer i attraksjoner og infrastruktur.

Det finnes planer om å søke om verdensarvstatus for Lofoten inkludert betydelige sjøarealer, og en slik status kan eventuelt ha en positiv effekt på reiselivet. Det er imidlertid usikkert hvorvidt og eventuelt hvordan verdensarvstatus kan kombineres med petroleumsvirksomhet.

*Effektene for reiselivet kan være både positive og negative*

Petroleumsvirksomhet vil gi det lokale reiselivet en positiv effekt grunnet økt etterspørsel etter hotell- og restauranttjenester fra personer tilknyttet denne virksomheten, dvs. en økning i yrkesturismen. Dette er effekter som dels vil være knyttet til letefasen og dels til ordinær drift av oljeinstallasjonene. Sannsynligvis vil man ikke ha noen merkbar negativ effekt på fritidsturismen i disse fasene, forutsatt at installasjonene ikke er synlige fra land. Et eventuelt landanlegg for gass (LNG-anlegg) kan imidlertid



representere et forholdsvis stort naturinngrep og dermed gi en negativ effekt på fritidsturismen.

Hvorvidt endringene i omsetning skal telle med i den samfunnsøkonomiske analysen eller ikke kan diskuteres. Den økte omsetningen ved leteboring og for oljefelt uten land-anlegg er først og fremst en omfordeling, dvs. motsvares av redusert aktivitet et annet sted, og den totale effekten for Norge er sannsynligvis null. Hva gjelder redusert ferieturisme så er det også usikkert om dette representerer et netto tap. En del av denne turismen vil trolig flytte seg til et annet sted i Norge, og er dermed kun en fordelings-effekt. Men det kan også argumenteres for at den reduserte omsetningen grunnet et LNG-anlegg er en indirekte virkning av dette anlegget som det ikke er tatt hensyn til andre steder i analysen.

#### *Er oljevernberedskapen i området tilstrekkelig?*

Fordi det ikke har vært noen petroleumsvirksomhet av betydning i Barentshavet og Lofoten fram til nå, er ikke oljevernet utbygd i det området på samme måte som lenger sør. Det er dessuten spesielle forhold i nordområdene som kan gjøre oljevernaksjoner mer krevende her, herunder sterk vind, høye bølger, delvis isdekke, mørketid og begrenset infrastruktur. Beredskapen som etableres i tilknytning til Goliat vil bidra til et økt beredskapsnivå i den nordlige delen av området, men det vil fortsatt være behov for videreutvikling og styrking av oljevernet for å møte utfordringene i nord. En slik styrking vil også være positiv i forhold til eventuelle utslipp fra skipstrafikk langs kysten.

Alt i alt tyder materialet vi har vurdert på at beredskapen det offentlige har ansvar for i Barentshavet og Lofoten-området er blitt en del styrket de senere år, men at en ikke er sikker på om det er godt nok for de petroleumsvirksomhetene som vurderes. At en ikke er sikker eller kan dokumentere om beredskapen er riktig dimensjonert, taler isolert sett for at det kan være behov for å styrke beredskapen ytterligere for å være sikker. Vi har imidlertid ingen informasjon om kostnadene knyttet til en slik styrking.

De private aktørene, dvs. oljeselskapene, er pliktet til å sørge for nødvendig beredskap mot forurensning fra egen virksomhet, og til å iverksette tiltak for å avverge eller begrense skader og ulemper.

#### *Samfunnsøkonomisk verdi og lønnsomhet i nullalternativet kan ikke anslås*

De naturbaserte næringene fiskeri og havbruk og reiseliv sysselsetter forholdsvis få innbyggere i de berørte områdene direkte og har i tillegg liten eller ingen ressursrente. Næringene har imidlertid indirekte sysselsettingseffekter, dvs. ringvirkninger, som er viktige for den lokale og regionale verdiskapingen. I en samfunnsøkonomisk lønnsomhetsanalyse tillegges imidlertid ikke dette noen verdi. I Norge som helhet har vi lav strukturell arbeidsledighet og økt sysselsetting et sted vil på sikt bare motsvares av redusert sysselsetting et annet sted, dvs. at nettoeffekten er lik null. Grunnlags-rapportene gir kun i begrenset grad tilstrekkelig informasjon til å verdsette den samfunnsøkonomiske verdien av de relevante næringene og de økosystemtjenestene som havområdene bidrar med. Den absolutte verdsettingen eller lønnsomheten i nullalternativet er heller ikke vesentlig for vår analyse, det som er viktig er heller å fokusere på eventuelle endringer i disse hvis man åpner opp for petroleumsvirksomhet.

*Lave samfunnsøkonomiske kostnader ved normal petroleum drift*

Gjennomgangen av de samfunnsøkonomiske kostnadene og nytten ved petroleumsvirksomheten ved normal drift viser at kostnadene i form av ulemper for andre næringer eller for naturmiljøet er marginale sammenlignet med forventet ressursrente fra petroleumsvirksomheten. Grunnet strenge miljøkrav, herunder krav om nullutslipp i normal drift kan det ikke forventes noen miljøkostnader av betydning ved normal drift. De naturbaserte næringene vil heller ikke oppleve noen negative effekter av betydning, med unntak av at eventuell etablering av et LNG-anlegg kan påvirke reiselivet negativt.

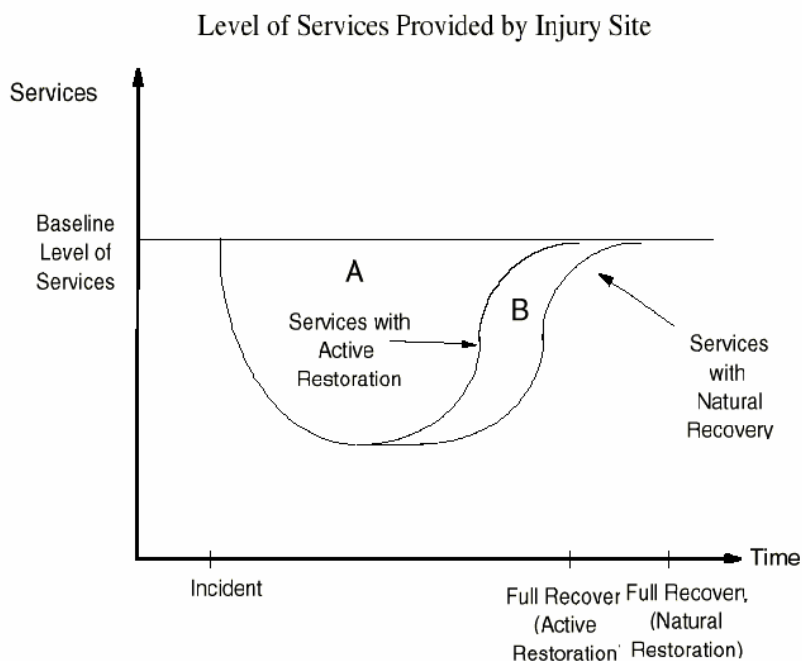
*Men hva hvis det skjer et større akuttutslipp?*

Det største potensialet for negative konsekvenser av petroleumsvirksomhet i området er knyttet til akutte utslipp fra uhellshendelser og seismiske undersøkelser. Driftsutslipp knyttet til fartøy som inngår i petroleumsvirksomhet antas ikke å medføre spesielle problemer, men havari med påfølgende tap av last vil kunne medføre skader.

Effektene for miljøet av et utslipp og de direkte og indirekte effektene for ulike næringer som fiskeri og reiseliv er avhengig av en rekke faktorer, herunder utslippsraten, varighet, volum og type ulykke (for eksempel utblåsning eller ved lasting og lossing).

Figur 1 er ment å illustrere effekter for natur og økosystemer, men kan tolkes videre og også omfatte konsekvenser for fiskerier og reiseliv mv. En utgår fra strømmen av økosystemtjenester eller verdiskapning uten en ulykke (den horisontale linjen i diagrammet). Når en ulykke inntreffer vil denne strømmen få en relativt brå nedgang når skaden materialiserer seg i miljøet (den buede linjen). Over tid, uten noen form for opprydning, vil naturen og de naturbaserte næringene gradvis komme tilbake til situasjonen før utslippet. Hvor lang tid det vil ta, er blant annet avhengig av hvor alvorlig utslippet er. Skaden som utslippet har forvoldt er illustrert i figuren med arealene A + B.

**Figur 1 Skadeforløp over tid ved akuttutslipp**



Kilde: US Oil Pollution Act Guidance for damage assessment, remediation and restoration

Noe av skaden kan unngås hvis en setter i verk opprydning og restaureringstiltak i etterkant av utslippet. I figuren illustreres dette med at en kommer tilbake til situasjonen før utslippet på et tidligere tidspunkt enn om naturen skulle rydde opp på egenhånd. De sparte skadene ved opprydning og restaurering tilsvarer arealet B i figuren. Fra et nytte-kostnadssynspunkt er det verdt å understreke at jo større innsats som settes inn i oppryddingen, dess dyrere vil det være i forhold til den effekten en kan forvente å oppnå i miljøet på marginen. Med andre ord er det på et tidspunkt mer fornuftig å la naturen rense opp selv enn å sette inn mer opprydningsinnsats.

#### *Hvor stor er sannsynligheten for akuttutslipp?*

Tall fra Kystverket og Miljøstatus.no viser at det har vært en nedgang i antall akuttutslipp fra offshorevirksomheten siden slutten av 1990-tallet. Mengden olje sluppet ut viser imidlertid ikke en like tydelig trend, men disse tallene er sterkt påvirket av store enkeltutslipp i noen få år. Samtidig med nedgangen i antall akuttutslipp har det vært en økning i aktivitetsnivået, målt i antall innretninger. Antall utslipp pr. innretning og år har blitt redusert fra 1,5 i 1987 til 0,7 i 2008.

For å beregne sannsynligheten for akuttutslipp baserer vi oss på historiske frekvenser som er beregnet på et stort historisk materiale gjengitt i sentrale grunnlagsdokument. På grunn av at det sannsynlighetene kan være både lavere og høyere enn disse frekvensene, har vi også regnet med alternativer hvor de relevante sannsynlighetene enten er dobbelt så høye, eller halvparten av de historiske frekvensene.

De historiske frekvensene gjelder for henholdsvis ett oljefelt i drift med en bestemt utbyggingsløsning, og prøveboring av én brønn. Det er grunn til å vente at det i havområdet utenfor Lofoten vil være større aktivitet enn dette. Spørsmålet blir da hvordan frekvensene bør bearbeides for å ta hensyn til at det er flere felt i drift og prøveboring av flere brønner. Oppsummeringen av grunnlagsmaterialet peker på at sannsynligheten for akuttutslipp når en produserer i flere felt er større enn når en produserer i ett felt, men at det erfaringsmessig ikke er en direkte lineær sammenheng. Vi har imidlertid få praktiske alternativer til å dimensjonere sannsynlighetene ut fra antall felt og brønner, men er klar over at dette er en fremgangsmåte som bidrar til å øke sannsynlighetene i forhold hva de "egentlig" skal være.

Vi har beregnet samlet sannsynlighet for et akuttutslipp i forskjellige utslippskategorier for hele perioden 2010-2080. I denne beregningen har vi tatt utgangspunkt i sannsynligheten for at ingen ulykke inntreffer i et bestemt år. Sannsynligheten for dette er lik sannsynligheten for at det går bra på felt én, multiplisert med sannsynligheten for at det går bra på felt to, osv. Så har vi multiplisert sannsynligheten for at det går bra i år 1 med sannsynligheten for at det går bra i år 2 osv. Sannsynligheten for akuttutslipp er tallet 1 minus sannsynligheten for at alt går bra på alle felt og prøvebrønner i alle år. Til slutt er det hele uttrykt i prosent. Tabellen nedenfor oppsummerer disse samlesannsynlighetene, og viser både vårt referansealternativ (basert på historiske frekvenser) og hhv. en halvering og doubling av de historiske frekvensene.

I den grad samlesannsynlighetene er overvurdert i vår beregning, kan det likevel forsvares ut fra et føre-var perspektiv. Føre-var-prinsippet, som er en bærende prinsipp i forvaltningsplanen for Barentshavet, kan knyttes til risikoaversjon, til irreversible effekter, til usikkerhet som reduseres over tid (dvs. opsjonsverdien av å innhente mer

kunnskap) osv. En mulig operasjonalisering av føre-var-prinsippet i vår sammenheng er at en skal legge ekstra vekt på risikoen for akuttutslipp fra petroleumsvirksomheten.

**Tabell 1** Sannsynlighet for ulykkesutslipp per utslippskategori minst en gang i perioden 2010-2080 under tre alternativer for elementsannsynligheter

Utslippskategori	Sannsynligheter, referansealternativ	Halverte element-sannsynligheter	Doble element-sannsynligheter
1-1.000 tonn	99,9 %	99,8 %	99,9 %
1.000-2.000 tonn	14 %	7 %	26 %
2.000-20.000 tonn	30 %	16 %	51 %
20.000 – 100.000 tonn	2 %	1 %	4 %
>100.000 tonn	1 %	0,5 %	2 %

Kilde: Vista Analyse

#### *Effektene på miljøet avhenger av en rekke faktorer*

Konsekvensene for miljøet – til havs og langs kysten – av et uhellsutslipp av olje er avhengig av en rekke faktorer hvor de viktigste er omfang, type olje, hvor utslippet skjer (nærhet til land/sårbare områder, bunn- eller overflateutslipp)), når på året utslippet skjer, hvordan oljen spres og hvor sårbare naturen og ressursene som påvirkes er.

Resultatene fra nye modelleringer gjennomført av spredning av olje ved akuttutslipp viser at influensområdet øker med varighet av utslippet og at utslippsraten til sammenlikning har noe mindre betydning. Resultatene viser også at samme mengde utslipp fra bunnen gir mindre konsekvenser for ressurser på havoverflaten og i strandsonen enn et overflateutslipp. Influensområdene er større i vår- og sommersesongen, siden vind og bølger i større grad bidrar til forvitring av oljen andre deler av året. Sannsynligheten for at kysten blir berørt er anslått til å være høy for alle utslippspunktene, og mellom 90-100 prosent for de største/lengstvarende utslippene (14 og 50 døgns varighet). det er stor usikkerhet knyttet til oljedriftsmodelleringen, både knyttet til at det ikke er klart hvor alle felt vil ligge og til selve modellapparatet som er benyttet.

Konsekvensberegningene viser at det er sjøfuglene toppskarv og lunde og selarten havert som er mest utsatt for skade på bestandene. I Lofoten og Vesterålen er det særlig koloniene ved Røst, Værøy, Fugløynykene og Bleik som vil berøres. Lunden, med hovedkoloni på Røst, vil rammes hardest av et utslipp fra Nordland V og VI. Ved mindre overflateutslipp kan 1-5 prosent av lundebestanden omkomme. Et stort utslipp (225.000 tonn) som skjer i hekkesesongen kan med nærmere 40 prosent sannsynlighet medføre at over 30 prosent av lundebestanden omkommer. Toppskarv er den kystbundne arten som vil bli mest påvirket (særlig ved Røst og Lille Karmøy).

For strandhabitat viser grunnlagsanalysene mindre til moderate miljøskader med 1-3 års restitusjonstid (dvs. den tiden det vil ta for å komme tilbake til en naturlig tilstand). Kystsonen på Røst anslås å bli hardest rammet. Eventuelle langtidseffekter for sjøfugl er ikke blitt vurdert i grunnlagsrapportene. For mer omfattende utslipp vil det være sannsynlighet for skader i kategorien "betydelig miljøskade", med restitusjonstid på 3-10 år. Alt i alt viser resultatene at det er langvarig utslipp ved Nordland V og Nordland VI som gir de største miljøkonsekvensene.

Samtidig viser grunnlagsmaterialet at det er stor usikkerhet i de kvantifiserte skadene på sjøfugl, sjøpattedyr og kyst. Det skyldes blant annet at det ikke er tatt tilstrekkelig hensyn til utslippsepisodenes varighet for effektene. Det er også liten kunnskap om bestandenes størrelser og dynamikk i tillegg til andre kunnskapshull som bidrar til usikkerheten. Det er heller ikke gjort vurderinger i grunnlagsmaterialet knyttet til ulike økosystemtjenester og utviklingen av disse ved ulike typer akuttutslipp.

#### *Et akuttutslipp kan ramme deler av et årskull, men effekten vil ikke være langvarig*

Hvordan et akuttutslipp vil ramme fiskeri og havbruk avhenger av hvor og når på året utslippet kommer, type utslipp, størrelse og varighet. Et utslipp som sammenfaller med sted og tid for perioder med egg og larver vil kunne gi en reduksjon i årskullet for fisken som rammes. Beregninger av forventet tap ved et undersjøisk utslipp som varer i 28 dager med et daglig utslipp på 4.500 tonn, og som skjer i en slik periode, ligger mellom 8 og 22 prosent av årskullet for torsk. For sild er forventet tap ved tilsvarende utslipp som treffer egg og larver beregnet til 17 prosent. Fisken antas å bli rekruttert til bestanden etter tre år. Effekten på bestanden kommer derfor etter tre år, med størst effekt for fangsten i år fem til ti etter ulykken. På det meste, og med 22 prosent reduksjon i et gjennomsnittlig årskull, vil den årlige fangsten av torsk reduseres med rundt 5 prosent. Akkumulert tap i fangstvolum over en 15-årsperiode er beregnet til 1,6 prosent, eller 3,4 mrd kroner med samme kilopris på torsk som i 2007. For sild er tilsvarende tap i fangstvolum på 1 prosent i de fem verste årene med en akkumulert reduksjon på 0,6 prosent over en 15-årsperiode. Med kiloprisen på sild fra 2007 gir dette et tap tilsvarende 230 millioner kroner. Hvor stor den samlede effekten av et utslipp blir avhenger også av hvor stor rekrutteringen er i det året utslippet skjer. Utslipp i et år med stor rekruttering har større konsekvenser enn tilsvarende utslipp i et år med lav rekruttering. For å vise ytterpunktet er det beregnet worst-case utslipp der den samlede reduksjonen i fangst av torsk over 15 år vil utgjøre 4 prosent av fangsten uten utslipp. Tilsvarende worst-case for sild vil redusere fangsten over en 15-årsperiode med 8,5 prosent. I tillegg vil det kunne påløpe kostnader i det året utslippet finner sted som følge av nedslaktning i havbruksnæringen, reduserte priser og tilgrising av utstyr. Denne type kostnader er ikke beregnet.

#### *Reiselivet kan også rammes, men sannsynligvis kun i noen år*

Grunnet økt tilstrømming av tilreisende under oppryddingsarbeid, og også fra media kan reiselivsnæringene oppleve en kortvarig positiv effekt av et større akuttutslipp. Men samlet sett er de forventede negative effektene på ferie- og fritidsturisme så store at det blir en til dels kraftig reduksjon i omsetningen for næringslivet i regionen. De negative konsekvensen er forventet å vare i minst 3 år, og maksimalt 5 år, med avtagende størrelse. Også akuttutslipp hvor oljen kun i begrenset omfang treffer land kan gi negative effekter grunnet en negativ omdømmeeffekt.

#### *Oppryddingskostnader ved tidligere oljeutslipp*

Det er store ulikheter i kostnadene ved opprydding etter oljeutslipp. Det skyldes at kostnadene som er knyttet til aksjoner ved akutt forurensning er avhengig av en rekke faktorer. I tillegg til de faktorene som er nevnt i forhold til miljøkonsekvenser, avhenger kostnadene av hvor effektiv oppryddingsaksjonen er, nasjonalt kostnadsnivå og krav til saneringsgrad. Tidligere utslipp og erfaringer viser at faktisk mengde olje som når land er svært avgjørende for de totale kostnadene. Kostnadene avhenger også av hvilken type kystlinje som rammes og hvor mange som bor i området.

Litteraturen viser at kostnadene per tonn reduseres betraktelig med økende utslippsmengde, slik at mindre utslipp gir høyere kostnader per tonn. For eksempel finnes det beregninger som viser at utslipp under 30 tonn er omtrent 10 ganger dyrere per tonn, enn utslipp over 300 tonn. Basert på tidligere anslag på oppryddingskostnader har vi beregnet kostnader pr tonn som angitt i tabell 2.

**Tabell 2 Anslag på oppryddingskostnader (intervall) ved ulike utslippsmengder**

Utslippskategori	Kr per tonn	Totale kostnader, millioner kr
1-1.000 tonn	400.000	0,4 – 400
1.000-2.000 tonn	300.000	400 – 600
2.000-20.000 tonn	200.000	600 – 4.000
20.000 – 100.000 tonn	100.000	4.000 – 10.000
>100.000 tonn	Ikke anslått	> 10.000

Kilde: Vista Analyse

*Norges befolkning har sannsynligvis en positiv betalingsvillighet for å unngå et større utslipp i Lofoten og Barentshavet*

Det er grunn til å anta at Norges befolkning har en positiv betalingsvillighet for å unngå et større utslipp i Lofoten og Barentshavet, men denne betalingsvilligheten lar seg ikke anslå med tilstrekkelig grad av sikkerhet basert på eksisterende grunnlagsrapporter og studier. Vi har imidlertid sett på andre studier av betalingsvillighet for å få en indikasjon på størrelsen på denne betalingsvilligheten.

Lofoten og Barentshav-området er unikt i norsk og internasjonal sammenheng, noe som muligheten for Verdensarvstatus underbygger. En rekke studier, både i Norge og internasjonalt, har funnet at folk har en positiv betalingsvillighet for bevaring av unik natur av denne typen, uansett om man vil oppleve denne naturen personlig eller ikke. En lang rekke studier i ulike land har vist at ikke-bruksverdier kan være betydelige.

Betalingsvillighetsundersøkelser har blitt kritisert bl.a. på grunn av at folk kan ha tendens til å oppgi høyere beløp i undersøkelser enn de faktisk ville betalt om de sto overfor et reelt valg. Selv om metoden har denne (og andre) mulige svakhet(er), betyr ikke det at verdier knyttet til bevaring ikke kan være positive og betydelige. Ikke bare folk bosatt i nærheten av Lofoten og Barentshavet kan ha slik betalingsvillighet; for natur av potensiell nasjonal betydning kan i prinsippet hele Norges befolkning berøres. Dette er også reflektert i debatten omkring spørsmålet i norske medier. Og mindre beløp per husstand, kan utgjøre et ganske stort samlet beløp som uttrykk for miljøverdiene.

Siden det ikke har vært gjennomført en egen verdsettingsstudie av bruks- og ikke-bruksverdier i Lofoten og Barentshavet, kan ikke disse verdiene anslås direkte. Det finnes heller ingen direkte egnede studier i Norge vi kan benytte som grunnlag for røffe anslag. Det er noen få internasjonale studier som gir en indikasjon på mulige nivåer på økonomiske verdier, men direkte bruk av disse ved overføring til Lofoten og Barentshavet ses på som uforsvarlig og for usikkert. Selv om verdiene er vanskelig å anslå, er det basert på internasjonal litteratur og det brede norske engasjementet i saken, grunn til å tro at ikke-bruksverdiene (eksistens- og bevaringsverdi) knyttet til å unngå et (større) utslipp i Lofoten og Barentshavet kan være betydelige.

Vi anbefaler å verdsette ikke-bruksverdiene implisitt, dvs. anslå hvor stor betalingsvilligheten må være under ulike forutsetninger for at total betalingsvillighet skal overstige forventede netto oljeinntekter, fratrukket andre kvantifiserte kostnads-komponenter (inkludert oppryddingskostnader). Da vil det bli en diskusjon om disse beløpene er realistiske og hvordan de forholder seg til tidligere studier av betalingsvillighet og kostnadene ved andre miljøpolitiske tiltak i Norge folk allerede dekker over skatteseddelen.

#### *Et stort akuttutslipp kan ha høye kostnader, men risikoen er lav*

Vi har beregnet forventede kostnader ved akuttutslipp, hvor vi har brukt samlesannsynlighetene som nevnt ovenfor og kostnadsanslag for de naturbaserte næringene og oppryddingskostnader som gjennomgått ovenfor. Vi har forutsatt at akuttutslippene skjer midt i perioden (dvs. år 2050), og at størrelsen på utslippene er midt i intervallet innenfor hver utslippskategori. For utslipp over 100.000 tonn har vi lagt til grunn oppryddingskostnader på 10 milliarder kr. Vi har også beregnet forventet kostnad (dvs. kostnader multiplisert med sannsynligheten for et akuttutslipp) for alternative anslag på sannsynligheter. Den totale forventede ulykkeskostnaden er ifølge våre beregninger 280 millioner kr (varierende fra 166 til 476 millioner kr avhengig av hvilken sannsynlighet en legger til grunn).

#### *Er konklusjonen om lønnsomhet robust?*

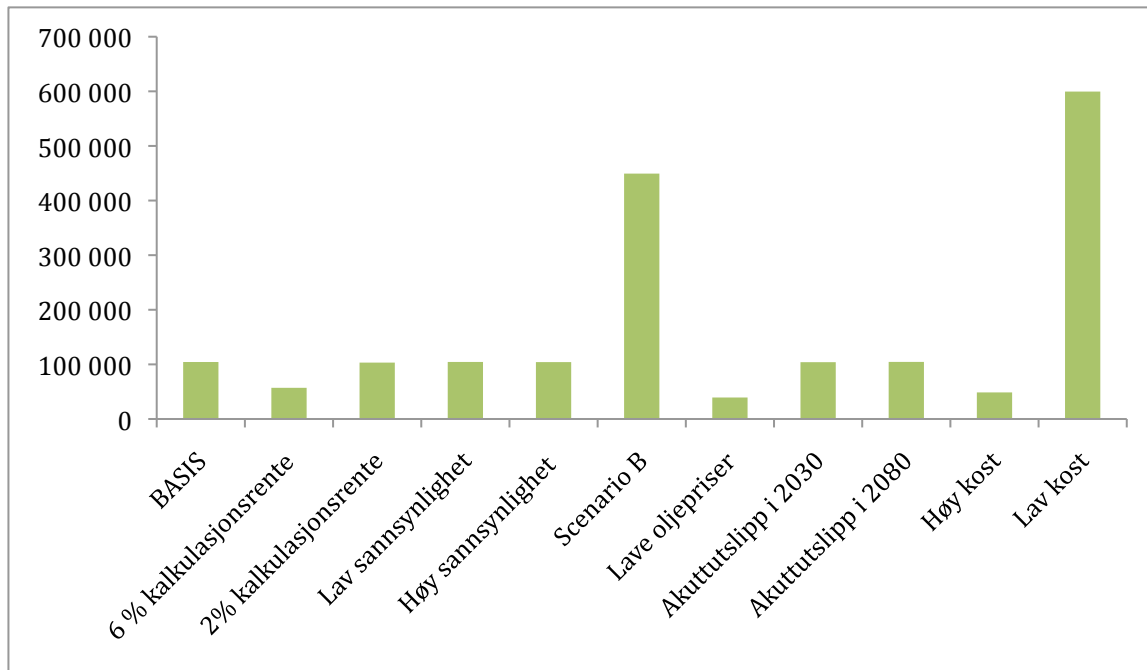
Også når man tar hensyn til forventede kostnader ved et akuttutslipp vil petroleumsvirksomhet være samfunnsøkonomisk lønnsomt. Vi har testet hvor robust denne konklusjonen er gjennom et antall såkalte sensitivitetsanalyser. I disse analysene har vi endret en eller flere faktorer. Følgende analyser er gjennomført:

- Endret kalkulasjonsrente: i vår basisberegning har vi brukt en kalkulasjonsrente på 4 prosent for å neddiskontere fremtidige kostnader og inntekter. Vi har også sett på betydningen av å øke denne renten til 6 prosent for petroleumsvirksomheten, begrunnet med at dette er en virksomhet som er utsatt for systematisk risiko, og av å redusere den til 2 prosent for miljøkostnader, begrunnet med at etterspørselen etter miljø er forventet å øke i fremtiden.
- Endrede sannsynligheter og tidspunkter for akuttutslipp, hvor vi har sett på betydningen av å bruke halverte eller doblede samlesannsynligheter, og av å legge en eventuell ulykke enten tidlig (2030) eller sent (2080) i perioden.
- Endrede petroleumspriser, hvor vi har sett spesielt på hva som skjer om oljeprisen faller til et nivå på 60\$/fat, for eksempel grunnet en vesentlig strammere internasjonal klimapolitikk.
- Endringer i ressursomfanget, basert på Oljedirektoratets anslag.
- Høye kostnader og lave inntekter, hvor vi har valgt et lavt anslag på petroleumsinntektene (grunnet små funn og lave oljepriser) og høye anslag på forventede ulykkeskostnader.
- Lave kostnader og høye inntekter, hvor vi har valgt et høyt anslag på petroleumsinntektene (grunnet store funn og høye oljepriser) og lave anslag på forventede ulykkeskostnader.

Figur 2 oppsummerer netto nåverdi for Norge i de forskjellige analysene. I figuren har vi ikke med situasjonen med negativ netto nåverdi, dvs. hvis det ikke gjøres tilstrekkelig

store funn til at området blir vurdert som drivverdig. Ellers viser figuren at gitt at funnene er tilstrekkelig store til å være drivverdige så vil det, gitt eksisterende tallgrunnlag, være samfunnsøkonomisk lønnsomt å utvinne ressursene.

**Figur 2** Nettonåverdi av petroleumaktivitet gitt ulike forutsetninger. Millioner kr.



Basis= basisalternativet

6% kalkulasjonsrente= 6% kalkulasjonsrente for petroleumsvirksomheten, 4% for andre kostnader

2% kalkulasjonsrente= 2% kalkulasjonsrente for forventede uhellskostnader, 4% for petroleum

Lav sannsynlighet= halverte elementsannsynligheter for akuttutslipp

Høysannsynlighet= doblede elementsannsynligheter for akuttutslipp

Scenario B= Store funn og høy ressursmengde

Lave oljepriser= 60\$/fat

Høy kost= høye kostnader og lave inntekter

Lav kost= lave kostnader og høye inntekter

Den implisitte beregningen av betalingsvilligheten for å unngå en petroleumrelatert ulykke (og/eller å bevare området urørt) viser at hver husholdning i Norge må være villig til å betale mellom 18.000 og 275.000 i et engangsbeløp (tilsvarende 800-12.000 kr pr. år i perioden 2010-2080) for at petroleumsvirksomheten skal bli samfunnsøkonomisk ulønnsom. I basis-alternativet er beløpene 48.000 kr som et engangsbeløp og drøye 2.000 kr/år i perioden 2010-2080.





## 1. Forvaltningsplanen for Barentshavet – Lofoten

### 1.1 Oppdatering av forvaltningsplanen for Barentshavet – Lofoten

I 2006 ble den helhetlige forvaltningsplanen for Barentshavet – Lofoten lagt frem i St.meld. nr. 8 (2005-2006) *Helhetlig forvaltning av det marine miljø i Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten (forvaltningsplan)*. Det geografiske området som forvaltningsplanen dekker er vist i Figur 1.1. Planen er dynamisk og behovet for oppfølging og oppdatering av forvaltningsplanen blir løpende vurdert av regjeringen. Den første oppdateringen av forvaltningsplanen skal legges frem i en melding til Stortinget ved utgangen av første kvartal 2011.

Grunnlaget for en helhetlig og økosystembasert forvaltning av de norske hav- og kystområdene ble lagt i St.meld. nr. 12 (2001–2002), Rent og rikt hav, hvor det bl.a. ble bestemt at det skal lages helhetlige forvaltningsplaner for alle norske havområder innen 2015. Formålet med forvaltningsplanene er å legge til rette for verdiskaping og sam-eksistens mellom de enkelte næringene gjennom bærekraftig bruk av ressurser og økosystemtjenester. Samtidig skal økosystemenes struktur, funksjon og produktivitet opprettholdes, og naturmangfoldet bevares. Forvaltningsplanene skal også medvirke til felles forståelse av forvaltningen av havområdet innenfor rammene av eksisterende lovverk mellom næringsinteressene, lokale, regionale og sentrale myndigheter, samt miljøvernorganisasjoner og andre interessegrupper. Forvaltningsplanen for Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten fra 2006 var den første helhetlige planen.

I den pågående oppdateringen av forvaltningsplanen for Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten inngår bl.a. en ny vurdering av rammene for petroleumsvirksomhet i området, basert på ny kunnskap om de aktuelle havområdene. Det faglige grunnlaget for oppdateringen er utarbeidet av de rådgivende gruppene Faglig forum under ledelse av Norsk Polarinstitutt, Overvåkningsgruppen under ledelse av Havforskningsinstituttet og Risikogruppen under ledelse av Kystverket (i alt 26 direktorater og institutter har deltatt i dette arbeidet). En sammenfattende hovedrapport (von Quillfeldt, 2010), og tilhørende grunnlagsrapporter ble offentliggjort i april 2010.<sup>1</sup> I det faglige grunnlaget inngår også flere rapporter som tar for seg havområdets betydning for verdiskaping og samfunn.

---

<sup>1</sup> Se [www.regjeringen.no/nb/dep/md](http://www.regjeringen.no/nb/dep/md)

**Figur 1.1** Geografisk avgrensning av forvaltningsplanområdet Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten



Kilde: Norsk Polarinstitutt, Direktoratet for naturforvaltning

## 1.2 Samfunnsøkonomisk analyse av utvidet petroleumsvirksomhet

I det videre arbeidet med oppdateringen av forvaltningsplanen har Styringsgruppen for helhetlig forvaltning av norske havområder, bestående av Miljøverndepartementet (MD, leder) Olje- og energidepartementet (OED), Fiskeri- og kystdepartementet (FKD), Kommunal- og regionaldepartementet (KRD), Nærings- og handelsdepartementet (NHD), Arbeidsdepartementet (AD), Utenriksdepartementet (DU), Finansdepartementet (FIN) og Justis- og politidepartementet (JD), ønsket å få gjennomført en samfunns-

økonomisk analyse av en eventuell utvidet petroleumsvirksomhet i havområdene i Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten.

Hensikten med analysen har vært å klarlegge, beskrive og systematisere de forventede virkningene (nytte og kostnader) for samfunnet som følger av eventuell petroleumsvirksomhet i følgende havområder: Kystsonen nordlig del (Norskehavet)<sup>2</sup> og områdene Nordland VI, Nordland VII, Troms II og Eggakanten, se også Figur 1.2. Oppdragsbeskrivelsen er gjengitt i sin helhet i vedlegg 1.

I analysen har vi utgått fra et nullalternativ, eller en baseline, hvor dagens forvaltning videreføres. I nullalternativet har vi tatt hensyn til generelle utviklingstrekk for det norske samfunnet, med spesielt fokus på relevant næringsvirksomhet og havområdets økosystemtjenester i bred forstand. Relevant næringsliv omfatter fiske- og havbruksnæringen, sjøtransport, petroleumsvirksomhet og dertil hørende leverandørindustri og -tjenester, reiseliv og nye næringer basert på fornybare naturressurser. Vi har valgt en langsiktig tidshorison, og legger bl.a. til grunn at en eventuell petroleumsvirksomhet i de aktuelle havområdene kan pågå i hvert fall til 2080 (dvs. 50 år etter at området er fullt utbygget).

Nullalternativet blir sammenlignet med et alternativ der alle de aktuelle havområdene åpnes for petroleumsvirksomhet. For dette alternativet har vi beregnet de direkte effektene av petroleumsvirksomhetene i form av potensielle netto inntekter. Vi har også, så langt mulig, kartlagt og beregnet de potensielle positive og negative indirekte effektene av denne aktiviteten for andre næringer og miljøet.

### **1.3 Avgrensninger**

Vi har i prosjektet i hovedsak basert oss på arbeidet til Faglig forum, Overvåkingsgruppen og Risikogruppen, dvs. den faglige rapporten (von Quillfeldt, 2010) og tilhørende grunnlagsrapporter. Arbeidet er imidlertid komplettert med andre kjente og tilgjengelige analyser, og også med analyser knyttet til oppdateringen av forvaltningsplanen som er gjennomført etter at fagrapporten ble offentliggjort i april 2010.<sup>3</sup>

Den samfunnsøkonomiske analysen ser på effektene for Norge som helhet. Som nevnt ovenfor er det geografiske området for petroleumsvirksomheten havområdene Kystsonen nordlig del (Norskehavet) og områdene Nordland VI, Nordland VII, Troms II og Eggakanten. Dette er samme område som Oljedirektoratet har brukt i sin oppdatering av ressursanslag og økonomisk verdsetting av dette (Oljedirektoratet, 2010a, 2010b). Flere av grunnlagsrapportene ser imidlertid på hele forvaltningsplanområdet hvor det er mer eller mindre vanskelig å skille ut effektene av økt petroleumsvirksomhet i henholdsvis havområdene utenfor Lofoten og Barentshavet. Hvilke konsekvenser forskjellig geografisk område har for vår analyse omtales nærmere etter hvert. Andre forutsetningene brukt i de forskjellige grunnlagsrapportene skiller seg også, for eksempel hvilke scenarier som er brukt for å vurdere effekter av ulike typer av akuttutslipp. Også disse forskjellene er kommentert løpende.

---

<sup>2</sup> Konkretisert til å omfatte tidligere uåpnede områder i Nordland V (ytre del av Vestfjorden).

<sup>3</sup> I rapporten brukes, så langt som mulig, begrepet grunnlagsrapporter om de rapporter som er utarbeidet i forbindelse med oppdateringen av forvaltningsplanen og publisert på [www.regjeringen.no/nb/dep/md](http://www.regjeringen.no/nb/dep/md)

Analysen er gjennomført med forholdsvis begrensede rammer både tids- og ressursmessig. Dette betyr bl.a. at innhenting av informasjon utover rapporten fra Faglig Forum og andre grunnlagsrapporter til oppdateringen av forvaltningsplanen har vært begrenset. Videre har det innenfor rammen ikke vært mulig å utarbeide et mer omfattende null-alternativ, dvs. se på mulige utviklingsbaner for annen næringsvirksomhet enn petroleumsvirksomheten i de berørte områdene, utover de forutsetninger og antagelser om fremtiden som ligger i relevante grunnlagsrapporter.

Spørsmålet om utvinning av petroleumssressursene kan eventuelt knyttes opp mot klimapolitikken. Flere vil hevde at det å ikke utnytte disse ressursene er et viktig bidrag til oppnåelsen av både norske og internasjonale klimamål. Dette er primært en politisk debatt som vi ikke har tatt stilling til i denne analysen. Klimapolitikkenes innvirkning på petroleumsprisen og kostnadene for å utvinne ressursene blir det imidlertid tatt hensyn til, i den grad dette allerede er internalisert gjennom CO<sub>2</sub>-kvoter og avgifter.<sup>4</sup>

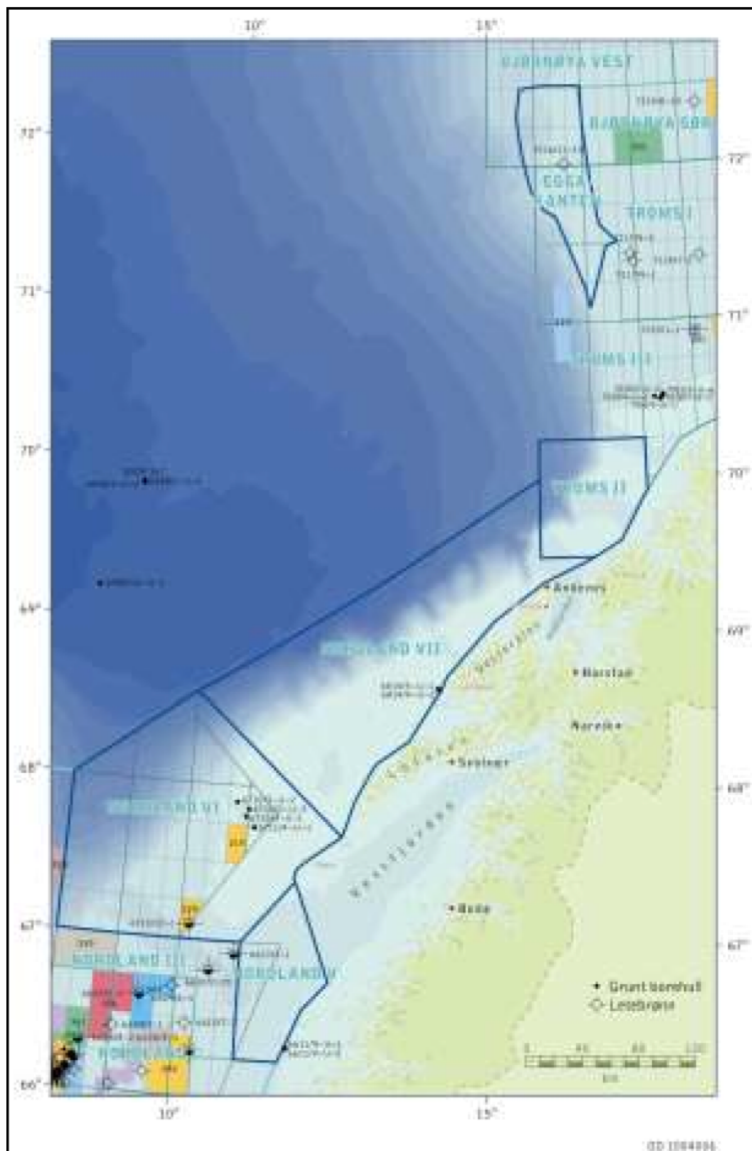
Det er også viktig å være klar over at samfunnsøkonomiske analyser oftest er knyttet til et mer eller mindre konkret prosjekt eller tiltak med mer presise kostnads- og nytteanslag og i tillegg kortere tidshorisonter. Vår analyse er i mindre grad knyttet til et konkret prosjekt, for eksempel vet man ikke hvor eventuelle felt vil bli lokalisert, og med en vesentlig lenger tidshorison. Dette betyr både at vi har mindre tall å støtte vår analyse på og at usikkerheten i de enkelte tallene/beskrivelsene er stor.

Det kan også være grunn til å minne om at en samfunnsøkonomisk analyse kun er et beslutningsgrunnlag som i prinsippet alltid må kompletteres med annen informasjon. Dette gjelder spesielt om de analyserte tiltaket eller prosjektet har fordelingseffekter som ikke kan løses gjennom avbøtende tiltak eller lignende, eller om det er knyttet risiko for irreversible endringer til prosjektet. Allikevel kan den systematiserte informasjonen i en samfunnsøkonomisk analyse bidra til at politiske beslutninger tas på et bedre grunnlag.

---

<sup>4</sup> Hvorvidt dagens klimapolitikk har hatt noen effekt på produsentprisene og/eller investeringskostnadene er høyst usikkert. Utslippene av klimagasser fra petroleumsinstallasjonene er i dag både kvotepliktige i det europeiske kvotemarkedet (ETS) og belagt med en egen CO<sub>2</sub>-avgift som er omtrent halvparten av CO<sub>2</sub>-avgiften på bensin. Kombinasjonen av kvoter og avgift gjør at petroleumsvirksomhetens marginalkostnad for CO<sub>2</sub>-utslipp er tilnærmet lik CO<sub>2</sub>-avgiften på bensin (St.prop.1 (2009-2010) Skatte-, avgifts- og tollvedtak).

Figur 1.2 Områden som inngår i den samfunnsøkonomiske analysen



Kilde: Oljedirektoratet

## 2. Hva er en samfunnsøkonomisk analyse?

En samfunnsøkonomisk analyse er definert som en analyse som har til formål å "klarlegge, synliggjøre og systematisere konsekvensene av tiltak og reformer før beslutninger fattes" (Finansdepartementet, 2005). I Norge har man en forholdsvis lang tradisjon i å gjennomføre samfunnsøkonomiske analyser hvor det å "klarlegge, synliggjøre og systematisere" vanligvis tolkes som å tallfeste virkninger. En vanlig fremgangsmåte er først å beskrive alle relevante virkninger, for så å tallfeste dem, og gjerne verdsette dem så langt det er mulig.

I denne analysen prøver vi så langt som mulig å beregne eller anslå de samfunnsøkonomiske kostnader og gevinster (inntekter, nyttevirksomheter) både ved nullalternativet og en full åpning for petroleumsvirksomhet. Våre tallfestede anslag er gjerne oppgitt i intervaller.

Tallfesting kan av mange oppfattes som kontroversielt, og i tillegg vil en kvantifisering/-tallfesting kunne oppleves som en innsnevring i forhold til for eksempel bare å uttale seg om den kvalitative betydningen av ulike effekter hver for seg. Denne innsnevringen innebærer en fare for å miste enkelte momenter som ikke lar seg tallfeste. På den annen side forventes det at en samfunnsøkonomisk analyse inneholder mer enn bare utsagn om ulike virkningers kvalitative betydning. Vår intensjon er at analysen i sum vil bidra til økt grad av klargjøring, synliggjøring og systematisering av effektene av å åpne havområdene utenfor Lofoten, Vesterålen og Senja for petroleumsvirksomhet.

### 2.1 Hovedtrekkene i en samfunnsøkonomisk nytte-kostnadsanalyse

En samfunnsøkonomisk analyse skiller seg fra en bedriftsøkonomisk analyse på flere områder. Et privat investeringsprosjekt vil som oftest bli realisert dersom det er bedriftsøkonomisk lønnsomt og dersom de nødvendige offentlige tillatelser foreligger. Et bedriftsøkonomisk lønnsomt prosjekt er ofte også samfunnsøkonomisk lønnsomt. Men dersom bedriften påfører omgivelsene ulemper uten å betale for dem, for eksempel i form av miljødeleggelser, kan den privatøkonomiske lønnsomheten være høyere enn den samfunnsøkonomiske. Miljøskader er det klassiske eksemplet på såkalte eksterne effekter, men det kan også være andre effekter som påvirker samlet velferd negativt. Positive eksterne effekter kan heller ikke utelukkes.

Noe forenklet kan man si at eksterne effekter og ukorrekte priser er de viktigste årsakene til at det oppstår avvik mellom privat- og samfunnsøkonomisk lønnsomhet slik at en samfunnsøkonomisk analyse kan gi et annet resultat enn en bedriftsøkonomisk analyse. Ukorrekte priser er priser som ikke reflekterer reelle, marginale kostnader og marginal betalingsvilje for alle berørte parter.

En fullstendig samfunnsøkonomisk analyse er konsistent med tankegangen bak økosystembasert forvaltning, som er et bærende prinsipp i forvaltningsplanen. Økosystembasert forvaltning innebærer at man legger økosystemets bæreevne til grunn for forvaltningen og tar tilbørlig hensyn til den samlede menneskeskapte påvirkningen på økosystemet fra ulike næringer og fra utenverden. Dette er samfunnsøkonomisk sett eksempler på realøkonomiske sammenhenger som samfunnsplanleggingen må ta hensyn til. En samfunnsøkonomisk lønnsomhetsanalyse søker å finne den forvaltningen av ressursene som gir størst velferd for befolkningen nå og i fremtiden. Gitt at de

relevante sammenhengene legges inn som betingelser i planleggingsproblemet er dette i tråd med en økosystembasert forvaltning.

### **2.1.1 Kalkulasjonspriser**

I en bedriftsøkonomisk lønnsomhetsberegning benytter man markedspriser for å beregne inntekter og kostnader. Årsaken er selvsagt at det er markedsprisene bedriften må forholde seg til, og det er markedsprisene som avgjør bedriftens inntekter og utgifter.

I en samfunnsøkonomisk lønnsomhetsberegning skal man bruke priser som reflekterer de realøkonomiske kostnadene ved å benytte ressurser i prosjektet. Utgangspunktet er at alle ressurser har en alternativ anvendelse. De realøkonomiske kostnadene ved å benytte for eksempel ressursen arbeidskraft i et prosjekt er lik verdien av denne arbeidskraften i andre prosjekter. Kalkulasjonsprisene i en samfunnsøkonomisk analyse skal altså reflektere alternativverdien, verdien i beste alternative anvendelse, av de ressursene som brukes.

Regelen om å verdsette på grunnlag av alternativverdier gjelder også miljøvirkninger og andre eksterne effekter. Korrekte kalkulasjonspriser for miljøskader er lik verdien av ren luft, rent vann og liknende. Prinsipielt sett er verdien av ren luft og rent vann et eksempel på verdien "i andre anvendelser". Nedenfor drøfter vi verdsetting av miljøeffekter i litt mer detalj.

### **2.1.2 Fordelingseffekter**

Et tiltak eller en reform kan ha tilsiktede eller utilsiktede fordelingseffekter, dvs. at noen grupper vil bli positivt berørt mens andre kan bli negativt berørt. For landet totalt sett kan en samfunnsøkonomisk analyse vise at tiltaket er lønnsomt, samtidig som en eller flere grupper vil komme dårligere ut. De som taper på prosjektet kan til en viss del kompenseres for dette tapet. I en samfunnsøkonomisk analyse bør man redegjøre for eventuelle fordelingseffekter, slik at disse blir en del av beslutningsgrunnlaget. Hvordan disse effektene skal vektlegges og eventuelt kompenseres for er et politisk spørsmål som ligger utenfor den samfunnsøkonomiske analysen.

## **2.2 Verdsetting av miljøgoder**

Miljøgoder omsettes normalt ikke i et marked og har dermed heller ikke noen markedspris som kan brukes i en samfunnsøkonomisk analyse. Man er derfor nødt til å verdsette de ulike miljøgodene på andre måter. Ideelt sett skal verdien uttrykke samfunnets (dvs. alle berørte individer) betalingsvillighet for (nytte av) det aktuelle godet. Det man prøver å måle er individenes maksimale betalingsvillighet (WTP) for en miljøforbedring eller minimale kompensasjonskrav (WTA) for å akseptere en miljøforringelse. WTP uttrykker hvor stor del av inntekten folk er villige til å gi fra seg for å få en marginal miljøforbedring, og fortsatt ha samme nyttenivå som før miljøendringen.

Den verdien man ønsker å verdsette er den såkalte totale økonomiske verdien (TEV, total environmental value) av en marginal miljøendring. TEV kan deles inn i:

- Bruksverdi, som består av konsumerende verdi (nærings- og rekreasjonsfiske, sjøfugljakt), ikke-konsumerende verdi (båt, bading, hvalsafari, kystkultur) og opsjonsverdi, dvs. verdien av å ha mulighet til bruk i framtida.



- Ikke-bruksverdi (passiv bruksverdi), som er verdien av fellesgoder uten tanke på bruk, men hvor man vil bevare den for seg selv og andre i dag (eksistensverdien) og for framtidige generasjoner (bevaringsverdien).

Det finnes flere forskjellige metoder for å beregne verdier på miljøgoder, dvs. å avdekke betalingsvilligheten, se Tabell 2.1 for en oversikt over noen aktuelle metoder. Direkte metoder innebærer enten å spørre individene direkte eller å bruke ulike former for markedspriser. Indirekte metoder innebærer at man avleder betalingsvilligheten gjennom å observere annet konsum eller hvordan individene tilpasser seg i andre markeder. Et eksempel på sistnevnte er å bruke tall for reisekostnader for å oppsøke et gitt naturgode (for eksempel for å besøke en nasjonalpark). Hvor mye folk er villige til å betale for å oppleve godet er et uttrykk for deres WTP.

**Tabell 2.1** Eksempler på verdsettingsmetoder

	<b>Indirekte</b>	<b>Direkte</b>
<b>Avslørte preferanser</b>	Reisekostnadsmetoden Eiendomsprismetoden (HP) Kostnader ved forebyggende og reparerende tiltak	Markedspriser Kostnader ved å erstatte tapte tjenester/goder
<b>Oppgitte preferanser</b>	Valgekspesimenter (Choice Modelling)	Betinget Verdsetting (Contingent Valuation)

### 2.2.1 Havets økosystemtjenester – avkastning på naturkapitalen

Økosystemtjenestene består av hele spekteret av produkter og tjenester, fra fisk og genetiske ressurser til immaterielle goder knyttet til rekreasjon, estetiske opplevelser og kultur, følelse av tilknytning og identitet osv. Økosystemtjenestene gir opphav til økonomiske verdier relatert til både bruk og passiv bruk (ikke-bruk), som nevnt ovenfor. Økosystemtjenestene deles ofte inn i fire hovedkategorier (se SWECO (2009) for en nærmere beskrivelse):

- *Produserende tjenester:* De produktene mennesker får fra økosystemer som fisk, genetisk materiale, råvarer for ulike industrielle prosesser osv.
- *Kulturelle tjenester:* Rekreasjon, turisme, estetikk, identitet (nasjonalt, lokalt), følelse av tilknytning, vitenskap og utdanning, kunst og reklame.
- *Regulerende tjenester:* Tjenester som klimatisk og atmosfærisk regulering (inkludert opptak av karbon i havet), regulering av skadelige stoffer, reduksjon av eutrofiering osv.
- *Støttende tjenester:* De grunnleggende tjenestene som er nødvendige for alle andre økosystemtjenester (for eksempel vedlikehold av geokjemiske sykluser, primærproduksjon, leveområder og biologisk mangfold, systemenes robusthet).

Biologisk mangfold (eller kortformen "biodiversitet") – variasjonen av livsformer – understøtter økosystemtjenestene og har verdi for nåværende og framtidig bruk (opsjonsverdi) og eksistensverdi, dvs. nytte knyttet til at en art eksisterer uavhengig om den er relatert til noen form for bruk.

I sammenlikningen mellom alternativene med og uten petroleumsutvinning er det prinsipielt nyttig å se på naturmiljøet i det relevante havområdet som kilde til en strøm av økosystemtjenester av potensiell betydning for vår velferd. Hvis naturmiljøet ("naturkapitalen") opprettholdes på noenlunde samme nivå, vil denne strømmen ("avkastningen") kunne vare i all fremtid. Spørsmålet her er hvordan disse tjenestene kan tenkes å utvikle seg hvis dagens situasjon uten petroleumsutvinning videreføres.

Betydningen av fiskerier og reiseliv kan vurderes og verdsettes separat. I tillegg har vi mindre direkte økonomisk nyttbare økosystemtjenester. En del av disse tjenestene kan også tenkes å ha en betydelig verdikomponent knyttet til ikke-bruk, dvs. en eksistensverdi (for en selv eller andre personer) eller bevaringsverdi for fremtidige generasjoner. Å overføre alle aspekter ved det marine miljøet "i minst like god stand" til fremtidige generasjoner, er også blitt kalt å bevare "havets testament" (SWECO, 2009).

### 2.2.2 Alternativ verdsetting av ikke-prissatte effekter

Til tross for en rekke metoder som kan brukes for å verdsette miljøgoder vil det alltid være noen slike goder som det ikke er mulig å verdsette i kroner, av praktiske eller prinsipielle grunner. Disse effekten må allikevel beskrives og kvantifiseres grundig, og behandles på en systematisk måte i en samfunnsøkonomisk analyse. Finansdepartementets veileder i samfunnsøkonomiske analyser beskriver den såkalte "pluss-minus-metoden". Veilederen sorterer virkningene etter begrepene betydning, omfang og konsekvens. I dette tilfellet kan begrepene tenkes definert på følgende måte:

- *Betydning*: Hvor viktig er sektoren som berøres? For eksempel hvor mange personer berører den? Hvor store er inntektene fra sektoren? Sektorens betydning kan grupperes i liten, middels og stor, eller evt. også mellom to kategorier (liten/middels).
- *Omfang*: Hvor omfattende blir sektoren berørt? Dette kan kategoriseres i de sju gruppene stort, middels eller lite negativt omfang, intet omfang samt lite, middel eller stort positivt omfang.
- *Konsekvens*: Hva vil det føre til for de berørte sektorene? Kategoriseres ut fra en nidelt skala med meget stor positiv konsekvens (++++) til meget stor negativ konsekvens (----). Konsekvens er en funksjon av betydning og omfang slik at et stort omfang av stor betydning gir skalaens ytterpunkter.

Når dette er gjennomført kan effektene grupperes ut fra antall pluss og minus. En kan også vurdere effektene ut fra for eksempel økte inntekter per antall minus. Hva som er hensiktsmessig framstilling og sammenlikning vil bli nærmere vurdert.

### 2.3 Diskontering og usikkerhet

En vurdering av effektene av å åpne for petroleumsakktivitet i de berørte havområdene må ha et langsiktig perspektiv, både fordi en eventuell petroleumsvirksomhet vil pågå i lang tid og fordi noen virkninger av slik aktivitet, f.eks. miljøvirkninger, også vil kunne strekke seg langt frem i tid. For å vurdere petroleumsvirksomheten må vi sammenveie samfunnsøkonomiske kostnader og inntekter som påløper på ulike tidspunkter. Samtidig er det betydelig usikkerhet knyttet til virkninger som kommer langt fram i tid. Til tross for at tid og usikkerhet er ulike begreper blir de som regel håndtert i sammenheng i samfunnsøkonomiske analyser. Nedenfor gir vi en meget kort innføring i hånd-

teringen av hhv. tid og usikkerhet, for en mer inngående drøfting viser vi for eksempel til Finansdepartementet (2009).

### 2.3.1 Diskontering av fremtidige inntekter og kostnader

Nytte- og kostnadsvirkningene av et tiltak inntreffer sjelden på samme tidspunkt. For å kunne sammenlikne nytte- og kostnadsvirkninger som påløper på ulike tidspunkt benyttes en beregningsmetode som kalles nåverdimetoden. Alle fremtidige kostnader og gevinster neddiskonteres ved en kalkulasjonsrente, slik at alle størrelsene uttrykkes i dagens verdi (nåverdien).<sup>5</sup> Utgangspunktet for neddiskontering er at inntekter og kostnader som påløper nå, har større verdi enn inntekter og kostnader som påløper i framtiden. Jo lenger frem i tid kostnader og gevinster påløper, dess lavere nåverdi vil kostnader og gevinster ha. Dette gjelder hvis kostnader og gevinster har en vekst i reelle verdier som er mindre enn kalkulasjonsrenten. Ofte benyttes en konstante realverdier og da blir selvsagt nåverdien av fremtidige kostnader og gevinster lavere jo lenger frem i tid disse størrelsene påløper. Dersom f.eks. olje- og gasspriser stiger over tid med en rate lik kalkulasjonsrenten, vil nåverdien av en fremtidig utvunnet enhet olje eller gass ha samme verdi som ved starten av beregningene. Dersom f.eks. betalingsvilligheten for miljøgoder stiger over tid med en rate høyere enn kalkulasjonsrenten, vil nåverdien av et fremtidig miljøgode bli høyere enn verdien ved starten av beregningene. Hvis prosjektets totale gevinster overstiger totale kostnader målt i nåverdi, sies det å ha positiv netto nåverdi, og prosjektet er samfunnsøkonomisk lønnsomt.

Neddiskontering av fremtidige kostnader og inntekter kan av noen oppfattes som at fremtidige generasjoner blir forfordelt, dvs. tillegges mindre vekt enn nålevende generasjoner. Dette er imidlertid primært et fordelings spørsmål som bør behandles på samme måte som fordelingseffekter innenfor en og samme generasjon, se ovenfor. Dette betyr at ved vurderingen av langsiktige prosjekter bør eventuelle positive og negative effekter for fremtidige generasjoner beskrives for å gjøre beslutningsgrunnlaget mest mulig fullstendig, men for øvrig holdes utenfor den samfunnsøkonomiske analysen.

### 2.3.2 Håndtering av usikkerhet

Samfunnet som helhet står overfor en rekke prosjekter med ulike risikoprofiler, noe som gjør at virkningen av risikoen vil jevnes ut når en betrakter hele økonomien. Den delen av risikoen som samvarierer mellom prosjektene, såkalt systematisk risiko, må imidlertid tas hensyn til i den samfunnsøkonomiske kalkylen. Samfunnsøkonomisk relevant risiko for et prosjekt avhenger dermed av graden av samvariasjon mellom prosjektavkastningen og avkastningen på den norske nasjonalformuen, f.eks. målt ved nasjonalinntekten.

Finansdepartementets veileder i samfunnsøkonomiske analyser (Finansdepartementet, 2005) omhandler hvordan risiko skal behandles i samfunnsøkonomiske analyser. Der framgår det at systematisk risiko kan bli ivaretatt på to ulike måter i en samfunnsøkonomisk lønnsomhetsanalyse. Den ene varianten innebærer å erstatte usikre, framtidige prosjektoverskudd med såkalte sikkerhetsekvivalenter og deretter neddiskontere de sikkerhetsekvivalente størrelsene med den risikofrie alternativ-

---

<sup>5</sup> Av og til brukes benevnningen diskonteringsrente istedenfor kalkulasjonsrente, for eksempel i Finansdepartementet (2009). I Finansdepartementets veileder for samfunnsøkonomiske analyser (Finansdepartementet, 2005) brukes kalkulasjonsrenten, og vi har valgt å følge denne veilederen.

avkastningen. Den alternative måten å korrigere for risiko på er å justere kalkulasjonsrenten med et risikotillegg og deretter neddiskontere de usikre, framtidige prosjektoverskuddene med en risikojustert kalkulasjonsrente.

Innenfor økonomisk teori er det flere debatter knyttet til størrelsen på og utformingen av kalkulasjonsrenten. For vår analyse er det særlig to forhold som er relevante: utvikling av kalkulasjonsrenten over tid i langsiktige prosjekter og kalkulasjonsrenten for miljøeffekter.

#### *Bør kalkulasjonsrenten avta over tid?*

Finansdepartementet (2005) legger til grunn at samme kalkulasjonsrente skal brukes på alle prosjekter, dvs. at det ikke skal brukes en lavere eller avtagende rente for langsiktige prosjekter. Den overgripende argumentasjonen for dette er at i den grad fremtidige generasjoner er rikere enn dagens og dermed har en annen relativ verdsetting av forskjellige goder så bør det fanges opp i de prisene som brukes.

Boardman m.fl. (2006) diskuterer hvilken kalkulasjonsrente samfunnet bør bruke i nytte-kostnadsanalyser, og i motsetning til for eksempel Finansdepartementets guide tar Boardman m.fl. til orde for å gradvis senke kalkulasjonsrenten når beregningene gjelder prosjekter som strekker seg over flere generasjoner, det vil si at de har en levetid på over 50 år. De legger følgende motiver til grunn for dette:

- Det finnes empirisk belegg for at personer har tidsinkonsistente preferanser og anvender lavere kalkulasjonsrenter for beløp som ligger langt inn i fremtiden. Forskjellen på et beløp nå, og samme beløp om et år, oppleves som større enn forskjellen mellom beløpet om henholdsvis ett og to år.
- En konstant kalkulasjonsrente forandrer fort verdien av beløp langt frem i tid til småsummer, noe som er et etisk dilemma. Med denne tilnærmingen blir en liten investering i dag som forebygger en stor katastrofe om noen hundre år ulønnsom med mindre kostnadene knyttet til katastrofen er eksepsjonelt høye.
- De renter som kan avleses i markedet reflekterer preferansene for dem som lever, ikke for framtidige generasjoner. Det kan være vanskelig å finne noen plausibel måte å kompensere framtidige generasjoner for eventuelle effekter.
- Usikkerheten om fremtidig avkastning og framtidig vekst er større jo lenger frem i tid vi kommer. Om en slik usikkerhet råder bør man anvende lave kalkulasjonsrenter. Om det er usikkert om rett kalkulasjonsrente over de neste 400 årene er 1 eller 7 prosent kan man ikke bruke 4 som et gjennomsnitt. 50 prosents sannsynlighet hver for at henholdsvis 1 og 7 prosent er riktig rente tilsvarer en sikker kalkulasjonsrente på 1,2 prosent.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> 50 prosent av verdien neddiskontert med kalkulasjonsrente lik 1 prosent pluss 50 prosent av verdien neddiskontert med 7 prosent er lik verdien neddiskontert med 1,2 prosent

I Dalen m.fl (2008) drøftes også dette tema, bl.a. basert på at det ikke er åpenbart at informasjon fra aksjemarkedet gir god nok informasjon om den samfunnsøkonomiske, systematiske risikoen i et prosjekt. De argumenter videre for at kalkulasjonsrenten brukt i langsiktige prosjekter ikke er konstant, men at den faller over tid. Men hvor kraftig fallet er og når det eventuelt setter inn finner de ikke grunnlag for si noe om, men anbefaler en grundig utredning av den samfunnsøkonomiske kalkulasjonsrenten og dens variasjon over tid. Når det gjelder olje- og gassprosjekter sier Dalen m.fl. (2008): *Det er grunn til nevne spesielt at etterhvert som olje og gass i bakken sviner hen og blir transformert til finanskapital i utlandet, kan avkastningen til prosjekter knyttet til olje- og gass virksomhet over tid få en fallende korrelasjon med avkastningen til nasjonalformuen. Risikopremien i et slikt prosjekt kan dermed bli fallende over tid.*

*Bør miljøeffekter diskonteres med en lavere kalkulasjonsrente?*

Når det gjelder miljøeffekter er det også forskjellig syn på hvilken kalkulasjonsrente som bør legges til grunn. Miljø har sannsynligvis en positiv inntektselastisitet, dvs. jo rikere vi blir dess større er betalingsvilligheten for ren miljø. Miljø kan også bli et mer knapt gode over tid, noe som også taler for en høyere betalingsvillighet over tid. Begge disse argumentene kan brukes for å rettferdiggjøre at miljøgoder diskonteres med en lavere kalkulasjonsrente enn øvrige inntekter og kostnader. Alternativet til dette er å bruke realpriser som stiger over tid for miljø. Sistnevnte er det foretrukne alternativet i Finansdepartementet (2005): *En slik økning i relativ pris bør håndteres gjennom de kalkulasjonsprisene for miljøgoder som benyttes i den samfunnsøkonomiske analysen, og ikke gjennom en lavere kalkulasjonsrente. Høyere verdsetting av miljøgoder i senere perioder vil motvirke den lave vekten framtidige generasjoner tillegges som følge av diskonteringseffekten.*

## **2.4 Fornybare og ikke-fornybare ressurser på lang sikt**

Petroleumsressursene er såkalte lagerressurser, dvs. ikke-fornybare, mens de naturbaserte ressursene er fornybare, gitt at de forvaltes på en bærekraftig måte. Dette betyr at ved slutten av analyseperioden (dvs. ved analysehorisonten) så har man (eventuelt) brukt opp lagerressursen, mens de fornybare ressursene fortsatt er der. I en analyse med et langsiktig perspektiv vil neddiskontering medføre at de fornybare ressursene kun har en marginal verdi i slutten av perioden. En kan derfor hevde at de ikke-fornybare ressursene implisitt får en lavere verdi i en samfunnsøkonomisk analyse hvor begge type ressurser diskonteres med samme kalkulasjonsrente.

På den andre siden er beslutningen om å utvinne ikke-fornybare ressurser som olje og gass basert på en vurdering av hva som vil gi høyest avkastning på lang sikt. Enkelt uttrykk står valget mellom å la ressursen bli værende og å ta den ut på et senere

---

kalkulasjonsrente:  $r$  er den sikre renten, den er bestemt ved (i kontinuerlig tid):

$$0,5 \int_1^{400} e^{-0,07t} dt + 0,5 \int_1^{400} e^{-0,01t} dt = \int_1^{400} e^{-rt} dt$$

dvs

$$\frac{0,5}{0,07} (e^{-0,07} - e^{-28}) + \frac{0,5}{0,01} (e^{-0,01} - e^{-4}) = \frac{1}{r} (e^{-r} - e^{-400r})$$

tidspunkt basert på at man forventer en høyere inntekt (pris) i fremtiden eller å ta den ut nå og bruke meravkastningen (petroleumsrenten) til investeringer med en forventet høyere avkastning. For en grundigere drøfting av bruken av og inntekter fra naturressurser se for eksempel Aasheim (1994). Gitt en fornuftig investeringsstrategi vil inntektene fra petroleumsvirksomheten også fortsette å kaste av seg etter at analysehorisonten er nådd. Investeringene kan for eksempel omfatte finansielle plasseringer (Statens pensjonsfond) eller investering i fysisk infrastruktur eller utdanning. Hvilke investeringer som gjøres er et politisk spørsmål som ikke blir videre drøftet.

## **2.5 Opsjonsverdier**

Dersom prosjektet eller tiltaket som utredes er kjennetegnet ved at investeringen er irreversibel eller ikke kan gjenvinnes uten store kostnader, at det er usikkerhet knyttet til fremtidige nytte- og kostnadsstrømmer og at det er mulig å omforme eller utsette prosjektet i påvente av ny informasjon, vil prosjektet ha en alternativkostnad som er verdien av å vente fremfor å gjennomføre prosjektet straks. Denne kostnaden er knyttet til verdien av tapt beslutningsfleksibilitet ved at prosjektet blir gjennomført nå i stedet for å utsettes i påvente av ny informasjon. Å utsette eller omforme prosjektet kan øke den forventede nåverdien. Muligheten til å velge iverksettelsestidspunkt er å betrakte som en opsjon, og alternativkostnaden for iverksetting omtales gjerne som tapt opsjonsverdi. Dersom prosjektet iverksettes, er opsjonen brukt opp. Opsjonens verdi er knyttet til usikkerhet og mulighetene til å få ny informasjon ved å utsette prosjektet.

Opsjonsverdien må tas med i betraktningen dersom timingen av investeringen skal være riktig. Dersom en før en tar hensyn til opsjonsverdien finner at et prosjekt er samfunnsøkonomisk lønnsomt, men at det etter at opsjonen er regnet med blir ulønnsomt, vil det være bedre å gjennomføre prosjektet enn å ikke gjennomføre det i hele tatt, men det vil være enda bedre å utsette det for å vente på bedre informasjon. Med andre ord bør ikke avgjørelser om helt eller delvis irreversible investeringer være enten "ja" eller "nei", men "vent" bør også være et alternativ.

## **2.6 Forutsetninger brukt i vår analyse**

Vi har beregnet samfunnsøkonomiske kostnader og nytte knyttet til to basisalternativer, dels det vi kan kalle nullalternativet, hvor dagens forvaltningsregime videreføres, og utbyggingsalternativet, hvor det åpnes for petroleumsvirksomhet og hele området bygges ut. I tillegg har vi gjennomført et par sensitivitetsalternativer for å se hvor følsomme beregningene er for endringer i noen sentrale forutsetninger.

### **2.6.1 Basis**

I basisberegningene har vi utgått fra tallmaterialet gitt i grunnlagsrapportene til oppdateringen av forvaltningsplanen. Når det gjelder netto petroleumsinntekter har vi brukt forventningsverdien i den stokastiske modelleringen som oppgitt i Oljedirektoratet (2010a), som det kan argumenteres for er et lavt estimat (se videre drøfting i kapittel 4). Når det gjelder risikoen<sup>7</sup> ved akuttutslipp har vi brukt en beregningsmetode som sannsynligvis overdriver risikoen, hvilket betyr at kostnadene ved slike utslipp kan være overestimert. Vår basisberegning kan derfor tolkes som et anslag på minste forventede nettoinntekt, hvor oppsiden (dvs. muligheten for større nettoinntekt) kan bli

---

<sup>7</sup> Risikoen er definert som sannsynligheten for en hendelse multiplisert med konsekvensene av den.

vesentlig større enn nedsiden. En slik tilnærming kan også sies å være i tråd med føre-var prinsippet, som er et førende prinsipp i forvaltningsplanen for Barentshavet og Lofoten.

Vi har valgt å risikostjusterte kalkulasjonsrenten, noe som er det mest vanlige i denne type analyser. Finansdepartementet (2005) anbefaler en risikofri realrente på 2 prosent. For offentlige prosjekter med moderat systematisk risiko skal det normalt benyttes en rente på 4 prosent. I de tilfellene hvor den systematiske risikoen er betydelig kan en benytte en kalkulasjonsrente på 6 prosent som ifølge Finansdepartementet (2005) er på linje med gjennomsnittlig avkastning i aksjemarkedet. I basisalternativet har vi lagt til grunn en kalkulasjonsrente på 4 prosent, som også Oljedirektoratet benytter i sine beregninger (Oljedirektoratet 2010a).

Når det gjelder kostnadene knyttet til akuttutslipp omfatter vårt anslag kostnader for opprydding, tap av inntekt i andre næringer og miljøskader. Vi har ikke med anslag på konsekvenser for liv og helse, da grunnlagsrapportene ikke dekker dette.

Det er en lang rekke miljø- og naturverdier som ikke er verdsatt eksplisitt i vår analyse, dette gjelder spesielt ikke-bruksverdier. Vi har isteden valgt å gjøre en implisitt verdsetting av disse miljø- og naturverdiene. Det betyr at vi beregner hva folk må være villige å betale for at de berørte områdene ikke skal åpnes for petroleumsvirksomhet, og drøfter om denne betalingsvilligheten er sannsynlig.

## 2.6.2 Sensitivitetsanalyser

For å illustrere usikkerheten både i forhold til hva som faktisk vil skje i fremtiden og i tallgrunnlaget gjennomfører vi noen sensitivitetsanalyser hvor vi endrer en forutsetning i hver analyse. De parametere vi har endret er kalkulasjonsrenten, petroleumsprisen og risikoen og tidspunktet for et akuttutslipp. I tillegg til disse enkelte endringene har vi gjennomført en beregning hvor vi har endret alle forutsetninger slik at de trekker i en retning som er minst mulig gunstig for petroleumsutvinningen, dvs. en form for worst-case. Som motvekt til dette scenariet drøfter vi også mulighetene for at petroleumsinntektene blir større enn Oljedirektoratets forventningsverdi. Sistnevnte kan være et resultat av større funn enn i basis, høyere oljepriser, bruk av en kalkulasjonsrente som blir redusert over tid og/eller utnyttelse av opsjonsverdier.

I en av sensitivitetsanalysene ser vi også på mulig utfall av en vesentlig strammere global klimapolitikk, med høyere CO<sub>2</sub>-priser hvilket impliserer en til dels kraftig reduksjon i produsentprisen for oljeressursene og økte kostnader ved utvinning.

For å kunne gjøre sensitivitetsanalyser av forventede petroleumsinntekter, for eksempel betydningen av å bruke en annen kalkulasjonsrente, har vi valgt å bruke SSBs modell FRISBEE, se Boks 2.1. FRISBEE er primært ikke en verdsettingsmodell, og vi har derfor ikke brukt den for å beregne nye, eller alternative, inntektstall.<sup>8</sup> Vi har kun brukt modellen for å se på relativ (prosentvis) endring i nettoinntekter hvis man bruker en

---

<sup>8</sup> Ved bruk av samme forutsetninger som Oljedirektoratet har lagt til grunn i sine beregninger gir FRISBEE vesentlig lavere nåverdi på forventede nettoinntekter enn Oljedirektoratet. Det skyldes mest sannsynlig modelltekniske forhold, bl.a. ved at FRISBEE antar at produksjonen kommer inn mye senere enn hva Oljedirektoratet har lagt til grunn, og med neddiskontering av fremtidige inntekter gir dette et forholdsvis stort utslag på nåverdien.

kalkulasjonsrente på 6 prosent for petroleumsvirksomheten og for å beregne effektene av en vesentlig strammere klimapolitikk som gir seg utslag i reduserte produsentpriser.

#### **Boks 2.1      FRISBEE**

FRISBEE er en likevektsmodell for de internasjonale olje- og gassmarkedene og beskriver global etterspørsel og tilbud av petroleum. Modellen har 15 regioner med 4 feltkategorier, dvs. 60 feltkategorier. Av disse feltpypene er 5 arktiske, hvorav en kategori er arktisk Norge (Nordland, Troms og Finnmark samlet).

Modellen er bygget opp på detaljerte felldata og skiller mellom felt i produksjon, felt som ikke er utbygd og uoppdagede felt. Både produksjons- og investeringsbeslutningen til olje- og gasselskapene er eksplisitt modellert. Selskapene investerings- og driftsbeslutninger i de ulike feltkategoriene i de ulike regionene er basert på lønnsomhetsvurderinger. Modellen beskriver bilateral handel med gass mellom regioner. Gassprisen bestemmes endogent i de regionale markedene, mens oljeprisen er eksogen.

Basert på lønnsomhetsbetraktninger gir modellen olje- og gassproduksjon i de ulike feltkategoriene, herav arktisk Norge, fram til 2050 (modellen kan forlenges til 2070). Ved å variere ressursestimatet for Nord-Norge (som også kan tolkes som varierende grad av tilgjengelighet til ressursene), kan man studere hvordan olje- og gassproduksjonen endres over tid. Dette kan også gjøres med ulike forutsetninger om oljepris, investerings- og driftskostnader, ledetid etc. Basert på ulike forutsetninger kan man dermed på en sammenhengende måte studere hvordan petroleumsinntektene fases inn.



### **3. Forventet utvikling hvis området ikke åpnes for utbygging**

I dette kapitlet beskriver vi status i det berørte området i dag, samt forventet utvikling hvis områdene ikke åpnes for petroleumsvirksomhet. Omtalen er fokusert på de næringer som er tilstede, og viktige, i området i dag samt på miljømessige forhold. Mulig utvikling i næringsliv og miljøet er stort sett kun omtalt i den grad foreliggende grunnlagsrapporter drøfter dette tema, hvilket kun gjøres i svært varierende grad. På 40-50 års sikt kan det ikke utelukkes at nye næringer kan vokse frem, men også dette er forholdsvis kort behandlet i grunnlagsrapportene. Likeledes som det er stor usikkerhet knyttet til fremtidig petroleumsvirksomhet (dvs. utbyggningsalternativet) er det stor usikkerhet knyttet til mulig fremtidig utvikling i null-alternativet.

Vi har ikke hatt en ambisjon om å verdsette dagens og forventet fremtidig produksjon i området (verken i næringsliv og økosystemene), men å presentere tall i den grad de allerede finnes.

For næringsvirksomhet bruker flere av grunnlagsrapportene omsetting som uttrykk for næringens samfunnsøkonomiske verdi – hvorvidt det er "korrekt" kan diskuteres, men det er sannsynligvis det enkleste observerbare uttrykket for bruttoproduksjonsverdien i næringen. Brutttoproduksjonsverdien eller omsetning brukt som mål på en nærings samfunnsøkonomiske verdi har den alvorlige svakhet at verdien er avhengig av hvor mange næringer en deler landet inn i, ettersom den ikke er korrigert for vare- og tjenesteleveranser fra andre næringer (dvs. jo flere næringer dess større blir verdien). Brutttoproduktet, dvs. bruttoproduksjonsverdi minus vare- og tjenesteleveranser fra andre næringer, er en bedre indikator for samfunnsøkonomisk verdi, gitt at arbeid og investert realkapital er verdsatt til alternativ verdier, dvs. hva arbeid og investert kapital koster av seg i andre og beste anvendelser. For å vurdere samfunnsøkonomisk lønnsomhet bør man bruke ressursrenten som hovedindikator. Ressursrenten er definert som avkastning på investert realkapital utover hva investeringer i realkapital koster av seg i næringer som ikke er basert på høsting av fornybare og ikke fornybare naturressurser.

#### **3.1 Norge i 2050**

Når man skal drøfte mulig utvikling for de lokalsamfunn som vil kunne bli berørt av en åpning for petroleumsvirksomhet i havområdene utenfor Lofoten kan det være hensiktsmessig med en kort oppsummering av forventet utvikling i Norge frem mot 2050. Dette utgjør bakteppet både ved en videreføring av dagens forvaltningsregime og ved petroleumsvirksomhet.

Bakenforliggende forutsetninger når det gjelder befolkningsutvikling og nærings-sammensetningen er basert på det så kalte referansealternativet i Perspektivmeldingen 2009 (Finansdepartementet, 2008). Gitt at arbeidsproduktiviteten vokser med 2 prosent pr. år i fremtiden (hvilket er noe lavere enn veksten de siste 40 årene) vil inntekten pr innbygger være nesten dobbelt så høy i 2050 som i 2010. Dette betyr at framtidige generasjoner vil kunne nyte godt av en betydelig høyere velstand enn dagens generasjoner. Utviklingen i befolkningen, både mengde og sammensetning, avhenger av hvilke forutsetninger man gjør om netto innvandring, forventet levetid og fruktbarhet. Men uansett hvordan disse endrer seg fremover vil andelen eldre øke: i dag utgjør andelen over 67 år ca 20 prosent av befolkningen i arbeidsfør alder (20-66 år), mens dette tallet er antatt å øke til et sted mellom 30 og 45 prosent i 2050. En aldrende

befolkning vil ha betydning for hvilke tjenester som etterspørres, for eksempel er det sannsynlig at etterspørselen etter private helsetjenester og personlig service øker. Samtidig som vi blir eldre øker den norske befolkningen, med en forventet vekst på over 2 millioner fra 2008 til 2060 – da vi nærmer oss 7 millioner. Den viktigste faktoren bak den forventede befolkningsveksten er en antatt fortsatt stor nettoinnvandring, hvilket også betyr at samfunnet blir mer multikulturelt.

Utviklingen i arbeidsinnsats framover avhenger av flere forhold. En aldrende befolkning vil isolert sett få negative konsekvenser for yrkesdeltaking og gjennomsnittlig arbeidstid. For å motvirke dette må man endre atferdsmønsteret blant eldre, bl.a. gjennom å få flere pensjonister til å fortsette i arbeidslivet. I referanseforløpet er gjennomsnittlig arbeidstid per sysselsatt forutsatt å holde seg om lag uendret framover. Dette er et brudd med den trendmessige nedgangen i arbeidstiden de siste 30 årene.

Når det gjelder nærings sammensetningen så vil de vareproduserende næringene andel av total sysselsetting bli redusert (andel av timeverk reduseres fra ca 27 prosent i 2007 til 18 prosent i 2060), mens næringens andel av bruttonasjonalproduktet kun endres marginalt (fra 26 til 25 prosent). Tjenesteproduksjonen øker imidlertid kraftig, men her kommer nesten hele veksten i andelen av sysselsettingen i offentlig tjenesteyting, mens veksten i bruttoproduktet kommer fra den private tjenesteytingen (hvor andelen av bruttonasjonalproduktet øker fra 47 til 54 prosent).

Perspektivmeldingen sier ikke noe om regional fordeling av inntekter eller næringsstruktur, og på generelt grunnlag er det ikke mulig å si noe om de nasjonale trendene vil være svakere, like eller sterkere i Nord-Norge enn i landet totalt sett.

Asplan Viak (2010) viser utviklingen i 24 kommuner i de mest berørte regionene (Lofoten, Vesterålen, Harstad og Senja), og alle disse unntatt fire har hatt en negativ befolkningsutvikling de siste ti årene, varierende fra -1 til -40 prosent. Hvorvidt denne trenden vil fortsette eller brytes er til dels avhengig av den regionale arbeidsmarkeds-situasjonen.

### **3.2 Næringsvirksomhet**

Sysselsettingen i Nord-Norge har økt med 15 prosent de siste ti årene, hvilket er lavere enn landsgjennomsnittet i samme periode, som var 21 prosent (KRD, 2010). Det har imidlertid vært betydelige variasjoner innen landsdelen og innen de ulike næringene. Næringsstrukturen i Nord-Norge er preget av at relativt mange er sysselsatt i offentlig sektor, og i varehandel og annen privat tjenesteyting. Andre naturbaserte næringer er allikevel viktige for landsdelen, men den direkte sysselsettingen og produksjonen i disse næringene er en god del lavere enn i næringene nevnt ovenfor. Aktiviteter knyttet til kysten og havet, dvs. fiske, oppdrett, fiskeindustri, olje og gass, sjøfart og reiseliv, gir imidlertid en del ringvirkningseffekter, dvs. sysselsetting i kringliggende næringer. Det betyr at endringer i sysselsettingen i disse næringene kan ha noe større effekter på sysselsettingen i regionen totalt sett.

Ifølge KRD (2010) er produktiviteten vesentlig lavere i Nord-Norge enn i resten av Norge, og produktivitetsveksten de siste ti år har også vært vesentlig lavere i Nord-Norge. Det er små forskjeller innad i landsdelen, men produktiviteten er gjennomgående noe høyere i Nordland enn i Troms og Finnmark.

### 3.2.1 Fiskeri og havbruk

Fiske og havbruk har to sentrale kjennetegn som må tas hensyn til i en vurdering av næringens samfunnsøkonomiske betydning med og uten petroleumsvirksomhet i det aktuelle området. For det første kjennetegnes fiske og havbruk av at næringene forvalter fornybare ressurser som kan høstes i et evigvarende perspektiv. For det andre gjør økologiske sammenhenger med fiskebestander i andre havområder og fiskeflåtens mobilitet at den geografiske avgrensningen for denne delen av analysen må utvides. I tillegg er det naturlige variasjoner i ressursgrunnlaget som gir variasjoner i årlige fangstvolumer, uavhengig av en eventuell petroleumaktivitet.

Fiskeri og havbruk er i flere sammenhenger spådd et stort utviklingspotensial med fremtidige eksportinntekter som skal vedvare etter oljeressursene er utvunnet. Lofoten-Barentshavet har en betydelig andel av Norges samlede fiskeri- og havbruksressurser. Nesten all torsk (93 prosent) og hyse (85 prosent) fanges i området. Andelene er også høye for sild (64 prosent), reke (57 prosent) og sei (50 prosent). Forvaltningen av fiskeri- og havbruksressursene i området er dermed en viktig del av Norges naturkapitalforvaltning.

#### *Fiskeri og havbruk, sentrale grunnlagsanalyser*

Havbruk og fiskeri er behandlet i flere bakgrunnsanalyser; Gaasland m.fl. (2010), SINTEF (2010) og Asplan Viak og Nordlandsforskning (2010). I tillegg er det gjennomført konsekvensanalyser av ulike ulykkesscenarier fra oljeutvinningen, DNV (2010a), Acona Wellpro og Akvaplan Niva (2010), SINTEF (2003) og Faugstad (2010).

Gaasland m.fl. (2010) har vurdert den samfunnsøkonomiske betydningen av fiskeri- og havbruksnæringen i området Lofoten-Barentshavet under ulike forutsetninger og rammebetingelser. SINTEF (2010) har gjennomført en ringvirkningsstudie der formålet har vært å kartlegge næringens betydning i alle ledd i verdikjeden. Asplan Viak og Nordlandsforskning (2010) gir en oversikt over samfunnsmessige ringvirkninger i regionen i Framtidsbilde 2009 (jf avsnitt 4.1) der fiskeri- og havbruksnæringen er en sentral del av analysen.

Fiskeri- og havbruksnæringens betydning i økonomien er beregnet med ulike tilnærminger i grunnlagsanalysene. Gaasland m.fl. (2010) har satt en grense ved fangst, oppdrett og foredling (inklusive omsetning frem til eksportmarked). Dette gir en lavere økonomisk verdi enn det som er beregnet av SINTEF (2010), hvor beregnede ringvirkninger nesten dobler fiskeri- og havbruksnæringens betydning målt ved bruttoprodukt og sysselsetting. Gaasland m.fl. (2010) bruker 2004 som referanseår, mens SINTEF (2010) bruker 2008 som referanseår. Valg av referanseår har betydning for den relative fordelingen mellom fangst, oppdrett og fiskefordeling, så vel som for næringens samlede bidrag til BNP. Det er også variasjoner i fordelingen av fangsinntekter mellom ulike fartøysgrupper.

Gaasland m.fl. (2010) viser at den samlede produksjonsverdien av fiskeri og havbruk i referanseåret 2004 var på 27,5 milliarder kr. For området Lofoten og Barentshavet var markedsverdien av varene som produseres fra ressursene i det aktuelle området på 11,1 milliarder kr. Samlet *bruttoprodukt* for området var på 5,3 milliarder kr i 2004. Dette tilsvarer 0,3 prosent av BNP i 2004. Ressursrenten er beregnet til nær 120 millioner kr.

Ressursgrunnlaget bidro til en direkte sysselsetting på rundt 11.150 årsverk. Dette tilsvarer 0,5 prosent av den totale norske sysselsettingen og ca. 5 prosent av sysselsettingen i Nord-Norge.

Gaasland m.fl. (2010) har beregnet nåverdien av den samlede produksjonsverdien i referanseåret gitt at denne genereres årlig i et evig perspektiv til 277 milliarder kr ved en kalkulasjonsrente på 4 prosent. Nåverdien av bruttoproduksjonen er 133 milliarder kr. Nåverdien av ressursrenten er beregnet nær 3 milliarder kr ved 4 prosent kalkulasjonsrente.

SINTEF (2010) har beregnet næringens samlede produksjonsverdi i 2008 til 118 milliarder kr. SINTEF (2010) får en høyere produksjonsverdi enn Gaasland m.fl. (2010) fordi de bruker summen av produksjonsverdien i hvert enkelt ledd i den vertikale kjeden som mål på samlet produksjonsverdi, mens Gaasland m.fl. (2010) ekskluderer produksjonsverdien som inngår som vareinnsats i det neste ledd i kjeden. Forskjellene i forutsetninger og resultater viser noe av utfordringene ved å sammenlikne ulike næringers produksjonsverdi for å vurdere en nærings betydning sammenliknet med andre næringer. Produksjonsverdi er heller ikke en indikatorer som er egnet for å vurdere en nærings samfunnsøkonomiske lønnsomhet.

I vår analyse har vi basert de samfunnsøkonomiske vurderingene på Gaasland m.fl. (2010). Det vil si at vi har definert den samfunnsøkonomiske verdien av fiskeri- og havbruk i området som næringenes bruttoprodukt (bruttoproduksjonsverdien fratrukket vare- og tjeneste leveranser fra andre næringer), mens ressursrenten benyttes som hovedindikator for samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Ressursrenten er definert som avkastning på investert realkapital utover hva investeringer i realkapital kaster av seg i næringer som ikke er basert på høsting av fornybare og ikke fornybare naturressurser. Sysselsetting og produksjonsverdi er avgrenset til direkte effekter. Med denne tilnærmingen unngås dobbeltregninger.

#### *Metodiske utfordringer ved samfunnsøkonomiske vurderinger av naturkapitalen fisk og havbruk*

I vurderingen av den samfunnsøkonomiske betydningen av fiskeri og havbruk med og uten petroleumsvirksomhet er følgende metodiske utfordringer sentrale:

- Fisk og havressursene er fornybare ressurser, gitt at de forvaltes på en bærekraftig måte. Dette betyr at ved slutten av analyseperioden er beholdningen omtrent på samme nivå som ved starten av analyseperioden. Dersom ressursene ikke forvaltes på en bærekraftig måte, eller andre ytre påvirkninger reduserer ressursgrunnlaget slik at beholdningen reduseres, kan dette gi varige tap for fremtidige generasjoner.
- Ved beregning av nåverdi tillegges framtidige generasjoner mindre vekt som følge av diskonteringseffekten. Eventuelle varige reduksjoner i beholdningen for fremtidige generasjoner gis dermed liten vekt.
- Ressursene som høstes har en direkte markedsverdi som reflekterer disse godenes betydning for verdiskapningen. I tillegg kan naturgrunnlaget i havet også ha tilleggsverdier som naturgoder som ikke fanges opp i markedsprisen.

For å fange opp betydningen av at fiske og havbruk i området Lofoten-Barentshavet forvalter fornybare ressurser har Gaasland m.fl. (2010) beregnet nåverdien av de årlige

verdiene i et "evig" perspektiv. Det vil si at verdiberegningene av fiskeri og havbruk baserer seg på en lengre tidshorison enn nåverdiberegningene av eksempelvis petroleumsvirksomheten. Med denne tilnærmingen har Gaasland m.fl. (2010) delvis tatt hensyn til at fiskeri- og havbruksressursene er en fornybar ressurs og ikke en lagerressurs. For å kunne sammenlikne verdistrømmer som kommer på forskjellige tidspunkt samtidig som det tas hensyn til at en krone i dag er mer verdt enn en krone i fremtiden, neddiskonteres fremtidige verdier med en kalkulasjonsrente. Gaasland m.fl. (2010) har benyttet en kalkulasjonsrente på 4 prosent i nåverdiberegningene.<sup>9</sup> Med denne kalkulasjonsrenten tilsvarer 100 kr i dag i underkant av 2 kr om 100 år. Det å strekke analysehorisonten til et evig perspektiv vil følgelig ha liten betydning for nåverdiberegningene.

Gaasland m.fl. (2010) har også gjort følsomhetsberegninger med en kalkulasjonsrente på 2 prosent. Dette er i tråd med forutsetningene for sensitivitetsanalysene om gjøres i denne rapporten.

Gaasland m.fl. (2010) har benyttet samme kalkulasjonspriser for fisk gjennom hele analyseperioden. Scenarioene testet med ulike priser, men realprisen holdes konstant innenfor hvert scenario. Kalkulasjonsprisen er basert på dagens markedspris. I tillegg til markedsverdien kan det argumenteres for at fisk og havressursene har en eksistensverdi eller bevaringsverdi for fremtidige generasjoner. Som vi viste i kapittel 2 kan det argumenteres for økende betalingsvillighet for miljøgoder etter hvert som vi blir rikere. Dette kan også gjelde for fiskeri- og havressursene. Med dette utgangspunkt kan det argumenteres for at fiske- og havressursene bør gis en tilleggsverdi utover prisene som fanges opp gjennom markedsprisen. Hvorvidt realprisen (med en eventuell tilleggsverdi for miljøverdien) bør stige over tid kan diskuteres. En eventuell høyere verdsetting av fiske- og havressursene i senere perioder vil motvirke den lave vekten framtidige generasjoner tillegges som følge av diskonteringseffekten. Med stigende realpriser i senere perioder betyr dette at tilnærmingen med å beregne nåverdien i et "evig" perspektiv vil gi et større utslag på nåverdien enn det som oppnås gjennom konstante kalkulasjonspriser.

Formålet med denne analysen er å gi en vurdering av de samfunnsøkonomiske konsekvensene av en eventuell utvidet petroleumsvirksomhet i Barentshavet – Lofoten. Valget som skal gjøres står ikke mellom fisk eller petroleumsvirksomhet, men er snarere et valg om hvor mye, og eventuelt når antatte petroleumssressurser eventuelt skal utvinnes. De foreliggende grunnlagsanalysene viser at petroleumsutvinningen ikke er til hinder for å opprettholde naturkapitalen knyttet til fisk og hav på noenlunde samme nivå som i dag. I de samfunnsøkonomiske vurderingene av fiskeri og havbruk har vi derfor avgrenset analysen til å se på hvordan strømmen av økosystemtjenestene fisk og hav med betydning for vår velferd utvikles med og uten petroleumsutvinning i det aktuelle området. Med denne tilnærmingen slipper vi å verdsette verdien av fisk og hav som en evigvarende økologisk tjeneste. Analysen avgrenses dermed til å vurdere strømmen av verdiene fra disse ressursene målt som bidrag til årlig verdiskapning. Verdien på naturkapitalen og økosystemtjenesten (fisk og hav) verdsettes ikke.

---

<sup>9</sup> Se kapittel 2 for en nærmere drøfting av samfunnsøkonomiske analyser, kalkulasjonsrente mv

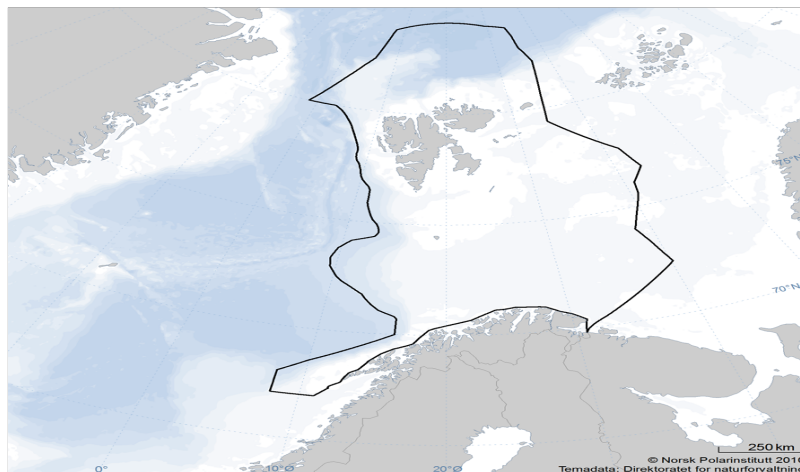
Valgte tilnærming bygger på en forutsetning om at naturkapitalen fisk og hav ikke trues av den angitte petroleumsutvinningen. For å sikre at analyseresultatene har relevans har vi derfor spesielt kontrollert denne forutsetningen med utgangspunkt i worst-case ulykkesscenarioer som kan tenkes å påvirke naturkapitalen og økosystemtjenestene for fisk og hav i et langsiktig perspektiv. Gitt en forutsetning om at petroleumsvirksomheten ikke reduserer den langsiktige naturkapitalen eller varig svekker økosystemtjenestene mener vi resultatene fra Gaasland m.fl. (2010) er relevante og tilstrekkelige for å kunne vurdere de samfunnsøkonomiske konsekvensene for fiskeri og havbruk med og uten den angitte utvidelsen av petroleumsvirksomheten i området.

Videre i dette avsnittet gir vi en mer detaljert presentasjon av den samfunnsøkonomiske betydning fiskeri- og havbruk har i området i dag med mulige utviklingsbaner framover uten økt petroleumsvirksomhet i det aktuelle området.

#### *Referansesituasjon og referansealternativ for fiskeri og havbruk*

Gaasland m.fl. (2010) har analysert betydningen av fiskeri- og havbruksnæringen som inngår i forvaltningsplanområdet Lofoten- Barentshavet. Dette området dekker et areal på nærmere 1.400.000 km<sup>2</sup>. Havområdene utenfor Lofoten utgjør en svært begrenset del av dette området. Det argumenteres med en økologisk sammenheng mellom fiskebestanden i havområdene utenfor Lofoten og Barentshavet, og at områdene derfor må sees i sammenheng. Fiskeressursene som vurderes i referansealternativet dekker dermed et større område enn havområdet utenfor Lofoten. Eventuelle konsekvenser for fiskeri og havbruk fra petroleumsvirksomhet utenfor Lofoten er derfor vurdert for hele forvaltningsområdet Lofoten- Barentshavet.

**Figur 3.1** Forvaltningsplanområdet Lofoten-Barentshavet – analyseområdet for Fiskeri og havbruk



Kilde: Gaasland m.fl. (2010)

Gaasland m.fl. (2010) har tatt utgangspunkt i fiskeressursene Norge har tilgang til i området (målt ved norsk fangst og oppdrettet kvantum) fra hav til marked. Fangstuttaket til utenlandske fartøy er ikke inkludert i beregningene. Verdien av de norske ressursene er beregnet uten å ta hensyn til hvor de norske båtene hører hjemme eller hvor råstoffet foredles. Referanseåret for analysen er satt til 2004.

Tabell 3.1, hentet fra Gaasland m.fl. (2010), viser at referanseåret gir en representativ beskrivelse av et gjennomsnittlig fangsnivå i dagens situasjon.

**Tabell 3.1 Norsk fangst i området Lofoten-Barentshavet (millioner kilo)**

Fiskeslag	2004	Snitt 2000-2009	% avvik i forhold til snitt
Torsk	214	205	+4
Sei	104	100	+4
Hyse	55	57	-3
Sild	396	432	-8
Reke	35	33	+6
<b>Totalt (utvalgt fiskeslag)</b>	<b>804</b>	<b>827</b>	<b>-3</b>

Kilde: Gaasland m.fl. (2010) tabell 6.1 og von Quillfeldt (2010; Tabell 3.3.1.1; side 49)

Referansesituasjonen gir anslag på betydningen av fiske og havbruk under de rammebetingelser og forutsetninger som var gjeldende i 2004.

Fangstinntekter fordelt på fiskeslag og fartøysgrupper viser at kystfiskeflåten er viktig i det aktuelle området. Disse fartøyene står for 44 prosent av førstehåndsverdien og hele 60 prosent av sysselsettingen (målt i årsverk) innenfor fiskeri i området. Torsketrålere som har større rekkevidde og kan drifte lengre fra land, er imidlertid viktige for hvitfisk. Reker fanges i dette området hovedsakelig ved hjelp av havgående reketrålere. For sild er både kystnotfartøy i størrelsen 13 meter og oppover og ringnotsnurpere viktige. Ringnotsnurperne lander også industrifisk.

Gaasland m.fl. (2010) viser at lønnsomheten generelt er lav.<sup>10</sup> Ifølge deres beregninger var det i 2004 bare torsketrålere, ringnot og industrifisk som genererte en positiv ressursrente. Dette betyr at eierne innenfor de øvrige fartøysgruppene aksepterer en lavere avkastning på arbeidskraft og kapital enn det som er normalt i næringen. For at modellberegningene skal generere aktivitet for fartøyer som i dag har negativ ressursrente, har Gaasland m.fl. (2010) redusert kravene til avkastning på arbeidsinnsats og kapital inntil de aktuelle fartøysgruppene går i null. Den samlede ressursrenten<sup>11</sup> for fartøy som drifter i området er med disse forutsetningene beregnet til 101 millioner kr i 2004, og er utelukkende knyttet til torsketrålere, ringnotsfartøy og industritrålere. Forutsetningene innebærer at den samlede ressursrenten er overestimert ved at fartøyer med negativ ressursrente er satt i null.

Også for Havbruk har Gaasland m.fl. (2010) benyttet 2004 som referanseår. Modellen deler havbrukssektorer for laks og ørret i seks ulike regioner og en aggregert settefisksektor for hele landet. Regionaliseringen av havbruk gjør det mulig å fange opp at produksjonsforholdene varierer regionalt, blant annet på grunn av variasjoner i havtemperatur.

Produksjonsinntektene i havbrukssektorene består av salgsinntekter pluss lagerendring. Kostnadssiden inkluderer kalkulatorisk lønn for eiernes arbeidsinnsats (basert på industriarbeiderlønn). For kapital, som består av driftsmidler (driftsbygninger, maskiner og utstyr, anlegg i sjøen, transportmidler og merder) og beholdningsverdien av levende fisk, er det benyttet et avkastningskrav på 7 prosent.

<sup>10</sup> Gaasland m.fl. (2010), tabell 6-5

<sup>11</sup> Forutsatt 7% avkastning på kapitalen og reduserte avkastningskrav på lønn og kapital inntil fartøyer med negativ ressursrente går i 0.

Den samlede oversikt over referansesituasjonen er vist i Tabell 3.2.

**Tabell 3.2 Referansesituasjonen 2004 for området Lofoten og Barentshavet (millioner kr) .**

	Havbruk		Foredling		Havbruk	Totalt	Nåverdi (4%)	Nåverdi (2%)
	Fiskeri	Matfisk	Settefisk	Vill fisk				
Produksjonsverdi	5798	2418	259	8413	2677	11 089	277 233	554 466
Vareinnsats	2328	2033	141	7304	2450	5 782	144 540	289 081
Bruttoprodukt	3470	385	118	1109	227	<b>5 308</b>	<b>132 693</b>	265 386
Årsverk	8178	467	152	1812	543	<b>11 151</b>		
Ressursrente	101	18	0			<b>119</b>	<b>2 968</b>	5 936

Kilde Gaasland m.fl. (2010), tabell 6-8

Tabellen viser at den samlede førstehåndsverdien fra fiskeri i Lofoten-Barentshavet var på 5,8 milliarder kr i 2004. Dette utgjør 56 prosent av den totale førstehåndsverdien til norske fartøy dette året. Årsverksinnsatsen i fiskeri for hele området er beregnet til 8.178 årsverk. Dette tilsvarer 66 prosent av samlet sysselsetting i fiskerier. Lønnsomheten per sysselsatt i det aktuelle området er dermed lavere enn gjennomsnittet for resten av landet. Samlet ser vi at næringene har et bruttoprodukt på 5,3 milliarder kr og drøye 11 tusen årsverk i referanseåret.

#### *Alternative utviklingsbaner uten petroleumsvirksomhet*

Utviklingen etter 2004 viser en vekst i produsert mengde fra havbruk (laks og ørret). Vekstraten de siste 10-15 årene har innenfor denne næringen vært på ca 10 prosent per år. Referansealternativet undervurderer derfor sannsynligvis den fremtidige betydningen av havbruk. Scenarioene er beregnet med dobbelt så høy produksjon i havbruk som i referansealternativet, og opp til en 8-dobling av produksjonen. Det presiseres at det siste alternativet er usikkert og at det heller ikke er mulig innenfor dagens politikk. En 8-dobling av produksjonen vil også medføre noen miljøutfordringer som per i dag ikke er løst. Scenarioet med en 8-dobling danner dermed et ytterpunkt for et framtidig mulighetsrom innenfor havbruk. I scenarioanalysene er kun ørret og laks inkludert. Scenarier med høyere produksjon i havbruk kan dermed også betraktes som en abstraksjon for å representere nye arter eller produksjonsmåter. Vi har derfor funnet det hensiktsmessig å inkludere resultatene fra dette scenarioet for å vise et absolutt tenkelig ytterpunkt for verdien av fiskeri- og havbruksressursene i fremtiden, gitt forutsetninger om endret politikk og en kraftig teknologisk utvikling der også miljøkostnadene ved denne type produksjon løses.

Det har også vært struktur- og produktivitetsutvikling i fangstleddet etter 2004. Antall helårsdrevne fartøy er redusert med om lag 10 prosent fra 2004-2008, noe som kan ha bidratt til reduserte kostnader og økt produktivitet. Driftsmarginen for helårsdrevne fartøy har også vært noe høyere enn i det forutgående tiår (ca. 10 prosent). Dagens forvaltningsregime legger begrensninger på strukturutviklingen slik at fordelingen mellom kystfiskeflåten og havfiskeflåten holdes relativt konstant. Strukturendringene skjer derfor hovedsakelig ved at kvoter samles på færre fartøy internt innenfor henholdsvis kyst- og havfiskeflåten. For å teste det reelle økonomiske potensialet har Gaasland m.fl. (2010) inkludert et alternativ som tillater overføringer mellom kystflåten og havfiskeflåten. Det presiseres imidlertid at dette ikke er aktuell politikk i dag.



Scenarioene i Gaasland m.fl. (2010) viser ytterpunkter, og det presiseres at det må store tekniske, biologiske og politiske endringer til for å nå ytterpunktene. Eksportverdien av fiskevarer avhenger av tollsatser og utviklingen i verdensmarkedsprisen. Scenarioene inkluderer to alternativer der toll på norske fiskevarer faller bort. Scenarioene bygger på en videreføring av dagens kvoter for alle fiskeslag. Det vises til von Quillfeldt (2010) der det konkluderes med at de viktigste bestandene i området er i god forfatning. Variasjoner som følge av overfiske, naturlige variasjoner og fiskens vandring er derfor ikke tatt inn i scenarioene.

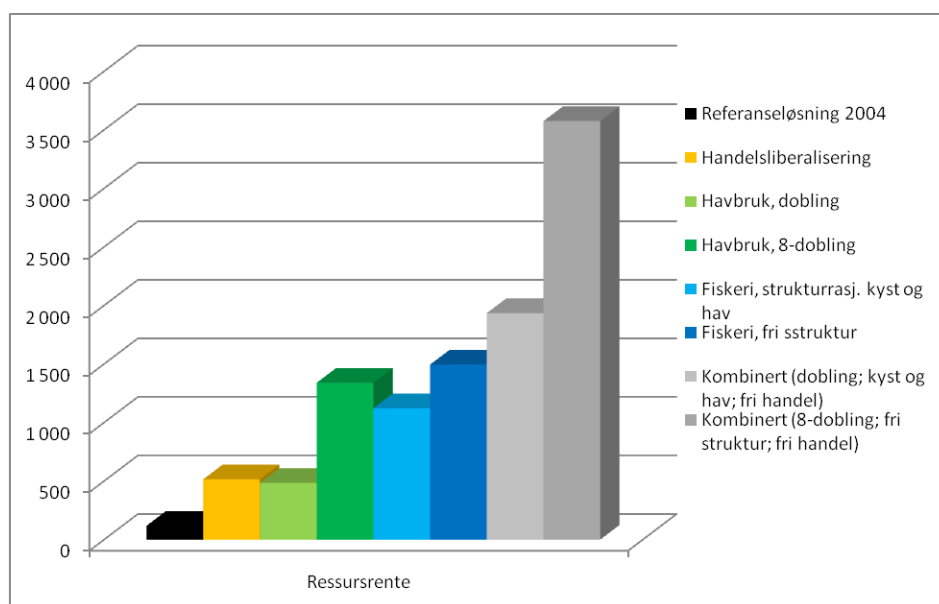
Det vises til at klimaendringer ventelig vil øke den biologiske produksjonen i nord-områdene på grunn av høyere havtemperatur og økt næringstilgang. For havbruk kan potensielle konsekvenser av klimaendringer være tatt hensyn til gjennom alternativet med en 8-dobling av produksjonen. Eventuelle gevinster for havbruk i området som følge av klimaendringer kan således sies å være representert i scenarioene. Klimaendringene kan også føre til at de store kommersielle artene får en mer nordlig/-nordøstlig utbredelse og vandring, noe som kan gjøre Barentshavet enda mer viktig. Hvordan dette vil påvirke forvaltningen og Norges kvoter er usikkert.

Bruttoproduktet i scenarioene som er forenlig med dagens fiskeri- og havbrukspolitikk ligger i intervallet 5,3 - 6,7 milliarder kr (0,3 - 0,4 prosent av BNP), mens det maksimale potensialet er beregnet til 12,5 milliarder kr (0,7 prosent av BNP).

Sysselsettingen er høyest i alternativene med økt produksjon i havbruksnæringen. I disse alternativene øker sysselsettingen fra 11.000 i referansealternativet til 12.000 med doblet produksjon, mens en 8-dobling av havbruksproduksjonen øker sysselsettingen til om lag 17.000. Strukturrasjonalisering innenfor rammen av dagens forvaltningspolitikk vil på den annen side redusere sysselsettingen med om lag 2.000 årsverk, slik at den kombinerte virkningen av scenarioene med en dobling av havbruk og strukturrasjonalisering gir en reduksjon i sysselsettingen på om lag 1.000 årsverk.

Ressursrenten i fiskeriene er relativt lav. Positiv ressursrente genereres av torsketralere og ringnot- og industrifiskfartøy, som er fartøygrupper hvor det over tid har vært en viss strukturrasjonalisering. Ressursrenten innenfor havbruk er beregnet til 18 millioner kr (0,7 prosent av førstehåndsverdien) i det aktuelle området. Ressursrenten øker i alle scenarioene.

Gaasland m.fl. (2010) viser at strukturrasjonalisering innenfor henholdsvis kystfiskeflåten og havfiskeflåten kan øke ressursrenten med 1 milliard kr per år. I scenarioet der det tillates fri struktur i fiskeriene innenfor dagens maksimumkvoter med omfordeling av kvoter mellom kystfiske- og havfiskeflåten, økes ressursrenten ytterligere. En dobling av produksjonen innenfor havbruk gir relativt sett en lavere økning i ressursrenten. Scenarioene med handelsliberalisering har en høyere verdensmarkedspris enn de øvrige scenarioene. Ressursrenteberegningene for en 8-dobling av havbruksproduksjonen er ifølge Gaasland m.fl. (2010) svært usikre, og betraktes ikke som et sannsynlig scenario.

**Figur 3.2** Årlig ressursrente (millioner kr) beregnet av Gaasland m.fl. (2010)

Kilde Gaasland m.fl. (2010) Figur 8-4

Nåverdien av ressursrenten beregnet med 4 prosent kalkulasjonsrente varierer mellom 3 milliarder kr i referansealternativet til om lag 48 milliarder kr i alternativet der effekten av en dobling av produksjonen i havbruk, en strukturrasjonalisering internt i henholdsvis kystfiskeflåten og havfiskeflåten, og bortfall av tollsatser i eksportmarkedene kombineres.

#### *Konklusjon – forventet utviklingen innen fiske og havbruk uten oljevirksomhet*

Det forventes en fortsatt strukturrasjonalisering innenfor fiskerinæringen. På kort sikt vil strukturendringene foregå innenfor fartøysgruppene under hhv kystfiskeflåten og havfiskeflåten. På lengre sikt kan det ikke utelukkes strukturendringer som får betydning for kvotefordelingen mellom kystfiskeflåten og havfiskeflåten selv om dette ikke er aktuell politikk i dag. Gaasland m.fl. (2010) viser gjennom scenarioene at en fri strukturrasjonalisering vil øke ressursrenten innenfor fiskeri.

Nåverdien for bruttoproduktet (verdiskapningen) vurdert med 4 prosent kalkulasjonsrente spenner fra en videreføring av dagens nivå som gir en nåverdi på 132 milliarder kr, til 168 milliarder kr under forutsetning av at den rådende fiskeriforvaltningen videreføres. Verdiskapningen er da antatt å bli generert årlig i en uendelig tidshorison. Med endret politikk, fjerning av tollbarrierer og en 8-dobling av havbruk er det maksimale potensialet beregnet med en nåverdi på 311 milliarder kr (bruttoprodukt). Sysselsettingen forventes å ligge mellom 11.000 og 16.000 årsverk. En 8-dobling av produksjonen fra havbruk krever politiske endringer og teknologisk utvikling. Det er stor usikkerhet knyttet til hvorvidt dette scenarioet er mulig, og verdiene som er beregnet under dette alternativet vurderes ikke som en sannsynlig utviklingen innenfor fiskeri- og havbruk. Det er i denne sammenheng kun ment som en illustrasjon på et øvre tenkelig potensial for verdiskapningen fra fiskeri- og havbruk gitt store teknologiske fremskritt innenfor bioproduksjon der også miljøutfordringene til denne type produksjon løses.

Næringens betydning målt som andel av BNP vil med en videreføring av dagens forvaltningsregime ligge mellom 0,3 og 0,4 prosent. Dette tilsvarer et årlig brutto-produkt på mellom 5,3 til 6,7 milliarder kr. Ytterpunktet med endret forvaltningspolitikk, handelsliberalisering og en 8-dobling innenfor havbruk gir et årlig brutto-produkt på 12,5 milliarder kr, tilsvarende 0,7 prosent av BNP. Per i dag vurderes ikke dette alternativet som en realistisk utvikling.

### 3.2.2 Skipsfart

Trafikken i forvaltningsplanområdet (dvs. inkludert Barentshavet) kan grovt sett deles inn i transitt-trafikk gjennom området (hovedsakelig til/fra Russland), internttrafikk innenfor området og trafikk utenfra som seiler til/fra havner i området (von Quillfeldt, 2010). Fiskefartøy, som delvis består av tilreisende fartøyer og internttrafikk, sto i 2008 for ca. 58 prosent av den totale utseilte distansen i området.

#### *Omfang og sysselsetting i dag*

Dersom en ser bort fra fiskefartøy utgjør skipstrafikk i transitt noe over halvparten av all trafikk i forvaltningsområdet. Det aller meste av denne trafikken går "utaskjærs" i det området som betegnes TSS Vardø-Røst, og overvåkes av trafikksentralen i Vardø. Dersom en tar med trafikken i kystnært område, dvs. på innsiden av forvaltningsområdet, utgjør denne trafikken imidlertid rundt 25 prosent av totalen. Transitt-trafikken består av tank- og bulkskip til/fra russiske havner. Også betydelige mengder stykkgodstrafikk og en del kjøle/fryseskip går i transitt til/fra Russland. Av dette utgjorde lastemengden på tankskip i 2009 ca. 16,5 millioner tonn, fordelt på 296 fullastede skip. Tankskip utgjør 4 prosent av total utseilt distanse for alle skip i området i 2009.

Internttrafikken utgjør den klart største utseilte distansen dersom en også regner med trafikken i de kystnære områdene innenfor selve forvaltningsområdet og ser bort fra fiskefartøy. Passasjerfartøy, i første rekke hurtigbåter, ferger og hurtigruta står for 30 prosent av den utseilte distansen i regionen, og det meste av dette er å regne som internttrafikk. Mindre lasteskip står for 20-30 prosent. Offshore forsynings- og service-skip står for ca. 10 prosent av utseilt distanse, hvorav mesteparten er internttrafikk. Den øvrige internttrafikken består av ulike typer godstransport.

Trafikk til/fra havner i området består av ulike typer stukkodsskip, kjøle/fryseskip, mindre bulkskip, kjemikalieskip, cruiseskip og gass-skipene til/fra Hammerfest. Det finnes ikke tall for utseilt distanse for disse skipene.

I perioden 2005-2009 har det sannsynligvis vært en liten økning i samlet utseilt distanse i forvaltningsplanområdet. Antall tankskip i transitt har økt og er blitt betydelig større i perioden. Trafikken til/fra Snøhvit-feltet kom i gang i 2007. I 2009 seilte det 57 LNG-skip med last fra Snøhvit. Omfanget av seismikkskip, offshore forsyningskip m.m. har også økt betydelig i perioden, men fra svært lave nivåer. Fiskefartøy har hatt en nedgang i utseilt distanse siden 2005.

I underkant av 3.700 personer er sysselsatt i sjøtransportsektoren i Nord-Norge, fordelt på 450 i utenriks sjøfart og vel 3.200 i innenriks sjøfart. Dette utgjør i underkant av 2 prosent av samlet sysselsetting i landsdelen (Kommunal- og regionaldepartementet, 2010).

### *Forventet økning i skipstrafikken frem mot 2025*

Det er laget et fremtidsbilde for 2025 for skipstrafikken i området. Transporten av oljeprodukter gjennom området forventes å øke fra 16,5 til 45 millioner tonn, og gjennomsnittlig tonnasje på tankskipene forventes å stige fra vel 50.000 til ca 120.000 tonn. Dersom Shtokman-feltet bygges ut med LNG-løsning, vil første byggetrinn alene innebære fire ganger flere fullastede LNG-tankskip enn fra Snøhvit, dvs. 280 skip/år.

Prognosen for forvaltningsområdet viser en økning i samlet utseilt distanse på 3 prosent fra 2008 til 2025. Det er en generell økning for de fleste skipstyper, med en markant økning for de store gass- og oljetankerne. Tankskipene vil mer enn fordoble sin aktivitet i perioden fra ca. 3,9 til ca 8,7 prosent av totalt utseilt distanse i 2025. For fiskefartøy er det imidlertid en markant nedgang fra ca 58 prosent til ca 50 prosent av den totale utseilte distansen i området.

### **3.2.3 Reiseliv**

Ifølge Auno og Sørensen (2009) utgjør reiselivsnæringen i Nord-Norge, og spesielt i Nordland, en noe større andel av samlet produksjon (dvs. bruttoproduktet) enn i landet for øvrig. For eksempel sto reiselivsnæringen i Nordland for 6,7 prosent av samlet produksjon i fylket i 2004, mens tallet for Troms var 6,0 prosent og for hele Norge i snitt 5,5 prosent. Reiselivsnæringens andel av BNP nasjonalt var i 2008 4,4 prosent, et tall som har holdt seg nok så stabilt siden 2004, som er så langt bak i tid SSBs statistikk strekker seg. NHOs reiselivsstatistikk for Nord-Norge 2009 viser at turistkonsumet (reiselivsbetenget omsetning) var 19 milliarder kr i 2009, hvorav 8,8 milliarder kr tilfalt Nordland og 6,6 milliarder Troms. Sysselsettingen innen reiselivet i Nord-Norge har vært forholdsvis stabil på rundt 18.000 sysselsatte de siste 10 år. I samme periode har antall kommersielle gjestedøgn vokst med nesten 300.000 (fra 2,5 til 2,8 millioner).

Reiseliv er ikke noen entydig næring, hvilket bl.a. betyr at reiselivets økonomiske betydning avhenger av hvilke næringer man tar med i beregningen. I noen tilfeller ser man kun på hotell- og restaurantnæringen (eller overnattings- og serveringsbedrifter), eventuelt komplettert med land- og flytransport, mens for eksempel SSBs satellittregnskap for reiselivet omfatter hotell- og restaurantvirksomhet, overnatting på campingplasser, transport med jernbane, sporvei og forstadsbane, transport med rutebil og drosjebil, utenriks sjøfart, passasjertransport, innenriks sjøfart, lufttransport, reisebyråvirksomhet mv., utleie av transportmidler, underholdning, nyheter og kultur, sport og annen fritidsvirksomhet (Auno og Sørensen, 2009).

Asplan Viak (2010) ser mer detaljert på reiselivsnæringen i de 24 mest berørte kommunene:

- Senja-regionen: Sørreisa, Dyrøy, Tranøy, Torsken, Berg og Lenvik
- Harstad-regionen: Harstad, Kvæfjord, Skånland, Bjarkøy, Ibestad, Tjeldsund og Lødingen
- Vesterålen: Hadsel, Bø, Øksnes, Sortland og Andøy
- Lofoten: Røst, Værøy, Moskenes, Flakstad, Vestvågøy og Vågan

### *Reiselivets betydning i dag*

I alt er folketallet i regionen 107.000, hvorav 50.000 er sysselsatte. Andel sysselsatte i hotell- og restaurantnæringen (som kun utgjør en del av reiselivsnæringene) utgjør fra 0,2 prosent (Ibestad) til 6,1 prosent (Vågan) av total sysselsetting i disse kommunene. Lønnsutgifter for de 50 største bedriftene i hotell- og restaurantnæringen utgjorde knappe 107 millioner kr i 2008. Lønnsomheten til det lokale reiselivet er heller lav og resultatmarginen var i 2008 negativ for de tre regionene Senja, Harstad og Vesterålen, mens reiselivet i Lofoten hadde en resultatmargin på 0,3 prosent. En kort sommer-sesong, og så langt vanskeligheter med å forlenge denne sesongen og/eller etablere en vintersesong, er en viktig årsak til disse tallene. Med så lave marginer kan det forventes at det lokale/regionale næringslivet er forholdsvis sårbart overfor ytre påvirkning. Samtidig peker Asplan Viak (2010) på at denne virksomheten i mange tilfeller er en sesongavhengig tilleggsnæring (dvs. at mange aktører også har inntekter fra annen næringsvirksomhet) og/eller at større reiselivskjeder eller investorer med større økonomisk soliditet står bak. Begge disse momentene bidrar til å gjøre reiselivsnæringen mindre sårbart for ytre påvirkning.

De lave resultatmarginene viser at reiselivsnæringen i regionen ikke klarer å høste noe overskudd utover kostnadene ved bruk av arbeidskraft mv. Næringen har ikke høyere lønnsomhet enn andre næringer, og flytting av ressurser mellom reiselivsnæringene og andre virksomheter vil derfor ikke gi noen nettoeffekt for Norge som helhet. Det kan imidlertid gi regionale sysselsettingseffekter.

Den samfunnsøkonomiske verdien er vanskelig å anslå da vi mangler tall for bruttoproduktet i næringen. Som en tilnærming til bruttoproduktet kan vi bruke lønnskostnader, gitt den lave lønnsomheten i næringen er det rimelig å forutsette at lønnskostnadene utgjør størstedelen av bruttoproduktet.

### *Potensial for økt turisme og økte inntekter*

Reiselivsnæringene er næringer hvor det kan forventes en ikke ubetydelig vekst i fremtiden. Dette kan begrunnes både ut fra en generell økning i etterspørselen etter feriereiser pga. økte inntekter, og en forventet økning i etterspørselen etter unike naturopplevelser. Den norske naturen, generelt og kanskje spesielt for Nord-Norge, er høyt profilert i markedsføringen av Norge som turistland. Innovasjon Norges nøkkeltall for reiselivsnæringen i 2009 viser at utenlandske turister kommer til Nord-Norge først og fremst for å oppleve norsk natur.

Hvor mye av denne forventede veksten som man klarer å utnytte i de nordlige fylkene, og i de berørte områdene (Lofoten, Vesterålen og Senja) er meget usikkert. Til tross for at mye ressurser er lagt ned i markedsføring og produktutvikling de siste tjue årene har utviklingen i turisme så langt ikke vært som ønsket. Hvorvidt man vil klare å utnytte potensialet for økt turisme i fremtiden avhenger bl.a av utvikling av kompetanse, lokal og regional organisering/samarbeid og investeringer i attraksjoner og infrastruktur.

Det finnes planer om å søke om verdensarvstatus for Lofoten inkludert betydelige sjøarealer, og en slik status kan forventes å ha en positiv effekt på reiselivet. Verdensarvstatus vil kunne gjøre området mer synlig i internasjonal markedsføring generelt, og i tillegg tiltrekke seg turister som "shopper" verdensarvssteder. Samtidig er det viktig å ikke overvurdere denne effekten, for eksempel viser en studie av turistene på verdensarvstedet Røros at kun 7 prosent av turistene i 2005 var verdensarvsturister, dvs. for

hvilke verdensarvsstatusen var den viktigste begrunnelsen for at man besøkte Røros (Ibenholt m.fl., 2009).

### 3.2.4 Petroleumsrettede næringer

Olje- og gassnæringen, dvs. selskaper som driver olje- og gassutvinning og relaterte aktiviteter samt petroleumsrettede næringer inkludert petroleumsspesialisert leverandørindustri, sysselsetter i overkant av 2.000 personer i Nord-Norge. Dette utgjør mindre enn én prosent av alle sysselsatte i landsdelen. Dette er mindre enn landsgjennomsnittet, og har sammenheng med at petroleumsvirksomheten i liten grad har foregått i Nord-Norge. I stor grad er det sammenheng mellom hvor virksomheten foregår og hvilke regioner sysselsettingen kommer fra. Sysselsettingen i næringen har imidlertid økt de siste årene. Den øker mer enn landsgjennomsnittet i alle fylker i Nord-Norge, og særlig i Finnmark. Økningen i Finnmark skyldes utbygging og drift av Snøhvitfeltet (KRD, 2010).

### 3.2.5 Mulige nye næringer

Ressursene i havet kan gi grunnlag for nye næringer som vi i dag ikke har kjennskap til. Marin bioprospektering defineres som leting etter interessante og unike gener, biomolekyler og organismer fra det marine miljø.<sup>12</sup> Havet byr på uendelige muligheter innen bioprospektering for utnyttelse bl.a. i havbruk, næringsmidler, kjemisk og farmasøytisk industri. Foreløpig har norske forskere bare undersøkt et fåtall av de marine artene med tanke på kommersiell utnytting.

Bioprospektering kan for eksempel gi grunnlag for følgende produkter:

- Et enzym som finnes i ørsmå mengder i torskelever viser seg å være svært anvendelig innen genteknologi. Etterspørselen er enorm verden over.
- Kitosan fra reke- og krabbeskall kan bli en viktig erstatning for krom-, kobber- eller arsenholdige midler som nå stort sett er forbudt for impregnering av materialer.
- Algeekstrakter har vist seg å sette i gang kontrollert celledød i lever- og leukemiceller, og kan dermed bli viktige bidrag i kampen mot kreft.
- Alginat brukes i flere hundre produkter og prosesser i industrien på grunn av sin evne til å fortykke, stabilisere og danne gelé. Norge er et foregangsland innen satsing på dette produktet.
- Det er et økende behov for nye typer antibiotika for å møte det stadig mer alvorlige problemet med motstandsdyktighet overfor disse medisinene. Rødspette inneholder et slim som kan utvikles til antibiotiske legemidler.
- I lakseoppdrett må fôret tilsettes et kunstig framstilt fargestoff for at laksekjøttet skal få sin karakteristiske rødfarge. Soppen *Phaffia rhodozyma* er den lille hjelperen for å framstille det naturlige fargestoffet.
- Dersom man kan utnytte biproduktene i havbruksnæringen mer effektivt, eller gjennom bioprospektering finner stoffer med nye og ukjente egenskaper, vil utnyttelsen av disse kunne gi store gevinster.

---

<sup>12</sup> Se [www.sabima.no](http://www.sabima.no) (samarbeidsrådet for biologisk mangfold) for en drøfting av tema.

Det er uklart i hvilken grad områdene utenfor Lofoten og Troms er spesielt egnet til å danne grunnlag for denne type virksomhet i framtiden.

### **3.3 Økosystemtjenester/natur**

*Svært usikkert hvordan økosystemtjenestene vil utvikle seg i nullalternativet*

Svaret på spørsmålet om hvordan disse økosystemtjenestene vil utvikle seg videre under nullalternativet i det relevante havområdet over lang tid er svært usikkert. Det er ikke slik at naturtilstanden er stasjonær og ”i balanse” eller likevekt slik at dagens situasjon kan gi et godt bilde på hvordan den vil være om 30-50 år. Tvert i mot, er naturmiljøet i havet under stadig endring på grunn av kontinuerlig påvirkning av menneskeskapte og naturlige faktorer. Noen av disse faktorene påvirker naturmiljøet negativt, andre positivt.

von Quillfeldt (2010) gir en oversikt over ytre påvirkningsfaktorer (kapittel 4), vurderer tilstand i økosystemene og menneskelig påvirkning (kapittel 6), identifiserer spesielt verdifulle og sårbare områder (kapittel 7) og vurderer hvorvidt man har nådd ulike forvaltningsmål for området (kapittel 8). von Quillfeldt (2010) gjør ingen forsøk på å fremskrive dagens situasjon uten petroleumsutvinning på kort eller lang sikt.<sup>13</sup> Vi gjengir noen hovedpunkter fra beskrivelsen av dagens situasjon og viktigste påvirkningsfaktorer.

Barentshavet beskrives som et rent og rikt havområde sammenliknet med andre havområder. Samlet sett er fiskebestandene i Barentshavet preget av god produktivitet og høye bestandsnivå. Sjøfuglbestandene er imidlertid i sterk tilbakegang. Det gjelder særlig lomvi og krykkje. Årsakene til endringene er bare delvis forstått. Økende inntog av fremmede arter som for eksempel kongekrabbe og snøkrabbe er vurdert å ha negativ effekt for (eksisterende) biologisk mangfold. I forhold til forurensing fra miljøgifter, har det vært en lengre nedadgående trend som nå har stoppet opp. Det gjelder stoffer som DDT og PCB. Fiskebestandene viser lave nivåer av miljøgifter, med unntak av noen få (for eksempel dioksiner). Fiskeri og ytre påvirkninger (særlig klimaendringer, langtransportert forurensing og havforsuring nevnes) er de største nåværende påvirkningsfaktorene i Barentshavet (von Quillfeldt 2010). Så langt, dvs. fram til 2009, har påvirkning fra skipsfart og petroleumsvirksomhet vært liten.

Nyere forskningsprosjekter<sup>14</sup> har avdekket en rekke særlig verdifulle og sårbare områder i Barentshavet og Lofoten (særlig Lofoten-Tromsøflaket, kysten langs fastlandet og Eggakanten). Det er påvist stor variasjon i naturtyper og undersjøiske landskap, for eksempel flere korallrev. Disse områdene er ikke bare potensielt verdifulle i norsk sammenheng, men kan inneholde arter og landskapstyper der Norge må ta et spesielt ansvar i forhold til internasjonale forpliktelser.

I forhold til vurderingen av om forvaltningen av området har nådd de mål en har satt til nå, er konklusjonen blandet. Målene er ikke nådd i forhold til forsøpling, helse- og miljøfarlige kjemikalier og bevaring av særlig verdifulle og sårbare naturtyper, blant

---

<sup>13</sup> Dette gjøres til en viss grad i forhold til ulike scenarier for petroleumsutvinning, men er ikke relevant i vår vurdering av situasjonen uten utvinning.

<sup>14</sup> For eksempel prosjektene MAREANO ([www.mareano.no](http://www.mareano.no)) og SEAPOPOP ([www.seapop.no](http://www.seapop.no)).

annet på grunn av skader fra bunntråling. I forhold til forvaltning av arter er situasjonen ulik for forskjellige arter, men for en del arter (som for eksempel sjøfugl og nasjonale ansvarsarter) er målet ikke nådd. Målet om marine verneområder innen 2012 vil sannsynligvis ikke nås. For operasjonelle utslipp fra skipsfart og annen virksomhet er det for liten kunnskap for å si om målet er nådd, selv om reglene er strenge. Bl.a. har man begrenset kunnskap om ulovlige utslipp. Målet for lavt innhold av miljøgifter i sjømat ser ut til å være nådd, men vurderes likevel som under press. Risikohåndtering i forhold akutt forurensing vurderes som en del forbedret de senere år.

Det er begrenset kunnskap om de marine økosystemene, selv om en de senere år har styrket kunnskapen i forhold til miljøtilstand og påvirkningsfaktorer. Ovenfor har vi beskrevet dagens situasjon, som er grunnlaget for å sammenlikne hvilke eventuelle effekter petroleumsutvinning har *i tillegg* til dem som skyldes eksisterende påvirkningsfaktorer.

I vurderingen av eventuell miljøpåvirkning fra petroleumsvirksomhet, er det grunn til å understreke at andre næringer som fiskeri og havbruk, og til dels reiseliv, også kan påvirke miljøet negativt framover. Hvor store disse miljøkonsekvensene vil bli avhenger av totalt aktivitetsnivå og hvordan miljøreguleringene av disse næringene vil utvikle seg. Det har ikke vært grunnlag for å vurdere hvilke miljøeffekter andre næringer vil ha i framtiden, verken i null-alternativet eller om området åpnes for petroleumsutvinning.

#### *Total verdi av økosystemtjenestene kan (og trengs) ikke anslås*

Den totale økonomiske verdien av nåværende og framtidig strøm av økosystemtjenester (utover fiskeri og turisme) under nullalternativet er vanskelig å anslå basert på grunnlagsmaterialet og dessuten ikke spesielt relevant for vår problemstilling.

Tre norske studier gir en vurdering av økosystemtjenestene og mulige økonomiske verdier (SWECO 2009, 2010 og Armstrong m fl. 2008). For eksempel illustrerer SWECO (2010), som er en av grunnlagsrapportene, at verdien av den mengden karbondioksid som tas opp i "karbonsluket" i havområdet rundt Lofoten og Barentshavet kan utgjøre så mye som 10-27 milliarder kr *per år*, med en antatt CO<sub>2</sub>-pris mellom 300 og 800 kr/tonn. Det gjøres også anslag for noen andre tjenester. Imidlertid er poenget for vår analyse, som vi har understreket ovenfor, at det ikke er den *totale* verdien av karbonopptaket eller andre tjenester som bortfaller ved petroleumsvirksomhet i området. Det er eventuell *endring* i verdien av denne tjenestestrømmen som er interessant. Vi ser nærmere på dette spørsmålet i de neste to kapitlene i forhold til normal drift og eventuelle akuttutslipp.

### **3.4 Oppsummering**

Gjennomgangen av forventet utvikling i havområdene utenfor Lofoten, og regionene Lofoten, Vesterålen, Senja og Harstad viser at de naturbaserte næringene fiskeri og havbruk og reiseliv sysselsetter forholdsvis få innbyggere direkte og i tillegg har lav lønnsomhet. Næringene har imidlertid indirekte sysselsettingseffekter, dvs. ringvirkninger, som er viktige for den lokale og regionale verdiskapingen. I en samfunnsøkonomisk lønnsomhetsanalyse for tillegges imidlertid ikke dette noen verdi. I Norge som helhet har vi ikke noen strukturell arbeidsledighet og økt sysselsetting et sted vil på sikt bare motsvares av redusert sysselsetting et annet sted, dvs. at nettoeffekten er lik null.



Grunnlagsrapportene gir kun i begrenset grad tilstrekkelig informasjon til å verdsette den samfunnsøkonomiske verdien av de relevante næringene og de økosystem-tjenestene som havområdene bidrar med. I Tabell 3.3 har vi sammenstilt verdien og lønnsomheten, så langt det lar seg gjøre, av nullalternativet. Observer at tallene i tabellen ikke kan summeres, da de refererer til forskjellige størrelser.

**Tabell 3.3 Samfunnsøkonomisk verdi og lønnsomhet i nullalternativet. 4 prosent kalkulasjonsrente, evig tid.**

Sektor	Verdsetting i grunnlaget*	Grunnrente, Nettonåverdi (4%, evig tid)	Kommentar
Fiskeri	133-168 mrd kr (bruttoprodukt)	3 – 48 mrd kr	Omfatter hele forvaltningsområdet, potensial for økt lønnsomhet gjennom strukturrasjonalisering
Skipsfart	-	?	Økt skipstrafikk, men primært transittrafikk
Reiseliv	>2,66 mrd kr (lønnkostnader)	0?	Lønnskostnader for hotell- og restaurantvirksomhet i Lofoten, Vesterålen, Senja og Harstad. 50 største bedriftene
Petroleumsrettede næringer	-	?	
Nye næringer	-	+	Usikkert, men mulig stort potensial
Økosystemtjenester	++++	++++	Stor verdi som ikke kan anslås basert på grunnlagsrapportene

\* - = anslag mangler i grunnlagsrapportene

## 4. Petroleumsvirksomhetens effekter ved normal drift

### 4.1 Fremtidsbilde 2009

I forbindelse med oppdateringen av kunnskapsgrunnlaget har Oljedirektoratet etablert et fremtidsbilde for petroleumsvirksomheten i hele forvaltningsområdet, kalt Fremtidsbilde 2009. Hensikten med fremtidsbilde har vært å ha en felles plattform for å diskutere risiko, forurensingsfare og ringvirkninger ved petroleumsvirksomheten. Fremtidsbilde 2009 illustrerer en mulig utvikling av området frem til 2030. Det er imidlertid viktig å være klar over at dette kun er et av flere mulige scenarier for utviklingen, og at det er stor usikkerhet knyttet til dette bildet, se også von Quillfeldt (2010).

Følgende forutsetninger er lagt til grunn i Fremtidsbilde 2009:

- Videreføring av forutsigbar tildelingspolitikk
- Ingen petroleumsvirksomhet i havområdene utenfor Lofoten (Nordland V, VI og VII og Troms II) før tidligst fra 2014
- Prinsippet om nullutslipp fra normal drift, dvs. i tråd med utslippsbetingelser som gitt i St.meld.nr 38 (2003-2004).
- Ledetider
  - fra tildeling til funn 3 år
  - Fra funn til utbygging for olje 11 år
  - For utbygging av gass avhenger ledetiden av når det blir lønnsomt med LNG-utbygging på Vestvågøy.

I Fremtidsbilde 2009 forutsettes følgende utbygginger utenfor Lofoten/Vesterålen og Sør-Troms:

- Gass/oljefelt i Nordland V
- Oljefelt i Nordland VI
- Gass/oljefelt i Nordland VII
- Gassfelt i Troms II

For oljeproduksjon vil det bli brukt flytende produksjonsenheter (FPSO<sup>15</sup> og undervanns utbyggingsløsning), uten noen landanlegg. For gassproduksjon legges det et landanlegg på Vestvågøy i Lofoten.

---

<sup>15</sup> Floating Production Storage and Offloading: oljen hentes på feltet med bøyelastskip

**Figur 4.1 Fremtidsbilde 2009, petroleumsvirksomhet i forvaltningsområdet i 2030**

Kilde: von Quillfeldt (2010)

## 4.2 Petroleumsvirksomheten

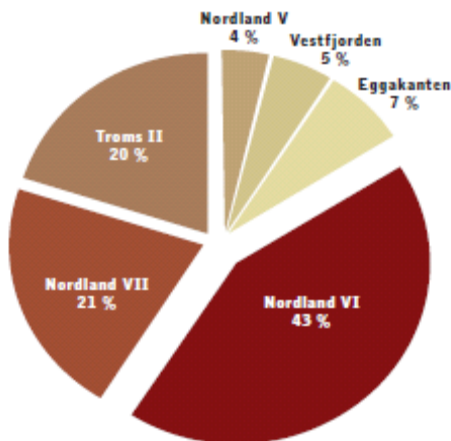
### 4.2.1 Oljedirektoratets beregninger

I forvaltningsplanen for Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten fikk Oljedirektoratet i oppdrag å gjennomføre geologisk kartlegging for å styrke kunnskapen om mulige petroleumssressurser, spesielt i Nordland VII og Troms II. Dette er områder som tidligere ikke har vært åpnet for petroleumsvirksomhet. I perioden 2007-2009 har Oljedirektoratet samlet inn seismiske data i tillegg til andre data om undergrunnen. Basert på disse dataene og tidligere innsamlede data har Oljedirektoratet kartlagt områdene og beregnet ressurspotensialet. I Oljedirektoratet (2010b) understrekes det at det er boret svært få brønner i disse områdene. Boring av letebrønner er nødvendig for å påvise eventuelle petroleumssressurser.

Basert på dagens kunnskap har Oljedirektoratet kartlagt og beregnet utvinnbare petroleumssressurser i 50 prospekter i Nordland VI, Nordland VII og Troms II. Resultatene fra dette arbeidet er gjengitt i Oljedirektoratet (2010a) og Oljedirektoratet (2010b). Ressursmengden i prospektene er angitt med et forventningstall og et usikkerhetsspenn som viser et høyt og et lavt estimat som representerer henholdsvis 10 og 90 prosent sannsynlighet. Funnsannsynligheten varierer fra 3 til 25 prosent, med et gjennomsnitt på 12 prosent. Dette vil si at det blir gjort funn i hvert åttende prospekt.

Oljedirektoratet anslår de totale forventede utvinnbare ressursene til 202 millioner Sm<sup>3</sup> oljeekvivalenter (o.e.), med et usikkerhetsspenn på mellom 76 og 371 millioner Sm<sup>3</sup> o.e. Dette betyr at det er 95 prosent sannsynlig at ressursene er minst 76 millioner Sm<sup>3</sup>, og 5 prosent sannsynlig at ressursene er 371 millioner Sm<sup>3</sup> eller mer. Innenfor samme usikkerhetsspenn er anslaget at det vil bli gjort mellom 14 og 28 funn med en forventningsverdi på 20-21 funn. Forventet størrelse på hvert funn er 15,2 millioner Sm<sup>3</sup>, med en variasjon mellom 3 og 47,7 millioner Sm<sup>3</sup> innenfor ovennevnte usikkerhetsspenn. Figur 4.2 viser hvordan forventede funn fordeler seg på de ulike havområdene, mens Figur 4.3 viser ressursfordelingen mellom olje og gass. Som vist forventes det å bli funnet nesten dobbelt så mye væske som gass i området.

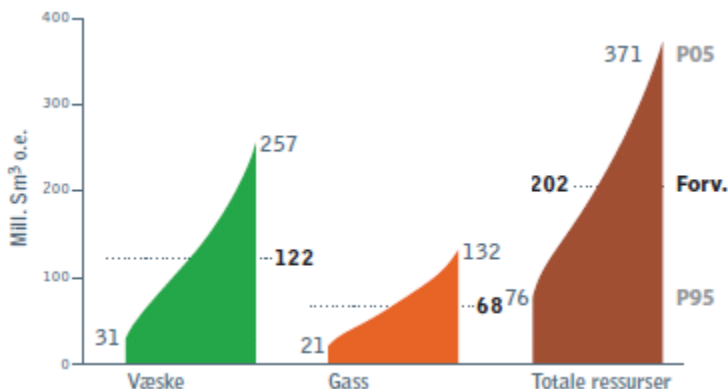
**Figur 4.2** Prosentvis fordeling av forventede utvinnbare ressurser fordelt på områder\*.



\*For Nordland V gjelder dette uåpnet del

Kilde: Oljedirektoratet (2010a).

**Figur 4.3** Fordeling av totale ressurser på væske og gass i Nordland og Troms. Millioner Sm<sup>3</sup> oljeekvivalenter.



Kilde: Oljedirektoratet (2010a)

I verdsettingen av de forventede ressursmengdene har Oljedirektoratet tatt utgangspunkt i Olje- og energidepartementets prisprognoser for olje og gass. På kort sikt ligger oljeprisprognosen på vel 80 \$/fat (1 Sm<sup>3</sup> o.e. = 6,29 fat), stigende mot 97 \$/fat i 2030. Det er lagt til grunn en valutakurs på 6 NOK/USD. Ifølge Oljedirektoratet (2010b) er departementets prisprognose på linje med prognosene til andre aktører som utarbeider prisanslag. Basert på denne oljeprisen er det lagt til grunn en gassprisprognose på 1,78

kr/Sm<sup>3</sup> i 2010, og deretter en noe stigende pris fram mot 2030. Prisene er realpriser målt i 2010-verdi. For å illustrere usikkerheten i prisprognosen har Oljedirektoratet gjort sensitivitetsberegninger hvor prisene varierer med +/- 30 prosent.

For lete-, utbyggings- og driftskostnadene er kostnadsnivået i 2010 lagt til grunn. For miljøkravene er det lagt til grunn samme betingelser for virksomheten som gjelder i de delene av forvaltningsplanområdet hvor petroleumsvirksomhet er tillatt. Ifølge Oljedirektoratet (2010b) er det på samme måte som for den øvrige delen av norsk sokkel lagt til grunn en strategi om stegvis leting. Dette innebærer bl.a. at evaluering av lete-resultater i tildelte blokker bør foreligge før videre utforskning. Det er lagt til grunn at Nordland VI og Troms II utforskes først. Det er forutsatt at områdene blir grundig utforsket før det blir tatt en beslutning om utbygging. Den første investeringsbeslutningen er forutsatt tatt i 2024, og det er antatt inntil 4 år fra investeringsbeslutning til produksjonsstart. I tråd med Finansdepartementets anbefaling er det i lønnsomhetsberegningene lagt til grunn en kalkulasjonsrente (realrente) på 4 prosent (se Finansdepartementet, 2005).

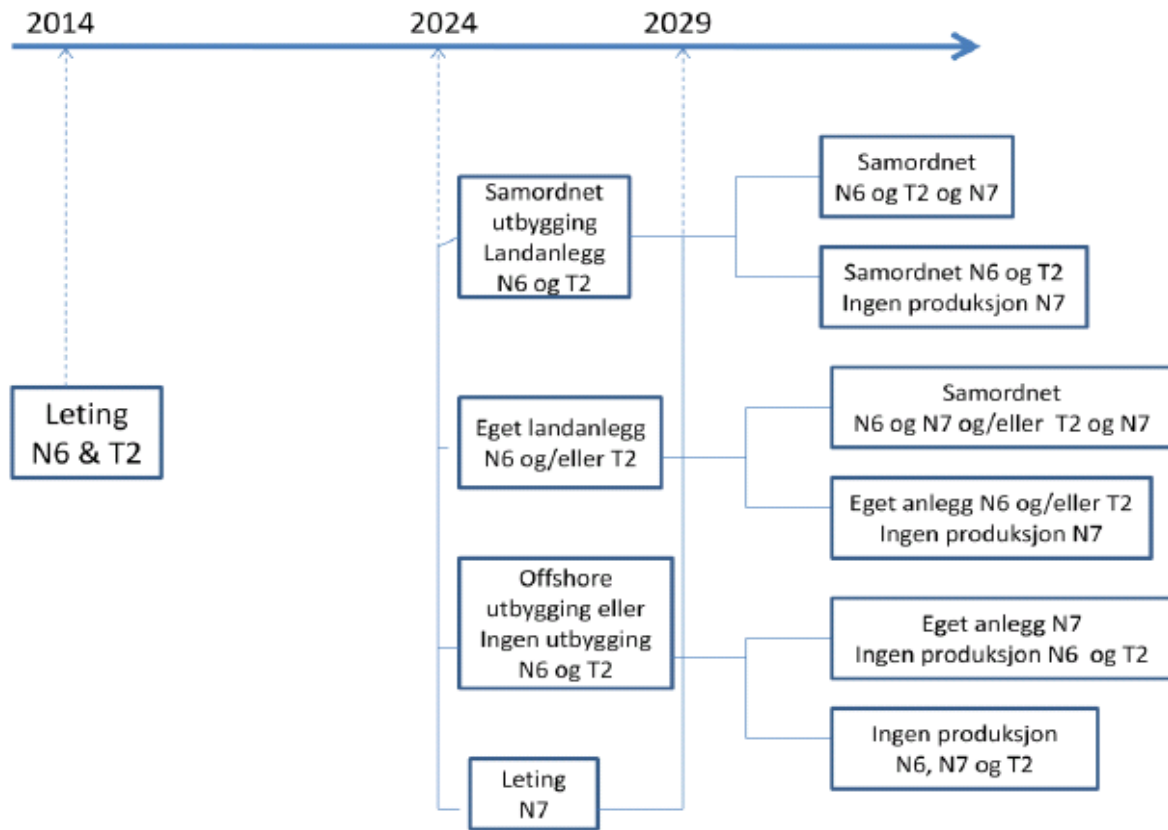
Det er lagt til grunn at rene gassfunn enten føres til land for prosessering og videre transport til Haltenbanken, eller komprimeres på skip offshore og føres videre til Haltenbanken. Oljefunn (med assosiert gass) føres enten til land eller prosesseres og lastes offshore. Den assosierte gassen reinjiseres i oljefeltet dersom det ikke er landanlegg for gass i området. Dersom ilandføring av både olje og gass velges forutsettes det en integrert løsning med havbunnsseparasjon, hvor væske og gass går i separate rør til land. På land skilles vann fra olje, og vannet transporteres tilbake til feltene for injeksjon. Olje transporteres i skip fra landanlegget, mens gassen føres i rør til Haltenbanken for videre eksport. Samordnede løsninger er lagt til grunn der dette er mest lønnsomt. Det er forutsatt at første investeringsbeslutning tas i 2024, og at det tar inntil 4 år fra investeringsbeslutning til produksjonsstart.

Følgende forutsetninger ligger til grunn for verdisettingen av de kartlagte prospektene (Oljedirektoratet 2010a):

- Områdene utenfor Lofoten og Vesterålen åpnes for petroleumsvirksomhet i 2014
- Første letebrønn bores i utvinningstillatelse 219 i 2014. Leteaktiviteten i Nordland VI (N6) og Troms II (T2) starter i 2015
- I Nordland VII (N7) starter leteaktiviteten i 2024
- Det bores maksimalt to letebrønner per år i hvert av områdene – Nordland VI, Nordland VII og Troms II
- I Nordland VI og Troms II er alle prospektene boret innen 2024
- Utbyggingsbeslutning basert på boreresultater i Nordland VI og Troms II tas i 2024
- Alle prospektene i Nordland VII er boret innen 2029
- Utbyggingsbeslutning basert på boreresultatene i Nordland VII tas i 2029

Figur 4.4 viser tidsinnfasing av leting og eventuell utbygging samt hvilke alternative utbyggingsløsninger som er mulig.

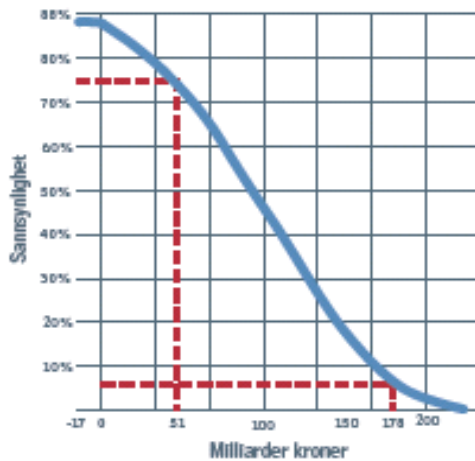
Figur 4.4 Tidsinnfasing av leting og eventuell utbygging.



Kilde: Oljedirektoratet (2010a)

Oljedirektoratets stokastiske modellering viser en forventet nåverdi av lønnsomheten av samlet utbygging i området på ca. 105 milliarder kr. Sannsynligheten for at nåverdien av lønnsomheten av utbyggingen er positiv er 88 prosent. Videre er det 75 prosent sannsynlighet for at nåverdien er 51 milliarder kr eller mer, og 5 prosent sannsynlighet for at nåverdien er 178 milliarder eller mer kr. Figur 4.5 viser sannsynlighetsfordelingen for netto nåverdi. De negative verdiene på forventet nåverdi reflekterer at det bores flere letebrønner uten at man finner tilstrekkelige volum til en lønnsom utbygging.

Beregningene av netto nåverdi er svært følsomme for prisforutsetningene for olje og gass. Den stokastiske modelleringen tar ikke hensyn til muligheten for å ta stegvise beslutninger om utbygginger slik en vil gjøre i praksis. Stegvise beslutninger skaper ekstra verdier (dvs. opsjonsverdier) ved at man kan ta hensyn til ny informasjon.

**Figur 4.5 Kumulativ sannsynlighetsfordeling av netto nåverdi av utbygging.**

Kilde: Oljedirektoratet (2010a)

For å få fram verdien av stegvise utforsknings- og utbyggingsbeslutninger og illustrere usikkerheten har Oljedirektoratet utarbeidet fire framtidbilder eller scenarier. Det er i disse lagt vekt på forskjeller i funnstørrelse og ressursmengde. Prisutviklingen for olje og gass er holdt konstant i alle framtidbildene. Følgende framtidbilder er utarbeidet:

- *A: Høyt ressursutfall og små funn.* Nordland VI åpnes for leting med første boring i 2014. Innen 2024 er det gjort 8 små funn som ligger i klynger i avgrensede områder. På Troms II starter letingen i 2015, og innen 2024 er det gjort 7 mindre funn som også ligger i klynger. Innen 2030 gjøres det i Nordland VII 2 funn som ikke gir grunnlag for lønnsom utbygging, men leting fortsetter. I alle områdene gjøres det nye funn, som etter 2024 fases inn i den etablerte infrastrukturen i området. Til sammen blir det funnet 370 millioner Sm<sup>3</sup>, inkludert funn etter 2030. Det brukes lang tid og mange letebrønner for å realisere verdiene, som gir en netto nåverdi på ca 365 milliarder kr.
- *B: Høyt ressursutfall og store funn.* På Nordland VI gjøres det første oljefunnet i 2014, og fram mot 2030 blir det gjort ytterligere 4 funn som alle er relativt store. På Troms II gjøres første oljefunn i 2016, og fram mot 2027 gjøres det i alt 3 større oljefunn og et gassfunn. Det gjøres flere små og spredte funn på Nordland VII, men det blir ingen utbygging før 2030. Til sammen gjøres det funn på ca. 370 millioner Sm<sup>3</sup> i områdene (dvs. samme mengde som i A), inkludert funn etter 2030. Store funn gir kortere tid før utbygging igangsettes og står ferdig, og det kan velges utbyggingsløsninger med stor kapasitet. Det trengs også færre letebrønner. Netto nåverdi av de samlede utbyggingene blir ca. 460 milliarder kr, dvs. nesten 100 milliarder kr mer enn i A som har samme totale mengde funn.
- *C: Lavt ressursutfall og små funn.* Det bores flere tørre brønner i Nordland VI i 2014 og årene deretter. Fram mot 2030 gjøres det flere små og spredte funn som er vanskelige å samordne i en utbygging. Det bores også letebrønner etter 2030. På Troms II gjøres det 2 små oljefunn og et lite gassfunn, og det blir letepause etter 2022. På Nordland VII bores det fram til 2030 i alt 5 brønner med svært små funn. Til sammen blir det funnet ca. 70 millioner Sm<sup>3</sup> inkludert funn etter 2030 som ikke gir grunnlag for utbygging. Det brukes ca 7 milliarder kr på leting.



- *D: lavt ressursutfall og store funn.* På Nordland VI bores det flere tørre brønner inntil det i 2017 blir gjort et oljefunn som gir grunnlag for utbygging i 2024. Leteboring på Troms II gir et gassfunn som bygges ut i 2027. På Nordland VII bores det fram til 2030 i alt 5 brønner som ikke gir lønnsomme funn. Samlet blir det funnet ca. 75 millioner Sm<sup>3</sup> inkludert funn etter 2030, dvs. om lag samme mengde som i C. Utbygging av noen områder gir en netto nåverdi på ca. 75 milliarder kr.
- *X: "Wild Card".* På Nordland VI gjøres det i 2015 et stort oljefunn (100 Sm<sup>3</sup>). I 2017 bekreftes en ny letemodell i området og det blir gjort et nytt funn av samme størrelsesorden. Det gjøres også flere oljefunn fram mot 2030 som kan knyttes opp mot det første funnet. På Troms II gjøres det fra 2015 og fram mot 2024 flere gassfunn som kan gi grunnlag for en felles utbyggingsløsning. Innen 2026 blir det på Nordland VII gjort et mindre oljefunn og et funn på ca. 40 milliarder Sm<sup>3</sup>, og senere gjøres flere olje- og gassfunn opp mot denne størrelsen. Til sammen blir det funnet ca. 550 milliarder Sm<sup>3</sup> i områdene. Store funn gir grunnlag for lønnsomme utbygginger, og netto nåverdi av disse er anslått til ca. 650 milliarder kr.

Figur 4.6 Verdianslag (netto nåverdi) for de ulike scenariene.



Kilde: Oljedirektoratet (2010b)

Figur 4.6 viser at lønnsomheten, målt som netto nåverdi av petroleumssressursene, varierer mellom -7 milliarder kr for scenarioet med minst ressurser (scenario C) til om lag 650 milliarder kr for "wild card"-scenario X. Netto kontantstrøm for A og B er tilnærmet like. Figur 4.5 viser imidlertid at netto nåverdi for B er høyere enn for A siden ressursene i B fases inn tidligere enn i A. Scenariene A og B har tilnærmet samme ressursgrunnlag. A består av funn som er mindre enn i B. Dette fører til senere innfasing av funnene.



#### 4.2.2 Drøfting av Oljedirektoratets anslag

Vårt generelle inntrykk er at Oljedirektoratet har gjennomført en relativt nøktern analyse av hvilke petroleumsgunn som kan forventes i det aktuelle området og hvilke verdier som kan genereres for samfunnet ved å utvinne disse ressursene. Den stokastiske letemodellanalysen er den samme som man benytter i andre sammenhenger og områder.

Oljedirektoratets stokastiske beregninger er på samme måte som vår analyse en slags 0-1 tilnærming, hvor man ser på situasjonen før og etter en momentan og full åpning for petroleumsakiviteter i de aktuelle områdene. Dette betyr sannsynligvis at man isolert sett underestimerer verdien av ressursene. I praksis vil en tilnærme seg et nytt leteområde gradvis, og gjennom økt kunnskap fra bl.a. prøveboring og stegvis utbygging av eventuelle lønnsomme funn få bedre kunnskap om ressursforholdene og over tid få billigere utbygginger. En sekvensiell leting og utbygging gir videre opsjoner i forhold til pris- og kostnadsutviklingen ved at man har fleksibilitet til å vente med utbygginger dersom petroleumsprisene blir lave eller for eksempel kostnadene skyter i været. Scenariometodikken som Oljedirektoratet har benyttet i tillegg til den stokastiske analysen illustrerer opsjonsverdier som mer stegvise beslutninger vil gi, og viser at en slik tilnærming (som man vil ha i praksis) kan generere langt høyere verdier enn den beregnede forventningsverdien på 105 milliarder kr.

Vi legger til grunn at Oljedirektoratets kostnadsanslag også omfatter de samfunnsøkonomiske kostnadene knyttet til utslippene av CO<sub>2</sub> fra installasjonene. Ettersom selskapene har utgifter til både CO<sub>2</sub>-avgift og kjøp av utslippskvoter må klimakostnadene sies å være internalisert i selskapenes beslutninger.

Det er en stor usikkerhet knyttet til størrelse og omfang av funn, utvikling i petroleum priser og kostnader ved utvinning. Oljedirektoratet har et relativt lavt anslag på oljepris, i hvert fall i forhold til IEA's anslag i World Energy Outlook fra 2009. Oljedirektoratets høye prisanslag er mer i tråd med referansebanen til IEA. Isolert sett taler dette for at de neddiskonterte nettoinntektene er undervurdert i Oljedirektoratets beregninger. For de fem scenariene har Oljedirektoratet beregnet netto nåverdi ved en oljepris som er 30 prosent høyere enn den forventede, og dette gir i prinsippet en økning i netto nåverdi som er marginalt større enn 30 prosent. På den andre siden legger Oljedirektoratet til grunn 2010-kostnader i sin analyse. Det kan imidlertid argumenteres for at investeringskostnadene øker over tid bl.a. som følge av at den gjenværende ressursmengden blir mindre, og at det derfor kreves mer innsats for å utforske og utvinne de gjenværende ressursene. Dette taler isolert sett for at netto nåverdi i Oljedirektoratets beregninger kan være overvurdert. Vi har ikke grunnlag for å si hvilken av disse to effektene som er størst, og følgelig hva nettoeffekten vil bli, og vi har derfor valgt å holde oss til Oljedirektoratets forventede verdi på 105 milliarder kr. Historisk har disse komponentene (dvs. oljepris og kostnader) vist en betydelig positiv samvariasjon, noe som kan bidra til å redusere usikkerheten om fremtidig utvikling. Det er spesiell usikkerhet knyttet til utviklingen i framtidig gasspris. Historisk har gassprisen vært koblet nært til utviklingen i oljeprisen, men med et tidslag/forsinkelse. Funn av skifergass og i noen grad utvikling av nye løsninger for produksjon og transport av flytende naturgass (LNG) har ført til fall i naturgassprisen, og det er økt usikkerhet om hvordan gassprisen vil utvikle seg framover. Mengden gass som eventuell finnes vil også ha betydning for transportkostnadene for gass og for lønnsomheten av å utvinne gassressurser. Fordelingen av

funn mellom olje og gass kan dermed ha betydning for usikkerheten og forventede inntekter.

Vi vil minne om at forventede funn i området er relativt små sammenliknet med de større funnene i Nordsjøen. Dette gjør funnene relativt sett dyrere å bygge ut, og lønnsomheten vil følgelig være mer følsom for endringer i priser og kostnader. Samtidig ligger en del av arealene på grunt vann, noe som kan innebære relativt lave utbyggingskostnader. Volumusikkerheten kan reduseres ved økt leteboring, som sett fra selskapenes side vil være forventningsmessig lønnsomt dersom utbygging tillates.

En mulig positiv eksternalitet ved å åpne de aktuelle områdene for petroleumsvirksomhet som Oljedirektoratet ikke drøfter er verdien av å opprettholde et variert aktørtilbud på sokkelen over tid. Et jevnt aktivitetsnivå på norsk sokkel over tid sikrer at et betydelig antall kompetente operatører og leverandører har virksomhet der, noe som er vesentlig for fortsatt utforskning og utbygging av sokkelen og å holde kostnadene nede. Dette kan også ha betydning for områder som allerede er bygget ut. Ettersom det gjøres få nye funn i områder som allerede er åpnet for leting, og det ikke er utlyst helt nye arealer siden 1994 (Oljedirektoratet, 2010a), kan åpning av nordområdene ha betydning for konkurransen på sokkelen på lengre sikt. Vi har ikke forsøkt å verdsette slike eventuelle effekter i vår analyse.

#### **4.3 Ringvirkninger i andre næringer ved normal drift**

Asplan Viak og Nordlandsforskning (2010) har beregnet at olje- og gassvirksomheten i Nord-Norge i perioden 2016-2043 vil kunne gi et nivå på sysselsettingen som i gjennomsnitt er mellom 4.000 og 6.000 årsverk høyere enn i en situasjon uten slik aktivitet. Om lag 25 prosent av økningen i sysselsettingen beregnes å komme direkte innen olje- og gassnæringen, en like stor andel vil komme innen transport, lager og forsyning, mens resten av sysselsettingen hovedsakelig vil være innen forretningsmessig tjenesteyting, verksted- og maskinindustri og private servicenæringer som handel, hotell- og restaurantnæringen.

I ringvirkningsanalysen er også de nordnorske leveransene til utbygging av alle feltene i Fremtidsbildet 2009 beregnet. Beregningene bygger på en forutsetning om 15 prosent leveranseandel fra Nord-Norge. Med denne forutsetningen er netto verdiskapning for Nord-Norge samlet anslått til nesten 60 milliarder kr for 40-årsperioden fra 2009 og fram til 2050.

Ringvirkningsstudien er basert på det regionaløkonomiske modellsystemet Panda. Panda er en regional kryssløpsmodell der datagrunnlaget hovedsakelig er hentet fra Statistisk Sentralbyrå (SSB). Panda består av to simuleringsmodeller, en befolkningsmodell og en næringsmodell. Modellen brukes til å simulere utviklingen framover og til å simulere effekter av spesielle tiltak. Beregningene sammenlignes med et referansealternativ som tilsvarer dagens situasjon.

Beregningene av ringvirkningene bygger på en rekke forutsetninger og inngangsdata som fastsettes utenfor modellen. Usikkerheten i beregningene anslås av Asplan Viak og Nordlandsforskning (2010) å være på +/- 30 prosent. Usikkerheten kommer på toppen av usikkerheten i underliggende forhold knyttet til ressursestimat, utbyggingsløsninger og innfasing av aktiviteten.

Inngangsdataene og forutsetningene som fastsettes utenfor modellen legger føringer for modellens resultater. Som grunnlag for beregningene av andelen norske og nordnorske leveranser er det tatt utgangspunkt i erfaringer og foreliggende data og studier av ringvirkninger og leveranser fra utbyggingen av Snøhvit og Goliat. Det er også gjort forutsetninger om arbeidsmarkedet og tilgang på arbeidskraft som er fastsatt utenfor modellen. Blant annet er det forutsatt at oljevirkomheten ikke vil føre til uheldige fortrengninger av andre næringer som fiskeri eller reiseliv, og at fiskeri ikke vil være truet i kampen om arbeidskraften på sikt. Modellberegningene bygger også på en forutsetning om ledig kapasitet i arbeidsmarkedet, både som følge av tilgang på utenlandsk arbeidskraft, og som følge av nedskalering av oljevirkomhet andre steder. Asplan Viak og Nordlandsforskning (2010) understreker at ringvirkningsstudier alltid vil være avhengig av hvilke forutsetninger som ligger til grunn i beregningene. Andre ringvirkningsstudier som benytter andre ressursgrunnlag og andre metoder og modellparametre i beregningene vil naturlig nok også få andre resultat.

Hvorvidt oljeaktivitet i det aktuelle området vil ha en betydning for den samlede sysselsettingen i Norge er ikke utredet. Ringvirkningsanalysene er heller ikke egnet til å si noe om virksomhetens betydning for Norges samlede verdiskapning. I den grad det er eksterne effekter av virksomheten som ikke er internalisert i økonomien skal disse inkluderes i en samfunnsøkonomisk analyse. Ringvirkningsanalyser kan være egnet til vurdere effekten av aktivitetsfremmede tiltak i regioner som preges av lav utnyttelse av arbeidskraft eller andre ressurser. Som grunnlag for en samfunnsøkonomisk analyse der hensikten er å vurdere betydningen av en ny aktivitet i et større bilde, bør ringvirkninger vurderes med varsomhet for å unngå at effekter dobbeltregnes, eller at det settes økonomisk verdi på "flytting" av verdiskapning. Gitt et distriktpolitisk mål om å skape arbeidsplasser i Nord-Norge er imidlertid ringvirkningsanalyser relevante for se hvilke aktiviteter som skapes gjennom et tiltak.

#### **4.3.1 Fiskeri og havbruk**

I utbyggingsperioden og ved normal drift vil fiskeri og havbruk i første rekke berøres gjennom følgende effekter:

- Interessekonflikter og konsekvenser av innhenting av seismikk i letefasen
- Fortrengningseffekter – konkurranse om arbeidskraft
- Areakonflikter i utbyggings- og driftsfasen

Ulemper for fiskerivirkomheten i utforsknings og utbyggingsfasen er behandlet av Acona Welpro og Akvaplan Niva (2010). I denne rapporten defineres det to former for interessekonflikter mellom fiskeriene og innhenting av seismikk. Den direkte arealkonflikten vil gjelde konkurrerende bruk av de samme havområdene. Dette er en problemstilling som er særlig aktuell i forhold til stedbundet fiske med redskaper som garn og line. Den andre henger sammen med skremmeeffekten som kan gi lokale fangst-reduksjoner som følge av seismisk virksomhet. Dette vil særlig være av betydning for sesongfiskerier. Potensialet for arealkonflikter vurderes som størst i områder med intensivt fiske. Den samfunnsøkonomiske betydningen av skremmeeffekten er ubetydelig, selv om det kan gi fordelingseffekter i de periodene denne type virksomhet foregår.

Acona Wellpro og Akvaplan Niva (2010) vurderer virkningene på fiskeriressursene som mindre i driftsfasen enn i utbyggingsfasen. Virkningen av arealbeslag ved feltutbygging og rørlegging avhenger av omfanget av fiskeriaktiviteten i berørt område og hvor stedbundne de ulike fiskeriene er. Samlet sett vurderes ikke virkningene som betydelige, og er derfor ikke tillagt vekt i de samfunnsøkonomiske vurderingene. I den grad petroleumsvirksomheten berører fiskeriaktiviteten vil det i første rekke være kystfiskeflåten i de berørte områdene som vil kunne møte begrensninger. Denne gruppen har kortere rekkevidde og har mindre muligheter til å forflytte seg til andre områder enn havfiskeflåten.

For havbruk og mottak/fiskeforedling vil konkurranseflaten først og fremst være at olje- og gassvirksomhet vil legge beslag på en del kystnære arealer til blant annet ilandføring, LNG og kaianlegg som potensielt kan benyttes til havbruk. Hvorvidt arealbruken knyttet til oljevirksomheten faktisk vil legge arealbegrensninger for utviklingen av havbruk har vi ikke funnet utredet i grunnlagsdokumentene. I utgangspunktet er det rimelig å anta at arealkonflikter kan unngås gjennom løsninger og lokaliseringer som gir rom for både olje- og gassvirksomhet og havbruk/fiskeforedling.

Gaasland m.fl. (2010) har vurdert hvorvidt olje- og gassvirksomheten kan tenkes å skape et press i arbeidsmarkedene som fortrenger aktivitet innenfor fiske og havbruk. De finner ingen holdepunkter for at en slik fortrenning vil skje. Dette begrunnes med at Asplan Viak og Nordlandsforskning (2010) har beregnet den olje- og gassrelaterte veksten i sysselsetting som relativt lav, både i forhold til total sysselsetting og andre viktige næringer i landsdelen. Det vises videre til at det er sannsynliggjort at det ekstra behovet for arbeidskraft (utover en situasjon uten olje- og gassvirksomhet) vil kunne dekkes gjennom en kombinasjon av pendling, netto innflytting fra Sør-Norge, økt yrkesdeltakelse og innvandring fra naboland, og at dette vil kunne forhindre press i arbeidsmarkedet.

Her vil vi peke på at de modellmessig beregningene av ringvirkninger i Asplan Viak og Nordlandsforskning (2010) synes å ha forutsatt lav arbeidsmobilitet innenfor fiskeri, og/eller at fiskeriene vil kunne konkurrere når det gjelder lønnsevne. Beregningene ser også ut til å ha forutsatt at det innenfor fiskeri vil kunne rekrutteres arbeidskraft utenfra området. Gitt den påviste lave lønnsevnen innenfor fiskeri mener vi det er grunn til å stille spørsmål ved denne forutsetningen. Vi finner det ikke sannsynliggjort at kystflåten som i dag gjennomgående har lav lønnsevne i særlig grad vil kunne rekruttere arbeidskraft utenfra. Selv om den direkte oljerelaterte sysselsettingen kun er beregnet til i underkant av 1.000 årsverk, vil oljevirksomheten generere aktivitet innenfor andre virksomheter, blant annet innenfor transport som vil kunne konkurrere med kystfiskeflåten om arbeidskraften. Det kan heller ikke utelukkes at oljevirksomheten vil bidra til å presse det lokale lønnsnivået opp. Dette kan gi sysselsettingsmuligheter i området som kan stimulere til raskere strukturendringer innenfor fiskerinæringen, og dermed bidra til lavere samlet sysselsetting og økt produktivitet innenfor fiskeri som følge av strukturendringer. Ser vi på utviklingen fra 2004 – 2008 er antall helårsdrevne fartøy redusert med om lag 10 prosent samtidig som driftsmarginene har økt med mellom 12 og 16 prosent (Gaasland m.fl. (2010)). Dette tyder på at det er en viss mobilitet i arbeidskraften innenfor fiskerier, og at rekrutteringen av ny arbeidskraft til kystfiskeflåten er lav. Med dette utgangspunkt er det vanskelig å utelukke at økt aktivitet i området ikke vil bidra til en raskere strukturendring ved at deler av arbeidskraften innenfor fiskeri velger arbeid innenfor andre områder, og at

rekrutteringen til kystfiskeyrke kan bli svakere. Samlet sett er det en positiv effekt at produktiviteten innenfor fiskeri øker, og at arbeidskraften flyttes over til virksomheter med høyere lønnsevne. Kystfiskeflåten har i dag svakest lønnsevne, og negativ ressursrente. Det er derfor rimelig å anta at det er denne gruppen som eventuelt vil miste arbeidskraft som følge av økt økonomisk aktivitet i området.

Gaasland m.fl. (2010) vurderer det som lite sannsynlig at et eventuelt press i arbeidsmarkedet vil redusere produksjonen eller utnyttelsen av ressursene i fiske og havbruk. Press i arbeidsmarkedet vil ifølge Gaasland m.fl. (2010) fremskynde strukturrasjonalisering for å øke betalingsevnen for arbeidskraft, mens det for fiskeforedling kan føre til mindre arbeidsintensiv foredling av fisken (for eksempel i form av rund fisk eller mer kapitalintensive foredlingsmetoder).

Gaasland m.fl. (2010) finner heller ikke grunnlag for å slutte at økt etterspørsel fra olje- og gassvirksomhet vil påføre fiskeri og havbruk økte kostnader.

Etter våre vurderinger kan det ikke utelukkes at oljevirkosomheten vil tvinge fram en raskere strukturrasjonalisering innenfor fiskerinæringen som også på sikt vil kunne tvinge fram en omfordeling av fiskerikvotene mellom kystfiskeflåten og havfiskeflåten. Dette vil ikke ha betydning for utnyttelsen av fiskeri- og havbruksressursene, men det kan medføre geografiske fordelings effekter og/eller fordelings effekter mellom ulike fartøysgrupper. Det kan også ha betydning for hvilke typer havbruksanlegg som etableres framover.

Dersom oljevirkosomheten utløser en raskere strukturrasjonalisering innenfor fiskeri- og havbruk, og dette generer en høyere ressursrente, gir dette isolert sett en positiv samfunnsøkonomisk effekt. Arealkonflikter vil kunne trekke i motsatt retning.

Samlet sett finner vi ikke grunnlag for å anta at utvidet petroleumsvirksomhet i området vil forringe den samfunnsøkonomiske verdien av fiskeri- og havbruksressursene ved ordinær drift. I den grad økt økonomisk aktivitet i området stimulerer til en raskere strukturendring innenfor fiskeriene vil dette isolert sett gi økt produktivitet i fiskerinæringen, noe som er en positiv samfunnsøkonomisk effekt. Eventuelle negative effekter knyttet til arealkonflikter vil i første rekke ramme kystfiskeflåten og eventuelt havbruksanlegg. Dette kan gi interne fordelings effekter mellom ulike kategorier i fiskeflåten, og også geografiske fordelings effekter. Kystfiskeflåten vil i størst grad rammes av eventuelle negative effekter, mens det for havfiskeflåten trolig ikke vil være noen vesentlig negative effekter ved ordinær drift.

### **4.3.2 Skipsfart**

For skipstrafikken vil leteaktiviteter og utbygging kunne medføre mindre begrensninger i arealbruken. Når en borerigg skal foreta leteboring får den i henhold til regelverket automatisk en sikkerhetssone på 500 meter fra innretningens ytterpunkt. En borerigg medregnet oppankringsbelte beslaglegger ifølge von Quillfeldt (2010) om lag 7 km<sup>2</sup>. Det er blitt påpekt at dette arealet må være for høyt uten at vi har klart å verifisere dette. Når det benyttes dynamisk posisjonert borerigg vil arealbeslaget være noe mindre. Boringens varighet er avhengig av faktorer som boreddybde, kompleksitet i undergrunnen og værforhold. I selve utbyggingsfasen vil det bli perioder med større eller mindre arealbeslag i området hvor produksjonsinnretningen skal ligge. Alle disse

aktivitetene kan gi økt sannsynlighet for sammenstøt og medføre at skipstrafikken må legge om sine ruter.

Utbyggingsfasen vil gi økt etterspørsel etter skipstransport i forbindelse med de ulike utbyggingsaktivitetene. Dette er isolert sett positivt for næringen. Økt skipstrafikk kan imidlertid øke sannsynligheten for sammenstøt mellom fartøyer, og kan komme i konflikt med fiskeriaktivitetene ved at den daglige trafikken av lastefartøy kommer nær opp til fiskefelt. Sannsynligheten for sammenstøt kan øke som følge av økt skipstrafikk i forbindelse med lete- og utbyggingsaktivitetene.

I produksjonsfasen vil mange av de samme potensielle konfliktene som i lete- og utbyggingsfasen kunne gjøre seg gjeldende. I von Quillfeldt (2010) heter det imidlertid at det ikke er noen konflikter mellom skipsfarten og oljevirksomheten i en normal-situasjon.

### 4.3.3 Reiseliv

Reiselivet kan forventes å ha både positive og negative effekter av petroleumsvirksomheten, se Tabell 4.1 for en oppsummering av ringvirkningene grunnet endret etterspørsel etter reiselivstjenester (Asplan Viak, 2010). Ringvirkningene er beregnet ved bruk av Panda. Som vist foran bygger disse modellberegningene på en rekke forutsetninger om arbeidsmarkedet, der det blant annet forutsettes ledig kapasitet i arbeidsmarkedet (eller tilgang på utenlandsk arbeidskraft). Hvorvidt den beregnede økningen i sysselsetting kommer som følge av økt samlet sysselsetting i området, eller om økt etterspørsel i reiselivsnæringen øker lønnsnivået og henter arbeidskraft fra andre virksomheter i området, vil avhenge av forutsetningene.

De positive effektene kommer av økt etterspørsel etter hotell- og restauranttjenester fra personer tilknyttet petroleumsvirksomheten, dvs. en økning i yrkesturismen. Dette er effekter som vil være knyttet både til letefasen og til ordinær drift av oljeinstallasjonene. Asplan Viak (2010) regner ikke med at letefasen og normal oljeproduksjon vil ha noen merkbar negativ effekt på fritidsturismen til området. For gassfelt med landanlegg forventer Asplan Viak (2010) at nettoeffekten blir negativ i driftsfasen. Grunnen til dette er plassering av et LNG-anlegg på Vestvågøy, som forutsatt i Fremtidsbilde 2009 (von Quillfeldt, 2010). Et slikt anlegg vil representere et stort naturinngrep og kan dermed gi en negativ effekt på fritidsturismen.

Hvorvidt endringene i omsetning skal telle med i den samfunnsøkonomiske analysen eller ikke kan diskuteres. Den økte omsetningen ved leteboring og for oljefelt uten landanlegg er sannsynligvis bare en omfordeling, dvs. motsvares av redusert aktivitet et annet sted, og den totale effekten for Norge er sannsynligvis null. Når det gjelder redusert ferieturisme så er det også usikkert om dette representerer et netto tap. En del av denne turismen vil sannsynligvis flytte seg til et annet sted i Norge, og er dermed kun en fordelingseffekt. Men det kan også argumenteres for at den reduserte omsetningen grunnet et LNG-anlegg er en ekstern effekt av dette anlegget som det ikke er tatt hensyn til andre steder i analysen.

**Tabell 4.1 Ringvirkningseffekter som følge av økt petroleumsvirksomhet, omsetning i 1.000 kr, sysselsetting i antall årsverk**

Fase	Virkning	År 1	År 2	År 3	År 4	År 5	År 6 og utover
Leteboring	Endret omsetning	0	4.000	4.000	4.000	0	0
	Endret sysselsetting	0	9	9	11	0	0
Oljefelt uten landanlegg	Endret omsetning	0	5.000	5.000	5.000	5.000	5.000
	Endret sysselsetting	0	8	9	9	10	10
Gassfelt med landanlegg	Endret omsetning	0	-50.000	-50.000	-50.000	-75.000	-75.000
	Endret sysselsetting	0	-95	-90	-90	-157	-149

Kilde: Asplan Viak (2010)

Som nevnt ovenfor finnes det planer om å søke om verdensarvstatus for Lofoten, men hvorvidt dette lar seg forene med petroleumsvirksomhet er foreløpig uklart. Asplan Viak (2010) peker på at dersom det kan sannsynliggjøres at petroleumsvirksomheten ikke representerer en trussel mot de marine områdene, må en også anta at virksomheten ikke vil være et avgjørende hinder for en søknad. Men samtidig må petroleumsvirksomheten lokaliseres slik at det ikke kommer i konflikt med verdensarvsområdet, og eventuelt må grensene for verdensarvområdet justeres i forhold til dette.<sup>16</sup> Ifølge Asplan Viak (2010) forutsetter Direktoratet for Naturforvaltning at Lofoten ikke er tjent med at eventuell landbasert virksomhet lokaliseres til områder som representerer kjerneverdier med hensyn til landskap, kultur- eller naturmiljø, og at dette i så fall kan løses uten at nøkkelområder i en verdensarvsøknad må utgå.

Regionen har også tre strekninger som i dag er klassifisert som Nasjonale Turistveger, og dermed representerer det ypperste av norsk natur og presenteres som opplevelser for turister. Petroleumsvirksomheten kan gjøre det nødvendig å revurdere noen av disse strekningene, spesielt hvis det er aktuelt med inngrep nært disse vegene.

#### 4.3.4 Mulige nye næringer

Petroleumsvirksomheten vil med normal drift forårsake små eller ingen miljøeffekter i det marine miljøet (se nedenfor). Det er derfor ingen grunn til å tro at petroleumsvirksomhet i de aktuelle områdene skulle ha noen signifikante negative effekter på nye næringer som bioprospektering og lignende. Vi har ikke funnet noe i det faglige grunnlagsmaterialet som har vurdert slike effekter nærmere.

<sup>16</sup> I Direktoratet for naturforvaltning og Riksantikvarens uttalelse i forbindelse med arbeidet med den første forvaltningsplanen i 2006 sies det at verdensarvstatus og petroleumsvirksomhet kan kombineres om ny kunnskap om de marine områdene og om de tekniske løsninger som blir valgt viser at petroleumsvirksomheten oppfyller de strengeste miljøkravene og ikke vil ikke vil representere en trussel mot disse områdene.

#### **4.4 Miljøeffekter ved normal drift**

I motsetning til petroleumsutvinning på land som kan ha store landskaps- og naturmessige konsekvenser og effekter, kan en for oljeutvinning til havs i prinsippet tenke seg at en kan gå inn, ta ut ressursen over en tidsbegrenset periode og forlate området med få synlige spor i forhold til før-situasjonen. Det er noe infrastruktur involvert på land og til havs, men det er begrenset og fjernes/saneres i etterkant. Petroleumsfjerningsloven pålegger selskapene å fjerne innretninger etter nedstengning.

Ifølge von Quillfeldt (2010) er det største potensialet for konsekvenser av petroleumsvirksomhet i området knyttet til akutte utslipp fra uhellshendelser, mindre tillatte utslipp lokalt, og fra gjennomføring av seismiske undersøkelser. Driftsutslipp knyttet til fartøy som inngår i petroleumsvirksomhet antas ikke å medføre spesielle problemer, men havari med påfølgende tap av last vil kunne medføre skader.

Det vises i von Quillfeldt (2010) videre til at rammevilkårene for miljø i området er meget strenge. Det vil derfor kun være ubetydelige planlagte utslipp.

Utslipp av utboret masse fra topphullseksjonene er tillatt under gitte betingelser og vil medføre lokal nedslemming av havbunnen og lokal bunnfauna ved boring. Miljøundersøkelser som er gjennomført etter boring, viser at omfanget av nedslamming er avgrenset lokalt og at normal tilstand oppnås i løpet av relativt kort tid. Avtrykket på havbunnen etter hver boring er marginalt, og havbunnen vil normalt restitueres etter få år. I den grad aktiviteten økes i geografisk omfang, forventes likevel ikke konsekvenser utover det lokale.

Produsert vann fra petroleumsvirksomhet i området vil reinjiseres. Eventuelle restmengder som tillates sluppet ut etter rensing vil være så små at det ikke forventes målbare konsekvenser på miljøet. Konsekvensene av seismiske undersøkelser har vært gjenstand for egne undersøkelser i perioden etter forvaltningsplanen ble lagt frem. Resultatene fra disse undersøkelsene tyder på at konsekvensene først og fremst er knyttet til fiskens atferd. Konsekvensene for skade på naturressursene vurderes som neglisjerbare (von Quillfeldt, 2010).

De faglige vurderingene gjengitt ovenfor tilsier at de samlede miljøkonsekvensene av petroleumsvirksomhet (inkludert tilknyttet skipstrafikk) i de aktuelle områdene ved normal drift vil være svært lave eller neglisjerbare. Denne konklusjonen er sterkt avhengig av at dagens strenge regelverk for petroleumsvirksomhet, som for eksempel er mye strengere enn for skipsfart, videreføres og eventuelt skjerpes.

I forhold økosystemtjenestene i situasjonen uten petroleumsvirksomhet, som diskutert i kapittel 3.3, kan en basert på diskusjonen i von Quillfeldt (2010) anta at de vil følge stort sett samme forløp. Det er ikke grunn til å tro at de mindre, operasjonelle utslippene (også iberegnet mindre akuttutslipp og ulovlige utslipp) vil kunne få store konsekvenser under normal drift.

Det kan være at enkelte vurderer det som et nyttetap (kanskje særlig i forhold till ikke-bruksverdi) at havområdene utenfor Lofoten ikke lenger forblir mer eller mindre helt uberørte områder. Vi har ikke grunnlag for å si noe om hvor stor andel av befolkningen dette kan utgjøre.



#### 4.5 Oljevernberedskap

Eventuelle ekstra kostnader forbundet med å dimensjonere oljevernberedskapen i forhold til (økt) petroleumaktivitet i Barentshavet og Lofoten bør inkluderes i en nytte-kostnadsanalyse. Det gjelder kostnader som dekkes både av det offentlige og av private aktører. Den samlede beredskapen i Norge mot akutt forurensning innebærer et samspill mellom private, kommunale og statlige aktører hvor ansvar, roller og oppgavefordeling er lovregulert. Ifølge St.meld. nr. 14 (2004-2005), skiller forurensningsloven mellom beredskapsplikt og aksjonsplikt på følgende måte:

- *”Privat virksomhet skal sørge for nødvendig beredskap mot forurensning fra egen virksomhet. Det foreligger videre en plikt til å iverksette tiltak for å avverge eller begrense skader og ulemper.*
- *Kommunene skal sørge for nødvendig beredskap mot mindre tilfeller av akutt forurensning innen kommunen. Kommunenes aksjonsplikt omfatter alle akutte utslipp i kommunen, uansett omfang, som ikke håndteres av ansvarlig forurensner.*
- *Staten skal sørge for beredskap mot større tilfeller av akutt forurensning som ikke er dekket av privat eller kommunal beredskap. Etter forurensningsloven er det ikke en plikt for staten til å aksjonere, men staten har bistandsplikt til kommuner. Ved større tilfeller av akutt forurensning kan staten overta aksjonen.”*

Petroleumsvirksomhetens operative beredskap i forhold til Lofoten og Barentshavet er beskrevet i grunnlagsrapporten om oljevern (SINTEF og Acona Wellpro, 2010) og i von Quillfeldt (2010). Vi forutsetter at beredskapskostnadene for petroleumsvirksomheten er inkludert i Oljedirektoratets kostnadsanslag, dvs. allerede er tatt hensyn til i Oljedirektoratets beregning av forventet nettoinntekt fra petroleumsvirksomheten.

SINTEF og Acona Wellpro (2010) konkluderer med at det har skjedd en betydelig utvikling i oljevernet siden 2003. I forbindelse med utredning Lofoten – Barentshavet i 2003 og Norskehavet i 2008 ble det pekt på en del teknologiutviklingsprosjekter som pågikk eller var planlagt (Singsaas m.fl, 2003). En nærmere beskrivelse av disse er gitt i grunnlagsrapportene og det konkluderes her med at de fleste av disse i dag er ferdigstilt og for en stor del implementert i beredskapen mot akutt forurensning. I et av programmene - “Oljevern 2010”, igangsatt av NOFO<sup>17</sup> - er målsetningen rettet mot en betydelig forbedring av oljevernutstyrets evne til å operere effektivt på åpent hav (høyere sjø og kraftigere strøm) og i kyst- og strandsonen.

Fordi det ikke har vært noen petroleumaktivitet av betydning i Barentshavet og Lofoten fram til nå, er ikke oljevernet utbygd i det området på samme måte som lenger sør. Det vil dessuten være spesielle forhold i nordområdene som kan gjøre oljevernaksjoner mer krevende her. Blant disse nevnes sterk vind, høye bølger, delvis isdekke, mørketid og begrenset infrastruktur. En kan tillegge at vanskelige forhold av denne typen allerede preger store deler av norsk sokkel i ulik grad. Beredskapen som etableres i tilknytning til Goliat vil bidra til et økt beredskapsnivå i den nordlige delen av området, men det vil fortsatt være behov for videreutvikling og styrking av oljevernet for å møte utfordringene i nord. En slik styrking vil også være positiv i forhold til eventuelle utslipp

---

<sup>17</sup> Norsk Oljevernforening For Operatørselskap ([www.nof.no](http://www.nof.no)).

fra skipstrafikk langs kysten. Statens beredskap mot akutt forurensning er dimensjonert for å kunne håndtere akuttutslipp fra skip på 20.000 tonn olje. Hvis det blir utvidet petroleumaktivitet i Barentshavet og Lofoten, er operatørselskapene pliktig å dimensjonere beredskapen etter sin aktivitet. Den operative beredskapen til operatørselskapene ivaretas av NOFO.

von Quillfeldt (2010) omtaler følgende utfordringer ved en eventuell forurensnings-situasjon knyttet til petroleumsvirksomhet i utredningsområdene:

- Beredskapen skal dekke et stort og variert geografisk område.
- Stor variasjon i petroleumstyper.
- Spesielle betingelser med tanke på tilgjengelighet, avstander, infrastruktur, mørke, klima og personelltilgang.
- Usikkerhet omkring kvaliteten og utholdenheten til den kommunale beredskapsinnsatsen.
- Akutt forurensning fra skip som inntreffer kystnært vil legge beslag på store ressurser, og innebære langvarige opprensningsaksjoner. Ved stranding av olje utgjør den kommunale beredskapen et hovedelement i arbeidet. Svært mange av kommunene i forvaltningsplanområdet har liten erfaring med å bekjempe oljeforurensninger og beredskapsressursene er begrensede i mange kommuner sammenliknet med andre områder langs norskekysten.
- Når det gjelder utstyrssiden, er det behov for videreutvikling og tilpassing av lensemateriell og oppsamlingsutstyr som tåler røffe værforhold i kystnære områder.

I grunnlagsrapporten fra SINTEF og Acona Wellpro (2010) gis følgende begrunnelser for at det kreves en ytterligere styrking av oljevernet i nord:

- Kontinentalsokkelen er smalere enn i andre områder på norsk sokkel hvor det utvinnes olje og gass. Dette kan bety kortere avstand til land fra petroleumsinstallasjoner.
- Det er økende skipstrafikk i området som inkluderer skipning av olje fra nordvest Russland til kontinentet og USA.
- Det er rike fiskeressurser og viktige gyteområder utenfor Lofoten - Vesterålen.
- Det er lokalt sterke strømmer i områder langs kysten.
- Det er mange grunne områder med mye holmer og skjær og det finnes rasurer og tørrfallsområder som stiller krav til oljevernet.

Samlet sett gir SINTEF og Acona Wellpro (2010) følgende oppsummering av utfordringer ved oljevernberedskapen i utredningsområdet:

*”Statistisk sett er ikke dette området mer utfordrende klimamessig enn områder lengre sør – med unntak for økt fare for ising og en lengre mørkeperiode midt-vinters. Det må være en fremtidig målsetting å kunne operere mer effektivt i mørke og dårlig sikt. På yttersiden av Lofoten og Vesterålen er det en høy grad av eksponering og det eksisterer mange grunne områder og mange områder med rasurer og tørrfallsområder langs kysten. I tillegg finnes det områder med sterk*

*strøm. Dette setter spesielle krav til kyst- og strandsoneberedskapen og denne bør styrkes vesentlig ved en eventuell framtidig petroleumsutbygging i området.”*

En hovedkonklusjon fra von Quillfeldt (2010) i forhold til oljevernberedskapen i Barentshavet og Lofoten er at:

*”Flere tiltak for å styrke beredskapen mot akutt forurensning – altså redusere miljøkonsekvensene av akutt forurensning – fra petroleumsvirksomhet og skipsfart er gjennomført, men det er ikke mulig å dokumentere at beredskapen er utformet og dimensjonert slik at den bidrar effektivt til fortsatt lav risiko for skade på miljøet og de levende marine ressursene”.*

Alt i alt tyder det materialet vi har vurdert at beredskapen det offentlige har ansvar for i Barentshavet og Lofoten-området er blitt en del styrket de senere år, men at en ikke er sikker på om det er godt nok for de petroleumsvirksomhetene som vurderes. At en ikke er sikker eller kan dokumentere om beredskapen er riktig dimensjonert, taler isolert sett for at en burde styrke beredskapen ytterligere for å være sikker. Det er imidlertid ingen informasjon i grunnlagsmaterialet om hvilken kostnad en slik styrking kan ha.

#### **4.6 Samfunnsøkonomisk nytte/kostnad**

Gjennomgangen av de samfunnsøkonomiske kostnadene og nytten ved petroleumsvirksomheten ved normal drift viser at kostnadene er marginale sammenlignet med forventet nettoinntekt fra petroleumsvirksomheten. Grunnet strenge miljøkrav, herunder krav om tilnærmet nullutslipp ved normal drift kan det ikke forventes noen miljøkostnader av betydning ved normal drift. Petroleumsvirksomhetens utslipp av klimagasser er allerede tatt hensyn til (dvs. at de er internalisert) gjennom CO<sub>2</sub>-avgift og kvoteplikt for sektoren.

I Tabell 4.2 har vi sammenstilt forventet nytte og kostnader ved normal petroleum drift, med fokus på endringer i forhold til nullalternativet.

**Tabell 4.2 Forventet samfunnsøkonomisk nytte og kostnad ved normal petroleum drift**

Sektor	Endring i forhold til nullalternativet	Kommentar
Petroleumsvirksomheten	105 mrd kr	Oljedirektoratets forventede nåverdi
Fiskeri og havbruk	+?	Potensial for økt lønnsomhet pga struktur-rasjonalisering (noe som vil øke ressursrenten sammenlignet med nullalternativet).
Reiseliv	-0,4 mrd kr	Negative effekter av LNG-anlegg på Vestvågøy
Andre næringer	+?	Forventet positive regionale ringvirkningseffekter, men ikke noen samfunnsøkonomiske effekter for Norge
Miljøeffekter	-?	Forutsatt streng miljøregulering er det ingen forventede miljøeffekter av betydning
Oljevernberedskap	?	Behov for å øke bevilgningene til beredskap grunnet økt skipstrafikk i området, usikkert om petroleumsvirksomheten vil kreve ytterligere styrking av beredskapen

## 5. Konsekvenser av akuttutslipp fra petroleumsvirksomheten

I dette kapitlet ser vi nærmere på sannsynligheten for at det vil skje akuttutslipp fra petroleumsvirksomheten og hvilke konsekvenser slike hendelser kan ha for de naturbaserte næringene og for natur og miljø (økosystemtjenestene). Vi vil understreke usikkerheten i grunnlagsmaterialet og i kunnskapsnivået generelt – man vet i dag forholdsvis lite om hva som faktisk vil kunne skje med økosystemene ved et akuttutslipp.

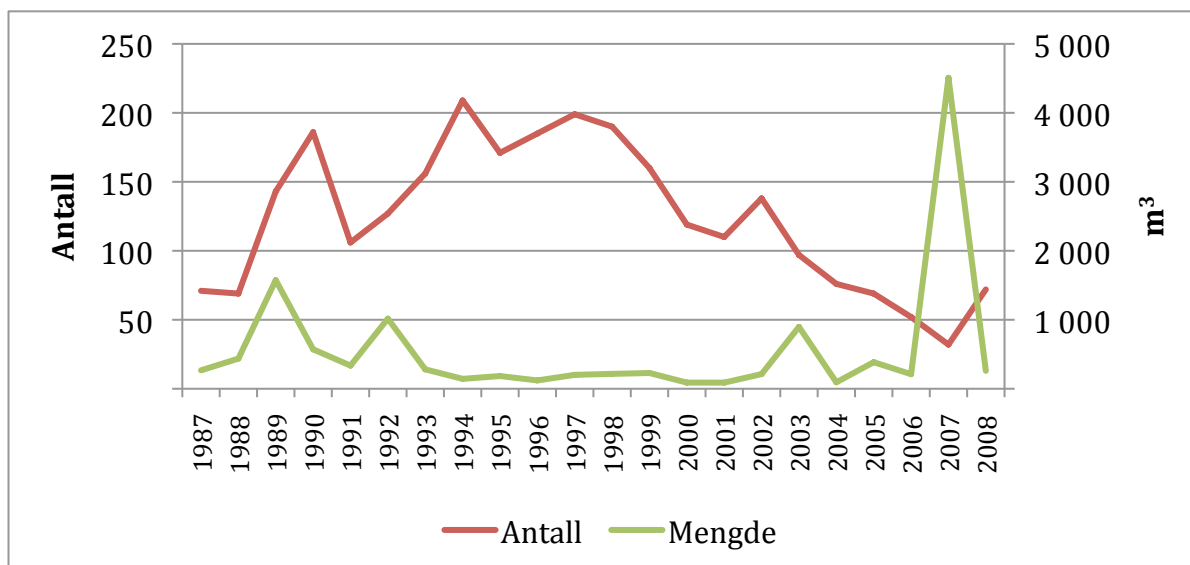
### 5.1 Historiske utslipp, utslippsscenarioer og prinsipielt om effekter

#### Historiske utslipp på norsk sokkel

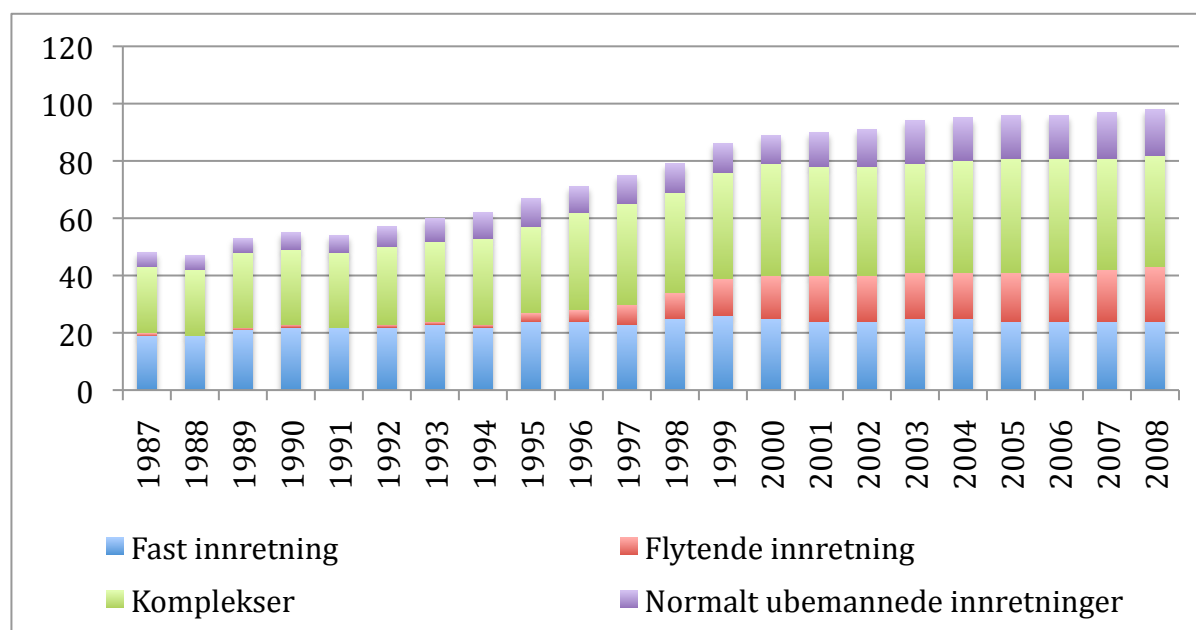
Tall fra Kystverket og Miljøstatus.no viser at det har vært en nedgang i antall akuttutslipp fra offshorevirksomheten siden slutten av 1990-tallet, se Figur 5.1. Mengden olje viser imidlertid ikke en like tydelig trend, men disse tallene er sterkt påvirket av store enkeltutslipp i noen få år. Hvis man ser på gjennomsnittlig mengde sluppet ut i årene 1987-2008 er den 560 m<sup>3</sup>, mens medianverdien er 244 m<sup>3</sup>.

Utviklingen i akuttutslipp bør ses i sammenheng med aktivitetsnivå eller antall innretninger på norsk sokkel. Som vist i Figur 5.2 har det vært en vekst i antall innretninger siden 1987, med en utflatning i senere år. Hvis man ser på antall utslipp pr. innretning har denne blitt redusert fra 1,5 i 1987 til 0,7 i 2008. Mengden utslipp pr. innretning var i 1987 6 m<sup>3</sup>, mens den i 2008 var akkurat halvparten, dvs. 3 m<sup>3</sup>.

Figur 5.1 Utvikling i akuttutslipp fra offshorevirksomhet 1987-2008. Antall og mengde i m<sup>3</sup>.



Kilde: [www.miljostatus.no](http://www.miljostatus.no)

**Figur 5.2** Akkumulert antall produksjonsinnretninger

Kilde: Petroleumstilsynet

*Utslippsscenarioer beskrevet i det faglige grunnlaget*

I forbindelse med utarbeiding av det faglige grunnlaget ble det konstruert i alt ni ulike utslippsscenarioer, hvor hensikten var å vurdere miljørisikoen, dvs. hvilke konsekvenser ulike typer av akuttutslipp kan ha for miljøet. Ulykkesscenarioene er også brukt i andre grunnlagsrapporter for å vurdere konsekvenser for ulike næringer. Det varierer imidlertid hvorvidt alle ni ulykker er vurdert i de enkelte grunnlagsrapportene, eller om det kun er gjort vurderinger av et utvalg ulykker. De ni scenarioene er oppsummert i Tabell 5.1. Sannsynligheten for de ulike typene av ulykker blir diskutert nedenfor.

**Tabell 5.1** Ni utslippsscenarioer

Scenario nr	Utslippsrate t/døgn	Varighet, antall døgn	Volum, tonn	Type ulykke
1	500	2 timer	42	B, E
2	35	14	490	D
3	1.000	2	2.000	A
4	4.500	2	9.000	A, C, F, G
5	8.500	2	17.000	I, J
6	4.500	2		
	1.000	13	29.000	A med avtagende utslippsrate
	200	35		
7	4.500	14	63.000	A
8	4.500	50	225.000	A
9	15.000	4	60.000	Skipshavari

A: Utblåsning, B: brønnlekkasje, C: rørledningslekkasje, D: stigerørslekkasje, E: prosesslekkasje, F: utslipp fra lagertanker, G: utslipp ved lastning/lossing, I: kollisjon mellom fartøy og innretning, J: utslipp fra skipsfart.

Kilde: von Quillfeldt (2010)

Ulykken ved dyphavsbrønnen Deepwater Horizon i Mexico-gulven i april 2010 førte til et utslipp på om lag 800.000 tonn olje og er verdens største ulykke av denne typen. Utslippet hadde både høyere utslippsrate (ca 9.000 m<sup>3</sup> pr. døgn) og lenger varighet (87 dager) enn det største utslippet i scenarioene beskrevet ovenfor. En kan derfor spørre om det er behov for et nytt "worst case" scenario som ligner utslippet i Mexicogolfen. Risikogruppen (2010) drøfter dette, basert på en grundig sammenligning av geologi, havdyp og miljø/økosystemtjenester i hhv. Mexicogolfen og Barentshavet/Lofoten. De forskjellige institusjonene som deltar i Risikogruppen har ulik vurdering av om det er behov for nye scenarioer eller ikke. Petroleumstilsynet kan foreløpig ikke se at det finnes noen faglige argumenter for å endre verste scenarioet. Havforskningsinstituttet, Fiskeridirektoratet og Direktoratet for naturforvaltning ønsker videre utforskning av grunnlaget for å revurdere mulige hendelser, mens Klif mener at det allerede nå er grunnlag for å gjennomføre spredningsanalyser av utslipp med høyere rater.

#### *Prinsipielt om varighet og alvorlighetsgrad av effekter*

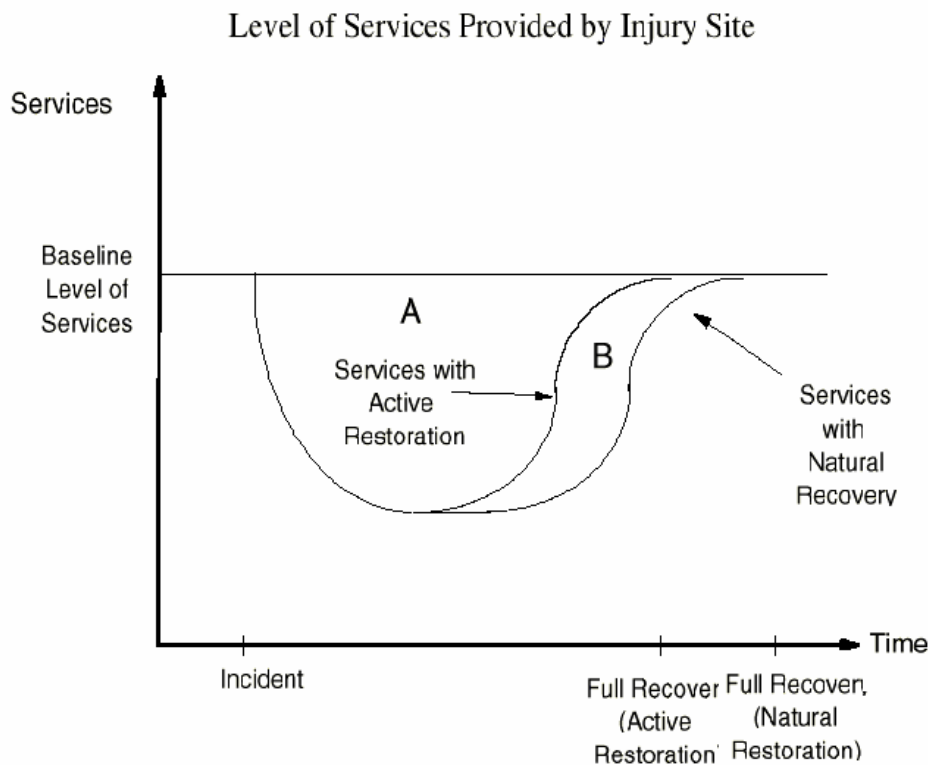
Effektene for miljøet av et utslipp og de direkte og indirekte effektene for ulike næringer som fiskeri og reiseliv er avhengig av en rekke faktorer, i tillegg til utslippsraten, varighet, volum og type ulykke som beskrevet i tabellen ovenfor. Vi vil forsøke å belyse noen av disse faktorene og, i den grad det er mulig, verdsette i økonomisk forstand hvilke effekter akuttutslipp kan tenkes å ha for miljø og næringsvirksomhet.

Et nyttig måte å betrakte effekter av utslipp på er gitt i Figur 5.3, basert på materiale fra US Oil Pollution Act Guidance for damage assessment, remediation and restoration.<sup>18</sup>

Figur 5.3 er særlig ment å illustrere effekter for natur og økosystemer, men kan tolkes videre i forhold til for eksempel konsekvenser også for fiskerier og reiseliv. Først antar man noe om hva strømmen av økosystemtjenester eller verdiskapning ville være uten en ulykke (som er den horisontale linjen i diagrammet). Når en ulykke inntreffer vil strømmen av tjenester og verdier få en relativt brå nedgang når skaden materialiserer seg i miljøet (den buede linjen). Over tid, uten noen form for opprydning, vil naturen og de næringer som baserer seg på gradvis komme tilbake til situasjonen før utslippet. Hvor lang tide det vil ta, er blant annet avhengig av hvor alvorlig utslippet er. Skaden som utslippet har forvoldt er illustrert i figuren med arealene A + B.

---

<sup>18</sup> [http://www.darrp.noaa.gov/library/1\\_d.html](http://www.darrp.noaa.gov/library/1_d.html)

**Figur 5.3 Skadeforløp over tid ved akuttutslipp**

Kilde: US Oil Pollution Act Guidance for damage assessment, remediation and restoration

Noe av skaden et utslipp forårsaker kan unngås hvis en setter i verk opprydning og restaureringstiltak i etterkant av utslippet. I figuren illustreres dette tiltaket med at en kommer tilbake til situasjonen før utslippet på et tidligere tidspunkt enn om naturen skulle rydde opp på egenhånd. De sparte skadene ved opprydning og restaurering tilsvarer arealet B i Figur 5.3. Fra et nytte-kostnadssynspunkt er det verdt å understreke her at jo større innsats som settes inn i opprydningen, dess dyrere vil dette være i forhold til den effekten en kan forvente å oppnå i miljøet på marginen. Med andre ord er det på et tidspunkt mer fornuftig å la naturen rense opp selv enn å sette inn ytterligere ressurser på opprydning. Isolert sett vil det etter hvert være for høye kostnader knyttet til vaske ytterligere en fugl i forhold til nytten, gitt at slik innsats har en alternativ anvendelse og ikke er tillagt svært stor egenverdi.

Figur 5.3 er selvsagt en forenkling, men illustrerer det overordnede bildet på systemnivå. Den antar for eksempel konstant strøm av tjenester og verdier i nullalternativet. For bestemte typer økosystemtjenester, for eksempel, vil denne kurven kunne være fluktuerende i forhold til sesong. Over tid er det også trolig forskjellig forløp for ulike tjenester, som vi har vært inne på i kapittel 3.3. For enkelte deler av økosystemene, vil en også kunne tenke seg irreversible endringer (som for kan være mulig for enkelte sjøfuglarter) eller mer uforutsigbare og ikke-lineære endringer i miljøet. Hvor "dyp" skadepkurven vil være og hvor langt den vil strekke seg i tid før før-situasjonen er gjenopprettet, vil blant annet avhenge av type ulykke, miljømessige forhold og beredskap.

Figur 5.3 illustrerer skadeforløp gitt at en type ulykke har skjedd. Neste avsnitt går inn på hvor sannsynlig ulike typer ulykker er innenfor det relevante området i Barentshavet og Lofoten.

## 5.2 Sannsynligheten for ulike akuttutslipp

Formålet med dette avsnittet er å belyse sannsynligheten for de ulykkesscenarioene som er omtalt tidligere. Sannsynligheten for et ulykkesscenario ikke er det samme som sannsynligheten for skade fra scenarioet. Ethvert scenario kan gi skader av ulik størrelse og sannsynligheten for en bestemt skade fra et scenario avhenger både av sannsynligheten for scenarioet, og sannsynligheten for den bestemte skaden, gitt scenarioet. Slik sett kan man si at å beregne sannsynligheten for et ulykkesscenario er første steg i beregningen av sannsynligheten for en bestemt skade.<sup>19</sup>

### *Frekvenser og sannsynligheter*

Grunnlagsmaterialet for denne utredningen har mange referanser til sannsynligheter for ulykker. Den sentrale informasjonen er oppsummert i tabell 5.3.2.3 – 5.3.2.5 i von Quillfeldt (2010) og gjengitt her som Figur 5.4.

Tallene som oppgis i Figur 5.4 er frekvenser. Det er et spørsmål hvilken informasjon de oppgitte frekvensene gir om sannsynlighetene vi søker. En vanlig frekvenstolkning av sannsynligheter sier at frekvensene kan brukes som estimat for sannsynlighetene, men på den annen side er frekvensene historiske tall som kanskje ikke forteller sannheten om fremtidige ulykkesfrekvenser og sannsynligheter i havområdet utenfor Lofoten.

### *Analogi med terningkast*

Sammenhengen mellom frekvenser og sannsynligheter kan illustreres ved å se på terningkast. Hva er sannsynligheten for å få terningkast 6 ved ett terningkast? Hvis vi vet at terningen er rett, vil vi på teoretisk grunnlag vite at sannsynligheten for dette er  $1/6$ . Vi vil få det bekreftet ved å kaste terningen mange ganger. Ved 1.000 kast vil vi få noe i nærheten av 167 ganger, og med 1 million kast noe i nærheten av 166.667 ganger. Hvis derimot terningen på en eller annen måte er skjev kan vi ikke på teoretisk grunnlag vite hva sannsynligheten for terningkast 6 er. Men dersom vi kaster terningen 1 million ganger og får terningkast 6 til sammen 200.000 ganger kan vi konkludere at med denne terningen er det en sannsynlighet lik  $1/5$  for å få terningkast 6. Gjør vi derimot eksperimentet med 1 million *ulike* terninger og får 200.000 ganger terningkast 6 er det ikke opplagt hva vi kan konkludere. Hvis vi kaster med en terning som vi tror kommer fra samme gruppe av terninger som de 1 million vi har eksperimentert med er det ikke urimelig å anslå sannsynligheten for terningkast 6 til å være  $1/5$ . Har vi imidlertid grunn til å tro at den siste terningen er "mindre skjev" enn snittet av de 1 million terningene vi har eksperimentert med, vil vi likevel muligens anta at sannsynligheten for å få terningkast 6 for "vår terning" ligger et sted mellom  $1/5$  og  $1/6$ .

Analogien mellom terningkast og muligheten for utslipp er at hendelsene beskrevet i Figur 5.4 er som mange terningkast med ulike terninger. Utvinning i Lofoten er en "terning" som ligner på de andre, men som ikke er identisk. Uten mer informasjon om

---

<sup>19</sup> Begrepet miljørisiko kan illustrere dette. Miljørisiko kan defineres som "sannsynligheten for, og omfanget av, miljøskade ved et akutt utslipp av olje eller andre miljøskadelige stoffer" (von Quillfeldt, 2010). Den er beregnet "ved å kombinere utslippsrisiko, influensområdet ved utslipp og tilstedeværelse av sårbare områder". I denne terminologien er utslippsrisiko lik med sannsynligheten for, og omfanget av (uhells)utslipp. Hensikten i dette avsnittet er å beregne sannsynligheten for ulykkesutslipp, mens omfanget av utslipp, og andre relevante parametre som karakteriserer utslippet, er gitt ved scenarioene.



likheter og ulikheter mellom utvinning i Lofoten og utvinningen som ligger til grunn for tabellen i Figur 5.4 er det vanskelig å finne bedre anslag på sannsynligheten for utslipp enn nettopp frekvensene beskrevet i disse tabellene. Har vi derimot grunn til å tro at utvinning i Lofoten vil foregå med bedre kunnskap og/eller strengere sikkerhetskrav enn petroleumsaktiviteten knyttet til hendelsene beskrevet i tabellene, kan det være rimelig å gå ut fra at sannsynligheten for uhell i Lofoten er mindre enn tabellens frekvenser skulle tilsi.

**Figur 5.4 Frekvenser for ulike typer akutte utslipp**

Tabell 5.3.2.3. Frekvenser for akutte utslipp (per år) for ulike hendelsestyper, fordelt per utslippskategori - for et potensielt oljefelt i drift med en FPSO-utbyggingsløsning.

Utslippskategori	Utblåsning	Brønnlekk	Rørledning	Feltint rør	Stigerør	Prosess	Lagringst	Last/loss
1–1 000 tonn	5,92E-05	6,68E-04	NA	1,65E-03	1,19E-02	1,70E-03	9,98E-05	9,91E-02
1 000–2 000 tonn	5,92E-05	1,36E-05	NA	6,59E-04	1,20E-04	0,00E+00	9,98E-05	7,50E-05
2 000–20 000 tonn	3,61E-04	0,00E+00	NA	8,40E-04	0,00E+00	0,00E+00	7,98E-04	8,35E-04
20 000–100 000 tonn	5,32E-05	0,00E+00	NA	4,25E-05	0,00E+00	0,00E+00	5,25E-05	1,00E-05
> 100 000 tonn	5,92E-05	0,00E+00	NA	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,00E-06
	5,92E-04	6,82E-04	NA	3,19E-03	1,20E-02	1,70E-03	1,05E-03	1,00E-01

Tabell 5.3.2.4. Frekvenser for akutte utslipp (per år) for ulike hendelsestyper, fordelt per utslippskategori – for en potensiell prøveboring av én brønn på et oljefelt.

Utslippskategori	Utblåsning	Brønnlekk	Rørledning	Feltint rør	Stigerør	Prosess	Lagringst	Last/loss
1–1 000 tonn	1,60E-05	3,04E-03	NA	NA	NA	NA	NA	NA
1 000–2 000 tonn	1,60E-05	6,20E-05	NA	NA	NA	NA	NA	NA
2 000–20 000 tonn	9,76E-05	0,00E+00	NA	NA	NA	NA	NA	NA
20 000–100 000 tonn	1,44E-05	0,00E+00	NA	NA	NA	NA	NA	NA
> 100 000 tonn	1,60E-05	0,00E+00	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	1,60E-04	3,10E-03	NA	NA	NA	NA	NA	NA

Tabell 5.3.2.5. Frekvenser for akutte utslipp (per år) for ulike hendelsestyper, fordelt per utslippskategori – for et potensielt oljefelt i drift med en undervanns utbyggingsløsning.

Utslippskategori	Utblåsning	Brønnlekk	Rørledning	Feltint rør	Stigerør	Prosess	Lagringst	Last/loss
1–1 000 tonn	5,92E-05	6,68E-04	5,31E-04	1,03E-03	NA	NA	NA	NA
1 000–2 000 tonn	5,92E-05	1,36E-05	2,86E-04	4,13E-04	NA	NA	NA	NA
2 000–20 000 tonn	3,61E-04	0,00E+00	4,08E-04	5,27E-04	NA	NA	NA	NA
20 000–100 000 tonn	5,32E-05	0,00E+00	0,00E+00	2,67E-05	NA	NA	NA	NA
> 100 000 tonn	5,92E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	NA	NA	NA	NA
	5,92E-04	6,82E-04	1,23E-03	2,00E-03	NA	NA	NA	NA

Kilde: von Quillfeldt (2010)

### *Frekvenser danner utgangspunkt for sannsynligheter*

Primærkilden for tallene gjengitt i Figur 5.4 er Petroleumstilsynet og Proactima (2010a). Proactima advarer klart mot å bruke frekvensene som anslag for sannsynligheter:

*”Ved å ta utgangspunkt i historiske ulykkesdata for forskjellige hendelsestyper, samt et sett med antakelser vedrørende utbyggingsløsning (type utbyggingsløsning, antall brønner, antall operasjoner av ulike typer, m.m.) kan en etablere frekvens for akutt utslipp totalt eller for ulike utslippskategorier. Denne typen fremstillinger må imidlertid leses og forstås i lys av at de nettopp er basert på historiske data (ofte av varierende kvalitet og mengde, og ofte bestående av både nasjonal og internasjonal*

*statistikk fra flere år tilbake i tid), og at deres representativitet i forhold til fremtiden, de områdespesifikke, feltspesifikke eller sågar brønn- og utstyrspesifikke forhold (som vil være unike i hvert tilfelle) i høyeste grad kan stilles spørsmålsteget ved. Det betyr ikke at denne type frekvenser er irrelevant informasjon, men det betyr at det vanskelig kan legges til grunn som et bilde på risikoen forbundet med fremtidig aktivitet i området som dekkes av forvaltningsplanen for Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten i 2010-2011.”*

Vi er enige i denne advarselen, men mener samtidig at det finnes få eller ingen reelle alternativer til å bruke historiske frekvenser, enten direkte, eller som grunnlag for å anslå de sannsynlighetene en søker.<sup>20</sup> Vi vil gjøre det siste, altså bruke frekvensene oppgitt i figur 5.4 som grunnlag for å anslå sannsynligheter for ulykker. På grunn av den haltende sammenhengen mellom frekvenser og sannsynligheter har vi også regnet med alternativer hvor de relevante sannsynlighetene enten er dobbelt så høye som frekvensene i tabellen, eller halvparten av disse frekvensene.

#### *Betydningen av ulykken i Mexicogolfen*

Risikogruppens rapport om betydningen av utslippet i Mexicogolfen for Barentshavet og Lofoten omfatter en vurdering av om denne ulykken bør ha noen betydning for sannsynligheten for et akuttutslipp, dvs. en vurdering av om frekvensene oppgitt i von Quillfeldt (2010) er blitt mindre representative for sannsynlighetene (Risikogruppen, 2010). Man har imidlertid ikke funnet grunnlag for å revurdere sannsynligheten for, eller frekvensen av, akuttutslipp i Barentshavet og Lofoten. Det har blant annet sammenheng med at havområdet utenfor Lofoten ikke er dypt vann, annerledes geologiske forhold og at flere av tiltakene amerikanerne nå gjør for å sikre seg bedre, allerede er gjennomført i norske farvann. Likeledes vil en enkelt utslippshendelse ikke påvirke et stort statistisk materiale mer enn marginalt.

#### *Betydningen av aktivitetsnivå*

Frekvensene som gjengis i Figur 5.4 gjelder for henholdsvis ett oljefelt i drift med en bestemt utbyggingsløsning, og prøveboring av én brønn. Det er grunn til å vente at det i havområdet utenfor Lofoten vil være større aktivitet enn dette. Spørsmålet blir da hvordan frekvensene bør bearbeides for å ta hensyn til at det er flere felt i drift og prøveboring av flere brønner. For igjen å ta analogien til terningkast: Uansett hvordan terningene er, er det større sannsynlighet for å få terningkast 6 minst en gang når vi kaster terningen to ganger enn når vi kaster den en gang. Hvis sannsynligheten for å få terningkast 6 er  $1/6$ , er sannsynligheten for ikke å få terningkast 6 i noen av de to kastene lik  $5/6$  ganger  $5/6$ , dvs  $(5/6)^2$ . Sannsynligheten for å få terningkast 6 minst en gang er altså  $1 - (5/6)^2$  (=0,31 for en rett terning).

von Quillfeldt (2010) omtaler problemstillingen knyttet til aktivitetsnivå på følgende måte:

---

<sup>20</sup> I von Quillfeldt (2010) drøftes ulike faktorer som kan påvirke sannsynligheten for ulykker, for eksempel læring og teknisk utvikling. Denne kvalitative drøftingen fører imidlertid ikke til nye beregninger av fremtidige sannsynligheter. I tabell 5.8.1. i von Quillfeldt (2010) oppgis sannsynligheter for utslipp basert på frekvensene oppgitt i tabell 5.3.2.3 (figur 5.4 ovenfor), og som er helt i overensstemmelse med de tall vi har beregnet for en letebrønn og et felt i et år.

*”Det er lavt aktivitetsnivå i planområdet, sammenlignet med andre havområder, noe som automatisk fører til at beregnede hendelsesfrekvenser blir lavere enn der aktivitetsnivå er høyere. Aktivitetsnivå som risikopåvirkende faktor må imidlertid ikke tillegges overdreven vekt. Det er erfaringsmessig ikke en direkte lineær sammenheng mellom aktivitetsnivå og antall akutte utslipp eller alvorlighetsgrad av akutte utslipp, fordi det er langt flere risikopåvirkende faktorer enn aktivitetsnivå som avgjør ulykkesrisikoen fra begge sektorer i planområdet, fordi det skjer kontinuerlig teknologi- og kunnskapsutvikling, og fordi det som til syvende og sist avgjør ulykkesrisiko er hvordan risiko håndteres i hver enkelt aktivitet.”*

Sitatet sier at sannsynligheten for ulykker når en produserer i flere felt er større enn når en produserer i ett felt, men ”det er erfaringsmessig ikke en direkte lineær sammenheng”, se også historisk utvikling i antall hendelser og antall innretninger omtalt ovenfor. Vi har imidlertid få praktiske alternativer til å dimensjonere sannsynlighetene ut fra antall felt og brønner. Vi dimensjonerer derfor med antall felt og brønner, men i lys av sitatet over er det klart at sannsynlighetene som da fremkommer vil være en øvre grense for de egentlige sannsynlighetene.<sup>21</sup>

For å multiplisere med antall felt og prøvebrønner er vi avhengig tall for felt og prøvebrønner. Oljedirektoratet (2010a) legger til grunn at det bores om lag 2,5 letebrønner per år i årene mellom 2010 og 2030.<sup>22</sup> For illustrasjonens skyld antar vi at det også i tiden 2030–2050 bores 2,5 letebrønner årlig i gjennomsnitt.

Antall felt i produksjon avhenger selvsagt av hva en finner, og hvor. Dette er redegjort for i Oljedirektoratet (2010a). I Fremtidsbilde 2009 er det inkludert ett oljefelt i drift i hver av områdene Nordland V, VI og VII (von Quillfeldt, 2010). Feltet i Nordland V er antatt å være en satellitt til Nordland VI. Feltene er tenkt satt i gang i 2025-2030.<sup>23</sup> For illustrasjonens skyld antar vi at disse feltene vil avløses av andre på en slik måte at det vil være tre felt i drift til ca 2080, altså i 50 år.

På dette grunnlaget beregner vi de årlige samlesannsynlighetene for ulykke fra prøveboring og felt i drift, se Tabell 5.2. Den årlige samlesannsynligheten for et utslipp i størrelsesorden 1-1.000 tonn er beregnet til over 1 prosent årlig i første periode, fra 2010-2030, og til over 20 prosent årlig deretter. De relativt høye sannsynlighetene etter år 2030 følger fra de oppgitte frekvensene i Figur 5.4, der det spesielt er oppgitt at den årlige sannsynligheten eller frekvensen for utslipp i størrelsesorden 1-1.000 tonn, knyttet til et felt i drift med FPSO-løsning er 9,9 prosent (tallet 9,91E-02). Den årlige sannsynligheten for et stort utslipp på mer enn 100.000 tonn er derimot beregnet til bare 0,004-0,02 prosent per år, og minst før felt kommer i drift. En frekvenstolkning av det samme tallet innebærer en til fem utslipp over 100.000 tonn i løpet av 25.000 år. Det såkalte gjentakintervallet vil være 25.000 år først i perioden og 5.000 år senere.

---

<sup>21</sup> Dette utsagnet forutsetter at frekvensene gitt i Figur 5.4 kan tolkes som sannsynligheter. Hvis sannsynlighetene i virkeligheten er høyere gitt i tabellen, gjelder ikke utsagnet.

<sup>22</sup> Fire letebrønner per år i Nordland VI og Troms II i en tiårsperiode. To letebrønner per år i Nordland VII i en femårsperiode. Til sammen 50 letebrønner.

<sup>23</sup> I tillegg er det antatt fire gassfelt i drift fra 2027.

Samlesannsynlighetene per år er beregnet på samme måte som forklart over i forbindelse med terningkast: Utgangspunktet er sannsynligheten for at ingen ulykke inntreffer i et bestemt år. Sannsynligheten for dette er lik sannsynligheten for at det går bra på felt én, multiplisert med sannsynligheten for at det går bra på felt to, osv. Sannsynligheten for ulykke er tallet 1 minus sannsynligheten for at alt går bra på alle felt og prøvebrønner. Til slutt er det hele uttrykt i prosent.

**Tabell 5.2 Sannsynlighet for ulykkesutslipp per utslippskategori og år**

Utslippskategori	2010-2030	2030-2050	2050-2080
1-1.000 tonn	0,8 %	22 %	22 %
1.000-2.000 tonn	0,02 %	0,3 %	0,3 %
2.000-20.000 tonn	0,02 %	0,7 %	0,7 %
20.000 – 100.000 tonn	0,004 %	0,04 %	0,04 %
>100.000 tonn	0,004 %	0,02 %	0,02 %

Det er også interessant å beregne sannsynligheten for minst ett ulykkesutslipp i løpet av hele perioden 2010-2080. Dette er beregnet i Tabell 5.3, med samme beregningsmåte som skissert over. Det går fram at sannsynligheten for minst ett lite utslipp i løpet av perioden for praktiske formål er 100 prosent. Sannsynligheten for et virkelig stort utslipp i løpet av perioden er beregnet til drøye en prosent.

**Tabell 5.3 Sannsynlighet for ulykkesutslipp per utslippskategori minst en gang i perioden 2010-2080**

Utslippskategori	
1-1.000 tonn	99,9 %
1.000-2.000 tonn	14 %
2.000-20.000 tonn	30 %
20.000 – 100.000 tonn	2 %
>100.000 tonn	1 %

#### *Betydningen av høyere og lavere elementsannsynligheter*

Resultatene av å legge til grunn at sannsynlighetene på elementnivå er henholdsvis halvert og doblet i forhold til frekvensene gitt i Figur 5.4, er beskrevet i tre tabeller under.

**Tabell 5.4 Sannsynlighet for ulykkesutslipp per utslippskategori og år, forutsatt halverte elementsannsynligheter**

Utslippskategori	2010-2030	2030-2050	2050-2080
1-1.000 tonn	0,4 %	12 %	11 %
1.000-2.000 tonn	0,01 %	0,2 %	0,1 %
2.000-20.000 tonn	0,01 %	0,4 %	0,3 %
20.000 – 100.000 tonn	0,002 %	0,02 %	0,02 %
>100.000 tonn	0,002 %	0,01 %	0,01 %

**Tabell 5.5 Sannsynlighet for ulykkesutslipp per utslippskategori og år, forutsatt doble elementsannsynligheter**

Utslippskategori	2010-2030	2030-2050	2050-2080
1-1.000 tonn	1,5 %	41 %	40 %
1.000-2.000 tonn	0,04 %	0,6 %	0,6 %
2.000-20.000 tonn	0,05 %	1,4 %	1,4 %
20.000 – 100.000 tonn	0,007 %	0,09 %	0,08 %
>100.000 tonn	0,008 %	0,05 %	0,04 %

**Tabell 5.6 Sannsynlighet for ulykkesutslipp per utslippskategori minst en gang i perioden 2010-2080 under tre alternativer for elementsannsynligheter**

Utslippskategori	Sannsynligheter, referansealternativ	Halverte element-sannsynligheter	Doble element-sannsynligheter
1-1.000 tonn	99,9 %	99,8 %	99,9 %
1.000-2.000 tonn	14 %	7 %	26 %
2.000-20.000 tonn	30 %	16 %	51 %
20.000 – 100.000 tonn	2 %	1 %	4 %
>100.000 tonn	1 %	0,5 %	2 %

Note: Halverte og doble elementsannsynligheter refererer seg til Figur 5.4. Halverte betyr halvering av tallene som står der. Doble betyr dobling. Referansealternativ betyr at tallene ikke er endret og tilsvarer tabell 5.3 over.

Som en ser av tabellene, vil en halvering eller dobling i forhold til de historiske frekvensene stort sett føre til en tilsvarende halvering eller dobling av samle-sannsynlighetene. Noen unntak finnes likevel. For eksempel vil en halvering av de historiske frekvensene i prinsippet ikke påvirke sannsynligheten for minst ett lite utslipp (1-1.000 tonn) i løpet av perioden. Den vil fortsatt være tilnærmet 100 prosent. En fordobling av de historiske frekvensene vil ikke gi fordobling av sannsynligheten for utslipp i intervallet 2.000 – 20.000 tonn, men den er nå over 50 prosent i løpet av perioden. Sannsynligheten for et stort utslipp over 100.000 tonn dobles til 2 prosent.<sup>24</sup>

#### *Forholdet til risikoaversjon*

I økonomisk litteratur er det vanlig å legge til grunn at individer har risikoaversjon, som blant annet vil si at man normalt sett foretrekker 100 sikre kr framfor et lotteri med 50 prosent sjanse for å vinne 200 kr, og 50 prosent sjanse for å ende med null. Samfunnsøkonomiske analyser bør ta hensyn til risikoaversjon, jf. Finansdepartementet (2005), men analysene bør samtidig ta hensyn til at samfunnet som helhet har en stor portefølje med prosjekter, og at prosjektspesifikk risiko teller forsvinnende lite i den store sammenhengen.<sup>25</sup> Det samfunnet bør legge vekt på, er såkalt systematisk risiko som påvirker mange prosjekter og dermed verdien av den samlede samfunnsporteføljen. Når en skal bedømme den samfunnsøkonomiske verdien av et enkelt prosjekt blir dermed

<sup>24</sup> Mer nøyaktig 2,17 prosent.

<sup>25</sup> Prosjektspesifikk risiko er risiko avgrenset til det enkelte prosjekt.

regelen at en skal legge til grunn risikoaversjon til den delen av prosjektets risiko som påvirker porteføljens samlede risiko: Prosjekter som øker den samlede risikoen bør straffes i form av at de aktuelle sannsynlighetene oppjusteres. Den prosjektspesifikke delen av risikoen bør en imidlertid ikke gjøre noe med.

Dermed blir spørsmålet i vår sammenheng om risikoen for akutte utslipp er systematisk eller prosjektspesifikk. Etter vårt skjønn er den som regel prosjektspesifikk. Det synes klart at årsaken til akuttutslipp vil være prosjektspesifikk, enten det skyldes menneskelig eller teknologisk svikt. Konsekvensene vil kunne være meget negative for omkringliggende næringsliv og miljø, og disse telles med som kostnader, men det vil i liten grad bli ringvirkninger på andre deler av samfunnsporteføljen. Det kan tenkes virkninger på avkastningen til andre petroleumsinvesteringer (for eksempel via nye sikkerhetskrav), men det er i så fall et resultat av at myndighetenes sikkerhetsvurderinger blir endret, noe som er et annet forhold enn systematisk risiko. Det kan også tenkes virkninger på oljeprisen som vil trekke avkastningen på øvrige petroleumsinvesteringer opp. Dersom avkastningen av øvrige petroleumsinvesteringer går opp skulle en i samfunnsmessig sammenheng legge mindre vekt på risikoen for ulykker enn ellers, men vi har liten tro på at dette vil være en viktig del av vurderingen dersom situasjonen skulle oppstå. Endelig er det klart at prosjektet som vil rammes av en eventuell ulykke kan være et meget stort prosjekt, men det vil sannsynligvis likevel være lite i forhold til totaløkonomien.

Som nevnt i avsnitt 2.3 kan systematisk risiko tas hensyn på to ulike måter i en samfunnsøkonomisk lønnsomhetsanalyse. Den ene varianten innebærer å erstatte usikre, framtidige prosjektoverskudd med såkalte sikkerhetsekvivalenter og deretter neddiskontere de sikkerhetsekvivalente størrelsene med den risikofrie alternativavkastningen. Den alternative måten å korrigere for risiko på er å justere opp kalkulasjonsrenten med et risikotillegg og deretter neddiskontere de usikre, framtidige prosjektoverskuddene med en risikojustert kalkulasjonsrente. Begge måtene å gjøre dette på innebærer at en har risikoaversjon. Uten risikoaversjon ville de forventede størrelsene på ethvert tidspunkt vært likeverdige med sikre størrelser, og en skulle dermed bruke kalkulasjonsrenten svarende til den risikofrie alternativavkastningen. I analysen har vi allerede brukt en kalkulasjonsrente som er risikojustert, dersom vi gjør ytterligere korreksjoner pga risikoaversjon vil vi regne dobbelt.

Risikoaversjon er bare en av flere holdninger som preger oss som individer når vi møter usikkerhet og risiko. For eksempel har forskning slått fast at individer har en tendens til å overdrive betydningen av hendelser som har liten sannsynlighet, men stor konsekvens. En slik tendens kan for eksempel forklare hvorfor svært mange regelmessig deltar i lotterier der forventet gevinst er mye dårligere enn i lotteriet som ble referert innledningsvis. Bare toppgevinsten er stor nok, betaler mange av oss gladelig 100 kr eller mer for å delta i lotterier der forventet gevinst ikke er mer enn 50 kr. Et annet eksempel på en hendelse med liten sannsynlighet, men stor konsekvens kan være en utblåsning og utslipp fra havområdet utenfor Lofoten.

Selv om det er et akseptert faktum at mange, kanskje de fleste har en tendens til å overdrive betydningen av hendelser med liten sannsynlighet, men stor konsekvens er det et åpent spørsmål om man skal legge det til grunn i samfunnsøkonomiske analyser. Samfunnsøkonomiske analyser har en normativ karakter, de gir råd om hva man bør gjøre, og de færreste mener vel at man bør overdrive. Det kan være bedre at samfunns-

økonomiske analyser gir et korrektiv til en slik tendens. På den annen side må man da være klar over at forhold av betydning for opplevd velferd holdes utenfor den samfunnsøkonomiske kalkylen.

Slike forhold kan for øvrig knyttes til føre-var prinsippet. Føre-var prinsippet, som ligger under forvaltningsplanen for Barentshavet, er forbundet med til risikoaversjon, til irreversible effekter, til usikkerhet som reduseres over tid osv.<sup>26</sup> En mulig operasjonalisering i vår sammenheng er at en skal legge ekstra vekt på risikoen for ulykker i forbindelse med oljevirkosomheten. Det kan for eksempel skje ved å oppjustere sannsynlighetene for ulykke i forhold til såkalte beste anslag, som operativt sett er det samme som å korrigere for risikoaversjon "i telleren".

I våre beregninger av sannsynlighet er frekvensene knyttet til hvert enkelt felt, prøveboring og år blitt skalert opp med omfang ut fra en antagelse om "stokastisk uavhengighet". Som referert over, sier grunnlagsmaterialet at dette innebærer en overvurdering av den samlede sannsynligheten. På denne måten ligger det en sikkerhetsmargin i metoden vi har brukt i hoveddelen av teksten over, altså der vi tar frekvensene i Figur 5.4 som uttrykk for sannsynlighetene på elementnivå. Denne sikkerhetsmarginen er i tråd med føre-var prinsippet. Som klargjort over, kommer den i tillegg til den sikkerhetsmarginen vi alt har lagt inn i kalkulasjonsrenten. Analysen har imidlertid ikke ambisjon om å dekke alle føre-var prinsippetets aspekter.

#### *Konklusjon på avsnittet*

Etter vår vurdering er sannsynlighetene gjengitt i tabell 5.2 og 5.3 relevante for den samfunnsøkonomiske analysen. Skjønt det finnes argumenter for at de er noe høye, kan det også argumenteres med at de er for lave, og de utgjør alt i alt våre estimater på sannsynlighetene for de ulike typene ulykker som er indikert i kolonnehodene i Tabell 5.2. Det er på den annen side klart at dette er forhold man kan vurdere på ulike måter. Vi har også inkludert resultater av beregninger der man legger til grunn at sannsynlighetene på elementnivå, dvs. per operasjon, brønn og felt, er henholdsvis halvert og fordoblet i forhold til Figur 5.4. Dette tjener to hensikter: For det ene vil lesere som ønsker å legge til grunn at sannsynlighetene på elementnivå er større eller mindre enn i Figur 5.4 finne materiale til sine vurderinger i disse resultatene. For det andre er det for mange interessant å se hvor robuste samlesannsynlighetene er for ulike forutsetninger om de underliggende elementsannsynlighetene. For eksempel viser det seg at sannsynligheten for et utslipp i størrelsesorden 1-1.000 tonn en eller annen gang i løpet av perioden 2010-2080 ligger uforandret på tilnærmet 100 prosent. Sannsynligheten for et virkelig stort utslipp over 100.000 tonn en eller annen gang i perioden ligger mellom en og to prosent. Disse samlesannsynlighetene er med andre ord robuste. Sannsynlighetene for utslipp mellom 1.000 – 100.000 er i større grad avhengig av elementsannsynlighetene, jf. Tabell 5.6.

Neste oppgave i den samfunnsøkonomiske analysen blir å konsekvensberegne de ulykkene som det her er satt sannsynlighet på.

---

<sup>26</sup> I økonomisk litteratur er det først og fremst Gollier (200x) som har bidratt til å presisere og fremme føre-var prinsippet. Gollier legger vekt på føre-var i sammenheng med usikkerhet som reduseres over tid.

### 5.3 Effekter for andre næringer

#### 5.3.1 Fiskerier og havbruk

Effekter av utslipp for fiskeri og havbruk er vurdert i flere studier. For disse næringene har typen utslipp (dybvannsutslipp, overflate), mengde, spredning og varighet stor betydning for hvilke konsekvenser som vil oppstå. I tillegg vil skadevirkningene av et gitt utslipp være sesongavhengig og variere med størrelsen på årskullene som rammes.

I det følgende gir vi først en gjennomgang av mulige konsekvenser for fiskeri og havbruk av ulykker, før vi forsøker å si noe om risikoen og verdsetting av denne.

Oljeutslipp vil kunne ramme fiskeri og havbruk gjennom følgende effekter:

- Omdømmeeffekt, slakting/destruksjon av oppdrettsfisk og avstenging av fiske for å ivareta matvaresikkerhet og omdømme. Nedslakting kan også bli nødvendig for å opprettholde omdømme, selv om anlegget ikke er direkte rammet av oljesøl.
- Svikt i etterspørsel som følge av negativ omdømmeeffekt
- Kostnader som følge av tilgrising av redskap og utstyr, flytting av oppdrettsanlegg og omdirigering av fiske til mindre gunstige farvann
- Redusert fremtidig produksjonspotensial gjennom tap av egg og larver (eller andre langsiktige effekter med betydning for fremtidig produksjonspotensial).

#### *Omdømmeeffekt, svikt i etterspørsel og opprydningskostnader*

Influensområdet for aktiviteten i Nordland V, VI og VII dekker Norges tidvis viktigste fiskeriområder. Et utslipp i dette område kan i verste fall gi negative omdømmeeffekter som kan gi lavere pris på fisk fra Nordområdene i en kortere periode (se bl.a Gaasland m.fl. (2010) for en nærmere beskrivelse av erfaringer fra større oljeutslipp). I tillegg vil et utslipp kunne gi produksjonstap i en kortere eller lengre tidsperiode mens fiskeriområdene er utsatt for oljesøl. Produksjonstap vil kunne komme som følge av avstengning av et område, og/eller som følge av nedslakning av oppdrettsfisk for å ivareta matvaresikkerhet og omdømme. Nedslakting av fisk fra havbruk som ikke er berørt av utslipp kan bli nødvendig for å sikre omdømme dersom et utslipp får stor oppmerksomhet.

Omdømmeeffekten er blant annet vurdert i Acona Wellpro og Akvaplan Niva (2010). Det er foretatt spredningsberegninger for olje, mens det er modellert et kondensatutslipp fra en lokalitet i Troms II. De største utslippet som vurderes er på 4.500 tonn per døgn i 14 døgn (til sammen 63.000 tonn). I tillegg vurderes et utslipp fra skipsforlis på 60.000 tonn. Det er også gjort spredningsberegninger av kortvarige uhellsutslipp, der det over to døgn lekker ut 9.000 m<sup>3</sup> (4.500 m<sup>3</sup>/døgn) på overflaten.

Resultatene fra spredningsberegningene viser at oljesøl ved uheldig sammenfall i tid vil kunne hindre primærfangst av opp mot 100.000 tonn fisk, hovedsakelig sild og torsk. Et oljeutslipp vil ramme ulike fartøygrupper forskjellig. Ifølge Acona Wellpro og Akvaplan Niva (2010) vil et overflateutslipp fra Nordland V, VI eller VII i første kvartal, ha stor virkning for fiske med konvensjonelle redskaper (garn, line, snurrevad) og for fiske med not og flytetral. For fiske med bunnetral er virkninger vurdert å være middels pga. flåtens mobilitet. Et overflatesøl i fjerde kvartal fra disse områdene er også vurdert å ha stor virkning for sildefiske (not og flytetral), og middels virkning for øvrige redskaper.



Virkningene av oljesøl er vurdert å være minst i sommerhalvåret, men vil også her avhenge av type utslipp og utslippsted. Sildefiske ser ikke ut til å bli berørt av utslipp i sommerhalvåret.

Det mest dramatiske utslippet som vurderes i Acona Wellpro og Akvaplan Niva (2010) er et tankskipshavari sørøst for Røst med et utslipp av ca 60.000 tonn olje. Dette er en stor mengde olje til sjø over svært kort tid og med liten eller ingen mulighet for oppsamling før oljen når land. Virkningene er vurdert å være på om lag tilsvarende nivå som for et overflateutslipp i utbyggingsfasen fra Nordland V eller VI.

For de fleste typer utslipp antas det at fiske kan fortsette i områder utenfor influensområdet. Fiskerne vil da kunne få opp sine kvoter, men til en noe høyere kostnad. Oljeutslipp kan i tillegg til økte kostnader for fiskeriene, også ha betydning for inntektsfordelingen internt i fiskeriflåten. Kystfiskerne har kortere rekkevidde og vil i større grad enn havfiskeflåten rammes av utslipp dersom utslippet skjer innenfor deres områder. Utslipp som rammer områder for kystfiskeaktiviteter vil dermed kunne gi en lokal fordelingseffekt ved at kystfiskerne risikere tilgriset utstyr og tap av fangst, mens havfiskeflåten vil kunne ta opp fangsten i andre områder. Acona Wellpro og Akvaplan Niva (2010) setter ikke økonomisk verdi på konsekvensene av omdømmeeffekten og kostnadene ved fangsttap og tilgriset utstyr.

Gaasland m.fl. (2010) gir en oppsummerende drøfting og litteraturgjennomgang av omdømmeeffekten. En positiv omdømmeeffekt for norsk sjømatnæring omtales blant annet i St.meld. nr. 37 (2008-2009). Alfsen og Rickertsen (2010) har gjennom en analyse i det franske markedet vist at franske konsumenter foretrakk villfisk fra Nord-Atlanteren fremfor villfisk fra Middelhavet og Stillehavet. Samme undersøkelse ser på betalingsvilligheten for fem norsk fiskeslag. Resultatene viser at betalingsvilligheten for villtorsk er om lag 10 prosent høyere enn for oppdrettstorsk. Betalingsvilligheten for norsk torsk kontra torsk fra andre områder er imidlertid ikke undersøkt. Eksisterende dokumentasjon av en positiv omdømmeeffekt for fisk og sjømat er svak, men trekker i retning av det kan være en positiv omdømmeeffekt som gir seg utslag i en "merpris" for sjømatprodukter fra de nordlige havområdene. Uhell eller annen virksomhet i forbindelse med petroleumsvirksomhet som kan påvirke omdømmet negativt, kan dermed gi reduksjoner i denne "merprisen", spesielt på kort sikt. Vi finner imidlertid ikke grunnlag for å anta at uthell vil kunne gi varige svekkelser i pris som følge av redusert omdømme.

Gaasland m.fl. (2010) viser at de fleste erfaringene fra oljeutslipp tyder på at det på kort sikt oppstår problemer med å få solgt produkter fra det aktuelle området. Produkter som ikke er kontaminert kan også oppleve en kortsiktig svikt i etterspørselen. Erfaringer fra andre ulykker med store utslipp viser at produkter fra andre næringer som kan knyttes til området også kan rammes i markedet. På lengre sikt er det ifølge Gaasland m.fl. (2010) vanskelig å finne tydelige priseffekter. De økonomiske konsekvensene av omdømmeeffekten og hensynet til matvaresikkerhet vil trolig være kortsiktige. Omdømmeeffekten er beskrevet i flere studier, men vi har ikke funnet den verdsatt. Dersom vi som en illustrasjon antar at omdømmeeffekten reduserer den samlede produksjonsverdien med 10 prosent i det året uhellet skjer, og 5 prosent året etter, gir dette med utgangspunkt i referanseåret 2004 en omdømmekostnad på drøye 1,5 milliarder kr. Omdømmeeffekten vil trolig også henge sammen med hvilke tiltak som settes i verk for å redusere de negative effektene av et uhell, i tillegg vil utslippsted,

tidspunkt, type utslipp, mengde og varighet ha betydning for nivået på omdømmeeffekten.

Dokumentasjonen i bakgrunnsutredningene gir grunnlag for å konkludere med at det vil være en negativ omdømmeeffekt ved et uhell som på kort sikt vil ha negative økonomiske konsekvenser for fiskeri- og havbruk. Grunnlaget er imidlertid ikke tilstrekkelig til å kvantifisere denne verdien.

#### *Redusert fremtidig produksjonspotensial torsk*

De økonomiske konsekvensene knyttet til reduksjon av bestandene av torsk og sild som følge av et stort oljeutslipp utenfor Nord-Norge er beregnet i Faugstad (2010). Forutsetningene bygger blant annet på SINTEF (2003) og Det Norske Veritas (DNV, 2010a). Veritasrapporten inngår blant underlagsrapportene til oppdateringen av det faglige grunnlag for forvaltningsplanen for Barentshavet og områdene utenfor Lofoten. Beregningene bygger videre på SINTEF (2003).

Faugstad (2010) beregner konsekvenser for norsk-arktisk torsk av et utslipp som varer i 28 dager med daglige utslipp på 4.500 tonn. Basert på forutsetninger fra SINTEF vil dette redusere rekrutteringen på bestanden med 21,7 prosent. Torsken antas å bli rekruttert til bestanden når den er tre år gammel. Effekten av et utslipp berører derfor fangsten først etter tre år og varer så i 15 år. På det meste vil den årlige fangsten reduseres med 4.500 tonn, noe som tilsvarer 5 prosent av total fangst. Verdien av dette er beregnet til 3,36 milliarder kr (akkumulert verdi, dvs. verdier summert over 15 år uten neddiskontering).

DNV (2010a) ser på et 50-dagers utslipp med samme daglige utslipp som i SINTEF-rapporten. Veritas beregner for dette utslippet en forventet reduksjon i rekrutteringen på 7,9 prosent. Det vil si en betydelig lavere reduksjon enn i SINTEF-rapporten, på tross av at utslippet varer dobbelt så lenge. Veritas beregner videre at det kun er fem prosent sannsynlighet for at rekrutteringen blir redusert med 40 prosent eller mer, og dette tilfellet tas med som et worst-case scenario. Den akkumulerte reduksjonen i fangst over 15 år med 7,9 prosent reduksjon i rekrutteringen utgjør 0,57 prosent av total fangst. Dette tilsvarer 1,17 milliarder kr akkumulert verdi over 15-årsperioden.

Resultatene over er beregnet i en situasjon med middels store årsklasser. Det er mer vanlig at rekrutteringen enten er svært høy eller svært lav, og det vanlige mønsteret er lengre perioder med lav rekruttering og så noen få år med svært god rekruttering som sikrer bestanden. Effekten av et oljeutslipp vil avhenge av om utslippet kommer i perioder med lav rekruttering, eller om det tilfeldigvis treffer ett av årene med svært god rekruttering.

Worst-case scenarioet for torsk i henhold til DNV (2010a) er et 50-dagers utslipp som medfører 40 prosent reduksjon i rekruttering. På det verste vil fangstreduksjonen være 120.000 tonn lavere enn normalt. Dette tilsvarer 2 milliarder kr. Effekten av oljeutslippet vil være sterkest fra 6. – 9. år etter at utslippet fant sted, og akkumulert reduksjon i fangst over 15 år vil være fire prosent, tilsvarende nesten 8,5 milliarder kr akkumulert verdi over 15-årsperioden. Det totale tapet er dermed nesten åtte ganger høyere enn i tilfellet der rekrutteringen bare blir redusert med 7,9 prosent. Det tilsvarende tapet i en situasjon med svak rekruttering vil være atskillig mindre dramatisk. Sannsynligheten for at worst-case scenarioet skal inntreffe er svært lav. For

at det skal inntreffe må utslippet treffe med sted, tidspunkt på året, et år med stor rekruttering og utslippet må være av en slik størrelse og art at det slår ut en større andel yngel enn forventet verdi ved gitt utslipp.

#### *Redusert fremtidig produksjonspotensial sild*

Ifølge DNV (2010) vil et 28-dagers utslipp på 4.500 tonn daglig forventes å redusere produksjonen av sildelarver med 8,2 prosent. Med gjennomsnittlig rekruttering vil den årlige fangstreduksjonen i de fem verste årene være på rundt en prosent, mens den akkumulerte reduksjon over 15 år vil være på 0,55 prosent som tilsvarer 230 millioner kr (akkumulert) gitt en kilopris på 2,50 kr (som i 2007).

Et 50 dagers utslipp på 4.500 tonn daglig forventes å redusere rekrutteringen med 16,9 prosent. Worst-case scenarioet i dette tilfellet består av en reduksjon i rekrutteringen på 50 prosent. Veritas har beregnet at det er 8,3 prosent sannsynlighet for at reduksjonen i rekruttering blir på 50 prosent eller høyere.

Med en forventet reduksjon i rekrutteringen på 16,9 prosent vil, i de fire verste årene, fangsten reduseres med rundt to prosent; tilsvarende 60 millioner kr i året.

Variasjonen i rekrutteringen er større for sild enn for torsk, og det er derfor av stor betydning om utslippet skjer i et år med svak eller sterk rekruttering. Sterk rekruttering er definert som 28 milliarder individer tilsvarende nivået i 2005, mens svak rekruttering tilsvarer 2,4 milliarder individer som i 2004.

I tilfellet med rik rekruttering og 16,9 prosent reduksjon i rekrutteringen blir det årlige tapet på nesten 70.000 tonn i år sju, tilsvarende like under fem prosent av fangsten eller 172 millioner kr tap dette året. kr. Akkumulert er reduksjonen 2,9 prosent av fangsten som tilsvarer 1,35 milliarder kr (akkumulert verdi). I situasjonen med svak rekruttering er reduksjonen i fangsten ubetydelig, med et beregnet årlig tap på 5.800 tonn sild.

Worst-case er beregnet ved å kombinere sterk rekruttering med 50 prosent reduksjon i rekrutteringen som følge av utslipp. Dette gir 14,5 prosent årlig reduksjon i fangsten når effekten er på det sterkeste (år sju), og en akkumulert reduksjon i fangsten på 8,45 prosent. Dette tilsvarer 500 millioner kr årlig i de verste årene eller nesten 4 milliarder kr i akkumulert verdi over 15 år.

#### *Oppsummering produksjonstap fisk*

Størrelsen på rekrutteringen i det året utslippet finner sted er av avgjørende betydning for hvilken effekt utslippet får. Dette gjelder både for torsk og sild, men har størst betydning for sild siden det er her variasjonen i rekruttering er størst. Sannsynligheten for utslipp med risiko for å ramme yngel er betydelig lavere enn sannsynligheten for utslipp i kategorien 20.000 til 100.000 tonn angitt i Tabell 5.6 der sannsynligheten for utslipp fra samtlige felt og prøveboringer er slått sammen. Utslippene må være store og av en slik art at de risikere å slå ut yngel, dvs. treffe med tid, sted og type utslipp som medfører risiko for larver og egg.

Forventede konsekvenser av utslipp for hhv torsk og sild, avhenger av hvor stor andel av larver og egg som går tapt. SINTEF har tidligere beregnet tapet til 21,7 prosent av årskullet for torsk ved et stort utslipp, mens DNV (2010a) gjennom nye simuleringer har beregnet et forventet tap på 7,9 prosent for torsk. Med et gjennomsnittskull gir dette et

akkumulert tap på mellom 1,17 milliarder kr og 3,36 milliarder kr over en 15-årsperiode. Dette tilsvarer mellom 0,57 prosent og 1,64 prosent av samlet fangst uten petroleumsvirksomhet

Dersom utslippet faller sammen med et stort kull er tapene høyere. Veritas har beregnet et worstcase scenario for torsk med 40 prosent tap i rekruttering i et stort kull til 8,5 milliarder kr. Dette tilsvarer 4 prosent av fangsten over 15 årsperioden.

For sild er det beregnet en reduksjon i rekruttering på 16,9 prosent med et akkumulert tap over en 15 årsperiode på 1,35 milliarder kr. Dette tilsvarer 1,13 prosent av fangsten for samme periode i alternativet uten petroleumsvirksomhet. Worst case her med 50 prosent tap i rekrutteringen i et stort kull gir et akkumulert tap på 4 milliarder kr.

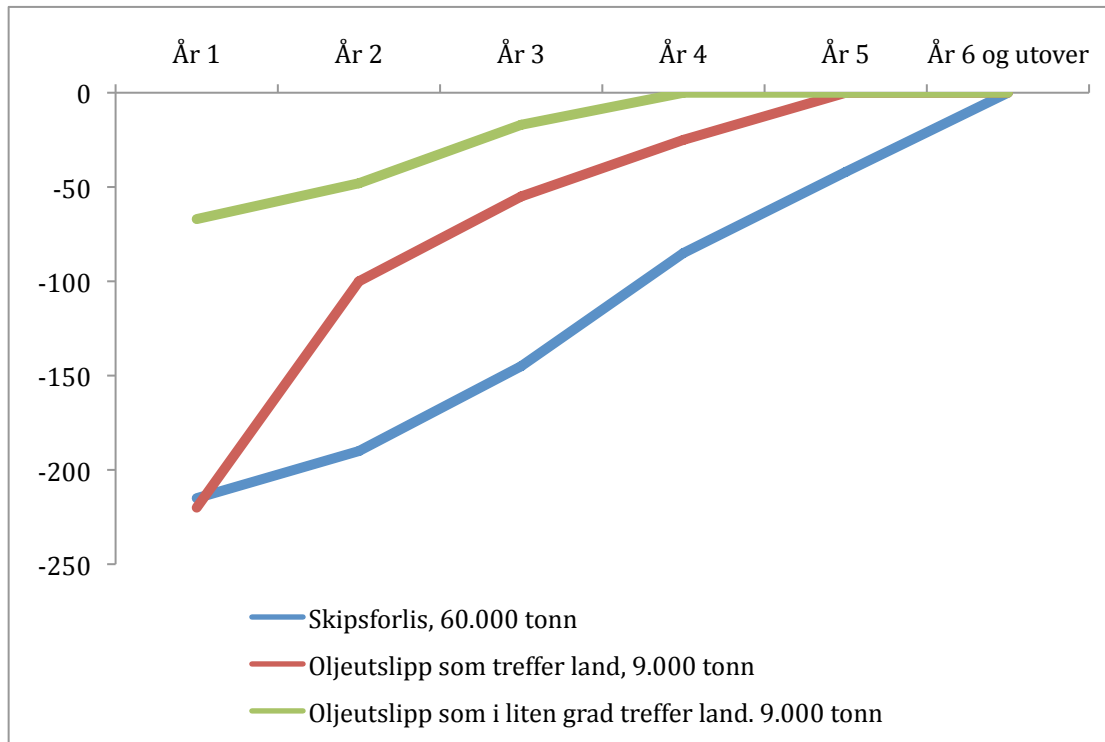
Sannsynligheten for store utslipp som vil ramme rekrutteringen er svært liten. Utslippene skal sammenfalle i tid og sted med fiskens gyteperiode. Selv ved et stort utslipp vil bestanden ta seg opp igjen på lang sikt.

I tillegg til kostnadskonsekvensene ved utslipp som rammer bestanden, vil utslipp kunne gi kostnader i form av tilgriset utstyr, avstenging av områder, nedslaktning av oppdrettsfisk og større kostnader knyttet til fangst. Kostnadene vil trolig i størst grad ramme kystfiskeflåten og havbruksnæringen, mens havflåten trolig vil kunne sikre at kvotene fanges ved å forflytte seg til andre områder. En negativ omdømmeeffekt kan også gi kortsiktige prisfall for sjømat fra nordområdene. Grunnlagsdokumentasjonen er ikke tilstrekkelig til at omdømmeeffekten, kostnadene og produksjonstapet ved ulike typer utslipp kan verdsettes.

### 5.3.2 Reiseliv

Asplan Viak (2010) drøfter konsekvensene for det lokale reiselivet av tre typer ulykker: et skipsforlis med et utslipp på totalt 60.000 tonn olje, og to oljeutslipp på totalt 9.000 tonn (utslipp som varer i to dager à 4.500 tonn) hvorav det ene treffer land, mens det andre kun i begrenset omfang treffer land. Skipsforliset er den ulykken som har størst konsekvenser for reiselivet, både pga mengden olje som slipper ut og at oljen treffer land på mer sårbare områder.

Grunnet økt tilstrømming av tilreisende under oppryddingsarbeid, og også fra media kan reiselivsnæringene oppleve en kortvarig positiv effekt av disse ulykkene. Men samlet sett er de negative effektene på ferie- og fritidsturisme så store at det blir en til dels kraftig reduksjon i omsetningen for næringslivet i regionen, se også Figur 5.5. Omtrent 44 prosent av endringen i antall sysselsatte er knyttet til hotell- og restaurantdrift, deretter transport (21 prosent), varehandel (13 prosent), private personlige tjenester (11 prosent), Øvrige næringer (5 prosent), forretningsmessig tjenesteyting (3 prosent) og bygge- og anleggsvirksomhet (2 prosent). For alle tre ulykkesscenariene varer de negative konsekvensen minst 3 år, og maksimalt 5 år, med avtagende størrelse. At scenariet hvor oljen kun i begrenset omfang treffer land også gir negative effekter henger sammen med negativ medieomtale, som *"vil berøre regionens image og "merkevaren" verdens vakreste kyst"* (Asplan Viak, 2010).

**Figur 5.5 Ringvirkninger for regionalt næringsliv grunnet redusert aktivitet i reiselivet som følge av ulike typer av ulykker/uhell. Redusert omsetning i millioner kr.**

Kilde: Asplan Viak (2010)

Ettersom reiselivet i regionen i det store og hele er knyttet til naturen kan den reduserte omsetningen ses på som et uttrykk for betalingsvilligheten for et rent Lofoten. Dette forutsetter at omsetningen er en god indikator på turistkonsumet. Den regionale omsetningen viser hva turistene legger igjen i regionen, men ikke hva de har betalt for å reise til området, dvs. at den ikke nødvendigvis omfatter hele betalingsvilligheten. Samtidig må man trekke fra de utenlandske turistenes konsum ettersom den samfunnsøkonomiske analysen kun omfatter Norge og nordmenn. Likeledes vil en del nordmenn finne alternative steder å besøke som kan gi dem like stor nytte, dvs. at de ikke vil oppleve et nyttetap. Vi kan korrigere omsetningstallene for andelen utenlandske turister, men ikke for de turistkonsumet som ikke inngår (dvs. reisen til området) og ikke heller for den andelen norske turister som finner likeverdige reisemål. Andelen utenlandske gjestedøgn i området var ca 35 prosent i 2009 (Asplan Viak, 2010), dvs. at 65 prosent av omsetningssvikten kan gi en indikasjon, om enn usikker, på betalingsvilligheten for naturen i Lofoten-Vesterålen.

### 5.3.3 Skipstrafikk

Det er neppe grunn til å anta at skipstrafikken vil oppleve særlige negative effekter som følge av petroleumrelaterte ulykker. von Quillfeldt (2010) sier ikke noe om dette, men peker på at: "Det er funnet grunn til å konkludere at ulykkesrisikoen forbundet med petroleumsvirksomheten og sjøtransport ikke vil endre seg vesentlig frem mot 2025, til tross for økt aktivitetsnivå." En grunnleggende forutsetning for denne konklusjonen er imidlertid at ulike risikoreducerende tiltak som er redegjort for i rapporten gjennomføres.

### 5.3.4 Mulige nye næringer

Vi har ikke funnet noe i det faglige grunnlaget som har vurdert konsekvensene for eventuelle nye næringer av petroleumsrelaterte næringer. Det må imidlertid være grunn til å anta at eventuell framtidig bioprospektering eller liknende aktiviteter i området vil kunne oppleve effekter som likner på de som fiskeriene forventes å oppleve.

## 5.4 Opprydding og effekter på natur og økosystemer

Dette underkapitlet vurderer miljøkonsekvenser av ulike typer hendelser som medfører utslipp av olje i Barentshavet og Lofoten-området.<sup>27</sup> Vi gjør først kort rede for hvilke faktorer som er viktige for hvor alvorlige de fysiske miljøeffektene kan tenkes å bli. Deretter forsøker vi å gjøre en økonomisk vurdering av disse effektene, dvs. hvor store tap i bruks- og ikke bruksverdier ulykker kan gi opphav til. Vi konsentrerer oss spesielt om et tenkt større akuttutslipp, men forsøker også å si noe om hvordan de økonomiske verdiene kan tenkes å variere med størrelse på utslippene. Det er grunn til å understreke at det ikke bare er stor usikkerhet knyttet til sannsynligheter for akuttutslipp (som diskutert i kap. 5.2), men også til de fysiske effektene skulle hendelsene inntreffe og den økonomiske betydningen (i vid nytteforstand) av effektene.

Siden effekter på reiseliv og fiskerier er vurdert separat, ser vi særlig på ikke-bruksverdiene: verdien av et uforurenset område for oss selv og andre i dag (eksistensverdien) og verdien av å overlate "havets og kystens testament" i Lofoten og Barentshavet i samme stand til fremtidige generasjoner (bevaringsverdien). Et sentralt spørsmål er om anslag på disse verdiene kan anses som sikre nok til å bli inkludert direkte i nytte-kostnadsanalysen.

Som nevnt innledningsvis i kapitlet, vil totaleffektene på naturmiljøet bl.a. avhenge av oppryddings- og restaureringstiltak som gjennomføres etter at et akuttutslipp har skjedd. Disse tiltakene er direkte kostnader som skyldes utslippet og bør inkluderes i analysen, hvis de kan anslås med rimelig grad av sikkerhet. De fysiske effektene som likevel materialiserer seg i naturmiljøet (nedgangen i strømmen av miljøtjenester som vist i Figur 5.3) gir så opphav til tap i bruks- og ikke-bruksverdier. Hvis de siste ikke kan anslås, kan en anse oppryddingskostnadene som et anslag på verdien av de skadene som unngås på grunn av oppryddingen.<sup>28</sup> Imidlertid vil det ofte være miljøskader igjen selv etter grundige og langvarige oppryddingsaksjoner, i hvert fall for en periode (til det punktet hvor miljøet kommer tilbake til en tilnærmet naturlig tilstand igjen, som vist i Figur 5.3).

Etter først å ha gitt en kort beskrivelse av mulige fysiske effekter (uavhengig av opprydding), vurderer vi så nærmere hva oppryddingskostnadene kan tenkes å bli for ulike størrelse på utslippene. Til slutt gjør vi en vurdering av studier som gir anslag for ikke-

---

<sup>27</sup> Miljøkonsekvensene av gassutslipp er ikke vurdert spesielt i grunnlagsmaterialet, og kan antas å være små sammenliknet med oljeutslipp. Effekter for liv og helse av en større ulykke (gass eller olje) er heller ikke vurdert spesielt.

<sup>28</sup> Det kan imidlertid ofte være slik at den innsatsen samfunnet setter inn i en oppryddingsaksjon er større enn verdien av de skadene som unngås (et eksempel på det kan være kostnadskrevende rengjøring av fugler, der effektene er omdiskutert). Samfunnsøkonomisk sett kan det på et bestemt punkt være mer fornuftig å la naturen ta seg av videre "opprydding", enn å sette inn flere menneskelige ressurser.

bruksverdier direkte. Disse studiene benytter undersøkelser som spør folk om hva de er villige til å betale for offentlige programmer som unngår framtidige oljeutslipp, basert på konsekvenser av faktiske akuttutslipp.

#### 5.4.1 Fysiske effekter på natur og økosystemer

Dette avsnittet gir en kort oversikt over de mulige miljøkonsekvensene ved ulike typer oljeutslipp fra ulykkeshendelser i Lofoten og Barentshavet. Vi viser særlig til DNV (2010b), StormGeo (2010), DNV og NINA (2010) og kap. 5.7.2 i von Quillfeldt (2010) i forhold til modellering av spredning av utslipp og vurdering av potensielle konsekvenser.

##### *Faktorer av betydning for effektene*

Konsekvensene for miljøet – til havs og langs kysten – av et uhellsutslipp av olje er avhengig av en rekke faktorer<sup>29</sup>. De viktigste er (von Quillfeldt 2010):

- Uhellsscenarier
  - Omfang (tonn olje utsluppet)
  - Oljeegenskaper
  - Lokasjon (nærhet til land/sårbare områder)
  - Tid på året
- Oljedriftsmodell – hvor oljen spres
  - Oppløsning
  - Usikkerhet
- Forekomst og fordeling av naturressurser
- Sårbarhet av naturen som påvirkes

Som del av arbeidet med oppdateringen av forvaltningsplanen for Barentshavet og Lofoten, ble nye modelleringer gjennomført av spredning av olje ved akuttutslipp til sjø for å anslå mulige miljøkonsekvenser (DNV, 2010b, StormGeo 2010). Miljøkonsekvenser for de utvalgte scenariene i Tabell 5.1 for utslippshendelser i Nordland VI, Nordland VII og Troms II og en hendelse i Nordland V ble vurdert (Petroleumstilsynet og Proactima 2010b).

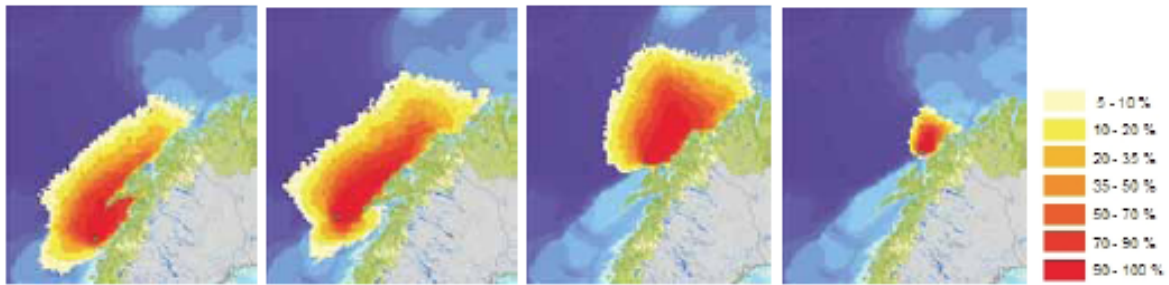
Resultatene viser at influensområdet øker med varighet av utslippet og at utslippsraten til sammenlikning har noe mindre betydning. Resultatene viser også at samme mengde utslipp fra bunnen gir mindre konsekvenser for ressurser på havoverflaten og i strandsonen enn et overflateutslipp. Influensområdene er større i vår- og sommersesongen, siden vind og bølger i større grad bidrar til forvitring av oljen andre deler av året.

Figur 5.6 viser spredningen av ett stort (Scenario 8) og ett mindre (Scenario 4) overflateutslipp for fire forskjellige utslippspunkter. Til sammenlikning var utslippet fra Full City-ulykken i Langesund sommeren 2009 anslått til ca 200 tonn bunkersolje. Denne ulykken skjedde imidlertid svært nær land og var et skipsforlis.

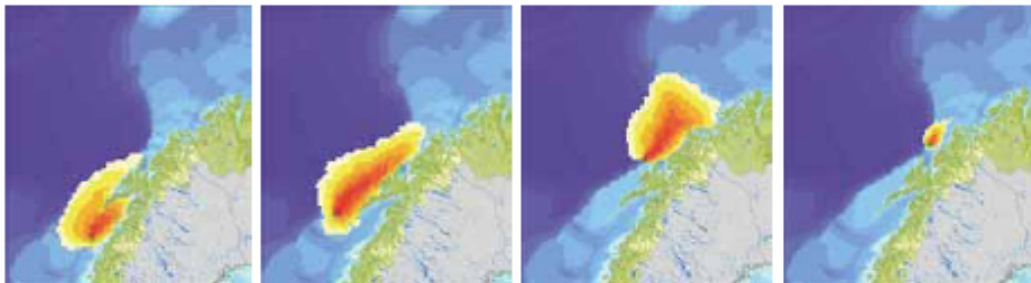
---

<sup>29</sup> Tiltak for å redusere konsekvensene vurderes i 5.4.2

**Figur 5.6 Spredning av overflateutslipp for et stort (øverste figur, 225 000 tonn) og et mindre (nederste figur, 9000 tonn) utslipp for fire utslippspunkter i Lofoten og Barentshavet\*.**



Figur 5.7.2.a. Overflateutslipp: Influensområde for 230 modellerte oljeutslipp på 4500 tonn i 50 døgn fra venstre: Nordland V, VI (punkt 1), VII og Troms II.



Figur 5.7.2.b. Overflateutslipp: Influensområde for 1120 modellerte oljeutslipp på 4500 tonn i 2 døgn fra venstre: Nordland V, VI (punkt 1), VII og Troms II.

Kilde: von Quillfeldt (2010), side 115.

\* Sannsynlighet ( $\geq 5\%$ ) for treff av olje i 10x10 km gridruter gitt ulike overflateutslipp og ulike utslippspunkter. Mørkere farger indikerer større sannsynlighet for at oljen når et bestemt område.

Resultatene viser videre at lokasjon i forhold til land og strømsystemene vil påvirke driften av olje og sannsynligheten for (og tiden det vil ta til) at den når land. Det kan også ses av figuren over. Utslipp fra Nordland VI (punkt 1), for eksempel, vil drive med de sterke kyststrømmene (noe mer ut fra land), mens utslipp fra Nordland V og VI (punkt 2) vil drive inn Vestfjorden og berører en større kystlinje både på vestsiden og østsiden av Lofotodden. Utslippene som varer lengst har potensial til å nå så langt nord som til Magerøya i Finnmark. Utslipp fra Troms II har et mindre influensområde på grunn av rask forvitring i overflaten (og i dette området er det dessuten mer gass).

Sannsynligheten for berøring av kysten er anslått til å være høy for alle utslippspunktene, og mellom 90-100 prosent for de største/lengstvarende utslippene (14 og 50 døgns varighet, Scenariene 7 og 8). Det har vært noe usikkerhet om utslippspunktene reelt sett vil ligge noe nærmere land enn lagt til grunn i modellberegningene ovenfor. Nyere oljedriftsmodellering utført av Meteorologisk Institutt viser at mer olje kan nå land raskere enn resultatene ovenfor viser.<sup>30</sup> Siden det ikke er klart hvor alle felter vil ligge, er det uansett stor usikkerhet knyttet til oljedriftsmodelleringen, i tillegg til den som er beheftet med selve modellapparatet som er benyttet.

<sup>30</sup> [http://www.bellona.no/nyheter/nyheter\\_2010/oljedrift](http://www.bellona.no/nyheter/nyheter_2010/oljedrift)



Risikogruppen (2010) inneholder tre nye oljedriftsmodelleringer, hvorav en er en større hendelse fra et punkt som også var med i von Quillfeldt (2010), men med kortere varighet. I tillegg er det to nye utslippspunkter, en lokalisert på større havdyp enn tidligere modelleringer og en lokalisert nærmere land. Simuleringene er gjort for en utslippsrate på 4.500 m<sup>3</sup>/døgn og varighet i henholdsvis 2 og 50 døgn (dvs. samme utslippsrate og varigheter som i scenarioene i von Quillfeldt (2010), se også tabell 5.1. I korthet viser de nye modelleringene at utslipp nær kysten betyr at en forholdsvis stor andel av oljen kan strande i nærområdet. Utslipp langt fra kysten kan imidlertid spres over et større område, helt opp til Nordkapp, men mer av oljen vil forvitte før den når land. Det er imidlertid ikke gjort noen miljørisikoanalyser av disse utslippene, og som nevnt ovenfor er ikke Risikogruppen helt enig om hvorvidt slike analyser faktisk bør gjennomføres eller ikke.

#### *Effekter for sjøfugl, sjøpattedyr og kyst*

Effektene for sjøfugl, sjøpattedyr og leveområder langs kysten avhenger av mange av de samme forholdene som diskutert innledningsvis i dette underkapitlet. I vurderingen av konsekvensene gjengitt i von Quillfeldt (2010) er et 2 dagers utslipp på 4.500 per døgn (Scenario 4, totalt 9.000 tonn olje, og tilsvarende største utslipp som har forekommet på norsk sokkel) antatt som representativt for flere hendelser og dermed lagt til grunn.

Konsekvensberegningene viser at det er sjøfuglene toppskarv og lunde og selarten havert som er mest utsatt for skade på bestandene. I Lofoten og Vesterålen er det særlig koloniene ved Røst, Værøy, Fugløynykene og Bleik som vil berøres. Ved de større utslippene i scenariene 7 og 8 utvides området også til Troms og Vest-Finnmark. Lunden, med hovedkoloni på Røst, vil rammes hardest av et utslipp fra Nordland V og VI (punkt 1 og 2). Ved mindre overflateutslipp vil det være sannsynlighet for at 1-5 prosent av lundebestanden omkommer. For det største utslippet (scenario 8, fra Nordland VI, punkt 1) i hekkesesongen anslås det en sannsynlighet på 38 prosent for at over 30 prosent av lundebestanden omkommer og 44 prosent for at 20-30 prosent av bestanden omkommer. Toppskarv er den kystbundne arten som vil bli mest påvirket (særlig ved Røst og Lille Karmøy).

For strandhabitat viser konsekvensvurderingene mindre til moderate miljøskader med 1-3 års restitusjonstid (dvs. den tiden det vil ta for å komme tilbake til en naturlig tilstand). Kystsonen på Røst anslås å bli hardest rammet. Eventuelle langtidseffekter for sjøfugl er ikke blitt vurdert i grunnlagsrapportene. For mer omfattende utslipp vil det være sannsynlighet for skader i kategorien "betydelig miljøskade", med restitusjonstid på 3-10 år. Haverten får de største tapene ved utslipp fra Nordland V og VI, opptil 85 prosent sannsynlighet for skade (dvs. at mindre enn 5 prosent av bestanden rammes). For begge utslippspunkter er det sjanse for skade med mer enn 10 års restitusjonstid. Alt i alt, viser resultatene at det er langvarig utslipp ved Nordland V og Nordland VI (punkt 2) som gir de største miljøkonsekvensene. Det er særlig Lofoten/Vesterålen-området som er blitt vurdert i grunnlagsmaterialet.

Utslippsscenarioene som er vurdert kan sammenliknes med kjente utslipp i Norge og internasjonalt. von Quillfeldt (2010) nevner at det ikke er sikkert om utslippene fra Full City-ulykken i Langesund (200 tonn) ville gitt store utslag i en miljøkonsekvensanalyse, siden "slike analyser fokuserer på skader som er målbare på bestander, samt skader som vedvarer over lengre tid (flere år)". Scenario 4 (som er hovedscenariet som vurderes) er 45 ganger så stort som Full City og dobbelt så stort som utslippet fra

Statfjord i 2007. Til sammenlikning var utslippet fra Exxon Valdez anslått til 37.000 tonn og i Mexico-gulven, **600.000 tonn**. Vi kommer tilbake til sammenlikning av andre utslippshendelser i vurderingen av den økonomiske skaden og oppryddingskostnader forbundet med slike utlipp.

Konsekvensvurderingen summert i von Quillfeldt (2010) konkluderer med at det er stor usikkerhet i de kvantifiserte skadene på sjøfugl, sjøpattedyr og kyst. Det skyldes blant annet at det ikke er tatt tilstrekkelig hensyn til utslippsepisodenes varighet for effektene. Det er også liten kunnskap om bestandenes størrelser og dynamikk i tillegg til andre kunnskapshull som bidrar til usikkerheten (blant annet, som nevnt i kapittel 3.3, er sjøfuglbestandene i sterk tilbakegang av årsaker som bare delvis er forstått)

Det er ikke gjort vurderinger i grunnlagsmaterialet knyttet til ulike økosystemtjenester og utviklingen av disse for de forskjellige utlippsscenariene.

#### **5.4.2 Oppryddingskostnader – mulig minimumsanslag på tap av miljøverdier**

I dette avsnittet vurderer vi hva oppryddingskostnadene kan tenkes å være for ulike utslippsstørrelser. Siden grunnlagsmaterialet sier lite eller ingenting om hva denne kostnaden kan tenkes å være, benytter vi oss av norsk og internasjonal litteratur på området. I praksis varierer anslagene ganske mye og det er heller ikke alltid enkelt å skille ut ekstra oppryddingskostnader fra andre typer private og offentlige kostnader (som for eksempel eksisterende beredskap som uansett er på plass). Uansett gir andre studier en god pekepinn på hvor omtrent kostnadene vil ligge.

##### *Oppryddingskostnader for tidligere ulykker*

Det er store ulikheter i kostnader ved opprydding etter oljeutslipp. Det skyldes at kostnadene som er knyttet til aksjoner ved akutt forurensning er avhengig av en rekke faktorer. I tillegg til de faktorene vi diskuterte ovenfor i forhold til miljøkonsekvenser, nevner White og Molloy (2003):

- Effektivitet av oppryddingsaksjoner
- Nasjonalt kostnadsnivå
- Krav til saneringsgrad

Tidligere utlipp og erfaringer viser at faktisk mengde olje som når land er svært avgjørende for de totale kostnadene. Etkin (1999) peker på at de viktigste geografiske faktorene er hvorvidt oljen treffer kystlinjen, hvilken type kystlinje som rammes, hvorvidt det bor mye folk i området, og hvilke krav befolkningen har til saneringsgrad (dvs. tilbakestillelse til original tilstand). Etkin anslår at de gjennomsnittlige oppryddingskostnadene varierer fra \$ 3.637 til \$ 25.111 per tonn for en del internasjonale oljeutslipp, avhengig av disse faktorene.

Nedenfor gis en oversikt over noen tidligere utslippshendelser, både norske og internasjonale, med påfølgende skader og oppryddingskostnader (se Tabell 5.7). Flere av disse er skipshavari, og dermed ikke av direkte relevans for petroleumsvirksomhet på plattformer. Videre er det grunn til å understreke at oljetype kan ha mye å si for hvor store oppryddingskostnaden blir. Men anslagene vi gjennomgår kan uansett gi en illustrasjon på størrelsesorden ved ulike utslippsmengder.

Tabell 5.7 Oversikt over utvalgte oljeutslipp og oppryddingskostnader

Navn	Sted og hendelse	Utslipp og oppsamlet olje	Skader	Kostnader
Green Ålesund (2000)	Fryseskipet grunnstøtte og sank nord for Haugesund	Ca 160 tonn bunkersolje	9 km strandlinje ble tilgriset	Ca. 86 millioner kr (SINTEF, 2008)
M/S Rocknes (2004)	Skipet gikk rundt og sank i Vatløstraumen utenfor Bergen	Ca. 350 tonn bunkersolje, diesel og smøreolje	45 km strandlinje ble tilgriset	Kystverkets kostnader 108,5 mill. kr. Totale kostnadene ved beredskaps- og oppryddingsarbeidet: ca 139 mill kr (Norconsult, 2008)
M/S Server (2007)	Fedje i Hordaland. Skipet grunnstøtte og forliste	Ca. 380 tonn bunkersolje, samt diesel og smøreolje. Ca. 1.250 tonn oljeemulsjon og oljebefengt masse ble rensert ut av strendene	40 km strandlinje ble oljeskadd	Totale kostnader: ca 220 mill kr (Norconsult, 2008).
Full City (2009)	Langesund. Skipet grunnstøtte og drev på land	Ca. 200 tonn bunkersolje	Ca 75 km strandlinje mer eller mindre tilgriset	Kostnader frem til nå: overkant av 200 mill kr. Det forventes ytterligere kostnader, totale kostnadsanslag er usikre (200-500 mill kr)
Prestige (2002)	Spania	64.000 tonn olje	Over 1300 kilometer kystlinje ble berørt (Loureiro m.fl, 2006)	De totale oppryddingskostnadene beløp seg til ca 5 milliarder kr (SINTEF, 2008).
Exxon Valdes (1989)	Alaska	38.800 tonn North Slope råolje.	2400 km kystlinje ble berørt. Carson m.fl (2003): 1600 km kystlinje. SEROS (2005): 320 km kystlinje.	Anslag for oppryddingskostnader knyttet til ulykken varierer fra vel 7 milliarder dollar (ca 42 mill. NOK) til 120 mrd kr <sup>31</sup> (avhengig av kilde og hvilke type kostnader som inkluderes <sup>32</sup> )

<sup>31</sup> WWF og Norges Fiskarlag (<http://www.fiskarlaget.no/index.php/medlemslagene/fiskarlaget-nord/item/2041-absurd-å-verne-lofoten-og-vesterålen-for-framtidig-oljevirkosomhet-motsvar>)

<sup>32</sup> Tallene inkluderer trolig også erstatningskostnader i forbindelse med utslippet. Vi finner ingen troverdige kilder som angir rene oppryddingskostnader etter ulykken. Se for eksempel: <http://explorenorth.com/library/weekly/aa032499.htm>

Sammenlignet med Bravo-ulykken og Statfjord A, var utslippene fra både “Full City” og M/S Server relativt begrensede. Kostnadene ved opprydding og beredskap var likevel store, noe som skyldes at ulykkene skjedde i kystnære farvann, og vind- og strømforhold gjorde at oljen spredte seg inn mot land. Både Bravo-ulykken og utslippet fra Statfjord A skjedde langt til havs, noe som gjorde at både oppryddingskostnadene og miljøskadene ble langt mindre. Dette viser at været, kyststrømmen og avstanden til kysten har stor betydning for konsekvensene ved en utslippsulykke. De tre første ulykkene hadde alle relativt begrensede utslipp på under 500 tonn, som tilsvarer ca scenario 2 i von Quillfeldt (2010) (490 tonn). Prestige i Spania hadde et utslipp på 64.000 tonn, omtrent som scenario 7 (63.000 tonn), litt under to ganger mengden fra Exxon Valdez.

Værforholdene og området hvor utslippet skjer har stor betydning for de totale oppryddingskostnadene. Dersom vi sammenligner to relativt like utslipp - M/S Server og M/S Rocknes - ser vi at oljevernaksjonene ble svært forskjellige. M/S Rocknes forliste i Vatilestraumen, et beskyttet område med fjorder og sund, holmer, vikar og skjær. M/S Server gikk ned vest av Fedje, med storhavet som nærmeste nabo. I motsetning til Rocknes-uhellet, så skjedde Server-forliset i dårlig vær. Det var sterk storm i området, og vind, strøm og bølger spredte oljen over et stort område. Bare ca 5 prosent ble samlet opp på sjøen, og aksjonen innebar omfattende strandsaneringsoperasjoner. Værforholdene var derfor en stor utfordring under Server-aksjonen, og bidro til at kostnadene ble vesentlig høyere enn ved Rocknes-aksjonen.<sup>33</sup>

#### *Beregningsmetodikk og eksempler på kostnadsberegninger*

Som nevnt ovenfor vil kostnadene ved sanering av et større oljeutslipp avhenge av en rekke faktorer. Det er derfor svært vanskelig å gi anslag for fremtidige oppryddings- og beredskapskostnader ved et eventuelt utslipp i Barentshavet eller utenfor Lofoten.

Basert på en større internasjonal studie utført av Etkin (2000), har man imidlertid utviklet en metode<sup>34</sup> for å kunne gjøre noen grove kostnadsanslag. Studien undersøkte saneringskostnader for oljeutslipp i hele verden i perioden 1980-2000, og ut fra dette datamaterialet ble det utviklet en formel for å beregne kostnader. Formelen har følgende grunnleggende form:

$$\text{Saneringskostnad (NOK)} = \text{Basiskostnad (NOK/tonn)} * \text{total oljeutslippsmengde (tonn)} \\ * \text{justeringsfaktorer}$$

Oppryddingskostnadene varierer naturlig nok med utslippsmengden, slik at basis-kostnaden er beregnet per tonn olje som er sluppet ut. Kostnadene per tonn reduseres imidlertid betraktelig med økende utslippsmengde, slik at mindre utslipp gir høyere kostnader per tonn. Basert på tidligere ulykker viser Etkin (1999) til en klar negativ korrelasjon mellom oppryddingskostnader per tonn og utslippsmengde.

---

<sup>33</sup> Kilde: Kystverket

<sup>34</sup> Metoden er nærmere beskrevet i SINTEF-rapporten “Samfunnsmessige konsekvenser av skipstrafikk og akutt forurensning i Norskehavet” (2008), vedlegg C ([http://www.regjeringen.no/upload/OED/Rapporter/9\\_SINTEF\\_akuttutslipp%20konsekvenser.pdf](http://www.regjeringen.no/upload/OED/Rapporter/9_SINTEF_akuttutslipp%20konsekvenser.pdf))

Basiskostnaden varierer videre fra land til land avhengig av lønnsnivå og landets standard for å definere en strand som ren (SINTEF, 2008). Basiskostnaden blir multiplisert med den totale utslippsmengden, og det benyttes en justeringsfaktor for å inkludere individuelle aspekter ved den spesielle hendelsen. Relevante justeringsfaktorer er blant annet oljetype, sted, oppryddingsstrategi og lengde forurenset strand. I Etkin (1999) presenteres en kostnadsestimeringsmodell som viser beregning av oppryddingskostnader per tonn, basert på blant annet utslippets lokalisering, kystavstand, oljetype, oppryddingsstrategi og utslippsmengde.

SINTEF (2008) har ved hjelp av denne beregningsmetoden, estimert saneringskostnader ved ulike utslippsscenarioer langs Norskekysten. Disse scenarioene kan benyttes som gode illustrasjoner på hvordan utslippsmengde, avstand til kysten og oljetype kan påvirke oppryddingskostnadene.

I et av scenariene, fra en oljeinstallasjon utenfor Molde, illustreres en utblåsning på 5.800 tonn olje over en periode på 7,5 døgn. En mengde på 128 tonn olje strander over et område på 360 km strand, og saneringskostnadene estimeres til et sted mellom 232 og 364 millioner kr.<sup>35</sup> I et større utslippsscenario, hvor vel 200.000 tonn olje blir sluppet ut ved Stad, beregnes saneringskostnadene til å ligge i intervallet 1,2 – 1,8 milliarder kr. I dette scenariet strander 6.480 tonn olje over et område på 594 km strand.

For en tenkt utslippshendelse i Vestfjorden (14.500 tonn) er saneringskostnadene estimert til et sted mellom 2,3 og 3,5 milliarder kr. Kostnadene er ca dobbelt så høye som i tilfellet ved Stad. Forskjellen skyldes lengden av kystlinjen som er forurenset. Selv om mengden av olje som blir sluppet ut ved Stad er vesentlig større enn i Vestfjorden (200.000 mot 14.500 tonn), er den mengden som når stranden like stor. I Vestfjorden fordeler oljen seg på over 1.250 km kystlinje mot 594 km ved Stad. Dette er avgjørende for kostnadsberegningene. Dessuten er saneringskostnadene for tung fyringsolje, som blir sluppet ut i Vestfjorden, høyere enn for råoljen som slippes ut ved Stad.

I en annen rapport utarbeidet på oppdrag fra Eni Norge, estimeres oppryddingskostnader av et oljeutslipp fra Goliatfeltet. Scenarioet er et utslipp på 19.000 tonn olje. Utslipet skjer på et relativt gunstig tidspunkt på året, og oljen strander på et konsentrert område. Oppryddingskostnadene beregnes til å ligge i intervallet 225-350 millioner kr. Til sammenligning ga Server-ulykken, med et utslipp på under 300 tonn olje, saneringskostnader på omkring 200 millioner kr. Utslipet skjedde i svært dårlig vær, og bølgehøyden var på nesten 7 meter.

Anslagene inneholder betydelig usikkerhet, og er basert på en rekke forutsetninger og et forholdsvis tynt datagrunnlag fra norske forhold. Beregningene gir likevel en indikasjon på hvor store oppryddingskostnadene ved et oljeutslipp kan være ved ulike utslippsmengder, og ulike vær - og områdeforhold.

#### *Anslag på oppryddingskostnader for Lofoten og Barentshavet*

Metoden kan videre benyttes til grovt å anslå oppryddingskostnader ved de ulike utslippsscenarioene som er benyttet i grunnlagsrapportene (se kapittel 5.1 og DNV,

---

<sup>35</sup> Anslaget på saneringskostnadene gis i form av et intervall som fremkommer ved å benytte lav-høy basiskostnad.

2010b). Oljedriftmodelleringen diskutert ovenfor (5.4.1) konkluderte at utslippene i Nordland V og Nordland VI har størst potensial til å berøre kysten. For disse utslippene er det modellert oljemengder på over 1.000 tonn i en enkeltrute.<sup>36</sup> Til sammenligning var utsluppet oljemengde ved forliset av Full City på sørlandskysten ca. 200 tonn bunkersolje, og de totale oppryddingskostnadene er her estimert til å komme på i overkant av 200 millioner kr.

Et utslipp på 4.500 tonn/døgn i 50 døgn vil gi et totalt utslipp på nivå med utslipps-scenarioet ved Stad gjort av SINTEF (se over/totalt utslipp på 225.000 tonn). Her ble saneringskostnadene beregnet til å ligge i intervallet 1,2 – 1,8 milliarder Kr. Dette var imidlertid et engangsutslipp, og råoljen som slippes ut fordeler seg over et relativt begrenset kystområde.

Som tidligere beregninger viser, avhenger oppryddingskostnadene i stor grad av hvor lange kystlinjer som blir berørt, og av varigheten av utslippet. For å kunne gi et anslag over kostnadene ved de ulike scenariene, er det derfor nødvendig med et mer presist informasjonsgrunnlag/å ha en mer presis oversikt over hvor mange km strandlinje som rammes av oljeutslippene.

Exxon Valdez-ulykken i Alaska i 1989 kan være en god illustrasjon på hvor høye kostnadene ved store oljeutslipp kan bli. Ca. 39.000 tonn olje lakk ut i havet, og berørte omtrent 320 km strandlinje. SEROS<sup>37</sup> (2005) anslår at en omfattende utblåsning på norsk sokkel kan føre til tilsvarende mengde strandet olje. Utbredelsen av oljesølet fra Exxon Valdes dekker omtrent avstanden Måløy-Røst, og et tilsvarende område kan bli berørt etter en større utblåsning i nordlige deler av Nordsjøen.

Det er vanskelig å finne nøyaktige tall på de totale oppryddingskostnadene for Exxon Valdez, men de laveste anslagene ligger på i overkant av 40 milliarder kr.<sup>38</sup> De seneste anslagene for oppryddingskostnader etter Mexico-ulykken ligger på i overkant av 20 milliarder kr.<sup>39</sup> BP hadde per juni 2010 pådratt seg kostnader på over 9 milliarder kr, og anslår at de totale begrensings- og oppryddingskostnadene vil komme på rundt 20-40 milliarder kr.<sup>40</sup> Disse estimatene inkluderer ikke erstatningskostnader knyttet til de som er rammet av ulykken.

Basert på de nevnte scenariene, og beregninger av oppryddingskostnader per tonn ved tidligere/virkelige hendelser, kan vi gi noen røffe anslag på kostnadene for ulike utslippsmengder. En rapport utarbeidet av Norconsult (2008) benytter estimer over kostnader per tonn utslipp som oppgitt i Tabell 5.8.

---

<sup>36</sup> 10\*10 km kysttrute

<sup>37</sup> Senter for risikostyring og samfunnsikkerhet ved Universitetet i Stavanger

<sup>38</sup> <http://www.dagsavisen.no/utenriks/article484005.ece>,  
<http://www.nrk.no/nyheter/verden/1.7125737>. Disse anslagene inkluderer også erstatningskostnader. Vi finner ingen dokumentasjon på hvor mye hhv opprydding og erstatning utgjør av de totale kostnadene.

<sup>39</sup> The Economist, June 2010: "The oil well and the damage done"

<sup>40</sup> [http://e24.no/boers-og-finans/article3689175.ece?keepThis=true&TB\\_iframe=true&height=650&width=850](http://e24.no/boers-og-finans/article3689175.ece?keepThis=true&TB_iframe=true&height=650&width=850)

**Tabell 5.8 Anslag på oppryddingskostnader basert på et utvalg akuttutslipp**

Utslipp større enn 100 tonn	Total kostnad for tiltaket (korrigert mht konsumprisindeks)	Kostnad for tiltaket per tonn utslipp (kr)
Råolje (gjennomsnitt for 11 hendelser i perioden 1984-2007)	60 millioner	206.000
Tung bunkers (gjennomsnitt for 8 hendelser i perioden 1989-2007)	77 millioner	266.000

Kilde: Norconsult (2008)

Det kan være ulike forhold i nordområdene som gjør at det er rimelig å opp- eller nedjustere disse enhetskostnadene (estimatene over kostnader per tonn), som er basert på hendelser i sør.

Faktorer som kan gjøre oppryddingen mer krevende i nord, er utfordrende vær og vindforhold, ising, sterke havstrømmer og strandområder med mange holmer og skjær.

På yttersiden av Lofoten og Vesterålen er det mange grunne områder med rasurer og tørrfallsområder langs kysten (SINTEF og Acona Wellpro, 2010). I tillegg finnes det områder med sterk strøm. SINTEF og Acona Wellpro (2010) konkluderer imidlertid med at det samlet sett ikke er mer sterk vind eller bølgeaktivitet i utredningsområdet sammenlignet med områder hvor det i dag foregår petroleumsaktivitet lengre sør.

I vintermånedene vil imidlertid vedvarende mangel på dagslys være en utfordring ved en eventuell oppryddingsaksjon, og motsatt på sommerstid. Tilfrysning/ising av oljevernutstyr vil også kunne redusere effektiviteten, samtidig som det vil kunne være mer krevende å jobbe i det kalde klimaet.

Store avstander og begrenset infrastruktur nevnes også som en faktor som kan gjøre oppryddingen mer kostbar. Forvaltningsområdet er et stort og utstrakt geografisk område, med lang kystlinje og dype fjorder. Veinettet er dårligere utbygd enn sørpå, og de mange fjordarmene bidrar også til at det kan være komplisert å få utstyr og personell fram dit det trengs.

Til sammenligning var kostnadene knyttet til oppryddingsaksjonene etter M/S Rocknes og M/S Server hhv 398.000 og 426.000 kr/tonn utslipp. Dette, sammen med de spesielle forholdene i nordområdene, gjør at det kan være rimelig å basere seg på en noe høyere enhetskostnad enn de som er gitt i tabellen ovenfor. Som et grovt anslag vil vi benytte en kostnad per tonn utslipp på 400.000 kr for det laveste utslippsintervallet.

Enhetskostnadene i Tabell 5.8 er dessuten basert på relativt små utslippshendelser. Det vil derfor være rimelig å nedjustere enhetskostnadene for større utslippsmengder, jfr. Etkin (1999). Litteraturen viser at kostnadene per tonn reduseres betraktelig med økende utslippsmengde, slik at mindre utslipp gir høyere kostnader per tonn. Basert på tidligere ulykker viser Etkin (1999) som nevnt foran til en klar negativ korrelasjon mellom oppryddingskostnader per tonn og utslippsmengde. I Etkin (2000) beregnes det at utslipp under 30 tonn er omtrent 10 ganger dyrere, på per tonn basis, enn utslipp over 300 tonn. I en annen studie angis enhetskostnaden til 345.000 \$/tonn for utslipp under 10 tonn, mens utslipp over 50 tonn beregnes å ha en kostnad på 12.000 \$/tonn (Monnier, 1994). Det er altså en betydelig negativ sammenheng når vi ser på utslipp under 1000 tonn, mens vi ser en mindre nedgang i enhetskostnadene for større

utslippsintervaller. Ved å gå fra 1.000 tonn til 20.000 tonn, synes enhetskostnadene å nedskaleres med en faktor på omtrent 2, mens utslipp over 30000 tonn har en betydelig lavere enhetskostnad enn utlippene under 25000 tonn.

Dersom vi benytter disse anslagene, og oppskalierer dem til våre kostnadsestimater basert på norske hendelser (se Norconsult, 2008), kan det være rimelig å anta at enhetskostnadene ved et utslipp på 2.000 tonn er omtrent 100.000 kr lavere enn ved 1.000 tonn. Basert på de nevnte studiene, anslår vi videre en nedjustering for intervallet 2.000-20.000 med ytterligere 100.000 kr, slik at enhetskostnader her blir 200.000 kr/tonn, mens utslippsklassen (20.000-100.000 tonn) har en enhetskostnad på 100.000 kr/tonn.

Basert på korrelasjonsestimatene fra Etkin (1999 og 2000) og Monnier (1994), kan det være grunn til å nedskalere enhetskostnadene enda mer for de høyeste intervallene. Dersom vi sammenligner med Prestige og Exxon Valdez (med utslipp på hhv 64.000 og 38.800 tonn), virker det imidlertid urimelig å benytte en enhetskostnad lavere enn 100.000 kr for utslipp større enn 20.000 tonn.

Dersom vi benytter disse enhetskostnadene, får vi anslag over mulige oppryddingskostnader ved de ulike utslippsintervallene for Barentshavet og Lofoten som vist i Tabell 5.9.

**Tabell 5.9 Oppryddingskostnader (intervall) ved ulike utslippsmengder**

Utslippskategori	Kr per tonn	Totale kostnader, mill kr
1-1.000 tonn	400.000	0,4 – 400
1.000-2.000 tonn	300.000	400 – 600
2.000-20.000 tonn	200.000	600 – 4.000
20.000 – 100.000 tonn	100.000	4.000 – 10.000
>100.000 tonn	Ikke anslått	> 10.000

Oljetyperne som er lagt til grunn er Balderolje for utslipp fra Nordland V, Nordland VI og Nordland VII og Huldra kondensat for utslipp fra Troms II (DNV, 2010b). Balderoljen er en tung olje med lang levetid på havoverflaten. Huldra er et parafinsk kondensat med kort levetid på havoverflaten.

#### 5.4.3 Totale miljøskader – lar de seg verdsette i kroner?

Oppryddingskostnader kan som nevnt brukes som et minste anslag på verdien av de miljøskader som unngås ved opprydding etter ulike oljeutslipp. Imidlertid er det grunn til å tro at det totale nyttetapet for befolkningen er langt større enn dette ved en større ulykke, både knyttet til bruks- og ikke-bruksverdier (både i forhold til skader det ryddes opp i og de skadene som er igjen etter opprydding). I dette avsnittet vurderer vi, basert på grunnlagsmaterialet og andre studier, hvorvidt det totale nyttetapet knyttet til oljeutslipp kan verdsettes i økonomisk forstand. Konklusjonen er at Norges befolkning sannsynligvis har en positiv betalingsvillighet for å unngå et større utslipp i Lofoten og Barentshavet, men at denne betalingsvilligheten ikke lar seg anslå med tilstrekkelig grad



av sikkerhet basert på eksisterende grunnlagsrapporter og studier.<sup>41</sup> Det er likevel interessant å se på hva andre studier har funnet som indikasjon på hvor omtrent en kunne tenke seg at betalingsvilligheten ville være i Norge.

*Verdier knyttet til eksistens og bevaring kan være betydelige*

Allerede i 1967 slo John Krutilla, en amerikansk økonom, fast i en berømt artikkel at bevaring av natur kunne ha en økonomisk eksistensverdi uten tanke på bruk (Krutilla, 1967). Dette var ganske revolusjonerende blant økonomer på den tiden som ellers så på natur som ressurser som kunne og burde utnyttes. Bevaring for bevaringens skyld ble sett på som bortkastet. Krutillas innsikt har gitt opphav til en rekke økonomiske metoder for å beregne verdien av bevaring av natur – både av hensyn til direkte bruksverdier (for eksempel rekreasjon og bærekraftig utnyttelse) og ikke-bruk (verdien av å vite at et naturområde er bevart). Disse ble nevnt i kapittel 2.

Spørsmålet er hvor mye en bør bruke av fellesskapets ressurser til naturbevaring og hvor mye til andre formål. Enten en liker verdsetting av miljø i kroner eller ikke, kommer en ikke utenom at hver eneste beslutning politikere tar i forhold til miljø realiserer en implisitt maksimal verdi for det som blir valgt bort. En mer konsistent og transparent måte er å anslå verdien først (hvis det lar seg gjøre), og så la politikere velge basert på total nytte og kostnad. Den eneste måten å anslå ikke-bruksverdien knyttet til en miljøendring på er å spørre folk direkte i undersøkelser hvor mye de er villige til å betale (gi opp av andre goder) for å unngå miljøskaden, og fortsatt være på samme nyttenivå.

Lofoten og Barentshav-området er unikt i norsk og internasjonal sammenheng, noe som muligheten for Verdensarvstatus underbygger. En rekke studier, både i Norge og internasjonalt, har funnet at folk har en positiv betalingsvillighet for bevaring av unik natur av denne typen. Et eksempel fra Norge er Lindhjem og Navrud (2009) som gjennomførte en landsdekkende undersøkelse av betalingsvilligheten for bevaring av biologisk mangfold i norske skoger (økt reservatvern). Miljøgodet i denne studien var stort sett mindre arter som lav, insekter og moser med leveområde i ganske utilgjengelig og ufremkommelig skog, dvs. arter folk vurderte som viktige å bevare uavhengig av egen rekreasjon. På samme måte, vil hav og kyst i Lofoten og Barentshavet inneholde en rekke miljøkvaliteter som de aller fleste aldri vil oppleve personlig (for eksempel korallrev og sjeldne havarter). En lang rekke studier i ulike land har vist at ikke-bruksverdier kan være betydelige (se for eksempel Carson 2010). At folk kan ha positiv betalingsvillighet for natur de selv typisk aldri vil se eller oppleve, underbygges også av donasjoner folk gir til ulike organisasjoner, som for eksempel Regnskogfondet.

Nå har betalingsvillighetsundersøkelser blitt kritisert bl.a. på grunn av at folk kan ha tendens til å oppgi høyere beløp i undersøkelser enn de faktisk ville betalt om de sto overfor et reelt valg. Selv om metoden har denne (og andre) mulige svakhet(er), betyr ikke det at verdier knyttet til bevaring ikke kan være positive og betydelige. Ikke bare folk bosatt i nærheten av Lofoten og Barentshavet kan ha slike verdier; for natur av potensiell nasjonal betydning, kan i prinsippet hele Norges befolkning berøres. Dette er

---

<sup>41</sup> Prinsipielt er vi av den oppfatning at slike verdier kan beregnes hvis en bruker etablerte metoder som spør folk direkte om deres preferanser i undersøkelser. Dette er også et syn delt av et ekspertpanel nedsatt etter Exxon Valdez-ulykken i USA (se nedenfor).

også reflektert i debatten omkring spørsmålet i norske medier. Og mindre beløp per husstand, kan utgjøre et ganske stort samlet beløp som uttrykk for miljøverdiene.

*Grunnlagsmaterialet inneholder svært begrenset informasjon om ikke-bruksverdier*

Bruksverdiene knyttet til reiseliv og fiskeri har vært forsøkt anslått som del av grunnlagsmaterialet til oppdateringen av forvaltningsplanen for Lofoten og Barentshavet. For ikke-bruksverdiene er det ingen slik informasjon. Det er for eksempel ikke gjennomført noen verdsettingsstudie for å anslå denne verdien for Lofoten og Barentshavet.

SWECO (2009), Petroleumstilsynet og Proactima (2010c), Armstrong m.fl. (2008) og SWECO (2010) er alle studier som behandler problematikken fra ulike vinkler. SWECO (2010) er en grundig gjennomgang av økosystemtjenester og mulige måter å beregne verdier, men er ikke ment å gi anslag som kan brukes i en nytte-kostnadsanalyse. Det gis kun enkle eksempler som illustrasjoner. Vurderingene er heller ikke direkte knyttet til utslippsscenariene gitt i von Quillfeldt (2010), noe som også er tilfelle for de andre studiene. SWECO (2009) kan sees på som en forstudie til SWECO (2010) og gir en gjennomgang av mulige verdsettingsmetoder og eksempler.

Petroleumstilsynet og Proactima (2010c) har til hensikt å presentere et forslag til verdsettingsmetodikk for samfunnsmessige konsekvenser av akuttutslipp både for bruks- og ikke-bruksverdier, men er heller ikke ment å gi anslag på verdiene for bruk i nytte-kostnadsanalyse. Armstrong m.fl. (2008) forsøker å beregne både bruks- og ikke-bruksverdier, bl.a. basert på andre studier. Deres framgangsmåte, særlig for å anslå ikke-bruksverdier, blir for usikker og spekulativ, som vi diskuterer nærmere nedenfor.

Verdsettingsmetodene er velkjente og velprøvde i andre land og har vært utredet i flere overlappende studier som del av grunnlagsmaterialet, men de har ikke vært benyttet i norsk sammenheng for å gi anslag på miljøverdier som kan brukes videre i en nytte-kostnadsanalyse eller som del av oppdateringen av forvaltningsplanen. Dette anser vi som en viktig mangel ved grunnlagsmaterialet. Spørsmålet er så: finnes det andre studier som kan brukes og kan verdier fra disse overføres som anslag på betalingsvilligheten for Norges befolkning for å unngå akuttutslipp i Lofoten og Barentshavet?

*Verdianslag fra tidligere studier*

I vedlegg 5 har vi sammenstilt en oversikt over de mest kjente studiene av betalingsvillighet for økt oljevernberedskap eller for å unngå gjentakelse av bestemte akuttutslipp som har skjedd. De omhandler kun skipsforlis. Så vidt oss bekjent er det ingen studier av større utslipp fra oljeinstallasjoner. Uansett er det grunn til å tro at det er skadene av oljeutslipp folk er mest opptatt av, ikke hvor utslippet kommer fra. Studiene inneholder både anslag for bruks- og ikke-bruksverdier. Det er ikke alltid lett å skille disse fra hverandre og med mange forskjellige anslag må en være forsiktig med ikke å dobbeltelle. En kan imidlertid anta at ikke-brukskomponenten er relativt stor, siden de fleste studiene undersøker hele befolkningen, ikke bare dem som rammes direkte.

Kun to studier har, så vidt oss bekjent, vært gjennomført i Norge. Den ene er fra 1994 og upublisert, den andre en masteroppgave fra 2005. Den første vurderte betalingsvilligheten blant lokalbefolkningen i Frogn for å unngå et utslipp på 1.500 tonn fra tømningen av Blücher i Oslofjorden. Anslaget her lå på 3.520 og 5.280 kr per husstand i

et engangsbeløp. Dette beløpet er ganske høyt fordi bare folk direkte berørt av et slikt utslipp ble spurt.

Den andre studien verdsatte økt oljevernberedskap for hele Norges befolkning i forhold til økende russisk skipstrafikk langs norskekysten. Betalingsvillighet for opptrapping av oljevernberedskapen, konkret for å forhindre to utslipp på 40.000 og 80.000 tonn, var mellom 679 og 808 kr per husstand i Norge, igjen som et engangsbeløp.

Av de andre studiene har særlig Exxon Valdez-studien fra 1992 (med etterfølgende publiserte artikler) fått mye oppmerksomhet. Denne studien ble brukt som del av skadeerstatningsoppgjøret i USA der det ble slått fast at også ikke-bruks verdier var reelle økonomiske verdier som burde erstattes. Et utvalg bestående av høyt profilerte økonomer og eksperter på spørreundersøkelser, slo fast at betalingsvillighetsundersøkelser under visse betingelser kan gi troverdige anslag på miljøverdier (se Arrow m.fl. 1993).<sup>42</sup> Studien fant en betalingsvillighet på 248 kr per husstand som et engangsbeløp, i 1992, for å unngå en tilsvarende ulykke som Exxon Valdez i framtiden.

Det siste store utslippet i Europa er Prestigeutslippet langs kysten av Spania og deler av Frankrike og Portugal. Dette var et relativt stort utslipp på 60.000 tonn med tilgrising av 1.200 km kystlinje. Det beste anslaget fra studien som verdsatte skadene ligger på ca 320 kr for å unngå et tilsvarende utslipp (Loureiro m.fl. 2009).

Studiene gjennomgått i vedlegg 5 dekker omtrent hele spennet i forhold til utslipp i tonn olje som legges til grunn i utslippsscenariene for Lofoten og Barentshavet, fra "små" utslipp på 1.000 tonn til storutslipp på 60-80.000 tonn. De helt største utslippene ("worst case", større enn 100 000 tonn eller et "Mexicogulf-scenario") er ikke dekket. Vi kan se av tabellen at betalingsvilligheten varierer fra rundt 200 til 5.000 kr. Hoveddelen av anslagene ligger mellom 400 og 1.200 kr i et engangsbeløp per husstand. Merk at beløpene ikke er direkte sammenliknbare siden de ikke er oppjusterte fra studieår til dagens kroneverdi. Likevel kan vi se fra tabellen at det ikke er en enkel sammenheng mellom betalingsvilligheten og nøkkelkarakteristika ved ulykkene eller naturmiljøet som blir skadet. Det er, basert på erfaring fra andre studier, heller ingen veldig klar sammenheng med andre variable (som inntekt, nærhet til utslippet osv). Dette betyr ikke nødvendigvis at vi ikke kan stole på det folk oppgir i betalingsvillighet, men at vi ennå ikke forstår godt nok hvordan folks preferanser for miljøgoder formes og avhenger av viktige faktorer. Når en mangler denne kunnskapen, betyr det i praksis at det er vanskelig å overføre en eller flere av verdianslagene til Lofoten og Barentshavet på en forsvarlig måte, som vi diskuterer i neste avsnitt.

#### *Kan verdier overføres til Lofoten og Barentshavet?*

Overføring av verdiestimater fra eksisterende litteratur til en situasjon der et liknende tiltak, prosjekt eller politikk er under vurdering, kalles nytteoverføring. Typisk brukes gjennomsnitts- eller enkeltverdier fra internasjonale studier justert for forskjeller i BNP og inntektselastisitet.<sup>43</sup> Det er en metode som er mye benyttet både innenfor og mellom

---

<sup>42</sup> Merk at de kravene som stilles til erstatningsoppgjør, som vurdert av dette panelet, er strengere enn de som normalt bør gjelde for bruk av slike verdier i en nytte-kostnadsanalyse.

<sup>43</sup> Når en overfører mellom land med ulikt inntektsnivå, må en anta noe om hvor mye betalingsvilligheten endres når inntekten endres, som elastisiteten er et anslag på.

land, siden det er kostnads- og tidkrevende å gjennomføre primære verdsettingsstudier. Hvis det finnes mange relevante studier kan mer avanserte nytteoverføringsmetoder benyttes, for eksempel meta-analyse (en måte å kvantifisere hvilke faktorer som forklarer variasjonen i betalingsvillighet mellom studier, se for eksempel Lindhjem og Navrud (2008)). Det er imidlertid for få studier internasjonalt til å benytte en slik framgangsmåte her.

At enkel nytteoverføring av gjennomsnitt eller enkeltanslag er mye brukt, gjør imidlertid ikke metoden mer forsvarlig eller egnet for vårt formål av den grunn. Store overføringsfeil er ofte observert når metoden er testet vitenskapelig, særlig for mer komplekse og unike miljøgoder i samme kategori som naturen i Lofoten og Barentshavet, se for eksempel Navrud og Ready (2007).

Det er også mye diskusjon i litteraturen om hvordan folks nytte (og betalingsvillighet) avhenger av kvalitet og kvantitet på en miljøskade eller -gode. Det er for eksempel ikke slik at betalingsvilligheten for å unngå et oljeutslipp står i et enkelt og forutsigbart forhold til enkle parametre som antall skadede sjøfugl eller sjøpattedyr, km tilgriset strand, størrelse på havareal berørt osv, eller som proxy, antall tonn olje utsluppet. For eksempel, kan det være slik at folk er opptatt av å bevare et visst (minimums)nivå av arter, men ikke har særlig betalingsvillighet for store forbedringer utover dette. Oppskalering og generalisering av verdier gitt i en sammenheng er dermed svært vanskelig å overføre til andre sammenhenger eller å skalere opp for større/mindre utslipp. Det blir derfor også vanskelig å relatere verdiene til Tabell 5.3, oversikten over intervaller for akuttutslipp av ulike størrelser og sannsynlighetene for disse.

Armstrong m.fl. (2008)<sup>44</sup> forsøker seg på verdianslag for Lofoten og Barentshavet basert på enkle nytteoverføringer. Et eksempel er beregning av verdien av dypvannskorallrevene i Lofoten/Barentshavet basert på en 12 år gammel studie som gir kostnader ved rehabilitering av et (grunt) tropisk korallrev. Et annet eksempel fra samme studie er en beregning av eksistensverdien av spekkhoggere og sjøfugl ved å benytte enhetsverdier ("stykkepriser") fra to eldre, internasjonale studier. Rapporten konkluderer med et estimat på habitatverdier (som forfatterne riktignok anser som spekulativt) på 2.807 milliarder kr. Eksistensverdier for noen få arter anslås, som et underestimat ifølge forfatterne, på 8 milliarder. Basert på anbefalt metodepraksis nasjonalt og internasjonalt, blir disse anvendelsene svært spekulative og usikre. Til tross for at svakhet i metodebruken, kan forfatterne likevel ha rett i sin konklusjon om at ikke-bruksverdiene kan være betydelige. I slike tilfeller, er det etter vår oppfatning bedre ikke å forsøke å anslå verdien gjennom enkle nytteoverføringsmetoder, men bruke mer indirekte vurderinger.

#### *Oppsummering og vår anbefaling*

Denne delen har vurdert hvorvidt det er mulig å anslå hva de totale miljøskadene kan tenkes å være i kroner og øre for oljeutslipp i Lofoten og Barentshavet. Siden det ikke har vært gjennomført en egen verdsettingsstudie av bruks- og ikke-bruksverdier i Lofoten og Barentshavet som del av grunnlagsmaterialet, kan ikke disse verdiene anslås direkte. Det finnes heller ingen direkte egnede studier i Norge vi kan benytte som

---

<sup>44</sup> Denne studien er ikke formelt en del av grunnlagsmaterialet, men er likevel relevant å vurdere i denne sammenheng.

grunnlag for røffe anslag. Det er noen få internasjonale studier som gir en indikasjon på mulige nivåer på økonomiske verdier, men direkte bruk av disse ved overføring til Lofoten og Barentshavet ses på som uforsvarlig og for usikkert. Selv om verdiene er vanskelig å anslå, er det grunn til å tro basert på internasjonal litteratur og det brede norske engasjementet i saken, at ikke-bruksverdiene (eksistens- og bevaringsverdi) knyttet til å unngå et (større) utslipp i Lofoten og Barentshavet kan være betydelige.

Vi anbefaler heller å verdsette ikke-bruksverdiene implisitt, dvs. anslå hvor stor folks betalingsvillighet må være under ulike forutsetninger for at total betalingsvillighet skal overstige forventede netto oljeinntekter, fratrukket andre kvantifiserte kostnads-komponenter (inkludert oppryddingskostnader). Da vil det bli en diskusjon om disse beløpene er realistiske og hvordan de forholder seg til tidligere studier av betalingsvillighet og kostnadene ved andre miljøpolitiske tiltak i Norge folk allerede dekker over skatteseddelen.

### **5.5 Samfunnsøkonomisk kostnad av ulykker**

Vi har beregnet forventede kostnader ved akuttutslipp, hvor vi har brukt sannsynlighetene beregnet i kapittel 5.2 og kostnadsanslag for de naturbaserte næringene og oppryddingskostnader som gjennomgått over. Kostnadsanslaget for fiskerinæringen er oppgitt i et intervall, fra null til en drøy milliard kr, hvor faktisk kostnad er avhengig av når på året utslippet skjer, og i største delen av året vil være lik eller nær null.<sup>45</sup>

Vi har videre forutsatt at akuttutslippene skjer midt i perioden (dvs. år 2050), og at størrelsen på utslippene er midt i intervallet innenfor hver utslippskategori. For utslipp over 100.000 tonn har vi lagt til grunn oppryddingskostnader på 10 milliarder kr, dvs. det laveste anslaget i Tabell 5.9. Vi har også beregnet forventet kostnad for alternative anslag på sannsynligheter (se også Tabell 5.6). Den totale forventede ulykkeskostnaden blir dermed 280 millioner kr (varierende fra 166 til 476 millioner kr avhengig av hvilken sannsynlighet man legger til grunn).

Når man leser tabellen bør man være klar over at sannsynlighetene er knyttet til at det skjer et akuttutslipp en gang, men slike utslipp kan selvsagt skjer mer enn en gang i perioden. Dette betyr at sannsynlighetene kan være noe undervurdert. For eksempel er det sannsynlig at mindre utslipp på et par tonn vil skje flere ganger. I vår beregning har vi imidlertid lagt til grunn et utslipp på 500 tonn som alternativt kan representere for flere små utslipp. Samtidig har vi ved beregning av skadepkostnadene lagt til grunn at utslippet gjør stor skade, dvs. rammer fiskeegg og larver på en ugunstig tid og når land og dermed rammer reiselivet og gir høyere oppryddingskostnader. Dette trekker i motsatt retning av mulig undervurderte sannsynligheter.

---

<sup>45</sup> For å få effekt må utslippet være minst 60 000 tonn. Med full treff fra Nordland VII i et gjennomsnittlig årskull og forutsatt at 21,7% av torskeårskullet slås ut fås verdiene i tabell 5.10, basert på SINTEF (2003). Oppdaterte beregninger fra Veritas (DNV, 2010a) estimerer at 7,9% slås ut. Vi har med andre ord overestimert kostnadene ved "full treff" for torsk for et gjennomsnittsårskull. Det vil i praksis si at vi også har tatt høyde for et stort årskull med oppdaterte beregninger (dvs 7,9% Veritas).

**Tabell 5.10 Nåverdi av samfunnsøkonomiske kostnader av akuttutslipp, millioner kr, 4 prosent kalkulasjonsrente<sup>1</sup>**

Utslippskategori, tonn	Sannsynlighet	Fiskeri*	Reiseliv	Opp-rydding	Forventet kostnad
1-1.000	99,9 %	-	-	42	42
1.000-2.000	14 % (7-16%)	-	-	94	13 (7-24)
2.000-20.000	30 % (16-51%)	-	53	458	153 (82-260)
20.000-100.000	2 % (1-4%)	0-520	87	1.250	37 (19-74)
>100.000	1 % (1-2%)	0-1 298	87**	2.083	35 (17-75)

<sup>1</sup> – betyr at skadekostnaden ikke er beregnet

\*Kostnad ved tap av torsk. Kostnadene ved tap av sild vil være lavere enn for torsk, men et akuttutslipp vil ramme enten torsk eller sild slik at kostnadene for de to fiskeslagene ikke kan adderes.

\*\* Grunnlagsrapportene har ikke med tall for ulykker over 100.000 tonn, men vi har her forutsatt at kostnaden for reiseliv og fiskeri vil bli minst like stor som ved en ulykke på 60.000 tonn

## 6. Samfunnsøkonomisk verdi

I dette kapitlet sammenstilles gjennomgangen i kapittel 3-5 ovenfor, og vi presenterer beregninger av den mulige samfunnsøkonomiske verdien av å bygge ut de aktuelle områdene, gitt ulike forutsetninger.

### 6.1 Basis

Basisberegningen av nettonytte ved utbygging er basert på 4 prosent kalkulasjonsrente og Oljedirektoratets forventede nåverdi for petroleumsinntekten, dvs. 105 milliarder kr. Ved normal drift forventes de negative effektene av petroleumsvirksomheten å være små. Petroleumsvirksomheten kan gi positive ringvirkninger i andre næringer i området (Asplan Viak og Nordlandsforskning, 2010), men størrelsen på disse effektene og hvor mye som eventuelt tilfaller Lofoten og Vesterålen er svært usikkert. Uansett så inngår ikke disse effektene i beregningen av samfunnsøkonomisk lønnsomhet. Hvis det blir bygget et landanlegg for LNG på Vestvågøy kan det gi reduserte inntekter for reiselivet, og inkludert ringvirkningseffekter til andre næringer er tapet beregnet til 0,6 milliarder kr. Øvrige effekter på næringslivet, for eksempel for fiskeri og havbruk forventes å være neglisjerbare for Norge totalt sett ved normal drift. Det kan imidlertid ikke utelukkes regionale effekter, først og fremst knyttet til fiskerinæringene. Økt petroleumsvirksomhet kan for eksempel stimulere til en raskere strukturendring i fiskerivirksomheten ved at fiskere på fartøyer med lav lønnssevne velger å ta arbeid i petroleumsvirksomheten eller annen type arbeid som genereres av økt økonomisk aktivitet i området. Dette vil ikke gå utover det samlede fangstvolumet, men det kan bidra til lavere sysselsetting og høyere produktivitet innenfor fiskerisektoren.

Ved normal drift, og gitt en videreføring av dagens strenge regulering av petroleumsvirksomheten, herunder et strengt krav om nullutslipp, er det ikke forventet noen negative miljøeffekter av betydning.

Ved en eventuell ulykke forutsettes denne som nevnt i kap. 5 å skje midt i perioden (2050), og det er tatt utgangspunkt i sannsynlighetene i Tabell 5.3. Neddiskonterte forventede kostnader knyttet til akuttutslipp er beregnet til drøye 250 mill.kr. Det er viktig å være klar over at dette tallet ikke inkluderer alle kostnader knyttet til ulykker (for eksempel er ikke eventuelle kostnader for fiskeri og havbruk inkludert og heller ikke miljøkostnader utover oppryddingskostnader og redusert turisme), men at sannsynlighetene for ulykker samtidig nok er overdrevne.

Hvordan en ulykke eventuelt vil ramme fiskeri og havbruk avhenger av hvor utslippet kommer, type utslipp, når på året utslippet kommer, størrelse og varighet. Et utslipp som sammenfaller med sted og tid for perioder med egg og larver vil kunne gi en reduksjon i årskullet for fisken som rammes. Beregninger av forventet tap ved et undersjøisk utslipp som varer i 28 dager med et daglig utslipp på 4.500 tonn, ligger mellom 8 og 22 prosent av årskullet for torsk. For sild er forventet tap ved tilsvarende utslipp som treffer egg og larver beregnet til 17 prosent. Fisken antas å bli rekruttert til bestanden etter tre år. Effekten på bestanden kommer derfor etter tre år, med størst effekt for fangsten i år fem til ti etter ulykken. På det meste, og med 22 prosent reduksjon i et gjennomsnittlig årskull, vil den årlige fangsten av torsk reduseres med rundt 5 prosent. Akkumulert tap i fangstvolum over en 15-årsperiode er beregnet til 1,6 prosent, eller 3,36 mrd kroner med samme kilopris på torsk som i 2007. For sild er tilsvarende tap i fangstvolum på 1 prosent i de fem verste årene med en akkumulert

reduksjon på 0,55 prosent over en 15-årsperiode. Med kiloprisen på sild fra 2007 gir dette et tap tilsvarende 230 millioner kroner. Hvor stor den samlede effekten av et utslipp blir avhenger også av hvor stor rekrutteringen er i det året utslippet skjer. Utslipp i et år med stor rekruttering har større konsekvenser enn tilsvarende utslipp i et år med lav rekruttering. For å vise ytterpunktet er det beregnet worst-case utslipp der den akkumulerte reduksjonen i fangst av torsk over 15 år vil utgjøre 4 prosent av fangsten uten utslipp. Tilsvarende worst-case for sild vil redusere fangsten over en 15-årsperiode med 8,45 prosent. I tillegg vil det kunne påløpe kostnader i året utslippet finner sted som følge av nedslaktning, reduserte priser og tilgrising av utstyr. Hva nettoeffektene av mer omfattende kostnadsanslag og korrigerede sannsynligheter vil bli er det ikke mulig å anslå.

I basisalternativet er netto nytte av petroleumsvirksomheten beregnet til 104,5 milliarder kr. For at utvinning skal være samfunnsøkonomisk ulønnsomt kreves det at det norske folket har en betalingsvillighet på minst dette beløpet for å bevare havområdene urørt og unngå en petroleumrelatert ulykke. Dette tilsvarer et engangsbeløp på 48.000 kr/husholdning, eller drøye 2.000 kr/år og husholdning i perioden 2010-2080. Sammenlignet med anslag på betalingsvillighet for miljø i andre studier, som gjennomgått i kapittel 5, synes dette tallet å være relativt høyt.

## **6.2 Sensitivitetsanalyser**

For å illustrere usikkerheten i tallgrunlaget har vi gjennomført noen sensitivitetsanalyser hvor vi har endret på en faktor for hver beregning. Videre har vi beregnet utfallet gitt at petroleumsinntektene blir vesentlig lavere enn i basisberegningen og kostnadene vesentlig høyere (dvs. en form for worst case tilnærming) og det motsatte, dvs. vesentlig høyere petroleumsinntekter enn i basis og vesentlig lavere kostnader.

### **6.2.1 Endret kalkulasjonsrente**

Som drøftet i kapittel 2 finnes det flere tilnærminger til diskontering og hvilken kalkulasjonsrente som bør brukes i en samfunnsøkonomisk analyse. I basisalternativet har vi brukt den kalkulasjonsrenten som anbefales av Finansdepartementet, dvs. 4 prosent.

Når det gjelder petroleumsvirksomheten kan man argumentere for bruk av en høyere kalkulasjonsrente enn 4 prosent. Bakgrunnen for dette er det systematiske risikoelementet, og at denne type virksomhet sannsynligvis er utsatt for en større systematisk risiko enn andre statlige investeringer.<sup>46</sup> Ved hjelp av FRISBEE-modellen har vi sett på hva det betyr for nåverdien av petroleumsinntektene hvis man bruker en kalkulasjonsrente på 6 prosent. Denne beregningen viser at nåverdien blir redusert med 45 prosent, dvs. at de forventede inntektene blir omtrent 58 mrd. kr. Grunnen til at forventede inntekter blir redusert forholdsvis mer enn økningen i kalkulasjonsrenten er at kostnadene påløper tidlig i prosjektet, mens inntektene først kommer mot slutten av perioden. Jo lenger frem i tid dess mindre blir neddiskontert verdi.

---

<sup>46</sup> Dette impliserer at prosjektets avkastning er sterkere korrelert med avkastningen på nasjonalformuen enn 4 prosent skulle tilsi, dvs. at den norske nasjonalformuen er det en kan kalle olje- og gasstung.



Motsatt kan man argumentere for at miljøgoder bør ha en lavere diskonteringsfaktor enn 4 prosent. Dette kan begrunnes med at miljø er et knapt gode hvor knappheten er forventet å øke over tid samtidig som folks betalingsvillighet for miljø er forventet å stige over tid. Som omtalt i kapittel 2 anbefaler Finansdepartementet at man heller øker realprisen for miljøgoder over tid enn bruker en lavere kalkulasjonsrente. Men hvis vi antar at realprisen for miljøet øker med 2 prosent hvert år og diskonterer dette med 4 prosent er det analogt med å bruke en kalkulasjonsrente på 2 prosent. Hvis man diskonterer alle de miljørelaterte kostnadene med en slik kalkulasjonsrente (dvs. 2 prosent), så tilsvarer de at kostnadene for reiselivet øker med 65 prosent og at oppryddingskostnadene blir doblet. Disse kostnadsmoment er allikevel så små at netto-nåverdien kun blir redusert marginalt, med 1 prosent.

### **6.2.2 Endrede sannsynligheter og tidspunkter for akuttutslipp**

I basis-alternativet har vi lagt til grunn de midterste sannsynlighetene for et akuttutslipp (jf. Tabell 5.6). Vi har også sett på betydningen av å henholdsvis halvere og doble de bakenforliggende elementsannsynlighetene. En halvering av sannsynlighetene for akuttutslipp vil redusere de beregnede kostnadene med 40 prosent, til 150 millioner kr. En doubling av sannsynligheten vil øke kostnadene med nærmere 70 prosent til 425 millioner kr. Observer at disse kostnadene er neddiskontert fra 2050 med 4 prosent kalkulasjonsrente.

Vi har også sett på betydningen av tidspunktet for ulykken. Her har vi holdt sannsynligheten fast (dvs. bruker det midterste anslaget, eller referanseverdien i Tabell 5.6). Hvis vi antar at et eventuelt akuttutslipp skjer i 2030, som er det første året med produksjon, så øker ulykkeskostnadene til 560 millioner kr (dvs. 2,2 ganger kostnadene ved en ulykke i 2050). Tilsvarende vil det å forutsette at ulykken skjer i 2080 redusere kostnadene til 80 millioner kr (1/3 av kostnaden i 2050). I vår beregning har dermed tidspunktet for en eventuell ulykke større betydning for den neddiskonterte kostnaden enn sannsynligheten for at den faktisk skjer. Uansett har endringene i sannsynligheten for ulykke eller tidspunktet for den kun marginal betydning for den samfunnsøkonomiske lønnsomheten.

### **6.2.3 Endrede petroleumspriser**

En annen sentral parameter for lønnsomheten vil være den langsiktige prisen på petroleum. Det er klart at dersom petroleumsprisen har en trendmessig vekst som overstiger to prosent i året regnet som sikkerhetsekvivalent, vil den neddiskonterte verdien av petroleumsaktiviteten bli en helt annen enn om den trendmessige utviklingen er null, eller minus to. Negativ realprisvekst på petroleum er en mulighet dersom klimapolitikk og ny teknologi gir petroleum lav verdi i fremtiden.

En strammere klimapolitikk vil påvirke produsentprisen, hvor mye er imidlertid usikkert. Vi har sett på et "klimascenario" der produsentprisen faller fra \$80 i 2010 til \$60 i 2020 og forblir på dette nivået fram til 2050. En beregning viser at en produsent-

pris på \$60/fat vil redusere nåverdien av nettoinntektene fra petroleumsvirksomheten med drøye 60 prosent, dvs til ca. 40 mrd.kr.<sup>47</sup>

Denne beregningen er gjennomført ved bruk av FRISBEE, og hvor det er antatt at lavere oljepriser gir mindre aktivitet og lavere etterspørsel etter innsatsfaktorer og dermed lavere kostnader. Hva som skjer med gassprisen ved et slikt fall i oljeprisen kan diskuteres. Det kan argumenteres for både lavere eller høyere gasspris som følge av innføring av klimakvoter eller avgifter på utslippene som en del studier fra SSB viser, se for eksempel Lindholt (2005) og Aune og Holtsmark (2008). En effekt gir lavere gass- etterspørsel og gasspris, som følge av at konsumentprisen på gass er lavere enn på olje, slik at en gitt avgift har sterkere relativ effekt. En annen effekt går via kraftmarkedet der gass fortrenger kull og dermed øker gassprisen som følge av klimatiltakene. Grunnet denne usikkerheten har vi i vår beregning valgt å holde gassprisen konstant.

I Oljedirektoratet (2010b) er det også sett på betydningen av endringer i oljeprisen, med en endring i oljeprisen på +/- 30 prosent i forhold til referansealternativet. Denne beregningen er kun gjort for de fem scenario-analysene, og ikke for den stokastiske beregningen. Ifølge Oljedirektoratets beregninger vil en endring i oljeprisen med 30 prosent gi en tilnærmet like stor endring i netto nåverdi.

#### 6.2.4 Endringer i ressursomfanget

Som omtalt i kapittel 4 har Oljedirektoratet utarbeidet 5 scenarier, for å vise verdien av stegvise utforsknings- og utbyggingsbeslutninger og illustrere usikkerheten. Scenariene skiller seg fra hverandre i funnstørrelse og ressursmengde, mens prisutviklingen for olje og gass er holdt konstant i alle framtidsbildene. Scenariene er sammenfattet i Tabell 6.1. Beregningen viser at netto nåverdi av petroleumsinntekten (selvsagt) er følsom for hvor store ressursmengder man finner, men også for hvordan disse er fordelt på antall brønner og ikke minst hvordan man tilnærmer seg utforsknings- og utbyggings- beslutninger.

Tabell 6.1 viser at lønnsomheten ved utbygging varierer mellom 75 og 460 mrd.kr. dersom vi ser bort fra alternativ X (Wild card). I alternativ C gjør man ingen drivverdige funn, slik at det bare påløper letekostnader med en nåverdi på -7 mrd.kr.

**Tabell 6.1 Ressursutfall og funn i Oljedirektoratets alternative scenarier**

Scenario	Type funn	Ressursmengde, mill Sm <sup>3</sup> o.e.	Netto nåverdi, mrd kr	Kommentar
Ref.		202	105	
A	Små	370	365	Lang tid, mange letebrønner
B	Store	370	460	Kort tid og færre letebrønner
C	Små	70	-7	Ikke grunnlag for utbygging
D	Store	75	75	Noen områder som er drivverdige
X	Store	550	650	Wild card

Kilde: Oljedirektoratet (2010a)

<sup>47</sup> Flere analyser fra SSB viser også at det er optimalt for OPEC å redusere produksjonen for å heve produsentprisen i retning av det den var før karbonavgiftene ble innført (Lindholt, 2005). Derfor er det kanskje ikke et helt troverdig klimascenario at oljeprisen faller til \$60/fat.

### 6.2.5 Høye kostnader og lave inntekter

Over har vi kun endret en faktor i hver beregning, primært for å se hvor følsomme beregningene er for forutsetningene knyttet til disse faktorene. For å spile ut et større utfallsrom ser vi også på to ytterpunkter, dvs. et hvor vi lar de fleste faktorene trekke i en retning som bidrar til høye kostnader og lave inntekter og et hvor det motsatte gjelder.

Ytterpunktet med høye kostnader og lave inntekter kan betraktes som et slags worst case-utfall. Vi har i dette alternativet valgt følgende forutsetninger:

- Lav oljepris (68 \$/fat), dvs. det laveste alternativet i Oljedirektoratet (2010b)
- Kostnader for reiselivet som i basisalternativet
- Akuttutslipp allerede i 2030 og doblet sannsynlighet
- Ressursmengde som i Oljedirektoratets scenario D (75 millioner Sm<sup>3</sup> o.e.)

I dette alternativet blir petroleumsinntekten 50 milliarder kr, mens forventede ulykkeskostnadene er beregnet til knappe 1 milliard kr. Netto nåverdi, dvs. petroleumsinntekter fratrukket kostnader for reiselivet og akuttutslipp, blir dermed 49 milliarder kr, dvs. knappe halvparten av netto nåverdi i basis-alternativet.

Den implisitte beregningen av miljøverdien, dvs. betalingsvillighet pr husholdning for å ikke åpne opp for petroleumsvirksomhet er i dette alternativet 22.500 kr som et engangsbeløp eller 950 kr/år og husholdning i perioden 2010-2080.

### 6.2.6 Lave kostnader og høye inntekter

Ytterpunktet med lave kostnader og høye inntekter kan betraktes som et best case-utfall i favør petroleumsutvinning. Vi har i dette alternativet valgt følgende forutsetninger:

- Høy oljepris (126 \$/fat), dvs. det høyeste alternativet i Oljedirektoratet (2010b)
- Kostnader for reiselivet som i basisalternativet
- Akuttutslipp i 2080, halvert sannsynlighet
- Ressursmengde som i Oljedirektoratets scenario B (370 millioner Sm<sup>3</sup> o.e.)

I dette alternativet blir petroleumsinntekten 600 milliarder kr, mens forventede ulykkeskostnadene er beregnet til 47 millioner kr. Netto nåverdi, dvs. petroleumsinntekter fratrukket kostnader for reiselivet og akuttutslipp, blir knappe 600 milliarder kr, dvs. 6 ganger netto nåverdi i basis-alternativet.

Den implisitte beregningen av miljøverdien, dvs. betalingsvillighet pr husholdning for å ikke åpne opp for petroleumsvirksomhet er i dette alternativet 280.000 kr som et engangsbeløp eller 12.000 kr/år og husholdning i perioden 2010-2080.

## 6.3 Hva om man venter med beslutningen/bygger ut trinnvis - opsjoner

Dersom investering i økt petroleumsutvinning i nord gir irreversible virkninger er det ikke nok å vurdere den samfunnsøkonomiske lønnsomheten av tiltaket inkludert verdsette negative og positive indirekte effekter. Det kan oppstå en alternativkostnad som er verdien av å vente framfor å gjennomføre investeringen "nå". Konkret kan det ha en verdi å vente med beslutningen til en for eksempel har mer informasjon om omfanget av

de negative effektene, fått bedre teknisk utstyr til å unngå store ukontrollerte utslipp og/eller for å samle opp olje som allerede har lekket ut. Det kan også være at betalingsviljen for å unngå skadelige utslipp øker i framtida. Dette er opsjonsverdien av investeringen og kan i prinsippet beregnes ved å tilegne sannsynligheter til ulike mulige framtidige utfall og dermed beregne forventet gevinst ved å vente med beslutningen.

Ved også å ta hensyn til at det vil medføre tapte petroleumsinntekter ved å utsette investeringen kan det beregnes forventet nettogevinst av å utsette investeringen. Virkeligheten er kompleks, og informasjonen avsløres over tid etter hvert som en går inn i området og får mer kunnskap. Sekvensielle beslutninger som gir læring om reservoarer muliggjør samordnede utbygginger slik at en kan velge en bedre overordnet utbyggingsløsning og høyere verdiskaping. Dette gir også mer målrettet leting og reduserer potensiell miljøskade.

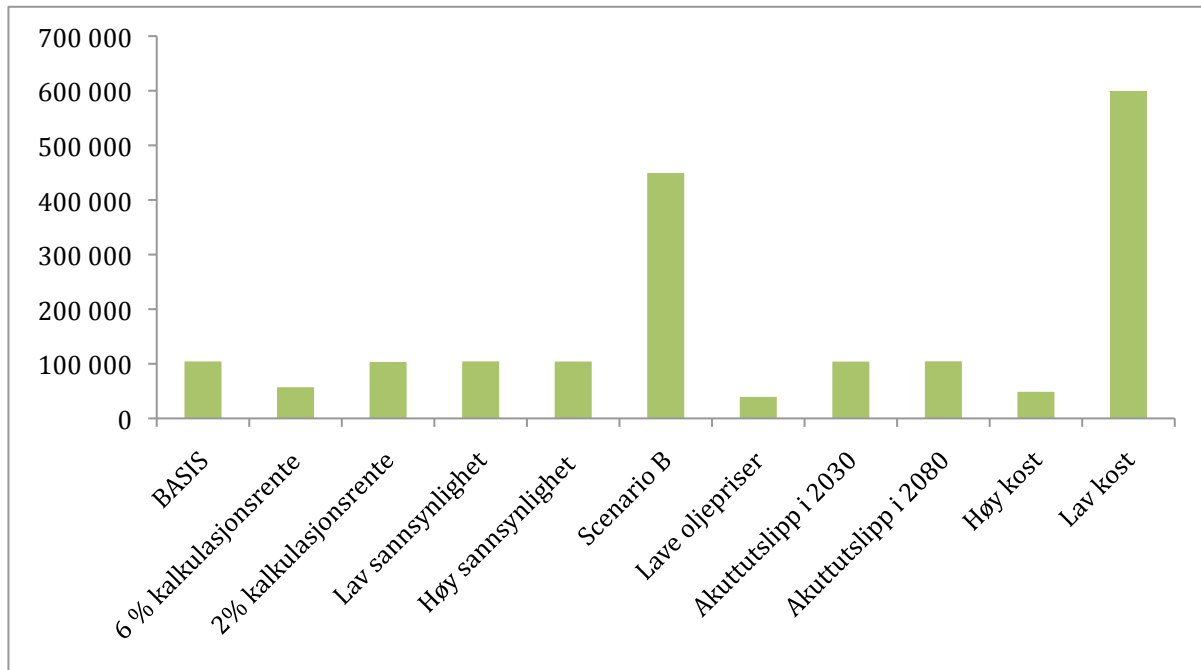
Det har ikke vært grunnlag for å beregne mulige forventede nettogevinster ved å vente med utbygging eller gjennomføre en trinnvis utbygging av området. Oljedirektoratets ulike scenarier for funn og utbygginger illustrerer imidlertid at en gradvis utbygging kan gi betydelige gevinster. Når man gjør viktige beslutninger sekvensielt beholder man fleksibiliteten til å stoppe dersom olje- og gasspriser faller, og til å starte når prisbildet er gunstig. En har dermed også mulighet for å knytte beslutningen til svingninger i utbyggingskostnadene, eksempelvis sterkt volatile riggrater.

Ulike mellomløsninger ved utbygging av området er av grunnene nevnt ovenfor høyst aktuelle. Slike løsninger kan for eksempel bestå i at deler av området skjermes i første runde, slik at en beslutning i første omgang kun går ut på å bore et par letebrønner.

#### **6.4 Sammenfatning**

Våre beregninger viser at petroleumsutvinning med sannsynligvis vil være samfunnsøkonomisk lønnsomt, gitt at man finner drivverdige felt, se også Figur 6.1. Vi vil understreke at det tallmaterialet som beregningene er basert på er både mangelfullt og usikkert. For eksempel mangler det gode tall på kostnader for fiskeri og havbruk ved et større akuttutslipp. Vi har imidlertid ikke grunn til å tro at disse kostnadene, i hvert fall ikke på lang sikt, vil ha noen avgjørende betydning for resultatet. Samtidig betyr det begrensede kunnskapsgrunnlaget, både hva gjelder størrelsen på petroleumsressursene og effektene på spesielt miljøet, at det kan ligge en ikke ubetydelig opsjonsverdi i å vente med en beslutning.

**Figur 6.1 Nettonåverdi av petroleumaktivitet under ulike forutsetninger. Millioner kr.**



Basis= basisalternativet

6% kalkulasjonsrente= 6% kalkulasjonsrente for petroleumsvirksomheten, 4% for andre kostnader

2% kalkulasjonsrente= 2% kalkulasjonsrente for forventede uhellskostnader, 4% for petroleum

Lav sannsynlighet= halverte elementsannsynligheter for akuttutslipp

Høysannsynlighet= doblede elementsannsynligheter for akuttutslipp

Scenario B= Store funn og høy ressursmengde

Lave oljepriser= 60\$/fat

Høy kost= høye kostnader og lave inntekter

Lav kost= lave kostnader og høye inntekter

## Referanser

- Aasheim, A. (1994): *Inntekter fra utvinning av norske naturressurser. Noen teoretiske betraktninger*. SSB Rapport 94/14. Oslo.
- Acona Wellpro og Akvaplan Niva (2010): *Oppdatering av faglig grunnlag for forvaltningsplanen for Barentshavet og områdene utenfor Lofoten (HFB) - Konsekvenser for fiskeri av petroleumsvirksomhet og akuttutslipp fra skipstrafikk eller petroleumsvirksomhet*. Rapport 200029-3.
- Alfnes, F. og K. Rickertsen (2010). "Forbrukerholdninger til oppdrettsfisk i Frankrike", *Norsk fiskeoppdrett* nr. 5 2010.
- Armstrong, C., V. Kahui og M. Aanenesn (2008): *Økonomisk verdsetting av havmiljø – Anvendelse på havområdene i Lofoten-Vesterålen*. Norges fiskerihøgskole, Universitetet i Tromsø og NORUT, Tromsø. April, 2008.
- Arrow KJ, Solow R, Leamer E, Portney P, Radner R, Schuman H. (1993): Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation. Federal Register 1993; 58:4601-14.
- Asplan Viak (2010): *Grunnlagsrapport. Oppdatering av faglig grunnlag for forvaltningsplanen for Barentshavet og områdene utenfor Lofoten - Konsekvenser for reiseliv i Lofoten-Vesterålen av petroleumsvirksomhet og av akuttutslipp fra skipstrafikk eller petroleumsvirksomhet*.
- Asplan Viak og Nordlandsforskning (2010): *Regional ringvirkningsanalyse i forbindelse med oppdatering av helhetlig forvaltningsplan Barentshavet-Lofoten*.
- Aune, F.R. og B. Holtmark (2008): Vil Norge tjene på en internasjonal klimaavtale?, *Samfunnsøkonomen* nr. 9, 1-6.
- Auno, A.M. og K.Ø. Sørensen (2009): *Norsk reiselivs økonomiske rolle. En analyse basert på satellittregnskapet for turisme*. SSB rapport 2009/32. Oslo
- Biervliet et al. (2006) An Accidental Oil Spill Along the Belgian Coast: Results from a CV Study. NOTA DI LAVORO 41.2006. Fondazione Eni Enrico Mattei.
- Boardman, A.E., D.H. Greenberg, A.R. Vining og D.L. Weimer (2006): *Cost-Benefit Analysis: Concepts and Practice*, Upper Saddle River, N.J.: Prentice Hall.
- Carson, RT (2010): *Contingent Valuation: A Comprehensive Bibliography and History*. Edward Elgar.
- Carson RT, Mitchell RC, Hanemann M, Koop RJ, Presser S, Ruud PA (2003): Contingent valuation and lost passive value: damages from the Exxon Valdez oil spill. *Environmental and Resource Economics* 25:257–286
- Carson RT, Conaway MB, Hanemann WM, Krosnick JA, Mitchell RC, Presser S (2004): *Valuing oil spill prevention: a case study of California's central coast*. Kluwer, Dordrecht
- Carson RT, Mitchell RC, Hanemann WM, Koop RJ, Presser S, Ruud PA (1992): A contingent valuation study of lost passive use values resulting from the Exxon Valdez oil spill. A Report to the Attorney General of the State of Alaska, November 10

Dalen, D.M, M. Hoel og S. Strøm (2008): Kalkulasjonsrenten på lang sikt i en usikker verden, *Samfunnsøkonomen* nr 8, s. 52-60

DNV (2010a): *Petroleumsvirksomhet. Oppdatering av faglig grunnlag for forvaltningsplanen for Barentshavet og områdene utenfor Lofoten (HFB). Konsekvenser av akutt utslipp for fisk.* Det Norske Veritas Rapportnr 2010-0527.

DNV (2010b): *Grunnlagsrapport. Oppdatering av faglig grunnlag for forvaltningsplanen for Barentshavet og områdene utenfor Lofoten (HFB). Oljedriftsmodellering, OS3D.* Det Norske Veritas Rapportnr 2010-0241.

DNV og Norsk Institutt for Naturforskning (2010): *Grunnlagsrapport. Oppdatering av faglig grunnlag for forvaltningsplanen for Barentshavet og områdene utenfor Lofoten (HFB).*

Etkin, D.S. (1999): Estimating cleanup costs for oil spills. *Proceedings of the 1999 International Oil Spill Conference*: pp. 35-39.

Etkin, D.S. (2000): Worldwide analysis of oil spill cleanup cost factors. *Proceedings of the 23rd Arctic and Marine Oilspill Program Technical Seminar*: pp. 161-174.

Faugstad, E. N. (2010). "Economic consequences of a large oil spill for the cod and herring fisheries in Northern Norway", Master-thesis in Energy, Natural Resources and the Environment (ENE), Norges Handelshøyskole, Bergen.

Finansdepartementet (2005): *Veileder i samfunnsøkonomiske analyser.*

Finansdepartementet (2008): *Perspektivmeldingen 2009*, St.meld.nr 9 (2008-2009).

Finansdepartementet (2009): *Globale miljøutfordringer – norsk politikk.* NOU 2009:16.

Ibenholt, K., E. Bowitz og L-E. Becken (2009): *Verdiskaping og kulturminner.* Forskningsrapport 2009-057, Econ Pöyry. Oslo

Klethagen, L (2005) Er økt oljevernberedskap samfunnsøkonomisk lønnsomt? En betinget verdsettingsstudie av økt oljevernberedskap. Masteroppgave, UMB.

Krutilla, J. (1967) Conservation Reconsidered. *American Economic Review*. 57:777-86

Kystverket (2005): Rapport Status beredskapsmateriell oljevern i forhold til anbefalt beredskapsnivå, [http://www.kystverket.no/arch/\\_img/9492358.pdf](http://www.kystverket.no/arch/_img/9492358.pdf)

Lindhjem, H. og S. Navrud (2008) How Reliable are Meta-Analyses for International Benefit Transfer? *Ecological Economics*. 2008; 66(2-3):425-35.

Lindhejm, H. og S. Navrud (2009) "Asking for Individual or Household Willingness to Pay for Environmental Goods? Implication for aggregate welfare measures". *Environmental and Resource Economics* 43(1): 11-29.

Lindholt, L. (2005): Beyond Kyoto: Backstop Technologies and Endogenous Prices on CO2 Permits and Fossil Fuels, *Applied Economics* 37 (17), 2019-2036.

Loureiro, M., J. B. Loomis og M. X. Vázquez (2009) Economic valuation of environmental damages due to the Prestige Oil Spill in Spain. *Environmental and Resource Economics* 44(4): 537-553.

Loureiro, M., A. Ribas, E. Lopez og E. Ojea (2006) Estimated costs and admissible claims linked to the Prestige oil spill, *Ecological Economics*, 59(1): 48-63.

Monnier, I. (1994): *The Costs of Oil Spills After Tanker Incidents*. Det Norske Veritas Research A/S, Høvik.

Navrud, S. og R. Ready editors (2007). *Environmental Value Transfer: Issues and Methods*: Springer; 2007.

Norconsult (2008): "Kystverkets håndtering av den akutte oljeforurensningen fra lasteskipet M/S Server. Ekstern evaluering". Oppdragsnummer 5009444, Fiskeri- og Kystdepartementet.

Oljedirektoratet (2010a): Petroleumssressurser i havområdene utenfor Lofoten, Vesterålen og Senja.

Oljedirektoratet (2010b): Økonomisk vurdering av uoppdagede petroleumssressurser i havområdene utenfor Lofoten, Vesterålen og Senja.

Petroleumstilsynet og Proactima (2010a): Frekvenser for akutte utslipp fra petroleumsvirksomheten.

Petroleumstilsynet og Proactima (2010b) Verdien av samfunnsmessige konsekvenser av akutt forurensning.

Petroleumstilsynet og Proactima (2010c) Forslag til scenarier for modellering av konsekvenser ved akutt utslipp til sjø i Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten.

Risikogruppen (2010): Ulykken i Mexicogolfen. Rapport fra Forum for samarbeid om risiko, november 2010.

Rowe, R.D., Schulze, W., Shaw, W.D., Chestnut, L.D. and D. Schenk. 1991. *Contingent Valuation of Natural Resource Damage Due to the Nestucca Oil Spill*. Final Report presented to the British Columbia Ministry of Environment, Victoria.

Singsaas, I., Ramstad, S., Johansen, Ø. (2003): *Utredning av konsekvenser av helårig petroleumsvirksomhet i området Lofoten – Barentshavet. Temastudie 7-d: Oljevern*. SINTEF Rapport STF66 F03030

SINTEF (2003). "Utredning av helårs oljevirkosomhet i området Lofoten – Barentshavet, uhellsutslipp av olje – konsekvenser i vannsøylen (ULB 7-c)", Sintef, Trondheim.

SINTEF (2008): *Samfunnsmessige konsekvenser av skipstrafikk og akutt forurensning i Norskehavet*

SINTEF (2010): *Betydningen av fiskeri- og havbruksnæringen for Norge i 2008 – en ringvirkningsanalyse*, Sintef, Trondheim.

SINTEF og Acona Wellpro (2010): *Grunnlagsrapport. Oppdatering av faglig grunnlag for forvaltningsplanen for Barentshavet og området utenfor Lofoten Tema Oljevern*.

SEROS (2005): *Samfunnsmessige konsekvenser av en storulykke i norsk petroleumsvirksomhet*. Rapport nr. 91841. 15.11.2005.

SWECO (2010) *Marine økosystemtjenester i Barentshavet - Beskrivelse, vurdering og verdsetting*. Rapport Nr. 144531-01.



SWECO (2009): *Verdsetting av marine økosystemtjenester: Metoder og eksempler*. TA 2582, Klima- og forurensningsdirektoratet, Oslo.

StormGeo (2010): *Grunnlagsrapport. Oppdatering av faglig grunnlag for forvaltningsplanen for Barentshavet og områdene utenfor Lofoten (HFB). Oljedriftsmodellering, StormDrift*

von Quillfeldt, C. (red) (2010): Det faglige grunnlaget for oppdateringen av forvaltningsplanen for Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten. Rapport fra Faglig forum, Overvåkingsgruppen og Risikogruppen til den interdepartementale styringsgruppen for forvaltningsplanen. Fisken og Havet, særnummer 1a-2010, Havforskningsinstituttet, Bergen.

White, I. C., Molloy, F. C. (2003): "*Factors that determine the costs of oil spills*". International Oil Spill Conference 2003

Alle grunnlagsrapporter for oppdateringen av forvaltningsplanen er tilgjengelige på [www.regjeringen.no](http://www.regjeringen.no) og/eller [www.ptil.no](http://www.ptil.no)

## Vedlegg 1. Oppdragsbeskrivelse i konkurransegrunnlaget

### *Formål og geografisk avgrensning*

I forbindelse med arbeidet med oppdatering av forvaltningsplanen for Barentshavet og Lofoten skal det gjøres vurderinger av petroleumsvirksomhetens betydning for verdiskaping og samfunn.

Som en del av arbeidet med samfunnsmessige virkninger av forvaltningsplanen skal det gjennomføres en samfunnsøkonomisk analyse knyttet til eventuell ny/utvidet petroleumsvirksomhet i Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten. Utredningen skal klarlegge, beskrive og systematisere forventede virkninger (nytte og kostnader) for samfunnet som følger av eventuell petroleumsvirksomhet i følgende havområder: Kystsonen nordlig del (Norskehavet)<sup>48</sup> og områdene Nordland VI, Nordland VII, Troms II og Eggakanten.

En samfunnsøkonomisk analyse av eventuell petroleumsvirksomhet i Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten skal ta utgangspunkt i et 0-alternativ hvor dagens forvaltning videreføres. Dette skal sammenlignes med et alternativ der alle de aktuelle havområdene åpnes for petroleumsvirksomhet jf. over. Grunnlaget for det alternative scenarioet er beskrevet under i delkapitlet *grunnlag for analysen*. I 0-alternativet må det ligge til grunn utviklingstrekk som er relevante for analysen, for eksempel utvikling innen fiske- og havbruksnæringen, sjøtransport, petroleumsvirksomhet og leverandørindustri/tjenester, reiseliv, nye næringer basert på fornybare naturressurser og bruk av havområdets økosystemtjenester mv.

Potensielle inntekter knyttet til eventuell ny/utvidet petroleumsvirksomhet skal beregnes og så langt det er mulig vurderes sammen med mulige konsekvenser (positive/negative) innen fiskerier, havbruk, sjøtransport, petroleumstretet leverandørindustri/tjenester, reiseliv, nye næringer basert på naturressurser og økosystemverdier og -tjenester mv. Risikovurderinger skal inngå i denne delen av analysen.

I tilbudet fra leverandøren ønskes det drøftet hvordan sentrale utfordringer knyttet til analysen kan håndteres, herunder:

- beskrivelse og vurdering av effekter som ikke fanges opp i form av direkte produksjonsinntekter eller kostnader (både prissatte og ikke-prissatte effekter),
- beskrivelse og vurdering av usikkerhet, herunder langsiktighet og mulig irreversibilitet,
- beskrivelse og vurdering av ulike opsjonsverdier.

Ovennevnte liste med utfordringer er ikke uttømmende, og leverandøren bør også vurdere om det er andre utfordringer/problemstillinger som bør drøftes i analysen.

---

<sup>48</sup> Fra forvaltningsplanen for Norskehavet (St.meld. nr. 37 (2008-2009)), omtalen av *kystzone, nordlig del*, heter det videre at ”I forbindelse med oppdateringen av forvaltningsplanen for Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten i 2010 vil regjeringen også vurdere om det skal settes i gang en åpningsprosess, herunder konsekvensutredning for petroleumsvirksomhet i disse områdene”.

### ***Grunnlag for analysen***

Analysen skal bygge på Oljedirektoratets oppdaterte ressursanslag i de aktuelle havområdene samt relevant datagrunnlag fra Oljedirektoratets modeller for verdisetting av områdene, jf. rapport fra Oljedirektoratet fremlagt 16. april 2010. Mer omfattende rapporter om petroleumssressurser og verdien av disse vil bli offentliggjort i mai 2010 på Oljedirektoratets nettside [www.npd.no](http://www.npd.no).

Utredning skal gjøre seg kjent med og benytte seg av fellesrapporten fra Faglig forum, Overvåkingsgruppen og Risikogruppen med tilhørende underlagsrapporter, herunder Oljedirektoratets oppdaterte anslag for petroleumssressurser i havområdene utenfor Lofoten, Vesterålen og Senja (lagt frem 15. og 16. april 2010).

Utredning bør gjøre seg kjent med og kan benytte seg av tilgjengelige fagrapporter fremskaffet gjennom forvaltningsplanprosessen, herunder:

- Rapport med statistikk om samfunnsmessige forhold, status og utvikling (kommer 1. juni 2010).
- Rapport om økonomisk verdisetting av økosystemverdier og -tjenester i Barentshavet – Lofoten (kommer 1. juni 2010).
- Analyse av mulige ringvirkninger knyttet til utvidet petroleumsvirksomhet i Barentshavet – Lofoten (kommer 1. juni 2010).
- Framtidig betydning av fiskeri- og havbruksvirksomheten i Barentshavet – Lofoten (kommer ultimo juni 2010).

### ***Tidshorisont***

Analysen skal ha en langsiktig tidshorisont.

### ***Metode***

Leverandøren bør finne en god balanse mellom det kvantitative og kvalitative både når det gjelder analysemetodikk og datagrunnlag. Leverandøren må spesifisere hva slags modeller og metodikk som skal benyttes i analysen.

## **Vedlegg 2. Workshop 1: Petroleumsakvitet i Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten – miljø**

Dato: 6/9 2010, kl 10-15,

Sted: Fiskeri- og kystdepartementet, Grubbegata 1

### Agenda

1. Presentasjon av prosjektet
2. Hvordan påvirkes miljøet og naturen av petroleumsvirksomheten ved normal drift og ved eventuelle ulykker?
  - a. Forberedte innlegg v/Elisabet Forsgren (NINA) og Bjørn Einar Grøsvik (Havforskningsinstituttet)
  - b. Diskusjon
3. Lunsj
4. Hvordan verdsette konsekvensene på miljø og natur?
  - a. Forberedte innlegg v/ Ståle Navrud (UMB) og Margrete Skår (NINA)
  - b. Diskusjon
5. Oppsummering og avslutning

## Deltakere

---

Navn	Institusjon
Arne Follestad	NINA
Elisabeth Forsgren	NINA
Margrete Skår	NINA
Henrik Lindhjem	NINA/VA
Karin Ibenholt	Vista Analyse
Hanne Dybdahl	Vista Analyse
Ståle Navrud	UMB
Bjørn Einar Grøsvik	HI
Bente Jarandsen	OD
Ida Ringdal	Klif
Marianne Rollstad	Klif
Christine D. Olseng	Klif
Bent Arne Sæther	MD
Silje Rem	FKD
Knut Sunnanå	HI
Olav Rostad	FKD
Martin Smit	MD
Mari Kvaal	FKD
Anne Langaas	DN
Gunnar Sander	Norsk Polarinstitut
Heidi Amlund	NIFES
Benvenutta Henriksen	OD
Jan Stenløkk	OD
Modulf Overvik	Fiskeridirektoratet
Hilde Kyrkjebø	DN
Martin Iver Aaserød	Acona Wellpro
John Magne Skjelvik	Vista Analyse
David Barton	NINA

---

## **Vedlegg 3. Workshop 2: Petroleumsvirksomhet i Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten – petroleum og annen næringsvirksomhet**

Dato: 14/9 2010, kl 10-15,

Sted: Miljøverndepartementet, Myntgata 2

### Agenda

1. Presentasjon av prosjektet "Samfunnsøkonomisk analyse knyttet til spørsmålet om utvidet petroleumsvirksomhet i Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten "
2. Virkninger for andre næringer av økt petroleumsvirksomhet
  - a. Forberedt innlegg v/ Karin Ibenholt (Vista Analyse)
  - b. Diskusjon
3. Petroleumsvirksomheten
  - a. Forberedt innlegg v/ Petter Osmundsen (UiS)
  - b. Diskusjon
4. Lunsj
5. Risiko og usikkerhet – hvordan håndtere dette i analysen?
  - a. Forberedt innlegg v/ Haakon Vennemo (Vista Analyse)
  - b. Diskusjon
6. Oppsummering og avslutning

## Deltakere

Navn	Institusjon
Anne Langaas	DN
Bent Arne Sæther	MD
Bente Jarandsen	OD
Benvenutta Henriksen	OD
Espen Andreas Hauge	OED
Haakon Vennemo	Vista Analyse
Henrik Hoel	NHD
Hilde Kyrkebø	OD
Ida Ringdal	Klif
Ingeborg Rasmussen	Vista Analyse
John Magne Skjelvik	Vista Analyse
Karin Ibenholt	Vista Analyse
Kirsti Natvig	Klif
Kjersti P. Vatrdal	FKD
Lars Lindholt	SSB
Lars Petter Myklebust	OED
Martin Smit	MD
Michael Hoel	UiO
Modulf Overvik	Fiskeridirektoratet
Olav Rostad	FKD
Petter Osmundsen	UiS
Steinar Nesse	DNV

#### Vedlegg 4. Anslag for betalingsvillighet (engangsbeløp) per husstand for å unngå oljeutslipp fra tidligere studier

Skip/År eller Beredskapsplan	Sted/populasjon undersøkt	Utslipp (tonn)	Verdianslag (kr, engangs*)	Skadebeskrivelse	Ref.
Beredskapsprogram i Norge (2005)**	Norsk kyst/ Alle husholdninger i Norge	40 000	1 utslipp på 10 år: <b>679</b>	2000 km strand tilgriset i 5 år, meget store konsekvenser for sjøfugl, 40% nedgang i marine pattedyr, små effekter på fisk	Klethagen (2005)
		80 000	2 utslipp på 10 år: <b>808</b>	4000 km strand tilgriset i 10 år, meget store konsekvenser for sjøfugl, 40% nedgang i marine pattedyr, små effekter på fisk	
Blücher (1994) <sup>a</sup>	Ytre Oslofjord, innbyggere i Frogn	1500	<b>3520-5280</b>	Oljeutslipp i strandområder mye brukt for rekreasjon	Bergland (1994)
Exxon Valdez (1989)	Prins Williamsundet, Alaska/ Alle husholdninger i USA	38 800	<b>248</b>	1600 km kystlinje påvirket. Drepte 50.000-75.000 sjøfugl, 580 otere, 100 sel, ingen fisk døde.	Carson m.fl (1992) Carson m.fl. (2003, 2004)
Nestucca (1988)	Grey's Havn, Washington, USA/Alle husholdninger i staten Washington og staten Bristisk Colombia (Canada)	1000 ("middels" stort utslipp). Også andre størrelser	1 stort utslipp på 70 år: <b>1080-1280</b> 1 middels utslipp hvert 5. år: <b>640-760</b> Mange små utslipp hvert 5. år: <b>400</b> Små utslipp under normal drift: <b>200-240</b>	300.000 sjøfugl drept, effekter på fisk/kyst  40 000 sjøfugl drept, noen effekter på fisk/kyst 1000 sjøfugl drept, ellers små effekter  Veldig små effekter på fisk og kyst	Rowe m.fl (1991)



Skip/År eller Beredskapsplan	Sted/populasjon undersøkt	Utslipp (tonn)	Verdianslag (kr, engangs*)	Skadebeskrivelse	Ref.
Beredskaps-plan for Californias sentrale kyst (1995)	California, USA/Alle engelsks-pråklige husholdninger i California	Forhindrer skader fra oljeutslipp i 10 år. Størrelse ikke spesifisert	<b>600</b>	12000 sjøfugl drept, 1000 fugl skadet, andre dyr og planter drept langs 16 km kyst	Carson m.fl. (1996, 2004)
Beredskapsplan for Belgia (2001)	Belgisk kyst/Alle husholdninger i Belgia	Stort: 53000 Middels: 26000 Lite: 1000	<b>1144</b> <b>944</b> <b>928</b>	Stort/Middels: 43000/20000 fugl drept (65/30% av lokal bestand), 20/10% av fisk, reker, hummer bestand dør, 60/25km strand og et reservat tilgriset	Biervliet m.fl (2006)  Biervliet m.fl (2006)
Prestige (2002)	Spania (og deler av fransk og portugisisk kyst)/Alle husholdninger i Spania	60 000	<b>328-464</b>	1200 km kystlinje tilgriset. 17000 fugl og 55 oljeskadete pattedyr. 700 berørte strender	Loureiro m.fl (2009)

Noter:

Kilde: Oppdatert tabell basert på en sammenstilling av Ståle Navrud til presentasjon på workshop om miljøeffekter av oljeutvinning i Lofoten og Barentshavet 6. september 2010.

\* Gjennomsnittlig betalingsvillighet per husholdning i befolkningen som et engangsbeløp.. Verdiene kan tolkes som en nåverdi for det året undersøkelsene ble gjennomført uten korrigering for inflasjon eller kjøpekraft. Tallene er oppdatert til norske kroner fra Euro med kurs 8 kr.

\*\* Masteroppgave med få respondenter (201)

▫ I motsetning til flere av de andre studiene ble denne studien gjennomført før ulykken var inntruffet.

