

Velferdstap ved oljeutslipp fra skip: Fase 1 av hovedundersøkelse

Henrik Lindhjem, Kristin Magnussen, Sofie Skjeflo og Ståle Navrud

VISTA ANALYSE AS



Dokumentdetaljer

Vista Analyse AS	Rapport nummer 2015/09
Rapporttittel	Velferdstap ved oljeutslipp fra skip: Fase 1 av hovedstudie
ISBN	978-82-8126-204-1
Forfatter	Henrik Lindhjem, Kristin Magnussen, Sofie Skjeflo og Ståle Navrud
Dato for ferdigstilling	27. april 2015
Prosjektleder	Henrik Lindhjem
Kvalitetssikrer	John Magne Skjelvik
Oppdragsgiver	Kystverket
Tilgjengelighet	Offentlig
Publisert	www.vista-analyse.no
Nøkkelord	Oljeutslipp, skip, velferdstap, spørreundersøkelse, betinget verdsetting, betalingsvillighet
Forsidefoto	Kystverket, Crete Cement på grunn ved Fagerstrand, Nesodden, Oslofjorden 2008.

Forord

Vista Analyse har på oppdrag fra Kystverket utarbeidet denne rapporten, som oppsummerer første fase av en hovedundersøkelse med mål å beregne velferdstap ved miljøskader fra oljeutslipp fra skip basert på spørreundersøkelser blant påvirket befolkning. Prosjektet er et avrop innenfor rammeavtalen mellom Kystverket og Vista Analyse om samfunnsøkonomiske analyser.

Arbeidet har vært gjennomført av Vista Analyse ved Henrik Lindhjem, Kristin Magnussen, Sofie Skjeflo og Ståle Navrud. John Magne Skjelvik fra Vista har vært kvalitetssikrer. En lang rekke kunnskapsmiljøer har bidratt med sin kompetanse i prosjektet for å få et best mulig grunnlag for å vurdere miljøskader fra oljeutslipp, og for å presentere disse skadene på en god måte for respondenter i en internettdundersøkelse. Vi takker følgende institusjoner (personer) for innsatsen: DNV-GL (Odd Willy Brude og Benedikte Oksrød), Norsk institutt for naturforskning (Geir Systad og Jiska van Dijk), Havforskningsinstituttet (Bjørn Einar Grøsvik, Arne Bjørge og Tore Haug), SINTEF (Mark Reed og Jørgen Skancke), Akvaplan NIVA (Cathrine Stephansen), Norsk institutt for vannforskning (John A Berge), Sweco (Fidan Krasniqi), TNS Gallup (Ole Fredrik Ugland og Yvonne Fredriksen), Respons Analyse (Thore Gaard Olaussen), NORSTAT (Peder Røsand), Opinion (John Lauring Pedersen). Vi takker også Maria Loureiro (University of Santiago de Compostela, Spania), John Loomis (Colorado State University, USA) og Richard Carson (University of California, San Diego, USA) for gode innspill til utvikling av spørreskjemaer.

I november 2014 ble det gjennomført et arbeidsmøte i regi av Kystverket som en del av arbeidet med å utarbeide miljøskadevurderinger og annet grunnlag for spørreundersøkelsene. Arbeidsmøtet samlet ca. 26 personer fra sentrale faginstanser (direktorater og forskningsinstitusjoner), frivillige organisasjoner og bransjeorganisasjoner, og vi retter stor takk til alle som deltok for nyttige diskusjoner og gode innspill. Vi takker også alle som har brukt av sin tid til å delta i fokusgruppe og en-til-en-intervjuer i forbindelse med utvikling av undersøkelsen.

Øystein Linnestad har vært Kystverkets kontaktperson og har sammen med kollega Torunn Østmann bidratt med viktig kompetanse og innspill til utredningsarbeidet.

Utredningen er gjennomført uten bindinger og står for utredernes ansvar. Vi takker vår oppdragsgiver og alle øvrige bidragsytere for et godt samarbeid!

27. april 2015

Henrik Lindhjem

Prosjektleder

Vista Analyse AS

Innhold

Forord.....	3
Sammendrag og konklusjoner.....	7
1. Innledning.....	13
1.1 Bakgrunn og motivasjon.....	13
1.2 Formål med fase 1 av hovedundersøkelsen.....	13
1.3 Disposisjon av rapporten.....	14
2. Fra pilot til hovedundersøkelse – mer om formål og arbeidsoppgaver i Fase 1.....	15
2.1 Videreutvikling av opplegg fra pilot.....	15
2.2 Overordnet design og valg av utslippspunkter.....	18
2.3 Arbeidsoppgavene i Fase 1 av hovedstudien.....	20
3. Fra oljeutslipp fra skip til kvantifisering av miljøskader.....	22
3.1 Faglig grunnlag og forenklingsprosess.....	22
3.2 Kunnskap og metodikk for miljøskadevurderinger.....	22
3.2.1 Konklusjoner fra pilotstudien.....	22
3.2.2 Konklusjoner fra oppfølgingsstudien i etterkant av pilotstudien.....	24
3.2.3 Implikasjoner for hovedstudien.....	27
3.3 Valg av modeller for oljedrift og miljøskader i hovedundersøkelsen.....	28
3.4 Oljedriftsmodellering for fem regioner.....	31
3.5 Miljøskadevurderinger for fem regioner.....	35
4. Fra kunnskap om miljøskader til framstilling i webundersøkelse – Testing og forenklinger	45
4.1 Innledning.....	45
4.2 Videreutvikling av spørreskjema fra pilotundersøkelsen.....	45
4.3 Skadetabeller, bilder og kart – muligheter og begrensninger.....	48
4.3.1 Skadetabeller.....	49
4.3.2 Illustrasjon av naturmiljø, landskap og rekreasjon.....	51
4.3.3 Illustrasjon av skader fra oljeutslipp.....	52
4.3.4 Utfordringer ved bruk av bildemateriale.....	53
4.3.5 Kilder til bildemateriale.....	53
4.3.6 Kartmateriale.....	53
4.4 Involvering av internasjonal ekspertise.....	56
4.5 Erfaringer fra testing i fokusgruppe.....	58

4.6	Erfaringer fra testing i dybdeintervjuer	59
4.7	Erfaringer fra seminar med bred interessentgruppe	61
4.8	Pilottest av nye skjemaer.....	62
4.8.1	Validitetssjekk.....	62
4.8.2	Regresjonsanalyse	66
4.8.3	Konklusjon fra pilottest	69
	Vedlegg.....	71
A	Resultater fra oljedriftmodellering og miljøskadevurderinger	71
B	Fokusgruppeguide og hovedresultater	71
C	Seminar med bred interessentgruppe 25. november 2014	71
D	Spørreskjemaer	71
E	Skadetabeller, bilder og kart	71
F	Beskrivelse av utvalg til pilottesting.....	71
	Referanser	72

Sammendrag og konklusjoner

Resymé

Denne rapporten dokumenterer arbeidet med å utvikle og ferdigstille design og spørreskjemaer for en hovedundersøkelse i regi av Kystverket for å beregne folks velferdstap ved miljøskader fra oljeutslipp fra skip. Undersøkelsen baserer seg på fem utslippscase lokalisert i fem kystregioner i Norge. Arbeidet i Fase 1, som det rapporteres fra her, har i hovedsak bestått av gjennomføring av oljedriftsmodellering og miljøskadevurderinger for hvert av de fem valgte utslippspunktene, samt utarbeiding og testing av kart, bilder og annen informasjon som på best mulig måte kommuniserer miljøskaden i internett-baserte spørreskjemaer. Arbeidet har ført fram til grundig testede, velfungerende, endelige versjoner av undersøkelsesdesign og spørreskjemaer. Disse er klare for å brukes til innsamling av data om samfunnsøkonomisk nytte, i form av befolkningens betalingsvillighet, av tiltak som unngår miljøskader fra oljeutslipp fra skip i fase 2. Dette gjør det mulig å beregne enhetspriser for nyttevirksomheter til bruk i Kystverkets samfunnsøkonomiske analyser av regionale tiltak i Fase 3.

Bakgrunn og motivasjon

I samfunnsøkonomiske analyser av Kystverkets tiltak har man til nå hatt svært liten kunnskap om det velferdstapet en forhindrer ved å unngå eller redusere ulike typer miljøskader – tap av økosystemtjenester – fra oljeutslippshendelser fra skip. I 2011 tok Kystverket tak i denne viktige utfordringen og initierte en prosess for å utrede muligheten for en bedre håndtering av slike effekter. Dette arbeidet beredte grunnen for en pilotundersøkelse i 2013 for å teste det metodiske grunnlaget for å måle folks betalingsvillighet for å unngå eller redusere skader på naturmiljøet ved bruk av betinget verdsettingsmetoden. I etterkant av dette arbeidet ble det høsten 2013 blant annet jobbet videre med å få en bedre forståelse av hvordan miljøskader kan vurderes og beskrives basert på oljedriftsmodellering, hensyn tatt også til et sannsynlig større innslag av lettere oljer i skipenes drivstoff de neste årene på grunn av strengere miljøreguleringer fra 2015. Basert på dette solide metodiske fundamentet ble det sommeren 2014 besluttet å gå videre med en hovedstudie.

Formål med Fase 1 av hovedstudien

Formålet med hovedstudien er å komme fram til anslag for velferdstap ved ulike omfang av miljøskader fra oljeutslipp fra skip til bruk i Kystverkets nytte-kostnadsanalyser av relevante tiltak mot oljeutslippshendelser, særlig av regional/lokal karakter. Hovedundersøkelsen er inndelt i tre faser, hvorav den første fasen ble gjennomført fra juli 2014 til mars 2015:

- Fase 1: Ferdigstille spørreskjemaer og undersøkelsesopplegg.
- Fase 2: Innsamling av data (igangsettes i 2015).
- Fase 3: Kontroll og bearbeiding av data, analyse og beregning av anslag for velferdstap (igangsettes i 2015).

Fase 1 av hovedstudien bygger videre på pilotstudien og etterfølgende arbeid, som referert over, med den hensikt å komme fram til endelige spørreskjemaer (inkludert kart- og bildemateriale) og design av undersøkelsesopplegg som kan brukes for datainnsamling i fase 2, og beregning av enhetspriser som kan brukes i samfunnsøkonomiske analyser av tiltak (Fase 3). Datainnsamlingen i fase 2 legger opp til å benytte et egnet, tilfeldig rekruttert panel av respondenter som svarer på Internettbaserte spørreundersøkelser (på samme måte som pilotstudien).

Det er kun fase 1 som rapporteres her, og det er derfor selve spørreskjemaene med kart og bildemateriell som er sluttproduktet fra denne fasen. Bruk av skjemaene til innhenting av betalingsvillighet for å unngå miljøskader, vil skje i de to etterfølgende fasene.

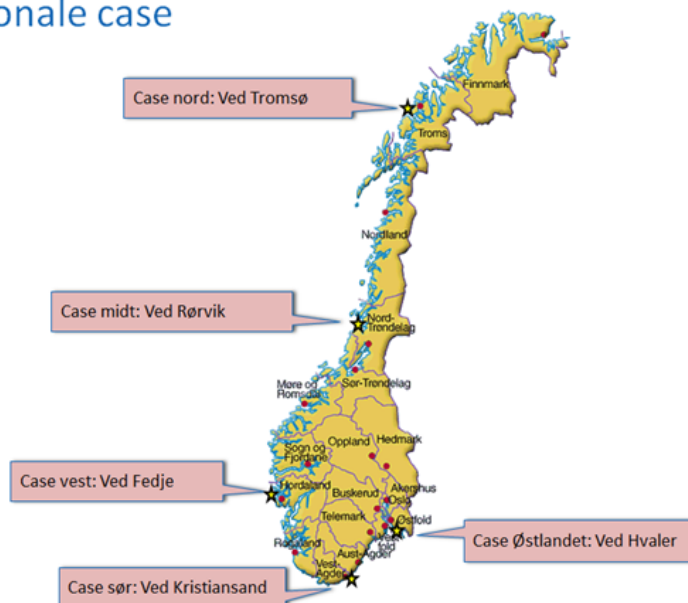
Fra pilotstudie til hovedundersøkelse

Hovedformålet med pilotstudien var særlig å undersøke og teste et design for en spørreundersøkelse om folks betalingsvillighet for å unngå miljøskader av ulike størrelser, dvs. anvendelse av den betingete verdsettingsmetoden. Spesielt viktig i den undersøkelsen var å teste hvordan skader på natur fra oljeutslipp fra skip kunne visualiseres og kommuniseres i en internettbasert undersøkelse. Vi fant at pilotundersøkelsen fungerte bra. I oppfølgingen til piloten i 2014 undersøkte vi, i samarbeid med DNV-GL, om oljedriftsmodellering og bruk av eksisterende metodikk for miljøskadevurderinger kunne benyttes for å gi undersøkelsen en mer troverdig og vitenskapelig basis. Vi konkluderte med at det ville være mulig hvis modellresultatene ble supplert med ekspertvurderinger som kunne bygge bro til den forenklete framstillingsformen for miljøskader vi hadde testet i piloten, og som hadde vist seg å fungere godt overfor respondentene.

I pilotstudien delte vi landet inn i fem regioner. Hovedmotivasjonen for dette valget var at vi ønsket å gjøre utslippshendelsene så konkrete som mulig, ved blant annet å kartfeste utslippspunktene og konkret gå inn på spredning og miljøskader for det aktuelle området. En slik utslippshendelse skulle så kunne ses på som en representativ hendelse for et område der det er en del skipstrafikk og der det typisk vil være aktuelt for Kystverket å gjennomføre tiltak, for eksempel en farledsutbedring. Inndelingen i regioner hviler også på en forutsetning om at folk flest i hovedsak er opptatt av kystområder i sin egen region. Basert på ulike vurderinger, valgte vi for hovedundersøkelsen å holde på et konservativt og enkelt design der folk kun oppgir betalingsvillighet for å unngå fire ulike skadestørrelser langs kysten i den regionen de selv bor (og ikke for eksempel andre områder langs kysten).

Vi valgte å ta utgangspunkt i regionene i pilotstudien, men også inkludere de områdene vi ikke hadde med i pilotstudien. Det gir følgende regioner: Øst-Norge, Sør-Norge, Vest-Norge, Midt-Norge og Nord-Norge. For hver region valgte vi ett utslippspunkt, som skulle være mest mulig «representativt». For region Øst-Norge valgte vi Ytre Oslofjord (det samme som i pilotundersøkelsen). For Sør-Norge valgte vi innseilingen til Kristiansand. For Vest-Norge er det valgt et punkt nord for Fedje, for Midt-Norge er Rørvik valgt og for Nord-Norge er det innseilingen til Tromsø som ble valgt (se Figur A).

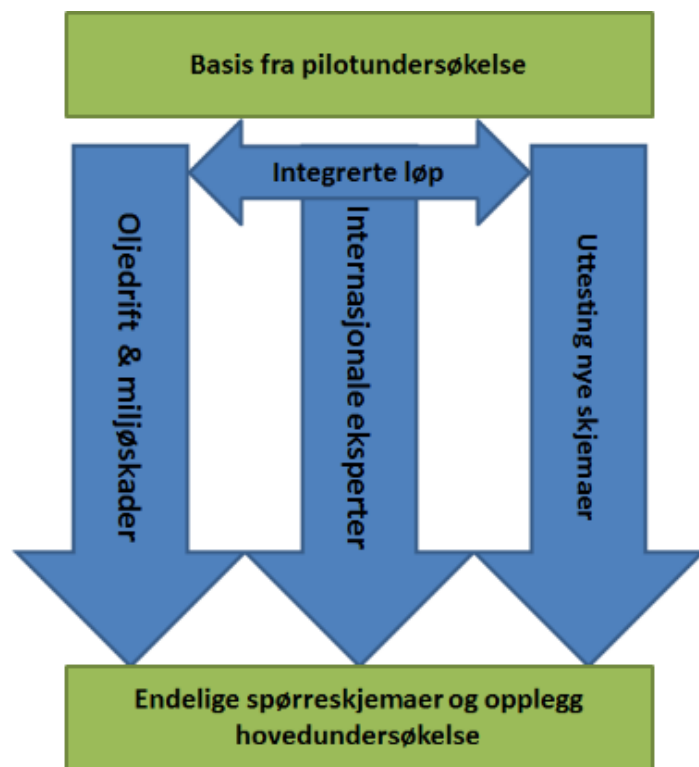
Utslippspunktene for regionale case



Figur A Utslippspunkter i hovedundersøkelsen

Mer om arbeidet i Fase 1 av hovedundersøkelsen

Det har vært tre løp som har ledet fram til endelige spørreskjemaer, kart og bildemateriell, inkludert skadetabeller som illustrerer miljøskaden ved ulike oljeutslipp (se Figur B).



Figur A Hovedløp i arbeidet i Fase 1 av hovedundersøkelsen

Fra oljeutslipp til kvantifisering av sannsynlige miljøskader

Det ene har vært et «faglig løp» der vi har involvert fageksperter på oljedriftsmodellering og miljøskader av olje for å komme fram til realistiske scenarier for oljespredning fra de fem utslippspunktene, og koble denne modellerte oljespredningen med miljøskader i områder, ut fra hvilke arter og naturtyper osv. oljen kan komme i berøring med. Dette løpet har involvert en rekke norske fagpersoner og –institusjoner.

Kommentarer fra internasjonale eksperter

Et annet løp har involvert internasjonale eksperter på verdsettingsmetoder og gjennomføring av betingede verdsettingsstudier på oljeutslipp fra skip. Dette løpet har spesielt rettet seg mot kvalitetssikring av opplegget i spørreskjemaene, men har også inkludert diskusjon om bruk av bilder, skadetabeller osv.

Fra kunnskap om miljøskader til framstilling i webundersøkelse

Det tredje løpet har vært uttesting blant potensielle respondenter for å sikre at den nye faglige kunnskapen som er inkludert i spørreskjemaene i denne fasen, inkludert kart- og bildemateriale, formidles på en måte som folk kan forstå og forholde seg til i en webundersøkelse. Denne testingen har i hovedsak inkludert fokusgruppe og en-til-en-intervjuer, og en mindre pilottest.

Utviklingen av spørreskjemaets tekst og kart- og bildemateriale har foregått i skjæringspunktet av alle de tre prosessene.

Resultater fra Fase 1, dokumentasjon og sluttversjoner av materialet

Kapittel 3 og 4 i rapporten går detaljert inn på de tre arbeidsløpene nevnt ovenfor og hva som er blitt endret i forhold til pilotundersøkelsen som følge av dette arbeidet. Vi har lagt opp til at hele grunnlaget for hovedundersøkelsen er godt dokumentert og transparent for alle som er interesserte i å vurdere undersøkelsen. Vedleggene dokumenterer endelige versjoner av spørreskjemaer, bilder, kart og tabeller som er anbefalt brukt i hovedundersøkelsen. I hovedsak har opplegget fra piloten vist seg robust og er anbefalt videreført, det vil si at design av sentrale elementer som regionopplegg, kart, bilder og tabeller er holdt fast ved, selv om innhold og mindre endringer er foretatt. Spørreskjemaene er videre blitt forenklet og forkortet noe sammenlignet med pilotundersøkelsen. Testingen, inkludert en mindre pilottest av reviderte versjoner i Østlands- og Vestlandsregionene, har vist seg å gi troverdige og robuste resultater. Folk har i hovedsak vist at de forstår spørsmålene i undersøkelsen og svarer i snitt konsistent med teori og erfaringer fra andre empiriske undersøkelser av denne typen. For eksempel er gjennomsnittlig betalingsvillighet større for store skader en små, og økende med folks inntekt.

Endringer som er foretatt sammenlignet med pilotstudien, er gjort for å sikre et konservativt design. Siden mange av Kystverkets tiltak innebærer investeringer med stor del av kostnadene i begynnelsen og fordi folk kan ha problemer med å forholde seg til betaling over flere år, har vi valgt å spørre om folks betalingsvillighet som en

engangsbetaling, og ikke per år i 10 år som i pilotundersøkelsen. Denne endringen vil tendere til å gi noe lavere gjennomsnittlig betalingsvillighet totalt sett. Vi har også lagt til spørsmål og forbedringer i skjemaene som sikter mot å øke folks bevissthet om forholdet mellom de ulike miljøskadestørrelsene og «tvinge» folk til å vurdere sin oppgitte betalingsvillighet to ganger, så de er helt sikre.

Videre arbeid i Fase 2 og 3 av hovedundersøkelsen

Det er kun mindre forberedelser som gjenstår før undersøkelsen kan sendes ut til fem regionutvalg som del av Fase 2. Vi anbefaler en mindre finpuss på det grafiske uttrykket i den endelige versjonen, særlig for skadetabellen. Dette har vi undersøkt allerede med en grafisk designer. Siden kun to regionutvalg (Østlandet og Vestlandet) ble testet som del av den mindre piloten i denne fasen, gjenstår noe mindre arbeid med programmering av tilsvarende skjemaer for Nord-, Sør- og Midt-Norge inn i TNS Gallups internettskjema. Alt det grafiske materialet er ferdigutviklet og skjemaene er ellers veldig like, så dette er ingen omfattende oppgave. En må regne med at hovedundersøkelsen bør ligge ute fra 2-4 uker fra utsendelsesdato. Etter at dataene så er samlet inn, gjenstår kvalitetssikring, analyse og beregning av enhetsverdier for å unngå miljøskader av fire ulike størrelser (Fase 3).

1. Innledning

1.1 Bakgrunn og motivasjon

Et helt sentralt mål for Kystverkets virksomhet er å «utvikle kysten og havområdene til verdens sikreste og reneste»¹, og hoveddelen av etatens tiltak innrettes for å oppnå dette. Viktige steg på veien dit er å redusere risiko for skipsulykker, og ofte resulterende utslipp av olje og andre typer drivstoff, og å sørge for god beredskap for opprydding om en utslippshendelse likevel skulle inntreffe. I samfunnsøkonomiske analyser av tiltak har man til nå hatt svært liten kunnskap om det velferdstapet en forhindrer ved å unngå eller redusere ulike typer miljøskader – tap av økosystemtjenester – fra utslippshendelser fra skip. Ofte behandles slike effekter som ikke-prissatte i analysen, noe som ofte ikke er tilfredsstillende og som i realiteten kan føre til at de får mindre betydning enn de skulle hatt.

I 2011 tok Kystverket tak i denne viktige utfordringen og initierte en prosess for å utrede muligheten for en bedre håndtering av effekter på kyst- og havmiljøet i samfunnsøkonomiske analyser. Dette arbeidet resulterte i første omgang i en rapport utarbeidet av Vista Analyse (2012). Denne beredte grunnen for en pilotundersøkelse for å teste det metodiske grunnlaget for å måle, ved bruk av den såkalte betingede verdsettingsmetoden, folks betalingsvillighet for å unngå eller redusere skader på naturmiljøet fra utslipp fra skip. Erfaringer og resultater fra denne pilotundersøkelsen ble rapportert i Vista Analyse (2013).

I etterkant av dette arbeidet ble det høsten 2013 jobbet videre med å få en bedre forståelse av hvordan miljøskader kan vurderes og beskrives basert på oljedriftsmodellering, hensyn tatt også til et sannsynlig større innslag av lettere oljer i skipenes drivstoff de neste årene på grunn av strengere miljøreguleringer fra 2015 (Vista Analyse 2014a). Det ble også gjennomført en mindre oppfølgingsstudie som bekreftet at folks preferanser for å unngå miljøskader er uavhengig av om de spørres om betalingsvillighet om vinteren eller på sensommeren (Vista Analyse 2014b). Det ble ellers publisert resultater fra pilotarbeidet i fagtidsskriftene Samfunnsøkonomen (Lindhjem m.fl. 2014) og VANN (Magnussen m.fl. 2014). En internasjonal artikkel er også under utarbeidelse.

Basert på dette solide metodiske fundamentet ble det besluttet sommeren 2014 å gå videre med en hovedstudie. Det er dette arbeidet vi rapporterer fra her.

1.2 Formål med fase 1 av hovedundersøkelsen

Formålet med hovedundersøkelsen er å komme fram til anslag for velferdstap ved ulike omfang av miljøskader fra oljeutslipp fra skip til bruk i Kystverkets nytte-kostnadsanalyser av relevante tiltak, særlig av regional/lokal karakter så som

¹ <http://www.kystverket.no/Om-Kystverket/Kva-er-Kystverket/Mal-og-visjon/>

farledsutbedringer. Slike anslag på velferdstap vil inngå i analysene på lik linje med andre kalkulasjonspriser som skal reflektere realøkonomiske effekter av utslippshendelser, som for eksempel kostnader for opprydding, materielle skader på skip osv.

Hovedundersøkelsen er inndelt i tre faser, hvorav den første fasen ble gjennomført fra juli 2014 til februar 2015:

- Fase 1: Ferdigstille spørreskjemaer og undersøkelsesopplegg (den fasen vi rapporterer fra her).
- Fase 2: Innsamling av data (forventet igangsatt i 2015)
- Fase 3: Kontroll og bearbeiding av data, analyse og beregning av anslag for velferdstap (forventet igangsatt i 2015)

Fase 1 av hovedundersøkelsen bygger videre på pilotstudien og etterfølgende arbeid som referert ovenfor, med den hensikt å komme fram til endelige spørreskjemaer (inkludert kart- og bildemateriale) og design av undersøkelsesopplegg som kan brukes for datainnsamling i fase 2. Datainnsamlingen i fase 2 er lagt opp til å være basert på et egnet tilfeldig rekruttert panel av respondenter som svarer på Internettbaserte spørreundersøkelser (på samme måte som pilotundersøkelsen). Opplegget er derfor spesielt utarbeidet for å tilpasses Internett-undersøkelser. Studier har vist at slike undersøkelser kan gi gode, troverdige og konservative data for betalingsvillighet (se Lindhjem og Navrud 2011a, b). I kapittel 2 går vi nærmere inn på hva arbeidet i fase 1 har bestått i.

1.3 Disposisjon av rapporten

Mye av grunnlagsteori og –metodikk i forbindelse med pilotarbeidet er forklart og diskutert i Vista Analyse (2012 og 2013). Vi gjentar ikke dette her, men vi plukker opp tråden fra pilotarbeidet i kapittel 2 og forklarer i hovedtrekk hva vi har gjort videre og begrunner hvorfor. Kapittel 3 går spesielt inn på et ganske omfattende arbeid med å anvende beste tilgjengelige kunnskap for å modellere og vurdere miljøskader fra oljeutslipp av ulike størrelser og –typer for fem utvalgte utslippspunkter langs norskekysten. I dette arbeidet har vi samarbeidet med ledende kunnskapsmiljøer i Norge.

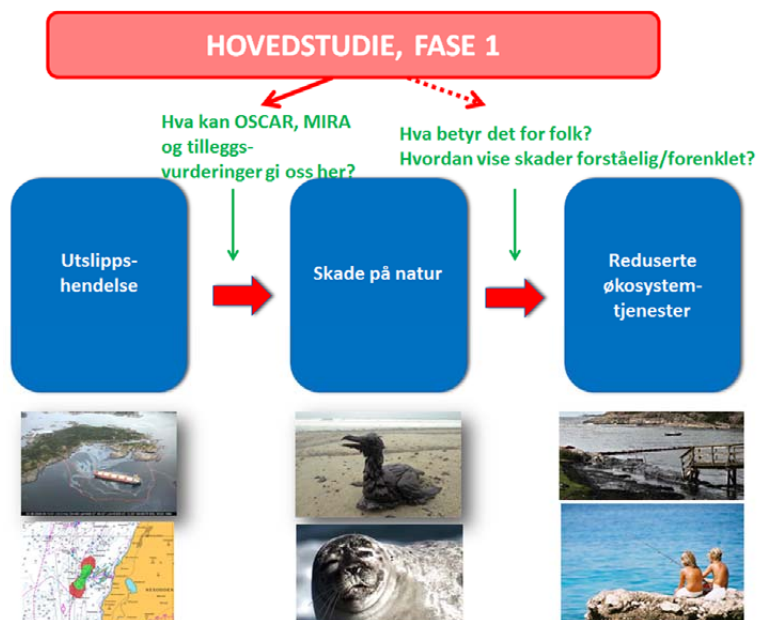
Kapittel 4 diskuterer hvordan resultatene fra arbeidet med å vurdere miljøskader kan forenkles og framstilles slik at den jevne respondent kan forstå det i en internettbasert undersøkelse. Som del av dette inngår flere runder med testing i fokusgrupper, i dybdeintervjuer (såkalte en-til-en-intervjuer), seminar med ulike interessenter og en mindre pilot. I kapittelet helt først om sammendrag og konklusjoner summerer vi opp våre anbefalinger om endelige spørreskjemaer (inkludert kart- og bildemateriale), design av undersøkelsesopplegg som kan brukes for datainnsamling i fase 2 og neste steg i arbeidet.

2. Fra pilot til hovedundersøkelse – mer om formål og arbeidsoppgaver i Fase 1

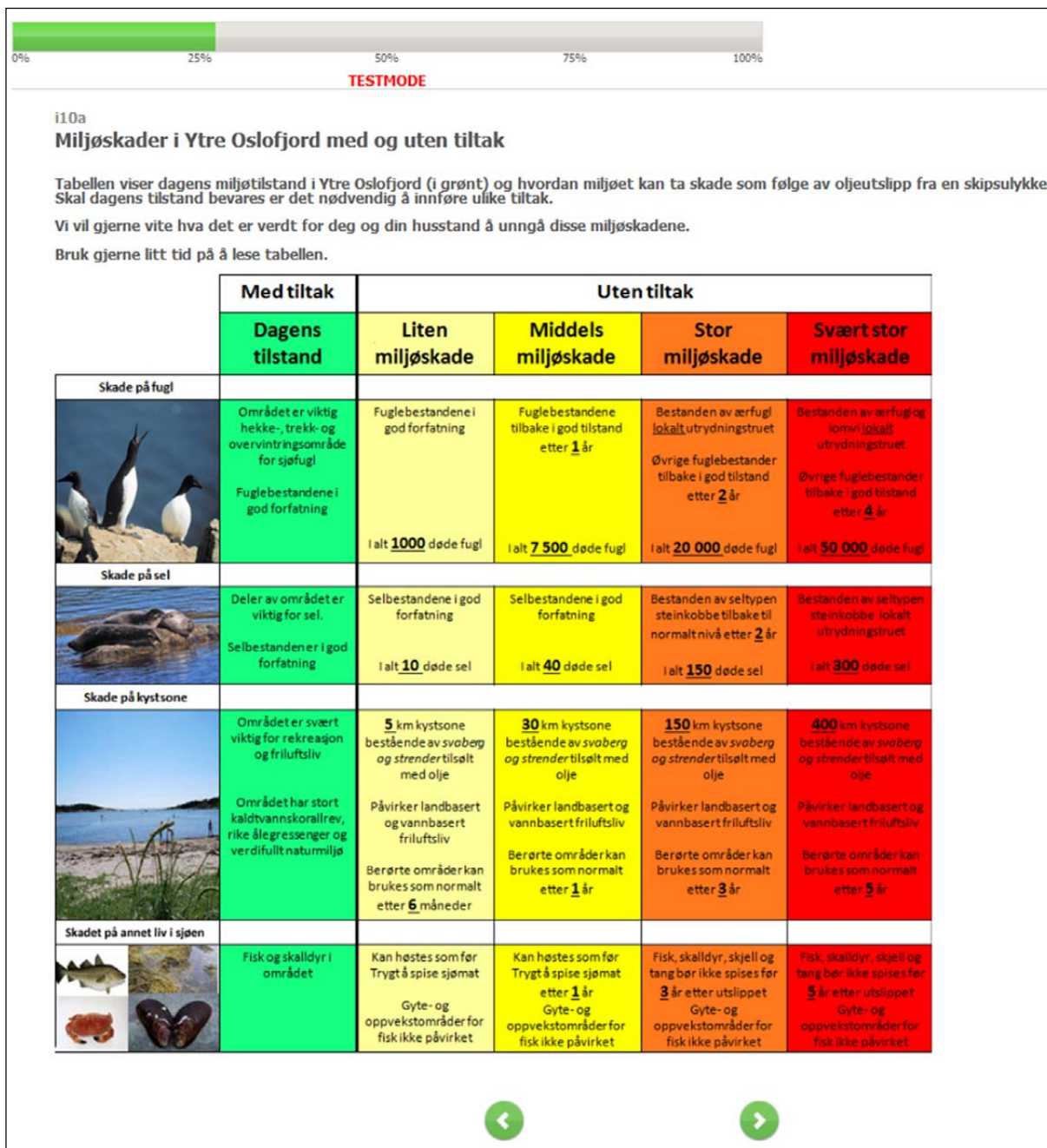
2.1 Videreutvikling av opplegg fra pilot

Hovedformålet med pilotstudien (Vista Analyse 2013) var særlig å undersøke og teste et design for spørreundersøkelse om folks betalingsvillighet for å unngå miljøskader av ulike størrelser, dvs. anvendelse av den betingete verdsetningsmetoden. Spesielt viktig i den undersøkelsen var å teste hvordan skader på natur fra oljeutslipp fra skip kunne visualiseres og kommuniseres i en internettbasert undersøkelse. Her var både spredningskart og en tabell med ulike skadestørrelser sentrale (se Figur 2.2 og 2.3), og vi fant at det fungerte bra å formidle dette (i forenklet form) til respondenter. Det var dermed særlig den andre tykke, røde pilen til høyre i Figur 2.1 som var sentral i pilotarbeidet, dvs. «oversettingen» av komplisert informasjon om utslipp, beredskapstiltak og miljøskader til en forståelig framstilling i en internettdundersøkelse av hva det vil kunne bety for kyst- og havbaserte økosystemtjenester og folks velferd.

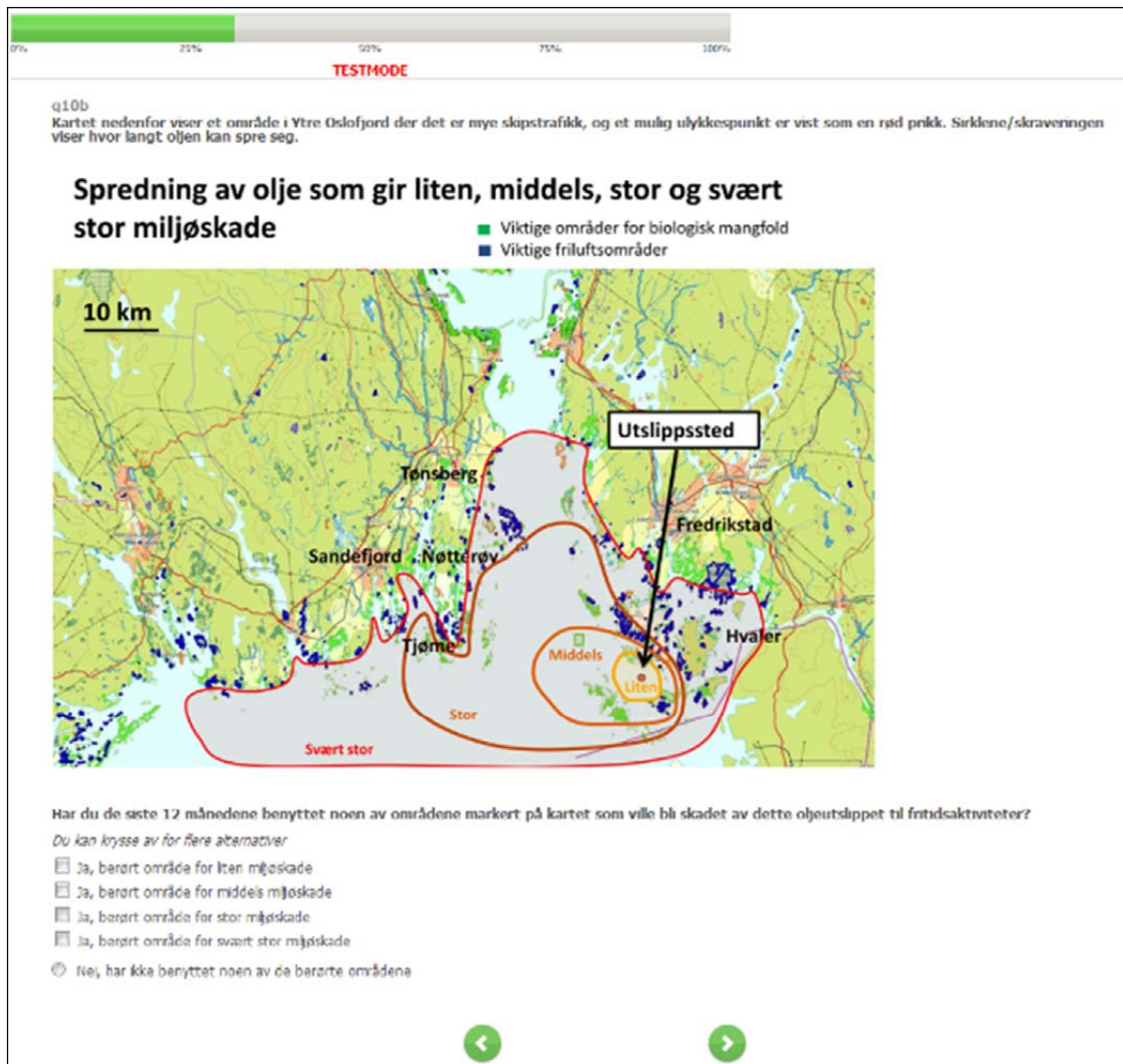
I oppfølgingen til piloten undersøkte vi, i samarbeid med DNV-GL, om oljedriftsmodellering og bruk av eksisterende metodikk for miljøskadevurderinger kunne benyttes for å gi undersøkelsen en mer troverdig og vitenskapelig basis (Vista Analyse 2014a). Vi konkluderte med at det ville være mulig hvis modellresultatene ble supplert med ekspertvurderinger som kunne bygge bro til den framstillingsformen for miljøskader vi hadde testet i piloten. Et hovedformål med Fase 1 av hovedstudien har derfor vært å gjennomføre oljedriftsmodellering og miljøskadevurderinger, dvs. arbeidet indikert i den venstre, tykke pilen.



Figur 2.1 Kvantifisering og framstilling av miljøskader forårsaket av utslipp fra skip i spørreundersøkelsen



Figur 2.2 Skadetabellen som ble brukt i piloten, eksempel-case Ytre Oslofjord. Liten, middels, stor og svært stor skade er indikert i hver kolonne til høyre



Figur 2.3 Kart som beskriver geografisk utstrekning av olje og miljøskader for de fire skadenivåene for Ytre Oslofjord, eksempel fra pilotundersøkelsen

Grundig arbeid med oljedriftsmodellering og miljøskadevurderinger ville nødvendigvis føre til endringer i både skadetabeller, spredningskart og andre elementer ved spørreskjemaene (som vi også forsøkte å forbedre på andre måter i denne fasen). Det betyr at vi også så det som viktig å teste de nye elementene i fokusgruppe, en-til-en intervjuer og i en ny, mindre pilotundersøkelse for å sikre oss at de fungerte som ønsket. Den stiplede pilen i Figur 2.1 indikerer at det fortsatt var arbeid knyttet til forenklinger og framstilling av det vitenskapelige grunnlaget. Vi går i kapittel 2.3 noe mer inn på arbeidet i denne Fasen, før den detaljerte dokumentasjonen av arbeidet gis i kapitlene 3 og 4 og i omfattende vedlegg.

2.2 Overordnet design og valg av utslippspunkter

I pilotstudien hadde vi delt landet inn i fem regioner. Vi utviklet tre utslippscase for henholdsvis Oslofjordområdet (Ytre Oslofjord), Vestlandet og Nord-Norge som vi testet. Hovedmotivasjonen for dette valget var at vi ønsket å gjøre utslippshendelsene så konkrete som mulig, ved blant annet å kartfeste hendelsene og konkret gå inn på oljespredning og miljøskader for det aktuelle området. En slik utslippshendelse skulle så kunne ses på som en representativ hendelse for et område der det er en del skipstrafikk og der det typisk vil være aktuelt for Kystverket å gjennomføre tiltak, for eksempel en farledsutbedring. Inndelingen i regioner hviler også på en forutsetning om at folk flest i hovedsak er opptatt av kystområder i sin egen region, i hvert fall for de minste og mer moderate skadene. Dette er en forenkling. Som blant annet pilotresultatene viste, bryr folk seg også til en viss grad om andre områder enn der de selv bor, og spesielt om ikoniske områder. Det er viktige innslag av ikke-bruksverdier i folks betalingsvillighet, og det er ikke robust, avtagende betalingsvillighet med avstand fra folks bosted til kysten. Det finner vi heller ikke i den mindre pilottesten vi gjennomførte i denne fasen. Men vi finner at folk er nært knyttet til kysten i sitt hjemfylke (se diskusjon i kapittel 4), og at det er gode praktiske grunner til å ta utgangspunkt i konkrete, regionale utslippscase, som vi var inne på over. Vi diskuterte i oppfølgingen til piloten også muligheten for å forsøke å inkludere den betalingsvilligheten folk måtte ha for å unngå skader i andre kystregioner. I diskusjon med våre internasjonale eksperter, og etter en grundig vurdering av kompleksiteten i skjemaene, valgte vi for hovedundersøkelsen å gå for et konservativt og enklere design der folk kun oppgir betalingsvillighet for å unngå fire ulike skadestørrelser langs kysten i den regionen de selv bor. Å be dem om i tillegg å vurdere utslipp i andre regioner eller i spesielt sårbare eller ikoniske områder ville være for komplisert.

Flere hensyn lå til grunn for valg av regioner. Et utgangspunkt var Kystverkets regioner. De har imidlertid mange regioner i nord, og få i sør, og vi fant at dette ville gi svært skjev befolkningsstørrelse i ulike regioner. Vi valgte derfor å ta utgangspunkt i regionene i piloten, og supplere med de områdene som manglet der. Kystverket har delt Norge inn i fem kystregioner: Sørøst, Vest, Midt-Norge, Nordland, Troms og Finnmark. I vår studie slår vi sammen de tre nordligste fylkene til en region, og deler opp sørøst i henholdsvis sør og øst. Vi endte da opp med regionene: Øst-Norge, Sør-Norge, Vest-Norge, Midt-Norge og Nord-Norge.

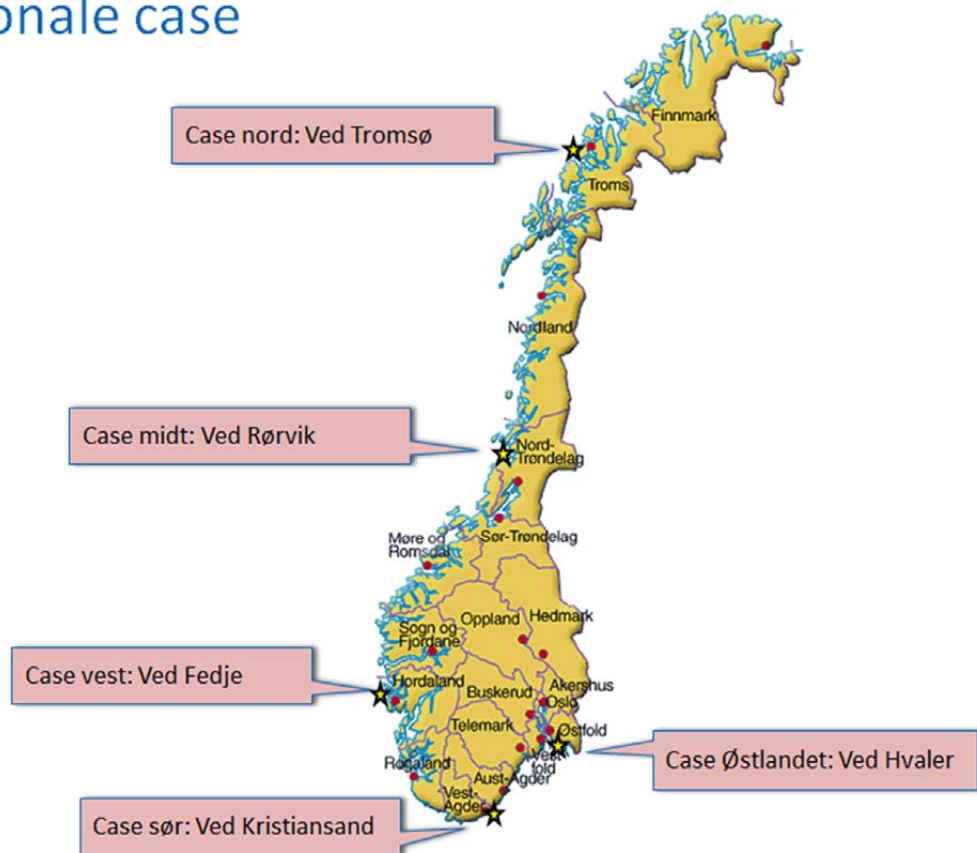
For hver av disse regionene valgte vi ett utslippspunkt som skulle være mest mulig «representativt» for regionen. Punktene skulle også ligge i områder der det er betydelig skipstrafikk, og dermed fare for skipsuhell som kunne medføre oljeutslipp, og som dermed er relevante for ulike tiltak i regi av Kystverket. Vi startet med å plukke ut to aktuelle utslippspunkt per region basert på:

- Beredskapsanalysen (Kystverket 2011)
- Informasjon i Kystverkets handlingsprogram 2014-2023 (Kystverket 2013)
- Ulykkes- og trafikkfrekvens
- Utenfor områder av nasjonal betydning (definert ved hjelp av anbefalte områder for Marin Verneplan + nasjonalparker)
- Kystnær trafikk

Etter flere diskusjoner med Kystverket og DNV-GL for å sikre at vi valgte utslippspunkter som var potensielle utslippspunkter, og som også kunne modelleres med godt og realistisk resultat², kom vi fram til de fem utslippspunktene som er vist i Figur 2.4.

For region Østlandet valgte vi et utslippspunkt i Ytre Oslofjord (det samme som i pilotundersøkelsen). For Sørlandet valgte vi innseilingen til Kristiansand. For region Vest er det valgt et punkt nord for Fedje, med mye trafikk blant annet i tilknytning til Mongstad-anlegget. For Midt-Norge er valgt Rørvik og for Nord-Norge er det innseilingen til Tromsø som ble valgt.

Utslippspunktene for regionale case



Figur 2.4 Utslippspunkter i hovedundersøkelse.

² Jo lenger innaskjærs man kommer, dess større krav er det til tilgjengelige, detaljerte strømndata. Det var ikke mulig i dette prosjektet å gå så detaljert til verks for hvert utslippscase, så mer generelle strømndata av god kvalitet for de utslippspunktene vi valgte ble benyttet.

2.3 Arbeidsoppgavene i Fase 1 av hovedstudien

I fase 1 har hovedoppgavene vært å få ferdigstilt spørreskjemaer, inkludert kart- og bildemateriell for fem regioner, herunder velge utslippspunkter for de fem regionene, i tillegg til å ferdigstille undersøkelsesopplegget slik at det er tilnærmet klart for innsamling av data i alle fem regioner.

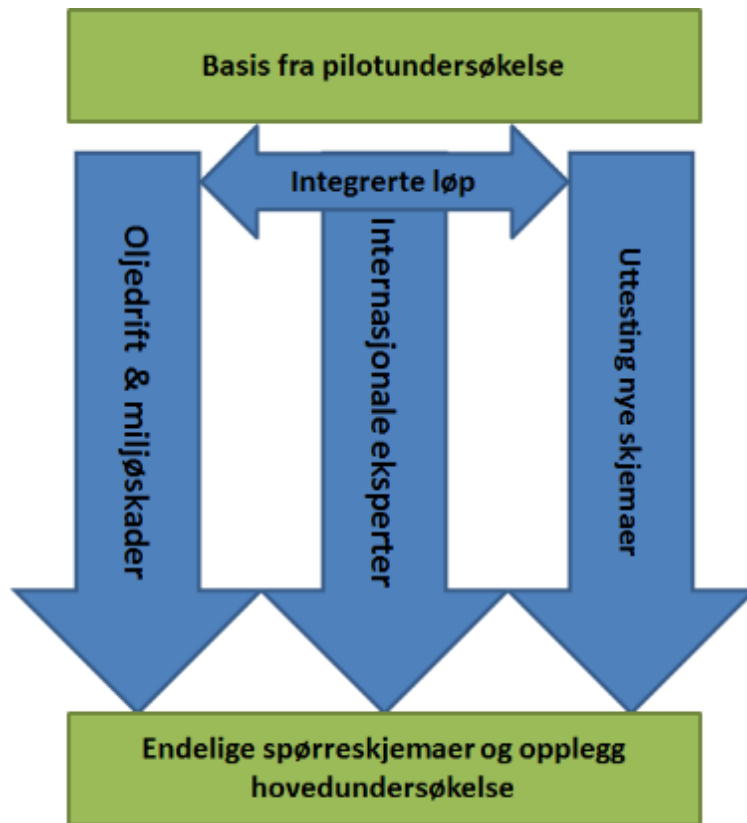
Det har vært tre parallelle, men integrerte løp som har ledet fram til endelige spørreskjemaer, kart og bildemateriell, inkludert skadetabeller som illustrerer miljøskaden ved ulike oljeutslipp (se figur 2.5).

Det ene har vært et «faglig løp» der vi har involvert fagekspertes på oljedriftsmodellering og miljøskader av olje, for å komme fram til realistiske scenarier for oljespredning fra de fem utslippspunktene, og koble denne modellerte oljespredningen med miljøskader i områder ut fra hvilke arter og naturtyper osv. oljen kan komme i berøring med. Dette løpet har involvert en rekke fagpersoner og – institusjoner med arbeidsmøter, modelleringsarbeid, ekspertvurderinger av modelleringsresultater, bredere seminar med fagfolk og andre interessenter og ekspertmøter i flere omganger.

Et annet løp har involvert internasjonale eksperter på verdsetningsmetoder og gjennomføring av betingede verdsetningsstudier på oljeutslipp fra skip. Dette løpet har spesielt rettet seg mot kvalitetssikring av opplegget i spørreskjemaene, men har også inkludert diskusjon om bruk av bilder, skadetabeller osv.

Det tredje løpet har vært uttesting blant potensielle respondenter for å sikre oss at den nye, faglige kunnskapen som er inkludert i spørreskjemaene i denne fasen, inkludert kart- og bildemateriale, formidles på en måte som folk kan forstå og forholde seg til i en web-undersøkelse. Denne testingen har i hovedsak inkludert fokusgruppe og en-til-en-intervjuer, og en mindre pilottest.

Det første, «faglige» løpet vil i hovedsak presenteres i kapittel 3, mens de to øvrige, presenteres i kapittel 4. Dette betyr ikke at disse løpene har gått uavhengig av hverandre. Utviklingen av spørreskjemaets tekst og kart- og bildemateriale har foregått i skjæringspunktet mellom alle de tre prosessene. Ekspertene har for eksempel vært inne i mange omganger, nettopp for å sjekke at de forenklinger vi har kommet fram til etter testing i fokusgruppe og en-til-en-intervjuer fortsatt er faglig korrekte. Det har med andre ord vært en iterativ prosess å komme fram til endelige versjoner av spørreskjemaer med tilhørende kart, miljøskadetabeller og annet bildemateriale.



Figur 2.5 Hovedløp i arbeidet i Fase 1 av hovedstudie

3. Fra oljeutslipp fra skip til kvantifisering av miljøskader

3.1 Faglig grunnlag og forenklingsprosess

I dette kapitlet vil vi beskrive prosess og faglige vurderinger som ligger til grunn for kvantifisering av miljøskader i form av oljespredningskart og miljøskadetabell som anbefales brukt i hovedundersøkelsen. Grunnlaget ble lagt i pilotundersøkelsen, og vi beskriver først kort hva som ble gjort der, og hva som ble sett som viktige utviklingsoppgaver på dette feltet fram mot en hovedundersøkelse (Vista Analyse 2013). I etterkant av pilotundersøkelsen ble det gjennomført en egen oppfølgingsstudie, der ett av temaene var hvordan vi i større grad kunne knytte oljespredning og miljøskader til konkrete utslippsmengder og -typer ved bruk av oljedriftsimuleringsmodeller og modeller for miljøpåvirkning (Vista Analyse 2014a). Oppgaver og erfaringer fra denne oppfølgingsstudien presenteres også. Basert på disse to rapportene var utgangspunktet for hovedundersøkelsen at vi skulle bruke oljedriftsmodeller og knytte disse til miljøskademetodikk. Det var imidlertid fortsatt noen åpne spørsmål med hensyn til om de modellene vi hadde benyttet i pilot-oppfølgingen var de best egnede, og hvordan de modellene vi valgte skulle benyttes. Dette beskrives også. Deretter går vi litt nærmere inn på de metodene som ble valgt, og som er de samme som ble benyttet i pilotoppfølgingen, OSCAR (Oil Spill Contingency And Response, en oljedriftsmodell) og MIRA (Miljørettet Risiko Analyse, en metodikk for miljøskadevurderinger). Modellene og viktige forutsetninger beskrives kort i kapitlet, mens eksempler på oljedriftsimuleringer og miljøskadevurderinger fra de fem utslippspunktene er vist i vedlegg A.

Det har vært en lang og omfattende prosess med mange fagmiljøer (se tabell 3.1) involvert for å komme fram til de endelige kart og skadetabeller som foreslås brukt ved gjennomføring av hovedundersøkelsen. Både selve prosessen som har vært gjennomført og de faglige vurderingene som er gjort i prosessen presenteres i dette kapitlet. Som nevnt i kapittel 2 har den «faglige prosessen» også involvert erfaringer fra testingen på respondenter, slik at den faglige prosessen som beskrives i dette kapitlet har beveget seg fra modellresultater og faglige vurderinger av hva som skjer med olje og miljøskader, til å forenkle dette på en faglig forsvarlig måte som kan forstås av respondentene. Her har man vært nødt til å inngå kompromisser som er tro mot det miljøfaglige grunnlaget, samtidig som de kan fungere i en internettbasert undersøkelse.

3.2 Kunnskap og metodikk for miljøskadevurderinger

3.2.1 Konklusjoner fra pilotstudien

Hva vi gjorde i pilotstudien

I pilotstudien (Vista Analyse 2013) ble det jobbet mye med å få fram måter for å presentere spredning av olje ved å utforme kart som viste oljespredning ved henholdsvis liten, middels, stor og svært stor miljøskade. Det ble også lagt mye arbeid i å utforme «miljøskadetabellen», for på en lettfattelig måte å kunne presentere det ganske kompliserte bildet av miljøskader som følger av oljeutslipp av ulike størrelser. De ulike

nivåene for miljøskader ble konstruert for å illustrere fire nivåer, fra relativt beskjedne oljeutslipp opp til store oljeutslipp. Beskrivelsen tok utgangspunkt i tilgjengelig litteratur og tidligere erfaringer, både om spredning av olje, miljøskader av faktiske oljeutslipp langs norskekysten og kunnskap om miljøforhold, som forekomst av fugler, dyr, og koraller, tareskog, strender etc. i utslippsområdene. Det var imidlertid ikke mulig og heller ikke en ambisjon i pilotstudien å etablere direkte kobling mellom utslipp av olje (mengder og typer) og resulterende spredning på sjøen og miljøskader i piloten.

Konklusjoner fra pilotstudien

Etter pilotstudien ble det konkludert med at en av hovedutfordringene som burde løses i eller i forkant av en hovedundersøkelse, var å gjøre skadescenariene mer realistiske og vitenskapelig funderte, for eksempel basert på oljedriftsmodellering og grundigere vurdering av skadeomfang. Med andre ord burde en i prosessen med en hovedundersøkelse få bedre grep om skadefunksjonen, det vil si undersøke nærmere hvordan modelleringen av oljespredning kan kobles til skader. Dette ble også ansett sentralt for anvendelsen og troverdigheten av resultatene.

Det ble også konkludert med at man burde fremstille selve oljespredningen og illustrasjonen av skader på en enda mer profesjonell måte enn det var anledning til i pilotstudien. Tilrettelegging av kart og oljespredning direkte i GIS-verktøy, ville være en fordel. Bilde- og kartmaterialet kunne bli mer stedsspesifikt og profesjonelt utformet.

Pilotstudien tok utgangspunkt i utslipp av tung bunkersolje. Nye miljøkrav og reguleringer, bl.a. innføring av ECA (Emission Control Area)³ fra 2015, vil kunne påvirke skipenes bruk av ulike typer drivstoff. Det forventes økt bruk av lette oljekvaliteter (selv om kravene også kan møtes ved installasjon av renseutstyr for avgasser om bord), noe som vil kunne føre til et annet miljøskadebilde enn ved utslipp av tung bunkersolje. Lettere oljetyper fordampes relativt raskt, og de løser seg også i større grad i vannmassene. Marine organismer kan være mer utsatt i og med at oljen løser seg i vann, men miljøskaden et utslipp av lette oljer forårsaker avhenger også av utslippsvolum, værforhold, eksponering osv. Når oljen løser seg i sjøen, fortynnes den raskt og har kortere levetid på sjøen. En får ikke den samme kvelningseffekten og tilsløringseffekten som tung olje gir, men samtidig er lettere oljeprodukter generelt mer giftige og kan eventuelt føre til akutte toksiske effekter. Det ble konkludert med at dette aspektet også burde vurderes nærmere fram til en eventuell hovedundersøkelse.

³ "The International Convention for the Prevention of Pollution from Ships" (MARPOL) Annex VI åpner for opprettelse av spesielle utslippskontrollsoner (ECA) der det gjelder strengere krav til utslipp av SO_x, NO_x og partikulært materiale. For ECA-områdene har det blant annet vært spesifisert et maksimalt tillatt svovelinnhold i drivstoff på 1 %, som er med og påvirker hvilke type drivstoff som finnes ombord. Fra og med 1. januar 2015 vil det det maksimalt tillatte svovelinnhold bli redusert til 0,1 %.

3.2.2 Konklusjoner fra oppfølgingsstudien i etterkant av pilotstudien

Pilotoppfølgingen for vurdering av oljespredning og miljøskader mm.

Som en oppfølging av det som etter pilotstudien ble ansett som hovedutfordringer fram til en hovedundersøkelse, ble det høsten 2013 og våren 2014 jobbet videre med flere problemstillinger. I arbeidet med rapporten «Velferdstap ved oljeutslipp fra skip: Oppfølging av pilotstudie» (Vista Analyse 2014a) ble det blant annet lagt vekt på å avklare hvordan eventuell endring i andel oljer av ulike slag kan innvirke på fremstilling av scenarier og miljøskader (i form av skadetabell, spredningskart etc.).

Et annet hovedområde var å finne fram til hvordan miljøskadene i større grad kunne knyttes til faktiske oljeutslipp (med hensyn til type olje, utslippstørrelse, utslippssted osv.). I dette arbeidet bistod Det Norske Veritas (DNV-GL) med kunnskap om oljetyper, trender, oljespredning og konsekvenser av oljeutslipp.

Arbeidet ble rettet inn mot eventuelle behov for justeringer i miljøskadescenarier og fremstilling, spesielt som følge av endret oljetypebruk, men også for å gi en bedre dokumentert sammenheng mellom utslippstørrelse/type og miljøskadestørrelse basert på beste tilgjengelige verktøy for oljedriftsmodellering og metodikk for vurdering av miljøskader.

Konklusjoner fra oppfølgingsstudien om bruk av modeller for oljedrift og miljøskader

De miljøtemaene vi så på i piloten var:

- Skade på sjøfugl
- Skade på sel (sjøpattedyr)
- Skade på kystsoner (med hensyn til friluftsliv spesielt)
- Skade på annet liv i sjøen, som inkluderte spesielt gyteområder for fisk og kostholdsvurderinger for sjømat.

Disse kategoriene ble valgt basert på erfaringer fra tidligere studier og folks preferanser som uttrykt i fokusgrupper o.l. Informasjon om miljøtemaer som skades av oljeutslipp og aktuelt omfang av skade på de ulike temaene ble innhentet fra foreliggende rapporter, blant annet fra DNVs rapport om miljørisikoanalyser ved oljeutslipp (DNV 2011), dokumenterte erfaringer fra tidligere utslipp (Boitsov m.fl. 2012), samt Miljødirektoratets verdi- og sårbarhetsoversikter over marint miljø (www.havmiljo.no), oversikter over bestander av ulike sjøfugler i ulike områder (www.seapop.no) og verdi- og sårbarhetsvurderinger i rapporter utarbeidet i forbindelse med forvaltningsplanen for Nordsjøen og Skagerrak (Postmyr og Ottersen 2011; Østbøll m.fl. 2011). Tallene for antall døde fugl, nedgang i bestander lokalt og nasjonalt, restitusjonstid etc. ble imidlertid fastsatt mer skjønnsmessig. De ble basert på tilgjengelig litteratur, en workshop med eksperter på de ulike miljøtemaene og etterfølgende kontakt med disse ekspertene. Det var heller ikke hensikten med piloten å gjøre svært detaljerte skadevurderinger, men heller vurdere de viktigste skadedimensjonene og mest sannsynlige skadenivåene. Siden de største skadene ikke har inntruffet i Norge så langt, ble skader for de større nivåene ekstrapolert basert på skjønn og på erfaringer fra internasjonale studier.

Sammenholder vi temaene som var inkludert i miljøskadetabellen i piloten med de miljøtemaene som er inkludert i miljørisikomodellen MIRA som ble benyttet i DNV-GLs simuleringer i oppfølgingsstudien etter pilotstudien, ser vi at det i hovedsak er de samme miljøtemaene som er inkludert. Skade på fugl er med, men MIRA skiller mellom pelagiske og kystnære fuglearter. Skade på sjøpattedyr er med, og som i pilotundersøkelsen er det sel som er den viktigste arten.

Skade på kystsonen i piloten tilsvarer i hovedsak strandhabitat i DNVs modellering. Kvalitative vurderinger av type kyst osv. som eventuelt må supplere standard miljøskadevurderinger som gjøres i MIRA er gjengitt her. Videre er skader på livet i havet som sådan, for eksempel i form av risiko forbundet med inntak av sjømat, ikke med i DNVs modell. Man kan inkludere konsekvenser for fiskelarver, som vil si noe om dette temaet, men det vil ikke være dekkende for de viktigste effektene under dette temaet.

Slik vi vurderte det etter oppfølgingsstudien (Vista Analyse 2014) vil det å benytte anerkjente miljørisikomodeller ha følgende fordeler ved fremstilling av miljøskade av oljeutslipp i en hovedundersøkelse:

- Miljørisikomodeller gir en direkte og mer faglig fundert kobling mellom oljeutslipp og tilhørende miljøskade, gitt at modellen som benyttes gir et godt bilde av disse sammenhengene.
- Miljørisikomodeller gir mulighet for å identifisere hvilke arter av sjøfugl og sjøpattedyr som berøres av oljeutslipp ved ulike utslippspunkt rundt hele kysten. Koblingen med bestandstall for ulike arter langs kysten gjør at man kan få anslag for berørt bestand.
- Modellen gir anslag for sannsynligheten for andel av bestanden som dør ved utslipp til ulike årstider. Dette gir ganske detaljert informasjon som kan benyttes til å fokusere på «riktige» arter med tanke på antall døde og bestandsreduksjon i ulike områder.
- Det er mulig å beregne forventet antall døde fugler (og eventuelt pattedyr) totalt som følge av utslipp i ulike områder, der man har totale bestandstall for ulike arter.
- Modellens resultat er en vurdering av alvorlighetsgrad av et bestemt utslipp for en bestemt art eller dyregruppe, eller strandhabitat, der alvorlighetsgrad henger sammen med restitusjonstid. Den alvorligste miljøskaden er da tilfeller hvor det antas at restitusjonstiden for bestanden eller strandhabitatet er mer enn ti år. Dette gir ganske detaljert informasjon om virkningene på ulike arter og habitat.
- Ut fra foreliggende modeller for miljøskader fra utslipp av ulike oljetyper kan en miljøskadetabell som den som ble benyttet i pilotstudien benyttes både for lette og tunge oljer. De minste skadekategoriene kan da knyttes til lette oljer, mens de største miljøskadene knyttes til de tyngste oljetyper. Dette gir muligheter

for å lage verdsettingsscenarioer som omfatter ulike oljetyper i samme skadetabell og spørreskjema. Dette er trolig også beste fremgangsmåte med tanke på at folks preferanser nok uansett ikke er så finkornet at en kan lage skadescenarioer som skiller enda mer i detalj mellom skader fra lette og tunge oljer.

- Ved å inkludere verdsetting av miljøskader fra ulike oljetyper og størrelser i samme undersøkelse kan man avdekke velferdseffekter ved utslipp av ulike oljetyper. Det er da miljøskaden i form av henholdsvis spredningsareal og påvirkning på miljøtemaene som er avgjørende for verdsettingen, ikke selve utslippet eller oljetypen.

Det ble imidlertid også pekt på noen utfordringer ved bruk av denne tilnærmingen i en hovedundersøkelse:

- Miljøskadene som er inkludert i OSCAR og MIRA omfatter ikke alle temaer som man ønsker å inkludere i verdsettingen, jfr. informasjonen vi har fra pilotundersøkelsen om hvilke temaer som er viktige for folk. Disse temaene må i så fall «legges til» basert på selvstendige ekspertvurderinger eller andre typer modellberegninger.
- Miljøskademodellen inkluderer ikke nødvendigvis alle aspekter ved miljøkonsekvenser av oljeutslipp, som visuell effekt av olje på strendene. Dette betyr at noen aspekter ved utslipp må vurderes utenfor og i tillegg til modellene.
- Miljørisikomodellen gir relativt detaljert informasjon om sannsynlighet for redusert bestand til ulike årstider for ulike arter. Det vil kreves en del omregning for å gjøre om dette til enkle indikatorer som fjerner slike sannsynlighetsfordelinger. Enklere indikatorer for miljøskade som folk lettere kan forstå er for eksempel forventet antall døde fugl, arter som får redusert bestand osv. Det ville bli for vanskelig for respondentene å forholde seg til sannsynligheter for ulike bestandstap (på samme måte som vi i pilotundersøkelsen ønsket at respondentene skulle ta stilling til en bestemt skade, gitt at den hadde inntruffet, og dermed unngikk at de la inn sine subjektive, og for oss ukjente sannsynlighetsvurderinger når de oppga sin betalingsvillighet). Sannsynligheter for ulike bestandstap fra miljørisikomodellen bør således forenkles og regnes om til beste anslag (forventningsverdier). Alternativt kan man benytte seg av deterministisk modellering der en tar utgangspunkt i “typiske” utslipps-hendelser.
- Det er relativt ressurskrevende å gjennomføre oljespredningssimuleringer og miljøskademodeller for flere oljetyper og –mengder sammenlignet med de mer skjønnsmessige vurderinger som ble benyttet i pilotundersøkelsen.
- Som for oljedriftsmodelleringen er det også sentralt for troverdigheten av undersøkelsen og bruken av resultatene at den metodikken som benyttes for å vurdere miljøskader (for eksempel MIRA) kan ettergå og vurderes av

uavhengige eksperter. Metodikken bør ideelt sett fagfellevurderes og alle antagelser (for eksempel skadenøkler, populasjonstall, underliggende sannsynlighetsfordelinger osv.) bør være basert på vitenskapelig dokumentert kunnskap.

- Ideelt sett burde man validere oljedriftsimuleringene og miljøskadevurderingene ved sammenligning med skader av faktiske utslippshendelser langs norskekysten for bedre å vurdere hvor realistisk modellen er. Så vidt vi kjenner til har SINTEF (som utviklere av OSCAR) gjort dette for oljedrift for å gjøre modellen så presis som mulig, men så vidt vi vet har ikke miljøskadevurderingene eller MIRA-metodikken blitt kalibrert mot faktiske miljøskader fra oljeutslipp.
- Det pågår arbeid i regi av Miljødirektoratet som vurderer sårbarhet og (biologisk) verdi av ulike kystsegmenter langs hele norskekysten (se DNV 2011 og kartmaterialet på havmiljo.no). Vi hadde ikke anledning til å gå inn i hva som ligger til grunn for dette arbeidet eller den metodikken som er benyttet, og om det kan være elementer fra dette arbeidet som kan supplere eller erstatte MIRA-metodikken i oppfølging av piloten (Vista Analyse 2014). Dette bør vurderes nærmere i forarbeidet til en hovedundersøkelse.⁴

3.2.3 Implikasjoner for hovedstudien

Basert på pilotundersøkelsen og den oppfølgende undersøkelsen (Vista Analyse 2013; 2014) kom vi fram til følgende konklusjoner med tanke på en hovedundersøkelse:

«Det har mange fordeler å benytte oljespredningsmodeller som OSCAR og miljørisikomodeller som MIRA som grunnlag for verdsettingen av miljøskader av oljeutslipp i en hovedundersøkelse. Koblingen til faktiske utslipp og bruk av modeller som er velkjente i mange miljøer og brukt i mange sammenhenger kan øke troverdigheten og anvendeligheten av resultatene. Selv om det også er mye usikkerhet i slike modeller, er det trolig den beste kunnskapen og verktøyene vi har tilgjengelig per i dag for anvendelse under norske forhold. Det vil være viktig for troverdigheten til hovedundersøkelsen at den metodikken som benyttes er åpent tilgjengelig og kan vurderes og etterprøves av uavhengige eksperter.

Basert på dagens kunnskapsgrunnlag er vår vurdering at miljøskadetabeller som ligner dem som ble benyttet i pilottesten kan benyttes for å fremstille miljøskaden *både* for lette og tunge oljer. Foreliggende miljørisikomodeller inkluderer imidlertid ikke alle miljøtemaer som man fant relevante i pilottesten, og noen av effektene (som toksisitet) ved lette oljer og effekter av strandpåslag er ikke inkludert i modellene per i dag. Dette betyr at det må gjøres arbeid og vurderinger, kvalitativt og/eller kvantitativt, i tillegg til modelleringene.

⁴ Mulighetene for å bygge på dette arbeidet ble vurdert ved starten av hovedundersøkelsen, og omtales kort i avsnitt 3.3

Oljespredningsmodeller gir et «riktigere» bilde av det geografiske området for spredning av olje enn de mer skjønsmessige vurderingene som lå til grunn i pilotundersøkelsen. Der var imidlertid ikke hensikten først og fremst å gjengi mest mulig realistiske skadescenarier, men å teste om respondentene kunne forstå utformingen av skadetabeller og kart vi presenterte for dem. Ved bruk av oljedriftsmodellering må det vurderes hvilke avkuttingspunkter som er aktuelle å bruke (dvs. hvilke nivå på oljekonsentrasjon som skal vises i et spredningskart), hvilke beredskapstiltak som eventuelt skal legges inn som del av tilstand uten ekstra tiltak osv. Modellene gir mulighet for å velge ulike avkuttingspunkt. I utgangspunktet ser utslippet likt ut på kartene uavhengig av oljetypen som spres. Det er lagt relativt liten vekt på fremstilling i de kartene som er produsert som del av pilotprosjektet og oppfølgingsprosjektet. Det er imidlertid mulig å fremstille oljespredningsområdene mer sofistikert enn det som er vist i Vista Analyse (2014) og i grunnlagsrapporten fra DNV (2014). Her er det flere muligheter som bør følges opp i hovedundersøkelsen – fase 1.»

Ut fra erfaringene som ble rapportert i Vista Analyse (2014) vil det å ta i bruk resultater fra modeller for oljespredning og miljøkonsekvenser være hensiktsmessig i hovedundersøkelsen. Det er sentralt at grunnlaget for modellen og resultatene kan etterprøves og vurderes av uavhengig ekspertise – på samme måte som selve metoden for innhenting av betalingsvillighet skal kunne etterprøves.

3.3 Valg av modeller for oljedrift og miljøskader i hovedundersøkelsen

Da vi startet arbeidet med miljøskadebeskrivelser i hovedundersøkelsen (fase 1), arbeidet vi videre ut fra konklusjonene etter pilot og pilotoppfølging. Det vil si at vi ønsket å benytte en simuleringsmodell for oljespredning for å vise hvordan olje ville spre seg rundt valgte utslippspunkter og koble dette til best anerkjente metode for vurdering/beregning av miljøskader.

Kontakt med fagmiljøer for endelig valg av simuleringsverktøy

Vi tok innledningsvis kontakt med flere fagmiljøer for å finne ut om det fantes andre modeller enn OSCAR og MIRA som kunne være aktuelle i hovedundersøkelsen. Vi ønsket å sikre oss at vi benyttet beste tilgjengelige verktøy og modeller som har aksept i Norge. Blant miljøer vi var i kontakt med for å sjekke ut dette var Miljødirektoratet, som har utviklet nettstedet «havmiljo.no» for å vise verdi og sårbarhet av ulike områder. Havmiljo.no gir mye informasjon om natur og dyreliv kysten rundt. Mye av informasjonen som ligger til grunn for nettstedet, som oversikt over fuglebestander osv., er svært relevant å inkludere i miljøskademodellering. Havmiljo.no gir imidlertid ganske detaljert informasjon, som er interessant, men for detaljert for folk å forholde seg til direkte i en spørreundersøkelse. Havmiljo.no opererer også med det som kalles «verdi» og sårbarhet» av ulike områder og bestander. For å komme fram til disse vurderingene er det allerede gjort valg med hensyn til viktighet og verdi. Vi ønsker i utgangspunktet at miljøbeskrivelsen skal være mest mulig «nøytral» og faktabasert, og at vurderingene av naturtemaenes verdi skal avgjøres av de spurte. Vi vurderte det derfor slik at det ikke var aktuelt å bygge direkte videre på Havmiljo.no imidlertid er

miljøtemaer, bestandstall osv. som ligger til grunn for Havmiljo.no de samme som benyttes i de miljøskademodellene vi har brukt.

Vi var også i kontakt med SINTEF og Akvaplan-NIVA for å vurdere om det finnes andre oljedriftsmodeller som kunne brukes. Videre var vi i kontakt med blant annet Norsk institutt for naturforskning, som leverer data om fuglepopulasjoner til MIRA, og Havforskningsinstituttet som leverer grunnlagsdata om sjøpattedyr, for å få deres vurdering av hvor gode eksisterende modeller er, og om det finnes andre, bedre verktøy for å vurdere/beregne påvirkning på ulike miljøtemaer som følge av oljeutslipp.

Konklusjon: Vi bruker OSCAR og MIRA supplert med fageksperters vurderinger

Konklusjonen var at de beste tilgjengelige verktøyene for vårt formål i hovedundersøkelsen var OSCAR for oljedrift og MIRA for modellering av miljøskade. Det finnes ikke operative alternativer til disse i dag, og det er disse som benyttes for eksempel når det gjøres konsekvensvurderinger av oljeutslipp i ulike sammenhenger. Det ble imidlertid også klart fra disse konsultasjonene at både oljedriftsmodellen og miljøskademodellen har sine svakheter, og at vi ikke ville få all den informasjon vi trengte kun ved å benytte OSCAR og MIRA, eller at informasjon fra OSCAR og MIRA kan benyttes direkte i spørreundersøkelsen. Det ble derfor konkludert med at vi ville trenge vurderinger «på siden av» eller i forlengelsen av kjøring av selve oljesprednings- og miljøskademodellen for å bygge bro over til framstilling av skadene i våre skadetabeller. Vi koblet derfor til oss en ekspertgruppe for å bistå i dette arbeidet, og slik skape bredest mulig faglig enighet og legitimitet om de vurderingene som skulle ligge til grunn for verdsettingen i hovedstudien.

De fagmiljøene og ekspertene som har vært involvert i prosessen fremgår av tabellen nedenfor. De ulike ekspertene har vært involvert i noe ulik grad, men vi har hatt en «kjernegruppe» hele veien bestående av Odd Willy Brude fra DNV-GL som har vært ansvarlig for modellkjøringene, Geir Systad i NINA, som har bidratt med sin kunnskap om sjøfuglpopulasjoner og Bjørn Einar Grøsvik i Havforskningsinstituttet som har bidratt med sin kunnskap om fiskebestander. I tillegg har særlig Torunn Østmann i Kystverkets beredskapsavdeling bidratt ved valg av aktuelle utslippspunkter, erfaringer fra tidligere oljeutslipp mv.

Tabell 3.1. Faglige bidragsyttere til utarbeidelse av kart og skadetabeller

Fagområde	Institusjon	Person
Ansvarlig for kjøring av oljedriftsmodellering (OSCAR) og miljørisikovurderinger (MIRA)	DNV-GL	Odd Willy Brude
Sjøfugl	NINA	Geir Systad
Fiskebestander	HI	Bjørn Einar Grøsvik

Sel, hval	HI	Arne Bjørge, Tore Haug
Oter	NINA	Jiska van Dijk
OSCAR-modellen	SINTEF	Jørgen Skancke, Mark Reed
OSCAR-modell/miljøvurdering	Akvaplan-NIVA	Cathrine Stephansen
Erfaringer tidligere oljeutslipp	Kystverket, Beredskapsenteret	Torunn Østmann

Disse fagekspertene har vært involvert i flere trinn, men ikke alle har vært med på alt. Første trinn var en felles workshop for å bli kjent med prosjektet og få en grunnleggende vurdering av opplegg for simuleringer og miljøskadevurderinger. På workshopen deltok representanter for Havforskningsinstituttet, Norsk institutt for naturforskning, SINTEF og Akvaplan-NIVA, i tillegg til DNV-GL og Vista Analyse.

I etterkant av workshopen har vi hatt en rekke større og mindre møter (ofte med en del av deltagerne på Lync eller Skype). På disse møtene har en typisk arbeidsform vært at vi, i samarbeid med DNV-GL, har lagt fram resultater av modellkjøringer med OSCAR og MIRA, og fått fagekspertenes innspill og kommentarer til disse med hensyn til spredning, arter som påvirkes, antall fugl og dyr som påvirkes, beregnet restitusjonstid osv. Senere har vi gjennomgått våre forenklete fremstillinger av resultater, både kartmateriale og skadetabeller og beskrivelser (jf. også kapittel 4). En spesiell utfordring har vært de miljøtemaene som MIRA i liten grad behandler; «livet i havet» (et uttrykk som forsøker å fange økosystemet i havet mer generelt). Der har vi fått hjelp, særlig av Havforskningsinstituttet, til å si noe om bestander og påvirkning på fisk, skalldyr etc. som kan bli påvirket, selv om det ikke slår ut på skadenøkylene i MIRA.

Vi presenterte også simuleringer og miljøskadetabeller på et seminar for fagfolk og interessegrupper 25. november 2014. De fleste av ekspertene i tabellen over, samt noen flere, deltok på seminaret (se vedlegg C). Erfaringer derfra er også innarbeidet i spørreskjemaer med kart og bildemateriell, selv om kommentarene der først og fremst dreide seg om fremstilling av modellresultatene, altså hvordan man kommer fra resultatene fra OSCAR og MIRA til informasjon som kan presenteres for og forstås av «folk flest». Dette er beskrevet nærmere i kapittel 4.

I siste fase, etter fokusgrupper og en-til-en-intervjuer, har vi også hatt en siste gjennomgang med fagekspertene innen alle miljøtemaer, og sikret at den informasjonen som nå gis i de endelige skadetabellene er den faglig mest oppdaterte kunnskapen, selv om den presenteres på en forenklet måte.

Jobben med fagekspertene har i stor grad vært en jobb fra å ha mye og detaljert informasjon fra modellen om oljens spredning, og hvor stor andel av ulike fuglebestander som kan dø som følge av ulike utslipp, til å lage en kortfattet, men korrekt fremstilling av oljespredning og miljøpåvirkning i materialet som brukes i spørreundersøkelsen.

3.4 Oljedriftsmodellering for fem regioner

En svært viktig forbedring i hovedundersøkelsen sammenlignet med pilotundersøkelsen er å knytte ulike størrelser på miljøskaden til faktiske oljeutslipp. Ved å etablere denne koblingen mellom oljemengde og –type til resulterende spredning og miljøpåvirkning har man et mye bedre grunnlag for å vurdere miljøkostnader ved ulike faktiske oljeutslipp.

DNV-GL har bistått Vista Analyse med oljedriftsberegninger i OSCAR-modellen og med miljøskadevurderinger basert på MIRA -metodikk. Vi vil her gi en teknisk beskrivelse av forutsetningene som ligger bak de modellkjøringene som er gjort, slik at forutsetningene bak resultatene er enklere å forstå.

Oljedriftsmodellen OSCAR (SINTEF 2012) er en tredimensjonal oljedriftsmodell som beregner oljemengde på havoverflaten, på strand og i sedimenter, samt konsentrasjoner i vannsøylen. Resultater fra OSCAR er i tre fysiske dimensjoner og tid. Modellen inneholder databaser for ulike oljetyper med tilhørende fysiske og kjemiske komponenter, vanddyb, sedimenttyper og strandtyper. Oljedriftssimuleringene som er benyttet i hovedundersøkelsen er kjørt i et 3 × 3 km rutenett med en svært detaljert kystlinje (oppløsning: 1:50 000).

I etterkant er oljedriftsresultatene eksportert til 10 × 10 km rutenett til bruk i miljørisikoanalysen. Influensområdene i denne rapporten er også presentert i 10 × 10 km rutenett. OSCAR-modellen er satt opp med 4x4 km tredimensjonal bakgrunnsstrøm for perioden 1998-2005. Strømdataene er kombinert med historiske vinddata fra Meteorologisk institutt med 75 × 75 km oppløsning fra perioden 1998-2005 med tidsintervall på tre timer. Det er totalt utført 40 modelleringer per år per utslipp i denne perioden.

I oppfølgingen av pilotstudien (Vista Analyse 2014a) ble det valgt oljemengder og –typer ut fra hva som var typiske skipsstørrelser som trafikkerte området rundt utslippspunktet (Ytre Oslofjord), med tilhørende typiske oljemengder og –typer for å illustrere bruk av OSCAR og MIRA. I hovedundersøkelsen, der oljeutslipp i fem ulike punkter skal inkluderes, er det ikke like opplagt hva som burde ligge til grunn for «typiske» utslipp. Disse kan variere langs kysten og i utslippspunktene, dessuten er det et ønske at utslippene skal være «representative» for utslipp andre steder i regionen og ikke bare i det valgte utslippspunkt. Det er derfor valgt å benytte de samme oljemengder og –typer i alle utslippspunkt. Det ble tidlig vurdert at vi ønsket å beholde fire skadenivåer som i pilotstudien, slik at det var aktuelt med fire utslippsmengder i hvert utslippspunkt. Det var et ønske at valgte oljemengder og –typer skulle illustrere et betydelig spekter av mulige oljeutslipp, fra de helt små til de store. I og med at det ble valgt relativt kystnære utslippspunkt, ble det vurdert at de aller største utslippene ikke skulle inkluderes da det antas at det er mer aktuelt at svært store utslipp skjer i forbindelse med oljetankere e.l. som i hovedsak befinner seg lenger fra kysten.

Innen det aktuelle spekteret ble det valgt en enkel form for forhold mellom utslippsmengder fra 20 tonn via 200, 2000 og til 20 000 tonn. Oljetypen varierer mellom

utslippsstørrelsene, og er valgt ut fra det som antas å være de vanligste oljetyperne på skip som kan gi de respektive mengder oljeutslipp. På den måten får vi altså dekket både lette oljer (marin diesel) og tyngre oljer.

Følgende oljeutslipp med varighet 12 timer og følgetid på 15 døgn er modellert for de fem utslippspunktene:

- Lite utslipp: 20 tonn marin diesellole (MDO)
- Moderat utslipp: 200 tonn IF180 bunkersolje
- Stort utslipp: 2000 tonn IF380 bunkersolje
- Svært stort utslipp: 20 000 tonn Oseberg råolje

For å bestemme oljens drift og skjebne på overflaten, beregner modellen overflatespenning, transport av flak, dispergering av olje ned i vannmassene, fordamping, emulsjon og stranding. I vannkolonnen blir det simulert horisontal og vertikal transport, oppløsning av oljekomponenter, adsorpsjon, avsetninger i sedimenter, samt nedbryting. Lette oljetyper vil lettere blandes med vannmassene enn tunge oljetyper (DNV 2014).

Modellen har sine begrensninger og forenklinger som er kort oppsummert i DNV (2014), og som vi ikke går nærmere inn på her.

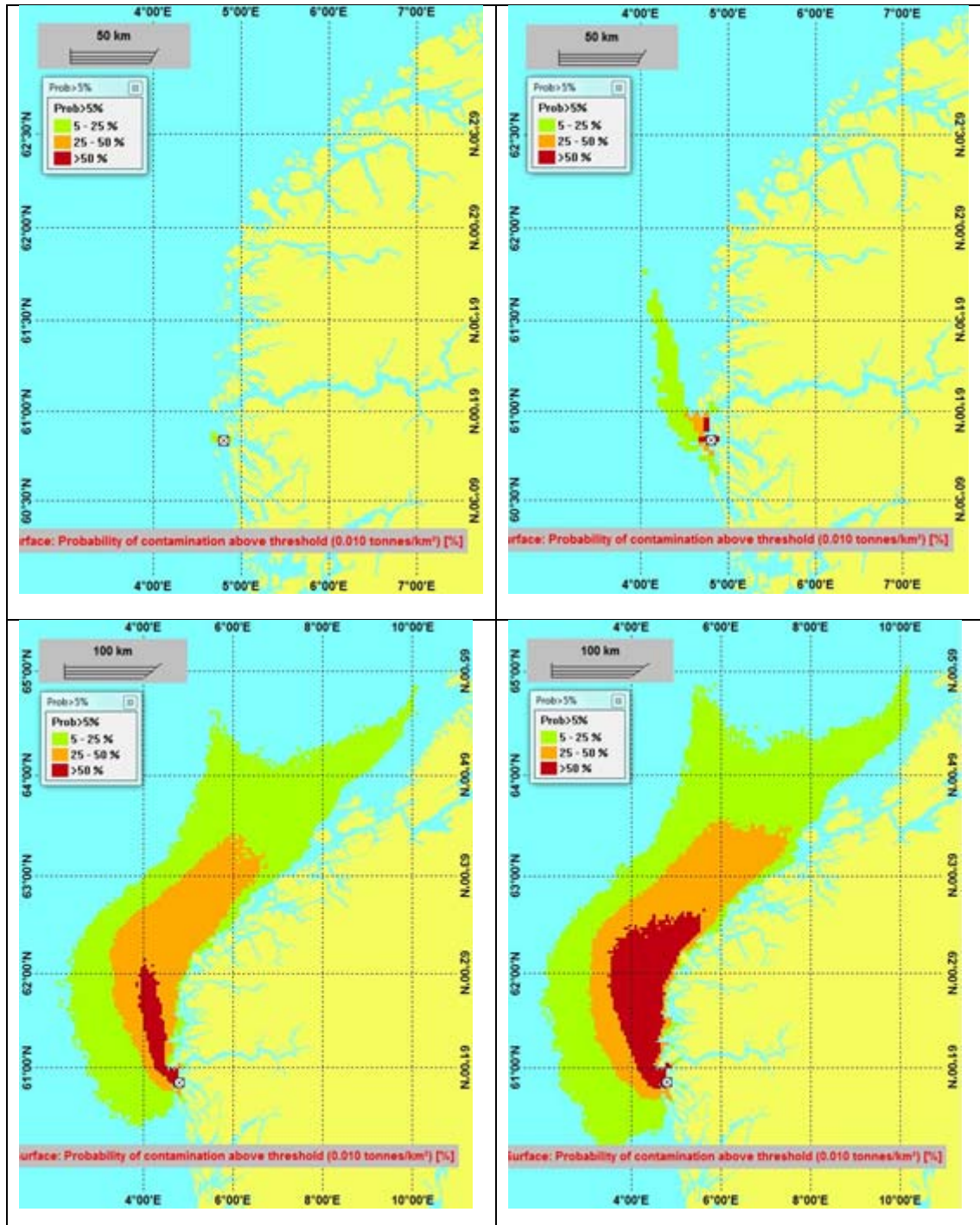
Resultatene av oljedriften vises som det samlede resultat for hele året. Beredskapstiltak som for eksempel mekanisk opptak og dispergering lar seg simulere i modellen. Dersom man benytter tiltak i simuleringen vil dette begrense oljens drift/spredning og redusere mengde olje som strander. Man vil også kunne se effekter med hensyn til redusert miljøskade.

I simuleringene som er gjort i forbindelse med hovedstudien er det ikke lagt inn beredskapstiltak. Dette er fordi beredskap kan endres, og være ulik i ulike områder. Det vil si at vi i så fall ville legge inn en ekstra «ukjent» størrelse ved å legge inn et visst nivå på tiltak. For bruk av resultatene mener vi derfor det er enklere å simulere spredning *uten* tiltak, slik at man vet eksakt hvilke forutsetninger som er lagt til grunn og heller kan justere prosent oljeoppsamling eller lignende for bedre reflektere utviklingen i oljevernpraksis.

Modellen gir resultater i form av treffsannsynlighet på sjø og strand (oppdelt i intervaller fra 0-5 prosent sannsynlighet til 90-100 prosent sannsynlighet), oljemengde på sjø og strand (tonn per arealenhet) og konsentrasjon i vannsøylen (ppb – parts per billion).

Vi har forsøkt med ulike avkuttingspunkter og inndelinger for å komme fram til en fremstilling som er mest mulig korrekt, og samtidig mulig å fremstille og forstå i en webundersøkelse av folk som ikke har spesielle kunnskaper om olje, oljespredning eller prosenter og sannsynligheter. I vedlegg A er det vist resultater fra oljedriftsmodelleringer for alle de fem utslippspunktene (A1-A5). Nedenfor vises noen oljedriftskart for vestlandscaset (ved Fedje) som en illustrasjon av hvilke modelleringer som ble gjort og hvordan resultatene så ut.

Den første figuren illustrerer hvordan resultatene fra OSCAR viser sannsynligheten for at oljen sprer seg til ulike områder. Det er naturlig nok størst sannsynlighet for at oljen treffer nærmest utslippspunktet (mer enn 50 % treffsannsynlighet, mørk rød farge på kartet), mens sannsynligheten blir mindre lenger unna. Men det fremgår også at det er en viss sannsynlighet (5-25%) for at olje kan påtreffes ganske langt fra utslippsstedet.

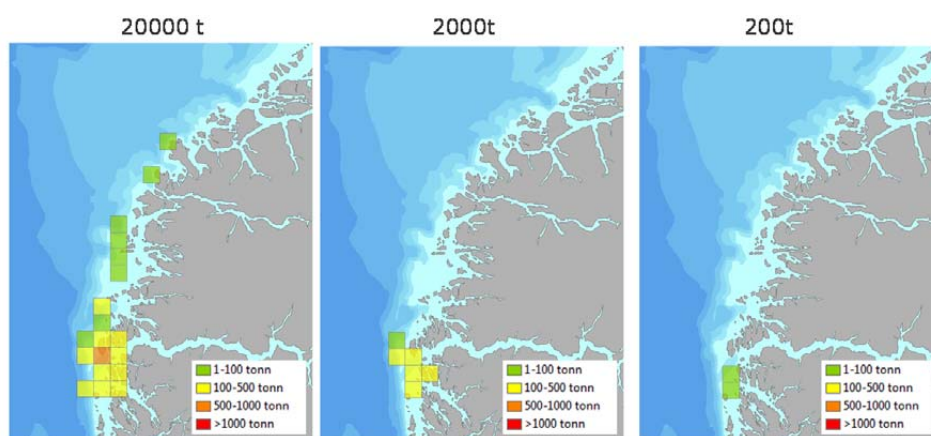


Figur 3.1. De fire kartene viser treffsannsynlighet på sjø for ulike størrelser på oljeutslippet (20 tonn, 200 tonn, 2000 tonn og 20 000 tonn) for utslippspunktet ved Fedje i region vest. Den mørkeste røde fargen viser hvor det er mer enn 50 % sannsynlighet for olje, den grønne viser hvor det er 5-25 prosent sannsynlighet for å treffe olje. Kilde: DNV-GL

På samme måte kan man fra modellen få ut kart med treffsannsynlighet på strand, altså hvor mye av oljen som treffer kysten. Man kan også få treffsannsynlighet i vannsøylen. Eksempler på slike kart finnes i vedlegg A.

Modellen kan også gi kart som viser hvor mye olje (i tonn) som finnes i sannsynlig berørte områder og hvor store mengder olje som strander ulike steder. Man må da velge hvilken treffsannsynlighet man vil se på. I figur 3.2 viser vi hvilke oljemengder som kan treffe ulike områder som det er mer enn 50 prosent sannsynlighet for vil bli berørt av oljeutslippet. Dette er for utslippspunktet Fedje i region vest. Vi ser av kartet at ved det største utslippet (20 000 tonn) kan det være så mye som 500 -1000 tonn olje som strander i området nær utslippspunktet, mens det de fleste steder er snakk om oljemengder på 100 til 500 tonn. Ved det nest minste utslippet (200 tonn) er det 1-100 tonn som kan strande på det meste. Oljemengdene refererer her til antall tonn innenfor en rute på 10x10 kilometer.

Strandingsmengder innen sannsynlig berørte kystområder (>50 % treffsannsynlighet)



7 DNV GL © 2013

DNV-GL

Figur 3.2. De tre kartene viser hvor mye olje som treffer strand ved utslipp av henholdsvis 20 000, 2 000 og 200 tonn olje ved Fedje. Kilde: DNV-GL

Vi hadde mange diskusjoner med fagfolk og testet også i fokusgruppen og i seminaret ulike måter å fremstille oljens spredning på. OSCAR gir jo mulighet til å gi relativt mye og grundig informasjon om hvor sannsynlig det er at oljen sprer seg i ulike avstander fra utslippspunktet, hvor store mengder som kan finnes der osv. Dette er interessant og relevant informasjon, for eksempel at det er en ganske liten, men eksisterende sannsynlighet for at oljen vil spre seg langt fra utslippspunktet. Erfaringen fra andre spørreundersøkelser er imidlertid at det er vanskelig for mange å forstå og forholde seg til sannsynligheter, noe som også viste seg da vi testet kart av typen over i fokusgruppen (jf. kapittel 4.5.)

Vi valgte til slutt å fremstille oljespredning i form av forenklede kart som viser grensen for områder der det er 50 prosent sannsynlighet for en viss oljemengde (0,010 tonn/km²). Denne overgangen fra kart basert på simuleringer til kart som kan brukes i spørreundersøkelsen er nærmere beskrevet i kapittel 4.4, der det også er vist eksempler på kart som skal brukes i spørreundersøkelsen.

3.5 Miljøskadevurderinger for fem regioner

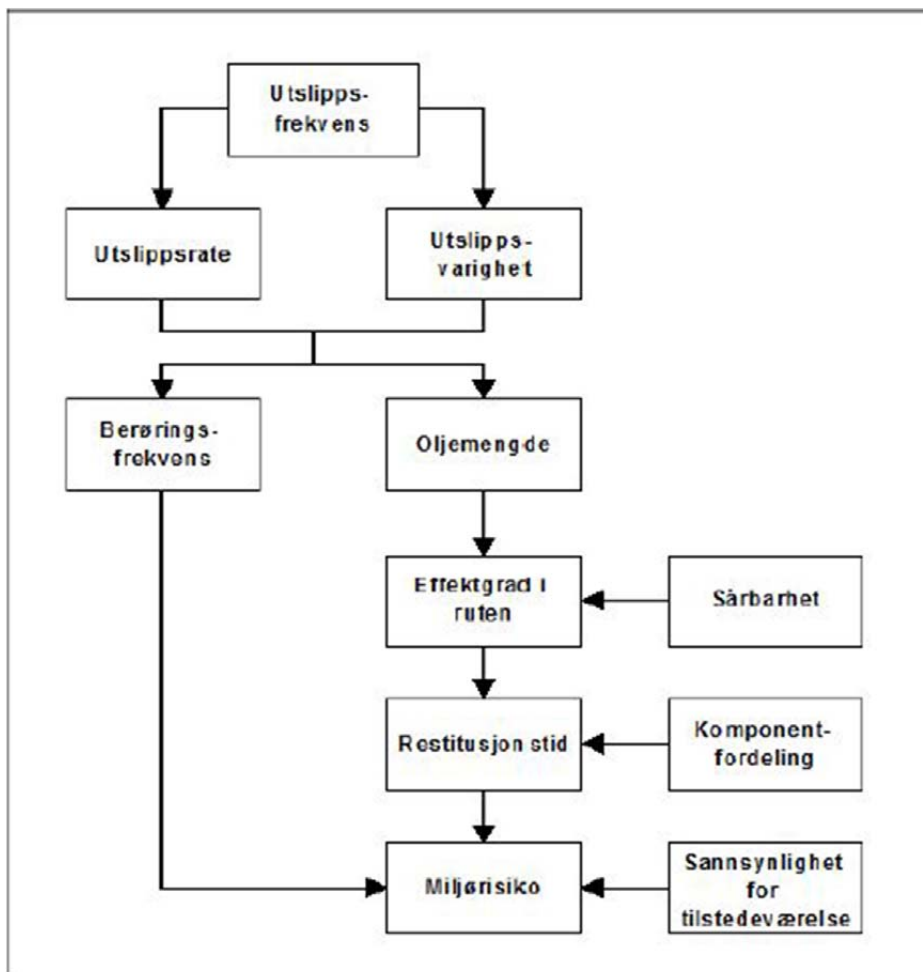
MIRA-metodikk

Vurdering av miljøskader som følge av utslipp av valgte oljemengder og –typer for de valgte utslippspunktene er gjort ved å ta utgangspunkt i den såkalte MIRA-metodikken. En kort metodebeskrivelse er gitt i DNV (2014), og en kort-versjon av den igjen ble gitt i Vista Analyse (2014). For en grundigere innføring i metodikken vises det til DNV (2006) og OLF (2007).

MIRA-metodikken kan benyttes for å anslå skade på arter og habitater på vannoverflaten, i vannsøylen og for strandlinjen, men den kan ikke si noe om skade på økosystemet som helhet. Metoden er mye benyttet i miljørisikoanalyser.

MIRA beregner miljøskaden ut fra mengde olje som er i kontakt med arten eller habitatet. Redusert skade som følge av lette oljer ivaretas i MIRA-metodikken ved at oljedriftsmodellen forutsier større/raskere forvitring av lettere oljetyper enn av tyngre oljetyper.

Figur 3.3 viser elementene som inngår i MIRA-metodikken for å beregne skade på sjøfugl og sjøpattedyr.



Figur 3.3 Elementer som kombineres i en skadebasert MIRA for en populasjons-VØK⁵. Kilde: DNV 2014, figur 6-1.

Beregning av miljøskader på sjøfugl og pattedyr

Miljøskade for bestander av sjøfugl- og pattedyrarter estimeres ved å beregne skade på en bestand i form av hvor stor andel av bestanden som kan omkomme ved et eventuelt oljeutslipp. Dette gjøres ved å koble den geografiske fordelingen av henholdsvis sjøfugl eller pattedyr (innen 10x10 km ruter) med sannsynligheten for oljeforurensning i de tilsvarende rutene. Dermed beregnes andel døde sjøfugl i hver rute i henhold til en effekt nøkkel for henholdsvis sjøfugl og sjøpattedyr. Som et eksempel er effekt nøkkelen for sjøfugl vist nedenfor i tabell 3.2. Øvrige effekt nøkler fremgår av grunnlagsrapporten fra DNV (2014).

Basert på alle simuleringer er det presentert områder med henholdsvis mer enn 20 % og mer enn 50 % sannsynlighet for å bli berørt av mer enn 1 tonn olje pr 10x10 km gridrute, som er laveste effektgrense for å gi dødelige effekter på sjøfugl, sjøpattedyr og kysthabitater i MIRA-metodikken.

⁵ Såkalt "verdsatt økosystemkomponent"

For hver oljedriftssimulering er det beregnet bestandstap og miljørisiko i form av restitusjonstid for ulike bestander basert på effekt og skadenøkkel som angitt under.

Tabell 3.2 Effektnøkkel for beregning av bestandstap innenfor en 10 ×10 km sjørute gitt eksponering av olje fordelt på fire kategorier. Verdier for sjøfugl er valgt som eksempel. S1-S3 er ulike sårbarhet, der fugler i gruppe S3 er mest sårbare for olje.

Oljemengde (tonn) i 10 × 10 km rute	Effektnøkkel – akutt dødelighet		
	Individuell sårbarhet av VØK sjøfugl		
	S1	S2	S3
1-100 tonn	5 %	10 %	20 %
100-500 tonn	10 %	20 %	40 %
500-1000 tonn	20 %	40 %	60 %
≥1000 tonn	40 %	60 %	80 %

Kilde: DNV-GL

Tabell 3.3 Skadenøkkel for sannsynlighetsfordeling av teoretisk restitusjonstid ved akutt bestandsreduksjon av sjøfugl- og marine pattedyrbestander med lavt restitusjonspotensiale S3

Akutt bestandsreduksjon	Konsekvenskategori – miljøskade			
	Teoretisk restitusjonstid i år			
	Mindre (<1 år)	Moderat 1-3 år	Betydelig 3-10 år	Alvorlig >10 år
1-5 %	50 %	50 %		
5-10 %	25 %	50 %	25 %	
10-20 %		25 %	50 %	25 %
20-30 %			50 %	50 %
≥ 30 %				100 %

Kilde: DNV-GL

For kyst- og strandhabitater er det beregnet restitusjonstid for områdene basert på strandet oljemengde innenfor 10x10 km habitat-ruter og sårbarheten til kysten (S1-S3) ved hjelp av følgende kombinerte effekt- og skadenøkkel (Tabell 3.4):

Tabell 3.4 Skadenøkkel for kysthabitater

Skadenøkkel – kysthabitater		Konsekvenskategori – miljøskade			
Sårbarhet	Oljemengde/100 km ²	Mindre < 1 år	Moderat 1-3 år	Betydelig 3-10 år	Alvorlig > 10 år
S3	1-100 tonn	20 %	50 %	30 %	
	100-500 tonn	10 %	60 %	20 %	10 %
	500-1000 tonn		20 %	50 %	30 %
	≥1000 tonn			40 %	60 %
S2	1-100 tonn	60 %	40 %		
	100-500 tonn	30 %	60 %	10 %	
	500-1000 tonn	10 %	60 %	30 %	
	≥1000 tonn		40 %	50 %	10 %
S1	1-100 tonn	80 %	20 %		
	100-500 tonn	60 %	40 %		
	500-1000 tonn	40 %	50 %	10 %	
	≥1000 tonn	20 %	40 %	40 %	

Kilde: DNV-GL

I tillegg er det for hvert utslipp beregnet forventningsverdi (50 persentil) for antall 10x10 km strandingsruter (og derav antatt km kyst berørt) og strandingsvolum basert på alle simuleringer.

Skadenøkkel er basert på informasjon om artenes populasjonsdynamiske egenskaper og på modellering av restitusjonstid for arter med lavt gjenvekstpotensial ifølge DNV (2014), som refererer OLF (2007). For lomvi er det en egen skadenøkkel fordi den har en negativ populasjonstrend.

For hver oljedriftsimulering beregnes skadeomfanget i hver rute i henhold til bestandsandel og fastsatt skadenøkkel. Skadeomfanget for alle ruter kan summeres til en bestandsskade i henhold til nøkkelen for restitusjonstid.

Beregning av skade på strandhabitat

Miljøskade for strand beregnes på samme måte ut fra oljedriftstatistikken for et område (for eksempel en rute), og sårbarheten til det aktuelle habitatet. Miljøskaden uttrykkes ved restitusjonstid. Restitusjon regnes som oppnådd når det opprinnelige dyre- og plantelivet i det berørte samfunnet er tilbake på tilnærmet samme nivå som før utslippet, og de biologiske prosessene fungerer normalt. Nærmere beskrivelse av hva som legges til grunn finnes i DNV (2014). Der finner man også henvisninger til mer grunnleggende metodebeskrivelser.

Resultater fra MIRA-modellen

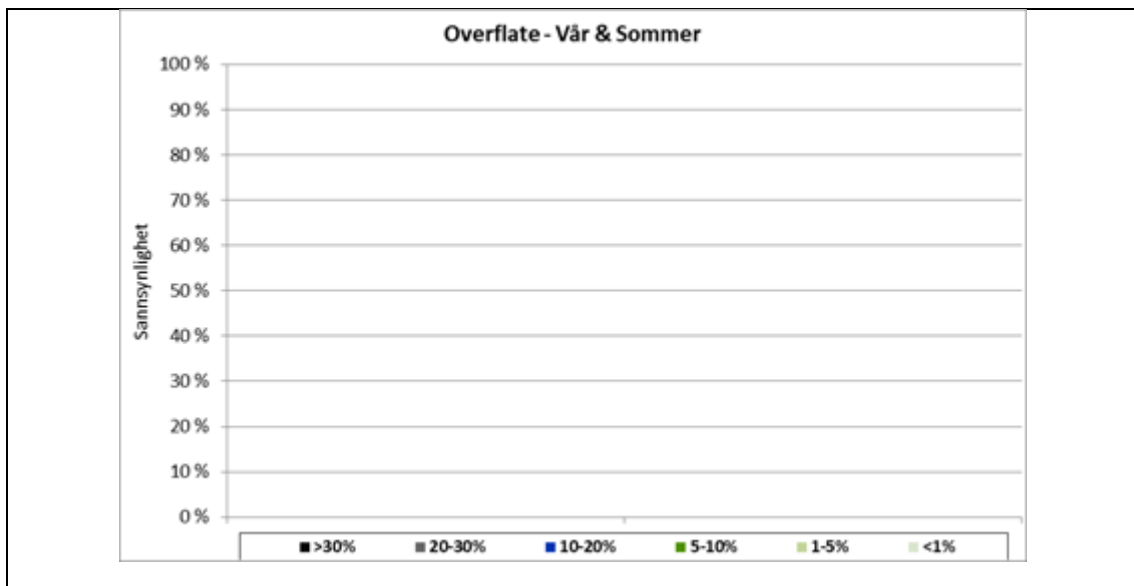
Basert på modellene for oljedriftsimulering og miljøskade som er kort beskrevet ovenfor, har DNV-GL vurdert miljøkonsekvenser av de ulike utslippsscenariene slik de kommer ut av MIRA-modellen. Disse resultatene fremkommer som sannsynlighet for bestandstap og skader på sjøfugl (pelagisk og kystnær), marine pattedyr og strandhabitat. Mulige konsekvenser for sjøfugl og marine pattedyr er beregnet som sannsynlighet for en tapsandel (henholdsvis < 1 %, 1-5 %, 10-20 %, 20-30 % og > 30 %) av en bestand. Beregningen tar utgangspunkt i månedlige, regionale

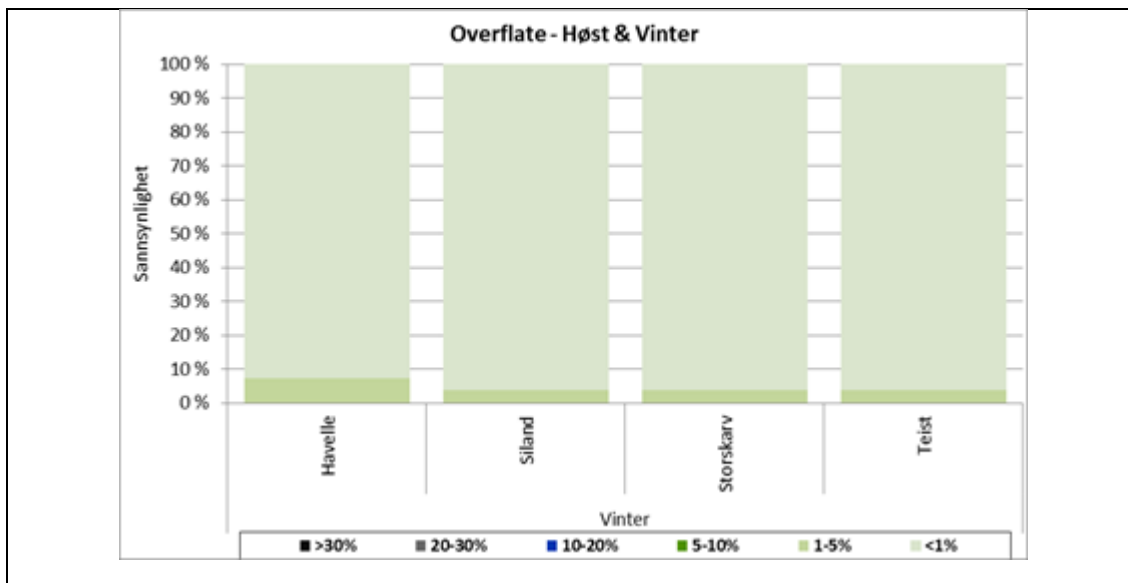
bestandsfordelinger av artene, og resultatene presenteres per sesong. Tapsandelen kan videre benyttes til å beregne miljøskade. Miljøskade er i den sammenheng definert som mulig restitusjonstid; der fra 1 måned til 1 år restitusjonstid betegnes som «mindre miljøskade», 1-3 års restitusjonstid betegnes som «moderat miljøskade», 3-10 års restitusjonstid betegnes som «betydelig miljøskade» og > 10 års restitusjonstid betegnes som «alvorlig miljøskade».

For strandhabitat beregnes treffsannsynlighet av ulike oljemengdekategorier per 10x10 km ruter, som videre danner grunnlaget for å beregne sannsynlighet for miljøskade per rute. Miljøskade for strandhabitat defineres på samme måte som for sjøfugl etter mulige restitusjonstider. DNV har valgt å presentere resultater for de 10 ulike rutene i hver sesong med høyest månedlig utslag i miljørisiko, uavhengig av skadekategori.

Resultater for et utvalg av arter og utslippsstørrelser for utslippspunktet i vest er vist i figurer og tabeller nedenfor. Resultater for alle utslippspunkt er vist i vedlegg A.

Den øverste del av figuren viser beregnet bestandstap av sjøfugl henholdsvis vår/sommer og høst/vinter ved et utslipp på 20 tonn marin diesel ved Fedje. Vi ser at utslipp på vår og sommer ikke vil gi noen utslag, mens utslipp høst og vinter vil gi små bestandstap for noen arter, blant annet teist og storskarv.

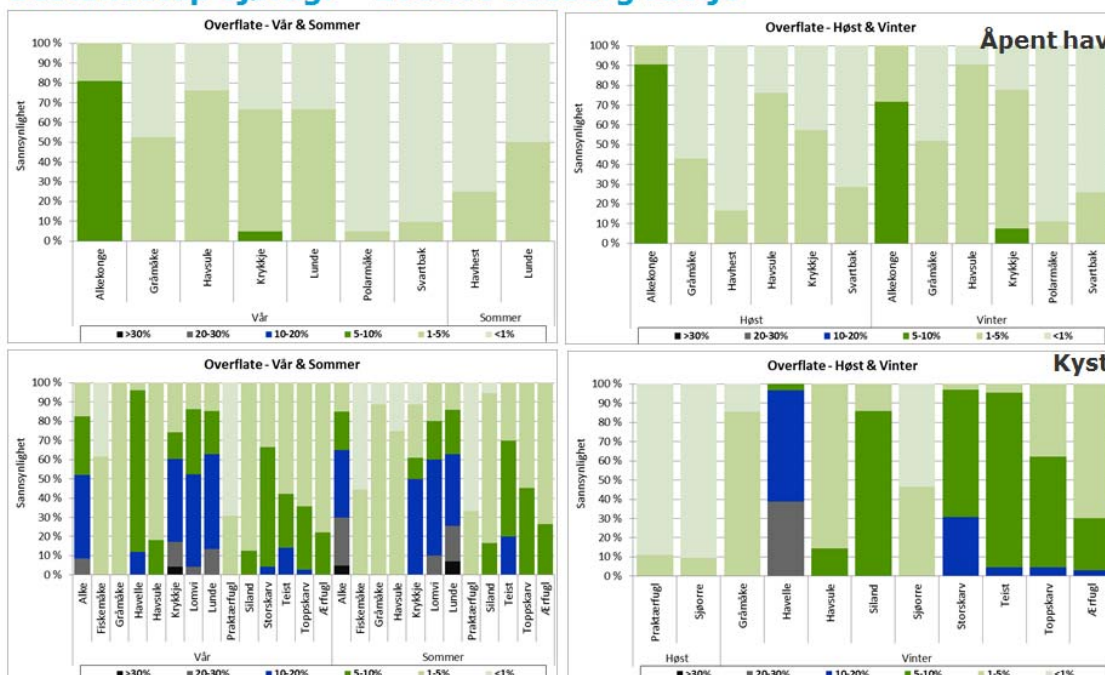




Figur 3.4. Bestandstap av sjøfugl ved utslipp av 20 tonn marin diesel ved utslippspunktet ved Fedje. Kilde: DNV-GL

Figur 3.5 viser tilsvarende beregnede bestandstap for ulike fuglearter ved utslipp av 20 000 tonn råolje. Vi ser også at det er skilt på bestandstap for kystfugl og pelagiske fugl (åpent hav). Begge bestander er inkludert i våre beregninger (vi kommer tilbake til beregning av antall døde fugl nedenfor.) Det er de artene som får utslag på bestandstap i MIRA som er med i figuren. Som vi kan se er det ved dette utslippspunktet flest kystarter som påvirkes ved utslipp vår og sommer, og sannsynlige bestandstap er også størst for kystarter vår og sommer.

Bestandstap sjøfugl – 20000t Oseberg råolje



Figur 3.5. Bestandstap av sjøfugl ved utslipp av 20 000 tonn råolje ved utslippspunktet ved Fedje. Hver søyle viser resultat for en fugleart. Fargekodene som er vist nederst i hver av de fire delfigurene viser bestandstap i prosent av totalbestand, mens prosentene på den vertikale akse (y-aksen) viser sannsynlighet for at dette bestandstapet oppstår ved et utslipp av 20 000 tonn råolje.

Kilde: DNV-GL

Tilsvarende bestandstap er beregnet for sel, og for oter der det er aktuelt, se vedlegg A for figurer som viser dette.

Fra MIRA-resultater til antall døde sjøfugl og påvirkning på bestander

Basert på pilotstudien og bekreftet i testing på respondenter (se kapittel 4) ønsket vi både å si noe om antall døde fugler og dyr og betydning for bestander.

MIRA gir i utgangspunktet kun sannsynligheter for ulik prosentvis påvirkning på bestander. For å komme fram til antall døde dyr og fugler må man også kjenne den bestanden det skjer tap i. For sjøfugl er bestandstall fra seapop-prosjektet (www.seapop.no) benyttet, dette gir de mest oppdaterte bestandstall for sjøfugl. Det er benyttet bestandstall for både pelagisk og kystnære sjøfugl. Bestandene som er benyttet er henholdsvis Nordsjøen-Skagerrak, Norskehavet og Barentshavet- Lofoten. Når man vet hvor stor bestanden er, og sannsynligheten for bestandstap av ulik størrelse, kan antall døde fugl beregnes.

MIRA gir en rekke sannsynligheter for mange bestander, mens vi var avhengig av å forenkle. Ekspertene innen de enkelte fagtemaer var sentrale i å gjøre dette på en faglig forsvarlig måte. En rekke forenklinger ble gjort. For det ene oppgir MIRA bestandstap fordelt på vår/sommer og høst/vinter. Dette er gjort fordi det kan være stor forskjell i hvor fugler befinner seg og hvor sårbare de er for olje i ulike faser. Vårt oljeutslipp kan imidlertid skje når som helst på året, og vi måtte derfor gjøre om til ett tall for hele året. Dette ble løst ved å se på bestandstap både sommer og vinter og ta et tilnærmet gjennomsnitt, men ha med i betraktningen om enkelte arter er spesielt sårbare på spesielle tidspunkt slik at dette eventuelt kan oppgis når påvirkninger på bestander oppgis i skadetabellen.

MIRA oppgir påvirkning på en rekke fuglearter. Vi kunne ikke ha med informasjon om alle disse. Samtidig ønsket vi å få fram at det er ulik påvirkning på ulike arter, og at et visst bestandstap kan være mer alvorlig for noen arter enn for andre fordi noen er mer sårbare enn andre. Etter mye diskusjon i ekspertgruppen og uttesting på respondenter valgte vi til slutt å oppgi informasjon om antall døde sjøfugl, f.eks. slik at et visst utslipp vil føre til 1000 døde sjøfugl, det vil si totalt antall døde fugl av alle arter til sammen. For påvirkning på bestander skilte vi mellom «vanlige sjøfugl» og «sårbare sjøfugl». I tillegg har vi trukket fram noen arter av vanlige og/eller sårbare arter i beskrivelsen av situasjonen uten utslipp, og eventuelt dersom det særlig er én art som er spesielt sårbar. Beskrivelsen på bestandsnivå kan da f.eks. være at «Bestanden av vanlige sjøfugl vil ta seg opp igjen etter 1 år. Bestanden av sårbare sjøfugl vil ta seg opp igjen etter 3 år» (se

kapittel 4 og vedlegg for mer informasjon om de endelige formuleringene i skadetabellene).

For å gjøre disse vurderingene har vi benyttet modellresultater fra MIRA for andel av bestand påvirket, og beregnet restitusjonstid for ulike arter. I tillegg er det imidlertid benyttet ekspertvurderinger knyttet til kunnskap om de ulike bestandene, deres størrelse i dag og bestandstrender, slik at vi har kunnet gå fra tall for en art til henholdsvis vanlige og sårbare arter.

Fra MIRA-resultater til antall døde sjøpattedyr og påvirkning på bestander

Den samme tilnærmingen er benyttet for sjøpattedyr, det vil si at vi i skadetabellen oppgir tall for antall døde dyr og påvirkning på bestanden.

Når det gjelder sjøpattedyr er sel et dyr som kan bli påvirket hele kysten rundt, og den er derfor med ved alle utslippspunkt. I enkelte utslippspunkt kan oljen også påvirke oterbestanden, og oter er derfor med der det er aktuelt. Vi har også hatt en vurdering av om påvirkning på hval burde være med ved enkelte utslippspunkt, men basert på vurderinger fra Havforskningsinstituttet anses det som lite sannsynlig at hval vil bli påvirket i de aktuelle utslippsscenarioene på grunn av god unnavikelsesevne. Hval er derfor ikke med.

For sel er det benyttet bestandstapstall fra MIRA kombinert med bestandstall fra Havforskningsinstituttet slik at vi har kommet fram til et anslag for antall døde sel ved utslipp av ulike størrelser ved de ulike utslippspunktene. Basert på dette, kombinert med ekspertvurderinger fra Havforskningsinstituttets sjøpattedyrforskere, er det også anslått påvirkning på bestander. Det kan også være vesentlig hvordan lokale selbestander vil påvirkes, og informasjon om dette er derfor også tatt med i skadetabellen.

Samme tilnærming er forsøkt benyttet for oter. Man har imidlertid dårligere bestandstall for oter på landsbasis. Vi har derfor hatt stor hjelp av NINA's ekspert på oter for å komme fram til tapstall og påvirkning på bestand ved de ulike utslippspunktene.

Fra MIRA-resultater til skade på livet i havet

OSCAR gir informasjon om hvilke sjøområder der det er mer enn et visst innhold av olje i vannsøylen. Men selv ved de større utslippene i våre scenarier er det relativt beskjedent innhold av olje (målt som parts per billion - ppb), og innholdet gir ikke eller i svært liten grad utslag på f.eks. fiskebestander. Dette skyldes både lite innhold av olje og at fiskebestandene som ligger inne med bestandstall er svært store, for eksempel den nordatlantiske torskestammen, slik at selv om en del fisk dør gir det seg små utslag på totalbestanden. Det er også slik at en del fisk vil kunne svømme unna oljeflak.

Samtidig er det slik at mer lokale fiskebestander kan påvirkes (også ved at fiskeyngel påvirkes), og det kan være vel så viktig i vår sammenheng. Ekspert fra Havforskningsinstituttet har derfor bidratt med sin kunnskap om den lokale utbredelsen

av viktige fiskebestander. Slik har vi kunnet si noe om i hvilken grad lokale fiskebestander kan bli påvirket, på formen: «Noe skade på livet i havet, spesielt på lokale bestander».

I tillegg til fiskeressurser var folk i piloten også opptatt av påvirkning på «de nære ting», om de kan spise fisken de fisker og blåskjellene de plukker osv. Dette er også en indikator for «livet i havet» som sådan. MIRA gir ikke informasjon om påvirkning på skalldyr eller «liv i havet» generelt. Det er derfor benyttet kunnskap fra tidligere oljeutslipp i Norge, kombinert med våre ulike fageksperters vurderinger og kunnskap om livet i havet til å si noe om dette, uttrykt i skadetabellene på formen «Trygt å spise fisk og skalldyr etter 1-2 år».

Fra MIRA-resultater til skade på kystsonen

Fra MIRA kan man få ut diagrammer som viser sannsynligheten for at ulike antall strandingsruter (10x10km) treffes av ulike oljemengder (eller emulsjonsmengde, det vil si mengde olje med innblandet vann). Ut fra modellkjøringene i OSCAR og MIRA kan man også få sannsynligheter for ulike strandingsmengder (i tonn emulsjonsmengde) ved ulike utslippsstørrelser og hvor mange strandingsruter (10x10km) som forventes berørt av ulike utslippsmengder osv. Denne informasjonen er interessant og nyttig, men igjen noe vanskelig å forholde seg til. Informasjonen om oljemengder og sannsynligheter for stranding etc. ble derfor i endelig skadetabell beskrevet som «X antall kilometer kystlinje forurenset» og «Området kan brukes som normalt etter X år».

For å komme fram til antall kilometer ble det tatt utgangspunkt i forventet strandingsareal og –mengder for å regne ut forventet antall kilometer forurenset kystlinje. For å vurdere restitusjonstiden (tiden det tar til «normal bruk» kan gjenopptas) ble det vurdert størrelse på oljemengder, og de erfaringer man har fra hvor lang tid det tar før kystlinjen er tilbake til normalen. I virkeligheten kan det variere betydelig mellom ulike typer kysthabitater hvor lang tid det tar før en viss oljemengde brytes ned og/eller vaskes ut. I tillegg vil det være forskjellige oljemengder som strander innen den forurensete kystlinjen. Teksten i skadetabellen er derfor en nødvendig forenkling.

I tillegg til beskrivelsen av antall kilometer forurenset kystlinje er kartene som viser hvor oljen sprer seg ved ulike utslippsstørrelser også viktig informasjon for påvirket kystsone, der kan man jo også se hvilken del av kystlinjen som blir forurenset.

Endelig faglig aksept av skadetabellene etter uttesting blant respondenter

Som vi har vært inne på over og som vi kommer mer tilbake til i kapittel 4, har det i tillegg til modellering og faglige vurderinger av resultatene vært uttesting av spørreskjemaer med kart, bilder og skadetabeller blant potensielle respondenter i flere runder.

Fagekspertene som har deltatt har derfor vært inne i flere omganger. Først for å enes om det faglige grunnlaget for modelleringene, og for tolkning av resultatene. Men i de senere omgangene har de også vært inne for å sikre at de forenklingene som måtte gjøres for å gjøre informasjonen tilgjengelig og forståelig i web-undersøkelsen fortsatt

representerte best mulig fagkunnskap. De har derfor vært inne også i en aller siste runde for å sjekke at det som står på de endelige skadetabellene er faglig holdbart.

Viktige forbedringer sammenlignet med pilotundersøkelsen

I forhold til kart og skadetabeller som ble benyttet i pilotundersøkelsen er dermed særlig to ting oppnådd i det materialet som nå er klart for hovedundersøkelsen.

Det ene er at det er tatt utgangspunkt i faktiske oljeutslipp av ulike størrelser- og mengder, og man har med best tilgjengelige verktøy modellert hvordan oljen vil spre seg med faktiske (statistiske) vær- og vindforhold på utslippspunktet.

Den modellerte oljespredningen er dernest koblet med best tilgjengelige verktøy og bestandstall for ulike arter som kan påvirkes, samt strandhabitater, slik at det er en direkte, modellert sammenheng mellom oljeutslippene og medfølgende miljøskade. I tillegg er denne informasjonen kvalitetssikret av faglig spisskompetanse innen hvert påvirket miljøtema. Også der vi har måttet forenkle beskrivelsen vesentlig i forhold til den detaljerte informasjonen modellverktøyene gir, er det derfor en sterk faglig forankring av beskrivelsene.

4. Fra kunnskap om miljøskader til framstilling i webundersøkelse – Testing og forenklinger

4.1 Innledning

Som nevnt i kapittel 3 er det nødvendig med forenklinger av resultatene fra modeller og beregninger for å gjøre informasjonen forståelig for respondentene i webundersøkelsen. På den ene siden ønsker vi at respondentene skal være best mulig opplyst og informert om de spørsmålene de skal svare på. På den andre siden kan ikke spørreskjemaet og materialet som fremvises være for langt og komplisert hvis man ønsker at flere enn spesielt interesserte skal svare. Da går folk trøtte og velger å avslutte undersøkelsen eller legger mindre innsats i svarene.

Det er derfor nødvendig å forenkle betydelig. For spørreskjemaet betyr det at vi har forsøkt å kutte unødvendige spørsmål. For eksempel hadde vi i pilotundersøkelsen en del spørsmål som var med for å sjekke forhold vi ønsket å sjekke i piloten, og en del spørsmål som i analysen ikke ga oss relevant informasjon for å beregne betalingsvillighet. Det er også jobbet med å skrive ting enklere og bedre og på en måte som ikke kan misforstås.

Den største forenklingen har imidlertid skjedd med kart og skadetabeller, der vi i utgangspunktet hadde mye informasjon om en rekke arter, oljemengder, sannsynligheter for treff av kyst, olje i sjø, i vannsøyle osv. som vi ikke kan inkludere i det materiellet som skal vises til respondentene. Vi vil i dette kapitlet beskrive prosessen og endringene som er foretatt siden piloten med selve spørreskjemaet og tilhørende kart, bilder og skadetabeller som følge av samarbeidet med våre internasjonale eksperter, uttesting blant potensielle respondenter samt seminar med eksperter og interesserte.

4.2 Videreutvikling av spørreskjema fra pilotundersøkelsen

Skjemaet består fortsatt av de samme hoveddelene som i piloten, og vi går derfor i liten grad inn på dem i detalj. Spørreskjemaene for Vestlands- og Østlandscasene er gjengitt i sin helhet i vedlegg D. Skjemaet starter med innledende spørsmål om respondentenes vurdering av viktigheten av ulike samfunnsproblemer. Hensikten er dels oppvarming og dels at vi ikke ønsker overfokusering på ett temaområde blant mange viktige samfunnsoppgaver. Videre følger spørsmål om hvor nær en bor kysten, kunnskap og personlige erfaringer fra tidligere skipsulykker i Norge og internasjonalt og kunnskap om naturmiljøet langs kysten. Disse spørsmålene er stilt i kombinasjon med bilder av naturmiljø og kystaktiviteter i en situasjon uten oljeutslipp, og med bilder der en kan se hvordan miljøet kan påvirkes før og etter et utslipp (mer om bildene i kapittel 4.3 nedenfor). Respondenten blir så introdusert til skadetabellen, der det blir forklart at tabellen viser hva eksperter mener miljøskadene vil bli ved ulike utslippstørrelser (se eksempel fra Østlandet i kapittel 4.3). Sammenlignet med pilotundersøkelsen har vi flyttet noen av spørsmålene om hvordan og hvor ofte folk bruker kysten til etter

betalingsvillighetsspørsmålene. Det gjør veien til de viktigste spørsmålene om betalingsvillighet kortere, et poeng som ble trukket fram av de internasjonale ekspertene (se kapittel 4.4). Vi har også koblet flere spørsmål i samme skjermbilde som en del av bildene for å gjøre det klarere hva de skal illustrere, og for å kutte antall skjermbilder.

Et spørsmål vi hadde fra pilotundersøkelsen var om folk klarte å relatere og sammenligne de ulike skadenivåene med hverandre, og spesielt om de la for mye vekt på de små skadene sammenlignet med de store. Vi har lagt til et spørsmål rett etter skadetabellen der respondentene kan angi på en skala fra 0-100 hvor stor betydning for deres livskvalitet de ulike skadene vil kunne ha (Figur 4.1). Vi ønsker at folk skal «trenes» i å sammenligne skadenivåenes betydning både enkeltvis og relativt til hverandre. Tanken er også å gi folk anledning til å uttrykke betydning av de ulike skadene på en annen måte enn bare gjennom betalingsvillighet (som er begrenset av inntekt).

Hvis du vurderer skadestørrelsene opp mot hverandre, omtrent hvor stort tap av livskvalitet ville du og din husstand oppleve hvis hver av disse skadene faktisk inntraff et sted i Oslofjordområdet?

Markér tapet av livskvalitet du og din husstand ville oppleve for hver skade ved å dra pilen til et tall mellom 0 og 100, hvor 0 er "intet tap" og 100 er "svært stort tap".

Liten miljøskade	Middels miljøskade	Stor miljøskade	Svært stor miljøskade
<input type="radio"/> Vet ikke	<input type="radio"/> Vet ikke	<input type="radio"/> Vet ikke	<input type="radio"/> Vet ikke

← →

TNS

Figur 4.1 Sliderspørsmål om betydning for livskvalitet av de ulike miljøskadenivåene

Etter dette spørsmålet følger informasjon om verdsettingsscenarioene, dvs. at det de neste årene vil inntreffe en skade hvis ikke ekstra tiltak settes inn, illustrert med kart med fire spredningssirkler i det relevante case-området. Designet av spørreskjemaet er herifra og ut relativt likt pilotundersøkelsen. Vi har forsøkt å redusere tekst og kombinere spørsmål med tekst i samme skjermbilde for å sikre at flere respondenter leste den relevante informasjonen.

Vi har gjort to viktige endringer på selve betalingsvillighetsspørsmålet, delvis inspirert av de internasjonale ekspertenes innspill. Vi har endret betalingsmåten for de nye tiltakene fra årlig betaling av en skatt i 10 år til en engangsskatt som kun betales neste år. Det er to grunner til denne endringen. Den ene, og kanskje den viktigste, er at vi ønsker å være ekstra sikre på at anslagene på velferdstapet ved oljeutslipp er konservativt. Normalt vil en engangsbetaling gi en total betalingsvillighet i befolkningen som er lavere enn om folk spørres om betalingsvillighet per år. Den andre grunnen til endringen til engangsbetaling er at mye av kostnaden ved flere av de tiltakene som er relevante for å unngå skader fra oljeutslipp, og som resultatene skal brukes for å vurdere, kommer som en investering det første året (som for eksempel utbedring av en farled ved sprengning o.l.). En kan derfor begrunne at finansieringsbehovet særlig er knyttet til investeringen. Ulempen er at det er lite vanlig å betale «engangsskatt» i Norge og at det dermed kan framstå som en urealistisk betalingsmåte. Det virker ikke som dette har påvirket folks svar i en mindre pilottest som var del av denne fasen (se resultater i kapittel 4.8).

For ytterligere å sikre konservative svar, har vi lagt inn en såkalt «cheap talk»-tekst der folk får informasjon om at «Noen oppgir høyere beløp i undersøkelser, enn det de faktisk vil betale. Det kan også være vanskelig å vurdere hva det er verdt å unngå den lille skaden i forhold til å unngå de større skadene». De får så tabellen med de beløpene de hadde oppgitt tidligere for de ulike skadenivåene lagt i en linje under tabellen (se figur 4.2) Hensikten er todelt. For det ene, er det ment å sikre at folk skal tenke seg om en gang til og være sikre på de valgte beløpene. Dette styrker et konservativt design. For det andre, er hensikten å få dem til å tenke ekstra nøye på beløp i forhold til skadenivåer, siden de nå får alle beløpene opp på skjermen samtidig sammen med skadenivåene og dermed kan sammenligne enklere på tvers.





Velferdstap ved oljeutslipp fra skip: Fase 1 av hovedundersøkelse

Er du helt sikker på beløpene du har valgt?
Her ser du miljøskadetabellen igjen, nå med engangsbeløpene du oppga for å unngå hver av skadestørrelsene (se under tabellen).

Noen oppgir høyere beløp i undersøkelser, enn det de faktisk vil betale. Det kan også være vanskelig å vurdere hva det er verdt å unngå den lille skaden i forhold til å unngå de større skadene.

Vi ber deg derfor vurdere alle beløpene en gang til, slik at du er sikker på beløpene du har valgt. Du kan endre beløpene, om du ønsker det, ved å trykke på pilene under tabellen.

Det er ikke noe riktig eller galt svar her. Om du vil endre, gjør du det. Om du ikke vil endre, går du bare videre.

	Med nye tiltak	Uten nye tiltak			
	Uten miljøskade	Liten miljøskade	Middels miljøskade	Stor miljøskade	Svært stor miljøskade
		Tilsvare utslipp av 20 tonn diesel	Tilsvare utslipp av 200 tonn bunkersolje	Tilsvare utslipp av 2000 tonn bunkersolje	Tilsvare utslipp av 20 000 tonn råolje
Skade på sjøfugl 	Området er viktig for sjøfugl som ærfugl, skarv, lakseand, gråmåke, svaner og sårbare sjøfugl som sjøorre, teist og fiskemåke	200 døde sjøfugl Ingen påvirkning på sjøfuglbestandene	2000 døde sjøfugl Bestander av vanlige og sårbare sjøfugl vil ta seg opp igjen etter 1 år	7000 døde sjøfugl Bestander av vanlige og sårbare sjøfugl vil ta seg opp igjen etter 2 år	15000 døde sjøfugl Bestander av vanlige og sårbare sjøfugl vil ta seg opp igjen etter 3 år
Skade på sel 	Viktig yngleområde for sel Selbestanden er i god forfatning	10 døde sel Liten påvirkning på selbestanden	20 døde sel Selbestanden vil ta seg opp igjen etter 2 år	50 døde sel Selbestanden vil ta seg opp igjen etter 5 år	100 døde sel Selbestanden vil ta seg opp igjen etter 10 år
Skade på liv i sjøen 	Området er viktig gyte- og oppvekstområde for fisk og annet liv i sjøen Beiteområde for flere bestander	Ubetydelig skade på livet i sjøen	Liten skade på livet i sjøen Trygt å spise fisk og skalldyr etter 1 år	Noe skade på livet i sjøen, spesielt lokale bestander Trygt å spise fisk og skalldyr etter 1-2 år	Større skade på livet i sjøen, spesielt lokale bestander Trygt å spise fisk og skalldyr etter 1-2 år
Skade på kystsonen 	Svært viktig friluftsområde	20 km kystlinje forurenset Området kan brukes som normalt etter 1 år	30 km kystlinje forurenset Området kan brukes som normalt etter 2 år	120 km kystlinje forurenset Området kan brukes som normalt etter 3 år	190 km kystlinje forurenset Området kan brukes som normalt etter 5 år

Valgte engangsbeløp:

Endre til nytt beløp:

Figur 4.2 «Cheap talk»- skript med mulighet til å revidere oppgitte beløp

Etter dette spørsmålet følger mange av de samme spørsmålene som i pilotundersøkelsen, med mindre endringer. Vi har som nevnt flyttet spørsmål om typer kystbruk og hyppighet til etter betalingsvillighetsspørsmålene. Vi har også lagt inn et par spørsmål om hvilken del av kysten som respondentene har brukt de siste fem år og som det er viktigst for dem å unngå utslipp i. Svarene angis som fylker (evt. ingen del av kysten). Dette er informasjon som er anvendelig i vurderingen av hvordan resultatene skal brukes. Til slutt inngår spørsmål om bakgrunnsinformasjon om respondentene, som supplerer den informasjonen vi har om paneldeltagerne fra før.

4.3 Skadetabeller, bilder og kart – muligheter og begrensninger

En viktig oppgave i denne fasen har vært å gjøre informasjonen vi har fått gjennom oljedriftmodelleringene og miljøskadevurderingene fra OSCAR og MIRA (som beskrevet i kapittel 3) tilgjengelig for respondentene i undersøkelsen. Vi har derfor i flere runder jobbet med skadetabellene som beskriver skader på sjøfugl, sjøpattedyr, «livet i sjøen» og skade på kystsonen for hver utslippstørrelse, og med tilbakemeldinger fra

miljøeksperter, internasjonale verdsettingseksperter, respondenter og deltakere i fokusgrupper, en-til-en intervjuer og deltakere på et fagseminar.





På tilsvarende måte som i pilotundersøkelsen har vi illustrert naturmiljø, landskap, rekreasjon og skader fra oljeutslipp ved hvert utslippspunkt ved hjelp av bildemateriale. På bakgrunn av erfaringene fra pilotundersøkelsen følger bildematerialet kategoriseringen i skadetabellen (sjøfugl, sjøpattedyr, livet i sjøen og kystlandskap). Noen av bildene gjentas i skadetabellen slik at respondentene kjenner dem igjen fra tidligere og vet hva bildet viser.

Bildene skal i størst mulig grad vise «normale» forhold i naturen. Vi viser for eksempel ikke kun bilder av landskap i fint vær, og det er også litt forskjellige årstider på bildene. For ikke å overlesse respondentene med bilder bruker vi bildecollager med fire til seks bilder i hver collage.

For å vise respondentene den nøyaktige plasseringen av utslippspunktet og spredningen av olje for de fire ulike miljøskadenivåene bruker vi først et kart som viser utsnittet av kystområdet spørreundersøkelsen dreier seg om. Deretter vises forenklete kart med oljespredning basert på resultatene fra OSCAR. Forenklingen er diskutert under. Skadetabeller, bilder og kartmateriale for hvert utslippspunkt er vist i vedlegg E.

4.3.1 Skadetabeller

Etter gode tilbakemeldinger på skadetabellene som ble brukt i pilotundersøkelsen, blant annet fra de internasjonale ekspertene, er formatet for skadetabellene beholdt. Innholdet er bearbeidet flere ganger, blant annet testet vi versjoner med mer og mindre informasjon om påvirkede arter, antall døde individer, restitusjonstid for bestander og så videre. Tilbakemeldinger på skadetabellene underveis er diskutert videre i avsnittene under om testing i fokusgruppe og en-til-en intervjuer. Den informasjonen vi har endt opp med å inkludere er primært hentet fra miljøskadevurderingene fra MIRA, men revidert gjennom flere runder med tilbakemeldinger fra eksperter fra Norsk Institutt for Naturforskning (NINA), Havforskningsinstituttet og Kystverkets beredskapsavdeling. Der MIRA ikke gi tilstrekkelig informasjon, for eksempel om sjøpattedyr og fisk, har miljøeksperterne kommet med egne anslag og forslag til formuleringer basert på informasjon om oljemengder og spredning fra oljedriftsimuleringene. Figuren under viser skadetabellen for Østlandet som et eksempel. Resten av skadetabellene er vist i vedlegg E.

	Med nye tiltak	Uten nye tiltak			
	Uten miljøskade	Liten miljøskade	Moderat miljøskade	Stor miljøskade	Svært stor miljøskade
Skade på sjøfugl  Området er viktig for sjøfugl som ærfugl, skarv, lakseand, gråmåke, svaner, og sårbare sjøfugl som sjøorre, teist og fiskemåke	Tilsvarer utslipp av 20 tonn diesel	Tilsvarer utslipp av 200 tonn bunkersolje	Tilsvarer utslipp av 2000 tonn bunkersolje	Tilsvarer utslipp av 2000 tonn bunkersolje	Tilsvarer utslipp av 20 000 tonn råolje
		200 døde sjøfugl Ubetydelig påvirkning på sjøfuglbestandene	3 000 døde sjøfugl Bestander av vanlige og sårbare sjøfugl vil ta seg opp igjen etter 1 år	7 000 døde sjøfugl Bestander av vanlige og sårbare sjøfugl vil ta seg opp igjen etter 2 år	15 000 døde sjøfugl Bestander av vanlige og sårbare sjøfugl vil ta seg opp igjen etter 3 år
Skade på sel  Viktig yngleområde for sel Selbestanden er i god forfatning	20 døde sel Ubetydelig påvirkning på selbestanden	40 døde sel Selbestanden vil ta seg opp igjen etter 1 år	80 døde sel Selbestanden vil ta seg opp igjen etter 2 år	120 døde sel Selbestanden vil ta seg opp igjen etter 5 år	
Skade på liv i sjøen  Området er viktig gyte- og oppvekstområde for fisk og annet liv i havet Beiteområde for flere bestander	Ubetydelige skader på livet i sjøen	Liten skade på livet i sjøen Trygt å spise fisk og skalldyr etter 1 år	Noe skade på livet i sjøen, spesielt lokale bestander Trygt å spise fisk og skalldyr etter 1-2 år	Større skade på livet i sjøen, spesielt lokale bestander Trygt å spise fisk og skalldyr etter 1-2 år	
Skade på kystsoner  Svært viktig friluftsområde	20 km kystlinje forurenset Området kan brukes som normalt etter mindre enn 1 år	30 km kystlinje forurenset Området kan brukes som normalt etter 2 år	120 km kystlinje forurenset Området kan brukes som normalt etter 3 år	190 km kystlinje forurenset Området kan brukes som normalt etter 5 år	

Figur 4.3 Skadetabell for utslippspunkt på Østlandet (Hvaler)

Som vist i dette eksempelet har vi uthevet både antall døde dyr og restitusjonstiden for bestandene som påvirkes. Vi fikk tilbakemeldinger om at respondentene både var interesserte i antall individer som dør, men at de også ønsker å vite noe om hva det har å si for bestanden som helhet. Selv om restitusjonstid er et relativt komplisert begrep, og tiden som er angitt i tabellen her er en klar forenkling, fikk vi tilbakemelding på at dette var informasjon respondentene synes er viktig. Vi fikk også tilbakemelding om at å inkludere navn på arter som blir påvirket i selve skadebeskrivelsen blir for omfattende. Derfor har vi nevnt de relevante artene i den grønne kolonnen som beskriver dagens tilstand, og kun referert til «vanlige» og «sårbare» sjøfugl i selve skadebeskrivelsen. For skader på sjøpattedyr er det kun sel som er relevant i skadetabellen for Østlandet, men oter er inkludert i tabellene der det er relevant (se vedlegg E).

For å beskrive skade på livet i sjøen har vi fokusert på skader på fiskebestander og restitusjonstid for trygg høsting av mat fra sjøen (fisk og skalldyr). Dette er basert på tilbakemeldinger både fra fokusgruppen og fra miljøekspertene, samt erfaringer fra pilotundersøkelsen. Skade på kystsonen er ment som en beskrivelse av skader som påvirker muligheter for å bruke de berørte områdene til friluftsliv, samt skader på kystlandskapet. I tillegg fikk vi tilbakemeldinger fra fokusgruppen om at respondentene også tenkte på skader på livet i fjæra når de hører denne skadebeskrivelsen. Her har vi fokusert på antall kilometer kystlinje forurenset, og restitusjonstiden før området kan brukes som normalt igjen (tenkt som en situasjon uten at det ryddes opp). I tillegg til beskrivelsene i skadetabellen er naturmiljøet og landskapet som påvirkes beskrevet ved hjelp av bilder respondentene får se før de blir introdusert til skadetabellen. Dette materialet er videre beskrevet under.

Under prosessen med innleggelse av skadetabell og andre elementer i webskjema for undersøkelsen (gjennomført i samarbeid med TNS Gallup), ble vi klar over noen

designmessige begrensninger i den løsningen TNS Gallup bruker. Det var spesielt utfordringer med å skape et uttrykk på skadetabellen som gjør det klart at respondentene skal sammenligne kolonnen med ekstra tiltak med en hvor det ikke gjøres (dvs. henholdsvis liten til svært stor skade). Vi prøvde ulike visuelle effekter, og har valgt en type utheving som også var den vi brukte i den mindre pilottesten vi rapporterer fra nedenfor. Vi mener dette har fungert bra, men ønsker å gjøre bruk av grafisk designer for å gjøre dette uttrykket enda klarere og mer profesjonelt før utsending av hovedundersøkelsen.⁶

4.3.2 Illustrasjon av naturmiljø, landskap og rekreasjon

Den første bildecollagen i undersøkelsen illustrerer sjøfugl, sjøpattedyr, og «livet i havet». Artene som er avbildet varierer fra utslippspunkt til utslippspunkt, og er basert på resultatene fra MIRA-modelleringen og innspill fra ekspertgruppen. Der det er naturlig å vise samme arter for flere utslippspunkt har vi brukt de samme bildene. Figur 4.4. viser bildecollagen som er brukt for utslippspunktet på Østlandet.



Figur 4.4 Illustrasjon av naturmiljø for utslippspunkt på Østlandet (Ytre Oslofjord, ved Hvaler i Østfold)

Den andre collagen illustrerer landskap og rekreasjon langs kysten ved utslippspunktet. Her har vi brukt to landskapsbilder (som varierer mellom utslippspunktene) og to bilder av rekreasjon. Der det er realistisk har vi brukt samme illustrasjon av rekreasjon for flere utslippspunkter. Se vedlegg E for disse bildene.

⁶ Vi har allerede hatt møte med en grafisk designer som samarbeider med TNS Gallup og funnet ut hvordan vi kan forbedre uttrykket på undersøkelsen.

4.3.3 Illustrasjon av skader fra oljeutslipp

For å illustrere hvordan oljeutslipp kan påvirke fugler, dyr og landskap har vi igjen fulgt temainndelingen fra skadetabellen, med et nærbilde av hvordan strandsonen kan påvirkes, ett av sjøfugl, ett av sel og ett av «livet i havet» representert ved en krabbe.

For å gi en enda tydeligere illustrasjon av hvordan kystområdet kan påvirkes har vi manipulert to bilder fra Full City-ulykken utenfor Langesund. Det ene bildet er et flyfoto av Full City på grunn med synlig olje rundt skipet og lenser som begrenser oljespredningen. For å skape et bilde av nøyaktig samme sted uten oljeutslipp har en landskapsarkitekt manipulert bort skipet, oljen og lensene for å skape et «før»-bilde. For å få «før/etter» nærbilder av tilsølt strandlinje har vi brukt Kystverkets bilder av et område i nærheten av Langesund før og etter opprydding. Landskapsarkitekten har her gjort noen små endringer på bildet etter opprydding for å gjøre dette til et troverdig «før»-bilde. I spørreskjemaet er disse bildeparene markert med «UTEN OLJEUTSLIPP» og «MED OLJEUTSLIPP» for å være sikre på at respondentene får med seg illustrasjonen. Dette er vist i figur 4.5.



Figur 4.5 Illustrasjon av kystlinje påvirket av oljeutslipp

Av mangel på bilder fra oljeutslipp langs norskekysten (disse er naturlig begrenset til steder langs kysten hvor det har vært oljeutslipp tidligere) har vi brukt de samme bildene for alle utslippspunktene, og vi har fått tilbakemelding om at dette fungerer fra fokusgruppen og en-til-en intervjuene. Vi har prøvd å velge ut bilder som ikke er karakteristiske for ett spesielt kystområde. Flyfotoet av Full City er i tillegg brukt alene som introduksjon til oljeutslipp fra skipsulykker i spørreundersøkelsen.

4.3.4 Utfordringer ved bruk av bildemateriale

Utvelgelsen av bildematerialet er gjort i samspill med ekspertgruppen og etter tilbakemeldinger fra fokusgruppen og en-til-en intervjuer. En utfordring har vært å finne bilder som beskriver kystlandskap og rekreasjon på en objektiv måte. De fleste slike bilder er tatt med den hensikt å vise landskapet og mulighetene for rekreasjon på en best mulig måte (for eksempel for å tiltrekke seg turister til et område). Det er få bilder av landskap som bare illustrerer landskapet. En mulighet for å skaffe gode bilder er å leie inn en fotograf for å ta illustrasjonsbilder fra hvert utslippspunkt. Flyfoto, eller såkalte «skråfoto» fra kyststrekninger er tilgjengelige fra de fleste områder langs norskekysten. Disse bildene kan i mange tilfeller fungere som illustrasjonsbilder dersom de kombineres med nærbilder av lignende kystlandskap. Etter en gjennomgang av tilgjengelige bilder vurderte vi det slik at bildene vi fant var gode nok til vårt formål, og at kostnaden ved å skaffe nye bilder er for stor i forhold til hvor mye bedre bilder vi kunne fått på den måten.

En annen utfordring er knyttet til bruk av bilder som illustrerer skader fra oljeutslipp. Bilder av for eksempel tilsølt fugl eller sel kan bli sett på som et sterkt virkemiddel for å få oppmerksomhet om skader fra oljeutslipp. Dette ble også påpekt av de internasjonale ekspertene underveis i arbeidet med spørreskjemaet. På den andre siden er bildene vi bruker fra faktiske oljeutslipp langs norskekysten, og av en størrelsesorden som gir middels miljøskade i skadetabellen. Bildene representerer dermed realistiske konsekvenser av utslippshendelsene vi beskriver i skadetabellen. Vi har med vilje ikke valgt «worst-case»-bilder, men mer nøkterne bilder basert på det tilgjengelige bildematerialet.

4.3.5 Kilder til bildemateriale

For bilder av kystsonen og «livet i havet» har vi blant annet brukt bildemateriale fra Kystverket og Havforskningsinstituttet. For bilder av oljeutslipp har vi benyttet Kystverkets bildemateriale fra tidligere ulykker. Fra Kystverkets kartapplikasjon Kystinfo har vi også fått tilgang til skråfoto fra norskekysten. I tillegg har vi undersøkt bildemateriale fra aviser og NRK. En viktig kilde til bildemateriale er Wikimedia Commons, som er en gratis billedatabase med bidrag på frivillig basis fra hele verden. Lisensiering av bilder herfra er gratis, i noen tilfeller mot kreditering av fotografen, og i andre tilfeller er alle rettigheter frigitt til offentligheten.

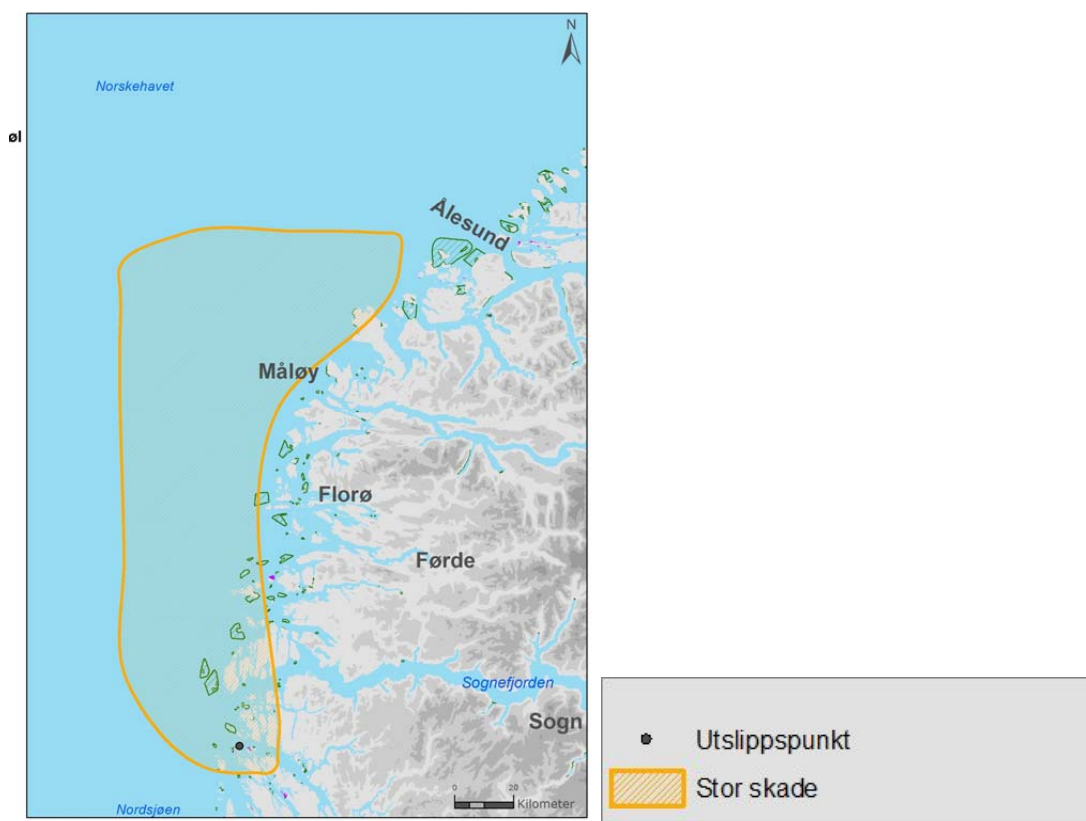
4.3.6 Kartmateriale

Som vist i vedlegg A presenteres en del av resultatene fra oljedriftsimuleringene i OSCAR ved hjelp av kart. Disse kartene viser enten oljemengde for en gitt «cut-off» på sannsynlighet for spredning, eller sannsynlighet for spredning gitt en «cut-off» på oljemengde per arealenhet. Dette er beskrevet i mer detalj i diskusjonen av modellresultater i kapittel 3. I fokusgruppen i Tromsø ble det klart at disse kartene er for kompliserte til å presenteres i en spørreundersøkelse, som vi har vært inne på ovenfor. På den andre siden fikk vi god tilbakemelding på kartmaterialet som ble brukt i pilotundersøkelsen. Ved hjelp av DNV-GL har vi derfor laget nye kart med lignende

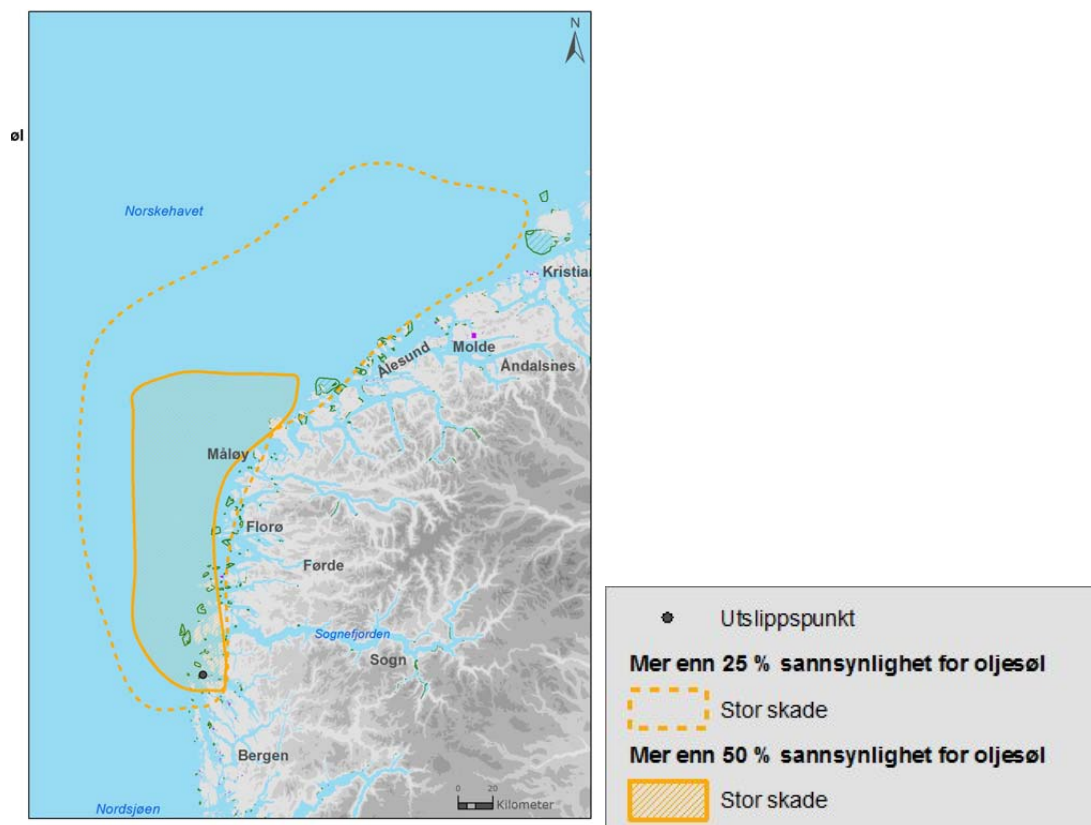
utforming som i pilotundersøkelsen, men basert på resultatene fra oljedriftssimuleringene. I utgangspunktet ble det laget tre forskjellige typer kart:

- 1) Kart som viser spredning av olje med mer enn 50 % treffsannsynlighet
- 2) Kart som viser spredning av olje med mer enn 50 % treffsannsynlighet og med mer enn 25 % treffsannsynlighet
- 3) Kart som viser oljemengde per arealenhet innenfor området med mer enn 50 % treffsannsynlighet

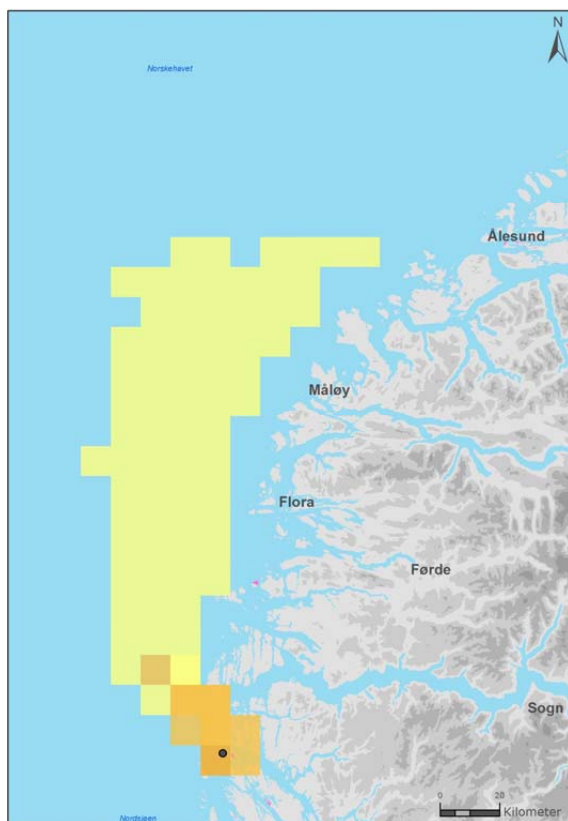
Eksempler på disse kartene fra utslippspunktet på Vestlandet (ved Fedje) er vist i figurene under.



Figur 4.6 Kart som viser spredning av olje med mer enn 50 % treffsannsynlighet



Figur 4.7 Kart som viser spredning av olje med mer enn 50 % treffsannsynlighet og mer enn 25 % treffsannsynlighet



Figur 4.8 Kart som viser oljemengde per arealenhet innenfor området med mer enn 50 % treffsannsynlighet

Basert på et fagseminar hvor disse kartene ble presentert, diskutert i avsnitt 4.7, samt tilbakemeldinger fra respondenter på kartmaterialet, ble det besluttet kun å bruke de enkleste kartene (versjon 1, Figur 4.6), og med enda tydeligere markering av utslippspunkt og utslippstørrelser. Det blir heller ikke presentert noe informasjon om mengder eller sannsynligheter for respondentene, ettersom det blir for mye og for komplisert informasjon å ta inn over seg i spørreundersøkelsen. Basert på tilbakemeldinger fra dybdeintervjuer med respondenter, diskutert i avsnitt 4.3, virker det som om kartene fungerer godt og at respondentene for det meste oppfatter de skraverte områdene som geografisk spredning av olje under fire ulike utslippskategorier (og ikke for eksempel konsentrasjon av olje).

Vi har i tillegg diskutert med ekspertgruppen og deltakere på fagseminaret hva slags tilleggsinformasjon som bør være tilgjengelig i kartet. Etter tilbakemeldinger fra fagseminaret har vi kun presentert informasjon om viktige områder for biologisk mangfold i de nye kartene. Disse områdene er basert på vernede områder i kystområdene. I tillegg har vi etter innspill fra ekspertgruppen vurdert om det bør presenteres informasjon om sårbare bestander av fisk og fugl eller andre miljøfølsomhetsindekser. Vår vurdering, basert på pilotundersøkelsen, er at tilleggsinformasjonen vil gjøre det vanskeligere for respondentene å lese kartene. I tillegg ønsker vi å samle denne typen informasjon i skadetabellen, og fokusere på spredning av olje i kartene. Vi har ellers fjernet unødvendig «støy» i kartene som for eksempel veier, mindre tettsteder osv. Noen sentrale stedsnavn er beholdt for å gjøre det lett for respondentene å vite hvor det aktuelle området ligger.

4.4 Involvering av internasjonal ekspertise

Vi opprettet tidlig i prosessen en internasjonal ekspertgruppe av miljø-økonomer med bred erfaring innen verdsetting av velferdstap etter oljesøl. Gruppen besto av:

1. Professor Richard Carson, Department of Economics, University of California - San Diego (UCSD), USA
2. Professor John B. Loomis, Department of Agricultural and Resource Economics, Colorado State University (CSU), USA
3. Professor Maria L. Loureiro, Faculty of Economics, University of Santiago de Compostela, Spania

Carson og Loomis har vært svært sentrale internasjonalt i utviklingen av betinget verdsettingsmetoden for verdsetting av miljøgoder generelt, og har i tillegg stor erfaring fra empiriske anvendelser på miljøskader fra oljesøl, mens Loureiro har vært en pionér i verdsetting av velferdstap fra oljesøl i Europa.

Professor Carson var prosjektleder for staten Alaskas betinget verdsettingsstudie for å beregne naturskadeerstatning etter Exxon Valdez-ulykken, var senere prosjektleder for

en samfunnsøkonomisk analyse av en oljevernberedskapsplan for staten California og er nå involvert i beregning av naturskadeerstatninger etter Deep Water Horizon – ulykken i Mexico-gulven. Det samme er professor Loomis, og han var også sentral i verdsettingen av velferdstap av oljesølet etter Prestige-ulykken i Spania. Den betingede verdsettingsstudien av miljøskader etter oljeutslippet fra Prestige ble ledet av professor Loureiro.

Carson ga kommentarer i den initiale fasen av utviklingen av spørreskjemaet for en hovedundersøkelse gjennom møte mellom Navrud og Carson på UCSD i juni 2014, mens Loomis og Loureiro har gitt detaljerte kommentarer til spørreskjemaet (oversatt til engelsk) i utviklingsfasen gjennom tre internett-konferansesamtaler og epost-korrespondanse i perioden september-november 2014.

Gruppen var i utgangspunktet særlig fornøyd med vårt skadetabell-konsept for å verdsette ulike omfang av miljøskader fra oljesøl, men har bidratt med meget konstruktive innspill til verdsettingsscenarioet basert på egne erfaringer fra deres verdsettingsstudier av oljesølene i USA og Spania. Dette har bidratt til å forbedre spørreskjemaet som ble testet ut i fokusgruppen i Tromsø og i en-til-en intervjuene i Bergen og Oslo. Gruppen presiserte viktigheten av at designelementene bør bidra til at betalingsvilligheten blir et nedre estimat heller enn et øvre. I en sammenligning av kostnadene ved tiltak for å unngå et oljesøl med nytteeffekten, i form av det et slikt nedre estimat for unngått velferdstap av oljesølet, vil det om nytten overstiger kostnadene med stor grad av sikkerhet kunne anslås at tiltakene er samfunnsøkonomisk lønnsomme. Om nytte og kostnader er omtrent like, eller kostnader noe større enn nytte er usikkerheten større, men i det første tilfellet (siden nytte-effektene er et nedre estimat) vil en også med større sikkerhet kunne anslå at dette er lønnsomme tiltak.

Relatert til denne diskusjonen er spørsmålet om hvordan vi best kan behandle det faktum at mange mennesker kan ha nytte av å unngå utslipp i andre regioner enn den de selv bor eller rekreasjoner i. Et forslag som kom opp var å la alle respondenter ta stilling til et utslipp i egen region, og så en tilfeldig valgt annen region. I lys av den kompleksiteten dette ville skape i skjemaet og problemer med å forklare denne «historien» til respondentene, har vi i stedet valgt å sikre at vi får konservative og velbegrunnede anslag på nytten av skade i egen region. Da kan vi i hvert fall si at nytten ikke er overvurdert. Det var ikke lett å se hvordan et annet opplegg kunne gjennomføres uten at vi samtidig kunne risikere å ødelegge for basisanslag for nytten av å unngå oljeutslipp i egen region, som tross alt er det viktigste.

Av andre nyttige kommentarer som er søkt testet og innarbeidet, er mer tekst for å sikre at respondentene har enda større tillit til at tiltakene blir gjennomført, beskrivelse av hvilken beslutningsregel som gjelder for gjennomføring (dvs. at om nytten av tiltakene overstiger kostnadene vil alle måtte betale), mer realistisk betalingsmåte, bildemateriale som viser kystområder før og etter oljesøl, og forslag til å korte ned spørreskjemaet og å komme raskere til den viktigste delen av skjemaet (som også vil bidra til å øke svarprosenten i internettpanelet).

4.5 Erfaringer fra testing i fokusgruppe

Bilder, skadetabell og kartmateriale for utslippspunktet i region Nord, i tillegg til enkelte andre elementer av spørreskjemaet, ble testet i en fokusgruppe i Tromsø i begynnelsen av november 2014. NORSTAT rekrutterte 12 deltakere med tilnærmet jevn fordeling av kjønn, alder, yrke og inntekt. Under rekrutteringen ble det ikke oppgitt hva som var tema for fokusgruppen, kun at det handlet om «samfunnsaktuelle tema knyttet til hav og kyst». 10 personer møtte opp til fokusgruppen, som ble tatt opp på video etter samtykke fra deltakerne. Samtalen ble lagt opp etter en fokusgruppeguide som ligger i vedlegg B, samt en presentasjon av bildemateriale og kart for utslippspunktet utenfor Tromsø.

Vi innledet fokusgruppen med å forklare at målet med gruppen var å få hjelp til å forbedre en spørreundersøkelse, og at vi var interesserte i hver og ens personlige mening. Deretter hadde vi en kort presentasjonsrunde av deltakerne. Vi diskuterte bruk av kysten til rekreasjon, og alle deltakerne brukte kysten aktivt på fritiden (tur, fotografering, bading, jakt, fritidsfiske) og to av deltakerne i forbindelse med jobb (turer med barnehage og yrkesfiske).

Vi gikk deretter over til å diskutere oljeutslipp. Deltakerne virket engasjerte i temaet, og forbandt skader fra oljeutslipp først og fremst med skader på livet i havet, både sjøfugl, fisk og smådyr lenger ned i næringskjeden. Fiskerinæringen ble nevnt, men også kulturelle aspekter i forhold til hav og fiskeri. Rekreasjon virket mindre viktig enn de nevnte virkningene.

Deltakerne var mest opptatt av utslipp i Nord-Norge, og mente at naturmiljøet er mer sårbart for utslipp i nord enn ellers langs norskekysten. Noen mente også at Nord-Norge er et spesielt viktig område nasjonalt når det gjelder fiske, identitet og kulturverdier, mens det ble nevnt av noen at andre steder langs norskekysten også kan ses på som nasjonalt viktige. Deltakerne mente at oljevernberedskapen bør prioriteres der det er størst sannsynlighet for utslipp og mest sårbart miljø.

Vi fikk gode tilbakemeldinger på valg av utslippspunkt og bildemateriale, med unntak av at det var for mye is på noen av bildene (her hadde vi brukt bilder fra oljeutslipp fra Godafoss som havarerte i Oslofjorden på vinteren) til at det kunne være fra kysten av Troms. Ellers var det gode tilbakemeldinger på fugleartene som var valgt ut, og det var realistisk at en del av oljeutslippsbildene kunne være fra Troms, selv om de ikke er det.

For å teste skadetabellen viste vi først fram en «minimumsversjon» av skadetabellen med veldig lite informasjon og uten farger, deretter la vi til farger og mer informasjon. Deltakerne spurte uoppfordret etter mer informasjon, blant annet informasjon om andel av bestanden av fugler og sel som ble berørt. Vi fikk også tilbakemelding om at ordet «berørt» er for diffust, og at det er bedre å være mer konkret med hensyn til hva effekten består av. Basert på erfaringene fra pilotstudien fikk vi som forventet også tilbakemelding om at fargeskalaen i skadetabellen fungerte godt.

Da vi så viste en versjon av skadetabellen med «mye informasjon», fikk vi tilbakemeldinger om at det var vanskelig å skille mellom «livet i havet» og skade på kyst, ettersom det er en flytende overgang mellom smådyr som lever i fjæra og alt som lever

i havet. Deltakerne synes det var vanskelig å forstå at en «svært stor miljøskade» ikke påvirker fiskebestandene. De ønsket mer informasjon om hvor stor bestanden er, og om det er snakk om lokale eller regionale bestander, fordi de mente det var vanskelig å se sammenhengen mellom hvor mange individer som dør og hva som skjer med bestanden.

Som respons på kartmaterialet fikk vi høre at kartene som var utskrifter av output fra OSCAR (se kapittel 3.4) var veldig vanskelig å lese, mye på grunn av overlappende farger på land og oljespredning, og mangel på stedsnavn. Deltakerne sa først at de ikke har noen problemer med å forstå informasjonen om sannsynlighet og mengder, men ved nærmere diskusjon kom det fram at mange ikke hadde fått med seg denne informasjonen. Deltakerne var generelt mye mer positivt innstilt til kartet vi viste som var benyttet i pilotundersøkelsen, og skjønnte ikke at det var «mindre informasjon» i dette kartet enn i kartet fra OSCAR.

Etter å ha presentert bilder, kart og skadetabeller diskuterte vi tiltak og betalingsvillighetsspørsmålene. Tidligere i samtalen ble det av enkelte uttrykt skepsis til Kystverket. De trodde ikke på «beredskapen» og mente at det skal mye til for at man skal kunne forhindre utslipp. De nevnte lenser, kontroll av skip og lokalt brannkorps som kan kalles inn til opprydding, at utstyr til opprydding må være tilgjengelig så man kan nå raskt fram og at oljetankerne bør gå lenger fra land.

Gruppen var mer kritisk da vi diskuterte betalingsvillighetsspørsmålene. De første i gruppen sa at de ville ha betalt. De neste var veldig kritiske til å måtte betale mer skatt, og mente at de ikke ville oppgitt noen betalingsvillighet hvis de hadde fått spørreundersøkelsen. Etter dette var det mye snakk om at det er for høye skatter fra før, og at det derfor er helt uakseptabelt å skulle betale ekstra. Det kom veldig mange forslag til hvem som burde dekke disse utgiftene (oljefondet, oljeselskapene etc.). Mange var kritiske til at det skal være et regionalt spleiselag siden det er færre som bor i nord. Mange av innvendingene som kommer mot betalingsmåter generelt, og skatt spesielt, er ganske typiske for når man diskuterer undersøkelser av denne typen. De som har positiv nytte av å unngå utslipp, men som samtidig svarer 0 fordi de er uenig i eller «protesterer» mot deler av informasjonen, vil bli klassifisert som «protestsvar». Det er derfor viktig å lage et opplegg som er så troverdig og lite hypotetisk som mulig, samtidig som det alltid er vanskelig å unngå protest fra enkelte respondenter (se diskusjon i kapittel 4.8). Det er også oftest slik at protestene er større i slike gruppeprosesser som en fokusgruppe er, enn ved gjennomføring av selve spørreundersøkelsen.

4.6 Erfaringer fra testing i dybdeintervjuer

Vi har brukt dybdeintervjuer for å teste to versjoner av spørreskjemaet. Først testet vi spørreskjemaet for utslippspunktet i region Vest på åtte respondenter i Bergen. Responsanalyse i Bergen rekrutterte deltakere med forsøksvis jevn spredning i alder, kjønn, yrke og inntekt, og intervjuene ble gjennomført i deres lokale, relativt sentralt i Bergen. Intervjuene ble etter samtykke fra respondentene tatt opp på video. Vi gjennomførte

deretter samme type intervjuer i Oslo for utslippspunktet i Ytre Oslofjord i lokalene til Opinion AS i Maridalsveien, også her med åtte respondenter rekruttert av NORSTAT.

Mellom de to rundene med intervjuer oppdaterte vi spørreskjemaet etter erfaringer og tilbakemeldinger fra respondentene i Bergen, slik at vi fikk testet en del nye elementer på respondentene i Oslo.

I Bergen fokuserte vi på engangsbetalingen: Syntes respondentene den var realistisk, hvordan fungerte skalaen på «slideren» de bruker i web-undersøkelsen for å angi beløp, og hvordan fungerte skadetabellen? Vi brukte en versjon av skadetabellen med ganske mye informasjon, og vi var spesielt opptatt av om respondentene klarte å absorbere all informasjonen og om den visuelle utformingen av skadetabellen fungerte godt.

Spørreskjemaet fungerte for det meste godt i Bergen. Vi erfarte at respondentene ikke fikk med seg all informasjonen i skadetabellen, og at den visuelle utformingen av tabellen ikke fungerte optimalt, blant annet fordi den ikke fikk plass i ett skjermbilde, og fordi uthevingen av hvert skadenivå i tabellen var litt utydelig. I tillegg fikk vi tilbakemelding fra noen av intervjuobjektene at det virket usannsynlig at betalingen skulle skje ved en engangsbetaling, men de fleste respondentene klarte å se for seg situasjonen og angi betalingsvillighet.

I Oslo testet vi to nye elementer:

- 1) En ny skadetabell med «minimumsinformasjon», men med mulighet for å få mer informasjon om miljøskadene ved å trykke på en lenke under skadetabellen.
- 2) Et nytt spørsmål hvor respondentene ble bedt om å angi hvor viktig det var for dem på en skala fra 1-100 å unngå hvert av miljøskadenivåene (se figur 4.1).

Det første elementet var basert på erfaringer fra Bergen og pilotundersøkelsen om at respondentene ikke klarte å forholde seg til all teksten i skadetabellen. Samtidig ønsket vi å gi spesielt interesserte respondenter tilgang til informasjonen som har blitt utarbeidet i denne fasen av prosjektet. Den visuelle løsningen på dette elementet fungerte ikke optimalt da det ble testet, men vi fikk et inntrykk av hvor mange som trykket på lenken. Selv med oss ved siden av seg var det få respondenter som trykket på linken for å få mer informasjon.

Det andre elementet var basert på resultatene fra pilotundersøkelsen og tilbakemeldinger fra fagseminaret, og er vist i figur 4.1. For det første kan det virke som om folk oppgir noe «for høy» betalingsvillighet for å unngå den lille miljøskaden i forhold til å unngå den svært store, når vi ser på forskjellen i skadeomfang mellom disse skadene. Men det er ikke lett å avgjøre hva som er «riktig» skalering, folk har ulike måter å vurdere dette på. Tanken bak det andre elementet var dermed dels å «hjelpe» respondentene til å se skadestørrelsene i forhold til hverandre. Tanken var også at dette gir respondentene en mulighet til å si hvor mye det er *verdt* for dem å unngå skadene, uten å tenke på betaling. Dersom dette elementet fungerer vil det være interessant å sammenligne verdsetting på skala med verdsetting i betaling.

Spørreskjemaet fungerte også i dette tilfellet greit, selv om det visuelle uttrykket på de nye elementene ikke var helt på plass. Som tidligere nevnt var det få respondenter som benyttet seg av tilbudet om mer informasjon om miljøskadene. Vi erfarte også at respondentene syntes det var vanskelig å verdsette miljøskadene på skalaen fra 0-100, og at mange valgte at det var like viktig å unngå alle fire skadenivå. Dette står i kontrast til betalingsvillighetsspørsmålene, hvor erfaringene fra pilotundersøkelsen og testingen viser at respondentene angir stigende betalingsvillighet for å unngå mer alvorlige skader. Vi valgte allikevel å teste dette elementet videre i pilottesten av de nye skjemaene som ble gjennomført i januar 2015, men der ble formuleringen på spørsmålet noe endret (til betydning for livskvalitet, ikke bare «hvor viktig» det var å unngå skadene). Resultatene er diskutert i avsnitt 4.8. På bakgrunn av tilbakemeldingen fra en-til-en intervjuene på engangsbetalingen, valgte vi også å teste to ulike versjoner av betalings-spørsmålet i utvalget fra Østlandet. Den første versjonen spør om en «øremerket engangsskatt», mens den andre versjonen spør om betaling av en «økt skatt per år de neste 10 årene».

4.7 Erfaringer fra seminar med bred interessentgruppe

Den 25. november 2014 arrangerte Kystverket og Vista Analyse et seminar for departementer, direktorater, forskningsmiljøer og organisasjoner som kan ha interesse av resultatene fra undersøkelsen, samt representanter fra ekspertgruppen som har bidratt med oljedriftssimuleringer og miljøskadevurderinger. Listen over deltakere er vist i vedlegg C. Målet med seminaret var å presentere opplegget for studien, resultater fra pilotundersøkelsen og ikke minst å få tilbakemeldinger fra deltakerne på utformingen av skadetabeller, bilder og kart, samt å diskutere bruken av resultatene. Deltakerne kom med nyttige og konstruktive tilbakemeldinger, og det ble gode diskusjoner underveis.

Seminaret startet med en innledning fra Kystverket, ved Øystein Linnestad, om motivasjonen bak studien. Deretter presenterte Vista Analyse metodikk og resultater fra pilotundersøkelsen, samt opplegget for hovedstudien. Deretter ble hovedresultatene fra oljedriftssimuleringene og miljøskadevurderingene presentert, med fokus på utslippspunktene på Vestlandet og i Nord-Norge. Program og presentasjoner finnes i vedlegg C.

De viktigste tilbakemeldingene og diskusjonene dreide seg om hvordan man kan presentere resultatene fra miljøskadevurderingene på en konsis og forståelig måte i en spørreundersøkelse. Innholdet i de foreløpige miljøskadetabellene ble diskutert i tillegg til kartmaterialet og bildene.

Et sentralt tema i diskusjonen var hvordan man kan kommunisere usikkerhet i skadetabellen når det er en viss sannsynlighet for en svært stor skade, men også en viss sannsynlighet for ingen skade. Noen mente at respondentene ikke bør stilles overfor usikkerheten, den bør være «avgjort» på forhånd av ekspertene når vi lager miljøskadetabellen. Andre mente at respondentene bør «skoleres» gjennom miljøskadetabellen og spørreskjemaet, slik at de forstår usikkerheten bedre. Mer

konkrete tilbakemeldinger gikk på at det er viktig å kommunisere sårbarheten til artene som nevnes, og at kartmaterialet burde oppdateres basert på lokal informasjon om tidevann og strømmer. Noen flere punkter fra diskusjonen er oppsummert i vedlegg C.

4.8 Pilottest av nye skjemaer

Det reviderte spørreskjemaet med skadetabeller og kart ble sendt ut i januar 2015 for pilottest på Østlandet for utslippspunkt Ytre Oslofjord og Vestlandet for utslippspunktet ved Fedje, for å sjekke at alt fungerte etter hensikten etter de endringer som var gjort med skjema og tilhørende materiale. Pilottesten ble gjennomført av TNS Gallup, og utformingen av webskjema og utvalg ble foretatt i tett samarbeid med TNS Gallup. Respondentene er del av TNS Gallups aksesspanel, som består av omtrent 55 000 tilfeldig rekrutterte personer fra 15 år og oppover. Fra panelet ble det gjort utvalg fra to regioner. Fra Østlandet ble det gjort to utvalg hvor de to utvalgene mottok to ulike versjoner av betalingsvillighetsspørsmålet, som tidligere diskutert. Her ble skjemaet sendt til 450 respondenter i hvert utvalg.

For å kunne undersøke grundigere enn i pilotstudien (Vista Analyse 2013) hvordan betalingsvillighet avhenger av respondentens geografiske avstand til utslippspunktet, ble kommuner i Østlandsregionen som ligger nært utslippspunktet overrepresentert med 125 respondenter, det samme ble kommuner som ligger fjernt fra utslippspunktet. Hvilke kommuner dette gjelder er beskrevet i vedlegg F. I Vestlandsregionen ble det gjort et utvalg på 300 respondenter, hvor alle fikk spørreskjemaet med spørsmål om årlig engangsskatt. Her ble respondenter bosatt i de to fylkene nærmest utslippspunktet, Hordaland og Sogn og Fjordane, overrepresentert med 100 respondenter. Utvalgene ble i tillegg forhåndsstratifisert etter kjønn og alder.

Webskjemaet ble åpnet av 57 % av dem som ble invitert til å svare på undersøkelsen. Av disse returnerte 78 % fullstendig utfylte skjema, det vil si en responsrate på 44 %. Dette er en del høyere enn svarprosenten vi oppnådde med NORSTATs panel som vi brukte i pilotstudien (som lå i underkant av 20%). Det bekrefter at valget av TNS Gallups panel nok er tryggere når vi skal ut med hovedundersøkelsen, og det er viktig med mest mulig representative utvalg. En kunne nok ønsket seg enda høyere svarprosent, men svartilbøyeligheten har vært på vei ned de senere år for mange typer spørreundersøkelser.

Vi har tilsammen 1225 fullstendige besvarelser, 451 fra Østlandet med spørreskjema med engangsbetaling, 438 fra Østlandet med spørreskjema med årlig betaling, og 336 fra Vestlandet (alle med engangsbetaling). Respondentene brukte i gjennomsnitt 15,6 minutter på å fylle ut webskjemaet etter at vi kuttet ut observasjoner med mer enn 60 minutters tidsbruk (en del av respondentene ser ut til å ha fullført skjemaet i flere omganger). I ingressen til undersøkelsen fikk respondentene beskjed om at undersøkelsen skulle ta omtrent 10 minutter.

4.8.1 Validitetssjekk

For å undersøke om utformingen av spørreskjemaet har fungert som ønsket, har vi gjort noen enkle validitetstester. For eksempel har vi undersøkt om betalingsvilligheten øker

med skadestørrelsen (såkalt «intern scope»). Vi har også undersøkt respondentenes begrunnelser for at de eventuelt svarte null eller «vet ikke» på spørsmål om betalingsvillighet. Dette gjøres for å sjekke om deres betalingsvillighet faktisk er null, eller om nullsvaret er et «protestsvar» fordi respondentene reagerer på utformingen av spørsmålene. I hele utvalget har omtrent 17 % svart null i betalingsvillighet på et eller flere skadenivå. Av dem som har oppgitt null, er det 19 % som svarer null eller «vet ikke» fordi de mener skattenivået er for høyt, mens 23 % mener at rederiene og skipsnæringen bør betale for miljøskadene.

Som vist i tabell 4.1. har vi registrert 13,7 % protestnull i utvalget fra Vestlandet, mens tilsvarende tall for Østlandsutvalget med engangsbetaling og årlig betaling er henholdsvis 10 % og 9.1 % for den lille miljøskaden. Andelen protestnull ser ut til å være lavere for de andre (høyere) miljøskadenivåene. For alle miljøskadenivå ser andelen protestnull ut til å være litt større i utvalget på Vestlandet, men andelen er ikke veldig høy for noen av utvalgene. Til sammenligning var andelen protestnull i pilotundersøkelsen som ble gjennomført i 2013 16.6 %. Denne andelen har dermed gått noe ned, noe som er et godt tegn. Tabell 4.1 under viser andelen nullsvar, protestnull og «vet ikke» for hvert utvalg for hvert betalingsvillighetsspørsmål (BV), for henholdsvis liten, medium stor og svært stor miljøskade.

Tabell 4.1 Andel protestsvar, nullsvar og «vet ikke» per utvalg

	Øst engangsbetaling (451 respondenter)			Øst årlig betaling (438 respondenter)			Vest engangsbetaling (336 respondenter)		
	Protest	Null	Vet ikke	Protest	Null	Vet ikke	Protest	Null	Vet ikke
BV liten	10 %	5.7 %	5.1 %	9.1 %	5.3 %	6.4 %	13.7 %	8 %	8.9 %
BV medium	8.6 %	4.4 %	4.4 %	8 %	4.3 %	6.2 %	8.9 %	5.7 %	8.6 %
BV stor	6.4 %	3.1 %	4 %	7.3 %	4.1 %	5 %	7.4 %	4.8 %	9.2 %
BV svært stor	6 %	3.3 %	5.1 %	6.2 %	3.4 %	4.6 %	8 %	4.5 %	6.8 %

I webundersøkelsen fikk respondentene anledning til å revidere beløpene de oppga som betalingsvillighet for hver skadestørrelse, se kapittel 4.2. Omtrent 22 % av respondentene endret sin betalingsvillighet. Det er imidlertid ikke statistisk signifikant forskjell mellom den gjennomsnittlige opprinnelige og den gjennomsnittlige reviderte betalingsvilligheten. I Vestlandsutvalget er de reviderte beløpene i gjennomsnitt lavere, mens i begge Østlandsutvalgene er de i gjennomsnitt litt høyere, men ingen av disse forskjellene er statistisk signifikante. Dette tyder på at folk i hovedsak ikke endrer sine

beløp i særlig grad ned (eller opp), når de først har bestemt seg. Det er mulig at skriptet i dette spørsmålet i undersøkelsen kan gjøres tydeligere.

I de videre undersøkelsene ble svarene som er definert som protestnull utelatt, og kun nullsvar som kan defineres som «reelle nullsvar» ble inkludert. I tillegg har vi utelatt oppgitt betalingsvillighet som overstiger 2 % av husholdningens inntekt, i tråd med litteraturen (se for eksempel Veisten m. fl. 2004). Dette innebærer å utelate 11.6 % av observasjonene i Vestlandsutvalget, 10% av observasjonene i Østlandsutvalget med engangsbetaling og 10.2 % av Østlandsutvalget med årlig betaling. Der husholdningen ikke har oppgitt inntekt har vi erstattet husholdningsinntekten med gjennomsnittet for det relevante utvalget. Når vi også utelater protestsvar, sitter vi igjen med 248 observasjoner fra Vestlandet, 357 fra Østlandet med engangsbetaling og 350 fra Østlandet med årlig betaling.

Tabellene under viser gjennomsnittlig betalingsvillighet fra hvert utvalg. Dersom respondenten har revidert betalingsvilligheten underveis i undersøkelsen har vi brukt den reviderte betalingsvilligheten. Vi har tatt hensyn til oversamplingen av noen av områdene i alle resultater som vises under (dvs. vi har vektet observasjonene slik at resultatene er representative for den regionen vi har samlet fra). Vi finner at gjennomsnittlig betalingsvillighet øker med skadeomfanget. Denne økningen er statistisk signifikant på minst 1 % signifikansnivå for forskjellen mellom hver skadekategori. Dette gjelder for alle tre utvalg. Beløpene er noe lavere for alle skadestørrelsene enn i den tidligere pilotundersøkelsen. Forskjellene er videre noe større relativt sett mellom liten og svært stor skade.

Tabell 4.2 Gjennomsnittlig betalingsvillighet for Østlandsutvalget, versjon med engangsbetaling

Variabel	Gjennomsnitt	95 % konfidensintervall	
BV liten	676.13	503.69	848.57
BV medium	817.52	655.5	979.54
BV stor	1242.64	1028.25	1457.03
BV svært stor	1675.43	1400.7	1950.16

Tabell 4.3 Gjennomsnittlig betalingsvillighet for Østlandsutvalget, versjon med årlig betaling

Variabel	Gjennomsnitt	95 % konfidensintervall	
BV liten	671.9	518.94	824.85
BV medium	849.45	676.77	1022.14
BV stor	1166.89	945.13	1388.65
WTP svært stor	1570.11	1276.43	1863.81

Tabell 4.4 Gjennomsnittlig betalingsvillighet for Vestlandsutvalget (engangsbetaling)

Variabel	Gjennomsnitt	95 % konfidensintervall	
BV liten	508.07	411.22	604.92
BV medium	732.17	608.88	855.45
BV stor	1227.03	996.61	1457.44
BV svært stor	1852.7	1495.52	2209.88

Vi har også sammenlignet gjennomsnittlig betalingsvillighet for hvert skadenivå mellom de to versjonene av spørreskjemaet med henholdsvis engangsbetaling og årlig betaling i ti år. Vi finner at det ikke er noen statistisk signifikant forskjell i gjennomsnittlig betalingsvillighet mellom de to utvalgene på Østlandet. Hvis vi imidlertid kontrollerer for forskjeller i utvalgene (se regresjonsanalysene nedenfor) er forskjellene signifikante for den store og svært store skaden. Med andre ord er det tegn til at folk, som forventet, oppgir noe lavere betalingsvillighet når de blir bedt om å betale per år for en lengre periode enn som et engangsbeløp. Kanskje kunne betalingen for 10 år vært gjort enda tydeligere for respondentene i undersøkelsen. Det er likevel ofte slik at folk ikke har så lett for å se langt fram i tid: det er lettest å vurdere den økonomiske situasjonen nå og svare ut fra det. Hvis en ønsker et ekstra konservativt design, dvs. være sikker på at nytten ved tiltak ikke overvurderes, er det god grunn til å velge engangsbetaling.

Hvis vi sammenligner de to utvalgene som oppga betalingsvillighet i engangsbeløp, altså ett utvalg på Vestlandet og ett på Østlandet, finner vi heller ingen statistisk signifikant forskjell på 5 % signifikansnivå. For det minste skadenivået er forskjellen (BV fra Vestlandsutvalget er lavere enn BV fra Østlandsutvalget med engangsbetaling) signifikant på 10 % signifikansnivå. Det vil si at vi stort sett ikke finner noen signifikante forskjeller i betalingsvillighet mellom Østlandet og Vestlandet. Det er det samme som vi fant i den tidligere pilotstudien (med unntak av utvalget for Nord-Norge som den gangen ga høyere BV).

I undersøkelsen inkluderte vi også noen spørsmål som i seg selv kan si noe om hvor troverdig respondentene finner undersøkelsen, og dermed hvor godt den fungerer for å få respondentene til å oppgi faktisk betalingsvillighet, for eksempel:

- Hvor sikkert eller usikkert tror du det er at Kystverket vil bruke resultatene fra denne undersøkelsen når de bestemmer hvor omfattende nye tiltak de skal sette i verk for å unngå skader fra oljeutslipp i Oslofjordområdet?
- Hvor sikkert eller usikkert tror du det er at Kystverkets tiltak kan forebygge miljøskadene vi har beskrevet i Oslofjordområdet?
- Hvor sikkert eller usikkert tror du det er at husstanden din må betale en øremerket engangsskatt, dersom det blir gjennomført nye tiltak mot oljeutslipp i Oslofjordområdet?

Svarene på disse spørsmålene indikerer at undersøkelsen har fungert relativt bra. 43 % mente det var helt sikkert eller ganske sikkert at Kystverket ville bruke resultatene fra undersøkelsen, mens 23 % mente at Kystverket ganske sikkert eller helt sikkert ikke ville bruke resultatene. 62 % mente det var helt sikkert eller ganske sikkert at Kystverkets tiltak kan forebygge miljøskadene som blir beskrevet i undersøkelsen, mens kun 14 % mente det var helt eller ganske sikkert at Kystverkets tiltak ikke kunne forebygge miljøskadene. På den andre siden mente omtrent 35 % at det var helt sikkert eller ganske sikkert at husholdningen ville måtte betale økt skatt for å finansiere tiltak, mens omtrent like mange mente det var helt eller ganske sikkert at de ikke ville måtte betale økt skatt. Dette tyder på at mange av respondentene tror på de scenariene vi legger opp til i undersøkelsen, men at troen på betalingsmekanismen er noe svakere enn troen på Kystverkets tiltak og bruk av resultatene. Alt i alt gir allikevel denne informasjonen oss tro på at respondentene har vurdert spørsmålene og svart seriøst.

4.8.2 Regresjonsanalyse

I tillegg til validitetssjekkene beskrevet over har vi gjort noen enkle regresjoner basert på variablene som er hentet inn i pilotundersøkelsen. I disse analysene brukte vi samme utvalg som beskrevet over, det vil si at svar definert som protestsvar er utelatt, det samme er betalingsvillighet som overstiger 2 % av husholdningsinntekt. Der det er relevant har vi brukt revidert betalingsvillighet. Her har vi undersøkt hvordan ulike faktorer, for eksempel bruk av kystområder og respondentens avstand fra kysten, er korrelert med betalingsvilligheten for hvert av miljøskadenivåene. I tillegg har vi undersøkt hvordan betalingsvillighet varierer med egenskaper ved respondentene som inntekt, utdanning og kjønn, samt hvor lang tid de brukte på undersøkelsen og om de svarte på PC eller mobil/tablet. Resultatene er vist i tabellen under. Vi har estimert en log-log modell hvor vi har lagt til 1 på kontinuerlige variable før logtransformasjonen. Vekting tar hensyn til over/undersampling av noen av områdene.

Tabell 4.5 Regresjonsresultater 1, vektet lineær regresjon med robuste standardfeil

	(1)	(2)	(3)	(4)
	Log BV liten skade	Log BV medium skade	Log BV stor skade	Log BV svært stor skade
Log avstand til kysten (km)	-0.0555 [□] (-1.38)	-0.0566 [□] (-1.44)	-0.0608 [□] (-1.57)	-0.0318 [□] (-0.80)
Vestlandet utvalg (dummy)	-0.157 [□] (-0.82)	-0.157 [□] (-0.88)	-0.0418 [□] (-0.23)	-0.0307 [□] (-0.16)
Utvalg med årlig betaling (dummy)	-0.215 [□] (-1.20)	-0.319 [□] (-1.93)	-0.365 [*] □(-2.15)	-0.422 [*] □(-2.45)
Log antall dager brukt kysten siste år	0.0978 [□] (1.76)	0.0589 [□] (1.15)	0.0495 [□] (0.99)	0.0707 [□] (1.34)

Tidligere erfaring med oljesøl (dummy)	-0.00544 \square (-0.03)	0.0737 \square (0.42)	0.0731 \square (0.40)	0.0396 \square (0.21)
Tror kystverket kan unngå skader	0.207 \square (1.16)	-0.0177 \square (-0.11)	0.0520 \square (0.30)	0.00719 \square (0.04)
Tror kystverket vil bruke resultatene	0.441 [*] \square (2.44)	0.623 ^{***} \square (3.62)	0.602 ^{***} \square (3.41)	0.642 ^{***} \square (3.54)
Tror man må betale økt skatt	0.378 [*] \square (2.21)	0.442 ^{**} \square (2.80)	0.400 [*] \square (2.42)	0.469 ^{**} \square (2.79)
Medlem av miljøvernorganisasjon (dummy)	0.551 [*] \square (2.35)	0.535 [*] \square (2.33)	0.546 [*] \square (2.07)	0.603 [*] \square (2.20)
Log husholdningsinntekt	0.314 [*] \square (2.18)	0.424 ^{**} \square (3.20)	0.484 ^{***} \square (3.68)	0.549 ^{***} \square (4.06)
Universitetsutdanning	0.220 \square (1.53)	0.274 [*] \square (2.03)	0.275 [*] \square (1.97)	0.330 [*] \square (2.27)
Log tid brukt på undersøkelsen (min)	0.0709 \square (0.40)	0.0217 \square (0.14)	0.0577 \square (0.36)	0.0569 \square (0.34)
Svar på tablet eller mobil	-0.461 [*] \square (-2.34)	-0.456 [*] \square (-2.47)	-0.404 [*] \square (-2.12)	-0.329 \square (-1.76)
Alder	0.00894 \square (0.35)	0.00425 \square (0.17)	-0.0159 \square (-0.60)	-0.0180 \square (-0.65)
Alder ²	-0.0000377 \square (-0.14)	0.00000610 \square (0.02)	0.000195 \square (0.71)	0.000186 \square (0.64)
Kvinne	0.448 ^{**} \square (2.83)	0.375 [*] \square (2.50)	0.279 \square (1.81)	0.186 \square (1.17)
Konstant	-0.200 \square (-0.11)	-0.926 \square (-0.56)	-0.893 \square (-0.55)	-1.441 \square (-0.87)
Observasjoner	782	782	782	782

t-statistikk i parenteser, * $p < 0.05$, ** $p < 0.01$, *** $p < 0.001$

Litt uventet viser resultatene at respondentens avstand til kysten og antall dager respondenten har brukt kysten det siste året ikke er korrelert med betalingsvilligheten når vi kontrollerer for de andre forklaringsvariablene i regresjonen. Som vi fant også i den tidligere pilotstudien, har avstand fra bosted til kyst (som oppgitt av respondentene) mindre betydning for betalingsvilligheten. Det er dermed få tegn til «distance decay». Vi forsøkte også ulike spesifikasjoner på denne funksjonen for å se om det ga utslag i resultatene. Vi får utslag i enkelte spesifikasjoner, men disse effektene ser ikke ut til å være robuste. Det kan for eksempel tolkes som at ikke-bruksverdiene av å unngå miljøskadene vi har beskrevet er viktige.

Vi undersøkte også om betalingsvilligheten var lavere i kommunene som ligger langt unna utslippspunktet, og høyere i kommunene nærmest utslippspunktet på Østlandet,

men fant ingen signifikant forskjell i betalingsvillighet for disse områdene. Hvorvidt respondenten i løpet av det siste året hadde brukt området som ble vist som påvirket av den svært store miljøskaden i kartene i undersøkelsen, var heller ikke signifikant korrelert med betalingsvilligheten (disse resultatene er ikke vist i tabellen over). Dette støtter tolkningen om at ikke-bruksverdien er viktig, men gir også utfordringer for inndelingen i regioner.

Respondentene ble spurt om hvilke kystområder de brukte mest, og hvilke områder det var viktigst for dem å unngå oljeutslipp i. 87 % av respondentene oppgir samme kystområde (fylke) på disse spørsmålene, noe som indikerer en viss sammenheng mellom bruk og verdsetting av å unngå miljøskader. Hvilket område respondentene bruker mest, og hvilket område de bryr seg mest om å unngå miljøskader i, er nært knyttet til hvor de bor. Dette er en støtte for det konservative valget vi har gjort om å fokusere på regionale utvalg som tar stilling til utslippsscenario i sin hjemstedsregion.

Vi ser at betalingsvilligheten for de to største skadenivåene er signifikant lavere for versjonen med årlig betaling, i motsetning til hva vi fant da vi sammenlignet gjennomsnittlig betalingsvillighet for de to ulike betalingsversjonene. Betalingsvilligheten ser ikke ut til å variere med om respondenten tidligere har opplevd oljeutslipp, eller troen på at Kystverkets tiltak kan forhindre miljøskadene som er beskrevet i spørreundersøkelsen.

Resultatene viser derimot signifikant høyere betalingsvillighet for respondenter som tror Kystverket vil bruke resultatene fra undersøkelsen, og som tror man må betale økt skatt for å finansiere tiltak. Som forventet er det også en signifikant og positiv sammenheng mellom betalingsvillighet og medlemskap i en miljøorganisasjon. Inntekstelasiteteten (hvor mange prosent høyere betalingsvillighet 1 % høyere inntekt er assosiert med) er som forventet positiv og signifikant, og stiger med størrelsen på miljøskaden. Det er betryggende at betalingsvilligheten øker med inntekt. Endring i inntekstelasiteteten kan for eksempel ha sammenheng med at respondentens inntekt er mindre begrensende for lavere beløp, og dermed for mindre miljøskader. For medium, stor og svært stor skade oppgir respondenter med høyere utdanning høyere betalingsvillighet, når vi kontrollerer for inntekt. Hvor lang tid respondenten brukte på undersøkelsen er ikke signifikant assosiert med betalingsvilligheten, men vi ser at selv etter å ha kontrollert for en rekke forklaringsvariabler oppgir respondenter som har svart på mobil eller tablet signifikant lavere betalingsvillighet enn de som har svart på PC (dette gjelder ikke for svært stor miljøskade, og effekten er sterkere for mindre alvorlig miljøskade). I hovedundersøkelsen blir det en avveining om vi skal be respondenter om kun å svare på PC. Fordelen er at alle får tilnærmet lik størrelse på undersøkelsen (og kart og bilder osv.), men ulempen er at flere av dem som ville svart på nettbrett, kan falle fra.

Alder er ikke signifikant korrelert med betalingsvillighet i regresjonen, mens kvinner i snitt oppgir høyere betalingsvillighet for å unngå de to minste miljøskadene, uavhengig av for eksempel utdanning og inntekt.

Resultatene er stor sett som forventet ut fra økonomisk teori og tidligere undersøkelser, og det er betryggende at det er signifikant forskjell i betalingsvilligheten mellom hvert

skadenivå. Mange av de samme variablene slår ut i analysen her på samme måte som i piloten. Dette er også et tegn på robusthet. Når det gjelder bruken av årlig versus engangsbetaling, var dette et element vi ønsket å undersøke i denne pilottesten fordi vi mente en engangsbetaling ville gi et mer konservativt anslag på betalingsvilligheten. Resultatene indikerer at dette er tilfellet, og at respondentene kanskje har problemer med å forholde seg til en årlig betaling som skal foregå over 10 år, ettersom forskjellene i beløpene oppgitt mellom de to betalingsformene er små.

4.8.3 Konklusjon fra pilottest

Alt i alt er resultatene fra pilottestingene som forventet, og undersøkelsen ser ut til å ha fungert som ønsket. Respondentene har hatt mulighet til å kommentere undersøkelsen i webskjemaet, og en del kommentarer går på at tabellene inneholder mye og komplisert informasjon, og at undersøkelsen er litt lang. Ellers virker det som om respondentene har sterke meninger om temaet, og at undersøkelsen har engasjert dem. Resultatene indikerer at skjemaene er klare til å brukes som de nå står, men at det er god praksis å ta en siste sjekk om mindre ting kan forbedres før hovedundersøkelsen går ut. Noe forbedret design av skadetabellen og noe forkorting av spørreskjemaet er mulige mindre endringer til hovedundersøkelsen.

Vedlegg

Alle vedlegg er samlet i separate PDF-filer.

- A Resultater fra oljedriftmodellering og miljøskadevurderinger**
- B Fokusgruppeguide og hovedresultater**
- C Seminar med bred interessentgruppe 25. november 2014**
- D Spørreskjemaer**
- E Skadetabeller, bilder og kart**
- F Beskrivelse av utvalg til pilottesting**

Referanser

Boitsov, S., J. Klungsøyr og H. Dolva (2012): Erfaringer etter oljeutslipp langs kysten av Norge. Skipsulykker med større oljeutslipp, effekter på miljøet og erfaringer med gjennomførte miljøundersøkelser. Rapport fra Havforskningen nr. 23-2012. Havforskningsinstituttet.

Det Norske Veritas (DNV) (2006): MIRA-revisjon 2005. Rapport til OLF. DNV-rapport 1146, rev.01. Det norske Veritas.

Det Norske Veritas (DNV) (2011): Miljørisiko ved akutt oljeforurensning fra skipstrafikken langs kysten av Fastlands-Norge for 2008 og prognoser for 2025. Det norske Veritas rapport 2011-0850. Utarbeidet for Kystverket.

Det Norske Veritas (DNV) (2013): Analyse av drivstofftyper og fordeling av skipstrafikk langs norskekysten. DNV-rapport 3012-0251

Det Norske Veritas (DNV) (2014): Analyse av skipstrafikk, oljetyper, oljemengder og mulige miljøskader i ytre Oslofjord. DNV-rapport 2013-0251.

Kystverket (2011) Beredskapsanalyse knyttet til akutt forurensning fra skipstrafikk. Prosjektrapport juni 2011.

Kystverket (2013): Kystverkets handlingsplan 2014-2023. Kystverket.

Lindhjem H and Navrud S (2011): Using Internet in Stated Preference Surveys: A review and comparison of survey modes. *International Review of Environmental and Resource Economics* 5(4): 309-351

Lindhjem, H., K. Magnussen, and S. Navrud (2014): Verdsetting av velferdstap ved oljeutslipp fra skip – Fra storm til smulere farvann (?). *Samfunnsøkonomen* 6: 25-38.

Magnussen, K., H. Lindhjem and S. Navrud (2014): Verdsetting av skader på marine økosystemtjenester fra oljeutslipp. *Vann* 49(1):36-46.

Hanley, N., F. Schlapfer og J. P. G. Spurgeon (2003): Aggregating the benefits of environmental improvements: distance-decay functions for use and non-use values. *Journal of Environmental Management* 68, 297-304.

Johnston, R. J. and J. M. Duke (2009): Willingness to pay for land preservation across states and jurisdictional scale: Implications for benefit transfer, *Land Economics* 85(2): 217-237.

OLF (2007): Metode for miljørettet risikoanalyse (MIRA) – revisjon 2007. OLF-rapport

Postmyr, E. og G. Ottersen (red. 2011): Sårbarhet for særlig verdifulle områder I forhold til petroleumsvirksomhet, skipstrafikk, fiskeri, land- og kystbasert aktivitet og langtransportert forurensning. Rapport fra faggruppen for Nordsjøen og Skagerrak. TA-2858/2011. Havforskningsinstituttet/ Direktoratet for naturforvaltning.

SINTEF (2012): Oil Spill Modelling in OSCAR. Technical Information Sheet. SINTEF. (Odd Willy refererer til denne I sin beskrivelse av OSCAR, så jeg har tatt den med, selv om det bare er et kort fact sheet.)

Veisten, Knut, Hans Fredrik Hoen, and Jon Strand (2004): Sequencing and the adding-up property in contingent valuation of endangered species: are contingent non-use values economic values? *Environmental and Resource Economics* 29.4 (2004): 419-433.

Vista Analyse (2012): Hvordan kan effekter på marine økosystemtjenester håndteres i samfunnsøkonomiske analyser? Av Kristin Magnussen, Henrik Lindhjem og Ståle Navrud. Vista rapport 2012/09.

Vista Analyse (2013) Velferdstap ved miljøskader fra oljeutslipp fra skip: En pilotstudie. Av Henrik Lindhjem, Kristin Magnussen og Ståle Navrud. Vista rapport 2013/27.

Vista Analyse (2014a) Velferdstap ved miljøskader fra oljeutslipp fra skip: En pilotstudie. Av Kristin Magnussen, Henrik Lindhjem og Ståle Navrud. Vista rapport 2014/13.

Vista Analyse (2014b) Velferdstap ved oljeutslipp fra skip: Er betalingsvilligheten stabil over året? Av Henrik Lindhjem, Kristin Magnussen og Ståle Navrud. Vista rapport 2014/12.

Østbøll, H., R. Kruuse-Meyer, O. Asphold, A. Bergsli, M. G. Tveter og A. Rudberg (2011): Helhetlig forvaltningsplan for Nordsjøen og Skagerrak – Konsekvenser av akutte utslipp av olje fra petroleumsvirksomheten på fisk, sjøfugl, sjøpattedyr og strand. Rapport til Oljedirektoratet. Rapport/DNV referansenr. 2011-0326. Det Norske Veritas

Vista Analyse AS

Vista Analyse AS er et samfunnsfaglig analyseselskap med hovedvekt på økonomisk forskning, utredning, evaluering og rådgiving. Vi utfører oppdrag med høy faglig kvalitet, uavhengighet og integritet. Våre sentrale temaområder omfatter klima, energi, samferdsel, næringsutvikling, byutvikling og velferd.

Våre medarbeidere har meget høy akademisk kompetanse og bred erfaring innenfor konsulentvirksomhet. Ved behov benytter vi et velutviklet nettverk med selskaper og ressurspersoner nasjonalt og internasjonalt. Selskapet er i sin helhet eiet av medarbeiderne.

Vista Analyse AS
Meltzersgate 4
0257 Oslo

post@vista-analyse.no
vista-analyse.no