



# VANN

www.vannforeningen.no

*Ansvarlig redaktør:*

John Mikal Raaheim

jmr@tekna.no

*Redaksjonssekretær:*

Anne M. Edholm

ame@tekna.no

*Besøksadresse:*

Dronning Maudsgt. 15, Oslo

*Postadresse:*

Postboks 2312 Solli, 0201 Oslo

Telefon: 22 94 75 75

post@vannforeningen.no

Nummer 1, 2014 – 49. årgang

ISSN 0042-2592

## LEDER

Er blåblå, blått nok? ..... 1

## BLADET FRA MUNNEN

Vern av vassdrag – holder verneplanen vann?

*Per Einar Faugli* ..... 2

## NYTT FRA NORSK VANNFORENING

Styrelederen har ordet ..... 4

Fagtreff og seminarer våren 2014 ..... 5

## INNSENDTE ARTIKLER

Artikler publisert i denne avdelingen av VANN er alle fagfellevurdert **(F)**

Hva har vi lært etter 35 års overvåking av ferskvannskreps i Steinsfjorden? **(F)**

*Jostein Skurdal, Stein Ivar Johnsen, Erik Garnås, Dag O. Hessen og Tore Qvenild* ..... 6

Overvåking for å identifisere kilder til fosfor i Haldenvassdraget **(F)**

*Inga Greipslund og Marianne Bechmann* ..... 17

Kjemisk karakterisering av sediment i rensebassenger for vegavrenning **(F)**

*Susanne Lund Johansen, Helene Thygesen, og Sondre Meland* ..... 26

Verdsetting av skader på marine økosystemtjenester fra oljeutslipp **(F)**

*Kristin Magnussen, Henrik Lindhjem og Ståle Navrud* ..... 36

<b>OM ARTIKLER TIL VANN SOM SKAL FAGFELLEVRURDERES</b> .....	47
<b>INNLEGG FRA MØTER I FORENINGEN</b>	
Artikler publisert i denne avdelingen merket med <b>(F)</b> er også fagfellevurdert	
<i>Innlegg på seminar 9. oktober 2013. Miljøgifter og miljøspredning i akvatisk miljø</i> Passivesampling for monitoring fate and transport of organic contaminants – field examples <i>Sarah Hale</i> .....	48
<i>Innlegg på fagtreff 14. oktober 2013. Målsettinger og ambisjoner for framtidens vann- og avløpssystemer</i> Investeringsbehov i vann- og avløpssektoren <i>Jonny Ødegård</i> .....	56
<i>Innlegg på seminar 17. oktober 2013. Klimatilpasning og energieffektivisering</i> Klimaendringer i Norge – økt ekstremvær? <i>Elin Lundstad</i> .....	63
<i>Innlegg på seminar 30. oktober 2013. Hvordan klimatilpasse norsk vannforsyning</i> Vil klimaendringene øke sannsynligheten for vannbåren sykdom? Scenarier for fremtiden <i>Wenche Fonahn</i> .....	73
<i>Innlegg på fagtreff 4. november 2013.</i> <i>Bruk av indikatorbakterier til overvåking av vannkvalitet – Hva bør vi velge?</i> Analysis of water for protozoan parasites is expensive – why not use indicator organisms? <i>Lucy Robertson</i> .....	77
Bakteriereduksjon gjennom behandlingstrinnene på Holsfjordanlegget og Aurevannsanlegget <i>Karin Ugland Sogn</i> .....	82
<i>Innlegg på seminar 6. november 201.</i> <i>Landbruk og vannkvalitet – Forurensingskilder og påvirkning av overflatevann</i> Landbrukets utvikling siden 1950. Utviklingstrekk av betydning for vannkvaliteten <i>Hans Stabbetorp</i> .....	89
Kost-effekt-kalkulator for vurdering av tiltak mot fosfortap fra jordbruksarealer <i>Marianne Bechman og Karen Refsgaard</i> .....	97
<i>Innlegg på seminar 19. november 2013. Restaurering av vassdrag</i> Restaurering og grønnsonerplaner rundt Storvannet i Hammerfest kommune <i>Tor Harry Bjørn</i> .....	103
<b>DEBATTINNLEGG/KOMMENTARER</b>	
Rekruttering av sivilingeniører og ingeniører til VA-sektoren – Status og prognose <i>Oddvar Lindholm og Svein Erik Moen</i> .....	111

## NORSK VANNFORENING 50 ÅR

Norsk vannforening etableres .....	121
Intervju med Kjell Baalsrud .....	129
Brynjulf Skagestad om den nye foreningen .....	131
VANN lanseres .....	132
Intervju med Ågot Tangerud .....	133

## BOKANMELDELSE

Som fisken i vannet .....	136
---------------------------	-----

## NYTT FRA MILJØDIREKTORATET

Nytt og revidert klassifiseringssystem for vann .....	138
---	-----

## NYTT FRA NIVA

Vanndirektivets betydning for industrien .....	140
Fjerning av luktplager i Kyllaren, Askvoll. Kort rapport frå tiltaket .....	142

## NYTT FRA NTNU

Ekskursjon i fag TVM4125 VA-teknikk grunnkurs .....	145
---	-----

## NYTT FRA STANDARD NORGE

.....	147
-------	-----

## NYTT FRA EWA

.....	149
-------	-----

## RETNINGSLINJER FOR SKRIVING AV ARTIKLER TIL "VANN"

.....	154
-------	-----

### Redaksjonskomité:

Seniorrådgiver *Jens Erik Pettersen*, forsker *John Arthur Berge*, sivilingeniør *Gunnar Bjørnson*, miljøplanlegger *Sigrid Louise Bjørnstad*, ass. direktør *Toril Hofshagen*, seniorrådgiver *Arne Tollan*.

## Verdsetting av skader på marine økosystemtjenester fra oljeutslipp

*Av Kristin Magnussen, Henrik Lindhjem og Ståle Navrud*

*Kristin Magnussen er miljøøkonom (PhD) og partner i Vista Analyse, Henrik Lindhjem er samfunns- og miljøøkonom (PhD), partner i Vista Analyse og forsker i NINA; Ståle Navrud er professor i miljø- og ressursøkonomi ved Handelshøyskolen, Norges miljø- og biovitenskapelige universitet (NMBU), Ås.*

### Summary

**Valuing damages to marine ecosystem services from oil spills** Accidental oil spills from ships cause environmental damages along the Norwegian coast. This leads to temporary welfare loss to the Norwegian households that are directly or indirectly affected, as they lose recreational use value and non-use value (existence and preservation value) of the marine and coastal environment. These damages to the marine ecosystem services are seldom valued in economic terms in benefit-cost analyses (BCAs) of measures to reduce the number of accidental oil spills, and combat plans to avert their damages. This could lead to underestimation of the social costs of oil spills, and implementation of too few avoidance or averting measures. The Norwegian Coastal Administration seeks to develop a methodology for assessing these environmental damage costs in order for their BCAs to become more complete. We report the development and pilot testing of an internet survey of households' willingness-to-pay to avoid environmental damages of oil spills from ships. The pilot study shows that people are capable of understanding environmental damages varying in size, and can provide credible estimates of their welfare loss due to oil spills.

### Sammendrag

Oljeutslipp fra skipsuhell forårsaker miljøskader langs kysten vår, og medfører et midlertidig velferdstap for befolkningen som direkte eller indirekte føler seg berørt ved at de taper rekreasjonsverdi og ikke-bruksverdi (eksistens- og bevaringsverdi) av hav- og kystmiljøet. Denne skadekostnaden for marine økosystemtjenester verdsettes sjelden i samfunnsøkonomiske nytte-kostnadsanalyser (NKA) av utslippsreducerende tiltak og bedret oljevernberedskap. Det kan medføre undervurdering av samfunnsøkonomiske kostnader ved oljeutslipp, og dermed at for få av disse tiltakene gjennomføres. Kystverket ønsker å utvikle metodikk for å dokumentere disse miljøskadekostnadene for at deres NKA av tiltak skal bli mer fullstendige. Her rapporteres utvikling og pilottesting av en internett-basert spørreundersøkelse av befolkningens betalingsvillighet for å unngå miljøskader av oljeutslipp fra skip. Pilotstudien viser at folk er i stand til å forstå beskrivelsene av miljøskader av ulikt omfang, og kan gi troverdige anslag for sitt velferdstap ved oljeutslipp.

## Kystverket ønsker i sine samfunnsøkonomiske analyser en bedre håndtering av skader fra oljeutslipp på økosystemtjenester

For Kystverket som ansvarlig for beredskap, sjø-sikkerhet og kystforvaltning, kan samfunnsøkonomiske nytte-kostnadsanalyser (NKA) gi et bedre kunnskaps- og beslutningsgrunnlag med hensyn til vurdering, utforming og prioritering av tiltak mellom og innenfor virksomhetsområdene. I analyser av tiltak har man til nå hatt svært liten kunnskap om det velferdstapet samfunnet har ved miljøskader forårsaket av oljeutslipp fra skip. Verdsettingen av effekter begrenses i dag til realøkonomiske kostnader, for eksempel kostnader ved oljevernaksjoner, materielle skader på skip og last, og til dels personskafer. I tillegg kan negative effekter for hav- og kystbaserte næringer beregnes gjennom markedsvirkninger. Velferdstapet av reduserte økosystemtjenester knyttet til ikke-markedsgoder slik som tapte rekreasjonsmuligheter og ikke-bruksverdier (eksistens- og bevaringsverdi) av hav- og kystmiljøet, er vanskeligere å måle, og er derfor i liten grad verdsatt i kroner. Slike effekter behandles som ikke-prissatte i dagens analyser, noe som ofte ikke er tilfredsstillende, og som i realiteten kan føre til at miljøeffektene får langt mindre betydning i vurdering av tiltak enn de burde hatt.

I 2011 tok Kystverket tak i denne viktige utfordringen, og initierte en prosess for å utrede mulighetene for en bedre håndtering av slike effekter i samfunnsøkonomiske analyser. Det resulterte i første omgang i en rapport utarbeidet av Magnussen m.fl. (2012). Den rapporten beredte grunnen for en pilotundersøkelse om folks preferanser for, og verdsetting av, å unngå eller redusere skader på naturmiljøet fra oljeutslipp fra skip. Vi rapporterer erfaringer og resultater fra denne pilotundersøkelsen her.

### Hensikten med pilotundersøkelsen var å utarbeide et bedre metodisk grunnlag for verdsetting av miljøskader ved oljeutslipp

Hensikten med pilotundersøkelsen var å utarbeide et bedre metodisk grunnlag for gjennom-

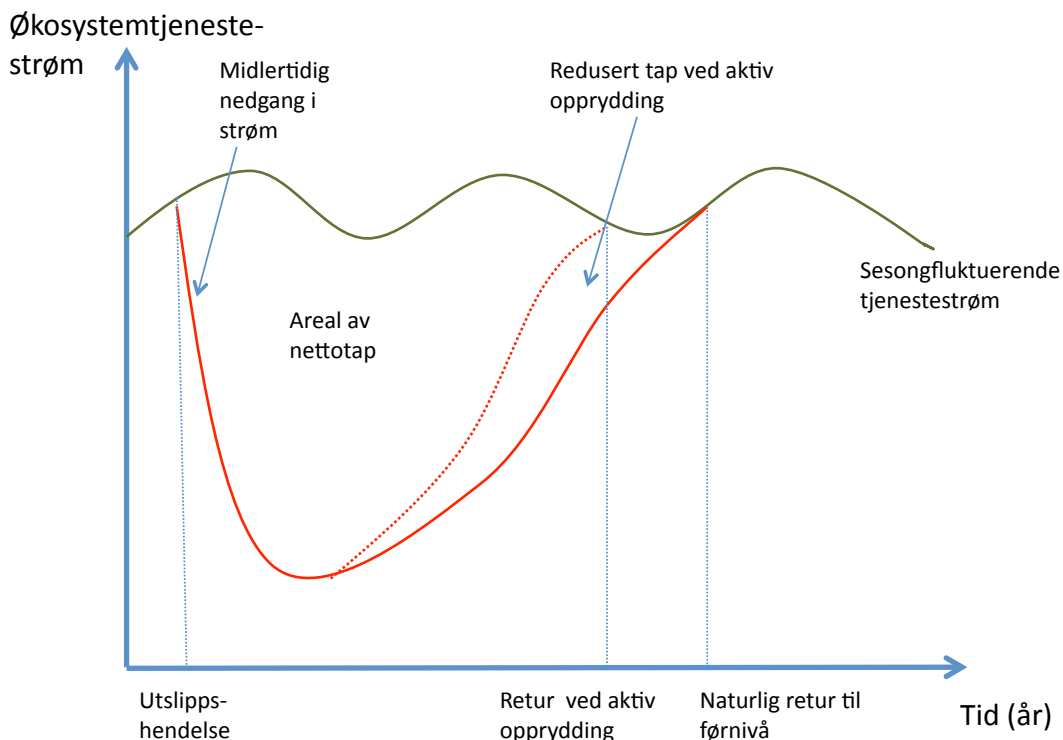
føring av en større, nasjonal hovedundersøkelse som kan gi troverdige anslag for velferdstapet ved miljøskader forårsaket av utslipp fra skipsulykker langs kysten. Disse anslagene vil så kunne inngå i Kystverkets samfunnsøkonomiske analyser av ulike tiltak. Sentrale spørsmål vi har søkt å belyse i pilotstudien inkluderer:

- Hvilken metodisk tilnærming basert på spørreundersøkelser er best egnet til å verdsette tap av bruks- og ikke-bruksverdier ved uhellsutslipp fra skip?
- Hvilke skade-scenarier kan utformes som er realistiske, vitenskapelig dekkende og samtidig mulig å forstå og verdsette i en spørreundersøkelse?
- Hva kan læres av relevans for utforming av en mulig nasjonal hovedundersøkelse gjennom grundig testing i pilotundersøkelsen?
- Hvordan kan metodiske utfordringer løses på en god og kostnadseffektiv måte, slik at man kan oppnå gyldige verdsettingsresultater på landsbasis?

Velferdstapet kan beskrives ved bruk av et begrepsapparat som klassifiserer de goder og tjenester mennesker får fra hav og kyst (og andre naturtyper) som økosystemtjenester. Det er en rekke økosystemtjenester som kan påvirkes av et oljeutslipp. De viktigste som i dag ofte forblir ikke-prissatt, er reduserte rekreasjonsverdier samt ikke-bruksverdier knyttet til det tap folk føler selv om de ikke selv har tenkt å bruke et kystområde. I pilotundersøkelsen er derfor hovedvekten lagt på å anslå det midlertidige tapet av disse verdiene.

### Velferdstapet er det berørt befolkning er villige til å betale for å unngå eller redusere miljøskaden

Når et oljeutslipp fra et skip inntreffer, vil det påvirke naturmiljøet langs kysten og havet i en periode og i en geografisk utstrekning. Dette er illustrert i figur 1. Hvor stor skaden blir, hvor lang tid den varer og hvor mange mennesker som påvirkes vil bestemme hvor stort velferdstapet knyttet til utslippet blir. Velferdstapet er i samfunnsøkonomisk forstand det de som påvirkes



Figur 1. Illustrasjon av sammenheng mellom strømmen av økosystemtjenester og tid som følge av utslipp. Kilde: Magnussen m.fl. (2012).

ville være villige til å gi avkall på av andre goder og tjenester som gir dem nytte – deres betalingsvillighet – for å unngå eller redusere miljøskaden. Det *forventede* velferdstapet av en utslippshendelse er produktet av sannsynligheten for at uhellet skal inntreffe og omfanget av skaden og velferdstapet dersom det skjer. I denne pilotundersøkelsen tar vi ikke stilling til sannsynligheten for uhellshendelser, men forsøker å anslå velferdstapet, gitt at en skade av ulike omfang har skjedd.

### Betinget verdsetting er en velp prøvd og godt egnet metodisk tilnærming

Det er bare metoder som baserer seg på at folk uttrykker sine preferanser i spørreundersøkelser, som kan verdsette *både* bruks- og ikke-bruksverdier. I slike undersøkelser konstruerer man et hypotetisk marked for et miljøgode, og spør et utvalg av befolkningen om deres betalingsvillighet for en nøye spesifisert *endring* i mengden eller

kvaliteten av et miljøgode, som et visst program/ tiltak vil gi. Betinget verdsettingsmetoden (Contingent Valuation), der folk blir spurt direkte om sin betalingsvillighet, er valgt fordi den er mest velp prøvd og har blitt brukt internasjonalt i forbindelse med kjente oljeutslippshendelser fra skip. Den kan også sies å være bedre egnet til å verdsette totaliteten av en miljøskade, snarere enn enkeltattributter ved skaden, og gjør trolig også valgsituasjonen noe enklere for respondene enn for eksempel bruk av såkalte valgeksperimenter (Choice Experiments). Pilotundersøkelsen bygger videre på internasjonale studier på feltet, tilpasset norske forhold og nyere kunnskap om økosystemtjenester.

### Utforming av undersøkelsen ble basert på mulige utslippshendelser i tre landsdeler

For å komme fram til velferdstapet, må man forsøke å bestemme mer nøyaktig markedet for dem

som kan tenkes å bli påvirket negativt av en miljøskade. Basert på tidligere erfaringer og kunnskap, er det grunn til å tro at folk flest er spesielt interessert i å unngå miljøskader i kystområder der de selv bor eller bruker mye. Som en praktisk tilnærming har vi derfor delt landet inn i regioner eller landsdeler, der respondenter i regionale utvalg blir stilt overfor mulige tiltak for å redusere utslippshendelser over de neste årene langs deres egen kyst. De regionene som er valgt er Vestlandet, Østlandet og Nord-Norge. Vi har så konstruert én utslippshendelse i Ytre Oslofjord, to på Vestlandet (i nord og sør) og én i Vestfjorden ved Lofoten, og beskrevet mulige miljøskader av disse hendelsene. Siden mange mennesker kan ha positiv betalingsvillighet også for å redusere miljøskader i områder utenfor sin egen region (for eksempel i nasjonalt viktige kystområder), har vi også tatt med et nasjonalt utvalg som ble bedt om å vurdere miljøskadehendelsen i Vestfjorden/Lofoten (den samme miljøskadehendelsen som utvalget i region nord ble bedt om å verdsette). Det gir oss mulighet til å finne ut om

folk har ikke-bruksverdi knyttet til bevaring av kystmiljøer utenom det som ligger nærmest der de bor. En oversikt over utvalg og miljøskadehendelser i undersøkelsen er vist i figur 2.

### Viktig utfordring å gjøre kunnskap om miljøskader forståelig for respondentene

En hovedutfordring i denne typen undersøkelser er å oversette naturvitenskapelig kunnskap om omfang og typer miljøskader fra utslipp til noe som er relevant og forståelig for folk som skal vurdere sitt velferdstap, figur 3, i en spørreundersøkelse.

Det samme utslippet av en bestemt mengde og type olje eller annet drivstoff kan medføre alt fra nærmest ingen skade til svært stor skade, avhengig av hvor utslippet skjer, tid på året og vær- og strømforhold. Det er derfor ikke forsvarlig å forsøke å beregne et gjennomsnittlig, konstant velferdstap per tonn olje, da dette vil kunne variere svært mye. I stedet har vi valgt å skissere fire typiske miljøskade-scenarier for hver region.



Figur 2. Utvalg og verdsatte miljøskadehendelser («case») i regionale og nasjonalt utvalg.







Figur 3. Fra kunnskap om fysiske effekter av et utslipp og tap av økosystemtjenester til forståelig beskrivelse av miljøskadene.

Ved vurdering av hvilke goder og tjenester som skulle verdsettes, la vi vekt på at det skal være viktige økosystemtjenester som påvirkes av oljeutslipp, og dessuten at det skal være mulig å si noe om sammenhengen mellom oljeutslipp og miljøskade. Vi har også lagt til grunn at det er en viss begrensning med hensyn til hvor mange aspekter ved miljøkvalitet og økosystemtjenester respondentene kan forholde seg til i en spørreundersøkelse. Omfanget av skaden beskrives ved hjelp av fire sentrale dimensjoner:

- **Fugl** (antall døde, bestandsforfatning, sårbare enkeltarter, restitusjonstid)
- **Sel** (antall døde, bestandsforfatning, restitusjonstid)
- **Kystsoner** (antall km påvirket, type kysthabitat, om rekreasjon påvirkes, restitusjonstid for bruk)
- **Annet liv i sjøen** (fisk og skalldyr, gyte- og oppvekstområder for fisk, sjømat-trygghet, restitusjonstid)

Vi har så, basert på innspill fra fageksperter og tilgjengelig materiale, klassifisert omfanget av samlet skade langs disse fire dimensjonene som enten liten, middels, stor eller svært stor. Dette gir en forenklet beskrivelsen av det sannsynlige utfallsrommet for miljøskader i norske kystområder, basert på eksisterende kunnskap. De fire skadedimensjonene varierer noe avhengig av region, men er fremstilt på samme måte i en skadetabell der samlet skade er markert med "trafikklys"-farge; fra lys gul som betegner "liten miljøskade" til rød som betegner "svært stor miljøskade". Grønn representerer dagens situasjon; som også vil være tilstanden fremover dersom det gjennomføres tiltak som unngår oljeutslipp fra skip. Miljøskadetabellen er gjengitt i figur 4.



	Med tiltak	Uten tiltak			
	Dagens tilstand	Liten miljøskade	Middels miljøskade	Stor miljøskade	Svært stor miljøskade
Skade på fugl					
	Området er viktig hekke-, trekk- og overvintringsområde for sjøfugl Fuglebestandene i god forfatning	Fuglebestandene i god forfatning  I alt <b>1000</b> døde fugl	Fuglebestandene tilbake i god tilstand etter <b>1</b> år  I alt <b>7 500</b> døde fugl	Bestanden av ærfugl <u>lokalt</u> utrydningstruet  Øvrige fuglebestander tilbake i god tilstand etter <b>2</b> år  I alt <b>20 000</b> døde fugl	Bestanden av ærfugl og lomvi <u>lokalt</u> utrydningstruet  Øvrige fuglebestander tilbake i god tilstand etter <b>4</b> år  I alt <b>50 000</b> døde fugl
Skade på sel					
	Deler av området er viktig for sel. Selbestanden er i god forfatning	Selbestandene i god forfatning  I alt <b>10</b> døde sel	Selbestandene i god forfatning  I alt <b>40</b> døde sel	Bestanden av seltypen steinkobbe tilbake til normalt nivå etter 2 år  I alt <b>150</b> døde sel	Bestanden av seltypen steinkobbe <u>lokalt</u> utrydningstruet  I alt <b>300</b> døde sel
Skade på kystsoner					
	Området er svært viktig for rekreasjon og friluftsliv  Området har stort kaldt vannskorallrev, rike ålegressenger og verdifullt naturmiljø	<b>5</b> km kystsoner bestående av <i>svaberg</i> og <i>strender</i> tilsølt med olje  Påvirker landbasert og vannbasert friluftsliv  Berørte områder kan brukes som normalt etter <b>6</b> måneder	<b>30</b> km kystsoner bestående av <i>svaberg</i> og <i>strender</i> tilsølt med olje  Påvirker landbasert og vannbasert friluftsliv  Berørte områder kan brukes som normalt etter <b>1</b> år	<b>150</b> km kystsoner bestående av <i>svaberg</i> og <i>strender</i> tilsølt med olje  Påvirker landbasert og vannbasert friluftsliv  Berørte områder kan brukes som normalt etter <b>3</b> år	<b>400</b> km kystsoner bestående av <i>svaberg</i> og <i>strender</i> tilsølt med olje  Påvirker landbasert og vannbasert friluftsliv  Berørte områder kan brukes som normalt etter <b>5</b> år
Skade på annet liv i sjøen					
	Fisk og skalldyr i området	Kan høstes som før Trygt å spise sjømat  Gyte- og oppvekstområder for fisk ikke påvirket	Kan høstes som før Trygt å spise sjømat etter <b>1</b> år Gyte- og oppvekstområder for fisk ikke påvirket	Fisk, skalldyr, skjell og tang bør ikke spises før <b>3</b> år etter utslippet Gyte- og oppvekstområder for fisk ikke påvirket	Fisk, skalldyr, skjell og tang bør ikke spises før <b>5</b> år etter utslippet Gyte- og oppvekstområder for fisk ikke påvirket

Figur 4. Miljøskadetabell. Eksempel fra Ytre Oslofjord.

## Oppbygging av spørreskjemaet følger standard prosedyre

Før en kommer til skadescenariene i spørreundersøkelsen, er spørreskjemaet bygd opp etter standard prosedyre for betinget verdsetningsundersøkelser. Spørreskjemaene finnes i sin helhet som en vedleggsrapport<sup>1</sup> til Lindhjem m.fl. (2013). Først får respondentene spørsmål om ulike samfunnsoppgaver som krever felles ressurser, slik at de ikke overfokuserer på tiltak for å unngå miljøskader fra oljeutslipp. Deretter følger spørsmål både om respondentens geografisk nærhet til kysten gjennom bolig og hytte, deres bruk av kysten, og kunnskapen de har om naturmiljøet og oljeutslipp langs kysten. Deretter

vises en situasjon som vil inntreffe uten ytterligere tiltak. For å klargjøre for respondentene hva dette innebærer ble det benyttet bilder, se eksempel i figur 5, kartillustrasjoner av oljespredning, figur 6, og miljøskadetabell, figur 4.

Respondentene ble så fortalt at dersom det ikke settes inn flere kostnadskrevenne tiltak, vil en av de fire miljøskadene, jf. figur 4, med tilhørende spredning av oljen, jf. figur 6, inntreffe i løpet av de neste årene. Respondentene ble så bedt om, på vegne av sin husholdning, å oppgi hva de er villige til å betale i økt skatt per år de neste ti årene øremerket til tiltak som kan unngå de fire miljøskadenivåene. De fire skadenivåene ble vurdert et for et, men slik at respondentene innledningsvis ble orientert om at de skulle oppgi sin betalingsvillighet for alle fire skadenivåer etter tur. Til slutt fulgte en del oppfølgings-

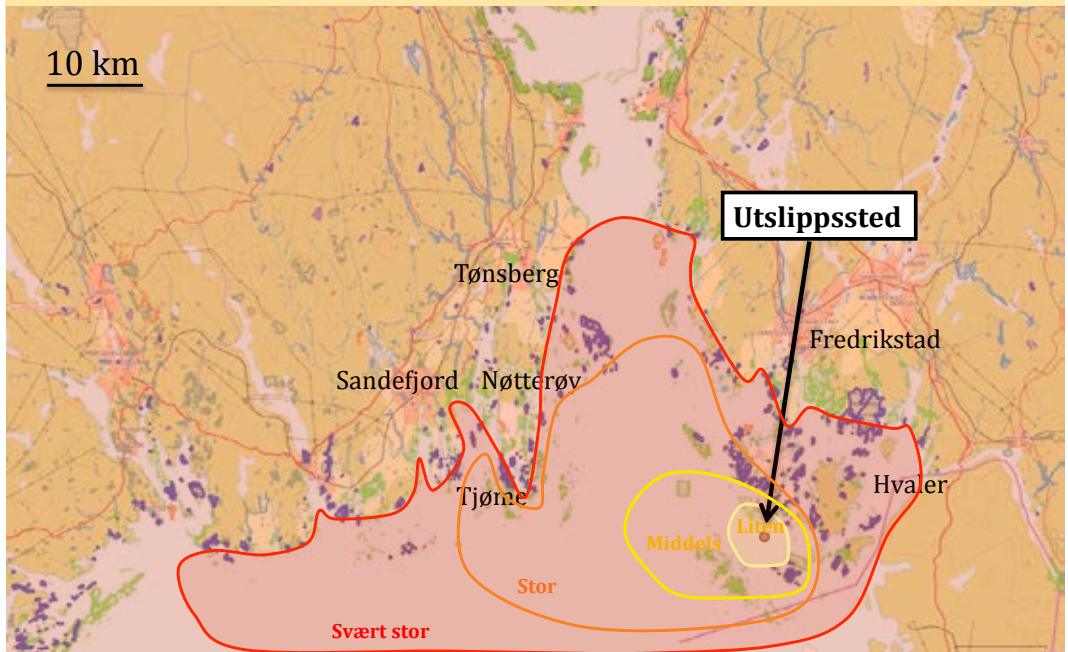
<sup>1</sup> <http://www.vista-analyse.no/no/publikasjoner/velferdstap-ved-miljoskader-fra-oljeutslipp-fra-skip-en-pilotstudie-vedlegg-sporreskjemaer/>



Figur 5. Eksempel på bilder som ble benyttet for å illustrere hvordan miljøskader fra oljeutslipp fra skip kan arte seg.

**Spredning av olje som gir liten, middels, stor og svært stor miljøskade**

- Viktige områder for biologisk mangfold
- Viktige friluftsområder

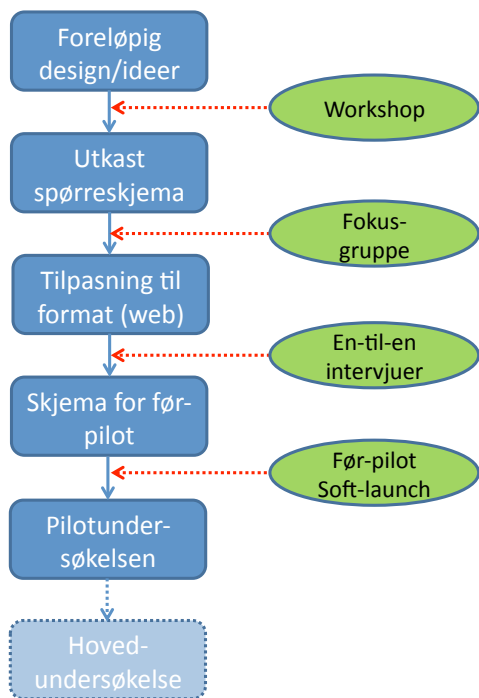


Figur 6. Kartillustrasjon av oljespredning. Eksempel fra case Ytre Oslofjord.

spørsmål om hvorfor de spurte ville – eller ikke ville – betale osv. og sosioøkonomiske bakgrunnsvariabler. Mange av spørsmålene har den funksjon at de kan brukes til å vurdere konsistens og validitet i svarene.

## Nøye utforming og testing av pilotundersøkelsen er viktig

For å få en slik, relativt kompleks undersøkelse til å fungere som ønsket, er det viktig med grundig testing av begrepsbruk, utforming av spørsmål og bruk av visuelle hjelpemidler. I denne undersøkelsen var det spesielt miljøskadetabellen og kartmaterialet som ble brukt for å illustrere mulig spredning av olje og omfang av miljøskader, som måtte vurderes nøye. Figur 7 viser trinnene i den testingen som ble gjennomført før endelig undersøkelse ble sendt ut til respondentene. I workshopen deltok eksperter på miljøkonsekvenser av oljeutslipp, mens deltakerne i fokusgruppe og én-til-én-intervjuene var representative for utvalget som skulle besvare internettundersøkelsen, det vil si den generelle befolkningen.



Figur 7. Trinnene i testingen av undersøkelsen og kobling til en hovedundersøkelse.

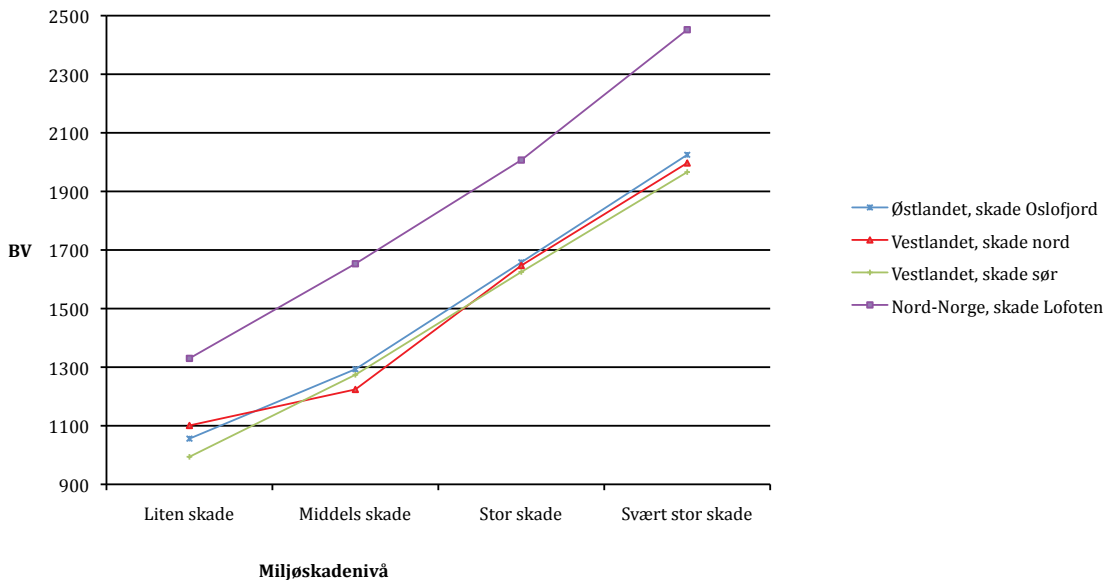
Det er også sentralt for denne typen hypotetisk undersøkelse at respondentene tror på at de tiltakene som det sies vil forhindre skadene faktisk gjør det, og at en økt skatt for å finansiere tiltakene faktisk vil bli innført.

## Undersøkelsen ble utformet for Internettpanel

Spørreskjemaet ble tilpasset til internettformat og sendt ut til et tilfeldig utvalg av respondenter i et internettpanel (NORSTATs panel). Totalutvalget var fordelt på tre representative regionale og ett nasjonalt utvalg. Internettundersøkelse ble valgt fordi studier har vist at betinget verdsetting kan fungere godt i dette formatet, fordi det er relativt raskt og kostnadseffektivt (for eksempel sammenlignet med personlige intervjuer), og fordi det visuelle materialet er godt egnet til å vises på internett. Datainnsamlingen ble gjennomført i februar 2013 og omfattet svar fra ca. 2500 respondenter.

## Resultater fra kvalitativ testing viser at det er mulig å få respondentene til å forstå

Testing av spørreskjema materiaell først i fokusgruppe, så i én-til-én intervjuer med ferdig skjema på PC-skjerm og til slutt gjennom før-pilot, viste at respondentene gjennomgående forstår og aksepterer miljøskadetabellen som beskriver omfang av de fire mulige skadenivåene. De ser også ut til å ha brukbar kunnskap om oljeutslipp og ser ut til å kunne skille slike hendelser fra utslipp fra for eksempel oljevirkosomhet på sokkelen. Videre er det klart at de fleste forstår kartene som beskriver at større skade normalt har sammenheng med at utslippet sprer seg over større områder. En utfordring som ble oppdaget i fokusgruppen, var at enkelte så det som mindre sannsynlig at svært stor miljøskade ville inntreffe de neste årene. Det ble løst ved ikke å inkludere et svært lite sannsynlig ekstremskadescenario og ved å gjøre det enda klarere i undersøkelsen at respondentene skal vurdere skaden som sådan, ikke sannsynligheten for at et uhell med miljøskade vil inntreffe. Testingen viste også at respondentene, som vanlig i slike undersøkelser, er



Figur 8. Gjennomsnittlig betalingsvillighet (BV) for de fire skadenivåene for de regionale utvalgene (kroner per husstand og år i ti år).

svært opptatt av at betalingsmåten og -mekanismen er rimelig og rettferdig, og det ble lagt ytterligere vekt på dette i endelig utforming av undersøkelsen.

### Gjennomsnittlig betalingsvillighet øker med størrelsen på miljøskaden som forventet

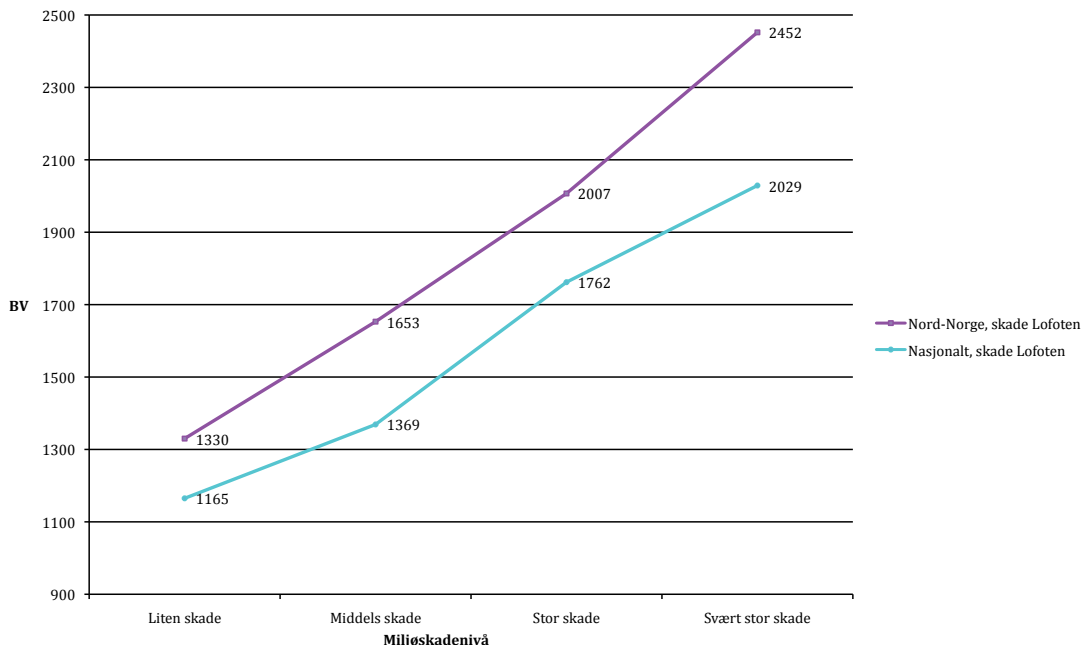
Vi gjengir ikke alle kvantitative resultater her (for flere resultater vises det til Lindhjem m.fl. 2013)<sup>2</sup>, men nevner noen hovedresultater og noen av de viktigste poengene som underbygger at svarene som ble gitt ser ut til å være plausible og internt konsistente. Som beskrevet ovenfor ble det gjennomført undersøkelser i tre regionale utvalg, se figur 2 på side 39. Betalingsvilligheten i de ulike regionale utvalgene er vist i figur 8. Betalingsvilligheten i de ulike områdene følger hverandre ganske tett, men den regionale nordnorske befolkningen er villig til å betale en del mer for å unngå skader i Lofoten-Vesterålen (fra kr 1330 – 2452 avhengig av skadenivå) enn det øst- og vestlendinger er villige til å betale (fra rundt kr 1000 til ca. kr 2000 per år).

Når vi sammenligner gjennomsnittlig betalingsvillighet hos det nasjonale utvalget med landsdelsutvalget i Nord-Norge, finner vi at nordlendingene har høyere betalingsvillighet for å unngå skader i Vestfjorden, se figur 9. Det nasjonale utvalget har altså betydelig betalingsvillighet og ikke-bruksverdier for å unngå skader i et nasjonalt viktig område. Betalingsvilligheten i det nasjonale utvalget har en gjennomsnittlig betalingsvillighet som varierer fra ca. 1160 kroner for liten miljøskade til ca. 2030 kroner for svært stor skade. Men respondentene lokalt har enda høyere betalingsvillighet for å unngå skader i "sitt" område, deres betalingsvillighet er beregnet til 1330 kroner for liten miljøskade til ca. 2450 kr for svært stor miljøskade. Det er ventet av betalingsvilligheten øker med økende miljøskade, og at de som bor nærmest (og dermed sannsynligvis har både bruks- og ikke-bruksverdier knyttet til et område) har høyere betalingsvillighet enn de som bor lenger unna og (hovedsakelig) har ikke-bruksverdier. Resultatene var derfor i tråd med det vi hadde ventet.

Folk ut til å rangere skade på livet i havet og langs kysten som viktigere enn egen bruk som

<sup>2</sup> Kan lastes ned på <http://vista-analyse.no/no/nyheter/pionerarbeid-om-velferdstap-fra-oljeutslipp-langs-kysten/>





Figur 9. Gjennomsnittlig betalingsvillighet (BV) for fire skadenivåer i Lofoten/Vestfjorden for nordnorsk og nasjonalt utvalg (kroner per husstand og år i ti år).

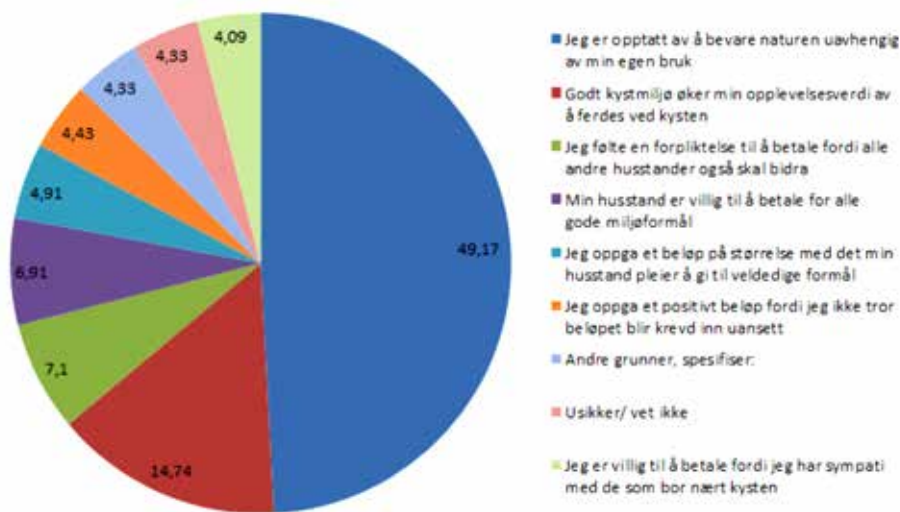
sådan. Flertallet oppgir også at de mener de fleste kystområder er like viktige. Dette indikerer at mange har ikke-bruksverdier knyttet til bevaring av hav- og kystmiljø. Rundt 80 prosent har positiv betalingsvillighet for å unngå skader, og den gjennomsnittlige betalingsvilligheten er stigende med økende skadeomfang som unngås, se figur 8 og 9. Folk uttrykker at den svært store skaden utgjør et omtrent dobbelt så stort velferdstap for dem, målt i gjennomsnittlig betalingsvillighet, sammenliknet med den lille skaden.

Analysen av betalingsvillighetsspørsmålene viser i hovedsak at de fleste har forstått og akseptert scenariobeskrivelsene og har gjort sitt beste for å gjøre den avveiningen de ble bedt om å gjøre. Det resulterer i en fornuftig og forventet sammenheng mellom skadestørrelse og velferdstap hos folk. Når det gjelder årsaken til at folk vil betale for å unngå miljøskader fra oljeutslipp, ble respondentene bedt om å oppgi viktigste årsak. Det fremgår av figur 10 at nesten halvparten oppgir som viktigste grunn at de ønsker å unngå miljøskaden uavhengig av egen

bruk. Dette viser at det er viktig å inkludere ikke-bruksverdiene for å få med hele velferdstapet knyttet til miljøskader av oljeutslipp.

## Svarene viser god konsistens og er plausible

Det er også mange tegn ellers i respondentenes svar på at de har lest, forstått og svart på spørsmålene på en gjennomtenkt måte. Vi går ikke inn på alle slike vurderinger her, men viser kun til en type validitetssjekk som går ut på å forklare variasjonen i oppgitt betalingsvillighet gjennom regresjonsanalyse. Ut fra økonomisk teori og tidligere undersøkelser er det blant annet ventet at betalingsvilligheten øker med økende inntekt, for dem som bruker kysten mer aktivt og for dem som har større kunnskap om tidligere ulykker. Selv om modellene forklarer en begrenset del av variasjonen i betalingsvillighet (som vanligvis er tilfelle i denne typen undersøkelser), viser resultatene at folk ikke svarer tilfeldig, men i tråd med disse forventede mønstre.



Figur 10. Prosent som oppga dette som viktigste grunn til positiv betalingsvillighet.

### Pilotundersøkelsen har fungert godt, men det er også forbedringspunkter

Det er klart at pilotundersøkelsen har fungert godt, men det er fortsatt forhold en eventuell hovedundersøkelse bør avklare og forbedre for å sikre troverdige anslag for velferdstap som kan brukes i praktiske samfunnsøkonomiske analyser. Det gjelder særlig tre områder: (1) Nærmere avklaring av totalt velferdstap regionalt og nasjonalt, for skader i områder av enten regional eller nasjonal betydning, (2) Ulike forbedringer og utvidelser av undersøkelsen, for eksempel bedre visuelle hjelpemidler, høyere svarprosent og dekning av alle landsdeler og aldersgrupper; og (3) Praktisk opplegg for "tilbake-kobling" av betalingsvillighetsanslag for ulike miljøskadeomfang til konkrete ulykkeshendelser og tiltak slik at resultatene kan inngå direkte i samfunnsøkonomiske analyser.

### Praktisk opplegg for anvendelse av resultatene

Målet med en eventuell hovedundersøkelse vil være å gi anslag med god sikkerhet for betalingsvillighet for å unngå et utvalg av «typiske» naturskader fra oljeutslipp fra skip langs kysten. Disse anslagene skal kunne brukes (ved hjelp av koblinger tilbake til tiltak, oljedriftsmodellering og

skadefunksjon) for alle skader av en viss type innenfor den regionen som analyseres. Slike anslag vil være nyttige ved gjennomføring av samfunnsøkonomiske analyser, særlig nyttekostnadsanalyser, av ulike forebyggende og skadebegrensende tiltak for å unngå miljøskader fra oljeutslipp langs kysten.

Avslutningsvis kan vi nevne at selv om vi har lagt vekt på å videreutvikle et undersøkelsesopplegg basert på betinget verdsetting, utelukker vi ikke muligheten for å supplere en slik undersøkelse med for eksempel en eller flere reisekostnadsundersøkelser. Imidlertid er det utfordringer ved disse metodene som også bør vurderes nøye. Vi ser det som mest aktuelt at en eventuell hovedundersøkelse baseres på metoder med oppgitte preferanser, det vil si betinget verdsetting eller eventuelt valgekspesimenter.

### Referanser

Lindhjem, H., K. Magnussen og S. Navrud (2013): Velferdstap ved miljøskader fra oljeutslipp fra skip: En pilotstudie. Rapport 2013/27. Vista Analyse. Fulltekst tilgjengelig fra [www.vista-analyse.no](http://www.vista-analyse.no).

Magnussen, K., H. Lindhjem og S. Navrud (2012): Hvordan kan effekter på marine økosystemtjenester håndteres i samfunnsøkonomiske analyser? Rapport 2012/09. Vista Analyse. Fulltekst tilgjengelig fra [www.vista-analyse.no](http://www.vista-analyse.no).