



WWF

RAPPORT

N

2013

Det store oljeutslippet og sildebestanden som forsvant

Rapport om langtidsvirkninger av oljeutslippet fra Exxon Valdez

Forfatter og design: WWF-Norge

Omslagsfoto: © Scott Dickerson / WWF-US

Trykk: Webergs Printshop

Publisert i august 2013 av WWF-Norge (Verdens naturfond),

Oslo, Norge.

© Text 2013 WWF.

Alle rettigheter forbeholdt WWF-Norge.

WWF er en av verdens største uavhengige natur- og miljøvernorganisasjon med aktivt nettverk i mer enn 100 land. Med nær fem millioner støttespillere gjør WWF et viktig arbeid for verdens natur, miljø og klima. I Norge jobber WWF for å beskytte og bevare naturverdier og biologisk mangfold på land, i ferskvann og i hav- og kystområder. I tillegg har WWF-Norge 32 utviklingsprosjekter i Afrika, Sentral-Asia, Øst-Europa og Sør-Amerika og arbeider for å forbedre norsk miljøpolitikk og lovverk.

INNHold

FORORD: En ubehagelig sannhet	4-5
BAKGRUNN	7
EXXON VALDEZ	8-13
Forliset	8
Akutte påvirkninger	8
Langtidseffekter av olje ved Prins William-sundet	9
Bestanden som kollapset	9
Betydningen for næringslivet	10
Årene går, oljen består	10
RELEVANS FOR NORSKE HAVOMRÅDER - OG FOR NORSK FORVALTNING	12-13
REFERANSER	14-15



Nina Jensen

FORORD En ubehagelig sannhet

Da olje- og energiminister Ola Borten Moe 23. november 2012 la fram resultatene av den mye

omtalte kunnskapsinnhenting om petroleumsvirksomhet utenfor Lofoten, Vesterålen og Senja, uttalte han seg kategorisk om risikoen for skader på de svært store og produktive fiskebestandene i området:

«Disse bestandene står ikke i fare om en åpner for petroleumsvirksomhet i området. Hvordan kan jeg begrunne dette? Jo, selv under de verste utslippsbetingelsene er det ikke målt potensial for alvorlig skade på fiskebestanden», sa statsråden.

Deretter trakk han følgende konklusjon:

«At petroleumsvirksomheten ikke er en trussel for fisken i området er ett av mine hovedbudskap her i dag. Så lenge petroleumsvirksomhet ikke er en trussel for fisken bør den heller ikke være det for fiskeriene».

Bakgrunnen for statsrådens kategoriske påstander om at oljevirksomhet ikke er en trussel for fisk, er i hovedsak modellberegninger av virkningene av oljesøl. I kunnskapsinnhenting viser Olje- og energidepartementet også til erfaringer som er gjort etter tidligere oljeuhell i Norge og andre land – deriblant Exxon Valdez-ulykken i Prins William-sundet i Alaska.

«Betydelig kunnskap om akutte- og langtidsvirkninger av oljeutslipp er opparbeidet etter hendelsen med Exxon Valdez i Alaska i 1989», skriver Olje- og energidepartementetⁱⁱ.

Departementet unnlater å fortelle om den kanskje aller viktigste lærdommen av langtidsvirkningene etter Exxon Valdez: Etter oljesølet i 1989, kollapset den kommersielt betydningsfulle sildebestanden i området. Den har aldri kommet til hektene igjen. Forskning som det henvises til i denne WWF-rapporten, viser at oljesølet etter Exxon Valdez med stor sannsynlighet er en hovedforklaring. I miljørisikoanalysen, en underliggende fagrapportⁱⁱⁱ til kunnskapsinnhenting, er Exxon Valdez-utslippets konsekvenser for hval og oter omtalt. Konsekvenser for fiskebestandene er ikke nevnt.

Når man skal ta stilling til spørsmålet om oljevirksomhet utenfor Lofoten, Vesterålen og Senja, vil svært mange være aller mest opptatt av ett tema: Sikkerheten for fisken og fiskeriene. Miljøforholdene i Prins William-sundet har mye til felles med de aktuelle områdene rundt Lofoten, Vesterålen og Senja. Etter vår oppfatning svikter Olje- og energidepartementet sin informasjonsplikt overfor allmennheten og politiske myndigheter når det unnlater å gjøre oppmerksom på de dramatiske endringene man har sett i sildebestanden i Alaska etter Exxon Valdez-ulykken – og hvilke konsekvenser de har fått for fiskeriene. Da sildebestanden i Prins William-sundet kollapset etter Exxon Valdez-ulykken, betydde det stans i det kommersielle sildefisket i sundet og i 2008 ble Exxon dømt til å betale drøyt 500 millioner dollar i erstatninger til 33 000 fiskere, ansatte i fiskeindustrien og øvrige berørte. Dette kom i tillegg til erstatningssummen på 900 millioner dollar fra forliket mellom Exxon og myndighetene i 1991.

Med denne rapporten ønsker WWF å bidra til en riktigere beskrivelse av virkeligheten enn den Ola Borten Moe har fått lov til å presentere på vegne av regjeringen.

Havområdene utenfor Lofoten, Vesterålen og Senja har natur i verdensklasse og verdier som er fornybare i all fremtid, dersom de forvaltes riktig. Samtlige miljøfaglige etater har gitt krystallklare råd om hvordan disse områdene bør forvaltes: Ingen åpning for petroleumsaktivitet^{v vi vii viii}. Med erfaringene fra Exxon Valdez i tillegg, er det liten tvil om at disse områdene må forbli petroleumsfrie.

Nina Jensen, generalsekretær i WWF-Norge

«MED ERFARINGENE FRA EXXON VALDEZ ER DET LITEN TVIL OM AT HAVOMRÅDENE UTENFOR LOFOTEN, VESTERÅLEN OG SENJA MÅ FORBLI PETROLEUMSFRIE»

Sjømerket Bligh Reef som står på stedet Exxon Valdez gikk på grunn 24. mars 1989.





© NATIONAL GEOGRAPHIC STOCK /PAUL NICKLEN / WWF-CANADA

Sildebestanden *Clupea pallasii*

BAKGRUNN

Kan oljesøl slå ut hele bestander av fisk? Ett av de faglige spørsmålene som er mest relevant når man skal vurdere mulige konsekvenser av petroleumsvirksomhet utenfor Lofoten, Vesterålen og Senja, er hvorvidt oljeutslipp – regulære eller akutte – kan medføre langtidseffekter på hele fiskebestander.

I Havforskningsinstituttets bidrag til kunnskapsinnhenting om Lofoten og Vesterålen, kommer det fram at 70 prosent av fiskeressursene i Norskehavet og Barentshavet passerer disse områdene som fiskeegg, larve eller yngel^{ix}. Dersom oljeutslipp kan ha langsiktige virkninger på bestandsnivå, vil potensialet for alvorlige konsekvenser være spesielt stort her.

Omfattende studier gjort av forskningsprogrammet «Langtidseffekter av utslipp fra petroleumsvirksomheten» (PROOFNY) har vist at både regulære- og akutte utslipp påvirker en rekke arter negativt på individnivå nært opptil forurensningskilden, men med avtagende effekt jo lenger bort fra kilden en kommer^x. PROOFNY-studiene beskriver videre at det er stor usikkerhet knyttet til hvilke konsekvenser utslippene, og dermed de observerte skadevirkningene på individnivå, har på populasjoner, bestander og økosystemⁱ. Man vet heller ikke om slike eventuelle virkninger er forbigående eller langvarigeⁱ.

Men det finnes relevant erfaringsmateriale som tilsier at hele bestander av en art kan bli påvirket negativt av petroleumssaktivitet. I denne mini-rapporten beskriver WWF-Norge et veldokumentert tilfelle av akutt oljeforurensning under liknende forhold som de man finner i norske havområder, nemlig Exxon Valdez-ulykken i 1989 ved Prins William-sundet i Alaska, USA. Kun deler av dette erfaringsmaterialet er tatt med i norske myndigheters kunnskapsinnhenting av petroleumsvirksomhet utenfor Lofoten, Vesterålen og Senja. Kunnskapsinnhenting har tatt med hvordan Exxon-Valdez ulykken påvirket hval og oter, men ikke hvordan oljeutslippet påvirket fiskebestandene. I miljørisikoanalysene til kunnskapsinnhenting vises det til modellberegninger når det diskuteres påvirkning av oljeutslipp på fiskebestander^{xi}.

Etter oljeutslippet i Prins William-sundet i Alaska kollapset en kommersielt viktig sildebestand (*Clupea pallasii*) i området og den har fremdeles ikke returnert til havområdet i samme omfang som tidligere. Selv om det er faglig diskusjon om de helt presise årsakssammenhengene, antas påvirkningen fra oljeutslippet å være en avgjørende faktor for at bestanden gikk ned. Sildebestanden har så langt ikke bygget seg opp igjen.

EXXON VALDEZ

I morgentimene 24. mars 1989 grunnstøtte den amerikanske oljetankeren Exxon Valdez på revet Blight Reef i Prins William-sundet utenfor kysten av Alaska. Grunnstøtingen rev opp 11 av skipets oljebeholdere og rundt 40 millioner liter råolje rant ut i havet^{xii}. Ulykken skulle vise seg å bli blant de verste miljøkatastrofene i menneskets historie så langt, med store og akutte konsekvenser for dyr og mennesker, og hvor langtidseffektene fremdeles er svært synlige.

I ukene og månedene etter forliset av Exxon Valdez begynte døde dyr i hopetall å avsløre skadeomfanget etter ulykken. Bare i denne perioden anslås det at 250 000 sjøfugl ble drept som følge av oljen^{vi}. Det tilsvarer 40 prosent av den bestanden som fantes i området før ulykken inntraff.

Havområdet ved Prins William-stredet var også et yndet område for spekkhogger (*Orcinus orc*). Året etter oljeulykken mistet to flokker med spekkhoggere 40 prosent av populasjonen^{xiii}. Dette er svært oppsiktsvekkende sammenlignet med den forventede naturlige dødeligheten for spekkhoggere på 2,2 prosent per år^{vi}. Dyrene døde høyst sannsynlig etter innånding av oljedamp. Den ene av populasjonene viser i 2012 fremdeles en reduksjon i antall og ingen tegn til å komme tilbake til opprinnelig tilstand. Den andre bestanden viser tegn til bedring etter også å ha blitt redusert i antall etter oljeulykken, men det er anslått at også denne trenger flere tiår før den er helt gjenopprettet^{xiv}. Andre sjøpattedyr, for eksempel havoteren (*Enhydra lutris*), som ble utsatt for oljesøl, viste også betydelig nedgang i perioden etter forliset og minst 2 800 dyr døde direkte som følge av ulykken^{vi}.

Langtidseffekter ved Prins William-sundet

Foruten spekkhoggerpopulasjonen som fremdeles har til gode å vise tegn til bedring, finnes det også andre dyrepopulasjoner i Prins William-sundet som mest sannsynlig har hatt en tydelig negativ langtidseffekt av oljeulykken.

Pukkellaks (*Oncorhynchus gorbuscha*) gyter i tidevannsbeltet og ved elvemunninger langs kysten av Alaska. Overvåkingen av populasjonen i kystområdet har vist at laks som gyter ved strender som ble påvirket av oljeutslippet har redusert vekst hos sitt avkom^{xv}. Dødeligheten for eggene som legges er også vesentlig høyere i de områdene som ble påvirket av oljen sammenliknet med områder som ikke ble utsatt for oljesøl etter Exxon Valdez-forliset^{viii}.

Bestanden som kollapset

En av de viktigste bestandene som fantes i rikelige mengder ved Prins William-stredet før Exxon Valdez-ulykken var stillehavssild. Silden var en viktig faktor i næringskjeden, og dannet også grunnlaget for et betydelig kommersielt fiskeri^{xii}. Exxon Valdez-forliset inntraff på et svært ugunstig tidspunkt for både silden og økosystemet; i slutten av mars da silden begynner sin gyting^{xvi}. Det er anslått at minst halvparten av gytende sild ble eksponert for olje^{xvii} og det ble også påvist økt frekvens av misdannelser og kromosombrudd hos nyklekte fiskelarver^{xviii}.

I 1993 ble det registrert en nær total kollaps i sildebestanden i områdene ved Prins William-stredet^{vi}. Opptil 75 prosent av bestanden forsvant. I dag anslås det



© ALASKA RESOURCES LIBRARY & INFORMATION SERVICES

Oter tilsølt av olje etter forliset av Exxon Valdez.

at bestanden teller ca. 20 000 tonn fisk, mot tidligere toppår på 150 000 tonn^{xix}. Gjennomsnittsmassen over tid ligger historisk på rundt 65 000 tonn^{ix}.

For å forstå hvordan oljen påvirker sildas gytesuksess, må en se på livssyklusen. Stillehavssild kjønnsmodnes etter to til fire år. Hver årsklasse sild dominerer gytingen og dermed gytesuksessen fire år etter at den selv ble klekket. Årsklassen fra 1989 var en av de laveste som noensinne hadde vendt tilbake som gytende voksne^{xx}. Kollapsen i sildebestanden ble registrert det året da årsklassen fra ulykkesåret 1989 skulle vært den dominerende for å styrke den videre gytebestanden.

Den eksakte årsaken til kollapsen i bestanden er ikke fullstendig fastslått. Sammenhengen med oljesølet er imidlertid godt dokumentert – selv om også andre faktorer har spilt en rolle, ikke minst når det gjelder spørsmålet om hvorfor bestanden ikke har bygget seg opp igjen etter kollapsen. Forskning tilsier at nedgangen i sildebestanden begynte samtidig med oljesølet, at den utviklet seg gradvis gjennom en femårsperiode og at bunnåret 1993 altså kom etter en serie år med nedgang i bestanden. Det finnes også flere teorier om hva slags mekanismer som kan ha ligget bak virkningene som oppsto.^{xxi} Andre mulige årsaker til at sildebestanden bygget seg dårlig opp kan være næringsgrunnlag, sykdom, storskala havprosesser og en økning i villaksklekkerier.

Skader på og sterkt redusert overlevelse av sildeegg og larver på grunn av oljeeksponering ser dermed ut til å kunne svekke hele årsklasser av fisk i betydelig grad. Eksempelet tilsier at dette har potensial til å bidra til bestandskollaps over tid.

Betydningen for næringslivet

Både økologisk og økonomisk har stillehavssilden i Prins William-sundet hatt stor betydning. Silden – og spesielt rognen – har vært en viktig ressurs for lokale fiskere. For fiskerne har silden særlig vært viktig om våren, før de har gått over til laksefiske senere i sesongen.

De første tiårene av forrige århundre ble det levert store mengder tørrsaltet stillehavssild fra Prins William-sundet til markeder i Asia. Ved midten av århundret ble silda fisket som råvare for fiskemel- og fiskeoljeindustrien, mens den mot slutten av århundret ble fisket både for sin rogn, som menneskemat og til bruk som agn.^{xxii}

Silderognen har blant annet vært den grunnleggende ressursen for et spesielt fiske på den nordamerikanske stillehavskysten, det såkalte rogn-på-tare-fisket. Fisket etter rogn-på-tare (spawn-on-kelp) foregår ved at man samler opp rogn som etter gytingen har festet seg på tare. Ved å legge ut liner med tare i sjøen til rett tid kan et slikt fiske gi store rognfangster. Teknikken er brukt av urfolk i Canada og Alaska, og har for et antall urfolksgrupper vært viktig for selvbergingen. Fra 1970-tallet foregikk et kommersielt rogn-på-tare-fiske i Prins William-sundet med leveranse til asiatiske markeder.^{xxiii}

Da sildebestanden i Prins William-sundet kollapset etter Exxon Valdez-ulykken, betydde det stans i det kommersielle sildefisket i sundet. Etter datidens estimater lå den økonomiske verdien av dette fisket på rundt 12 millioner dollar i året.^{xxiv} De sosiale og økonomiske virkningene av at dette fisket stanset opp var store. At sildefisket ble begrenset – og den første tiden gjaldt det også laks – var en tungtveiende grunn til at erstatningsoppgjøret etter Exxon Valdez-ulykken slo alle tidligere rekorder. Forliket mellom Exxon og myndighetene fra 1991 beløp seg til 900 millioner dollar.^{xxv} Denne summen gikk til å kompensere for opprydding og til å finansiere forskning, overvåking og myndighetsarbeid for restaurering av tapte naturverdier. I tillegg ble Exxon i 2008 – etter nær 20 års tautrekking i amerikanske rettssaler – dømt til å betale drøyt 500 millioner dollar erstatninger til 33.000 fiskere, ansatte i fiskeindustrien og øvrige berørte.^{xxvi}

Etter en viss økning i bestanden av stillehavssild i Prins William-sundet på slutten av 1990-tallet, tillot myndighetene et begrenset fiske i et par år, men deretter ble fisket stanset igjen.^{xxvii}

Kollapsen i sildebestanden har også hatt indirekte økonomiske virkninger. I ulike livsfaser er silden næringsgrunnlag for knølhval, steinkobbe, sjøfugl, ørn, maneter og mange ulike fiskearter.^{xxviii} Dermed har silden stor, indirekte betydning for lokalt næringsliv – med fiske og ulike former for turisme som viktige eksempler.

Årene går, oljen består

Ti år etter ulykken, i 1999, så strendene rundt Prins William-sundet ut til å være mer eller mindre uberørt av oljeulykken. Noe olje ble observert enkelte steder, men det ble antatt at også denne ville forsvinne i løpet av kort tid og ikke minst at mye av det giftige innholdet var vasket ut^{vi}. I 2001 undersøkte forskere de strendene som var blitt tilsølt med olje den skjebnesvangre vårdagen i 1989^{vi}. Resultatene var overraskende og svært alarmerende.

Minst 80 000 liter med olje var fremdeles å finne like under bakken og den var nært like giftig for miljøet som den dagen den rant ut^{vi}. Spesielt dyr og fugler som graver etter maten sin i sedimentene er svært utsatt for direkte forurensing, og muligheten for kronisk langtidsforurensing av disse er betydelig^{xxix}. Nedbrytingen av olje i mange

“...THE PACIFIC HERRING AREA CONSIDERED TO BE NOT RECOVERING FROM THE EFFECTS OF THE SPILL.”

Myndighetsorganet Exxon Valdez Oil Spill Trustee Council, mai 2010.



© SCOTT DICKERSON / WWF-US

20 år etter ulykken er det fremdeles mye olje i området.

områder skjer altså svært langsomt og det er antatt at det vil ta opptil flere århundrer før den er helt borte. Nye undersøkelser ble gjennomført i 2005, med tilnærmet like resultater.

Det er uklart om det er noen sammenheng mellom de forurensede strendene og den manglende gjenoppbyggingen av sildebestanden.

RELEVANS FOR NORSKE HAVOMRÅDER – OG FOR NORSK FORVALTNING

Selv om Exxon Valdez-ulykken «bare» er den 35. største oljeulykken med skip i historien^{xxx}, gjorde naturverdiene og miljøtilstanden i Prins William-sundet at omfanget av ulykken ble mer alvorlig enn de fleste kunne forutse.

Miljøforholdene i Prins William-sundet har mye til felles med dem vi finner langs nordnorske kyster – ikke minst i de høyaktuelle områdene rundt Lofoten, Vesterålen og Senja: Kaldt vann, strender, øyer og halvøyer med sund og havstrømmer, rike bestander av sjøfugl og sjøpattedyr – og ikke minst gyteplasser for store, økologisk viktige fiskebestander. Likhetene er mange nok og store nok til at lærdommene fra Exxon Valdez-ulykken må regnes som svært relevante.

Som det er beskrevet i denne rapporten: Et stort oljesøl som inntraff på et uheldig tidspunkt i Prins William-sundet ser ut til å ha bidratt avgjørende til en kollaps av en hel sildebestand. 20 år etter har denne bestanden ennå ikke hentet seg inn igjen.

Dette er bakgrunnen for at en samlet norsk miljøbevegelse i sin høringsuttalelse til kunnskapsinnhenting om virkninger av petroleumsaktivitet i det nordøstlige Norskehavet viser til erfaringene fra sildekollapsen i Prins William-sundet. I høringsuttalelsen argumenterer organisasjonene for at eksempelet fra Alaska viser at akutte utslipp kan påvirke hele bestander av marine organismer^{xxxi}.

Enkelte havområder har så rik natur og er så biologisk viktige for økosystemet at enhver form for risiko må holdes på et absolutt minimum. Prins William-stredet er et slikt område. Havområdene utenfor Lofoten, Vesterålen og Senja er høyst sannsynlig viktigere i enda større grad. Når slike områder skal forvaltes, må det stilles ekstra krav til sikkerhet og risikovurderinger, og de miljøfaglige rådene må veie tyngst. Dermed burde erfaringene fra sildekollapsen i Prins William-sundet vært presentert og drøftet i kunnskapsinnhenting om virkninger av petroleumsvirksomhet i det nordøstlige Norskehavet. Erfaringene fra sildekollapsen må derfor tjene som en advarsel for alle som er opptatt av risikoen for langvarige skader på de fiskebestandene som har viktige leveområder utenfor Lofoten, Vesterålen og Senja.



REFERANSER

ⁱ Ola Borten Moe. Innlegg, Svolvær 23.11.2012.: Innlegg om kunnskapsinnhenting fra det nordøstlige Norskehavet. www.regjeringen.no

ⁱⁱ Olje- og Energidepartementet, november 2012: Kunnskapsinnhenting om virkninger av petroleumsvirksomhet i det nordøstlige Norskehavet.

ⁱⁱⁱ Den Norske Veritas, november 2012: Miljørisikoanalyse - Kunnskapsinnhenting for det nordøstlige Norskehavet. Utarbeidet på oppdrag fra Olje- og energidepartementet.

^{iv} Norut Tromsø, Akvaplan-niva og Proactima, november 2012: Konsekvenser av akutte utslipp for lokalsamfunn og lokalt næringsliv – nordøstlige Norskehavet. Utarbeidet på oppdrag fra Olje- og energidepartementet.

^v Direktoratet for Naturforvaltning. 2013. Høring – Kunnskapsinnhenting av virkninger av petroleumsaktivitet i det nordøstlige Norskehavet.

^{vi} Klima- og fururensningsdirektoratet. 2013. Høring – Kunnskapsinnhenting av virkninger av petroleumsaktivitet i det nordøstlige Norskehavet.

^{vii} Fiskeridirektoratet.

^{viii} Havforskningsinstituttet.

^{ix} Havforskningsinstituttet 2013: Kunnskapsinnhenting Barentshavet – Lofoten – Vesterålen KILO. Status og videreutvikling av kunnskapsgrunnlaget for mengde, fordeling og transport av kommersielle fiskearter fra gyttende fisk til egg, larver, yngel og ungfish i nordnorske sokkelområder med vekt på Lofoten og Vesterålen.

^x PROOFNY – Forskningsrådet. 2012. Langtidsvirkninger av utslipp til sjø fra petroleumsvirksomheten.

^{xi} Den Norske Veritas, november 2012: Miljørisikoanalyse - Kunnskapsinnhenting for det nordøstlige Norskehavet. Utarbeidet på oppdrag fra Olje- og energidepartementet.

^{xii} Exxon Valdez Oil Spill Trustee Council 2009 Status Report. 2009.

^{xiii} Havforskningsinstituttet. 2009. Lærdommer fra Exxon Valdez.

^{xiv} Havforskningsinstituttet. 2009. Lærdommer fra Exxon Valdez.

^{xv} Rice SD, Thomas RE, Heintz RA, Wertheimer AC, Murphy ML, Carls MG, Short JW, Moles A. 2001. Synthesis of long-term impacts to pink salmon following the Exxon Valdez oil spill: persistence, toxicity, sensitivity, and controversy.

^{xvi} Carls MG, Marty GD, Hose JE. 2002. Synthesis of the toxicological impacts of the Exxon Valdez oil spill on Pacific herring (*Clupea pallasii*) in Prince William Sound, Alaska, U.S.A.

^{xvii} Brown ED, et al. 1996. Injury to the early life history stages of Pacific herring in Prince William Sound after the Exxon Valdez oil spill.

^{xviii} Hose JE, McGurk MD, Marty GD, Hinton DE, Biggs ED, Baker TT. 1996. Sublethal effects of the Exxon Valdez oil spill on herring embryos and larvae; Morphologic, cytogenetic and histopathological assessments, 1989-1991.

^{xix} Prince William Sound Science Center.

^{xx} Exxon Valdez Oil Spill Trustee Council.

^{xxi} Thorne, R.E. og Thomas, G. L. 2008: Herring and the “Exxon Valdez” oil spill: an investigation into historical data conflicts. – ICES Journal Of Marine Science, 65: 44 – 50.

^{xxii} Brown, Evelyn D. og Mark G. Carls: Pacific Herring. Restoration Note Book September 1998, Exxon Valdez Oil Spill Trustee Council.

^{xxiii} Wells Peter G., James Newton Butler, Jane S. Hughes, 1993: Exxon Valdez oil spill: fate and effects in Alaskan waters.

^{xxiv} Hunt, Joe 2010: Mission without a map. The Politics and Policies of Restoration following the Exxon Valdez Oil Spill. Exxon Valdez Oil Spill Trustee Council.

^{xxv} Havforskningsinstituttet.

^{xxvi} Institute for Fisheries Resources, <http://www.ifrfish.org>

^{xxvii} Exxon Valdez Oil Spill Trustee Council.

^{xxviii} Brown, Evelyn D. og Mark G. Carls: Pacific Herring. Restoration Note Book September 1998, Exxon Valdez Oil Spill Trustee Council.

^{xxix} Short JW, Irvine GV, Mann DH, Maselko JM, Pella JJ, Lindeberg MR, Payne JR, Driskell WB, Rice SD. 2007. Slightly weathered Exxon Valdez in Gulf of Alaska beach sediments after 16 years.

^{xxx} The International Tanker Owners Pollution Federation Limited. 2012. Major Oil Spills.

^{xxxi} Natur og Ungdom, Greenpeace, Bellona, Naturvernforbundet, Framtiden i Våre Hender, WWF-Norge, SABIMA og Folkeaksjonen oljefritt Lofoten, Vesterålen og Senja, 2013: Høringsuttalelse til Kunnskapsinnhenting om virkninger av petroleumsaktivitet i det nordøstlige Norskehavet.

Den ubehagelige sannheten om konsekvensene av en oljeulykke

24. MARS 1989

Oljetankeren Exxon Valdez grunnstøter i Prins William-sundet utenfor i Alaska, og 40 millioner liter råolje renner ut i havet.

250 000

sjøfugl og 2 800
otere døde som følge
av oljesølet.



75 PROSENT

av stillehavsilden var forsvunnet fire år etter ulykken, og bestanden har ennå ikke bygget seg opp.

500 MILLIONER DOLLAR

ble utbetalt til 33 000 fiskere og andre berørte etter ulykken.



Hvorfor vi er her

WWF arbeider for å stanse ødeleggelsen av verdens natur og økosystemer - og for å skape en framtid der mennesker lever i harmoni med naturen.

www.wwf.no