

# FOREKOMST AV SJØFUGLER OG SJØPATTEDYR I FORSØKSOMRÅDENE 2009

Vidar Bakken, ARC

## Innledning

I forbindelse med SINTEF's feltforsøk "Joint Industry Program on Oil in Ice" i mai 2009, ble det foretatt overvåking av sjøfugler og sjøpattedyr ved forsøksområdene hvor olje ble sluppet ut. I forkant av forsøkene i 2008 var det utarbeidet en evaluering av tre mulige utslippsområder (Bakken 2008a). Den lokaliteten med antatt minst konflikt i forhold til sjøfugler, sjøpattedyr og verneområder ble til slutt valgt, nemlig et område nordøst for Hopen i posisjon ca. 77°30'N, 27°30'Ø. Samme område ble benyttet både i 2008 (se Bakken 2008b) og 2009.

I utslippstillatelsen fra Statens Forurensingstilsyn (SFT) var vilkåret i forhold til sjøfugl- og sjøpattedyrforekomster:

- "Det skal foretas kartlegging av aktuell sjøfugl- og sjøpattedyrforekomst i det området som er identifisert i drivbaneberegningene. I forkant av hvert utslipp skal det foretas en vurdering av om utslippet er forsvarlig i forhold til mulig skade på sjøfugl og sjøpattedyr. Det skal fastsettes kriterier i forkant av utslippene basert på individ, arter, atferd og på antall individer i influensområdet. Kriteriene for sjøfugl skal være basert på NOFOs kriterier pr 1. april 2008. Dersom det er fare for at sjøfugl og sjøpattedyr kan skades, skal utslippet utsettes, flyttes eller avlyses."

## Metoder

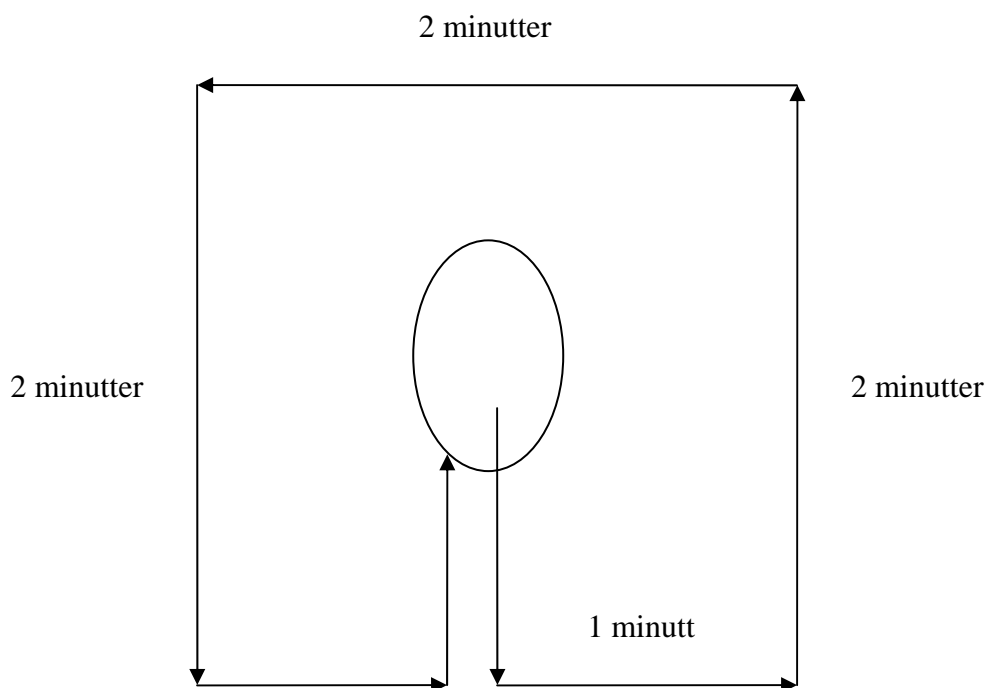
For utarbeidelse av akseptkriterier for sjøfugler ble det benyttet en metode utarbeidet av Gjershaug m.fl. (2008).

Helikopter ble benyttet for registrering av sjøfugler og sjøpattedyr i områdene i forkant av forsøkene. Transektene ble fløyet i ca. 200 fot og i 80-90 knops hastighet. Rundt sølposisjonen ble det fløyet i en systematisk firkant, der lengdene på hver side tilsvarer en flygetid på to minutter eller ca. 4,5 nautiske mil (Fig. 1). Alle fugler og pattedyr innenfor en sone på 100 meter på den ene siden av helikopteret ble registrert. Også større forekomster av dyr/fugler utenfor denne sonen ble registrert. Hver rekognosering ble avsluttet ved at nærområdene rundt den planlagte sølplassen ble undersøkt i detalj, blant annet for å sjekke at ingen isbjørner befant seg i umiddelbar nærhet. I praksis ble rekognoseringen oftest foretatt ved å fly ett minutt sørover fra båten, deretter ett minutt i østlig retning, to minutter mot nord, to minutter mot vest, to minutter mot sør og ett minutt mot øst, inntil vi var i samme posisjon som vi startet sør av båten (Fig. 1). Her ble den systematiske registreringen i en 100 meters sone avsluttet, og vi fløy deretter mot båten og foretok en grundig rekognosering i nærområdet rundt den planlagte sølplassen. Denne prosedyren ble ikke alltid gjennomført, da blant annet vær- og isforhold medførte at transektene måtte legges om. Iblant var det heller ikke nødvendig med så omfattende registreringer i de tilfeller vi tidligere også nylig hadde sjekket de samme områdene relativt grundig.

I forkant av forsøkene, og så lenge det var olje på sjøen, ble nærområdet rundt båten overvåket fra brua med hensyn på forekomster av sjøfugler og sjøpattedyr. Overvåkingen skjedde visuelt. For å identifisere artene ble det også benyttet kikkert og teleskop der dette var nødvendig.

Et av oljesølene som skulle ligge ute i flere døgn. Området ble overvåket i hele perioden olja lå i området. Om natten ble det ikke utført systematiske registreringer av dyrelivet, men det ble holdt utkikk fra brua etter eventuelle isbjørn som nærmet seg sølområdet. I slike tilfeller ble ekspedisjonslederen purret. I samråd med den naturfaglige ansvarlige skulle det eventuelt igangsettes tiltak for skremme vekk isbjørnen, om nødvendig med helikopter.

Ved at forsøkene foregikk fra to ulike båter, på de dels overlappende tidspunkt, var det ikke alltid mulig å overvåke alle forsøkene til enhver tid. Ved at basen for helikopteret var på R/V Lance ble det derfor best dekning fra denne båten. Det var til tider også vanskelig å lande på K/V Svalbard ettersom de hadde strenge regler for landing med private helikopter i forhold til bevegelse i båten. Ved at K/V Svalbard lå relativt nært iskanten i hele forsøksperioden, var den derfor utsatt for dønninger fra åpent hav.



Figur 1. Transekter fløyet med helikopter i forkant av forsøkene. Sølplassen var omtrent midt i den ovale sirkelen. Lengden på hver side tilsvarer ca. to minutters flyging med helikopteret (ca. 4,5 nautiske mil). Flyhøyden var ca. 200 fot.

## Resultater og diskusjon

### Akseptkriterier

Akseptkriterier for hvor mange sjøfugler som kan befinne seg i sølområdet er vist i Tabell 1. Det er primært gått ut fra Svalbardbestandene for sjøfuglbestandene (Anker-Nilssen m.fl. 2000, Kovacs & Lydersen 2006). For de fleste artene kan det aksepteres relativt mange individer i sølområdet, men metoden kan ikke benyttes for fåtallige arter (Gjershaug m.fl. 2008). I dette tilfelle kan ismåke være et eksempel på en slik art. Ut fra beliggenheten for forsøksområdene kan det også være relevant å inkludere Franz Josef Land (Russland), da dette er et viktig hekkeområde for denne arten med en antatt hekkebestand på flere tusen par (Anker-Nilssen m.fl. 2000). Med en antatt hekkebestand på 2000 par på Franz Josef Land blir akseptkriterie for ismåke 1,5 individ, som heller ikke er et relevant antall å forholde seg til. Ismåke er en vanlig forekommende art i de isfylte områdene, og for eksempel rundt åtsler ute på isen kan det raskt samle seg opptil 10-20 individer. Mange av fuglene i disse områdene på denne tiden av året er også ungfugler som generelt har en mindre sårbarhet enn de kjønnsmodne fuglene. Ismåke ble spesielt nøye overvåket med hensyn på antall og atferd i forsøksområdene.

Tabell 1. Akseptkriterier for hvor mange sjøfugler som kan befinne seg i et område som blir berørt av et eksperimentelt oljeutslipp for sjøfuglarter som normalt kan påtreffes i isfylte farvann i Barentshavet. Bestandsstørrelsene for Svalbard er hentet fra Anker-Nilssen m.fl. (2000) og Kovacs & Lydersen (2006).

<i>Art</i>	<i>Verneverdi</i>	<i>Sårbarhet</i>	<i>Svalbardbestand (par)</i>	<i>Antall individer</i>	<i>Akseptkriterie</i>
<i>Havhest</i>	1	0,5	500.000	1.700.000	1000
<i>Krykkje</i>	1	0,5	270.000	918.000	540
<i>Ismåke</i>	3	0,5	350	1190	0,2
<i>Polarmåke</i>	1	0,5	8000	13.600	8
<i>Polarlomvi</i>	1	1	850.000	2.890.000	850
<i>Teist</i>	1	1	20.000	68.000	20
<i>Alkekonge</i>	1	1	1.000.000	340.000	1000

#### Registrerte sjøfugler og sjøpattedyr

I denne resultatdelen blir presentasjonen inndelt i ulike deler som beskriver dagene med oljeforsøk, samt dagene før det første forsøket ble utført da vi beveget oss inn i de isfylte områdene

11 - 13. mai 2009

På vei nordover mot iskanten var vanlige arter havhest, polarlomvi, alkekonge, polarmåke og krykkje. Tetthetene var imidlertid lave, og helt som forventet i forhold til tidspunkt på året og område. Isforholdene var noe spesielle ved at det lå tett, oppsprukket, is over store områder. Det var mange isbjørnspor på isen da vi gikk innover fra iskanten. Det ble observert et trekk av polarlomvi over båten som gikk mot nordøst, og det tydet på åpne råker i den retningen. Dette var næringssøkende hekkefugler som kom fra Hopen.

I løpet av natten til 12. mai var det en isbjørn som oppholdt seg rundt Nordsyssel, men dette var før oljeforsøkene hadde startet. Om ettermiddagen kom bjørnen over til R/V Lance og begynte å bite i måleinstrumenter som var satt ut på isen. Et skudd fra en signalpistol medførte at den forsvant fra området.

Om kvelden den 13. mai fant vi en stor råk som kunne være gunstig for forsøket, men her lå det flere tusen polarlomvier. Antallet var neppe over akseptkriteriet (13 600 individer), men slike konsentrasjoner kunne lett unngås ved å finne andre mindre råker.

Torsdag, 14. mai 2009

Om formiddagen fant vi ved hjelp av helikopteret tre mindre råker som kunne være mulige forsøksområder. Tettheten av fugler og dyr var lav i hele det området som ble sjekket med helikopteret. Båten gikk til dette området og forberedte et av forsøkene. I forkant av forsøket ble det om ettermiddagen utført en ny sjekkerunde med helikopteret (Tabell 1). Tettheten av dyr i området var lav. Det ble totalt registrert én isbjørn og 10 polarlomvi.

Rundt båten var det heller ikke fugler eller pattedyr som oppholdt seg. Det ble observert enkeltindivider av ismåke og småflokker av krykkje som passerte båten uten å stoppe opp. Polarlomvier trakk forbi båten i flokker fra 10 til 60 individer, enten mot sørvest eller nordvest. Dette var næringssøkende fugler fra Hopen, men ingen landet i råkene rundt båten. Det var heller ikke polartorsk å se under isen i dette området. Normalt er disse enkle å observere da båten går gjennom isen og velter isflakene nærmest båten. Da kommer polartorskene opp til overflaten og blir oftest tatt av krykkje som følger båten. Dette tydet på at isen rundt båten var relativt ung.

Tabell 1. Registrerte tettheter av sjøfugl og sjøpattedyr 14. mai 2009 på basis av helikopterregistrering. Transektlengden var ca. 59 kilometer.

<i>Art</i>	<i>Tetthet (ind/km<sup>2</sup>)</i>
<i>Polarlomvi</i>	1,7
<i>Isbjørn</i>	0,2

Fredag, 15. mai 2009

En ny sjekkerunde med helikopteret ble foretatt med helikopteret om formiddagen. Etter en sjekk av nærområdene rundt båten (Tabell 2), fløy vi ned til iskanten, deretter nordvestover for å se om det var andre råkoområder i den retningen. Ettersom vi også hadde sjekket disse områdene i går, ble det kun utført en kortere registrering rundt båten. På vei til iskanten og videre nordvestover ble det registrert tre isbjørner. Alle disse var mer enn seks kilometer fra båtens posisjon idet oljen ble sluppet (ca. 08.30). Rett før olja ble sluppet ble det ikke registrert noen fugler eller pattedyr i nærområdene rundt båten.

Tabell 2. Registrerte tettheter av sjøfugl og sjøpattedyr 15. mai 2009 på basis av helikopterregistrering. Transektlengden var ca. 20 kilometer.

<i>Art</i>	<i>Tetthet (ind/km<sup>2</sup>)</i>
<i>Krykkje</i>	0,5
<i>Polarlomvi</i>	0,5

Om ettermiddagen passerte en isbjørn på babord side av båten på vei mot nordvest. Den viste ingen interesse for båten eller forsøket. Rundt båten satt det to polarmåker og en sildemåke på

isen i god avstand fra olja. Enkeltindivider av havhest passerte gjennom området, men uten at de stoppet opp eller landet i råkene.

Lørdag, 16. mai

Om morgenen kl. 07.30 kom en bjørn ruslende mot sølområdet. Den lot seg ikke skremme av varsellys, men ved bruk av skipsfløyten gikk den vekk fra området.

Det var relativt dårlig sikt i området, og flyvningene ble derfor utsatt. Kl. 11.45 kom sannsynligvis den samme bjørnen som ble observert om morgenen tilbake mot sølområdet. Helikopteret ble sendt opp for å skremme den vekk, og bjørnen forsvant raskt vekk fra området uten å bli sett igjen.

Lite fugler ble observert rundt sølområdet i løpet av dagen. Sildemåka holdt seg fremdeles i området. I tillegg er det observert flygende ismåker, teist og småflokker med polarlomvi.

Om kvelden kl. 22.50 passerte det ytterligere en isbjørn forbi båten, men uten at den kom i nærheten av sølområdet.

Søndag, 17. mai 2009

Om morgenen ble det registrert 12 voksne ismåker og 10 polarmåker som beitet i en råk like ved båten. Det var ikke olje i råka hvor måkene beitet. Årsaken var at båten om morgenen hadde sluppet ut matavfall i sjøen, og dette hadde tiltrukket måkene. Det ble derfor gitt beskjed til messa at det ikke skulle slippes ut matavfall så lenge olje lå på sjøen i nærområdene av båten. Måkene oppholdt seg ved båten store deler av dagen, men kom ikke i kontakt med de oljetilsølte områdene.

Om formiddagen landet det en gåseflokk på 10-15 individer ca. 500 meter fra båten. Avstanden var for lang til å bestemme arten med sikkerhet.

Om ettermiddagen ble det utført et dispergeringsforsøk. Ingen fugler eller pattedyr ble registrert i nærheten av forsøksområdet. Dispergeringen var effektiv, og nesten all olja var borte etter forsøket.

Mandag, 18. mai 2009

Også denne morgenen var det 11 voksne ismåker som oppholdt seg ved båten. Årsaken er noe uklar, men det kan ha vært et nytt matutslipp fra båten. Ingen av måkene kom i kontakt med det oljetilsølte området.

Om morgenen foretok vi en undersøkelse av dyrelivet rundt R/V Lance og K/V Svalbard med helikopter. Verken pattedyr eller sjøfugler ble registrert på transektene rundt R/V Lance (ca. 44 km). Båten ligger nå relativt langt fra iskanten. K/V Svalbard lå nord i en stor råk, og det ble bare registrert en ismåke i dette området fra helikopteret. Transektet gikk noe nordover inn i isen og dekket deler av råka sør for båten.

Rundt R/V Lance har det oppholdt seg to snøspurver gjennom hele dagen. Disse var på trekk fra fastlandet mot Svalbard eller Franz Josef Land. De var ikke kontakt med olja som lå mellom flakene.

Tirsdag, 19. mai 2009

En helikopterregistrering ble foretatt om formiddagen i forkant av to forsøk som henholdsvis var dispergering og brenning av olja (Tabell 3). Kun 25 kortnebbgås på vei nordover ble registrert.

Om morgenen passerte det en isbjørn som gikk mot nordvest. Den viste ingen interesse for båten eller forsøket. I løpet av dagen passerte det enkeltindivider av ismåke og krykkje uten å stoppe opp. To snøspurver har holdt seg rundt og på båten hele dagen.

Ingen fugler eller pattedyr ble observert rundt flaket som ble dispergert om ettermiddagen eller sølet som ble brent om kvelden.

Tabell 3. Registrerte tettheter av sjøfugl og sjøpattedyr 19. mai 2009 på basis av helikopterregistrering. Transektlengden var ca. 29 kilometer.

<i>Art</i>	<i>Tetthet (ind/km<sup>2</sup>)</i>
<b>Kortnebbgås</b>	6,9

Onsdag, 20. mai

Fortsatt liten tetthet av fugler og sjøpattedyr rundt R/V Lance, kun noen titalls polarlomvi som trekker forbi mot nord. Om ettermiddagen gjorde vi en helikopterregistrering rundt K/V Svalbard hvor det skulle foretas et brenneforsøk samme ettermiddag (Tabell 4). Kun krykkje og polarlomvi ble observert av sjøfugler, og ingen sjøpattedyr. Det var mye åpent vann i området der båten lå. Deretter fløy vi tilbake til R/V Lance da vi ikke kunne lande på K/V Svalbard på grunn av for mye dønning i dette området. Det ble derfor ikke foretatt noen overvåking med hensyn til dyr og fugler under selve brenneforsøket.

Tabell 4. Registrerte tettheter av sjøfugl og sjøpattedyr 20. mai 2009 rundt K/V Svalbard på basis av helikopterregistrering. Transektlengden var ca. 18 kilometer.

<i>Art</i>	<i>Tetthet (ind/km<sup>2</sup>)</i>
<b>Krykkje</b>	1,2
<b>Polarlomvi</b>	28,9

Torsdag, 21. mai

I dag er det foretatt opprensning av oljesølet som har ligget ute i isen siden 15. mai. Metoden er beskrevet et annet sted i rapporten fra forsøket.

Ved K/V Svalbard skulle det foretas et nytt brenneforsøk i det samme området som den 20. mai. I dag var det bedre forhold, og det ble fortatt overvåking av dyrelivet før og under brenninga av olja fra K/V Svalbard.

I forkant av forsøket ble det registrert 3-5 havhester, 2-5 polarmåker og 15 teister i den store råka som båten lå i. Antall teister var relativt høyt, men de viste ingen interesse for selve lensa med olja eller da olja ble brent. Det var likevel klart at teistene til tider holdt seg relativt nær båten for å undersøke aktiviteten som foregikk. Under forsøket landet det en flokk med 23

kortnebbgjess i råka et stykke fra båten og forsøket. De befant seg hele tiden langt vekk fra båten og forsøket. Rundt båten fløy det også tre snøspurver som hadde tilhold her. I tillegg ble to ismåker observert flygende forbi båten. Utpå ettermiddagen ble noen få polarlomvier observert i råka, men i lang avstand fra forsøket.

Hele forsøket ble filmet fra helikopter. Ifølge filmfotografen lakk det noe olje gjennom lensa, men dette kunne ikke observeres fra båten. Det ble heller ikke observert fugler eller sjøpattedyr i nærområdene til den brennende olja som lå i lensa.

Fredag, 22. mai

Formiddagen ble benyttet for å dispergere den siste delen av oljeflaket rundt R/V Lance. Etter dispergeringa ble båten kjørt noen ganger gjennom det tidligere sølområdet for å skape bevegelse slik at dispergeringsmiddelet fikk en bedre virkning.

Da vi forlot området var det noe spor etter olje på kanten av isflakene, men oljefilmen på sjøen var tynn. En isbjørn kom til området etter at opprensinga var foretatt. Den viste ingen interesse for isflakene med spor av olje. Ved et tilfelle snuste den på noen oljerester, men trakk seg deretter raskt unna.

Om ettermiddagen og kvelden seilte vi sørover mot iskanten. Til dels til dels store konsentrasjoner av polarlomvi i dette området. De første alkekongene ble observert i posisjon 77°13'N, 31°43Ø. Denne arten ble aldri observert i forsøksområdene.

## Oppsummering

I løpet av forsøkene som ble overvåket ble det ikke observert noen kontakt eller konflikter mellom olje på sjøen/isen og sjøfugler/sjøpattedyr. Dyrelivet viste heller ingen tiltrekking mot olja som lå i lense eller fløt fritt i isen. For ismåke var ikke akseptkriteriene mulig å bruke ettersom ismåke er en fåtallig hekkefugl på Svalbard. Ifølge utregningen skulle akseptkriteriet være 0,2 individer. Under forsøksperioden hadde vi om opptil 11 ismåker i området rundt båten. De aller fleste av de registrerte individene var voksne. I motsetning til krykkja lander ismåka svært sjelden på sjøen, og bare i ett tilfelle ble det observert ismåke som lå på sjøen i korte perioder. De foretrekker heller å sitte på isflak, og de tar føde ved snappe mat i overflaten i flukt. På grunn av denne atferden ble heller ikke ismåke antatt å være spesielt utsatt for å komme i kontakt med olja under forsøkene. Et problem var imidlertid at båten slapp ut matrester ved minst ett tilfelle. Dette medførte at ismåkene ble tiltrukket til sølområdet, og oppholdt seg her relativt lenge inntil maten var spist opp eller sunket ned i vannmassene. Til tross for at de søkte etter maten like ved de oljetilsølte områdene, ble det ikke registrert at de noen gang kom i kontakt med olja.

Arter som havhest, polarmåke, krykkje og dels ismåke er typiske båtfølgere. Årsaken er at de utnytter at båter kan gjøre byttedyr mer tilgjengelig ved at propellen virvler opp smådyr, eller at båter som går i dravis snur isflak slik at dyr som lever i eller under isen blir lettere tilgjengelige. I motsetning til i 2008 var det i år relativt få individer av krykkje og polarmåke som oppholdt seg rundt båten og sølområdet. Som nevnt tydet det også på at isen i området var relativt ung ettersom det ikke ble observert polartorsk idet båten snudde flakene.

Alkekonge er en art som forekommer vanlig i de isfylte områdene, men som i 2008 ble ikke denne arten registrert i forsøksområdene. Årsaken er sannsynligvis at hekkeplassene på

Svalbard ligger langt unna forsøksområdene, samt at det er få streifende individer som beveger seg inn i forsøksområdene. Den første alkekongen ble registrert på vei ut fra forsøksområdene i posisjon 77°13'N, 31°43'Ø hvor det fortsatt var mye drivis.

Ved at forsøkene ble utført i siste delen av mai, sammenfaller dette med trekkperiodene for fuglene. Snøspurv, kortnebbgås og ærfugl er vanlige hekkefugler på Svalbard og ble observert i de isfylte områdene ved forsøksområdene. Disse er ikke vanlig forekommende arter i de isfylte områdene, men var på vei nordover mot hekkeplassene. Ærfuglene og kortnebbgjessene oppholdt seg ikke lenge i områdene, men derimot flere av snøspurvne var rundt båtene i flere dager. To av snøspurvne ble også funnet døde på båten, men det var ikke spor av olje i fjærdrakta. I trekkperiodene hender det også ofte at arter som ikke hekker på Svalbard påtreffes langt mot nord. Slike individer har feilnavigert, og de fleste vil sannsynligvis dø relativt raskt. Rundt båten ble det blant annet observert låvesvale og småspove, og dette er arter som ikke har noen framtid i de nordlige områdene. I tillegg ble det observert en sildemåke som utnyttet matavfallet som ble sluppet fra båten. Sildemåke er en fåtallig art på Svalbard og sees nesten aldri i de isfylte områdene.

Foruten isbjørn var det få registrerte sjøpattedyr i forsøksområdene. Både storkobbe, ringsel og hvithval ble registrert, men i lite antall og ikke i nærheten av sølområdene. Årsaken var sannsynligvis at det var relativt dypt der forsøkene ble utført (dypere enn 200 meter). Totalt ble det observert åtte isbjørner fra båten (K/V Lance) og fem fra helikopteret i løpet av perioden da båten oppholdt seg inne i de isfylte områdene. Antall ulike individer er helt klart lavere enn summen av disse tallene, men det er ikke tvil om at tettheten av isbjørn var relativt høy. Ved flere tilfeller kunne vi observere isbjørn fra båten mens forsøkene foregikk, men bare to viste noen interesse for aktiviteten. Vi hadde isbjørner som kom helt inntil skutesisiden, men dette var før oljeforsøkene startet.

Ved alle oljeforsøkene som ble utført fra R/V Lance ble dyrelivet overvåket i forkant og under forsøkene. På grunn av dårlig vær eller for mye sjø, kunne ikke helikopteret lande i forkant av alle oljeforsøkene som ble utført på K/V Svalbard. I forkant av skimmerforsøket 15. mai ble området sjekket med helikopter, men dyrelivet ble ikke overvåket fra K/V Svalbard under selve forsøket. Det antas imidlertid ikke at det var noen konflikter mellom dyrelivet og olja ettersom tettheten av dyr og fugler i området var lav. I tillegg ble olja holdt inne i en lense som begrenser mulighetene for skade ytterligere. Det samme var tilfelle den påfølgende dagen da det ble foretatt en ny skimmertest. Ved den første brennetesten den 20. mai ble området på forhånd sjekket med helikopter (Tabell 4), men på grunn av høy sjø kunne ikke helikopteret lande på K/V Svalbard slik at overvåkingen kunne fortsette under selve forsøket. Under det siste brenneforsøket den 21. mai ble det også foretatt overvåking av dyrelivet under hele brenneforsøket.

## Referanser

Anker-Nilssen, T., Bakken, V., Strøm, H., Golovkin, A.N., Bianki, V.V. & Tatarinkova, I.P. 2000. The Status of Marine Birds in the Barents Sea Region. *Norsk Polarinst. Rapp. 113*, 213pp.

Bakken, V. 2008a. En vurdering av tre ulike utslippsplasser for olje sett i forhold til potensielle skadeeffekter på sjøfugler og sjøpattedyr, samt konflikter med verneområder, ved Svalbard ultimo mai 2008. Rapport skrevet på oppdrag fra SINTEF. 10s.



Bakken, V. 2008b. Forekomst av sjøfugler og sjøpattedyr i forsøksområdene. Rapport skrevet på oppdrag fra SINTEF, 7s.

Gjershaug, J.O., Anker-Nilssen, T., Fauchald, P. & Lorentsen, S.-H. 2008. Biologiske akseptkriterier for olje-på-vann øvelser. NINA Minirapport 226. 29s.

Kovacs, K. & Lydersen, C. 2006. Birds and mammals of Svalbard. Polarhåndbok No. 13. 203s.