

OLJE PÅ VANN 2016

Rapport



13. - 16. juni 2016

Innholdsfortegnelse

1	SAMMENDRAG	3
2	INNLEDNING	4
3	FORSØK, MATERIELL OG LEDELSE	5
3.1	Forsøk	5
3.2	Ledelse	5
3.3	Materiell	6
4	GJENNOMFØRING OG RESULTATER	8
4.1	Forsøk med Current Buster 6 (CB6) og integrert pumpeløsning	8
4.1.1	Målsetting	8
4.1.2	Gjennomføring	8
4.1.3	Måloppnåelse	9
4.2	Forsøk med Desmi forlenser	9
4.2.1	Målsetting	9
4.2.2	Gjennomføring	9
4.2.3	Måloppnåelse	11
4.2.4	Diskusjon og nytteverdi	11
4.3	Forsøk 3 - Tynne Oljefilmer (TOF) og Forsøk 4 - Herder, in situ brenning (HISB)	11
4.3.1	Målsetting Forsøk 3 - Tynne Oljefilmer:	12
4.3.2	Målsetting Forsøk 4 - Herder og ISB:	12
4.3.3	Gjennomføring Forsøk 3 og Forsøk 4:	12
4.3.4	Forsøk 3 - Tynne Oljefilmer - Måloppnåelse, erfaringer og nytteverdi	19
4.3.5	Herder, in situ brenning - Måloppnåelse, erfaringer, nytteverdi	21
4.4	Fjernmåling	22
4.4.1	Bruk av droner og aerostater	23
4.4.2	Bruk av fly	26
4.4.3	Bruk av satellitter	29
4.4.4	Oppsummering fjernmåling – nytteverdi	32
4.5	NOFO beredskapssentral	32
4.6	Utsluppede mengder	33
4.7	Klarering av området etter endt gjennomføring	33
5	DISKUSJON OG KONKLUSJONER	33

1 SAMMENDRAG

Olje På Vann 2016 fant sted på Frigg-feltet i perioden 13. til 16. juni. Senterpunkt for utslipp var satt til N59° 59' E002° 27'. Årets forsøk hadde deltakelse av fly fra Nederland, Finland og Norge samt internasjonal kompetanse på in-situ brenning (ISB). I tillegg til NOFO var Kystverket og Kystvakten representert sammen med leverandørindustri innen oljevernberedskap.

Forsøkene omfattet Desmi forlenser, Currentbuster 6 (CB6) med integrert pumpeløsning, bekjempelse av tynne oljefilmer (TOF) og forsøk med bruk av herdere og in-situ brenning. Konvensjonelt oppsamlingssystem ble benyttet som back up for forsøk.

Det var fokus på HMS i planlegging og gjennomføring av øvelsen, og risikovurderinger ble gjennomført tidlig i planleggingsprosessen og i forkant av gjennomføringsfasen. OPV ble gjennomført uten personellskader eller alvorlig skade på utstyr.

En felles gjennomgang av øvelsen ble gjennomført ombord på KV Sortland før avgang til Frigg-feltet mandag 13. juni. Brief og koordinering av flymannskapene ble utført i NOFOs lokaler på Forus.

Tirsdag 14. juni, første dag på feltet, startet med å registrere tilstedeværelse av sjøfugl og sjøpattedyr i området. Det ble konkludert med at sjøfugltettheten var svært lave, og at forsøkene kunne gjennomføres som planlagt.

Samme dag ble Desmi forsøket gjennomført, samtidig som også fire forsøk med brenning og bruk av herdere ble utført, samt ett forsøk med tynne oljefilmer.

Onsdag 15. juni skulle forsøkene med CB6 og integrert pumpesystem gjennomføres. Da emulsjonen syntes å ha skilt seg og holdt for lav viskositet, ble forsøkene med CB6 og pumpeløsningen avlyst. De resterende forsøk med TOF ble gjennomført.

Om kvelden 15. juni ble området klarert for bekjempbar olje av LN-KYV og feltarbeidet kunne avsluttes. Deltagende enheter ankom Tananger om morgenen torsdag 16. juni, og etter demobilisering ble OPV 2016 avsluttet.

Samtlige fartøyer avholdt debrief under seilas til land.

Med unntak av forsøk med CB 6 med integrert pumpeløsning ble alle planlagte forsøk gjennomført. Forsøket med forlenser viste at dette medfører at konvensjonelle lenser kan slepes med doble hastigheten gjennom vann uten større lensetap. ISB utslippene ble alle antent, både de hvor herder var benyttet for å oppkonsentrere utslippene og der hvor herder ikke ble benyttet. Det ble gjennomført prøvetaking av røykplumen og det ble tatt prøver for å se på eksponering av innsatspersonell ift avdamping av råolje.

2 INNLEDNING

NOFO Olje-på-vann 2016 (OPV) ble gjennomført i tidsrommet 13. til 16. juni. Forsøkene ble gjennomført på Frigg-feltet, i et område innenfor 10 NM nord/sør/vest fra posisjon N59° 59' Ø002°27'.

De ulike forsøkene ble gjennomført iht NOFO OPV operasjonsordre og etter Miljødirektoratets tillatelse.

Testing av oljevernutstyr på NOFO OPV gjennomføres for å verifisere, vedlikeholde og videreutvikle oljevernberedskapen. For å få en forståelse av utstyrets ytelser blir gjerne utstyret utprøvd på en slik måte at grensene for utstyret presses eller overgås, noe som kan medføre at elementer i systemet kan svikte. Som eksempel vil en linse kunne sleses så raskt gjennom vannet at fester ryker, lenseparten blir stort etc. Med denne bakgrunn må lesere av OPV rapporter eller annen OPV dokumentasjon være klar over at resultater fra OPV ikke nødvendigvis er et uttrykk for utstyrs kvalitet, ytelser eller annet. Dersom NOFO for eksempel vil frembringe effektivitetstall for et lensestykke med opptaker vil forsøket ikke være designet slik at design-/operasjonskriteriene for systemet skal overgås.

Utdrag fra denne rapporten vil raskt kunne tas ut av sammenhengen og det er av denne bakgrunn ikke tillatt å benytte tekst og bilder fra foreliggende rapport uten at dette er avklart og samtykket med NOFO.



Figuren viser felter på sokkelen og rød firkant viser området for gjennomføring av OPV 2016

3 FORSØK, MATERIELL OG LEDELSE

3.1 Forsøk

Det ble gjennomført fire hovedforsøk på OPV 2016. Disse var:

1. Current Buster med integrert pumpesystem
2. Desmi forlense
3. Tynne oljefilmer
4. In-situ-brenning inkludert bruk av herder

I tillegg ble det gjennomførte en rekke fjernmåling som støtte for hovedforsøkene uten at disse var beskrevet som egne forsøk.

Forsøk 3 og forsøk 4 ble søkt inkludert under OPV 2016 av henholdsvis SINTEF (prosjekt i Oljevern 2015) og IOGP (Joint Industry Project, med deltakelse fra flere av NOFOs medlemmer). Disse forsøkene hadde mange fellestrekk, blant annet et betydelig trangere værvindu enn de «mekaniske» forsøkene (Forsøk 1 og 2), noe som medførte at OPV 2016 ble organisert i en «mekanisk» del og en mer eksperimentell del. Strengere værregime var også årsak til at det ble søkt om utslippstillatelse for to hele uker. Dermed kunne de to delene om nødvendig utføres uavhengig av hverandre.

3.2 Ledelse

Følgende sentrale navngitte funksjoner for gjennomføring av OPV er beskrevet.

Funksjon	Lokasjon	Navn
Øvingsleder Felt	MS Strilborg	Henning Lysgaard (NOFO)
Innsatsleder Sjø	KV Sortland	Evy Hesjedal (NOFO)
Ass Innsatsleder Sjø	KV Sortland	Egil S. Hansen (NOFO)
Koordinator statlige enheter	KV Sortland	Stig Nordås (Kystverket)
Operasjonsleder land	Beredskapssentral	Tor Eivind Moss (NOFO)
Forsøkseier	KV Sortland	Frode Engen (NOFO)
Forsøksansvarlig CB 6	Energy Swan	John Inge Karoliussen (NOFO)
Forsøksansvarlig Desmi forlense	Stril Luna	Ivar Grindeland (NOFO)
Forsøksansvarlig TOF, ISB	KV Sortland	Hans V. Jensen (NOFO)

For gjennomføringen ble det utarbeidet operasjonsordre som gir informasjon om:

- Vilkår gitt i utslippstillatelsen
- Overordnet timeplan for gjennomføring
- Mobilisering
- Prosedyrer for forsøkene
- Demobilisering og vask
- Tid og sted for orienteringer
- Sikkerhetsbestemmelser
- Samband
- Eventuelt avbrudd av øvelsen
- Deltakende enheter og øvingsdeltakere

I tillegg ble det for gjennomføringen lagt vekt på følgende momenter:

- Gjennomføring av forsøk i henhold til plan, prosedyrer og på tid
- Ledelse
- Presis kommunikasjon mellom alle deltakere
- Sikker og effektiv bruk av oljevernmateriell
- Dokumentasjon
- Aktiv bruk av fjernmåling for å understøtte operasjonene
- Bruk av oljevernmateriell for bekjempelse av emulsjon.
- Innsamling av satellittdata/bilder for å forbedre analysegrunnlaget.

3.3 Materiell

En rekke materiell ble benyttet for årets OPV. Her gis en oversikt over det mest sentrale materiellet.

Fartøy

Kystvakten	KV Sortland	- Kommandofartøy, sikring, aerostat, utslipp
Kystvakten	KV Tor	- Droneoperatører
OR- fartøy:	M/S Energy Swan	- CB 6, utslipp
OR- fartøy:	M/S Stril Luna	- Desmi forlense
OR- fartøy:	M/S Stril Power	- Back up under forsøk med Desmi forlense
Kystverket	M/S Strilborg	- Tynne oljefilmer, herdere og brenning, droner
Slepefartøy:	F/F Bøen	- Oljevern fartøy for forsøk med forlense
Slepefartøy:	F/F Vestbris	- Oljevern fartøy for back up system

Fjernmåling

Det ble benyttet en rekke fjernmålingssystemer under årets OPV. Blant disse var bruk av satellitter, 2 aerostater, 3 droner, visuell observasjon og secururs fra fartøy, visuelt fra arbeidsbåter og nedenforstående 3 fly med sensorer. Nedenfor vises en tabell over benyttede fjernmålingsressurser.

Ressurs	Type	Sensor
Overvåkingsfly Norge	Beech King Air B350ER	SLAR, FLIR, MBR (downlink)
Overvåkingsfly Nederland	Dornier 228-212	SLAR, FLIR
Overvåkingsfly Finland	Dornier 228-212	SLAR, FLIR, IRUV
11 satellittscener	Risat, CosmoSkymed, Radarsat2	SAR radar
Kystvaktens drone	Indago 2 fra Lockheed Martin	EO / IR
3 stk droner Maritime Robotics	Video droner	2 droner - EO 1 drone med «sniffere» prøvetaking av røyksky.
3 stk aerostat	Ocean Eye	EO / IR

Utslippsarrangement

Det ble sluppet ut olje fra to forskjellige fartøy under forsøkene, og det ble bygget to separate utslippsarrangement. Utslippsarrangementene var slik at NOFO hadde kontroll på utslippsvolum samtidig som man kunne slippe ut oljen/emulsjonen med ønsket rate. Dette medførte at utslippene fikk en fordeling på sjø som var veldig nært det som var planlagt.

Utslippsmedier

Det ble for OPV benyttet både emulsjon, Åsgard blend råolje, Grane blend råolje, herder og dispergeringsmiddel.

4 GJENNOMFØRING OG RESULTATER

4.1 Forsøk med Current Buster 6 (CB6) og integrert pumpeløsning

4.1.1 Målsetting

Målsettingen dels å verifisere håndtering av et integrert pumpesystem beregnet for bruk offshore, dels overføring av emulsjon med kapasitet 100 m³/t fra separator i NCB6 til fartøy. Fullskala verifikasjon av dette systemet ønskes utført på OPV 2016.

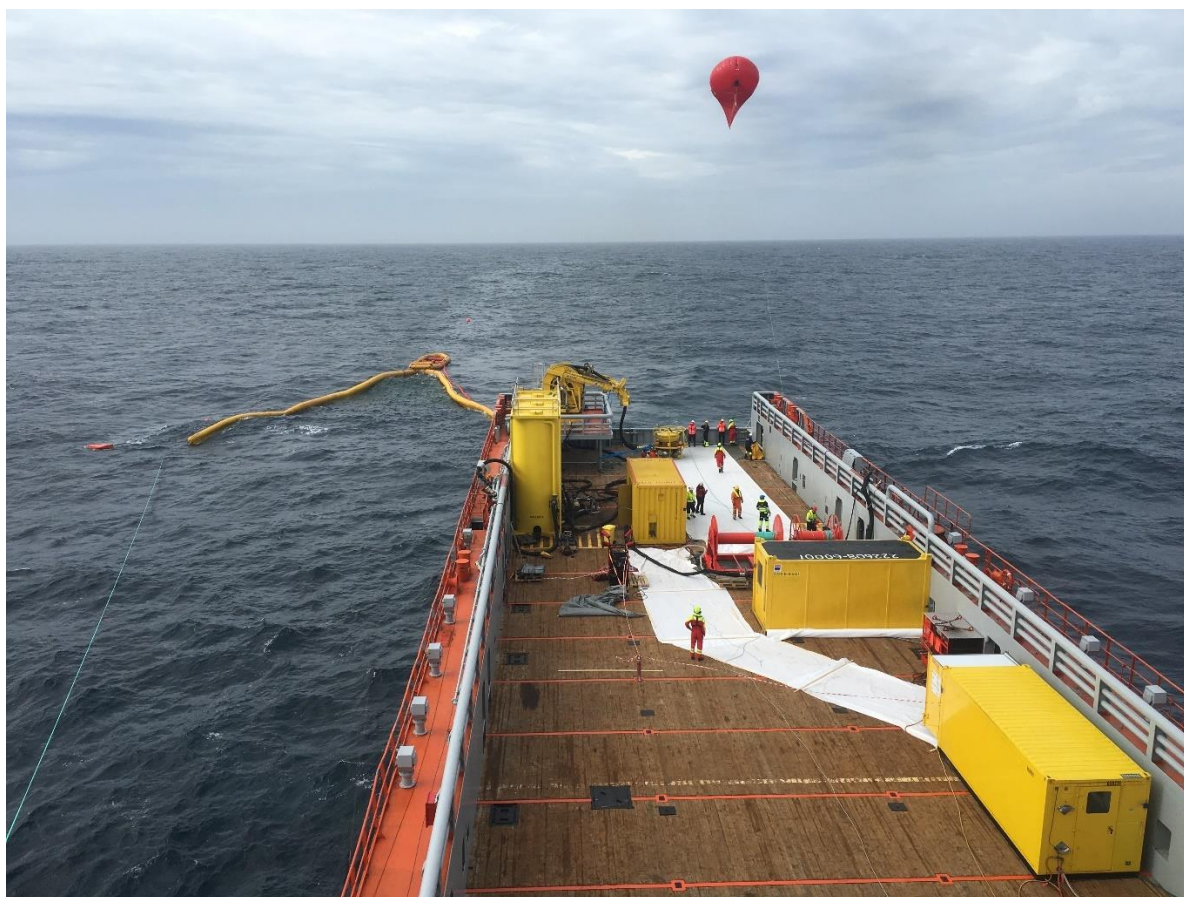
4.1.2 Gjennomføring

Current Buster 6 med integrert pumpeløsning ble satt i sjøen tirsdag ettermiddag 14.06.16 fra fartøyet Energy Swan. Systemet var i formasjon og funksjonstestet kl 23:00 LT samme dag.

Forsøkene ble ikke gjennomført pga at emulsjonen som skulle benyttes til forsøkene viste klare tegn på at olje og vann skilte seg. Oljeemulsjonen hadde da ikke de egenskaper den skulle ha for å gjennomføre et tilfredsstillende forsøk og den var da heller ikke iht utslippssøknad og tillatelsen.



Integrert pumpesystem i Current Buster 6.



Current Buster 6 med integrert pumpesystem på sjø

4.1.3 Måloppnåelse

Med bakgrunn i ovenstående problemstilling ble ikke forsøket gjennomført og målsetningen ble ikke oppnådd. Til tross for at forsøket ikke ble gjennomført ble det gjort verdifulle operative observasjoner og erfaringer under håndtering av utstyret.

4.2 Forsøk med Desmi forlenser

4.2.1 Målsetting

Forsøkets målsetting var å verifisere og dokumentere at et NOFO-system med forlenser kan opereres i NOFO operasjonsmodus på en tilfredsstillende måte med dobbelt så stor fart gjennom vannet som en konvensjonell linse, uten at lensetapet øker tilsvarende.

4.2.2 Gjennomføring

Desmi forlenser ble satt ut tirsdag kl 1300. Det ble totalt sluppet ut 50 m³ emulsjon fra Energy Swan for dette forsøket. Farten ble, da all emulsjonen var kommet bak i linsen, gradvis økt fra 0,7 til 1,5 knop. Deretter ble farten økt til 2,0 knop.



Konvensjonelt lensesystem i j-formasjon med forlenser.

Det ble observert noe lensetap allerede fra emulsjonen kom bak i lensen med en fart på 0,7 knop, men dette ble anslått til å være kun mindre mengder. Da farten ble økt til 1,5 knop kunne man se noe mer, men fortsatt veldig lite lensetap. Farten ble så økt til 2,0 knop. Noen minutter etter at denne farten ble oppnådd ble det observert et økende lensetap. Da dette så ut til å være konstant ble det besluttet at forsøket skulle avsluttes.



Lekkasje under lensen. Slepehastighet 2 knop.

Observasjonene av lensetap som ble gjort er basert på aerostat om bord på eget fartøy. Det ble ikke gitt noen rapporter fra fly i området vedrørende hvor stort lensetap det var. Fartøyene som var satt til å observere kunne ikke se noe lensetap. Oljeradar ble brukt, men ingen olje/emulsjon ble observert på den.

Etter at forsøket ble avsluttet ble skimmeroperasjonen startet. Det ble da tatt om bord ca 130 m³ emulsjon og vann. Det ble så et avbrudd i operasjonen på 3,5 timer på grunn av tekniske problemer med båtens hydraulikkanlegg. Deretter ble det pumpet ut sjøvann fra bunnen av tanken til det begynte å komme noe emulsjonsfarge. Det var da 40 m³ igjen på tanken.

Det ble så tatt en siste skimmeroperasjon for å få opp siste resten. Her ble 15 m³ tatt ombord på tanken, det var mye sjøvann i dette, men og noe emulsjon.

Målinger om bord på Stril Luna viser at de brakte med seg ca 55 m³ til kai. Av dette ble 21m³ oljeforurensset vann levert til avfallshåndtering hos SAR og vi sitter igjen med ca 34 m³ emulsjon av de 50 m³ emulsjon som ble lagt på sjøen.

4.2.3 Måloppnåelse

En konvensjonell lense har en typisk slepehastighet på 0,7 knop gjennom vannet. Øker hastigheten ut over dette vil lensetapet øke vesentlig. Gjennomført forsøk viser at vi ved bruk av forlenser kan mer enn doble slepehastigheten uten at dette øker lensetapet i særlig grad. Effekten av forlenser regnes av NOFO å være verifisert.

4.2.4 Diskusjon og nytteverdi

Bruk av forlenser i kombinasjon med konvensjonelle lenser i en j-formasjon er en mer teknisk krevende operasjon enn en operasjon uten forlenser. Prosedyre for bruk av forlenser må være godt forankret hos relevant personell i NOFO for å begrense faren for eksempel klemfare, mann over bord etc. I situasjoner hvor tilflyten av oljeemulsjon i lensen er lav i forhold til opptakskapasiteten til skimmeren, vil bruk av forlense med doblet slepehastighet av konvensjonelle lenser gi en klart økt ytelse av oppsamlingssystemet. Dokumentasjon av bruken av forlenser er derfor svært viktig og nytteverdien av forsøket er høy.

4.3 Forsøk 3 - Tynne Oljefilmer (TOF) og Forsøk 4 - Herder, in situ brenning (HISB)

Av praktiske årsaker var det nyttig at forsøk 3 og 4 ble tett koordinert både under planlegging og gjennomføring. Her gir vi en oversikt over gjennomføring og resultater. For en mer detaljert beskrivelse av gjennomføring, resultater og diskusjoner henvises til fremtidige vitenskapelige publikasjoner og rapporter fra forsøkene (ref kapittel 5).

Motivasjonen for å inkludere disse forsøkene under OPV 2016 var som følger:

- Forsøk 3. Utvikling av mekanisk dispergering for tynne oljefilmer ved hjelp av FIFI-monitor og høykapasitets flushing fra baug er et prosjekt som støttes av «Oljevern 2015».
- Forsøk 4. Operasjonalisering av in situ brenning inngår i arbeidsplanen for NOFO de nærmeste årene. Forsøket ble forventet å gi oss en god start på denne oppgaven. Prosjektet i IOGP har dessuten deltakelse fra flere av NOFOs medlemmer.

Vi beskriver i dette kapittelet sammen det som er felles for begge forsøkene, og i separate underavsnitt resultater og erfaringer som gjelder for henholdsvis Forsøk 3 og Forsøk 4.

4.3.1 Målsetting Forsøk 3 - Tynne Oljefilmer:

- Verifisere resultater fra laboratoriestudier i TOF-prosjektet mht. kartlegging av forvitring og reologiske egenskaper til ulike typer kondensat/lette råoljer.
- Verifisere effektivitet og egnethet til nedblanding av tynne oljefilmer ved hjelp av FIFI-monitor og høykapasitets dysebom, samt bruk av dispergeringsmiddel i lave doser.
- Gjennomføre relevante og realistiske luftmålinger av flyktige hydrokarboner (personlig verneutstyr vil bli benyttet).

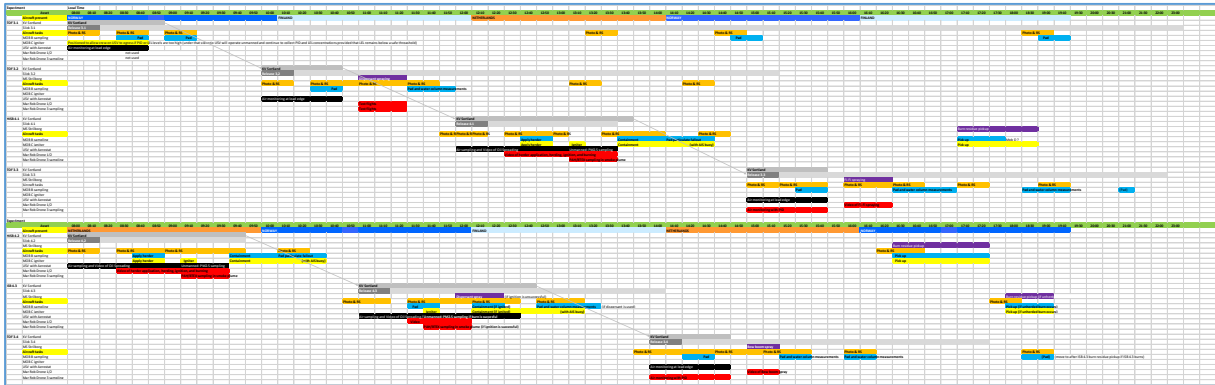
4.3.2 Målsetting Forsøk 4 - Herder og ISB:

Det planlegges og søkes om 2 deler av samme forsøk, hvorav hovedforsøket foregår i vind på mindre enn 6 m/s (Del A) og hvor utslipp av olje inngår, mens den andre delen inneholder kun et mindre utslipp av herder (Del B) i værforhold som gir brytende bølger (> 6 m/s vind).

- Målsetting Del A (lite vind): Verifisere en "herders" evne til å fortykke en ellers ikke-brennbar tynn oljefilm med påfølgende antennelse og brenning av den fortykkede oljen under reelle offshore feltforhold.
- Målsetting Del B (mer vind): Verifisere "herderens" evne til å dempe brytende bølger og derved bidra til å øke operasjonsvinduet for *in situ* brenning av olje i åpent vann.

4.3.3 Gjennomføring Forsøk 3 og Forsøk 4:

Koordinerte aktiviteter over to tette forsøksdager ble planlagt i detalj for begge forsøkene, samtidig som man var forberedt på at det kunne bli nødvendig både å endre rekkefølgen på utslippene, samt å endre måten å gjennomføre aktivitetene på i tilfelle tekniske problemer. Selv om både rekkefølge og gjennomføring måtte endres var den detaljerte planen svært nyttig for å beholde oversikten uten å miste viktige elementer under utførelsen.



Planlagte aktiviteter plottet inn for i alt 4 utslipp dag 1 og 3 utslipp dag 2.



Strilborg under operasjon med FIFI-monitor (til venstre) og bom for dispergering og vannflushing (til høyre).



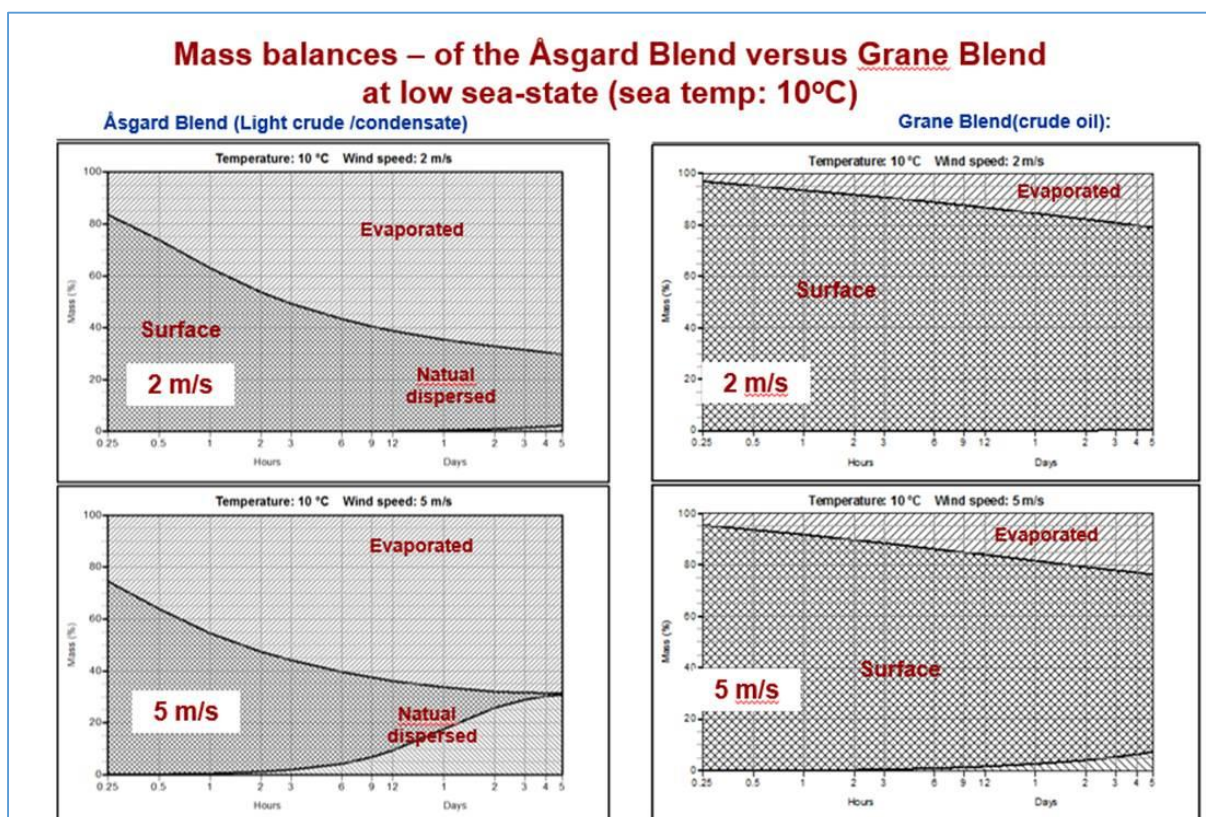
Manuell påføring av herder (til venstre), brenning av to separate deler av samme utslipp (til høyre).

Observasjoner, prøvetaking, målinger

Yrkeshygieniske målinger av luftkvalitet nær vannflaten i forbindelse med forsøkene ble utført fra arbeidsbåt stasjonert på KV Sortland. Oppfølging av utslippene for øvrig i form av observasjoner, prøvetaking og målinger knyttet til Forsøk 3 og 4, samt påføring av herder og antenning av flakene i Forsøk 4 ble i hovedsak organisert og gjennomført fra Strilborg. Fjernmåling ved hjelp av droner i form av video og målinger i røykskyene under brenneoperasjonene ble planlagt og gjennomført fra Strilborg, veldig nyttig supplert av en drone i en friere rolle operert fra KV Tor.

4.3.3.1 Oljetyper

De to oljetypene som ble valgt for forsøkene, Åsgard Blend og Grane Blend, har egenskaper som er til dels veldig forskjellige med tanke på forvitring og bekjempelse. Forvitringsegenskaper og massebalanse basert på forvitringsstudier for disse oljene er vist i figuren under.



Til Forsøk 3 (TOF) ble det brukt Åsgard Blend råolje, og i Forsøk 4 Grane Blend råolje. Plottene viser forvitringsdata for de to oljetypene ved vanntemperatur 10°C og henholdsvis 2 m/s og 5 m/s vind.

4.3.3.2 Utslipp råolje

Alle utslippene til Forsøk 3 og 4 ble utført fra KV Sortland. Utslippsarrangementet ble designet og bygget i samråd og etter avtale med besetningen om bord på KV Sortland,

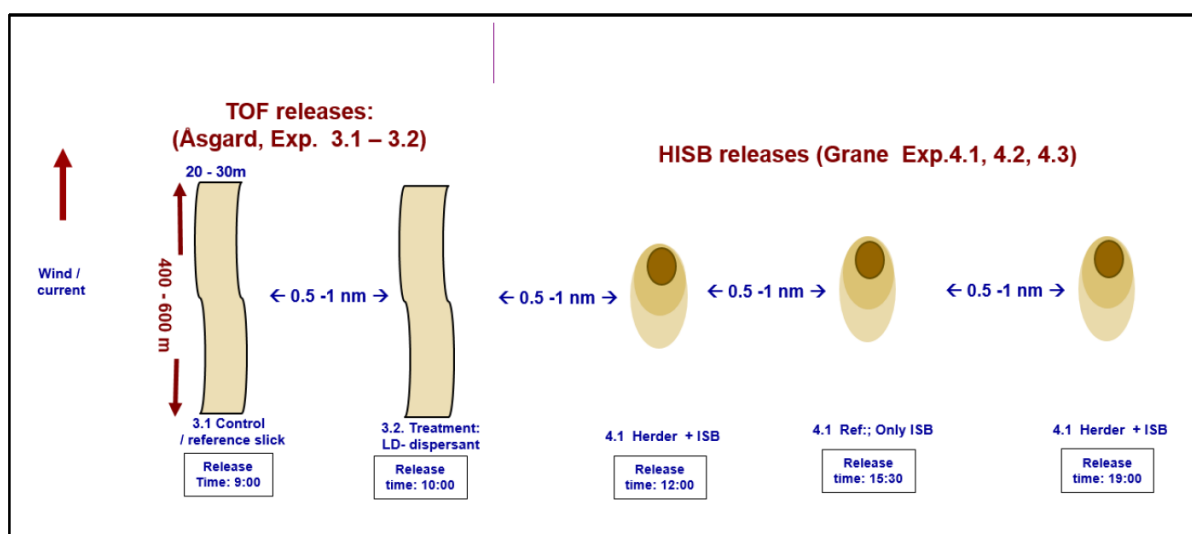
med råolje i containertanker på dekk, med slangesystem og ventiler som reduserte omkopling til et minimum, dagtank kalibrert etter installasjon om bord, med matepumpe fra fartøyet, og med utslippspumpe, slangelengder og overløp, alt satt sammen for anledningen, installert og under forsøkene operert av fartøyets besetning.



Utslipp Forsøk 3 med lengde rundt 500m (til venstre), punktformig utslipp Forsøk 4 (til høyre).

4.3.3.3 Gjennomføring Dag 1 (tirsdag 14. juni)

Under første dag av OPV 2016 var været hele tiden innenfor værkriteriene for begge forsøkene. Fordi det ble meldt om økende vind neste dag, og at det samtidig tok lengre tid enn forutsatt å endre operasjonsmodus for utslipsarrangementet mellom punktformige og avlange utslipp for henholdsvis HISB og TOF, ble det etter gjennomføring av de tre første utslippene bestemt å gjennomføre resten av brenneforsøkene denne dagen. Totalt ble det derfor utført fem utslipp første dag, se illustrasjon nedenfor.



Forsøk 3 og 4 første dag - Skjematisk oversikt over rekkefølgen av utslipp.

Forsøk 3.1: 10 m³ Åsgard Blend råolje (referanse flak)

Forsøk 3.2: 10 m³ Åsgard Blend råolje, behandlet med 0.6 m³ Dasic NS, etterfulgt med høy-kapasitet vann-dosering.

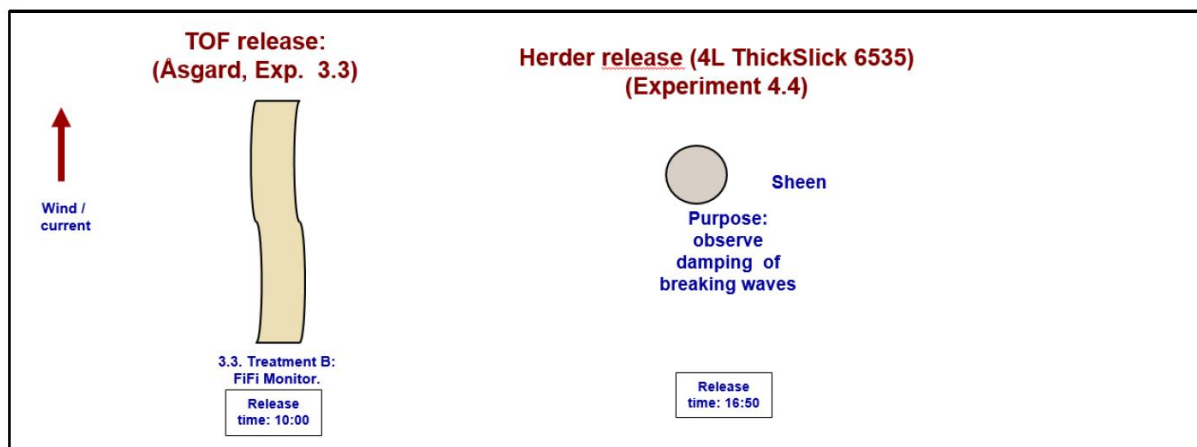
Forsøk 4.1: 6 m³ Grane Blend råolje, påført 6 l herder og antent.

Forsøk 4.2: 6 m³ Grane Blend råolje (referanseflak), antent uten bruk av herder. Ikke-brent areal med oljefilm behandlet med dispergeringsmiddel (normal-dosering, 1,6m³ Dasic NS).

Forsøk 4.3: 4 m³ Grane Blend råolje, påført 7 l herder og antent. Ikke-brent areal med oljefilm behandlet med dispergeringsmiddel (0.6m³ Dasic NS).

4.3.3.4 Gjennomføring Dag 2 (onsdag 15. juni):

Som varslet var været på Dag 2 utenfor værkriteriene for brenneforsøkene. Ett av utslippene i Forsøk 3 gikk ut, bekjempelse med flushing av store mengder vann fra bom i baugen på Strilborg, men til gjengjeld ble det valgt å gjennomføre et utslipp for å prøve ut herderens evne til å dempe brytende bølger.



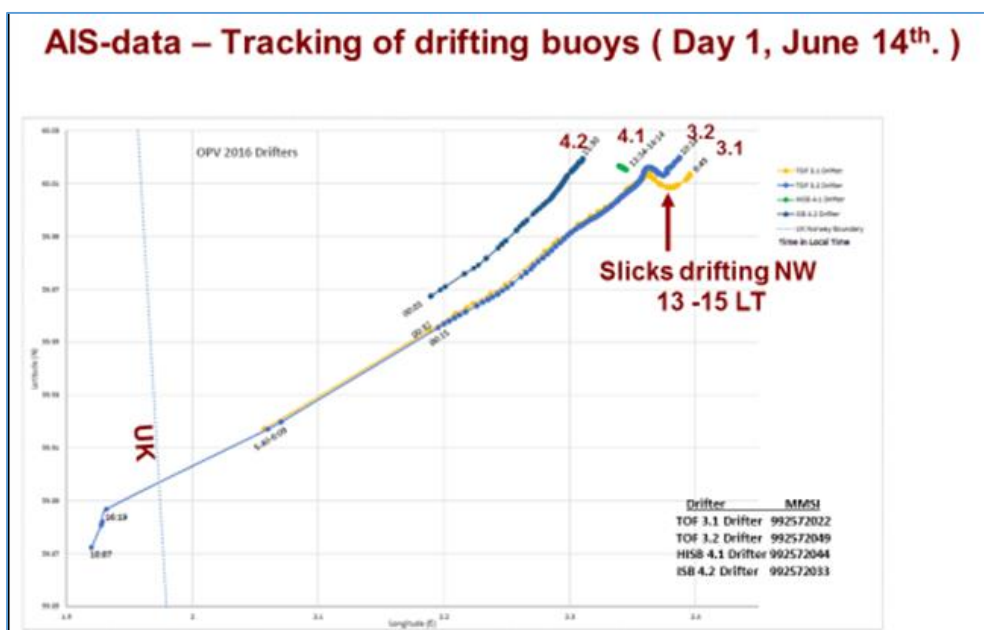
Forsøk 3 og 4 Dag 2 - Skjematisk oversikt over rekkefølgen av utslipp.

Forsøk 3.3: 10 m³ Åsgard Blend råolje: behandlet etter 3 timer på sjøen med vann-flushing fra FiFi-monitorer (bilde over).

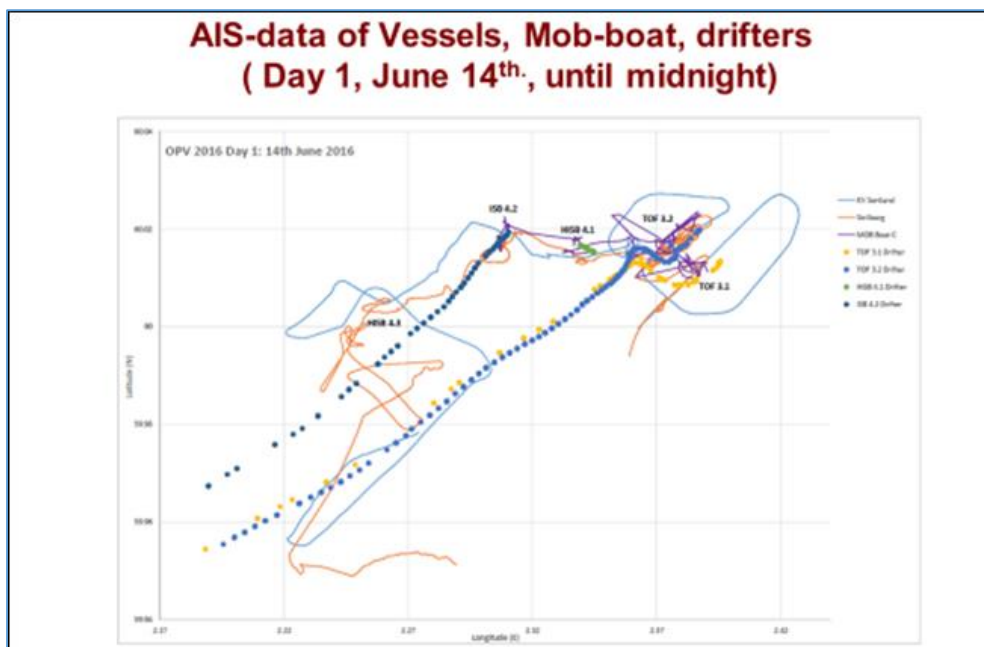
Forsøk 4: Utslipp av 4 l herder (ThickSlick 6535) under brytende bølger (alternativt utslipp ved mer vind).

4.3.3.5 Posisjonering, drivbaner

Figurene nedenfor viser henholdsvis innbyrdes startposisjoner av utslippene og drift av drivbøyer for de 4 første utslippene på dag 1, i nederste figur er bevegelsene til KV Sortland, Strilborg og en av MOB-båtene plottet inn sammen med drivbøyene fram til midnatt på dag 1.



Drift av drivbøyer plassert i de fire første utslippene Dag 1. De to første flakene ble lagt ut litt for nær hverandre og ble etter hvert umulig å skille fra hverandre. Drivbøyen i utslipp 4.1 sluttet å fungere da den lå i olje som brant. Den siste bøyen ble plukket opp på kvelden Dag 2 etter OPV 2016 var avsluttet.



Bevegelsene til KV Sortland, Strilborg og en MOB-båt plottet sammen med drivbanene til bøyene i øverste figur.

4.3.3.6 Måling av luftkvalitet

Det ble gjennomført luftmålinger med ulike sensorer på flere fartøyer, både for å registrere/overvåke luftkvaliteten med tanke på mulig eksplosjonsfare og av yrkeshygieniske grunner, sistnevnte både i form av dosimetre på klærne og konsentrasjonsmåling av flyktige organiske komponenter i luften.

Forsøk 3 - ÅSGARD BLEND (3 utslipp)	Forsøk 4 - GRANE BLEND (3 utslipp)
(Total volatile organic compounds)	
Høyeste TVOC målt på de ulike fartøy: • USV: 664 ppm • MOB C: 502 ppm • KV Sortland: 9 ppm • Strilborg: 104 ppm	Høyeste TVOC målt på de ulike fartøy: • USV: 150 ppm • MOB C: 84 ppm • KV Sortland: 151 ppm • Strilborg: 2 ppm

Maks-verdier av flyktige organiske komponenter fra kontinuerlige målinger med PID (Photoionization detector) om bord på ulike fartøyer under OPV 2016. Måleresultatene for arbeidsbåtene (USV, MOB-C) plassert der man kunne forvente de høyeste verdiene er sammenlignbare, mens KV Sortland og Strilborg hadde høyst ulike plasseringer i forhold til utslippene for de to forsøkene.

Personlige luftmålinger med ATD (dosimetre) – benzen

- Personer på bro/dekk på KV Sortland og Strilborg hadde lav eller ingen eksponering for benzen.
- Personer i MOB (B+C) og USV var i gjennomsnitt eksponert for halvparten av norm for 12-timers arbeid (0,6 ppm benzen). Enkeltpersoner var eksponert for benzen-verdier over norm, spesielt USV-personell på Dag 2.

Foreløpige konklusjoner fra luftmålingene:

- TVOC målingene bekrefter at helsefaren kun gjelder personell som befant seg nedvinds i forhold til utslippene, og at helsefaren er større ved utslipp av lette oljer som har raskere fordamping.
- De personlige målingene viser en betydelig eksponering for benzen blant personell som befant seg nedvinds for et punktutslipp av olje. Benzen er klassifisert som kreftfremkallende og er helseskadelig i svært lave konsentrasjoner.
- Basert på modellering var det på forhånd forventet å kunne måle inntil 1250-2000 ppm TVOC, som tilsvarer 12-20 % i forhold til LEL (nedre eksplosive grense). Ved ett tilfelle, under siste forsøk med Åsgard, ble det målt 11 % i forhold til LEL.

4.3.4 Forsøk 3 - Tynne Oljefilmer - Måloppnåelse, erfaringer og nytteverdi

Generelt var det tilfredsstillende å treffe et værvindu som gjorde det mulig å få gjennomført det aller meste av de planlagte aktivitetene knyttet til Forsøk 3 og 4.

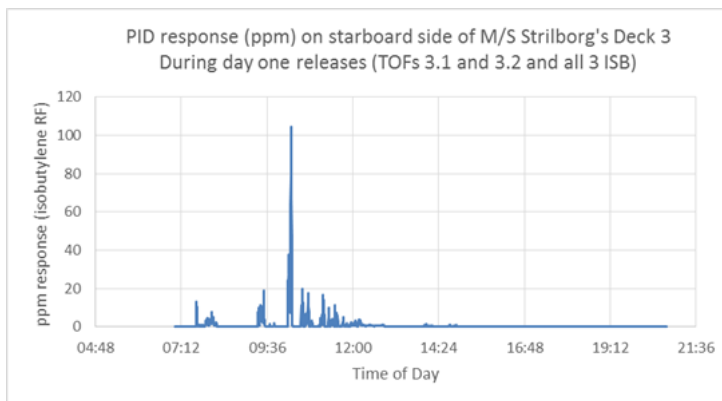
Måloppnåelse:

3 av 4 planlagte utslipp ble gjennomført. Alle de tre planlagte tiltaksløsninger ble prøvd ut:

- Lav-dosering av dispergeringsmiddel (Forsøk 3.2.)
- Baug-montert spraybom for høydosering med vann, ble brukt i Forsøk 3.2 på tykkere olje først behandlet med dispergeringsmiddel, samt på områder med tynn oljefilm.
- FiFi-monitor (Forsøk 3.3) ble prøvd ut både på områder med tykkere olje som var begynt å emulgere, samt på områder med tynn oljefilm.

God dokumentasjon av overflateoljens egenskaper, filmtykkelser og målinger i vannmassene ble gjennomført. Planlagt prøvetaking av overflate olje av referanseflak ble begrenset på grunn av mangel på kapasitet med MOB-båter samt at det ble besluttet å gjennomføre alle tre brenneforsøkene første dag før varslet økende vindhastighet påfølgende dag.

Det ble gjennomført omfattende luftmålinger fra alle utslippene (også fra HISB-utslippene, fra sensorer (fotoionisasjonsdetektorer-PID av BTEX-komponenter, GC (gasskromatografi) og målinger av LEL (lower explosion limit) fra både MOB-båter og større fartøy (ved ulike dekk-høyder, se plott under).



Eksempel på måling av gasskonsentrasjoner om bord på Strilborg.

Observasjoner, foreløpige resultater, erfaringer

For en detaljert beskrivelse av resultatene henviser vi til rapporten fra SINTEF som er under utarbeidelse. Erfaringer vi kan trekke fra forsøket, spesielt ut fra et operativt ståsted:

- Betegnelsen «tynne oljefilmer» er kanskje mindre dekkende enn «lavviskøse oljefilmer» fordi flaktykkelsen på oljefilmene i Forsøk 3, som i utgangspunktet ble sluppet ut til en gjennomsnittlig tykkelse på 0.2 – 0.5 mm, etterhvert utviklet seg i løpet av det første timene til en fordeling av mindre områder med tykkelser på 1-2 mm, med "et slep" av metallic / sheen over et vesentlig større areal

- Dysen til FIFI-monitoren ombord på Strilborg ble modifisert i anledning forsøkene for å gi et større fotavtrykk. Under prøvekjøring forut for OPV ble det klart at dette reduserte effekten av vannstrålen i for stor grad. Under forsøkene ble derfor FIFI-monitoren brukt i standard utførelse.
- Utslippene ble lagt ut i lengde på ca 450-500 m. Det var vanskelig å få orientert utslippene nøyaktig mot vindretningen, noe som medførte at vi til dels mistet muligheten til å måle maksimumsverdier av oljekonsentrasjon i luften. Den initielle spredningen av flakene syntes likevel å være som forventet.
- Det er god dokumentasjon av VOC i luften. Noe overraskende var det at gass også var detekterbar med IR-sensorer fra overvåkingsfly og delvis fra aerostat.
- Selv med gunstige vindforhold på Dag 1 ble det etter rundt en halv time dannet windrows med filmtykkelse på 1-2 mm som inneholdt over 80% av oljevolumet på mindre enn 20% av arealet, mens størstedelen av flaket besto av metallic/sheen. Det betyr at flaktykkelsen generelt var større og varierte mer enn forventet.
- Oljen tok opp mer vann enn forventet (vanntemperatur rundt 12 C). Vanninnholdet etter en time var rundt 10% og med en viskositet på ca. 200 cP.
- Vi mistet noe dokumentasjon fordi vi ikke hadde tilstrekkelig kapasitet til å følge opp utslipp 3.1 som ønsket etter at første prøvetakingsperioden ble avsluttet.
- Det parafinske eller voksrike residuet (etter at mer enn 50 – 60 % var avdampet) stivnet på overflaten og ble dermed lite gjenstand for naturlig dispergering. Slike rester blir brutt opp i mindre klumper, men kan overleve lenge på overflaten.
- Om tiltakene:
 - Under behandling med FIFI-monitor lå oljen typisk i striper, det betyr at oljen som skulle behandles hadde større tykkelse og var mer forvitret enn forventet. Forutsetningene var dermed noe forskjellig fra det som var forventet. Prøver av oljen før behandling med FIFI viste en viskositet på ca. 330 cP.
 - Etter behandling med FIFI viste målinger (med Lizzt) i vannsøylen oljekonsentrasjoner opp mot 20 - 30 ppm, med en midlere dråpestørrelse på rundt 100 mikrometer. En slik dråpestørrelse betyr at det meste av oljen ikke er dispergert, bare midlertidig nedblandet. FIFI antas likevel å ha en positiv effekt ved at flaket brytes opp og vil sannsynligvis danne en tynnere film etter at oljen kommer til overflaten igjen, noe som vil medføre redusert levetiden til oljen på overflaten.
 - Tidlig etter utslipp var flakene egnet for dispergering. Etter lavdose behandling med dispergeringsmidler (utslipp 3.2) ble det brukt høykapasitets flushing med vann fra baugen på Strilborg for å skape større turbulens i overflaten. Dette var effektivt for å bryte opp flaket (ca. 10-20 ppm olje i vannsøylen). Målinger med Lizzt viste en midlere dråpestørrelse rundt 70 - 80 mikrometer.
 - Utslipp 3.3 dedikert til flushing med store vannmengder fra baugmontert bom måtte gå ut. Flushing ble likevel brukt etter påføring av dispergeringsmiddel (utslipp 3.2).
 - Ut fra det vi har erfart burde behandlingen med FIFI ha funnet sted tidligere.
- Måling av luftkvalitet med tanke både på eksplosjonsfare og ut fra yrkeshygieniske forhold har gitt oss et bedre grunnlag for å iverksette riktige tiltak for å redusere den sikkerhetsmessige risikoen for deltakende personell.
- Det er skaffet til veie en betydelig mengde observasjoner og målinger for å sammenlikne laboratorieforsøk og forsøk under feltmessige forhold knyttet til utslipp av lette råoljer.

- Siden verken prosjektet eller alle forsøkene under kontrollerte forhold er ferdige er det enda for tidlig å konkludere med tanke på bekjempelsesmetodene som er utprøvd under OPV 2016.

4.3.5 Herder, in situ brenning - Måloppnåelse, erfaringer, nytteverdi

Alle 3 planlagte utslipp med Grane Blend råolje ble gjennomført dag 1. Alle tre utslippene ble antent. Områder som ikke ble antent ble behandlet med dispergeringsmiddel. Guiding av herderoperasjonene samt antennelse ble begrenset pga. at USV/Aerostat ikke var operativ. Guiding ble derfor forsøkt gjort fra Strilborg, vha. IR (SECurus, nyttig men ikke optimalt). Det ble vurdert flere metoder for håndtering av residue etter brenning. Bruk av absorberende lenser ble vurdert som den beste teknikken. Gjenværende residue av brent olje var ekstremt viskøst og fløt tungt i sjøen. Samling av residue i absorberende lenser var mindre effektivt enn forventet.

Totalt sett anser vi HISB-forsøkene som vellykket, tatt i betraktning at dette er første gang det gjennomføres forsøk med in situ brenning uten bruk av brannsikre lenser i åpen sjø. Representantene fra IOGP var meget tilfredse med gjennomføringen.

For en detaljert beskrivelse henviser vi til rapporten fra IOGP som er under utarbeidelse. Erfaringene vi kan trekke fra forsøket, spesielt ut fra et operativt ståsted, er i grove trekk som følger:

- Flakene til brenneforsøkene ble ikke lagt ut nøyaktig likt fra gang til gang. Det første flaket var ved avslutning av utslippet rundt 80 m langt, mens det siste flaket (utslipp 4.3) var tilnærmet punktformig med en diameter på ca. 30 m.
- Referanseflaket som ikke ble påført herder ble også antent, etter like lang tid på sjøen som de andre flakene. Dette flaket ble i likhet med de andre flakene delt i flere mindre flak av MOB-båtene. Dette betyr at herder kanskje ikke er et absolutt must for å kunne brenne uten brannsikre lenser.
- Grunnet tekniske problemer med overføring av bilder fra aerostat ble påføring av herder fra MOB-båt sterkt hemmet grunnet mangelfull oversikt over hvor farkosten til enhver tid befant seg i forhold til flaket. Påføring av herder fra arbeidsbåt basert kun på visuell observasjon fra båten ville ikke vært mulig.
- Oversikt fra luften er avgjørende for å kunne påføre herder på en effektiv og virkningsfull måte, helst uten bruk at båt som lett splitter et flak.
- Herder viste seg effektiv for å konsentrere de tynnere delene av flakene, men kan også ved uheldig plassering også bidra til å splitte tykke deler av et flak. Også på en mindre skala synes oljesøl påført herder å bli mer fragmentert.
- Ved ISB er det avdampet gass fra oljen som brenner. Tetthetsmålinger fra 3 prøver tatt av residu etter brenneforsøkene under OPV 2016 sammenliknet med Grane Blend avdampet i SINTEFs laboratorier indikerer at effektiviteten har vært under 50% for olje som har vært brent. Dersom dette tallet synes lavt må vi ta i betraktning at målte flaktykkelser har vært mellom 2-3 mm og 7 mm. En oppkonsentrering av olje i lenser vil sannsynligvis gi bedre effektiviteter siden man da får samlet oljen i tykkere flak og får bedre isolasjon mot sjø.
- På grunn av manglende oversikt over posisjonering splittet MOB-båtene ved enkelte tilfeller de tykkere delene av flakene, noe som gjorde det vanskelig å få antent all tykk olje.

- Både påføring av herder og antenning kan effektiviseres i betydelig grad ved operasjon fra helikopter eller drone der operatøren har god oversikt over posisjonering.
- En bedre teknikk for oppsamling av residue må utvikles ved operasjonalisering av ISB.
- Detaljert analyse av bilder tatt fra det finske overvåkingsflyet etter utslipp av bare herder indikerer at herder kan redusere frekvensen av brytende bølger under de aktuelle værforholdene. For norske forhold er det imidlertid vanskelig å se for seg at bruk av herder på denne måten vil ha noen operativ betydning.
- Som en del av brenneforsøket gjennomførte UiB målinger på konsentrasjon av små sotpartikler og PAH (polysykliske aromatiske hydrokarboner, dannes ved ufullstendig forbrenning av organisk materiale). Små sotpartikler (PM2.5) kan trekkes helt inn i lungene og regnes som farligere enn de større partiklene. PAH regnes som kreftfremkallende.
- Inne i røykskyene ble det funnet konsentrasjoner av PAH opp mot grenseverdien for yrkeseksponering, og nivået av små sot -partikler (PM2.5) var svært høyt.
- Både KV Sortland og USV var plassert utenfor drivbanen til røykskyene, og besetningene var eksponert for neglisjerbare konsentrasjoner av helsefarlige komponenter fra selve brenningen av oljen.
- Forsøk 4 med in situ brenning har gitt NOFO en god start på arbeidet med å operasjonalisere ISB.
- Oljevern 2015-prosjektet på utvikling av en igniter med dertil hørende drone for å levere igniteren på best mulig plass i et utslipp hadde stort utbytte av å delta på OPV 2016. Igniter og drone vil være ferdig utviklet i løpet av høsten, og er foreslått tatt med under forsøket som planlegges innenfor BASEC-samarbeidet opp mot isen i Barentshavet i mars 2017.
- Gjennom at vi har fått innblikk i prosjektet til IOGP der flere av NOFOs medlemmer deltar har NOFO blitt styrket i troen på at vi operativt kan bidra til utviklingen av in situ brenning som bekjempelsesmetode.

4.4 Fjernmåling

Fjernmåling ble brukt for å understøtte de ulike forsøkene. Følgende fjernmålingsressurser ble brukt under Olje på Vann øvelsen:

- Optiske droner
- Drone med FLIR (infrarød) kapasitet
- Fly
- OSD radar på fartøy
- Satellitter
- Håndholdte IR kamera

I forhold til flyovervåkingen ble det i forkant etablert en aerial surveillance plan som sa noe om flyvingene, antall og hvilke forsøk de skulle dekke. Når det gjelder bruke av droner, så var dette et nytt område. NOFO hadde ikke tidligere hatt med droner på en Olje på vann øvelse, og i den forbindelse ble det gjennomført risikovurdering for bruk av droner, som resulterte i en prosedyre.

4.4.1 Bruk av droner og aerostater

Tre aerostater var operasjonelle under OPV.

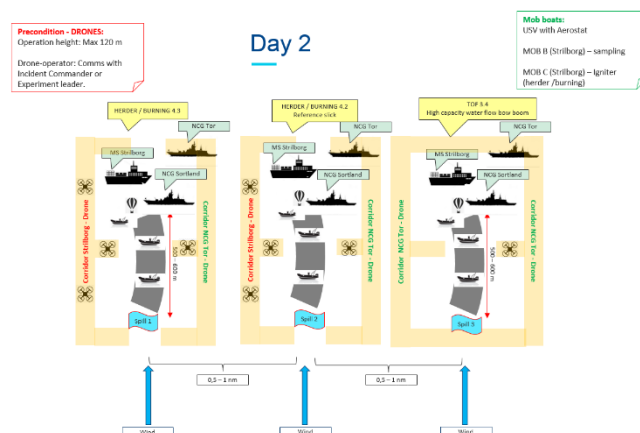
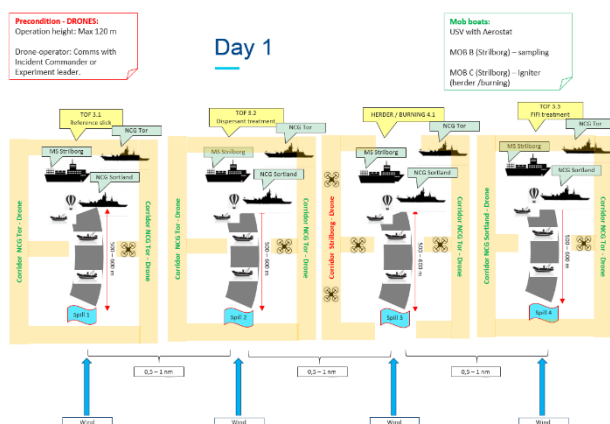
1. USV
2. Stril Luna (Desmi)
3. Energy Swan (CB6)



Bildet er tatt av det nederlandske overvåkingsflyet som viser Desmi forlenser med Aerostat. Aerostaten om bord på Stril Luna hadde som oppgave å hjelpe forsøksansvarlig å holde kontroll på forsøket, samt overvåke olje i lensa og eventuelle lekkasjer under testingen av systemet.

Under OPV var det droner fra Maritime Robotics (Strilborg) og Kystvakten (KV Tor) som deltok.

Maritime Robotics deltok med 3 droner, for å dekke brenningsforsøkene (forsøk 4). Kystvakten sin drone var fri til å dekke øvrig aktivitet. Det ble laget risikovurderinger som endte i en prosedyre der vi la inn horisontal separasjon, siden dronene skulle operere samtidig. Dronene fra Strilborg holdt seg til høyre for utslippet og drone fra KV Tor holdt seg til venstre (se figur under).



Droneflyving fra KV Tor

Totalt bidro KV Tor med 3 timer og 28 min datafangst fra luften på høyde 120 m AGL som var vår nominerte og forhåndstildelte operasjonshøyde gjennom sin tilstedeværelse tirsdagen 14.juni.

KV Tor var i luften på alle utslipp på forhåndsvarslede tidspunkt og i tildelt høyde og luftkorridor. KV Tor dokumenterte all utslipp og diverse delmål.

KV Tor sitt RPAS team fikk C/S «Delta Sierra» fra NOFO og operasjonsordre.

Det ble flydd RPAS på utslipp av typen Åsgard Blend og Statfjord/ Heidrun olje. KV Tor hadde RPAS i luften på alle forsøkene 3.1, 3.2, 3.3 og 4.1. Under øvelsen og tester hadde KV Tor en datafangst på mellom 35-40GB komprimert data.

RPAS operasjoner under 400fot var tildelt kommunikasjonskanal VHF CH 12 samt sekundærkanal via ILS VHF CH 68.

Det ble tatt flere stillbilder samt videoopptak med EO/farge, IR White/Black og IR Black/White. RPAS fløy på tildelt høyde på 120 m AGL flere sveip fra utslipp start til utslipp slutt.

Datafangst utført med RPAS Indago 2 med Duo+ EO/IR sensor under NOFO OOW 2016 øvelsen viser at RPAS pilot, Co pilot og beslutningstakere i OPS kan bedømme oljeflakets utbredelse, ved behov målrettet lede lensestystemer i aksjon effektivt og identifisere/ dokumentere oljeflakets kjerne samt ulike lag og avgrensninger.

Samlet gir dette tidsriktig dokumentasjon av situasjonsbildet i innsatsområdet.



Eksempler på bilder fra dronen på KV Tor som viser EO bilde (til venstre) og bilde fra IR kamera (til høyre). Bildene er tatt på samme tid.

Droneflyving fra Strilborg

Det ble flydd to droner med dagslyskamera og en drone med sensorer for prøvetaking av røyk (ISB). Dronen med prøvetakingsutstyr fløy i forbindelse med brenningsforsøkene første dagen. Dronene med kamera samlet data av oljeflak, bruk av herdere samt brenning.



Drone operert fra Strilborg.



Bruk av drone for oversiktsbilde.



Bruk av drone for prøvetaking i røyksky.

4.4.2 Bruk av fly

En pre-exercise briefing ble avholdt ved NOFO mandag 13 juni kl.16, der alle flycrew var representert (Norge, Finland, Nederland). I tillegg var dronepiloter fra Maritime Robotics, og dronepiloter fra KV Tor tilstede.

Stein L. Clason fra Avinor holdt en briefing på flyving i kontrollert luftrom (Balder CTA), da dette var nytt for 2016.



Norske LN-KYV



Nederlandske PH-CGN



Finske OH-MYN

Bildene viser de deltagende flyene fra Norge, Finland og Nederland.

NOTAM ble utstedt for øvingsperioden.

Følgende oppdrag ble gitt som utgangspunkt til flyene, og tilleggsoppdrag ble gitt av ILS ved ankomst til feltet.

Forsøk 1 og 2:

Registrere eventuelle lekkasjer i lense.

Forsøk 3 – TOF:

Dokumentere oppførsel og areal av TOF utslipp:

- Ved utslipp
- Spredning etter utslipp
- Før bekjempelse (dispergering eller spyling)
- Etter bekjempelse

Forsøk 4 – ISB m/u herder:

ISB utslipp overvåkes av droner og aerostat

Etter påføring av herdere forventes utslippene å være små (30 m i diameter)

Dokumentere oppførsel og areal av ISB utslipp:

- Ved utslipp.
- Ved utbredelse.
- Ved sammentrekning etter påføring av herder.
- Før antenning.
- Etter brenning.

Før hver flight ble flycrewene briefet og oppdrag som beskrevet ovenfor ble gitt, samt siste oppdatering fra ILS. Etter hver flight kom crewene inn til NOFO med sensordata.

Under viser de ulike flightene som ble gjennomført. Det ble gjennomført 11 oppdrag under Olje på Vann øvelsen. Oppdrag OOW 14.06 (Dag 1, tirsdag) ble kansellert på grunn av at luftrommet i hele Sør-Norge ble stengt (radarfeil). De øvrige kanselleringer (16.6) ble gjort pga at forsøkene var gjennomførte.

Flight ID	AC	Day	ETA at Entry Point	Tasking	ETD at Exit Point (UTC)
OOW14.01	Norway	TUE 14	0600 UTC (0800L)	Photo and RS	0800 UTC (1000L)
OOW14.02	Finland	TUE 14	0805 UTC (1000L)	Photo and RS	1000 UTC (1200L)
OOW14.03	Netherland	TUE 14	1145 UTC (1345L)	Photo and RS	1340 UTC (1540L)
OOW14.04	Norway	TUE 14	1345 UTC (1545L)	Photo and RS	1540 UTC (1740L)
OOW14.05	Finland	TUE 14	1545 UTC (1745L)	Photo and RS	1740 UTC (1940L)
OOW14.06-CNL	Netherland	TUE 14	1745 UTC (1945L)	Photo and RS	1945 UTC (2145L)
OOW15.01	Norway	WED 15	0600 UTC (0800L)	Photo and RS	0800 UTC (1000L)
OOW15.02	Norway	WED 15	0805 UTC (1005L)	Photo and RS	1000 UTC (1200L)
OOW15.03	Finland	WED 15	1005 UTC (1205L)	Photo and RS	1200 UTC (1400L)
OOW15.04	Netherland	WED 15	1205 UTC (1405L)	Photo and RS	1400 UTC (1600L)
OOW15.05	Finland	WED 15	1405 UTC (1605L)	Photo and RS	1600 UTC (1800L)
OOW15.06	Norway	WED 15	1830 UTC (2030L)	Photo and RS	2030 UTC (2230L)
OOW16.01	Netherland	THU 16	0600 UTC (0800L)	Photo and RS	0800 UTC (1000L)
OOW16.02	Finland	THU 16	0805 UTC (1005L)	Photo and RS	1000 UTC (1200L)
OOW16.03	Norway	THU 16	1005 UTC (1205L)	Photo and RS	1200 UTC (1400L)
OOW16.04	Netherland	THU 16	1205 UTC (1405L)	Photo and RS	1400 UTC (1600L)
OOW16.05	Finland	THU 16	1405 UTC (1605L)	Photo and RS	1600 UTC (1800L)

NOFO har fått store mengder med sensordata fra overvåkingsflyene og droneflyvingene.

Av sensordata fra flyene er det optiske bilder/video, SLAR, IR, IRUV bilder vi har fått inn, som dekker alle forsøkene som ble gjennomført.



Bildene over viser et rent IR bilde over referanseflaket og bildet i blått viser IR (venstre side) og UV (høyre side) av samme referanseflak. Bildene er tatt av det finske overvåkingsflyet.

4.4.3 Bruk av satellitter

- Hovedmålet er å teste prosedyrer og utstyr for oljevern
- En enestående anledning til å samle overlappende fjernmålingsdata.
- I forkant av forsøkene vil KSAT planlegge og bestille satellitt dekning iht utslipp.
- Under forsøkene vil KSAT prosessere satellittdata
- Hver scene undersøkes med tanke på deteksjonsrapport.

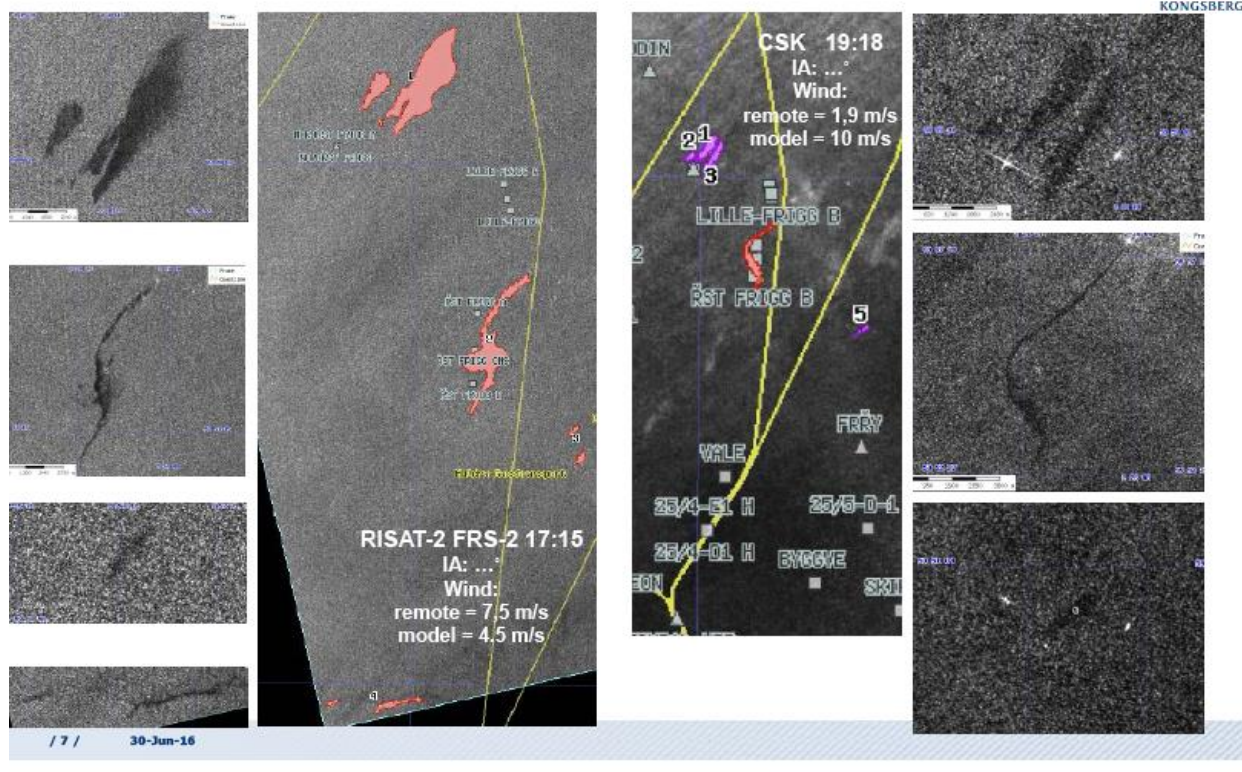
Oil discharges are detected in X of 11 SAR acquisitions



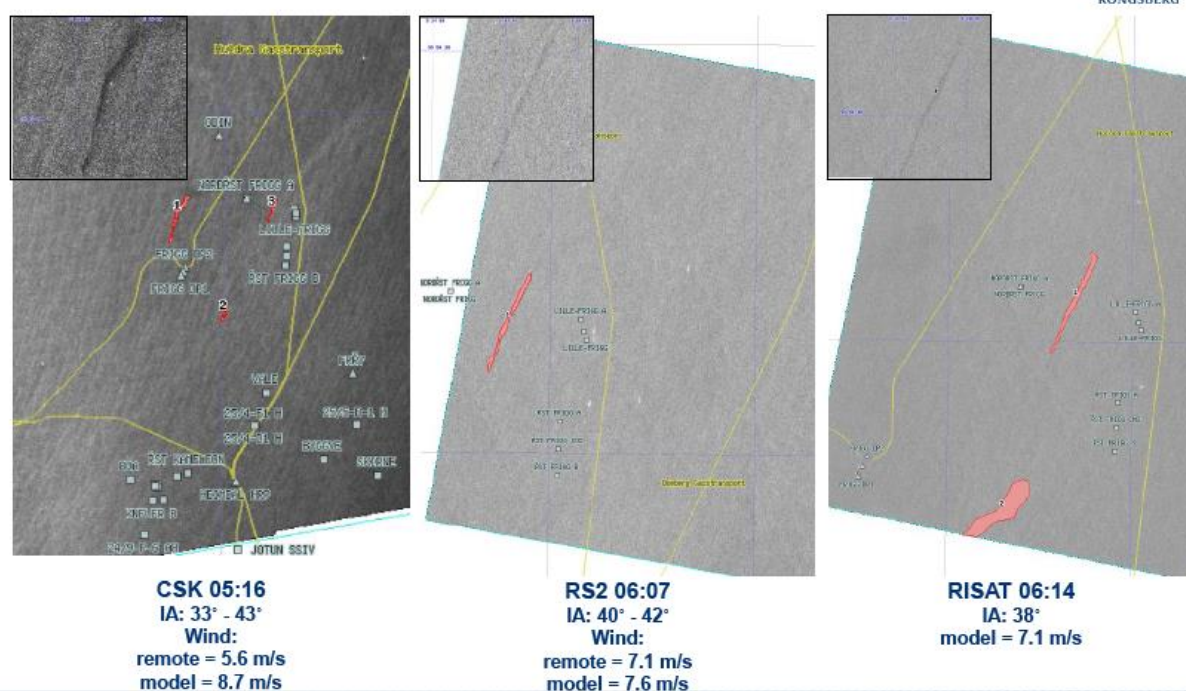
Sensor	Mode	Date	Time (UTC)	Pol.	# detections
RISAT-1	FRS-1	06/14/2016	06:22	CP	0
RISAT-1	FRS-2		17:16	QP	4
Cosmo-SkyMed	WR#04		19:18	VV	5
Cosmo-SkyMed	WR#02	06/15/2016	05:16	VV	3
Radarsat-2	FQ21		06:07	QP	1
RISAT-1	FRS-1		06:14	CP	2
RISAT-1	FRS-1		17:07	CP	1
Radarsat-2	FQ22		17:35	QP	3
Cosmo-SkyMed	WR#02		17:59	VV	7
Cosmo-SkyMed	WR#00		18:48	HH	2
RISAT-1	FRS-1	06/16/2016	06:07	CP	0

I satellittbildene forekommer det observasjoner som ikke skyldes OPV.

14th June 2016

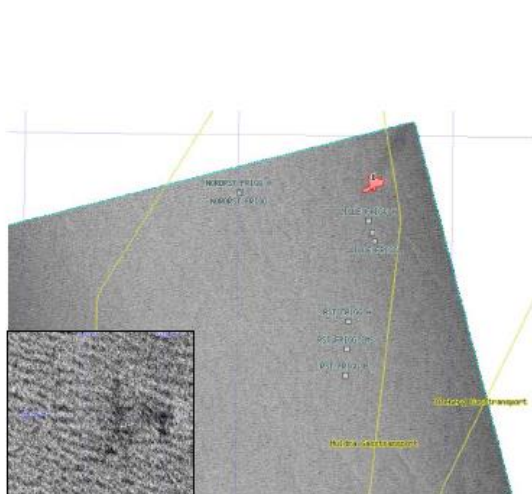


15th June 2016

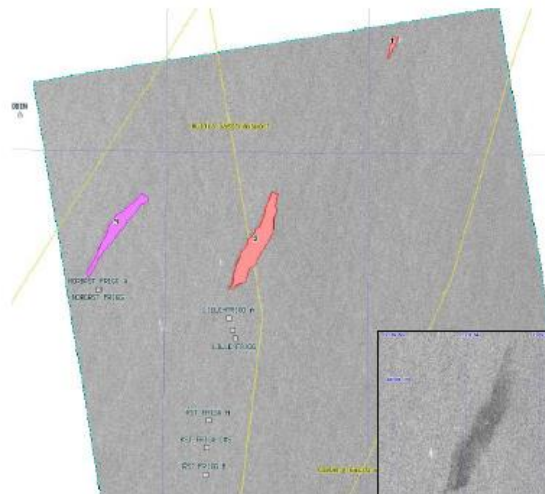


15th June 2016


KONGSBERG



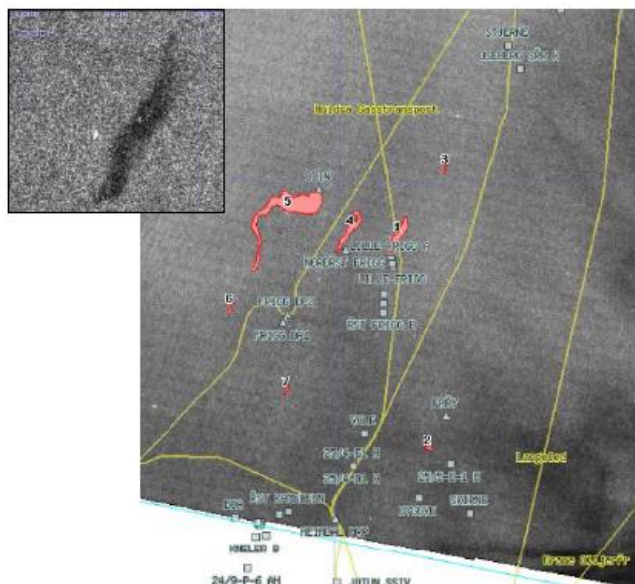
RISAT 17:07
IA: 14°
Wind:
model = 4.5 m/s



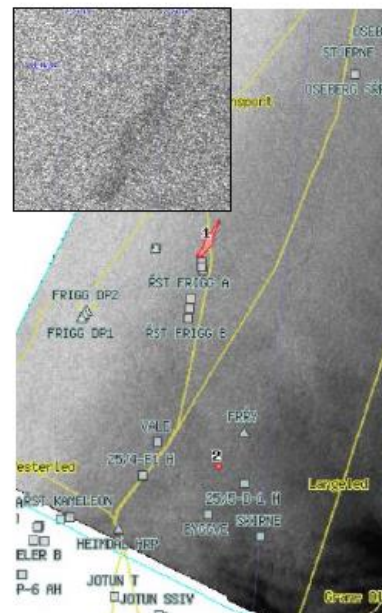
RS2 17:35
IA: 41° - 42°
Wind:
remote = 2.0 m/s
model = 4.5 m/s

15th June 2016


KONGSBERG



CSK 17:59
IA: 33° - 43°
Wind:
remote = 2.2 m/s
model = 4.5 m/s



CSK 18:48
IA: 18° - 32°
Wind:
remote = 4.3 m/s
model = 4.5 m/s

4.4.4 Oppsummering fjernmåling – nytteverdi

Gjennom planleggingen, gjennomføringen og etterarbeidet av årets olje på vann øvelse er det god læring hele veien. Vi har hatt med fjernmålingsressurser (herav droner) som ikke har vært testet ut på tidligere slike større og komplekse øvelser.

Erfaringene som vi gjorde oss ute på feltet som vi vil dra med oss videre er blant annet;

- En tydelig Air coordinator rolle ute på feltet er en nødvendighet for å holde track på alle fjernmålingsressurser som er i luften på en og samme tid. Vi hadde denne rollen til en viss grad i år, men denne rollen må spisses og trenes systematisk.
- Bevisstgjøring rundt hva de ulike fjernmålingsressursene kan gi av informasjon må kommuniseres tydeligere til både operasjonsledelen på land, samt ILS.
- Mer bevisstgjøring rundt bruken av hvordan de ulike fjernmålingsressursene kan brukes;
 - o Fly – guiding / generell overvåking / taktisk bruk
 - o Droner – guiding / generell overvåking / taktisk bruk
 - o Aerostat – guiding

For å kunne optimalisere bruken av lense-systemer, må en ha øyne opp i luften som kan si noe om olje-flakets utbredelse, hvor en finner de tykkeste delene av av olje-flak, samt overvåke flakene for å kunne si noe om hvor de driver hen. Fjernmåling er en nødvendighet for å kunne understøtte innsatsleder og bruken av bekjempelsesmetoder.

4.5 NOFO beredskapssentral

NOFO beredskapssentral var bemannet gjennom hele OPV, og alle posisjoner var besatt med NOFO ansatte og NOFO vakt personale fra operatørselskapene. Bildebygging og loggføring ble gjort i NORA, og NOFO COP ble brukt i utprøvingsøyemed.

Beredskapsorganisasjonen på land støttet operasjonen på havet med bla følgende informasjon:

- værdata, inkludert meteogram
- drivbaneberegninger
- koordinere flyaktivitet iht program
- fjernmåling
- logistikk

Mannskapene fra alle fly som deltok på OPV, ble «briefet» i NOFOs lokaler og gitt en siste oppdatering om status på feltet i operasjonsrommet før hvert tokt.

Beredskapssentralen var besøkt av ressurspersoner fra KSAT, UIT, OSRL og SINTEF. Videre ble det gjennomført brief for flere operatørselskaper.

4.6 Utsluppede mengder

Følgende forsøk med tilhørende utslipp lå til grunn for OPV 2016. Forbruk angir faktisk utsluppede mengder:

	Forsøk	Tillatt benyttet under OPV			Forbruk OPV	
		Emulsjon	Råolje	Annet	Råolje/emulsjon	Annet
1	Current Buster 6	2x50 m ³			0	
2	Desmi Forlense	1x50 m ³			50 m ³	
3	Tynne oljefilmer		4x10 m ³	5 m ³ Dasic NS	30 m ³	2,8 m ³ Dasic NS
4	In-situ brenning + herder		3x6 m ³	17 liter herder	16 m ³	17 liter herder
5	Totalt	150 m ³	58 m ³			

Det ble sluppet ut 50 m³ emulsjon til forsøk med Desmi forlenser.

For forsøkene med tynne oljefilmer (TOF) ble det benyttet 30 m³ Åsgard Blend råolje.

For forsøkene med brenning (ISB) ble det benyttet 16 m³ Grane Blend råolje.

Det ble benyttet 2,8 m³ dispergeringsmiddel Dasic NS og 17 liter herder (ThickSlick 6535).

4.7 Klarering av området etter endt gjennomføring

Området ble overflydd av LN-KYV kl 20:53 15. juni. Området ble da erklært klarert for bekjempbar olje, og det ble tatt en beslutning om at gjenværende fartøy kunne forlate området.

5 DISKUSJON OG KONKLUSJONER

Etter OPV har NOFO fått verifisert økt slepehastighet av konvensjonelle lenser med bruk av forlenser. Bruk av forlenser vil derfor kunne øke kapasiteten til eksisterende NOFO systemer spesielt ved bekjempelse av spredte oljeflak over større områder og for bedre å kunne holde posisjonen ved sterke strømforhold.

ISB forsøkene viste at vi kunne antenne utslippene av råolje både ved bruk av herder og uten herder. Forsøkene ble gjort på åpent hav uten bruk av lenser og resultatet viser at ISB kan være et tiltak ved rolige værforhold på åpent hav, ikke bare i isfylte farvann hvor denne bekjempelsesformen så langt har vært mest aktuell. Det er foreløpig usikkert hvor viktig bruk av herder er for å oppnå en effektiv brenneoperasjon. Tidligere studier viser at bruk av herder er svært viktig, spesielt ved tynnere oljefilmer.

Et større forbedringspotensial innen ISB er selve antennelsesteknologien. I forsøkssammenheng er det fullt forsvarlig å antenne oljen som den ble gjort på årets OPV, men NOFO ser for seg en videreutvikling på dette området, spesielt pga sikkerhetsaspektet for innsatspersonell, men også for å håndtere olje over større områder på kort tid. Her foregår det arbeid både i teknologiprogrammet Oljevern 2015 og i andre sammenhenger internasjonalt.

Videre har årets OPV gitt en verifikasjon av konsentrasjoner av flyktige hydrokarboner og PAH i luft, eksponering og eventuelt opptak hos innsatspersonell samt effektivitet av beskyttelsesutstyr.

Detaljerte resultater fra forsøk med tynne oljefilmer og in-situ-brenning gjøres gjennom vitenskapelige publikasjoner og prosjektrapporter, bla gjennom Dr.-gradsavhandling, rapportering i tynne oljefilm-prosjektet og i IOGP. NOFO vil følge opp disse rapportene og tilgjengeliggjøre referanser på NOFOs nettsider når disse er ferdigstilt.

NOFO har i sin strategi for perioden 2016-2020 aktivitet som går på operasjonalisering av ISB som bekjempningstiltak. Årets OPV verifiserte at ISB kan være en effektiv bekjempelsesmetode i Norge og NOFO ønsker å gå videre med studier og tester for videre å utvikle og verifisere et konsept for ISB.