

OC2019 A-091 - Åpen

Rapport

Prøvetaking av oljeprøver fra observasjoner ved Statfjord

Feltrapport 15-16. mai 2019

Forfatter(e)

Frode Leirvik

Emlyn John Davies



SINTEF Ocean AS

Postadresse:
Postboks 4762 Torgarden
7465 Trondheim
Sentralbord: 46415000Foretaksregister:
NO 937 357 370 MVAEMNEORD:
Oljefilm;
Statfjord

Rapport

Prøvetaking av oljeprøver fra observasjoner ved Statfjord

Feltrapport 15-16. mai 2019

VERSJON
2.0DATO
2019-06-17FORFATTER(E)
Frode Leirvik
Emlyn John DaviesOPPDRAGSGIVER(E)
NOFO, EquinorOPPDRAGSGIVERS REF.
Ståle Jensen, Kurt HøylandPROSJEKTNR
302004951ANTALL SIDER OG VEDLEGG:
11

SAMMENDRAG

SINTEF ble kontaktet av NOFO 15.05.2019 angående observert overflateolje av tankskipet "Eagle Bergen" som på det tidspunktet gjennomførte lasting fra lastesystemet ca. 2 km fra Statfjord A plattformen. SINTEF bistod i perioden 15-16. mai med prøvetaking av oljeprøver fra beredskapsfartøyet "Stril Merkur".

Denne feltrapporten gir en kort beskrivelse av observert overflate olje i forbindelse med prøvetaking. Det er også tatt inn bilder og informasjon fra prøvetaking utført fra fartøyene "Normand Færking" og "Stril Herkules". De fleste prøvene oppsummert i denne rapporten ble sendt til SINTEF for videre analyser for identifikasjon. Det utarbeides en egen rapport med resultater fra disse analysene.

UTARBEIDET AV
Frode LeirvikKONTROLLERT AV
Kristin Rist SørheimGODKJENT AV
Mimmi Throne-Holst

SIGNATUR



SIGNATUR



SIGNATUR

RAPPORTNR
OC2019 A-091ISBN
978-82-7174-363-5GRADERING
ÅpenGRADERING DENNE SIDE
Åpen

Historikk

VERSJON	DATO	VERSJONSBESKRIVELSE
1.0	2019-05-20	Draft

2.0	2019-06-17	Final
-----	------------	-------

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	4
1.1	Mobilisering	4
1.2	Demobilisering	4
2	Prøvetaking og oversikt over prøvematerialet	4
3	Visuelle vurderinger av overflateolje og prøver	7
3.1	Observasjoner og prøvetaking 15. mai 2019	7
3.2	Observasjoner og prøvetaking 16. mai 2019	7
4	Referanser	10
A	BAOAC (Bonn Agreement Oil Appearance Correlation)	11

1 Innledning

SINTEF ble kontaktet av NOFO 15.05.2019 angående observert overflateolje av tankskipet "Eagle Bergen" som på det tidspunktet gjennomførte lasting fra lastesystemet ca. 2 km fra Statfjord A plattformen. Oljefilm på sjø ble observert kl. 08:35 15.mai og lastingen ble stoppet. Det var rolig værforhold og tåke ved dette tidspunktet. Det ble tatt oljeprøver av observert overflateolje fra fartøyet "Stril Herkules" etter at utslippet ble oppdaget. SINTEF mobiliserte et feltteam bestående av to personer som reiste ut til Statfjordfeltet med beredskapsfartøyet "Stril Merkur" samme kveld. "Stril Merkur" ankom lokaliteten ca. kl. 04:00 natt til 16.mai 2019. Se ellers info om mobilisering og demobilisering under.

SINTEF bistod med prøvetaking av totalt 9 prøver fra sjøoverflaten. I tillegg ble to prøver tatt fra fartøyet "Stril Herkules" og overført til "Stril Merkur". Oljeprøver ble sendt til Trondheim for videre analyser for identifikasjon iht. CEN, 2012 i SINTEF sine laboratorier. Det utarbeides en egen rapport med resultater fra disse analysene.

Denne feltrapporten beskriver prøvetaking i området og gir visuelle observasjoner av overflateoljen ved prøvetaking. Det er også tatt inn bilder og informasjon fra prøvetaking som ble utført fra fartøyene "Normand Færking" og "Stril Herkules".

1.1 Mobilisering

SINTEF ble kontaktet via vakttelefon (+47 930 59 476) kl. 11:21, 15. mai 2019, og ble bedt av NOFO om å mobilisere for utreise til Statfjordfeltet. Det ble umiddelbart iverksatt mobilisering ved SINTEF. Det ble pakket utstyr og utført annet praktisk arbeid i forbindelse med mobiliseringen, samt at det ble utført en HMS-gjennomgang med feltteamet før avreisen. I tillegg ble det utført forvitningsprediksjoner av en av Statfjordoljene med SINTEFs oljeforvitningsmodell (OWM) som ble oversendt NOFO, samt at skjema for mobiliseringsbekreftelse også ble oversendt NOFO dagen etter. Seniorforsker Emlyn John Davies og senioringeniør Frode Leirvik var klar for avreise fra SINTEF kl. 14:30 med taxi til flyplass (Værnes) og videre avreise med fly til Flesland (Bergen) kl. 16:25, medbringende 10 kolli med diverse måle- og prøvetakingsutstyr. Det ble deretter biltransport fra Flesland til Mongstadbase for videre avreise med beredskapsfartøyet "Stril Merkur" til Statfjordfeltet utpå kvelden. Ankomst Statfjordfeltet ca. kl. 04:00 natt til 16. mai.

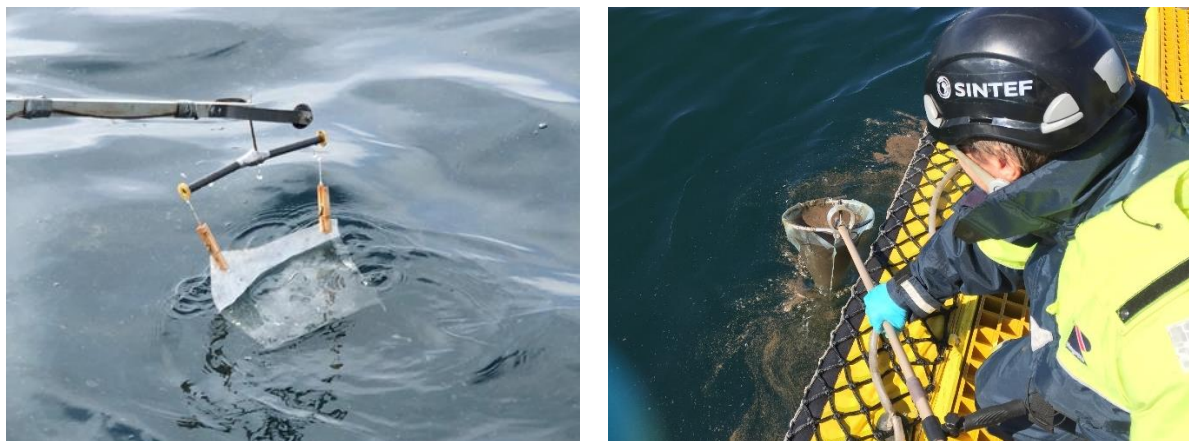
1.2 Demobilisering

SINTEFs feltteam ble demobilisert utpå kvelden 16.mai, og ankom Mongstad ca. kl. 07:00 på morgenen 17.mai. Grunnet få flyavganger denne dagen ble det ikke avreise fra Flesland før kl. 16:30 og feltteamet var hjemme i Trondheim rundt kl. 18:00 samme dag. Måle- og prøvetakingsutstyret ble ettersendt av NOFO til SINTEF.

2 Prøvetaking og oversikt over prøvematerialet

Prøvetaking med bruk av teflonnett ble benyttet hvor det ble observert tynn oljefilm på sjø beskrevet som "sheen/rainbow/metallic", dvs. filmtykkelse i størrelsesorden 0,04-50 μm iht. BAOAC (Bonn Agreement Oil Appearance Correlation), Lewis (2007). Se tabell over BAOAC koder i Appendiks A. Det ble ikke utført måling av oljefilmtykkelse. Prøvetakingen med teflonnett ble utført ved å føre nettet gjennom oljefilmen hvor oljen adsorberes til nettet. Under denne hendelsen ble teflonnettet med adsorbent olje overført til egne glassflasker for senere analyser ved SINTEF. Ved observert tykkere oljefilm på sjøoverflaten ble disse prøvene tatt med bruk av en såkalt prøvetakingshåv. Olje som samles opp ble oppkonsentrert i håven for deretter å bli overført til (aluminiums) beger, som senere ble tatt om bord på "Stril Merkur" hvor fritt vann ble separert fra selve oljefasen. Oljefasen, også beskrevet som bulkolje, ble deretter overført til 40 ml prøveglass for analyser hos SINTEF.

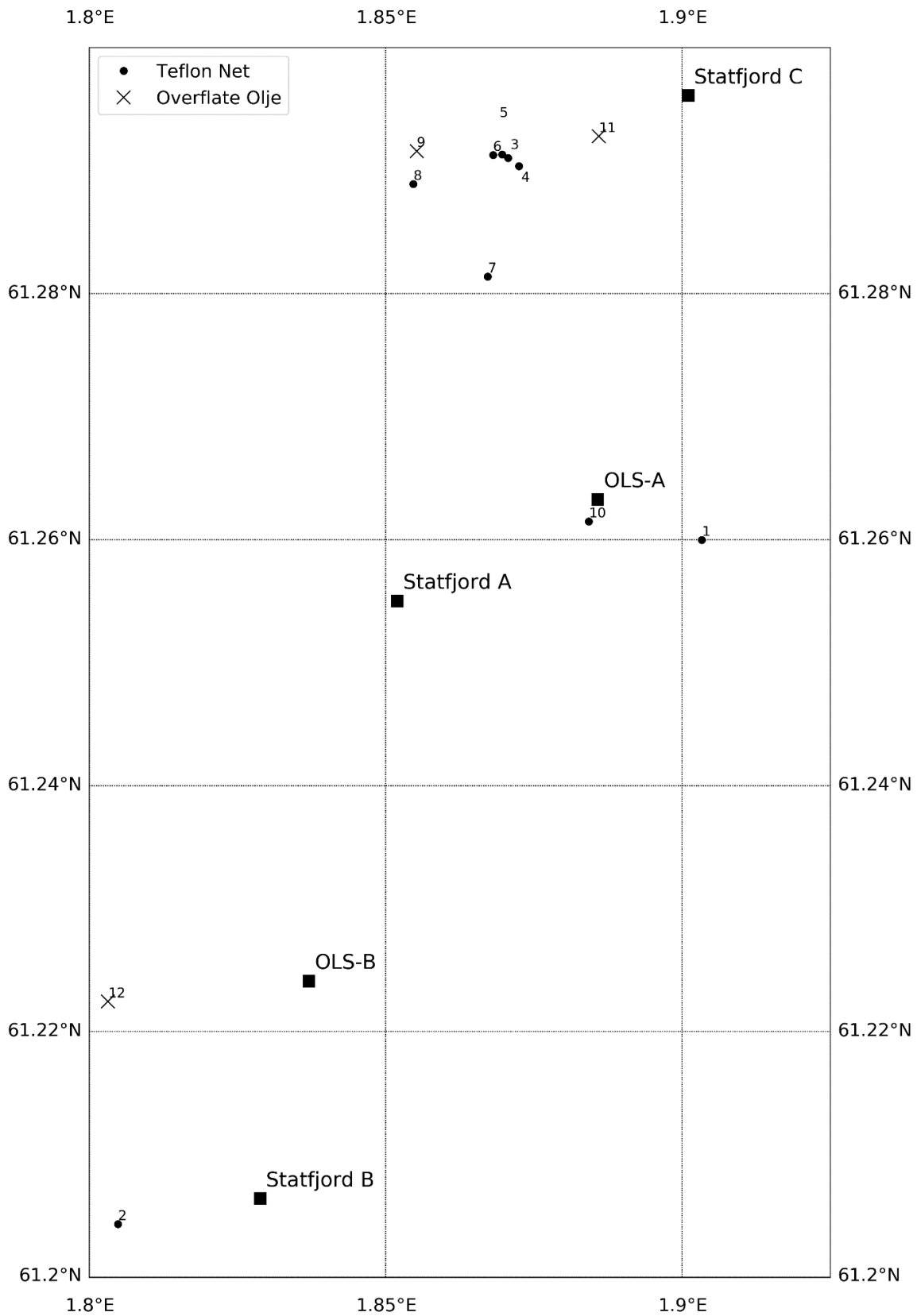
De to prøvetakingsmetodene med bruk av teflonnett og prøvetakingshåv er illustrert i Figur 2.1. Oversikt over prøvene som ble tatt er oppsummert i Tabell 2.1. Bemerk at prøvene som ikke har spesifisert SINTEF identifikasjon (ID) som oppgitt i Tabell 2.1 ikke ble sendt til SINTEF for videre analyser. Posisjoner for prøvetaking er også vist i Figur 2.2.



Figur 2.1 Prøvetaking med teflonnett (venstre) og prøvetakingshåv (høyre).

Tabell 2.1 Prøver tatt i området rundt Statfjord fra "Stril Herkules" og "Stril Merkur". Kolonnen merket "Kart ref" henviser til prøvens posisjon i kartet som vist i Figur 2.2.

Kart ref.	SINTEF ID	Dato	Tid	Posisjon	Fartøy	Prøvetype	Beskrivelse
1	2019-04059	15.05.2019	08:40	N61°15,6 E001°54,2	Stril Herkules	Teflonnett	
2		16.05.2019	09:25	N61°12,26' E001°48,29'	Normand Ferking	Teflonnett	
3	2019-04060	16.05.2019	09:55	N61°17,461 E001°52,238	Stril Merkur	Teflonnett	Sheen/rainbow
4	2019-04061	16.05.2019	09:59	N61°17,422 E001°52,349	Stril Merkur	Teflonnett	Sheen/rainbow
5	2019-04062	16.05.2019	10:09	N61°17,479 E001°52,177	Stril Merkur	Teflonnett	Rainbow
6	2019-04063	16.05.2019	10:15	N61°17,476 E001°52,086	Stril Merkur	Teflonnett	Brown oil/metallic
7	2019-04064	16.05.2019	10:20	N61°16'53", E001°52'02"	Stril Herkules	Teflonnett	
8	2019-04119	16.05.2019	12:58	N61°17,334, E001°51,278	Stril Merkur	Teflonnett	Sheen/småklumper
9	2019-04122	16.05.2019	13:15	N61°17,495, E001°51,314	Stril Merkur	Bulkolje	Brun emulsjon (0.5-1mm)
10		16.05.2019	15:50	N61°15,698, E001°53,0541'	Stril Herkules	Teflonnett	
11	2019-04120	16.05.2019	16:26	N61°13,567, E001°53,157'	Stril Merkur	Bulkolje	Lysbrun emulsjon (0.5-1mm)
12	2019-04121	16.05.2019	18:23	N61°13,347, E001°48,189'	Stril Merkur	Bulkolje	Lysbrun emulsjon (0.5-1mm)



Figur 2.2 Kart som viser posisjon til faste installasjoner og prøvetakingspunkter.

3 Visuelle vurderinger av overflateolje og prøver

3.1 Observasjoner og prøvetaking 15. mai 2019

Tankskipet "Eagle Bergen" varslet om observert overflateolje på sjø kl. 08:35 15. mai 2019. Mannskap på "Stril Herkules" tok en overflateprøve med teflonnett. Prøven ble merket "08:40 15. mai", men i loggen ble det oppgitt at daughtercraften gikk ut for prøvetaking kl. 09:30.

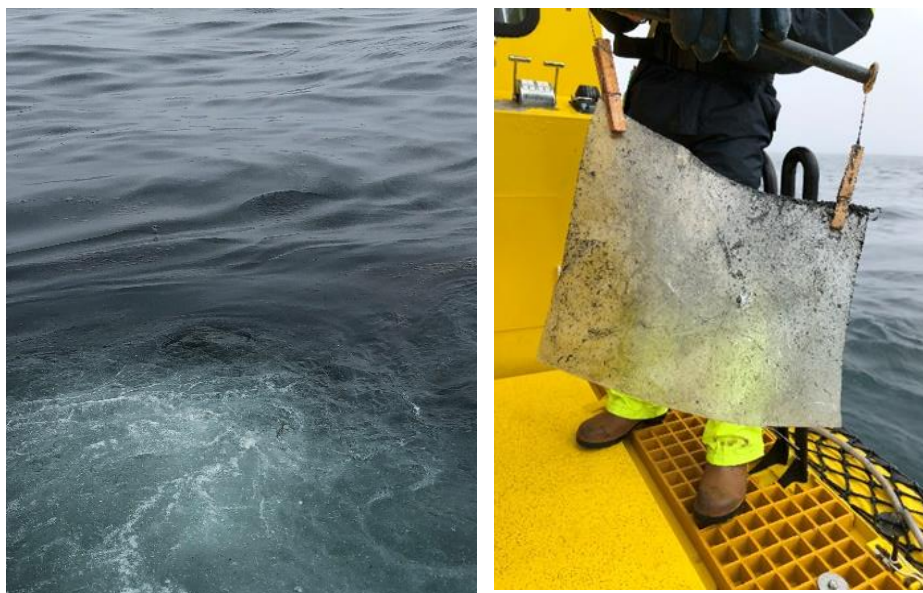
"Stril Herkules" rapporterte å ha kjent en sterk oljelukt ved prøvetakingen. Bildet under (Figur 3.1) er tatt fra "Stril Herkules" under prøvetakingen. Oljefilmen på bildet er såkalt "metallic" med innslag av synlig brunfarge. "Stril Herkules" rapporterte også at observerte oljefilm var ca. 200 meter i diameter.



Figur 3.1 Bilder tatt fra Stril Herkules 14:53 den 15.mai 2019.

3.2 Observasjoner og prøvetaking 16. mai 2019

"Stril Merkur" ankom feltet ca. kl. 04:00 den 16.mai, 2019. Det ble tatt 4 overflateprøver med teflonnett fra daughtercraften i tidsrommet kl. 09:55 til kl. 10:15 samme dag (Figur 3.2). Oljefilmen besto stort sett av "sheen/rainbow", dvs. tykkelser 0,04-5 μm iht. BAOAC med innslag av "metallic" og brun olje. Det ble ikke registrert lukt av lette råoljekomponenter verken fra overflateoljen på sjøen eller i noen av prøvene.



Figur 3.2 Overflateolje og teflonnett ved prøvetaking kl. 10:15, 16.mai 2019.

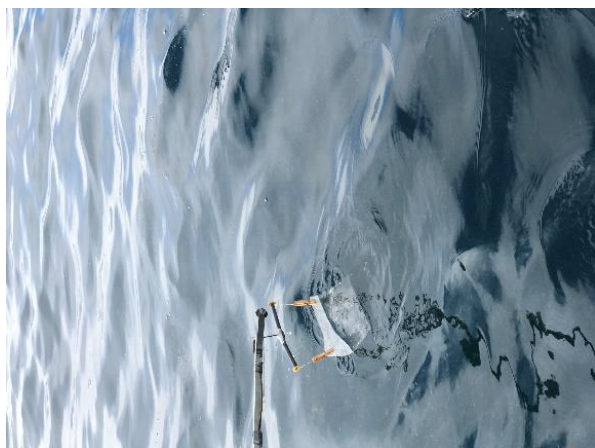
"Stril Herkules" tok også en oljeprøve av oljefilm observert ved skutesida til tankskipet "Eagle Bergen" kl. 10:20 den 16.mai 2019. Ut fra bildet ser oljefilmen ut til å bestå av en svært tynn film av type "sheen". Padprøven fra denne oljefilmen hadde også lite adsorbent olje på seg og luktet lite.



Figur 3.3 Bilde tatt ved prøvetaking med daughtercraften til "Stril Herkules".

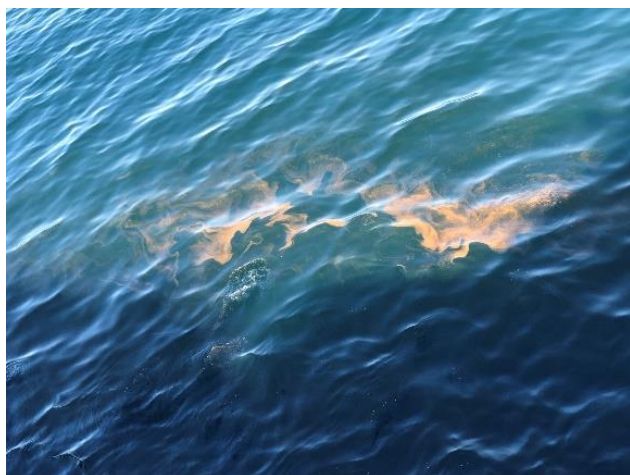
Det ble tatt en overflateprøve med teflonnett og en med prøvetakingshåv fra daughtercraften i tidsrommet fra kl. 12:58 til kl. 13:15 den 16.mai 2019 (Figur 3.4). Oljefilmen besto stort sett av "sheen/rainbow" tykkelser med innslag av brun olje. Det var ingen lukt av lette råoljekomponenter verken fra oljefilmen på sjø eller av

prøven. Oljen som ble prøvetatt var tyktflytende og var noe grøtete/kornete i konsistensen. Selv om prøven så klumpete ut var den glatt og oljeaktig når man kjente på den.



Figur 3.4 Prøvetaking med teflonnett kl. 12:58 og oppkonsentrert olje i prøvetakingshåven kl. 13:15 (16.mai 2019).

Det ble tatt en overflateprøve med prøvetakingshåv fra daughtercraften kl. 16:26, 16. mai 2019 (Figur 3.5). Oljefilmen var formet som striper med lysbrun olje på overflaten. Det var ingen lukt av lette råoljekomponenter i verken fra oljefilmen på sjøen eller av prøven. Oljen var tyktflytende og grøtete/kornete i konsistensen. Overflateoljen ble lett nedblandet i vannsøylen ved tilført energi. Oljedråpene i vannsøylen var store og steg raskt opp til overflaten igjen. Etter prøvetaking ble overflateprøven overført til to glass, hvorav olje/emulsjonen i det ene glasset ble forsøkt brutt med emulsjonsbryter ved å tilsette 2000 ppm Alcopol O 60%. Emulsjonen lot seg lett bryte opp og vanninnholdet ble målt til 75 vol.%. Den vannfrie oljen stivnet i prøveglasset ved romtemperatur noe som indikerer et høyt stivnepunkt av residuet.



Figur 3.5 Bilde av lysebrunt overflateolje tatt fra "Skandi Merkur" og oppsamlet olje med bruk av prøvetakingshåv fra den samme overflateolje (kl. 16:26, 16.mai 2019).

Det ble også tatt en overflateprøve med prøvetakingshåv fra daughtercraften kl. 18:23, 16.mai 2019, som vist i Figur 3.6. Oljefilmen besto av striper med lysbrun olje/emulsjon. Det ble ikke registrert lukt av lette råoljekomponenter verken fra oljefilmen på sjøen eller av prøven. Oljen var nå enda mer kornete i konsistensen enn prøven som ble tatt 2 timer tidligere. Denne emulsjonen ble også forsøkt brutt med emulsjonsbryter, men lot seg ikke bryte med tilsats av 4000 ppm Alcopol O 60%, og vanninnholdet kunne derfor ikke anslås i felt.



Figur 3.6 Prøvetaking av lysebrun olje/emulsjon fra overflaten kl. 18:23, 16. mai 2019.

4 Referanser

CEN (2012): *Oil spill identification – Waterborne petroleum and petroleum products – Part 2: Analytical methodology and interpretation of results based on GC-FID and GC-MS low resolution analyses*. Technical report. CEN/TR 15522-2:2012, October 2012

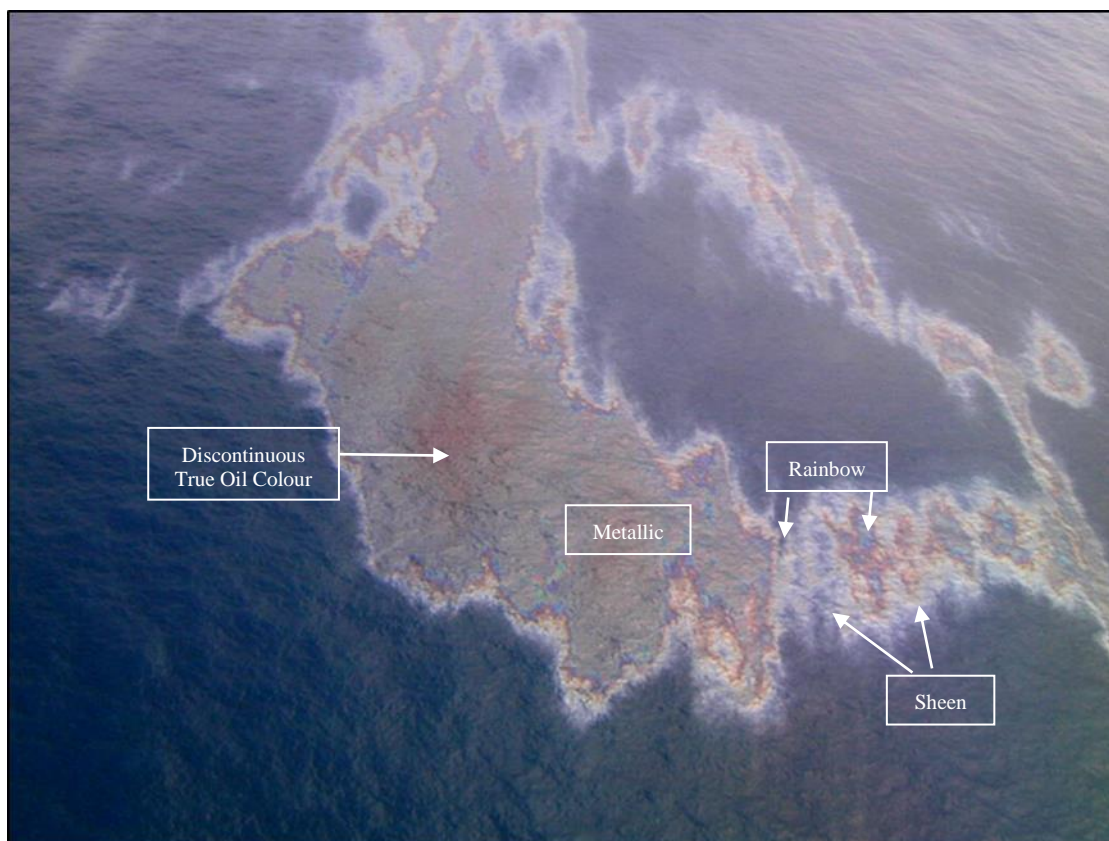
Lewis, A (2007). "Current status of the BAOAC (Bonn Agreement Oil Appearance Code)", <http://www.bonnagreement.org/site/assets/files/3952/current-status-report-final-19jan07.pdf>. Report to Bonn Agreement, and the Netherlands North Sea Agency Directie Noordzee, 2007.

A BAOAC (Bonn Agreement Oil Appearance Correlation)

Visuell beskrivelse av observert overflateolje kan gi en indikasjon på filmtykkelse på sjø. BAOAC ble i sin tid utviklet for både visuell beskrivelse av et utslipp samt beregne mengde olje fra fly. Tabell A.1 viser hvordan oljens visuelle egenskaper kan beskrives og hvilke koder disse er inndelt i for å estimere både tykkelse og mengde. Figur A.1 viser eksempel på BAOAC inndeling fra et undervannsutslipp.

Tabell A.1 *Bonn Agreement Oil Appearance Correlation.*

Code	Oil appearance	Quantity, m ³ /km ²	Thickness (µm)
1	Sheen (Silvery / Grey)	0.04 – 0.3	0.04 – 0.3
2	Rainbow	0.3 – 5.0	0.3 – 5.0
3	Metallic	5.0 - 50	5.0 - 50
4	Discontinuous true oil colour (DCTC)	50 - 200	50 - 200
5	Continuous true oil colour (CTC)	> 200	> 200



Figur A.1 *Eksempel BAOAC kategorier fra et undervannsutslipp.*



Teknologi for et bedre samfunn

www.sintef.no