

For havets skyld

In situ brenning

Hva er gjennomført de siste årene?

Frode Engen
NOFO

Beredskapsforum 14. april 2021



In situ brenning

- Samarbeid mellom NOFO og Kystverket
- Betydelige bidrag fra SINTEF, NORCE, Universitetet i Bergen, DESMI, Maritime Robotics med flere
- Olje på vann 2016, 2018 og 2019
 - Mekanisk oppsamling
 - Kjemisk og mekanisk dispergering
 - Fjernmåling
 - **In situ brenning - ISB**
- Forsøk og analyser hos NORCE og SINTEF
- Fokus på dokumentasjon og publisering av resultater

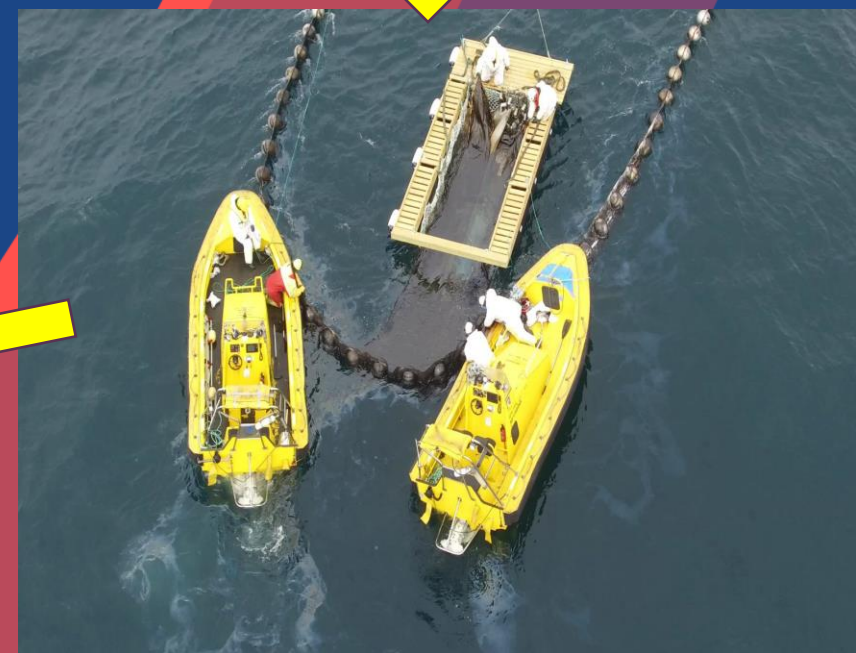
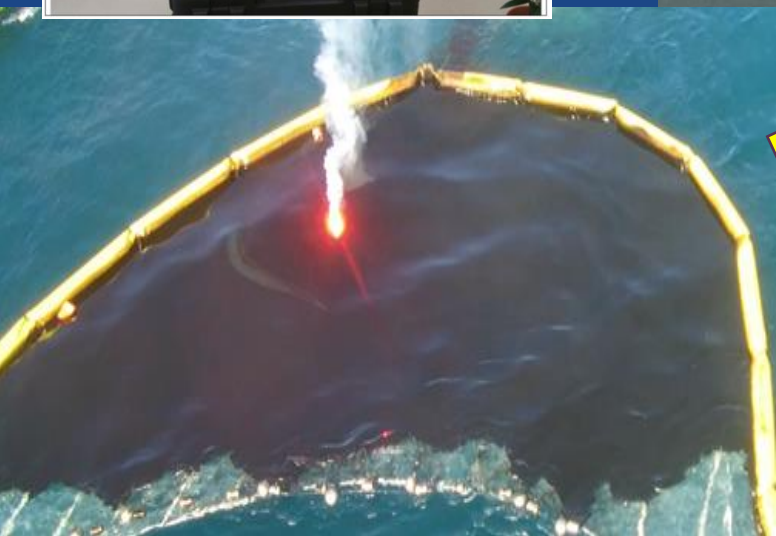
In situ burning – gjennomføring av forsøk

- Utsetting av lenser og utstyr
- Utslipp av olje i lense
- Prøvetaking og målinger
- Antenning
- Prøvetaking og målinger
- Brann dør ut
- Prøvetaking og målinger
- Oppsamling av residue



Year	Volume	Oil type
2016	6 m ³	Grane Blend (HISB 4.1)
2016	4.2 m ³	Grane Blend (HISB 4.2 ref)
2016	4 m ³	Grane Blend (HISB 4.3)
2018	6 m ³	Oseberg Blend 200°C+
2018	5.8 m ³	ULSFO
2019	6 m ³	Oseberg Blend 200°C+
2019	4.2 m ³	IFO 180
2019	5.6 m ³	Oseberg Blend 200°C+
2019	6 m ³	Marine gas oil (MGO)
2019	6 m ³	Oseberg Blend 200°C+, 52% water

Forløp brenning



In situ burning under OPV

Verifisere og dokumentere;

- ✓ bruk av drone for antenning
- ✓ bruk av herder for oppkonsentrering av olje
- ✓ levetid av lenser
- ✓ operasjonelle forhold/begrensninger
- ✓ effektivitet av brenning av flere oljetyper
- ✓ mengde residue
- ✓ partikler og gasser i røyksky
- ✓ helsemessige forhold for innsatspersonell



Resultater (operasjonelle forhold)

- Brenning av oljer og bunkersoljer i norske farvann og antenning med drone er verifisert
- Operasjonelt mulig med effektiv ISB på norsk sokkel og har potensiale til å bekjempe mye olje på kort tid, men danner ofte et viskøst residue
- Bølger, vind og nedbør begrenser operasjonsvinduet
- Oppsamling av residue er vanskelig å gjennomføre ved en aksjon
- Begrenset gjenbruk av lenser
- Ser ikke på herder som god erstatning for lenser
- Vannopptak i oljen begrenser mulighetene for brenning



Publikasjoner

NOFO (2016). Oil on water 2016, June 13 to 16, 2016. NOFO document #20815.

Engen, F., H.V. Jensen, I.C. Taban, H. Dolva, H.S Holt., J.W. Holbu (2018). Oil on Water 2018. NOFO report nr. 47208. 30 pp.

Engen, F., H.V. Jensen, I.C. Taban, H. Dolva, H.S Holt (2019). Oil on Water 2019. NOFO report nr. 43585. 31 pp.

Faksness, L.G., F. Leirvik, M. Szwangruber, M. Bråtveit, H.V Jensen, F. Engen, I.C. Taban, J.W. Holbu, H.S. Holt, H. Dolva (2020). Offshore field experiments to operationalize in situ burning as a response method in Norwegian waters. SINTEF report 2020:01103.

Faksness, L.G., T.A. Pettersen, I. Buist, J. McCourt (2019b). Field- and laboratory generated in situ burning residues. Chemical characteristics and burn efficiencies. SINTEF report 2019:0819 (restricted).

Jensen, H.V., J.W. Holbu, H.S. Holt, L.G. Faksness, F. Engen, I.C. Taban (2021). Field experiments to operationalize in situ burning as a response method in Norwegian waters. Abstract no. 689182, Proceedings of the IOSC 2021.

Resultater (helsemessige forhold)

- Kun lave konsentrasjoner av flyktige organiske forbindelser (inkludert benzen) ble målt om bord i fartøyene
- Konsentrasjoner av benzen over grenseverdier ble målt ved olje på sjø rett etter utslippet
- Eventuell helseskade ift partikulært materiale er forbundet med eksponering mot synlig røyk
- Eksisterer effektivt verneutstyr
- Gjennomføre operasjon slik at eksponering av innsatspersonell unngås

Publikasjoner

Gjesteland I., B.E. Hollund, J. Kirkeleit, P.S. Daling, M. Bråtveit (2017). Oil Spill Field Trial at Sea: Measurements of Benzene Exposure. *Annals of Work Exposures and Health*, 61:692–699.

Gjesteland I., B.E. Hollund, J. Kirkeleit, P.S. Daling, K.R. Sørheim, M. Bråtveit (2018). Biomonitoring of Benzene and Effect of Wearing Respirators during an Oil Spill Field Trial at Sea. *Annals of Work Exposures and Health*, 62:1033-1039.

Szwangruber, M., M. Bråtveit, B.E. Hollund (2020). Characterization of air pollutants emitted from in situ burning of offshore oil spills - potential for human exposure. Summary from Department of Global Public Health and Primary Care, University of Bergen.

Szwangruber, M., B.E. Hollund, I. Gjesteland, L.G. Faksness, M. Bråtveit (2021). Occupational exposure to air pollutants emitted from in situ burning of offshore oil spills – a full scale field study. Manuscript in preparation.

Resultater (miljø)

- Karbon i oljen som brennes omdannes i hovedsak til CO₂ og partikler
- Residue har lavere giftighet enn råolje

Publikasjoner

Faksness L.G., F. Leirvik; I.C. Taban, F. Engen; H.V. Jensen, J.W. Holbu, H. Dolva, M. Bråtveit (2021). Oil in situ burn field experiments: Emissions and burn efficiency. Submitted.

Keitel-Gröner F., R.K. Bechmann, F. Engen, E. Lyng, I.C. Taban, T. Baussant (2021). Effects of crude oil and field generated burned oil residue on Northern shrimp (*Pandalus borealis*) larvae. Marine Environmental Research, Volume 168.

Keitel-Gröner F., S. Bamber, R.K. Bechmann, F. Engen, A. Gomiero, E. Lyng, I. C. Taban, V. Tronci, T. Baussant (2021). Effects of chronic exposure to the water-soluble fraction of crude oil and the in situ burn residue of oil on egg-bearing shrimp (*Pandalus borealis*). Manuscript in preparation.

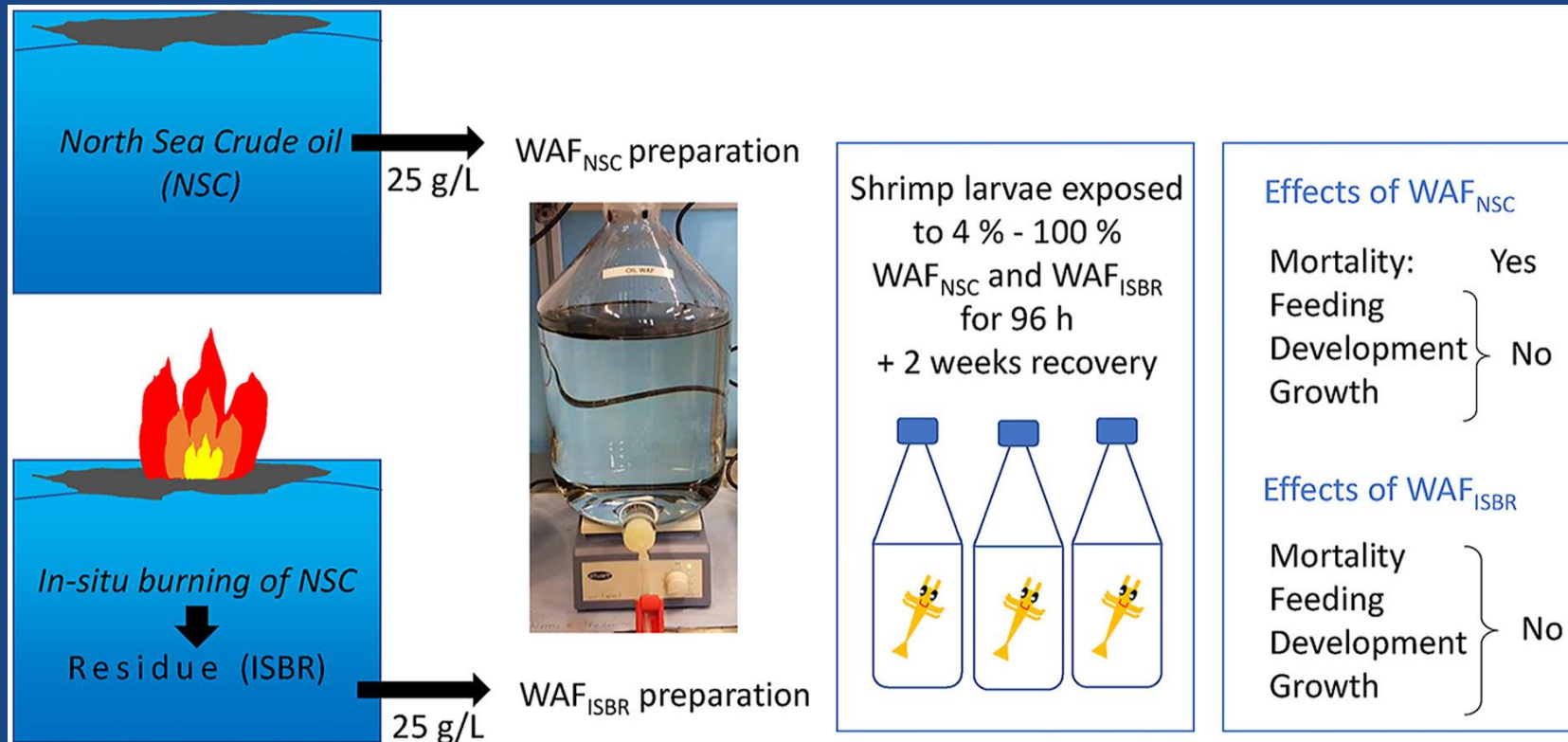
Faksness, L.G., D. Altin (2019). Chemical characteristics and acute toxicity of field generated in situ burning residues. From Oil-on-water 2018. SINTEF report 2019:0818, IS BN 978-82-14-06398-1.

Faksness L.G., F. Leirvik, T.A. Pettersen, D. Krause (2019a). Oil on water 2019: Analysis of residues, soot and smoke emissions from in situ burning. SINTEF report 2019:01147.

Faksness, L.G., D. Krause (2018). Oil on water 2018: Analysis of residues, soot and smoke emissions from in situ burning. SINTEF report OC2018 A-096, ISBN 978-82-7174-342-0.

Faksness, L.G., K. Storesund, D. Krause (2018). In situ burning of oils: Analysis of smoke and residues. SINTEF report OC2018 A-019, ISBN 978-82-7174-330-7.

In situ burning – effekter i vannsøylen



Figur fra:

Keitel-Gröner F., R.K. Bechmann, F. Engen, E. Lyng, I.C. Taban, T. Baussant (2021). Effects of crude oil and field generated burned oil residue on Northern shrimp (*Pandalus borealis*) larvae. Marine Environmental Research, Volume 168.

Andre publikasjoner/rapporter

Singsaas, I., D. Cooper, S. Potter, A. Lewis, P.S. Daling, M. Bråtveit (2017). Field experiment to validate herder and in situ burning use in open water. HISB (Herder and In-Situ Burning) project. SINTEF report OC2017 A-034, ISBN 978-82-7174-279-9.

Singsaas, I., D. Cooper, I. Buist, S. Potter, A. Lewis, P.S. Daling, M. Bråtveit (2017). Field experiment to validate herder and in-situ burning use in open water. IOGP-Artic Oil Spill Technology JIP report.

Cooper, D., I. Buist, S. Potter, P. Daling, I. Singsaas, A. Lewis (2017). Experiments at sea with herders and in situ burning (HISB). In Proceedings of the 2017 International Oil Spill Conference, pp. 2184-2203.



NOFO

Medlemmer 2021

Assosierte medlemmer



wintershall dea

