

Oljedriftsmodellering for standard miljørisikoanalyser i MIRA & ERA Acute ved bruk av OSCAR – beste praksis

DRIVERDATA, INNGANGSDATA OG INNSTILLINGER

ANDERS BJØRGESÆTER, ANDERS RUDBERG, CATHRINE STEPHANSEN OG GEIR MORTEN SKEIE, 22.04.20

Bakgrunn og målsetning

Beste praksis er en beskrivelse av anbefalt måte og benytte oljedriftsmodellen OSCAR for bruk i miljørisikoanalyser utført med MIRA, ERA Acute metodikken Målsettingen med dokumentet er å presentere en felles praksis for å sikre et standardisert oppsett av statistiske oljedriftsberegninger til bruk i miljørisikoanalyser for norsk sokkel slik at resultatene for en aktivitet reflekterer aktivitetens egenskaper, inkludert lokasjon, fluidegenskaper, strømningsrater og gass/olje forhold.

Arbeidet med Beste Praksis omfatter:

- Tilrettelegging av anbefalt driverdata (strøm, vind og is)
 - Anbefalt oppsett og innstillinger i OSCAR
 - Sensitivitetstesting av modellversjoner
 - Sensitivitetstesting og standardisering av innstillinger
- Målgruppen for dokumentet er Norsk olje og gass sine medlemmer og andre interesserte
- Arbeidet er finansiert av Norsk olje og Gass

Til leseren

Foreliggende dokument inneholder resultatene av arbeidet gjennomført av Acona, Akvaplan-niva og DNV GL for å etablere en felles beste praksis for oljedriftsmodellering til bruk i miljørisikoanalyser (se foregående slide).

Arbeidet har fokus på anvendelse av siste kvalitetssikrede versjon av MEMW, men anbefalingene er også relevant for andre modeller, i en grad som vil variere fra modell til modell.

Resultatet av arbeidet er formulert som et sett anbefalinger, basert på sensitivitets-studier og vurderinger. Utvalgte bakgrunnsarbeider er lagt ved som vedlegg. Ytterligere informasjon kan gjøres tilgjengelig på forespørsel.

For beskrivelse av MEMW henvises til SINTEFs brukerveiledning, og for algoritmer vedrørende dråpestørrelse ved sjøbunnsutslipp henvises til publisert materiale i internasjonale tidsskrifter.

Kommentarer til anbefalingene

- For de fleste faktorene er arbeidsgruppen omforent, og anbefalingene vil bli fulgt, med mindre det er foretatt aktivitetsspesifikke valg. Disse skal i så fall dokumenteres i rapporten.
- For faktorer hvor flere alternativer er angitt skal valg dokumenteres og begrunnes

Driverdata og inngangsdata

Datasettene evalueres årlig mot andre datasett mht. anvendelighet og tilgjengelighet, dvs. tidsperiode, dekningsgrad, oppløsning i tid og rom, begrensinger i OSCAR og praktiske avveiiinger som maskintid.

Strømdata: SVIM-arkivet identifisert som best tilgjengelige data (evalueres årlig)

Vinddata: NORA10 arkivet identifisert som best tilgjengelige data (evalueres årlig)

Is-data: SVIM-arkivet identifisert som best tilgjengelige data (evalueres årlig)

Kystlinje: Sjøkartverkets landkontur NSKV/S57 identifisert som best tilgjengelig

Strandhabitat: ESI datasett tilrettelagt med ERA holding capacity, og tilhørende oppsettfiler i OSCAR.

Forberedelser - scenarier

Aggregering av rater fra blowout & kill: Ved gjennomføring av oljedriftsberegninger kan relativt like rater grupperes sammen i én kjøring, forutsatt at spennet i rater ivaretas. For sjøbunnsutstrømning kan rater med og uten restriksjon grupperes separat.

Aggregeringen skal oppfylle følgende krav.

- Høyeste rate for både sjøbunn og overflatestrømning skal alltid kjøres separat.
- Vektet rate etter aggregering skal være lik vektet rate slik den er oppgitt i utblåsningsstudiet for brønnen.
- Sannsynlighetsfordeling mellom varigheter skal opprettholdes mest mulig. Grupperingen skal dokumenteres i rapporten.
- *Betydning for resultatet:* Avvik i form av grovere oppløsning gir redusert anvendelsesverdi i forbindelse med vurdering av hvilke hendelser som bidrar til risiko. Utslipp med restriksjon i strømningsveien gir mer olje i vannkolonnen og mindre olje til overflaten.

Antall varigheter: Her er det flere alternativer, som angitt nedenfor. Valg beskrives og begrunnes i rapporten.

- Alt 1: Benytte de varigheter som oppgis i utblåsningsstudiet for brønnen/prospektet
- Alt 2: Benytte et sett varigheter basert på valg i det statistiske datagrunnlaget
- *Betydning for resultatet:* Økt antall varigheter reduserer miljørisiko og prosentilverdier for strandingsmengde.

Felles innstillinger i OSCAR - 1

Initiell filmtykkelse for overflateutslipp: 4 mm

- Grunnlag: Anbefaling fra SINTEF, i tilfeller hvor detaljinformasjon om olje og utslippsforhold ikke er tilgjengelig
- *Betydning for resultatet:* Reduksjon av initiell filmtykkelse medfører kortere levetid av olje på overflaten, og derved lavere miljørisiko og stranding. Omfang avhengig av lokasjon, oljetype og utslippsrater.

Tidssteg (beregning av posisjon og egenskaper): 15 minutter.

- Grunnlag: Diskusjoner i arbeidsgruppen, anbefaling av SINTEF og beregninger iht. Vedlegg 1.
- *Betydning for resultatet:* Viktig med tilstrekkelig oppløsning til å sikre korrekt plassering på rutenettet det til slutt skal aggregeres til. Økning av tidssteg til 1 time kan benyttes ved behov (f.eks. for beregning av standingsstatistikk), men skal da dokumenteres.

Intervall for resultatlagring: 1 time. Grunnlag: Anbefaling fra SINTEF.

- *Betydning for resultatet:* Viktig for å gi korrekt beregning av tidsmidlede konsentrasjoner

Dybdeintervall for rapportering av vannsøylekonsentrasjoner: 0-50 m for vurdering overfor organismer i øvre vannsøyle, nedre 10 m over havbunn for bunnlevende organismer. Flere lag (høyere vertikal oppløsning) kan benyttes ved behov for bedre oppløsning i overflate og sjøbunn.

- *Betydning for resultatet:* Konsentrasjoner i vannsøylen beregnes som tidsmidlet maksimal konsentrasjon i hvert lag. Olje som havner under 50 m kan bli karakterisert som «Out of grid» ved stokastiske kjøring

Vindindusert strøm: Settes til «Av» ved bruk av tredimensjonal strøm

- *Betydning for resultatet:* Vil gi feil i driftsretning dersom den settes til «På» eller «Auto»

Felles innstillinger i OSCAR - 2

Partikkelantall: Bestemmes av en kombinasjon av fire regler (se Vedlegg 2):

- Minimumsantall: 3 000 partikler
- Maksimumsantall: 10 000 partikler
- Maksimal mengde pr. partikkel: 100 m³
- Minimum antall partikler pr. tidssteg: 2
- *Betydning for resultatet:* Regelsettet sikrer en minimumsoppløsning og ivaretar behov for økt romlig oppløsning ved utslipp med høye rater og/eller varigheter opp til et punkt der praktiske hensyn setter grensen.

Følgetid: 20 dager

- *Betydning for resultatet:* Ved kortere følgetid vil vi ikke nødvendigvis fange opp oljens levetid og evt. stranding. Ved lengre følgetid øker usikkerheten i prediksjonene betydelig, og gir etter gruppens oppfatning en falsk nøyaktighet.

Utslippsdiameter ved sjøbunnsutblåsninger (letebrønner): Diameter: 47,63 cm.

Her legges til grunn strømming gjennom BOP, med de rater som fremgår av ratevarighetsmatrisen i B&K. Begrunnelse for valget er at av alternativer gitt av B&K miljøer er dette et moderat konservativt valg for sjøfugl-, sjøpattedyr og strandhabitat.

Betydning for resultatet: Mindre diameterer vil føre til at mindre olje når overflaten (se også vedlegg 3).

Felles innstillinger i OSCAR - 3

Antall simuleringer: Bestemmes ved formelen: $30/(\text{utslippsvarighet} + \text{følgetid} * 0,5)$. Gitt en følgetid på 20 døgn, gir dette følgende anbefaling for antall simuleringer når det benyttes en 10 års periode fra SVIM, som anbefalt ($d = \text{utslippsvarighet i døgn}$):

- $0 < d < 5$: 3 pr. måned, 36 pr. år, 360 pr. utslippsscenario
- $5 \leq d < 20$: 2 pr. måned, 24 pr. år, 240 pr. utslippsscenario
- $d \geq 20$: 1 pr. måned, 12 pr. år, 120 pr. utslippsscenario

Betydning for resultatet: Antall simuleringer har betydning for hvordan variasjon i værforholdene (strøm og vind) blir ivaretatt i oljedriftsresultatene, og i påfølgende analyser. Få simuleringer vil kunne gi et ufullstendig og feilaktig bilde av utslippsscenarioet.

MIRA spesifikke innstillinger i OSCAR

Pre-prosessering terskelverdier T: Benyttes ikke.

Refinement: 1

Exposure calculation: Benyttes ikke

Ved eksport: Ingen cutoff på filmtykkelse ved eksport til UTM

ERA Acute innstillinger i OSCAR - 1

Pre-prosessering terskelverdier T: 2 mikrometer.

Betydning for resultatet: Terskelverdiene «T» benyttes til å beregne hvor mye (dekning) og hvor lenge en rute har vært dekket av skadelig olje på sjøoverflaten («Coverage» og «Texp»). Skadelig olje er definert som olje tykkere enn 2 og 10 mikrometer for hhv. fugl og sjøpattedyr.

For å unngå flere parallelle kjøringar av oljedriftsmodell kan det også for pattedyr benyttes terskelverdi 2 mikrometer (konservativt). Ønskes mer detaljert/korrekte (mindre konservative) beregninger for sjøpattedyr benyttes 10 mikrometer. Se Vedlegg 4 for betydning av valg av ulike terskelverdier.

Refinement: 3

Betydning for resultatet: Deler opp rutene i habitat-gridet (2500 x 2500 m) i mindre ruter for mer finmasket rutenett til beregning av dekningsgraden for skadelig olje. Høyere refinement gir tykkere olje (i mindre ruter). Refinement 3 deler opp habitat-rutene i 9 deler (dvs. en oppløsning på 333 meter eller 11%). Se Vedlegg 5 for betydning av valg av Refinement.

Exposure calculation: Standard deviation of response curve: 0,32 og Species Sensitivity = 1

Betydning for resultatet: Beregner prosentvis maksimum potensiell dødelighet av organismer i vannkolonnen (fiskeegg og –larver) i en rute/kube (*FracKilled*). Standardavviket bestemmer formen på SSD-kurven og Sensitiviteten er en sikkerhetsfaktor, der 1 er ingen/nøytral.

SSD kurven i OSCAR benyttes også i ERA Acute for beregning av dødelighet vha. THC-metoden (vannkolonne og sjøbunn)

ERA Acute innstillinger i OSCAR - 2

Ekstra kjøring for fisk: Det kjøres en ekstra stokastisk kjøring av en sjøbunnsutblåsning med diameter 2,38 cm for vektet rate og varighet. Denne kjøres med «exposure calculation» i OSCAR. Mindre diametere vil føre til at mer olje blandes inn i vannmassene

Exposure calculation:

Standard deviation of response curve: 0,32

Species Sensitivity = 1

Beregner prosentvis maksimum potensiell dødelighet av organismer i vannkolonnen (fiskeegg og -larver) i en rute/kube (*FracKilled*). Standardavviket bestemmer formen på SSD-kurven og Sensitiviteten er en sikkerhetsfaktor, der 1 er nøytral.

Eksport av resultater fra OSCAR

Standard 10x10 km felles rutenett for ressursdata og oljedrift som benyttes på Norsk Sokkel

Projected Coordinate System: WGS_1984_UTM_Zone_33N

Projection: Transverse_Mercator

False_Easting: 500000

False_Northing: 0

Central_Meridian: 15

Scale_Factor: 0.99960000

Latitude_Of_Origin: 0

Linear Unit: Meter

Geographic Coordinate System: GCS_WGS_1984

Datum: D_WGS_1984

Prime Meridian: Greenwich

Angular Unit: Degree

Bounding Coordinates:

West Bounding Coordinate: **-680000**

East Bounding Coordinate: 1870000

North Bounding Coordinate: 9310000

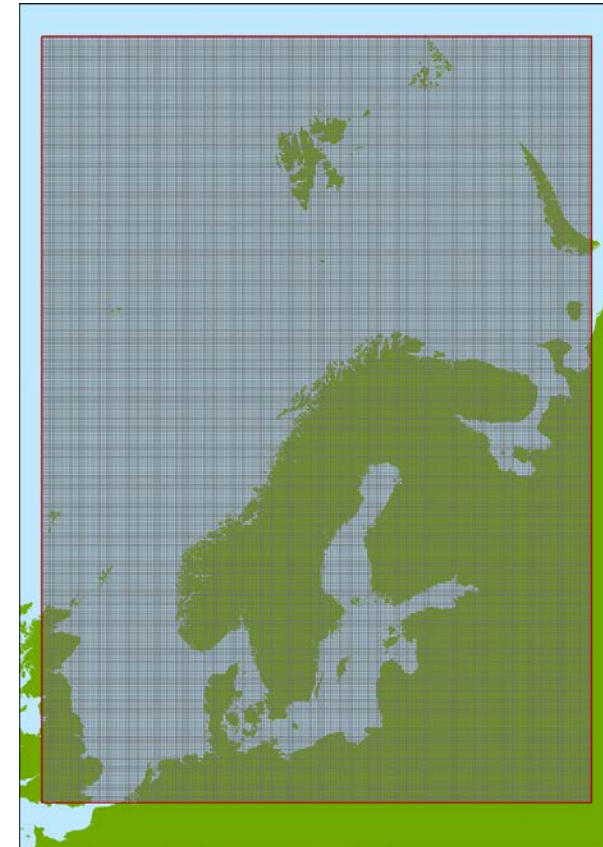
South Bounding Coordinate: **5750000**

Cell Count W-E: **255**

Cell Count N-S: **356**

Cell size W-E (m): **10000**

Cell size N-S (m): **10000**



Sjøbunn

Sjøbunn benytter

- sedimentert olje ("sediment_mass_per_unit_area") og
- vannsøyle-konsentrasjoner («Ctot»).

Sedimentert olje er per i dag ikke inkludert i de standard stokastiske resultater fra OSCARmodellen, men beregnes fra netCDF-filer som produseres vha. utvalgte enkeltsimuleringer. En enkeltsimulering kan benyttes til å representere sedimentert olje for en lengre periode (for eksempel en måned eller kvartal). Dette av praktiske grunner (maskintid og lagringsplass)

Vannsøylekonsentrasjoner beregnes fra nederste 10 m over havbunn (se Innstillinger 1).

Øvrige avklaringer

Angivelse av dybdeintervaller: Antall vertikale lag det skal beregnes THC verdier for angis under Model parameters - Z direction. Verdien som rapporteres THC (Ctot) beregnes ved at det beregnes en max THC verdi i hvert lag og denne tidsmidles over alle tidssteg der verdien er større enn 0. Dersom Z direction = 10 i Model parameters og Max depth = 50 vil hvert lag være på 5 meter.

Temperatur. For den første simuleringen for en gitt måned, så vil MEMW bruke den temperatur som er satt av brukeren. Ved neste dato/måned vil MEMW velge fra en gitt/satt database (C:\Memw10_01\Continents\Europe\Environ) som er gitt ut i fra hvilket havområde vi har valgt når vi lager habitatgridet. Databasen kan endres av brukeren.

Oljetypevalg: Dersom man har forvitningsdata for olje ved ulike temperaturer bør man velge den mest riktige, f.eks. 5 °C i Barentshavet og 13 °C i Nordsjøen. Har man en olje som er uspesifisert for temperatur vil den temperatur man setter opp i modellen være med på å justere forvitningsforløpet.

Vedlegg

1. Vedlegg 1 – Beste Praksis - tidssteg 05.06.2016
2. Vedlegg 2 – Beste Praksis - ant. partikler 05.06.2016
3. Vedlegg 3 – Beste Praksis - utslippsdiameter 05.06.2016
4. Vedlegg 4 - Beste Praksis - pre-prossering terskelverdier 07.02.2018
5. Vedlegg 5 – MIRA Sensitivitetsstudie
6. Vedlegg 6 - Beste praksis test OSCAR versjon 10_0 APN_Acona_DNV GL
7. Vedlegg 7 – Beste praksis test OSCAR versjon 11_0_1 APN_Acona_DNV GL