

Forfatter: Acona, DNV-GL og Akvaplan-niva

Dato: 5/2-2016

Referer til dette vedlegget som: Acona, DNV GL og Akvaplan-niva (2016). Tidssteg – Vedlegg til Oljedriftsmodellering for standard miljørisikoanalyser i ERA Acute ved bruk av OSCAR – beste praksis», Driverdata, inngangsdata og innstillinger. Anders Bjørgesæter, Anders Rudberg, Cathrine Stephansen og Geir Morten Skeie, 02.07.19.

# TIDSSTEG (TIME STEP)

Parameter navn	Beskrivelse
Tidssteg	The time step used for the simulation
Standardverdi	15 minutter

Desto kortere tidssteg jo bedre tidsoppløsning. Sammenhengen mellom lengden på et tidssteg og simuleringstid er lineær. Beste Praksis for denne parameteren er dermed en avveining mellom å ha «god nok tidsoppløsning» og simuleringstid.

## BAKGRUNN FOR BESTE PRAKSIS FORSLAG

Hva som er «god nok tidsoppløsning» vil avhenge av blant annet drivhastighet (strøm og vind) og retning (oppløsning på strøm og vinddata) til partiklene, oppløsningen på *modelleringsrutenettet* og oppløsning på rutenettet som dataene til slutt skal aggregeres til (*resultatrutenettet*). I tillegg vil behandling av dataene (for eksempel metode for re-gridding/aggregering) og oppløsningen i etterfølgende analyser være bestemmende for hva som anses som godt nok. Dette er komplekst å regne på og effekten av tidssteg er derfor undersøkt vha. simuleringer av mengde olje på havoverflaten.

### TESTOPPSETT 1

*Oppsett:* Fem stokastiske oljedriftssimuleringer med likt oppsett med unntak av tidssteg (og for tidssteg lengre enn 60 minutter også skriveintervall) (se Tabell 1). Det er kjørt 480 enkeltsimuleringer per oppsett på et modelleringsrutenett med 3×3 km oppløsning (modelleringsrutenettet). Ytre drivere er som beskrevet i Best Praksis dokumentet fra 2016 (Acona, DNV GL og Akvaplan-niva 2016), dvs. strømdata og vinddata med en tidsoppløsning på hhv. 24 timer og 3 timer. Simuleringsperioden er juni, juli og august.

*Etter-prosessering:* Resultatene fra hvert oppsett er aggregert til et 10×10 km rutenettet. For hver enkeltsimulering er mengde olje på havoverflaten (*sumQoil*) beregnet ved å summere oljemengden («Qoil» i OSCAR) i hver rute, dvs.

$$sumQoil = \sum_{i=1}^n Qoil \quad \text{Eq. 0.1}$$

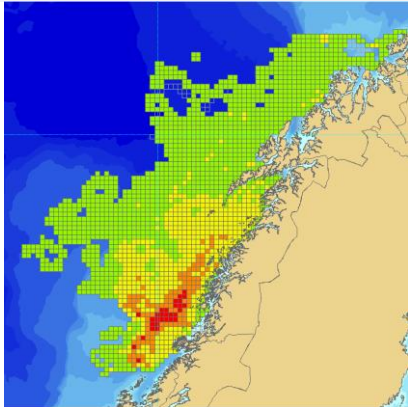
Der *i* er rutennummer og *n* er totalt antall ruter med olje.

Dette gir et estimat for oljemengde på havet for hver simulering, og da totalt 480 estimater per oppsett med ulik tidssteg. Resultatene fra de ulike oppsettene er plottet mot hverandre og det ble kjørt en lineær regresjon med vanlig minste kvadraters metode. Fremgangsmåten er illustrert i Figur 1.

TABELL 1. OPPSETT FOR Å UNDERSØKE EFFEKTEN AV TIDSSTEG PÅ OLJEMENGDEN I 10×10 KM RUTER.

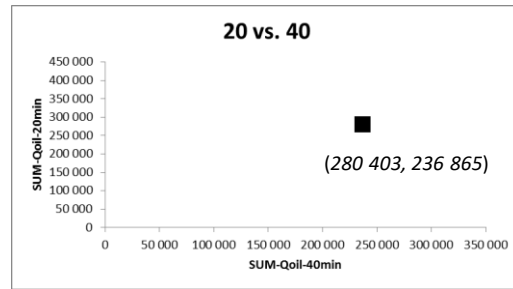
Oppsett nr.	Utslippspunkt	Rate (tonn/d)	Varighet (d)	Følgetid (d)	Olje	Ant. partikler	Tidssteg	Skriveintervall
1	Overflate	5000	50	20	Snorre B	6000	20 min	60 min
2							40 min	60 min
3							60 min	60 min
4							80 min	80 min
5							100 min	100 min

Simulering O2 med 20 min tidssteg

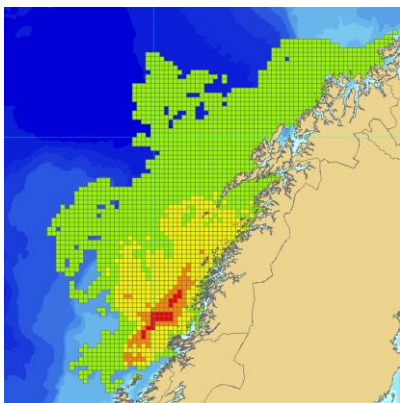


sumQoil =  
280 403

Simulering O2 plottet mot hverandre

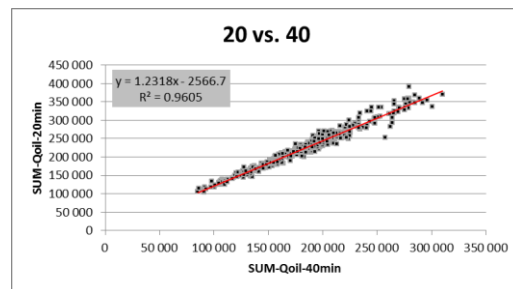


Simulering O2 med 40 min tidssteg



sumQoil =  
236 865

Alle 480 simuleringer plottet mot hverandre



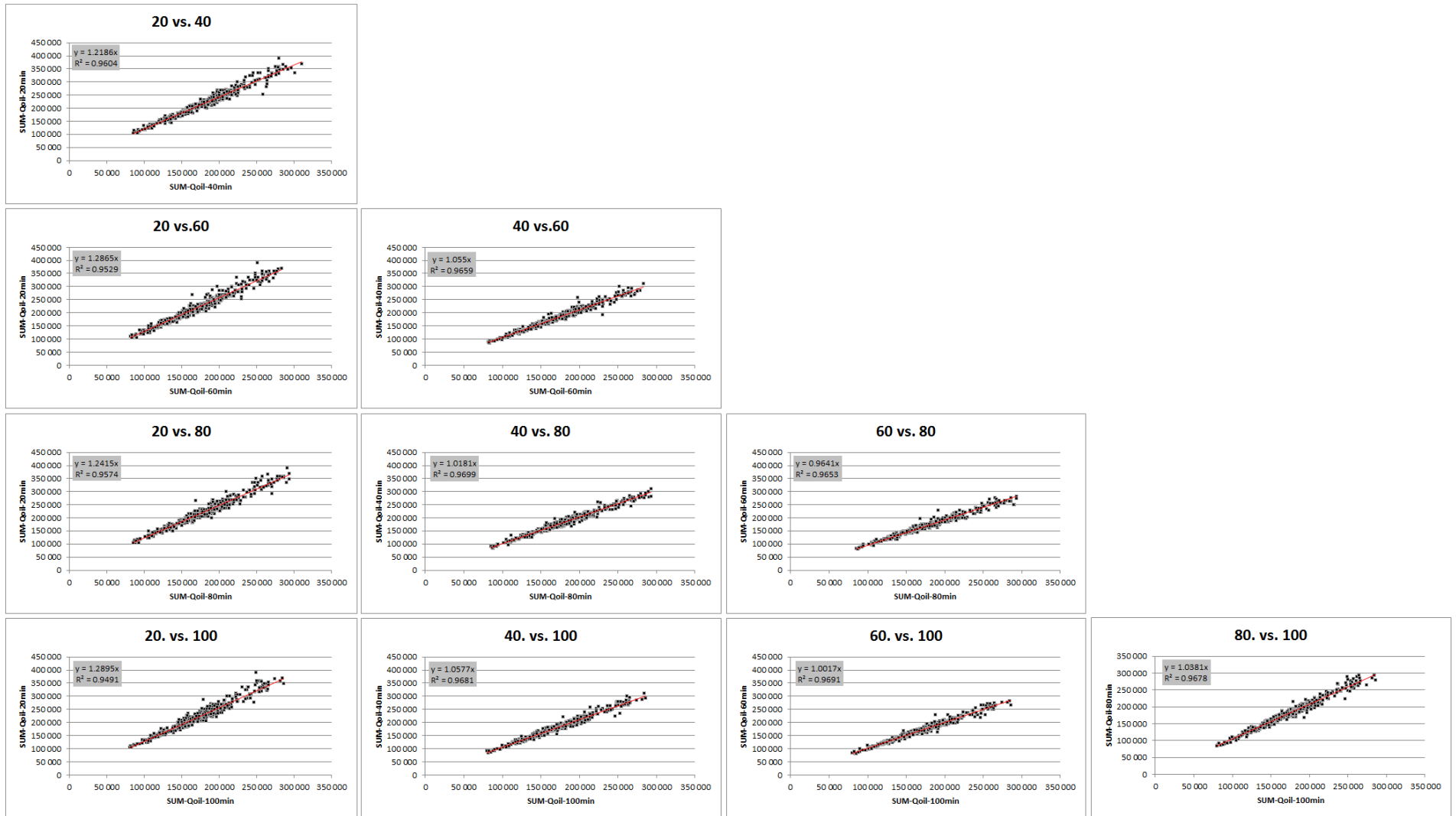
FIGUR 1. ILLUSTRASJON AV METODEN. FARGEKODENE I KARTENE ILLUSTRERER OLJEMENGDE I 10X10 KM RUTER I INTERVALLENE: 0-100 TONN (GRØNN), 100-500 TONN (GUL), 500-1000 TONN (ORANSJE) OG MER ENN 1000 TONN (RØD).

## RESULTATER

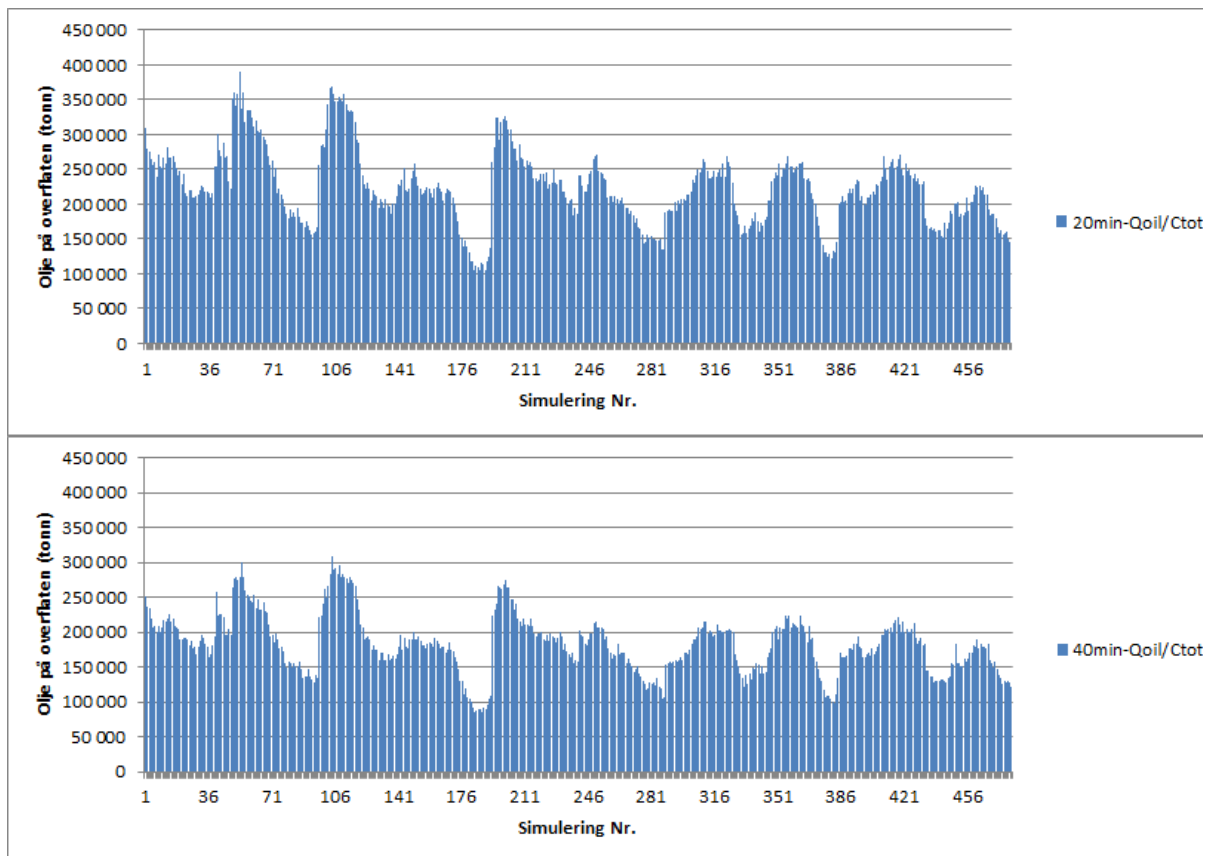
Resultatet er vist i Figur 2. Figuren viser at man innenfor det enkelte oppsett får simuleringer som gir både lite og mye olje på overflaten. Dette er som forventet, og skyldes variasjon værforhold. Den høye verdien til den kvadrerte korrelasjonskoeffisienten ( $R^2$ ) viser at denne variasjonen er lik for alle oppsettene, dvs. uavhengig av lengde på tidsstegene. Dette er illustrert i Figur 3.

Konstantleddet i den lineære regresjonen er satt til 0, og stigningstallet oppgir da direkte hvor stor effekt tidssteget har på total mengde olje på havoverflaten. For eksempel, et stigningstall på 1,2186 («20 vs. 40») betyr at mengde olje på overflaten vil være ca. 22 % høyere med tidssteg 20 min enn med tidssteg på 40 min.

Figur 2 viser at det har stor betydning om man benytter tidssteg på 20 min versus 40, 60, 80 eller 100 min (22 - 29 %), mens det er liten forskjell om man benytter 40 min versus 60, 80 eller 100 minutter (< 6 %).



FIGUR 2. LINEÆR REGRESJON AV OPPSETT 1- 5.



FIGUR 3. ILLUSTRASJON AV MER ELLER MINDRE PERFECT KORRELASJON (SAMVARIASJON) MELLOM OPPSETT MED 20 OG 40 MIN TIDSSTEG.

## REFERANSER

Acona, DNV GL og Akvaplan-niva (2016). Oljedriftsmodellering for standard miljørisikoanalyser i ERA Acute ved bruk av OSCAR – beste praksis», Driverdata, inngangsdata og innstillinger. Anders Bjørgesæter, Peter Lindersen, Anders Rudberg, Cathrine Stephansen og Geir Morten Skeie, 05.02.2016