

Notat

03. October 2022

Til Endre Aas
 Kari Stokke

Fra Sigurd Henrik Teigen

Kontrollert av Kenneth Johannessen Eik

Sak Isingsforhold i det statistiske influensområdet for oljeutslipp fra Wisting-feltet med Overlandalgoritmen

1 **Introduksjon**

I samband med Wistingutbyggingen i Barentshavet har det blitt utført en statistisk analyse av påvirkningen av ising på oljevernoperasjoner og -utstyr. Analysen har blitt utført for hindcast datapunkter innenfor influensområdet for et potensielt oljeutslipp ved Wisting. Influensområdet er definert som området begrenset av isolinjen som svarer til 5% sannsynlighet for olje.

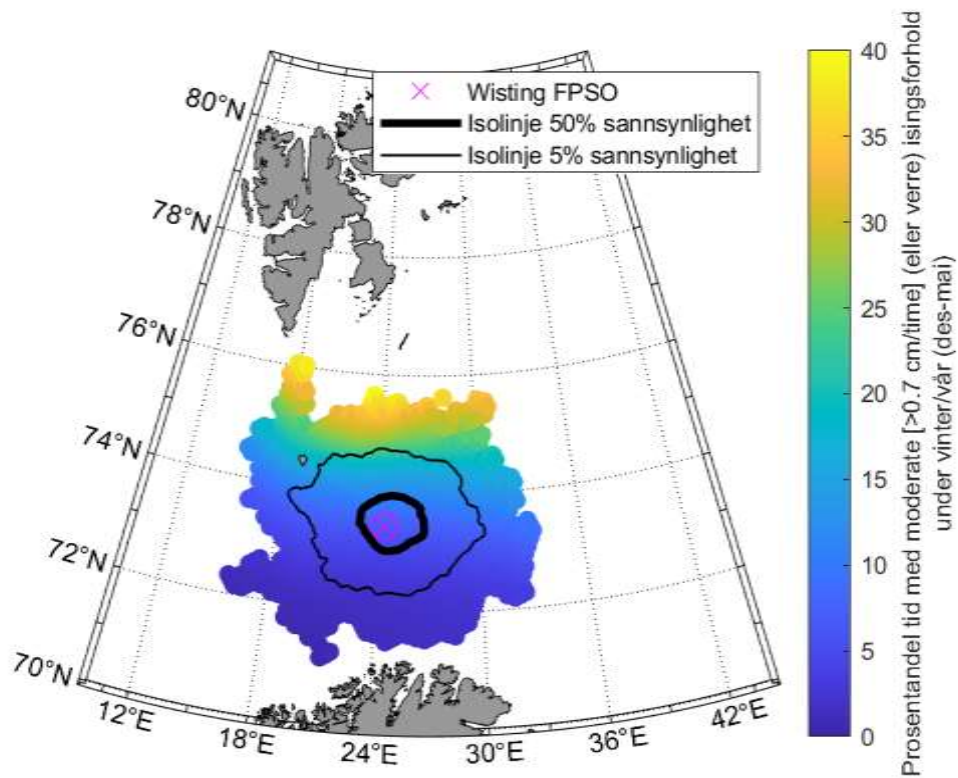
2 **Data og metode**

Data for lufttemperatur i 2 meter over overflaten, vindhastighet i 10 meter og sjøtemperatur i havoverflaten er hentet fra Meteorologisk institutts hindcast arkiv NORA10 [1] og brukt for å estimere alvorlighetsgraden av ising. Data fra alle gridpunktene innenfor influensområdet i perioden 01.12.1957 – 31.05.2002 (64 vintre) er benyttet. Lufttemperaturen er korrigert i henhold til anbefalingene i [2]. Overlandalgoritmen [3] er benyttet for å estimere alvorlighetsgraden av ising. Algoritmen er basert på empiriske data fra fiskefartøy og har bare tre inputvariable (lufttemperatur, vindhastighet og sjøtemperatur). Faktiske isingsrater vil avhenge av strukturen som er utsatt for ising og hvor utsatt den er for sjøsprøyt. Oljevernutstyr som oljelenser og oljeoppsamlere vil potensielt være utsatt for mer sjøsprøyt enn dekket på et fartøy, men hvis mengden sjøvann som skyller over utstyret er stor nok vil det bidra til å smelte/forhindre isoppbygging. De estimerte isingsratene er derfor beheftet med betydelig usikkerhet.

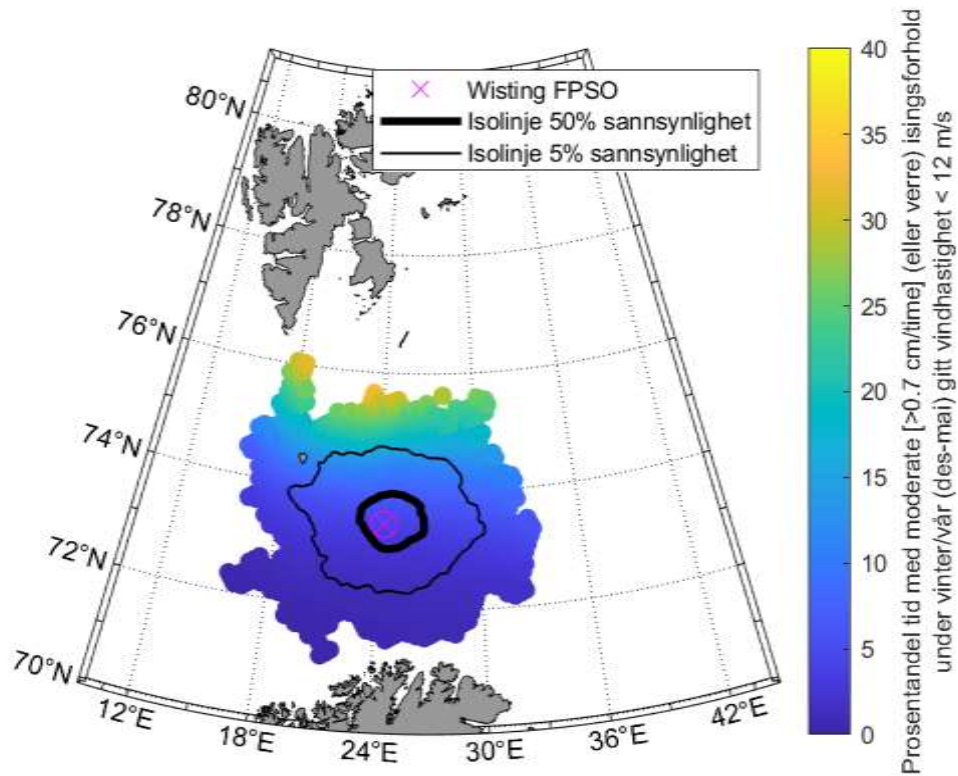
3 **Resultater**

I Figur 1 er prosentandelen av tiden med moderate eller verre isingsforhold under vinter/vår (månedene fra desember til mai) vist. Spennet innenfor influensområdet som svarer til 5 % sannsynlighet for olje går fra 2% moderate isingsforhold helt i sør til 25% helt i nord. I gjennomsnitt innenfor influensområdet som svarer til 5 % sannsynlighet for olje er prosentandelen av tiden med moderate (eller verre) isingsforhold under vinter/vår på 9%. Den gjennomsnittlige prosentandelen med moderate eller verre isingsforhold gitt at vindhastigheten er under 12 m/s er 6% (Figur 2). Når det er moderate eller verre isingsforhold på selve

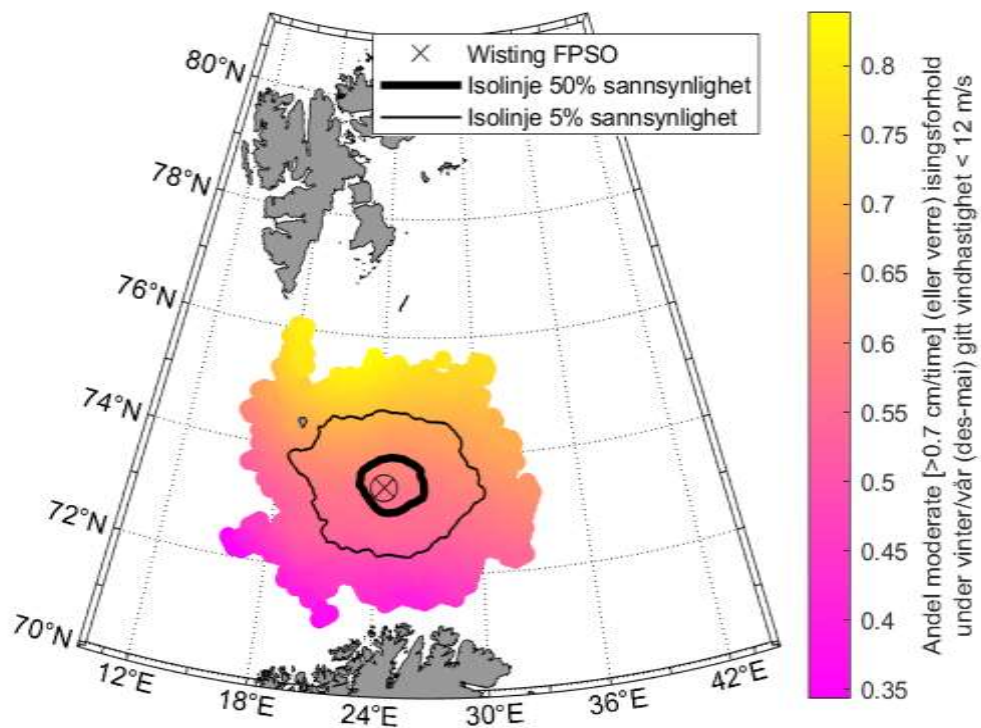
Wistingfeltet er vindhastigheten over 12 m/s omtrent 40% av tiden i perioden desember til mai (Figur 3). Konvensjonelt oljevern med lenser, oppsamling og kjemisk dispergering antas å være mindre relevant for vindhastigheter over 12 m/s, på grunn av høy naturlig dispergering av olje på overflaten.



Figur 1 Prosentandel tid med moderate (>0.7 cm/time) isingsforhold under vinter/vår (des-mai).



Figur 2 Prosentandel tid med moderate (>0.7 cm/time) isingsforhold under vinter/vår (des-mai), gitt vindhastighet under 12 m/s.



Figur 3 Andel med moderate (>0.7 cm/time) isingsforhold under vinter/vår (des-mai) gitt vindhastighet < 12 m/s.

4 Diskusjon

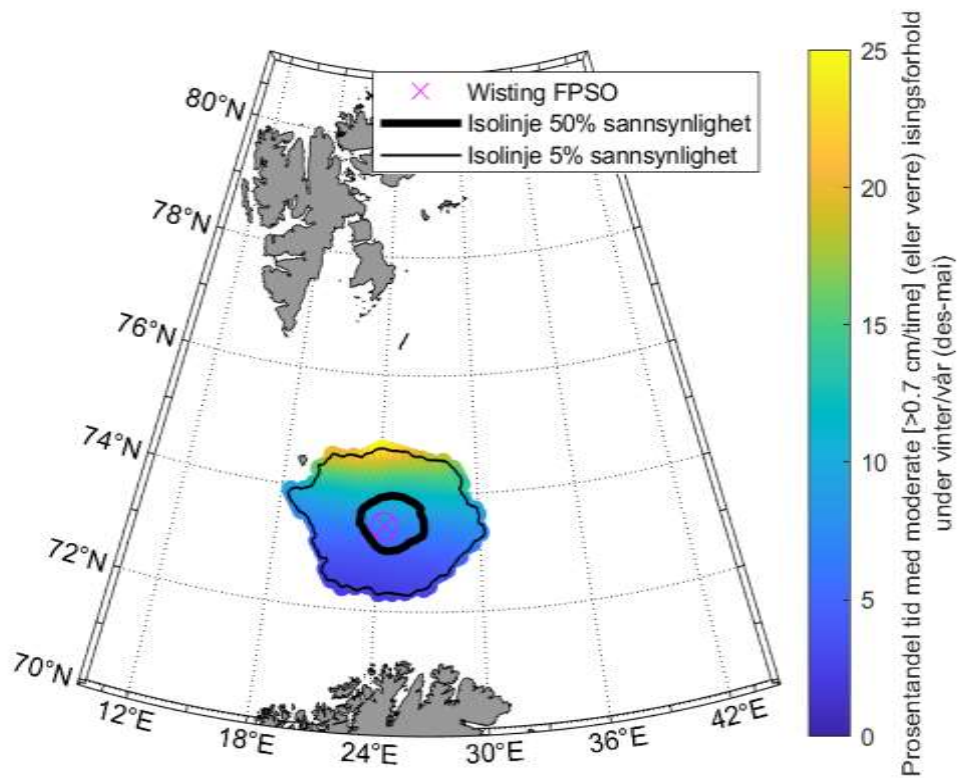
- På Wistingfeltet er vindhastigheten over 12 m/s ca 25% av tiden under vinter/vår (desember-mai). På grunn av høy naturlig dispergering av olje på overflaten for slike vindhastigheter, blir nedetiden som kan tilskrives moderate eller verre isingsforhold 4%, sammenlignet med 7% dersom man ikke tar hensyn til dette.
- Overlandalgoritmen som er benyttet i dette studiet er kjent for å være altfor sensitiv til sjøtemperatur [4]. Dette problemet er spesielt tydelig i den nordlige delen av influensområdet, der polare vannmasser med lave sjøtemperaturer er til stede. Dette resulterer i moderate eller verre isingsforhold selv for svært moderate vindhastigheter (Figur 3). For bedre kvantifisering av nedetid på grunn av ising i dette området anbefales det å benytte modeller som ivaretar fysikken i isingsprosessen bedre, f.eks. NuMIS [5], RigSpray [6] eller MINCOG [4].
- Estimaten som er presentert i dette notatet relaterer seg til tiden der værforholdene er gunstige for ising fra sjøsprøyt. Isakkumulasjon kan imidlertid forbli værende på strukturer og utstyr lenge etter at perioden med aktiv ising er over. Hvis det er vanskelig å fjerne isen kan nedetiden som skyldes ising bli enda lenger enn det som er estimert i notatet. Det finnes imidlertid flere løsninger for å fjerne is som kan redusere denne risikoen.

5 Referanser

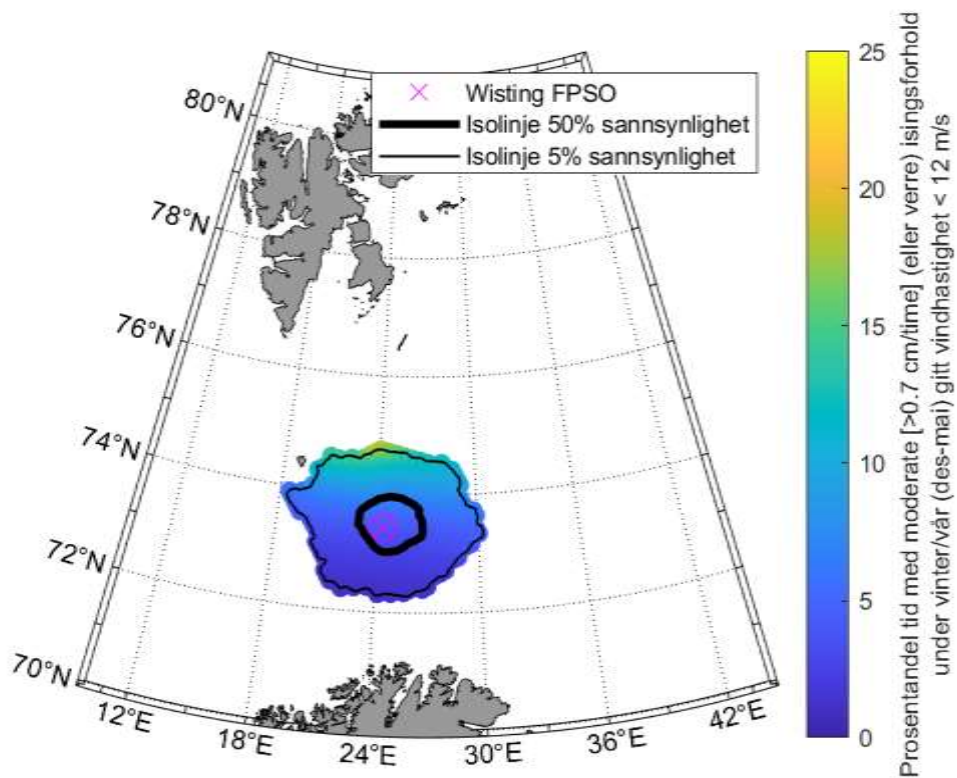
1. Reistad, M, Breivik, Ø, Haakenstad, H, Aarnes, O J, Furuvik, B R and Bidlot, J-R (2011), A high-resolution hindcast of wind and waves for the North Sea, Norwegian Sea, and the Barents Sea, *Journal of Geophysical Research*, 116, C05019, doi: 10.1029/2010JC006402, URL: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2010JC006402/supinfo>
2. NORA10 –air temperature calibration, Statoil, Metocean ME2015-053, 2015.
3. Overland, J.E., 1990: Prediction of vessel icing for near-freezing sea temperatures, *Weather and Climate*, 5, 62-77.
4. Samuelsen, E. M., 2018: Ship-icing prediction methods applied in operational weather forecasting, *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society*, Volume144, Issue 710, January 2018 Part A, Pages 13-33.
5. Hansen, E. S. and Teigen, S. H., 2015. An efficient numerical model for marine icing. In: *Proceedings of the International Conference on Port and Ocean Engineering under Arctic Conditions*. Presented at the 23rd International Conference on Port and Ocean Engineering under Arctic Conditions (POAC 2015), Trondheim, Norway.
6. Bøckmann, A., Shipilova, O., Ekeberg, O.-C., 2019. Model assumptions in rig icing and their implications. In: *Proceedings of the International Conference on Port and Ocean Engineering under Arctic Conditions*. Presented at the 25th International Conference on Port and Ocean Engineering under Arctic Conditions (POAC 2019), Delft, Netherlands.

6 Appendiks

I Figur 4 og Figur 5 framstiller samme resultater som Figur 1 og Figur 2, men begrenser seg til områdene som er inneholdt i 5% isolinjen for sannsynlighet for olje.



Figur 4 Prosentandel tid med moderate (>0.7 cm/time) isingsforhold under vinter/vår (des-mai).



Figur 5 Prosentandel tid med moderate (>0.7 cm/time) isingsforhold under vinter/vår (des-mai), gitt vind under 12 m/s.