

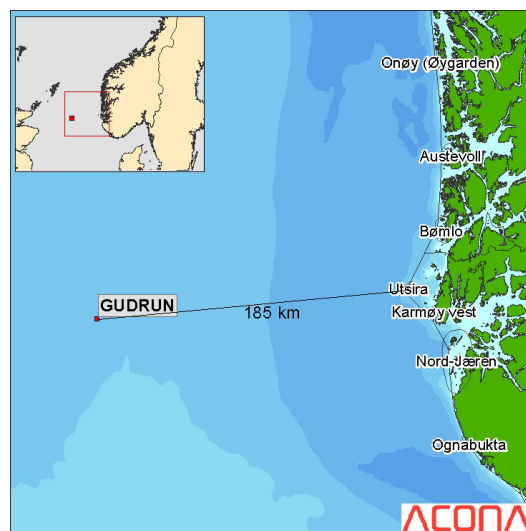
Teknisk sammendrag av miljørisiko- og beredskapsanalyse for Gudrun, 28.10.2019.

Acona AS har gjennomført miljørisiko- og beredskapsanalyse for Gudrunfeltet i Nordsjøen. Analysene er utført i samsvar med styringsforskriften (paragraf 17), metode for miljørettet risikoanalyse (MIRA) og veiledning for miljørettede beredskaps-analyser. Analysene baserer seg på stokastiske oljedriftsimuleringer utført i henhold til Beste Praksis for oppsett og utførelse av oljedriftsimuleringer til bruk i standard miljørisikoanalyser og forutsetninger lagt til grunn i BarKal-verktøyet distribuert via NOFO planverk.

Gudrun ligger i Nordsjøen om lag 23 km vest for Ivar Aasen, på ca. 110 m havdyp (Figur 1). Feltet ble påvist i 1975 og produksjonen startet i 2014. Reservoarene inneholder olje og gass i Draupneformasjonen og gass i Huginformasjonen. Gudrun er koblet til Sleipner A-innretningen gjennom to rørledninger; en for olje og en for gass. Feltet er bygd ut med en bunnfast innretning.

Oljeutslipp fra aktiviteten på feltet kan skyldes ulike årsaker. Det er utført miljørisikoanalyser i år med høy aktivitet og i år med normal aktivitet for følgende definerte fare- og ulykkeshendelser (DFU-er):

- Utblåsninger (DFU 1 og 2)
- Uhellsutslipp fra rørbrudd (DFU 3)



Figur 1 Utslippspunkt for analysene på Gudrun med avstand til kysten.

Gudrun råolje er karakterisert av SINTEF 2019. Det er en lett parafinsk råolje med en tetthet på 0,810 kg. Oljen har et lavt asfalten- og voksinnhold sammenlignet med andre norske råoljer. De første timene etter et utslipp vil emulsjonen ha relativt lav viskositet, som raskt (1-12 timer avhengig av vindforhold) vil forme en stabil emulsjon med høyt vanninnhold (opptil 80%), noe som øker volum og viskositet på utslippet betraktelig. Oljen er godt egnet for både mekanisk oppsamling og kjemisk dispergering.

Sannsynligheten for en utblåsning er beregnet til 1,2E-03 per år (0,0012 %) for år med høy aktivitet mens den er beregnet til 4,4E-04 per år (0,00044%) for år med normal aktivitet. Sannsynligheten for uhellsutslipp ved rørbrudd er beregnet å være 4,87E-04 (0,00049%) per år.

Feltspesifikke akseptkriterier relaterer seg til miljørisiko per år. Equinors feltspesifikke akseptkriterier for miljørisiko for ulik miljøskade i forbindelse med produksjonsaktivitet er:

- | | |
|-------------------------------------|-------------|
| • 1 mindre miljøskade per 50 år | (1/2,0E-02) |
| • 1 moderat miljøskade per 200 år | (1/5,0E-03) |
| • 1 betydelig miljøskade per 500 år | (1/2,0E-03) |
| • 1 alvorlig miljøskade per 2000 år | (1/5,0E-04) |

Hvilket område vil bli berørt av en oljeutblåsning fra Gudrun?

Avstand til land fra referansepunktet for feltet er ca. 185 km, til Utsira eksempelområde for oljevern nord i Rogaland. Avstanden til Karmøy vest, som er neste eksempelområde for oljevern, er ca. 200 km.

Ved stokastiske oljedriftssimuleringer kan man definere influensområder. Dette er et statistisk bilde av den romlige fordelingen av olje basert på de enkelte oljedriftssimuleringene. Området beregnes ved at man legger de enkelte oljedriftene oppå hverandre og trekker ut alle kartruter som har mer enn 5 % sannsynlighet for å bli truffet av olje over en gitt grenseverdi. Grenseverdiene for sjøoverflaten (sjøfugl og sjøpattedyr) og kysthabitat er 1 tonn olje per 10×10 km kartrute og grenseverdien for vannsøylen (fiskeegg og – larver) er 100 ppb total oljekonsentrasjon.

Oljedriftssimuleringene for utblåsning i høyaktivitetsår (DFU-1) og utblåsning i normalaktivitetsår (DFU-2) gir noe ulike resultater i influensområder og strandingsstatistikk hvor DFU-1 har de største områdene, med unntak av vannkolonnen der rørbrudd (DFU 3) gir størst influensområde.

Metode Det er utført et statistisk representativt antall oljedriftsberegninger for utslippsrater fra 200 opp til 6400 m³/døgn for utblåsninger fra feltet. Det er benyttet utblåsningsvarigheter fra 2 døgn opp til 84 døgn.

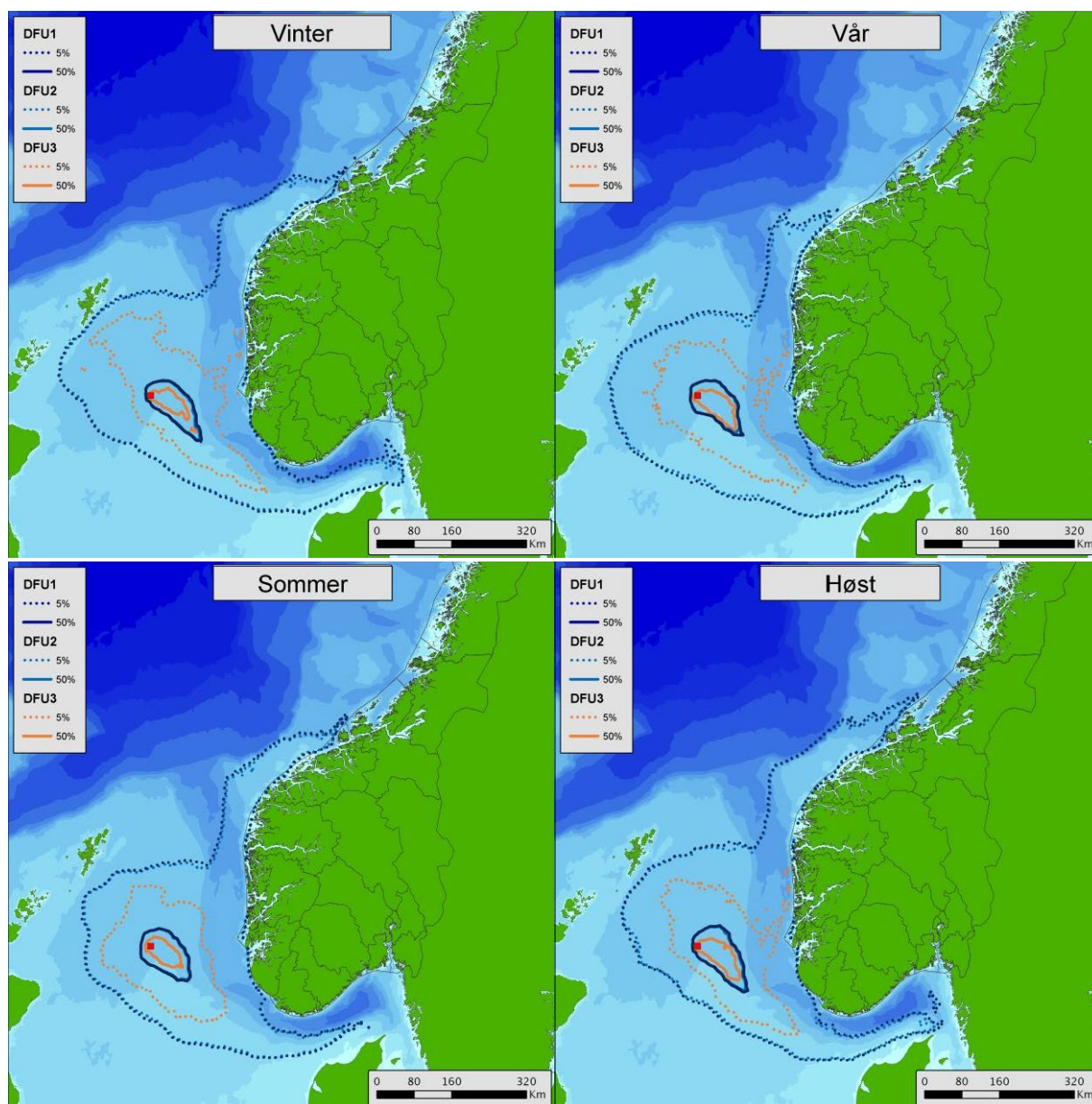
For rørbrudd er det simulert oljedrift med samme metodikk.

Oljedriftsmodellen OSCAR (versjon 10.0.1) er benyttet med 4×4 km 3D strømdata (døgnmiddel) og 10×10 km vinddata (hver 3. time) for perioden 2007 -2016.

Influensområdene gitt en sjøbunnsutblåsning av olje på sjøoverflaten varierer lite med sesong og strekker seg, i år med høy aktivitet, fra ytre deler av indre Oslofjord, via nordvestkysten av Danmark, vestover til østkysten av Shetland og nordover opp forbi Frøya (Figur 2). Avstanden fra brønnen til område med 50% sannsynlighet for treff av olje er omtrent 140 kilometer i sørøstlig retning for utblåsninger, avhengig av sesong. I vannsøylen er influensområdet størst for rørbrudd, hvor et område på opptil ca. 50 km fra utslippspunktet kan ha oljekonsentrasjoner over 100 ppb. Utblåsning i år med høy aktivitet har størst influensområde for strandlinjen med kartruter lokalisert langs kysten fra Skagerrak til Trøndelag.

Høyeste strandings sannsynligheter, gitt en utblåsning i år med høy aktivitet, representert ved 95-persentilen, beregnes om vinteren, med 36,8 %. Korteste drivtid, på 11,5 dager er fra en utblåsning om vinteren og størst mengde strandet oljeemulsjon beregnes for en utblåsning om sommeren med 2 949 tonn.

Fire av NOFOs eksempelområder for oljevern har mer enn 5% sannsynlighet for stranding og kortere enn 20 dagers drivtid. Høyeste strandings sannsynligheter og kortest drivtid er beregnet for Ytre Sula representert med 25,3 % sannsynlighet om vinteren og med drivtid på 16,5 dager om høsten. Av eksempelområdene, er det beregnet størst mengde strandet emulsjon for Onøy, ved en utblåsning om høsten (572 tonn) i år med høy aktivitet.



Figur 2 . Influensområder for sjøoverflaten for de ulike DFU-ene ved Gudrun. Influensområdene er vist med stiplede linjer (mer enn 5 % sannsynlighet for olje over grenseverdien) og konturen for 50 % er vist med heltrukne linjer. Alle sannsynlighetene er betinget at en utblåsning har funnet sted. DFU 1 – utblåsninger i år med høy aktivitet, DFU 2 – Utblåsninger i år med normal aktivitet, DFU 3 – rørbrudd.

Hvilke miljøkonsekvenser kan utblåsning og rørbrudd gi?

De beregnede miljøkonsekvensene fra alle DFU-er er generelt lav og hovedsakelig knyttet til pelagisk sjøfugl, som har høyest beregnet miljøskade og tilhørende miljørisiko gjennom året. Miljørisikoen er innenfor Equinors operasjonsspesifikke akseptkriterier for alle undersøkte VØKer i alle sesonger.

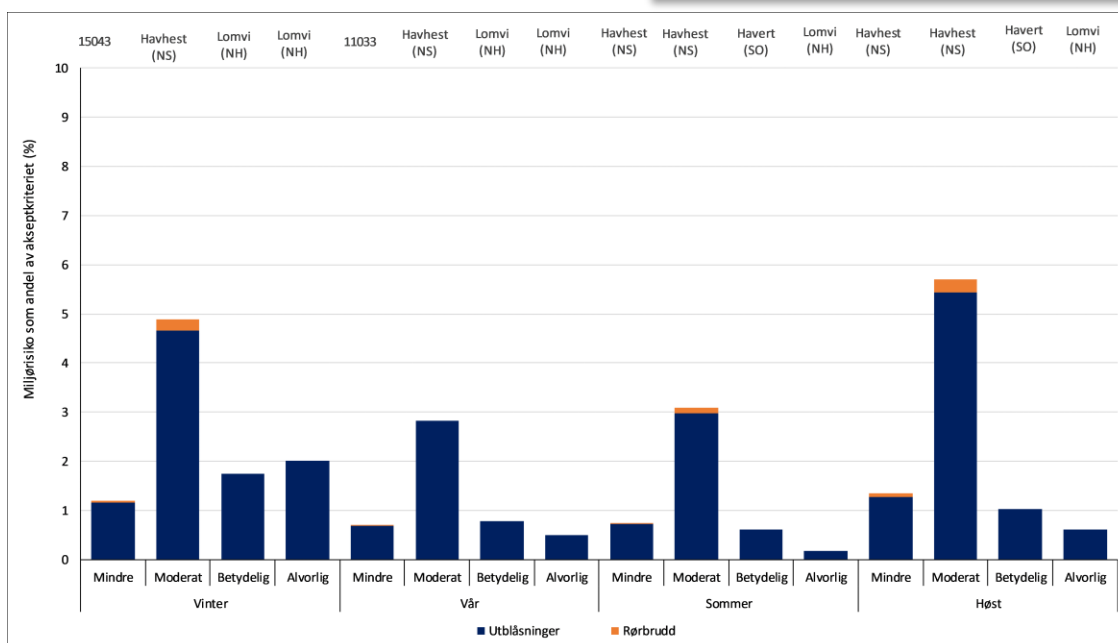
Høyest beregnet sannsynlighet for skade er beregnet for havhest i Nordsjøen. Det gjelder for hele året, med størst sannsynlighet for skade om høsten; 23%. Det beregnet for skadekategori moderat (1-3 års restitusjonstid). Tilhørende miljørisiko er 5%. Høyeste sannsynlighet for alvorlig skade (>10 års restitusjonstid) er 1%, med tilhørende miljørisiko på 2%. Det er beregnet for lomvi i Norskehavet om vinteren.

Figurene 3 og 4 viser summert miljørisiko for utblåsninger og rørbrudd for henholdsvis år med høy aktivitet og år med normal aktivitet.

Metode: Populasjonstap, miljøskade og miljørisiko er beregnet vha. den skadebaserte delmetodikken i MIRA (Metode for miljørettet risikoanalyse).

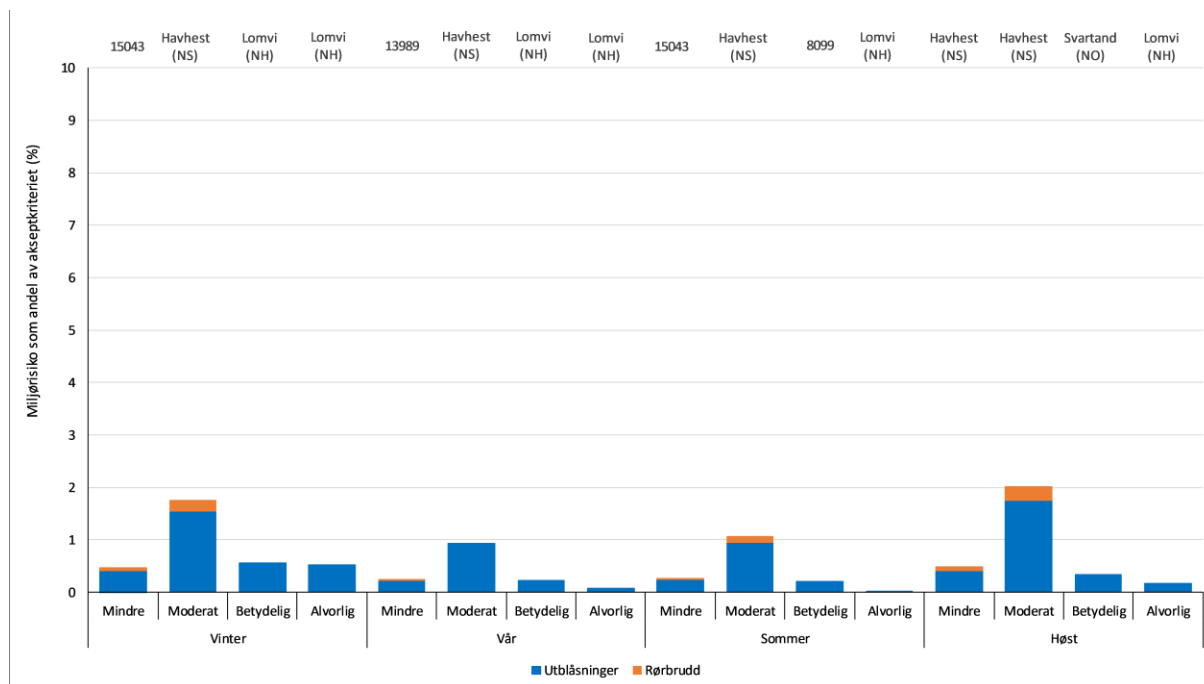
Det er analysert på ulike datasett som beskriver forekomsten av sjøfugl, sjøpattedyr, fisk og strandhabitat i området.

Hovedkilden til datasettene er fra SEAPOP programmet (helhetlig og langsiktig overvåkings- og kartleggingsprogram for norske sjøfugler), Havforskningsinstituttet og MRDB (marin ressursdatabase).



Figur 3 Summert miljørisiko for alle DFU-er i år med høy aktivitet ved Gudrun.

Miljørisikoen er også presentert i Equinors risikomatrise i figur 5 og 6. Disse viser den høyeste risikoen for alle DFU-er, der risikobidrag fra de ulike DFU-ene er vist.



Figur 4 Summert miljørisiko for alle DFU-er i år med normal aktivitet ved Gudrun.

		Sannsynlighet	0 - 10 ⁻⁵	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴ - 10 ⁻³	10 ⁻³ - 10 ⁻²	10 ⁻² - 5·10 ⁻²	5·10 ⁻² - 0.25	
		Sannsynlighet	< 0,001%	0,001 - 0,01%	0,01 - 0,1%	0,1 - 1%	1 - 5%	5 - 25%	
Konsekvenskategorier	Restitusjonstid								
1, 2, 3	< 1 måned								utblåsninger
4, 5	1 måned - 1 år								rørbrudd
6	1-3 år								
7	3-10 år								
8, 9	>10 år								

Figur 5 Høyeste risiko i hver restitusjonskategori for alle DFU-er i år med høy aktivitet, med risikobidrag fra de ulike DFU-ene representert med ulike fargekoder.

		Sannsynlighet	0 - 10 ⁻⁵	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁴	10 ⁻⁴ - 10 ⁻³	10 ⁻³ - 10 ⁻²	10 ⁻² - 5·10 ⁻²	5·10 ⁻² - 0.25	
		Sannsynlighet	< 0,001%	0,001 - 0,01%	0,01 - 0,1%	0,1 - 1%	1 - 5%	5 - 25%	
Konsekvenskategorier	Restitusjonstid								
1, 2, 3	< 1 måned								utblåsninger
4, 5	1 måned - 1 år								rørbrudd
6	1-3 år								
7	3-10 år								
8, 9	>10 år								

Figur 6 Høyeste risiko i hver restitusjonskategori for alle DFU-er i år med normal aktivitet, med risikobidrag fra de ulike DFU-ene representert med ulike fargekoder.

Krav til oljevernberedskap

Oljevernberedskap på åpent hav (barriere 1 og 2) dimensjoneres etter 90-persentil av utblåsningsrate for i år med høy aktivitet ($6\ 100\ \text{m}^3/\text{d}$). For beregning av systembehov er forvittringsdata for 2 og 12 timer gammel olje lagt til grunn. Systembehovet på åpent hav er beregnet vha. barrierekalkulatoren BarKal og er 6 NOFO systemer i barriere 1 og 2. Equinor har satt krav til at første NOFO-system skal være på plass etter 5 timer. Barrierene på havet skal være fullt utbygget etter 24 timer.

Oljevernberedskap i kyst- og strandsone (barriere 3 og 4) dimensjoneres etter 95-persentilen av strandet mengde oljeemulsjon. Beregningen tar hensyn til effekten av forutgående barriere. Systembehovet i disse barrierene er tre kystsystemer. Første system skal være på plass etter 11,5 dager.

Det er beregnet ressursbehov for strandrenselag for fire eksempelområder for oljevern. Ved en faktisk hendelse må det gjøres en vurdering av allokering av ressurser for bekjempelse i kyst- og strandsonen basert på geografisk spredning av olje.