

Vurdering av miljørisiko- og beredskap på Veslefrikk for aktiviteten i perioden 2019-2025

Title:		
Vurdering av miljørisiko- og beredskap på Veslefrikk for aktiviteten i perioden 2019-2025		
Document no. :	Contract no.:	Project:

Classification: Internal	Distribution: Equinor
Expiry date:	Status Final

Distribution date:	Rev. no.:	Copy no.:
--------------------	-----------	-----------

Author(s)/Source(s): Kristin Stiegler Øye	
Subjects: Miljørisikoanalyse, beredskapsanalyse, oljevern	
Remarks:	
Valid from: 2019-05-01	Updated:
Responsible publisher:	Authority to approve deviations:

Techn. responsible (Organisation unit / Name): TPD R&T FT SST ERO Kristin Stiegler Øye	Date/Signature: 
Responsible (Organisation unit/ Name): TPD R&T FT SST Hanne Greiff Johnsen	Date/Signature: 09.07.2019 
Approved by (Organisation unit/ Name): TPD R&T FT SST Cecilie Fjeld Nygaard	Date/Signature: 10.07.2019 

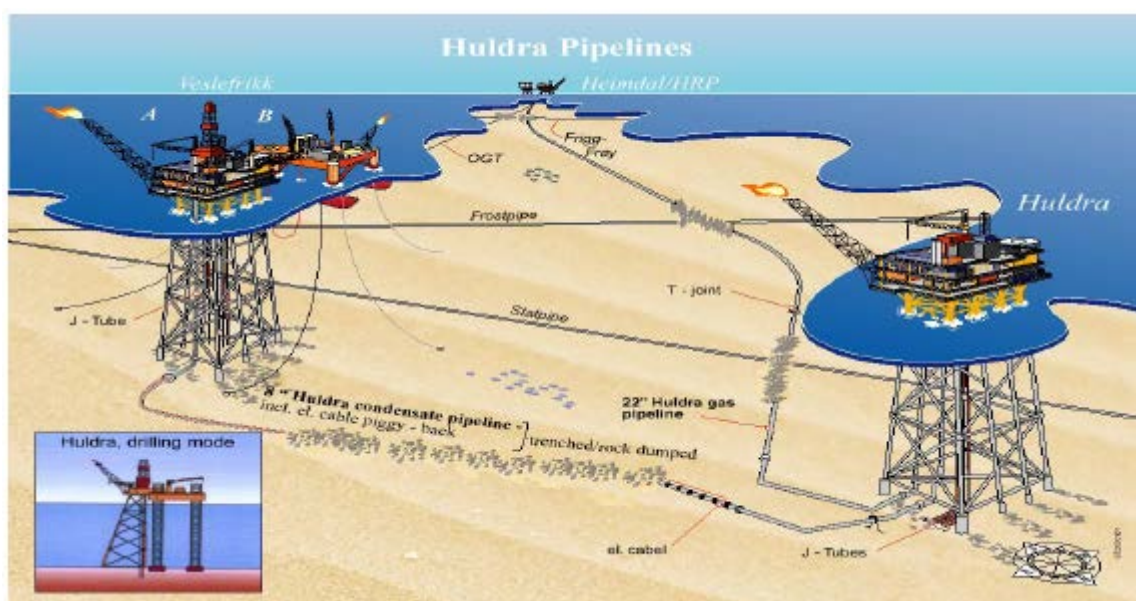
Table of contents

1	Bakgrunn	4
2	Vurdering av inngangs-parametere til MRA	5
2.1	Aktivitetsnivå og utblåsningssannsynlighet.....	5
2.2	Utblåsningsrater og utblåsningsvarighet.....	7
2.3	Oljetype.....	7
2.4	Endringer i oljedriftsmodellen OSCAR.....	9
2.5	Endring i vind og strømdata	9
2.6	Beskrivelse av miljøressurser	9
2.7	Akseptkriterier for miljørisiko.....	10
3	Resultater - oljedrift og miljørisiko.....	10
3.1	Influensområder	10
3.2	Strandingsstatistikk	11
3.3	Miljørisiko	12
3.4	Oljevernberedskap	12
4	Konklusjon	13
5	Referanser	13

1 Bakgrunn

Veslefrikk er et olje- og gassproduserende felt som ligger på norsk sokkel. Equinor er operatør på feltet. Utvinningstillatelse PL052 for blokk 30/3 ble tildelt i 1979. I juni 1987 ble feltet vedtatt utbygd og satt i produksjon ved årsskiftet 1989/1990. Veslefrikk er bygget ut med en bunnfast brønnhodeplattform (plattform A) og en halvt nedsenkbar plattform med prosessanlegg og boligkvarter (plattform B). Oljen fra Veslefrikk blir transportert til land via A-plattformen på Oseberg-feltet og gjennom Oseberg Transportsystem (OTS) til råoljeterminalen på Sture. Tørrgassen blir transportert gjennom Statpipe til Emden. I november 2011 startet Veslefrikkfeltet opp med eksport av lavtrykksgass. Den eksporterte gassen transporteres gjennom Statpipe til Kårstø.

Plan for utbygging og drift (PUD) for innfasing av kondensat fra Huldra ble godkjent i februar 1999. Produksjonen fra Huldra startet den 21.11.2001, og siste produksjonsdag var 03.09.2014. Forventet levetid for Veslefrikk er til 2025. Det vil ikke bli boret nye brønner på Veslefrikk, men frem mot 2025 vil det foregå en god del permanent brønnplugging (P&A).



Figur 1-1. Veslefrikk og Huldra feltet

Miljørisiko skal analyseres for felt i drift og endringer i forutsetninger skal utløse en dokumentert revurdering av risikonivået. I tillegg skal gyldigheten til miljørisikoen vurderes hvert 5. år. Det skal vurderes om miljørisikoen knyttet til drift av Veslefrikkfeltet er akseptabel for de nærmeste årenes planlagte aktivitet.

Miljørisikoen (MRA) for Veslefrikk og Huldra ble utført i 2013 av Acona [1]. Beredskapsanalyse (BA), basert på denne MRAen, er også fra 2013 [2]. I 2016 ble det gjort en vurdering av miljørisiko og oljeberedskap ved plugging av Veslefrikk [3] og det ble vurdert at Beredskapsanalysen og -planen var dekkende for de planlagte aktivitetene i forbindelse med nedstenging av Veslefrikkfeltet frem mot 2020.

Som grunnlag for vurdering av miljørisiko og beredskapsdokumenter, er det blitt utarbeidet en Blowout Scenario Analysis (BSA) som viser sannsynlighet for utblåsning, utblåsningsrater og -varigheter for Veslefrikk [4] for perioden 2019 til og med 2025. Denne ble sammenlignet med BSA fra 2012 [5] som ga grunnlaget for MRA'en fra 2013.

2 Vurdering av inngangs-parametere til MRA

En vurdering av inngangs-parametere til miljørisikoanalysen er gjennomført i dette kapitlet. Det er to typer inngangs-parametere som påvirker utregningen av miljørisiko og beredskap:

- **Feltspesifikke inngangs-parametere som direkte påvirker utregning av miljørisiko er:**
 - Aktivitetsnivå, som gir sannsynlighet for utblåsning
 - Utblåsningsrate
 - Utblåsningsvarighet
 - Oljetype
- **Andre parametre som indirekte påvirker utregning av miljørisiko er:**
 - Oljedriftsmodellering
 - Vind- og strømdata
 - Naturressursdata

2.1 Aktivitetsnivå og utblåsningssannsynlighet

Aktivitetsnivå og utblåsningssannsynligheter som ble lagt til grunn for beregning av miljørisiko i eksisterende MRA er vist i Tabell 2-1 og Tabell 2-2. Aktivitetsnivået er oppgitt for et høyaktivitetsår og et normalår i MRA fra 2013. Aktivitetsnivået for et høy aktivitetsår fra BSA fra 2018 er også oppgitt.

Tabell 2-1: Sammenligning av forventet aktivitetsnivå på feltet basert på utblåsningsanalyse utført i 2012 [5] og 2018 [4].

	Normalaktivitet BSA 2012		Høy aktivitet BSA 2012		Høy aktivitet BSA 2018	
	oljebrønn	gassbrønn	oljebrønn	gassbrønn	oljebrønn	gassbrønn
Boring	1	1	2	1		
komplettering	1	1	2	1		
formasjonstesting	5	2	12	3		
overhaling	1	0	2	0		
produksjon	14	2	15	2	11	1
P&A					16	2
vanninjeksjon	4		5		5	
Gass injeksjon	1		2			1

**Vurdering av miljørisiko- og beredskap på
Veslefrikk for aktiviteten i perioden 2019-2025**

Doc. No.

Valid from

Rev. no.

I analysene fra 2012 ble det brukt sannsynligheter for hver operasjon hentet fra SINTEFs database fra 2012. I utblåsningsanalysen som gjelder for 2019 (høyaktivitetsår i perioden analysen er gyldig for) har det vært benyttet sannsynligheter fra 2017 databasen. Det har vært endringer i sannsynlighet for utblåsning for hver operasjon i SINTEFs database siden 2012, som vist i Tabell 2-2.

Tabell 2-2: Frekvens for utblåsning pr aktivitet i Sintefs database i 2012 vs. 2017, og som er benyttet i utblåsningsanalysene som sammenlignes.

Aktivitet	Frek 2012	Frek 2012	Frek 2017	Frek 2017
	Gass	Olje	Gass	Olje
Boring	1,9E-05	3,1E-05		
Komplettering	2,8E-04	1,0 E-04		
Formasjonstest (wireline)	1,3E-05	4,9E-06		
Overhaling	4,6E-04	1,7E-04		
Produksjon	2,0E-04	2,1E-05	7,91E-05	2,40E-05
Gassinjeksjon	2,0E-04		7,91E-05	
Vanninjeksjon		2,6 E-05		9,92E-06
P&A			2,00E-04	9,35E-05

I tabell 2-3 vises sannsynligheten for en utblåsning på Veslefrikk i 2025 (høyaktivitetsår), sammenlignet med utblåsnings sannsynlighet beregnet i 2012. Sannsynligheten har minket med 3 %. Dette betyr at miljørisikoen for perioden 2019 til 2025 kan forventes å være tilsvarende miljørisikoen som ble beregnet i 2013 dersom man kun tar hensyn til aktivitetsnivå.

Tabell 2-3: Beregning av sannsynligheter for utblåsning på Veslefrikk i 2012 vs. Veslefrikk i 2025 for høyaktivitetsår basert på aktivitetsnivå i tabell 2-1 og frekvenser i tabell 2-2.

Aktivitet	Total årlig (peak) sannsynlighet 2012	Total årlig (peak) sannsynlighet 2025	Endring (%)
Boring oljebrønn	6,2E-05		
Komplettering oljebrønn	2,1E-04		
Overhaling oljebrønn	5,9E-05		
Formasjonstest (wireline) oljebrønn	3,4E-04		
Produksjon oljebrønn	3,2E-04	1,32E-04	
Boring gassbrønn	1,9E-05		
Komplettering gassbrønn	2,8E-04		
Formasjonstest (wireline) gassbrønn	3,9E-05		
Produksjon gassbrønn	3,9E-04	3,96E-05	
Vanninjeksjon	1,3E-04	2,48E-05	
Gassinjeksjon	3,9E-04	3,96E-05	
P&A oljebrønn		1,50E-03	
P&A gassbrønn		4,00E-04	
Total sannsynlighet	2,2E-03	2,13E-03	-3%

2.2 Utblåsningsrater og utblåsningsvarighet

Tabell 2-4 viser forventede utblåsningsrater og sannsynligheter lagt til grunn i eksisterende MRA fra 2013 sammenlignet med oppdaterte beregninger for Veslefrikk.

Tabell 2-4: Utblåsningsrater og sannsynlighet for Veslefrikk

Utslippspunkt	Eksisterende MRA for Veslefrikk 2013		Oppdaterte beregninger for Veslefrikk 2018	
	Blowout rate (Sm ³ /d)	Sannsynlighet (frekvens) %	Blowout rate (Sm ³ /d)	Sannsynlighet (frekvens) %
Sjøbunn	200	51	200	5
	300	11	200	1
	700	34	300	72
	6500	5	700	1
			700	1
			1000	19
Overflate	200	33	200	7
	300	12	200	1
	600	2	300	69
	700	22	700	2
	3300	29	700	2
	6500	23	1000	18

Ut ifra tabell 2-4 vil de oppdaterte utblåsningsratene for Veslefrikk for perioden 2019-2025 være dekket av utblåsningsratene benyttet som grunnlag for miljørisikoanalysen fra 2013. Siden det ikke vil være boring i 2019-2025 vil maksimal rate være atskillig lavere enn fra analysen i 2013. Oppdatert utblåsningsanalyse fra 2018 [4] viser at den mest dominerende utblåsningsraten er 300 Sm³/d, som representerer raten under P&A av oljebrønner. Bruk av disse ratene regnes som en konservativ tilnærming, da alle bortsett fra en av de produserende brønnene støttes av kunstig løft. Det antas at de potensielle oljeutblåsningsratene i 2025 vil bli lavere på grunn av aldringseffekter av feltet (for eksempel uttømming av reservoaret, høyere vannkutt, høyere GOR). Det er ingen endring i utblåsningsvarighetene i forhold til tidligere beregninger for Veslefrikk.

På grunnlag av dette forventes det at miljørisikoanalysen og beredskapsanalysen fra 2013 for Veslefrikk-feltet vil være konservativ og dekkende for perioden 2019 til 2025 med hensyn på utblåsningsrater og utblåsningsvarighet.

2.3 Oljetype

Det ble gjort en full forvittringsstudie for Veslefrikk/Huldra i 2012 [6] og Veslefrikk olje er benyttet som referanseolje i Miljørisikoanalysen [1].

Dette er en parafinsk råolje med lavt asfalteninnhold og et høyt voksinnhold. Fordampingen er relativt høy sammenlignet med andre råoljer, med et predikert fordampingstap på 27 - 40% etter 1 døgn på sjøen. Stivnepunktet er også ganske høyt (3,0 °C for fersk råolje) og øker betraktelig for de avdampede residuene, noe som kan medføre oljen stivner på

**Vurdering av miljørisiko- og beredskap på
Veslefrikk for aktiviteten i perioden 2019-2025**

Doc. No.

Valid from

Rev. no.

sjøoverflaten. Veslefrikkoljen har en middels høy tetthet sammenlignet andre råoljer (0,825 g/ml). Oljen danner stabile emulsjoner med opptil 80% vanninnhold. Emulsjonens viskositet øker raskt og vil overstige 1000 cP i løpet av 1,5 time til 1 døgn og 20 000 cP i løpet av 2 til 5 døgn, avhengig av temperatur og vindhastighet.

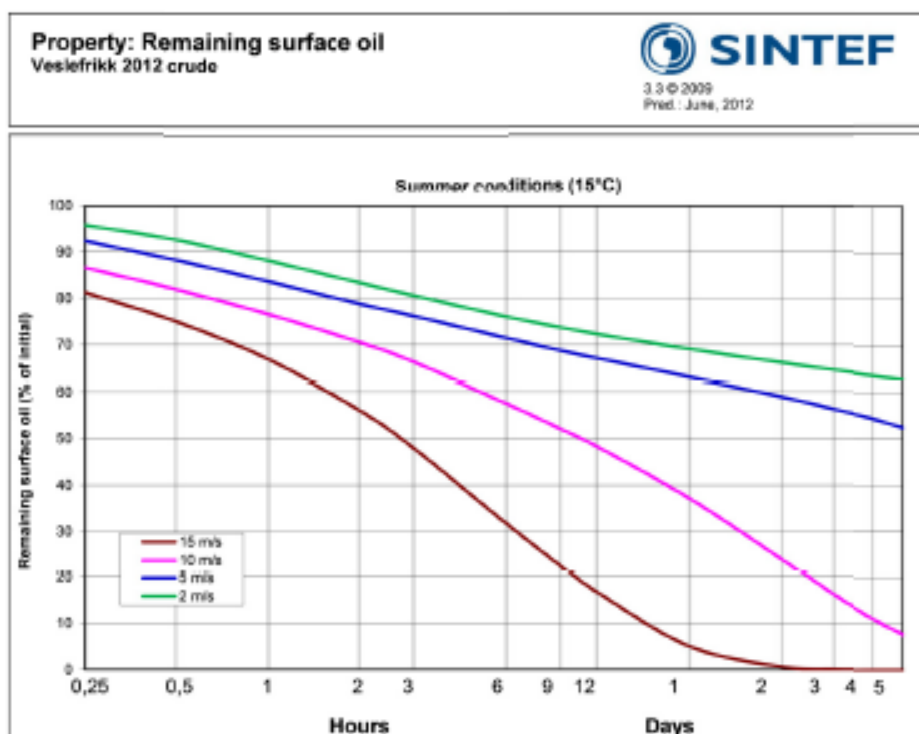
Veslefrikks oljes forvitringsegenskaper på sjøen ble første gang analysert av SINTEF i 1991 [7]. Fra 1991 til 2012 er oljen blitt lettere og mere voksrik og inneholder litt mere asfalter. I 2012 dannet oljen mindre viskøse emulsjoner og har derved et bedre potensial for kjemisk dispergering. Det må påpekes at metoden for å måle viskositet er blitt bedre, slik at viskositetstallene ikke er helt sammenlignbare. De fysiske og kjemiske egenskapene til Veslefrikk olje er vist i Tabell 2-5.

Tabell 2-5: Fysiske og kjemiske egenskaper til Veslefrikk oljen fra 2012 og 1991

	Veslefrikk 2012[6]	Veslefrikk 1991 [7]
Oljetetthet (kg/Sm ³)	825	839
Voksinnhold (fersk olje, wt%)	6,7	4,6
Stivnepunkt (°C)	3	6
Asfalteninnhold (fersk olje, wt%)	0,3	0,1
Viskositet (fersk olje, cP)	7	15*

*) usikker målemetode og ikke helt sammenlignbar

Det antas at Veslefrikk oljen ikke vil endre seg vesentlig i forhold til analysen gjort i 2012. Oljen kan endre seg ved at den kan bli litt lettere. Selv om voks og asfalteninnholdet skulle fortsette å øke noe i forhold til analysen i 2012, antas det at dette ikke vil ha vesentlig betydning for oljens levetid på sjøen. Det antas ikke at oljen vil endre seg vesentlig i forhold til analysen i 2012 og det anbefales derfor at forvitringsstudien fra 2012 fortsatt vil gjelde. Figur 2-1 viser forventet tilstedeværelse av olje på overflaten ved 15 °C og ved ulike vindforhold [6].



Figur 2-1: Forventet tilstedeværelse av overflateolje ved 15 °C og ved ulike vindforhold [6]

2.4 Endringer i oljedriftsmodellen OSCAR

Modellverktøyet som blir brukt til å modellere oljedrift, spredning og forvitring etter et utslipp er utviklet av SINTEF. Modellen utvikles og forbedres kontinuerlig. Oljedriftsmodellen som ble anvendt i MRA fra 2013 var SINTEFs OSCAR modell versjon 6.2. Dagens versjon av OSCAR modellen er 10.0.1. Denne versjonen av OSCAR har generelt sett gitt et større influensområde på overflaten fra sjøbunnsutslipp og større mengde olje som strander sammenlignet med tidligere versjoner.

Høyest sannsynlighet for stranding i 2013 analysen var 28,4 % og maksimalt strandede mengder olje var 995 tonn. Korteste modellerte drivtid til land var 15,7 døgn.

Ettersom ratene på Veslefrikk er lavere enn det som ble brukt i MRA fra 2013, er det vurdert at effekten av endring i modellen er av mindre betydning enn effekten av redusert rate.

2.5 Endring i vind og strømdata

Det har vært endringer i vind and strøm datasettene som blir brukt i OSCAR – se tabellen under.

Tabell 2-6: Vind og strømdata brukt i MRA fra 2013 sammenlignet med anbefalt praksis etablert i 2018 som grunnlag for å evaluere miljørisiko og beredskap for aktiviteten fra 2019.

Parameter	Veslefrikk MRA 2013	Anbefalt praksis 2018
Strøm data	4 km grid oppløsning med 1 døgn tidsoppløsning for perioden 1997-2005	SVIM arkiv med 1 døgn oppløsning med 4×4 km oppløsning for perioden 2002-2011
Vind data	21 km grid oppløsning med 3 døgn tidsoppløsning for perioden 1970-2007 (Meteorologisk institutt)	10×10 km oppløsning med 6 timers oppløsning for perioden 2002-2011 (NORA10)

De nye vinddataene vil gi en høyere oppløsning i influensområdet (fra 21km grid til 10km grid). Det er ingen endring i oppløsningen til strømdataene. Endringer i oppløsningen av vind og utvidelse av perioden for strøm datasettene (ny praksis) forventes ikke å gi en vesentlig endring i miljørisiko.

2.6 Beskrivelse av miljøressurser

Miljørisikoanalysen for Veslefrikk er gjennomført som en skadebasert miljørisikoanalyse ihht NOROG veiledning for miljørisikoanalyser. Miljørisikoanalysen ble gjennomført i 2013, og nyeste naturressursdata ble da benyttet. Basert på influensområdet ble det beregnet miljørisiko for sjøfugl åpent hav og i kystnære farvann, marine pattedyr, fisk og strandhabitat, med datasett for Nordsjøen, Norskehavet og Barentshavet. Det er norskehavsbestanden av alkekonge og lomvi og nordsjøbestanden av svartand som har høyest miljørisiko. Datasettene er oppdatert siden 2013, men endringene i datasett på naturressurser forventes ikke å gi en vesentlig endring i risikobildet ved en utblåsning.

2.7 Akseptkriterier for miljørisiko

Equinor sitt risikostyringssystem har definerte akseptgrenser for miljørisiko. Disse akseptgrensene er vist i Tabell 2-7. Det er tre sett av akseptgrenser: installasjonsspesifikke, feltspesifikke og operasjonsspesifikke. Akseptgrensene angir høyeste sannsynlighet som Equinor aksepterer for miljøskader av ulik varighet (restitusjonstid). I MRA for Veslefrikk fra 2013 er de feltspesifikke akseptkriteriene brukt.

De gjeldende akseptgrensene er ikke oppdatert siden 2013.

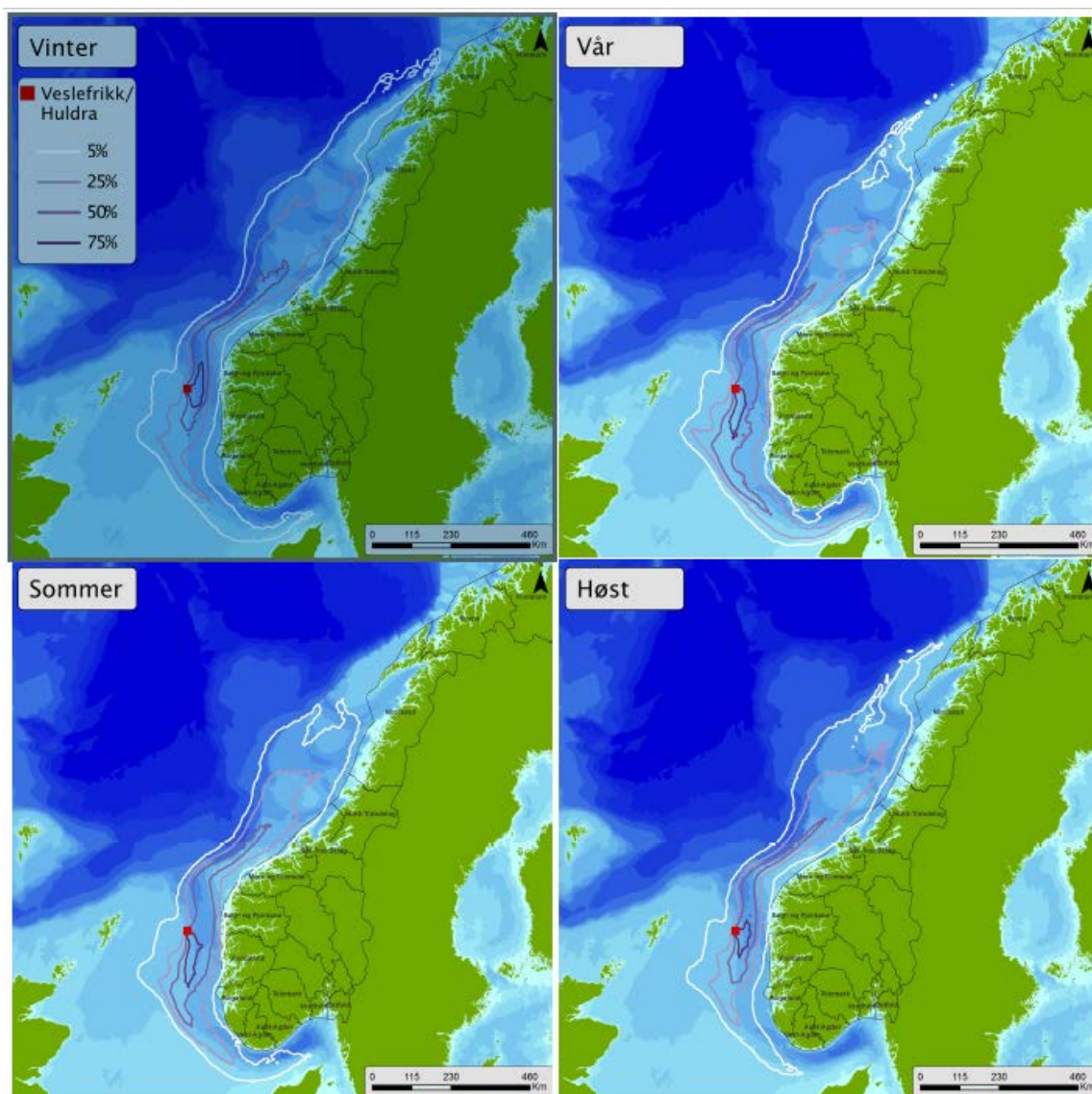
Tabell 2-7: Equinors miljørisiko akseptkriterier

Skadeklasse	Restitusjonstid	Installasjon spesifikke	Felt- spesifikke	Operasjon- spesifikke
Mindre	1 måned – 1 år	$1,0 \times 10^{-2}$	$2,0 \times 10^{-3}$	$1,0 \times 10^{-3}$
Moderate	1-3 år	$2,5 \times 10^{-3}$	$5,0 \times 10^{-3}$	$2,5 \times 10^{-4}$
Betydelig	3-10 år	$1,0 \times 10^{-3}$	$2,0 \times 10^{-3}$	$1,0 \times 10^{-4}$
Alvorlig	>10 år	$2,5 \times 10^{-4}$	$5,0 \times 10^{-4}$	$2,5 \times 10^{-5}$

3 Resultater - oljedrift og miljørisiko

3.1 Influensområder

Sesongvise influensområder til Veslefrikk er vist i Figur 3-1. Figurene er hentet fra miljørisikoanalysen fra 2013 for feltet.



Figur 3-1: Statistiske influensområder for overflateutslipp for all sesonger ved høyaktivitetsår for feltet Veslefrikk. Hvert område består av alle 10x10 km kartruter som har mer olje på overflaten enn 0,01 tonn/km², i mer en 5 % av enkeltsimuleringene. Figurene viser sannsynlighet for treff av olje og viser ikke hvordan et enkeltutslipp ser ut. Tilsvarende influensområde er modellert for sjøbunnsutslipp.

3.2 Strandingsstatistikk

Oljedriftssimuleringene som er utført for Veslefrikk [1] viser at sannsynligheten for stranding varierer betydelig gjennom året, fra 6,9 – 28,4%, med størst sannsynlighet vår og sommer. Mengden strandet oljeemulsjon, representert ved 95 persentilen, spenner seg fra 430 tonn til 995 tonn for periodene vår og sommer og fra 18 tonn til 28 tonn for periodene høst og vinter. Korteste strandingstid representert ved 5-persentilen, er 15,7 døgn for sjøbunnsutslipp i sommersesongen. Resultatene er oppsummert i Tabell 3-1. Siden beregnede utblåsningsrater er blitt betydelig lavere vil

dette være en konservativ tilnærming og vi kan forvente at strandet emulsjonsmengde vil være betydelig lavere enn estimatene fra analysen i 2013 og som er oppgitt i tabellen.

Tabell 3-1: 95-persentil av korteste drivtid til land og tilhørende strandet emulsjonsmengde (sjøbunnsutslipp)

	95-persentil, drivtid til land	95-persentil, strandet emulsjonsmengde
Vinter	99,3 døgn	28 tonn
Vår	40,1 døgn	995 tonn
Sommer	15,7 døgn	919 tonn
Høst	93,2 døgn	18 tonn

Influensområdet til Veslefrikkfeltet inneholder ingen prioriterte områder med kortere drivtid enn 20 døgn. Av eksempelområdene beskrevet av NOFO har Austvoll, Smøla, Ytre Sula Atløy-Værlandet, Onøy (Øygarden) og Stadtlandet strandingssannsynlighet over 5 % og drivtid for disse områdene er mellom 23,5 og 96,8 døgn.

3.3 Miljørisiko

I følge miljørisikoanalysen fra 2013 [1] er høyeste beregnet miljørisiko for Veslefrikk- og Huldrafeltet 6,3 til 4,8 ganger så lav som Equinors aksepterte miljørisiko (< 16% for år med normal aktivitet og <21% for år med høy aktivitet). Dette gjelder for samtlige verdsatte økosystemkomponenter (VØK'er) som er analysert (sjøpattedyr, pelagisk og kystbunden sjøfugl, strandhabitater). For år med normal aktivitet er høyeste relative risiko 2 %, 11 %, 7% og 16% av Equinors feltspesifikke akseptkriterier for hhv. skadekategoriene Mindre, Moderat, Betydelig og Alvorlig. For år med høy aktivitet er høyeste relative risiko 3 %, 14 %, 10% og 21% av Equinors feltspesifikke akseptkriterier for hhv. Skadekategoriene Mindre, Moderat, Betydelig og Alvorlig. Det er norskehavspopulasjonene til pelagisk sjøfugl og nordsjøpopulasjonene til kystbunden sjøfugl som har høyest miljørisiko.

Ut i fra aktivitetsnivå i 2019-2025, er det beregnet at årlig sannsynlighet for utblåsning i 2025 (høyaktivitetsår i kommende periode) vil være 3 % lavere (ref Tabell 2-3) enn et høyaktivitetsår i 2013. En endring i årlig sannsynlighet for utblåsning, som beskrevet over, kan forventes å reflektere en tilsvarende endret miljørisiko. Siden det ikke vil være boring i 2019-2025 vil maksimal rate være atskillig lavere enn fra analysen i 2013 (ref. tabell 2-4). Vi derfor også forvente at de reduserte ratene vil bidra til å redusere miljørisikoen.

Det vurderes at miljørisiko beregnet i 2013 vil være konservativt og miljørisikoen vil ligge godt innenfor Equinors akseptkriterier.

3.4 Oljevernberedskap

Krav til oljevernberedskap er analysert for Veslefrikk og Huldra i egen oljevernberedskapsanalyse [4] og det foreligger en oljevernberedskapsplan [8]. I oljevernberedskapsanalysen er det beregnet et behov for 5 NOFO systemer vinterstid for å kunne håndtere et dimensjonerende utslipp av olje fra Veslefrikk feltet på 2800 Sm³/d. Ratene som kan forventes i perioden fra 2019 til 2025 ligger godt innenfor den dimensjonerende raten i denne analysen.

Den eksisterende oljevernberedskapen i området vil derfor være tilstrekkelig dimensjonert for å kunne håndtere et eventuelt utslipp i perioden 2019 – 2025.

4 Konklusjon

Det vil ikke bli boret nye brønner på Veslefrikk. Frem mot 2025 vil det foregå en god del permanent brønnplugging (P&A).

Sannsynligheten for en utblåsning i høyaktivetsåret 2025 vil være 3 % lavere enn det som ble beregnet for et høyaktivetsår i utblåsningsanalysen fra 2013. Siden det ikke skal bores nye brønner er forventede utblåsningsrater for Veslefrikk i perioden 2019-2025 atskillig lavere.

Det ble gjort en full forvittringsstudie for Veslefrikk/Huldra i 2012 og forvittringsegenskapene til Veslefrikkolje er benyttet i oljedriftsimuleringene i Miljørisikoanalysen fra 2013. Det antas at oljen fremover kan bli litt lettere men at den ikke vil endre seg vesentlig i forhold til analysen i 2012 og anbefaler derfor at forvittringsstudien fra 2012 fortsatt vil gjelde.

Det vurderes at miljørisikoen fortsatt vil ligge godt innenfor Equinors akseptkriterier for miljørisiko og at den eksisterende oljevernberedskapen i området vil være tilstrekkelig dimensjonert for å kunne håndtere et eventuelt utslipp i perioden 2019 – 2025.

5 Referanser

1. Acona (2013) - Stokastisk oljedriftsimulering og miljørisikoanalyse for planlagt aktivitet på feltene Veslefrikk og Huldra (PL 052-053 og PL 051-052 B)
2. Statoil (2013) - Beredskapsanalyse: Veslefrikkfeltet inkl. Huldra: Analyse av feltspesifikke krav til beredskap mot akutt forurensning, fra åpent hav til kystsonen
3. Statoil (2015) - Vurdering av miljørisiko og oljevernberedskap relatert til P&A av eldre letebrønn 30/2-1 og 6 nedstengte produksjonsbrønner ved Huldrafeltet
4. Equinor (2018) – Evaluation of blowout risk at the Veslefrikk field
5. Statoil (2012) Blowout Scenario Analysis – Input to the environmental risk analysis for Veslefrikk/Huldra
6. SINTEF (2012) Veslefrikk crude oil – weathering properties related to oil spill response
7. SINTEF (1991) Veslefrikk-oljens forvittringsegenskaper på sjøen
8. Statoil (2015) – tillegg til WR1156 - Feltspesifikk oljevernberedskapsplan for Veslefrikkfeltet inkl. Huldra, ver. 3