



ÅRSÅK TIL UTGIVELSE	REVISJON	REV. DATO	UTARBEIDET AV	VERIFISERT AV	GODKJENT
	01	01.03.2021	AK	AP	LH

<i>Anlegg:</i> BRY	<i>Lisens:</i> PL148	<i>Dokument type:</i> RA
<i>Dokument nummer:</i> 009033	<i>Tittel:</i> Årsrapport 2020 for Brynhildfeltet Lundin Energy Norway AS	
<i>Prosjekt:</i>	<i>Kommentarer:</i>	
	<p>Lundin Energy Norway AS P.O. Box 247, Strandveien 4-8, 1366 Lysaker, Norway Tel: +47 67 10 72 50, Fax: +47 67 10 72 51 www.lundin-energy-norway.com</p>	

Innholdsfortegnelse

INNLEDNING	3
1 FELTETS STATUS	4
1.1 GENERELT	4
2 BORING	5
2.1 BOREAKTIVITETER	5
2.2 PLUGGEOPERASJONER	5
3 OLJEHOLDIG VANN	6
3.1 OLJEHOLDIG VANN	6
3.2 KOMPONENTER I PRODUSERT VANN	6
3.3 OLJE PÅ KAKS, SAND ELLER FASTE PARTIKLER	6
4 BRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER	7
4.1 SUBSTITUSJON	7
5 EVALUERING AV KJEMIKALIER	8
6 BRUK OG UTSLIPP AV MILJØFARLIG STOFF	9
7 UTSLIPP TIL LUFT OG ENERGI	10
7.1 UTSLIPP TIL LUFT	10
7.2 BRØNNTEST	10
7.3 PRODUKSJON OG UTNYTTELSE AV MEKANISK/ELEKTRISK ENERGI	11
7.4 ENERGI- OG UTSLIPPSREDUSERENDE TILTAK	11
8 UTILSIKTEDE UTSLIPP	12
8.1 UTILSIKTEDE UTSLIPP TIL SJØ	12
8.2 UTILSIKTEDE UTSLIPP TIL LUFT	12
8.3 AVVIK SOM IKKE ER DEFINERT SOM UTILSIKTEDE UTSLIPP	12
8.4 BEREDSKAPSØVELSER MED TEMA AKUTT FORURENSNING	12
9 AVFALL	13

INNLEDNING

Rapporten redegjør for utslipp fra aktiviteter utført av Lundin Energy Norway AS (LENO) på Brynhildfeltet i utvinningstillatelse 148 for 2020.

Produksjon på Brynhildfeltet startet i desember 2014 med en planlagt produksjon i ca. 10 år. All produksjon og vannbehandling er utført på Pierce-feltet på britisk sektor og dermed rapportert i henhold til britiske regler og rutiner.

Produksjonen på Brynhildfeltet ble stengt ned 16.juli 2017 som følge av pluggdannelse i produksjonsrørledningen. Det har ikke vært produksjon på feltet i 2020.

Lisensinnehaverne besluttet i 2019 å avvikle Brynhild-feltet og fjerne installasjonene. En avslutningsplan ble oversendt Olje- og Energidepartementet samme år. Aktivitetene i 2020 har omfattet plugging og forlating av de fire brønnene på feltet, samt skylling av kontrollkabelen mellom feltet og FPSOen på Pierce-feltet.

LENOs kontaktperson:

Axel Kelley, epost: axel.kelley@lundin-energy.com

1 FELTETS STATUS

1.1 Generelt

Brynhildfeltet (i utvinningstillatelse 148, heretter lisensen) ligger ca. 10 kilometer fra britisk grense, 55 kilometer nordvest for Ulafeltet, og 38 kilometer fra det britiske feltet Pierce. Havdypet i området er 80 meter. Feltet består av en kombinert bunnramme og samlestock med fire brønnsliiser. Brønnstrømmen fra Brynhildfeltet føres i rørledning til Haewene Brim FPSO på Piercefeltet på britisk side. Kontrollkabelen og vanninjeksjonsrørledningen er nedgravd i samme grøft.

Partnere i lisensen er Lundin Energy Norway AS (51 %) og CapeOmega AS (49 %).

Det har ikke vært produksjon på feltet i rapporteringsperioden 2020. Partnerskapet vedtok å avslutte virksomheten på feltet i 2019. Feltet har hatt status om stengt siden mai 2018.

Aktivitetene i rapporteringsåret har vært knyttet til avviklingen av feltet, herunder plugging og forlating av de fire brønnene på feltet, samt skylling av kontrollkabelen. Etter endt pluggeoperasjon i 2020 er det kun fjerning av infrastruktur som gjenstår for avvikling av feltet. Dette er planlagt gjennomført i 2021.

Gjeldende utslippstillatelser er vist i Tabell 1.2.

Tabell 1.1 Gjeldende utslippstillatelser per 31.12.2020.

Felt	Dokument	Dato	MDIR Ref.
Brynhild	Tillatelse etter forurensningsloven for undervannsaktivitet på Brynhild	12.04.2016	2016/1457
Brynhild	Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser for Brynhild	17.01.2020	2013/763
Brynhild	Oppdatert tillatelse etter forurensningsloven til forberedende aktivitet for avvikling av Brynhild i PL 148	20.10.2020	2019/374
Brynhild	Tillatelse til permanent plugging av brønnene på Brynhild	12.03.2020	2020.0239.T

2 Boring

Pluggeoperasjonene på feltet ble gjennomført med jack-up riggen Rowan Viking (Valaris JU-290). Plugging av brønnene ble igangsatt 07.05.2020 og ferdigstilt 12.10.2020. Schlumberger (M-I Swaco) ble benyttet som væskeleverandør.

2.1 Boreaktiviteter

Det ble ikke gjennomført noen boreaktiviteter på feltet i rapporteringsåret. Se kap. 2.2 for detaljer rundt håndtering av gamle brønnvæsker.

2.2 Pluggeoperasjoner

Samtlige fire brønner på feltet ble permanent plugget i løpet av kampanjen. Det ble ikke sluppet ut noe brønnvæsker fra brønnoperasjonene. Etter tilbakepumping av væskestrømmene ble reservoaraksjonene permanent plugget. Brønnvæsken ble sirkulert til riggen og sendt i land for videre avfallshåndtering eller gjenbruk.

- EMS-4600 brønnvæsken som lå bak foringsrør i brønnene ble isolert på riggen, ilandsendt, og evaluert for mulig gjenbruk hos væskeleverandøren.
- CaBr brine ble etter ilandsending filtrert, rensert og gjenbrukt.
- Packer fluid som sto bak foringsrør ble ilandsendt som avfall.
- Versatec OBM ble benyttet på riggen ved entring av brønnene. Borevæsken ble ilandsendt for gjenbruk etter endt pluggeoperasjon.

Totalt ble 546 m³ borevæske lagt igjen eller tapt i brønnen, 1 116 m³ borevæsker ble returnert som avfall, og 1 307 m³ borevæske returnert for gjenbruk.

3 Oljeholdig vann

3.1 Oljeholdig vann

Det har ikke vært noen produksjon fra feltet i 2020, derav er heller ikke noe produsert vann generert i rapporteringsåret. Rowan Viking generer oljeholdig drens vann som blir samlet opp og renses på boreriggen. En rensenhet fra Schlumberger (Envirounit) ble benyttet til rensing av oljeholdig vann under pluggekampanjen. Renseenheten består av tre trinn: separasjon, flokkulering og filtrering. Renset vann samles i en egen lagringstank, prøvetas og analyseres for oljeinnhold med Infracal (IR-basert måleinstrument) før utslipp til sjø. Vann med oljeinnhold over 30 mg/l blir ikke sluppet til sjø.

Andelen vann som ble renses og sluppet ut etter rensing var over 90 %, men mye av vann som ble samlet opp fra brønnen under pluggekampanjen ble ansett å være så kontaminert med olje og kondensat at det ikke egnet seg for rensing.

LENO har som internt mål at oljeinnholdet i renses drensasje vann og produsert vann fra våre innretninger skal være < 15 mg/l. Dette målet ble nådd for denne kampanjen.

Tabell 3.1.2: Oljeholdig vann					
Vanntype	Totalt vannvolum [m3]	Midlere oljeinnhold [mg/l]	Olje til sjø [tonn]	Injisert vann [m3]	Vann til sjø [m3]
Produsert					
Drenasje	1 975	11,99	0,02	0	1 975
Fortrengning					
Annet oljeholdig vann					
Jetting					
Sum	1 975	11,99	0,02	0	1 975

3.2 Komponenter i produsert vann

Ikke aktuelt.

3.3 Olje på kaks, sand eller faste partikler

Ikke aktuelt.

4 Bruk og utslipp av kjemikalier

Det har ikke vært bruk eller utslipp av kontrollvæsker eller andre produksjonsrelaterte kjemikalier i fra feltet i 2020.

Alt bruk og utslipp av kjemikalier fra feltet har vært i tilknytning til avvikling av feltet. Kontrollkabelen mellom feltet og Haewene Brim FPSO ble skylt med monoetylenglykol (MEG), med tilhørende utslipp til sjø. I tillegg har det vært mindre utslipp av rigg- og sementeringskjemikalier til sjø fra pluggingen av brønnene på feltet.

4.1 Substitusjon

Det er kun ett kjemikalie prioritert for substitusjon på feltet, og det er kontrollvæsken som har vært i bruk siden 2013. Det har av ulike grunner ikke vært formålstjenlig å substituere dette kjemikalien, som benyttes av operatøren Shell på Haewene Brim FPSO på britisk sektor.

Foruten kontrollvæsken er det flere kjemikalier som har blitt benyttet eller planlagt benyttet på boreinnretningen Rowan Viking som er prioritert for substitusjon (Se Tabell 4.1.1). Borevæskekjemikalier og sementeringskjemikalier vurderes fortløpende ifm brønnplanlegging, mens riggkjemikalier vurderes av riggeier ihht eksisterende regelverk. Ettersom aktiviteten på feltet er avviklet er samtlige kjemikalier faset ut på feltet.

Tabell 4.1.1: Oversikt over kjemikalier som i henhold til aktivitetsforskriften § 65 skal prioriteres for substitusjon			
Handelsnavn	Fargekategori	Sannsynlig tidsramme	Vurdering / alternativer
Aqualink 300-F v2	Gul underkategori 2	2022	Substitusjon er under evaluering på riggen.
D193	Gul underkategori 2	2021	Produktet er delvis substituert med produktene D168 og B298. Ikke benyttet på Brynhild i 2020.
One-Mul NS	Gul underkategori 2	2021	Vil ikke benyttes mer på feltet
Shell Tellus S2 VX 32	Svart	2022	Ingen bedre alternativer identifisert. Ikke prioritert for substitusjon
Transaqua HT-2	Rød	2021	Bruken av kjemikalien er avsluttet på feltet
Truvis	Gul underkategori 2	2021	Vil ikke benyttes mer på feltet
Versamod M	Rød	2021	Engangsbruk i mottatt premix av OBM på brønn 7/7-A-2, vil ikke benyttes mer på feltet
Versatrol M	Rød	2021	Vil ikke benyttes mer på feltet

5 Evaluering av kjemikalier

Tabell 5.1.1: Bruk og utslipp av stoff i svart kategori						
Handelsnavn	Bruks-område	Funksjons-gruppe	Bruk (kg)		Utslipp (kg)	
			Krever tillatelse iht §66	Lovlig iht §66	Krever tillatelse iht §66	Lovlig iht §66
Shell Tellus S2 VX 32	F	10	0,0000	198,9903	0,0000	0,0000
Sum			0,0000	198,9903	0,0000	0,0000
Total Sum			198,9903		0,0000	

Tabell 5.1.2: Bruk og utslipp av stoff i rød kategori					
Bruks-område	Funksjons-gruppe	Bruk (kg)		Utslipp (kg)	
		Krever tillatelse iht §66	lovlig iht §66	Krever tillatelse iht §66	Lovlig iht §66
A	17	10 890,0000	0,0000	0,0000	0,0000
A	18	278,4000	0,0000	0,0000	0,0000
F	10	0,0000	6 633,0097	0,0000	0,0000
Sum		11 168,4000	6 633,0097	0,0000	0,0000
Total Sum		17 801,4097		0,0000	

Tabell 5.1.3: Bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori				
Underkategori	Bruk (kg)		Utslipp (kg)	
	Krever tillatelse iht §66	Lovlig iht §66	Krever tillatelse iht §66	Lovlig iht §66
Uten kategori (NEMS 100 og 104)	633 494,7947	0,0000	1 320,9355	0,0000
Underkategori 1 (NEMS 1)	7 404,4083	0,0000	0,1657	0,0000
Underkategori 2 (NEMS 2)	46 906,3440	0,0000	0,0000	0,0000
Underkategori 3 (NEMS 3)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
Totalt gul kategori	687 805,5470	0,0000	1 321,1012	0,0000
Grønn kategori	2 659 523,8770	0,0000	50 599,2228	0,0000

6 Bruk og utslipp av miljøfarlig stoff

Informasjon om forurensninger i kjemikalier finnes i EEH.

7 Utslipp til luft og energi

All prosessering av brønnstrømmer fra Brynhildfeltet har funnet sted på Haewene Brim FPSO på britisk sektor.

Rapporterbare utslipp til luft på feltet i 2020 har vært knyttet til boreriggen Rowan Viking som har plugget og forlatt brønnene på feltet. Utslippene omfatter forbrenning av diesel knyttet til kraftgenerering på riggen og diffuse utslipp av hydrokarboner fra brønnene. Utslippsfaktorer benyttet er:

Parameter	Utslippsfaktor	Kilde
CO ₂	3,16785 t CO ₂ / t Diesel	Nasjonale standardfaktorer (Miljødirektoratet, 2015)
NO _x	0,0406 t NO _x / t Diesel	Kildespesifikk målt verdi (Ecoxy, 2015)
SO _x	0,001 t SO _x / t diesel	Norsk olje og gass (2021)
CH ₄	-	Norsk olje og gass (2021)
nmVOC	0,005 t nmVOC / t diesel	Norsk olje og gass (2021)

7.1 Utslipp til luft

7.1.1 Forbrenning

Samlede utslipp til luft for rapporteringsåret er vist i Tabell 7.1.1b.

Tabell 7.1.1b): Utslipp til luft fra forbrenning på flyttbare innretninger							
Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm ³]	CO ₂ [tonn]	NO _x [tonn]	SO _x [tonn]	CH ₄ [tonn]	nmVOC [tonn]
Fakkel							
Motorer	1 948	0	6 170	79,08	1,95	0,00	9,74
Fyrte kjeler							
Brønntest							
Brønnopprensning							
Avblødning over brennerbom							
Sum alle kilder	1 948	0	6 170	79,08	1,95	0,00	9,74

7.1.2 Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen

Tabell 7.1.2: Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen			
Komponent	Kilde	Enhet	Verdi
NO _x	LavNO _x turbiner	mg/Nm ³	
NO _x	Kjeler (gass)	mg/Nm ³	
NO _x	Energianlegg	tonn/år	79,08
SO _x	Energianlegg	tonn/år	1,95
CH ₄	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	1,01
nmVOC	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	1,01
nmVOC	Lagring av råolje på FSO	kg/Sm ³	

7.2 Brønntest

Ikke aktuelt.

7.3 Produksjon og utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi

Ikke aktuelt

7.4 Energi- og utslippsreducerende tiltak

Feltet er avviklet og det er derfor ingen gjenværende energieffektiviseringstiltak å implementere.

En oversikt over riggen Rowan Vikings implementerte tiltak i 2020 er vist i tabellen 7.4.1. Det har blitt gjennomført en større energikartlegging av riggen høsten 2020, som ikke er ferdigstilt i skrivende stund. Denne studien vil danne grunnlaget for fremtidige energieffektiviseringstiltak på riggen.

Tabell 7.4.1: Gjennomførte energi- og utslippsreducerende tiltak						
Type tiltak	Tiltaksbeskrivelse	Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)				Estimert energi-reduksjon (MWh/år)
		CO ₂	Metan	nmVOC	CO ₂ ekv.	
16. LED lys	Installering av LED Flombelysning	484,00	0,00	0,76	484,00	730 000,00
99. Annet	Implementering av energiledelses-dashbord	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

8 Utviklede utslipp

8.1 Utviklede utslipp til sjø

Tabell 8.1.1: Utviklede utslipp til sjø					
Dato for hendelse	Utslippstype	Kategori	Volum [m3]	Årsak	Iverksette tiltak
2020-06-14	Kjemikalie	Kjemikalier	4	Det ble besluttet i prejobbmøtet før dreping av brønn 7/7-A-2 for å fylle «poorboy» degasseren med glykol/vann hydrathemmer. Etter å ha pumpet væske inn i separatoren, ble det oppdaget at væske kom ut av styrbord overbord linje.	Pumpene ble stoppet og utslippet isolert. Hendelsen ble gransket på boreinnretningen. Overbordventilen ble merket ihht riggens prosedyrer for miljøkritisk ventil. Separatoren ble koblet over til testeanleggets separator for å hindre direkte spill til sjø. Endringer av eksisterende tiltak og barrierer krever arbeidstillatelse og samtykke fra plattformsjef.
2020-07-24	Kjemikalie	Oljebasert borevæske	0	Det ble den 24/7 observert en tynn oljefilm på havoverflaten ved rowan Viking. Utslipet ble av ROV identifisert til å være noen oljedråper som seg opp fra brønn 7/7-A-3 H på Brynhild-feltet. Brønnen er plugget og isolert, men stammer fra innsiden av foringsrørene som tidligere har inneholdt baseolje og OBM. Utslipet ble prøvetatt for å bekrefte at oljen ikke stammer fra reservoaret. Utslipet samles opp ved bruk av oljeabsorberende matter under et lokk over brønnehodet frem til brønnen er permanent plugget og forlatt.	Prøvetaking av utslippet for å verifisere at oljen ikke stammer fra reservoaret. Isolering av brønn med lokk og installering av absorberende materiale for å sikre mot videre utslipp frem til brønnen ble permanent plugget. Ferdigstille operasjonen så brønnen er fullstendig plugget og isolert og seksjoner som har inneholdt baseolje er fjernet.

8.2 Utviklede utslipp til luft

Ikke aktuelt.

8.3 Avvik som ikke er definert som utviklede utslipp

Ikke aktuelt.

8.4 Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning

Det har ikke vært avholdt beredskapsøvelser med tema akutt forurensning på feltet i rapporteringsperioden. Boreriggen avholdt 6 øvelser i løpet av 2020 med tema akutt forurensning og brønnkontroll. Det har i tillegg vært avholdt en lenseøvelse mellom NOFO og forsyningsfartøyet tilknyttet pluggekampanjen i løpet av rapporteringsåret.

Det har ikke vært avholdt noen fellesøvelser med NOFO og andre operatører i rapporteringsåret LENO har deltatt i.

9 Avfall

Avfall sorteres og kategoriseres på riggen før ilandføring. Det er produsent av avfallet som er ansvarlig for å gi riktig beskrivelse av avfallet før innsending. Avfallet kildesorteres så langt det lar seg gjøre på boreriggen før innsending. Avviksavfall ettersorteres på land. SAR Gruppen AS håndterte alt riggavfall mens Schlumberger mottok brønnnavfall fra kampanjen.

Error! Reference source not found. gir en oversikt over kildesortert vanlig avfall generert i forbindelse med pluggekampanjen i 2020. Tabell 9.2 viser mengde farlig avfall.

Tabell 9.1: Kildesortert vanlig avfall	
Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	16,18
Våtorganisk avfall	2,30
Papir	3,90
Papp (brunt papir)	1,40
Treverk	13,58
Glass	0,78
Plast	1,42
EE-avfall	0,76
Restavfall	10,12
Metall	53,49
Annet	0,26
Sum	104,19

Annet avfall består av tauverk og løftestropper som ble sendt til land for deponering.

Tabell 9.2: Farlig avfall				
Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoffnr.	Tatt til land [tonn]
Annet	Oljeemulsjoner, sloppvann	13 08 02	7030	8,55
Annet	Prosessvann, vaskevann	16 10 01	7165	0,10
Batterier	Blyakkumulatorer	16 06 01	7092	5,78
Blåsesand	Slagg, støv, flygeaske, katalysatorer, blåsesand mm	12 01 16	7096	6,79
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	13 08 99	7143	35,48
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 72	7143	2,44
Borerelatert avfall	Oljebasert borevæske	16 50 71	7142	19,70
Borerelatert avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	13 08 02	7031	954,49
Brønnrelatert avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	16 50 73	7031	111,15
Kjemikalier	Organisk avfall uten halogen	15 01 10	7152	0,41
Kjemikalier	Organisk avfall uten halogen	16 05 08	7152	0,08
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen	16 05 08	7042	0,11
Maling, alle typer	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	08 01 11	7051	0,66
Maling, alle typer	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	08 01 17	7051	0,21
Oljeholdig avfall	Drivstoff og fyringsolje	13 07 03	7023	0,45
Oljeholdig avfall	Olje- og fettavfall	12 01 12	7021	0,53
Oljeholdig avfall	Oljeemulsjoner, sloppvann	16 10 01	7030	1 657,97
Oljeholdig avfall	Oljefiltre	15 02 02	7024	0,16
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	13 08 99	7022	2,64
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	15 02 02	7022	11,24
Oljeholdig avfall	Spillolje, ikke refusjonsberettiget	13 08 99	7012	0,52
Tankvask-avfall	Oljeemulsjoner, sloppvann	16 07 08	7030	119,93
Tankvask-avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	558,97
Sum				3 498,35