

Årsrapport 2021 for Brynhild-feltet Lundin Energy Norway AS

Dok.nr. 010004

Dato	Versjon nr.	Utarbeidet av	Verifisert av:	Godkjent av
21.02.2021	01	Geir-Olav Fjeldheim	Axel Kelley Daniel Forchammer	Jan Vidar Markmanrud Charlotte Berge

Innholdsfortegnelse

INNHALDSFORTEGNELSE	2
INNLEDNING	3
1. FELTETS STATUS	4
2. BORING	5
2.1 BOREAKTIVITETER	5
2.2 PLUGGOPERASJONER	5
3. OLJE OG OLJEHOLDIG VANN.....	6
3.1 OLJEHOLDIG VANN	6
3.2 KOMPONENTER I PRODUSERTVANN	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
5.1 BRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER PÅ STOFFNIVÅ	8
6. FORURENSNING I KJEMIKALIER	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	10
7.4 ENERGI- OG UTSLIPPSREDUSERENDE TILTAK	10
8. UTILSIKTEDE UTSLIPP OG ØVRIGE AVVIK.....	11
8.1 UTILSIKTEDE UTSLIPP TIL SJØ.....	11
8.2 UTILSIKTEDE UTSLIPP TIL LUFT	11
8.3 AVVIK SOM IKKE ER DEFINERT SOM UTILSIKTEDE UTSLIPP	11
8.4 BEREDSKAPSØVELSER MED TEMA AKUTT FORURENSNING	11
9. AVFALL	12

INNLEDNING

Rapporten redegjør for utslipp fra avsluttende aktiviteter på Brynhildfeltet i henhold til godkjent avslutningsplan.

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

Produksjonen på Brynhildfeltet ble stengt ned 16.juli 2017 på grunn av pluggdannelse i produksjonsrørledningen.

Lisensinnehaverne besluttet å avvikle Brynhild-feltet i 2019 og en avslutningsplan ble oversendt Olje- og Energidepartementet det samme året.

Avslutning av Brynhildfeltet i 2021 ble gjennomført som en marin kampanje for rengjøring av kontrollkabelens kjemikalielinjer mellom Brynhild manifold og produksjonsfartøyet på Piercefeltet, kutting og plugging av rørledninger, fjerning av strukturer med transport til land for avfallshåndtering, steinlegging og opprydding på sjøbunnen.

Lundins kontaktperson:

Geir-Olav Fjeldheim, epost: geir-olav.fjeldheim@lundin-energy.com .

1. Feltets status

Brynhild var definert som et oljefelt i den sørlige delen av Nordsjøen lokalisert 10 kilometer fra britisk sektor og 55 kilometer nordvest for Ula. Havdybden i dette området er om lag 80 meter. Brynhild ble påvist i 1992, og plan for utbygging og drift (PUD) ble godkjent i 2011.

Utbyggingskonseptet omfattet en havbunnsramme med fire brønner koblet opp mot produksjons- og lagerskipet Haewene Brim (FPSO) på Piercefeltet i britisk sektor. Produksjonsrørledningen fra Brynhild til Pierce ble installert med en lengde 38 kilometer, hvorav 2/3 på norsk side og 1/3 på britisk side.

Lisensinnehavere er Lundin Energy Norway AS (51 %) og CapeOmega AS (49 %).

Produksjon av Brynhildfeltet startet i desember 2014 med en planlagt produksjon i ca. 10 år. All produksjon ble utført på Piercefeltet og dermed rapportert i henhold til britiske regler og rutiner.

Produksjonen på Brynhildfeltet ble stengt ned i 2017 som følge av pluggdannelse i produksjonsrørledningen. Det har ikke vært produksjon på feltet siden 2018.

Avslutningsplanen for Brynhildfeltet ble godkjent av Olje- og Energidepartementet (OED) i 2020. Den britiske avslutningsplanen ble godkjent av Department of Business, Energy and Industrial Strategy (BEIS) samme år. Avslutningsaktivitetene for Brynhildfeltet ble utført i 2020 og 2021.

I 2020 ble de fire Brynhild-brønnene plagget ved hjelp av boreriggen Rowan Viking og kontrollkabelens metanollinje ble fortrent til sjø med ferskvann tilført fra Haewene Brim FPSO.

I 2021 ble det gjennomført en marin avslutningskampanje med aktiviteter som fjerning av av juletrærne, kutting av brønnhodene, rengjøring av kontrollkabelens kjemikalielinjer mellom Brynhild manifold og produksjonsfartøyet på Piercefeltet, kutting og plugging av rørledninger, fjerning av strukturer med transport til land for avfallshåndtering, steinlegging og opprydding på sjøbunnen.

Undervannsanlegget og de avkuttete rørledningsendene ble fjernet i løpet av den marine kampanjen i 2021. Nedgravde rørledninger og kontrollkabel forblir liggende på stedet.

Den marine kampanjen omfattet også avslutningsaktivitetene i Storbritannia for produksjonsrørledningen og kontrollkabelen. Avslutningsaktivitetene for vanninjeksjonsrørledningen ble utført av Shell UK. Dette arbeidet ble avsluttet i desember 2021.

Melding om tilbakelevering av lisensen ble oversendt OED 30.09.21 og godkjent 07.12.2021.

Gjeldende utslippstillatelser for Brynhildfeltet er vist i Tabell 1.2.

Tabell 1.2. Gjeldende tillatelser etter forurensningsloven per 31.12.2021

Dokument	Dato	Referanse
Tillatelse etter forurensningsloven til utslipp ved kutting av brønnhoder på Brynhild	23.02.2020	2019/374
Oppdatert tillatelse til forberedende aktiviteter for avvikling av Brynhild i PL148	20.10.2020	2019/374
Tillatelse til utslipp ved avsluttende aktiviteter på Brynhild i PL148	21.04.2021	2019/374
Tillatelse til etterlatelse av kjemikalier i kontrollkabel på Brynhild	22.12.2021	2019/374

I rapporten er merknaden «ikke aktuelt» anvendt for temaer som ikke representerer aktiviteten i 2021.

2. Boring

2.1 Boreaktiviteter

Ikke aktuelt

2.2 Pluggeoperasjoner

Ikke aktuelt

3. OLJE OG OLJEHOLDIG VANN

3.1 Oljelholdig vann

De avkuttete seksjonene fra produksjonsrørledningen og det fleksible oppkoblingsrøret var av kortere lengde enn lagt til grunn for søknaden. Omsøkt utslipp av olje-i-vann ved kutting av produksjonsrørledningen var 2,1 kg olje. Olje til sjø ved frakobling og kutting av produksjonsrørledningen er etter gjennomført aktivitet estimert 1,1 kg olje og dermed innenfor rammen for tillatelsen.

3.2 Komponenter i produsertvann

Ikke aktuelt.

3.3 Olje på kaks, sand eller faste partikler

Ikke aktuelt.

4. BRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER

Alt bruk og utslipp av kjemikalier i 2022 er utelukkende knyttet til avvikling av feltet.

I forbindelse med kutting av brønnhodene på Brynhild ble det benyttet blåsesand, hvis forbruk og utslipp er inkludert i Tabell 5.1.3 «Bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori».

Det var forbruk av kjemikalier knyttet til rengjøring av kontrollkabelens kjemikalielinjer, hvor innholdet ble fortrent med ferskvann/monoetylenglykol (MEG) til fartøy. I løpet av planleggingsperioden ble komposisjonen av fortregningsvæsken redusert fra forholdet 50:50 til 25:75 (MEG:ferskvann). I tillegg var det et forbruk av et bufringskjemikalie («spacer») for å hindre kontakt mellom ikke-kompatible kjemikalier ved sammenkobling av linjer, samt et forbruk av fargestoff benyttet til verifisering av mottak av kjemikaliene på fartøyet.

I forbindelse med planlagte oppkoblingsaktiviteter, samt ved kutting og fjerning av rørledningsender, ble det stipulert for lekkasjer av kjemikalier til sjø.

Kjemikaliene, som ble etterlatt i kontrollkabelen på grunn av strømningsrestriksjoner under rengjøringsoperasjonen, er rapportert i egen tabell. Disse kjemikaliene er regulert i henhold til Miljødirektoratets tillatelse til etterlatelse av kjemikalier i kontrollkabel på Brynhild datert 22.12.2021.

4.1 Substitusjon

Siden oppstart i 2013 er det kun kontrollvæsken som har vært prioritert for substitusjon på Brynhildfeltet. Siden kontrollvæsken er besluttet brukt av operatøren Shell UK på Haewene Brim FPSO har det ikke vært gjennomførbart å substituere dette kjemikaliet.

All kontrollvæske ble imidlertid fjernet fra kontrollkabelen under rengjøringsoperasjonen.

5. EVALUERING AV KJEMIKALIER

5.1 Bruk og utslipp av kjemikalier på stoffnivå

Bruk og utslipp av kjemikalier er rapportert på stoffnivå i Tabell 5.1.2 (rød kategori) og 5.1.3 (gul og grønn kategori). Oversikt over etterlatte kjemikalier i kontrollkabelen er vist i Tabell 5.1.4.

Tabell 5.1.2 Bruk og utslipp av stoff i rød kategori.

Bruks-område	Funksjons-gruppe	Bruk (kg)		Utslipp (kg)	
		Krever tillatelse ihht §66 (kg)	Lovlig ihht §66 (kg)	Krever tillatelse ihht §66 (kg)	Lovlig ihht §66 (kg)
D	10	0	0	0,02	0
D15	15	0	0	1,88	0
Totalt i rød kategori		0	0	1,9	0

Utslipet av rødt stoff er en følge av utslipp av kontrollvæske til sjø ved oppkobling av RIMS-platen for rengjøring av kontrollkabelens kjemikalielinjer.

Tabell 5.1.3 Bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori.

Underkategori	Bruk (kg)		Utslipp (kg)	
	Krever tillatelse ihht §66 (kg)	Lovlig ihht §66 (kg)	Krever tillatelse ihht §66 (kg)	Lovlig ihht §66 (kg)
Uten kategori (NEMS 100 og 1004)	14 884	0	169	0
Underkategori 1 (NEMS 1)	77	0	42	0
Underkategori 2 (NEMS 2)	0,1	0	2	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	14 961	0	213	0
Grønn kategori	1 729	0	904	0

Tabellen inkluderer bruk av blåsesand ved kutting av brønnhoder. All bruk og utslipp til sjø av stoff i gul og grønn kategori er innenfor rammene av tillatelsene.

Tabell 5_A. Etterlatte kjemikalier i kontrollkabelen

Handelsnavn	Funksjon	Farge kode	Menge «as-left» (kg)	% stoff per fargekategori				Stoff (kg)			
				Grønn	Gul/ Y1	Y2	Rød	Grønn	Gul/ Y1	Y2	Rød
MEG	Hydrat-hemmer		7496	100				7496	-	-	-
FX2443	Avleirings-hemmer	Y2	4703	76,5	-	23,5	-	3595	-	1108	-
Emulsotron CC3442-G	Emulsjons-bryter		8123	-	40,9	18,2	40,9	-	3322	1478	3323
ACPC21000A	«Spacer»		176	-	100	-	-	-	176	-	-
RX-90342	Fargestoff	Y2	0,1	98,8		1,2		0,099		0,001	
TOTAL				-	-	-	-	11230	3498	2586	3323

Tabell 5-A. viser estimerte mengder for etterlatte kjemikalier i kontrollkabelen, som er i samsvar med tillatelsen.

6. FORURENSNING I KJEMIKALIER

Informasjon om forurensninger i kjemikalier finnes i EEH.

7. UTSLIPP TIL LUFT OG ENERGI

Det var ingen rapporterbare utslipp til luft fra Brynhildfeltet i rapporteringsåret.

7.1 *Utslipp til luft*

Utslipp til luft fra fjerningskampanjen skyldes i sin helhet bruk av fartøy til gjennomføring av de ulike operasjonene. Ingen av fartøyene var i løpet av kampanjen knyttet opp mot hydrokarbonførende systemer.

Antall fartøydøgn for hele avviklingskampanjen på både britisk og norsk kontinentalsokkel ble til sammen 34 døgn og resulterte i et større utslipp til luft enn anslått i søknaden. Endringer i seilingsplanen knyttet til tilgang på fartøy og stans i rengjøring av kontrollkabelen var medvirkende årsaker.

Samlet forbruk for hele kampanjen var 602 m³ diesel. Tilhørende utslipp til luft, som omfatter arbeid på både britisk og norsk sokkel, er beregnet til 1631 tonn CO₂, 27,3 tonn NO_x, 0,51 tonn SO_x, og 2,6 tonn nmVOC.

De benyttede utslippsfaktorene er hentet fra Nasjonale standardfaktorer for CO₂ (Miljødirektoratet, 2015), og Norsk olje og gass (2022) for de øvrige utslippskomponentene.

7.1.1 *Forbrenning*

Ikke aktuelt.

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

Ikke aktuelt.

7.2 *Brønntest*

Ikke aktuelt.

7.3 *Produksjon og utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi*

Ikke aktuelt.

7.4 *Energi- og utslippsreducerende tiltak*

I vurdering av kontraktør for den marine kampanjen ble dokumentasjon for lavt forbruk av diesel og implementert energiledelsessystem om bord på fartøy vektlagt ved valg av kontraktør.

Siden feltet er avviklet er det ingen framtidige energieffektiviseringstiltak.

8. UTILSIKTEDE UTSLIPP OG ØVRIGE AVVIK

Lundins retningslinjer for visuell deteksjon og kvantifisering av olje på sjø samt rapportering av utilsiktet forurensning, herunder varslingsmatrise med informasjon om meldeplikt for utslippstyper og volumer til sjø, ble gjennomgått med alle leverandører.

Før oppstart av den marine kampanjen ble det gjennomført to tabletop-øvelser for å verifisere at de involverte partene hadde en omforent og korrekt forståelse av roller og ansvar som beskrevet i brodokumentet om beredskapsplan. Et øvingsmoment omfattet åpent brudd i trykksatt produksjonsrørledning med utslipp til sjø.

8.1 *Utilsiktede utslipp til sjø*

Det var ett utilsiktet utslipp til sjø i forbindelse med kampanjen på Brynhildfeltet i 2021.

Tabell 8.1.1: Utilsiktede utslipp til sjø

Dato for hendelse	Utslippstype	Kategori	Volum [m3]	Årsak
2021-06-06	Olje	Råolje	0,03	I forbindelse med ventiloperasjoner på Brynhild-manifolden ble ventilen mot produksjonsrørledningen åpnet i henhold til godkjente operasjonsprosedyrer (produksjonsrørledningen var spylt på et tidligere tidspunkt). Etter å ha åpnet ventilen ble det observert et utslipp av olje som hadde samlet seg på det høyeste punktet av systemet (produksjonsrørledning, manifold- og juletrærør). Estimert oljevolum som gikk som utslipp til sjø var 25-30 liter.

8.2 *Utilsiktede utslipp til luft*

Det var ingen utilsiktede utslipp til luft i forbindelse med kampanjen på Brynhildfeltet i 2021.

8.3 *Avvik som ikke er definert som utilsiktede utslipp*

Betongmadrassene forble liggende urørt på feltet grunnet dårlig tilstand. Under fjerningsoperasjonen for rørledningene, som var beskyttet av madrassene, ble et uforutsett antall betongelementer eksponert på sjøbunnen. Avbøtende tiltak var steinlegging av eksponerte betongmadrasser og rørledningsender for varig beskyttelse. Det har vært noe høyere forbruk av stein enn opprinnelig omsøkt. Omsøkt mengde stein benyttet til tildekking og bevaring av rørledningsender var 3 m³ (7,5 tonn) med sorteringsgrad 1'' – 5''. Totalt forbruk var 46 tonn stein.

8.4 *Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning*

Se over.

9. AVFALL

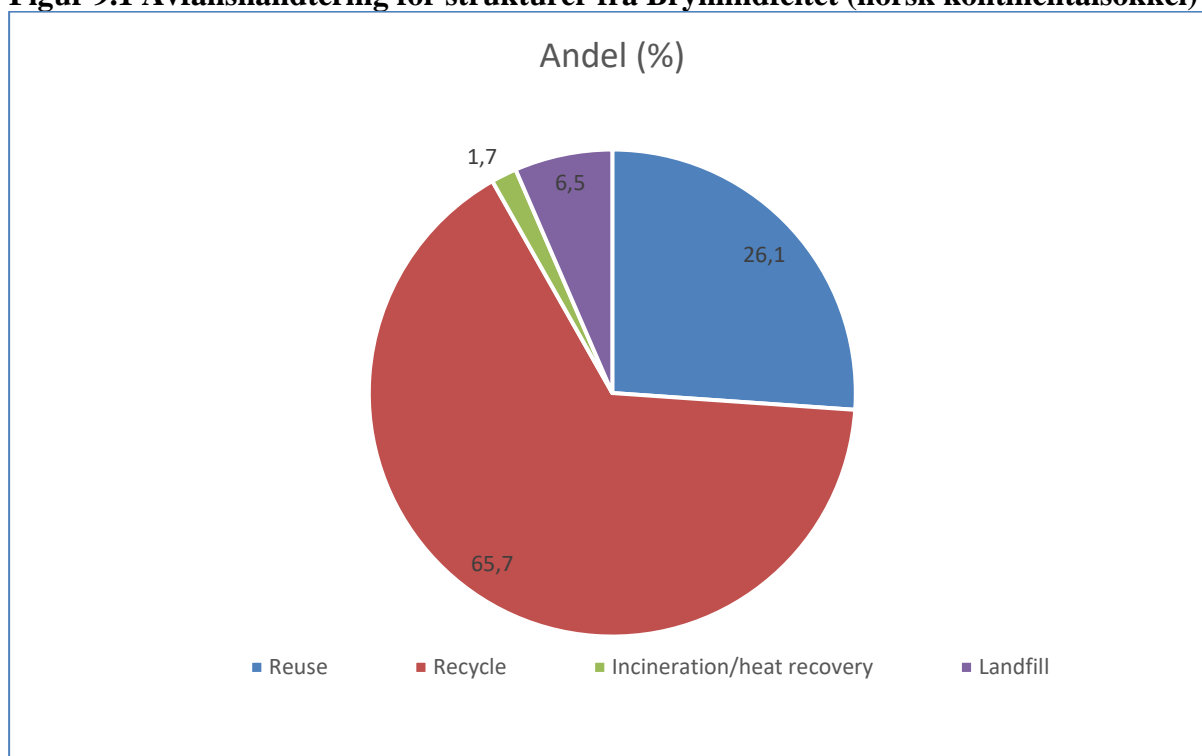
Fjerning av strukturerene fra Brynhildfeltet ble utført i henhold til avfallshåndteringsplanen med avfallshierarkiet som styrende prinsipp.

Juletrærne ble transportert til land og solgt videre for gjenbruk. Oppsamlede kjemikalier fra rengjøring av kontrollkabelen ble fraktet til land for destruksjon.

Alle strukturer som ble fjernet i løpet av den marine kampanjen på Brynhildfeltet (NCS) ble transportert til Stena Recycling AS, Mekjarvik, og avhendet ved bruk av deres underleverandører.

Figur 9.1 viser samlet avfallshåndtering fra Brynhildfeltet i henhold til avfallshierarkiets klassifisering.

Figur 9.1 Avfallshåndtering for strukturer fra Brynhildfeltet (norsk kontinentalsokkel)



I tillegg ble det ilandsendt mindre mengder avfall fra pluggekampanjen i 2020. Mesteparten av avfallet ble håndtert i 2020, men noe avfall ble ikke registrert før 2021 og rapporteres dermed i årets rapport.

Tabell 9.1: Kildesortert vanlig avfall

Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	0,74
Papp (brunt papir)	0,12
Treverk	0,26
Glass	0,32
Plast	0,38
EE-avfall	0,30
Restavfall	0,04
Metall	14,20
Sum	16,36

Alt avfallet ble ilandsendt til Ascobase i Tananger og håndtert av SAR Gruppen AS.

Tabell 9.2: Farlig avfall.

Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoffnr.	Tatt til land [tonn]
Annet avfall	Gasser i trykkbeholdere	16 05 04	7261	0,00
Batterier	Blyakkumulatorer	16 06 01	7092	0,03
Borerelatert avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	13 08 02	7031	144,20
Kjemikalier	Organisk avfall uten halogen	15 01 10	7152	0,19
Lysstoffrør	Lysstoffrør	20 01 21	7086	0,10
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen	16 05 08	7042	0,41
Maling, alle typer	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	08 01 11	7051	0,71
Oljeholdig avfall	Olje- og fettavfall	12 01 12	7021	0,12
Oljeholdig avfall	Oljeemulsjoner, sloppvann	16 10 01	7030	26,60
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	15 02 02	7022	1,40
Oljeholdig avfall	Spillolje, ikke refusjonsberettiget	13 08 99	7012	0,24
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,50
Sum				174,50