



## Årsrapport 2021

### Utslipp fra letevirksomhet Lundin Energy Norway AS

Dok.nr. 009780

Dato:	Utarbeidet av:	Verifisert av:	Godkjent av:	Versjon:
02.03.2022	Kristin Dyb	Astrid Pedersen	Axel Kelley Jan Vidar Markmanrud	01

## Innholdsfortegnelse

<b>INNHALDSFORTEGNELSE .....</b>	<b>2</b>
<b>INNLEDNING .....</b>	<b>3</b>
<b>1. STATUS LETEAKTIVITETER .....</b>	<b>4</b>
<b>2. BORING .....</b>	<b>7</b>
2.1 BOREAKTIVITETER .....	7
2.2 PLUGGOPERASJONER .....	7
<b>3. OLJE OG OLJEHOLDIG VANN.....</b>	<b>8</b>
3.1 OLJEHOLDIG VANN .....	8
3.2 KOMPONENTER I PRODUSERT VANN .....	8
3.3 OLJE PÅ KAKS, SAND ELLER FASTE PARTIKLER .....	8
<b>4. BRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER .....</b>	<b>9</b>
4.1 SUBSTITUSJON .....	9
<b>5. EVALUERING AV KJEMIKALIER .....</b>	<b>11</b>
5.1 BRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER PÅ STOFFNIVÅ .....	11
<b>6. FORURENSNING I KJEMIKALIER .....</b>	<b>13</b>
<b>7. UTSLIPP TIL LUFT OG ENERGI .....</b>	<b>14</b>
7.1 UTSLIPP TIL LUFT.....	14
7.2 BRØNNTEST .....	15
7.3 PRODUKSJON OG UTNYTTELSE AV MEKANISK/ELEKTRISK ENERGI .....	16
7.4 ENERGI- OG UTSLIPPSREDUSERENDE TILTAK .....	16
<b>8. UTILSIKTEDE UTSLIPP OG ØVRIGE AVVIK .....</b>	<b>18</b>
8.1 UTILSIKTEDE UTSLIPP TIL SJØ .....	18
8.2 UTILSIKTEDE UTSLIPP TIL LUFT .....	18
8.3 AVVIK SOM IKKE ER DEFINERT SOM UTILSIKTEDE UTSLIPP .....	18
8.4 BEREDSKAPSØVELSER MED TEMA AKUTT FORURENSNING .....	18
<b>9. AVFALL .....</b>	<b>20</b>

## INNLEDNING

Foreliggende rapport redegjør for letevirksomhet utført av Lundin Energy Norway AS (LENO) på norsk sokkel. Rapporten dekker utslipp til luft, forbruk og utslipp av kjemikalier til sjø, utslipp av oljeholdig vann, håndtering av avfall og utilsiktede utslipp fra letevirksomheten i 2021.

Flere av kapitlene i denne rapporten er ikke relevante for aktiviteten i 2021. I samsvar med Miljødirektoratets retningslinje M-107 inngår disse kapitlene i rapporten med merknaden «ikke aktuelt».

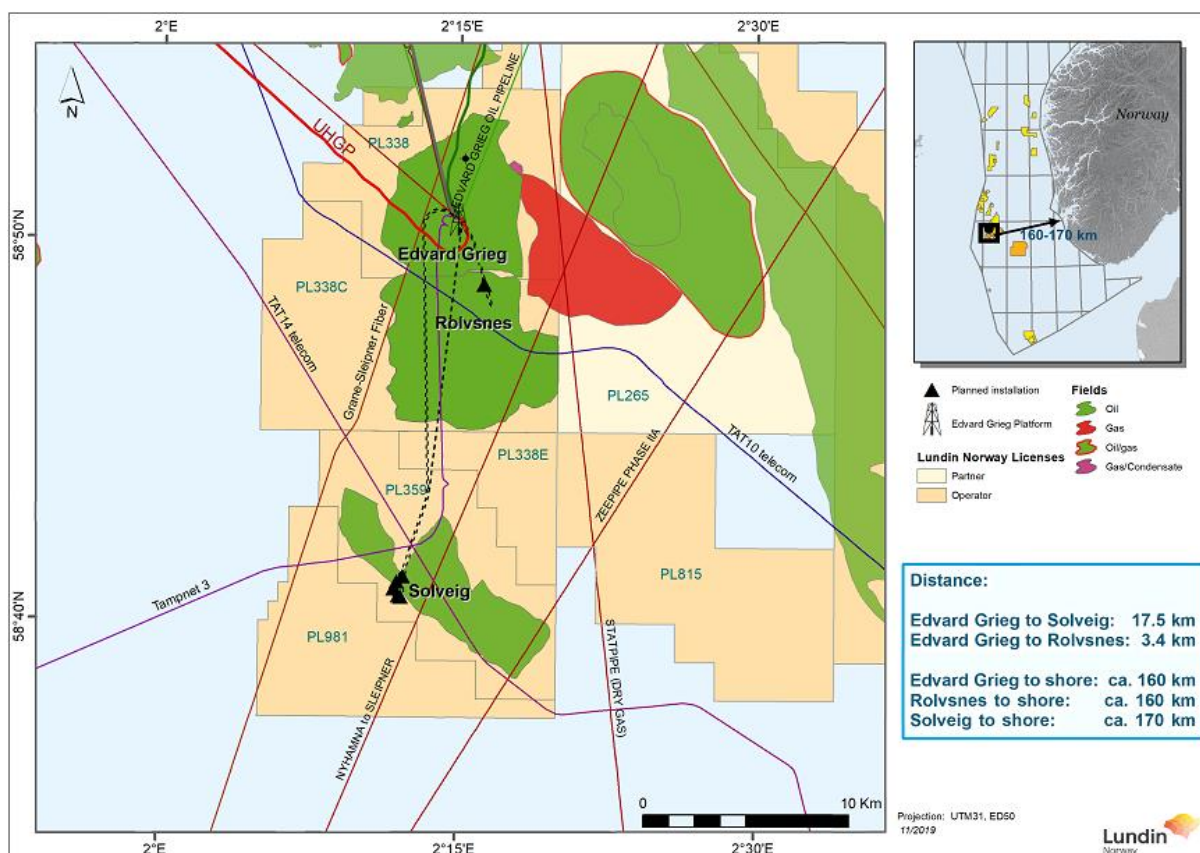
Kontaktperson i LENO er Astrid Pedersen, epost: [astrid.pedersen@lundin-energy.com](mailto:astrid.pedersen@lundin-energy.com).

## 1. STATUS LETEAKTIVITETER

Leteaktiviteten til Lundin Energy Norway AS (LENO) omfattet i 2021 installasjon og klargjøring for prøveutvinning på Rolvsnes-funnet, samt boreaktivitet med boreriggene West Bollsta og Deepsea Stavanger. West Bollsta avsluttet boring av en brønn som ble påbegynt i 2020 (brønn 7219/11-1 i PL533 B som rapporteres i sin helhet i denne rapporten) samt boret brønn 16/4-13 S (PL359), mens Deepsea Stavanger boret tre bønner (16/1-34 S&A, 17/8-1 og 16/4-12).

### Rolvsnes-funnet i PL338 C

Rolvsnes-funnet ligger i utvinningstillatelse PL 338 C i midtre del av Nordsjøen. Det er planlagt en ett år lang prøveutvinning fra brønn 16/1-CA-1 H (opprinnelig navn 16/1-T-28 S) til Edvard Grieg-plattformen. Godkjenning av prøveutvinningen ble mottatt fra OED den 09.07.2019.



Figur 1. Beliggenheten til Rolvsnes-funnet.

I 2021 omfattet aktiviteten både noe installasjonsarbeid som var gjenstående fra 2020 (installasjon av mindre deler av kontrollkabelen på selve feltet og trykktesting av rørledningene), reparasjon av utvasking under havbunnstrukturene, samt klargjøring av brønnen for prøveutvinning. Dette arbeidet ble ferdigstilt i løpet av sommeren og prøveutvinningen startet i august.

Det er plassert 126 757 tonn stein i forbindelse med aktiviteten på Rolvsnes i 2021, hvorav 102 327 tonn utgjør stein som er plassert utover planlagt som følge av utvasking av havbunnen under en storm etter at infrastrukturen var lagt.

Aktivitetene ble utført i en felles kampanje med tilsvarende aktivitet på det nærliggende feltet Solveig. Denne aktiviteten rapporteres separat i en egen årsrapport for Solveig-feltet.

**Letebrønn 7219/11-1 i PL533 B (Bask)**

Boring av letebrønn 7219/11-1 i PL533 B ble igangsatt 24.12.2020 og ferdigstilt 02.02.2021. Brønnen ble boret med boreriggen West Bollsta. Brønnen er boret om lag 40 kilometer sørvest for Johan Castberg-feltet, 35 kilometer nordvest for olje- og gassfunnet 7220/11-1 (Alta) og 225 kilometer nordvest for Hammerfest.

Letemålet for brønnen var å påvise petroleum i reservoarbergarter i nedre del av Torskformasjonen av tidlig til midtre paleocen alder.

Brønnen påtraff et om lag 90 meter tykt sandsteinslag hovedsakelig med dårlig reservoarkvalitet. Det var spor av petroleum. Brønnen ble klassifisert som tørr. Det ble utført datainnsamling. Brønnen er nå permanent plugget og forlatt.

**Letebrønn 16/4-13 S i PL359**

Boring av letebrønn 16/4-13 S i utvinningstillatelse PL359 ble igangsatt 10.02.2021 og ferdigstilt 10.04.2021. Brønnen ble boret med boreriggen West Bollsta, og er lokalisert om lag 15 kilometer sør for Edvard Grieg-feltet i midtre delen av Nordsjøen og 190 kilometer vest for Stavanger.

Hensikten med brønnen var å påvise petroleum i reservoarbergarter av trias til paleozoikum alder. Brønnen traff på en oljekolonne på 10 meter i konglomeratisk sandstein i disse bergartene, hvorav om lag 7 meter med moderat til dårlig reservoarkvalitet. Foreløpige beregninger av størrelsen på funnet er på mellom 0,5 og 1,4 millioner standard kubikkmeter ( $\text{Sm}^3$ ) utvinnbare oljeekvivalenter.

Rettighetshaverne vil vurdere funnet med hensyn til en mulig tilknytning til Solveigfeltet. Det er utført omfattende datainnsamling og prøvetaking. Brønnen er nå permanent plugget og forlatt.

**Brønn 16/1-34 S og 16/1-34 A i PL167 (Lille Prinsen)**

Boring av undersøkelsesbrønn 16/1-34 S og avgrensingsbrønn 16/1-34 A i PL167 ble igangsatt 07.07.2021 og ferdigstilt 15.09.2021. Aktiviteten ble utført med boreriggen Deepsea Stavanger. Brønnene er boret om lag 15 kilometer nord for Edvard Grieg-feltet i Nordsjøen og 200 kilometer vest for Stavanger.

Hensikten med undersøkelsesbrønn 16/1-34 S var å påvise kommersielle oljevolum i sandstein av paleocen alder (Heimdalfformasjonen). Sekundært letemål var å påvise olje i sandstein av tidlig- til mellomjura alder. Brønnen traff på en oljekolonne på om lag 7 meter i Heimdalfformasjonen, med en 50 meter tykk sandstein av god reservoarkvalitet. Foreløpig beregning av størrelsen på funnet er mellom 0,3 og 1,6 millioner standardkubikkmeter ( $\text{Sm}^3$ ) utvinnbar olje. Brønnen ble ikke formasjonstestet, men det er utført omfattende datainnsamling og prøvetaking.

Hensikten med avgrensingsbrønn 16/1-34 A var å bekrefte tilstedeværelse, kvalitet og strømnings-egenskaper i dolomittiske bergarter av perm alder i olje- og gassfunnet 16/1-29 S (Lille Prinsen). Sekundært letemål var å undersøke tilstedeværelse og kvalitet av sandstein av paleocen alder (Heimdalfformasjonen). I primært letemål påtraff brønnen en oljekolonne på om lag 66 meter, hvorav 46 meter i dolomitt av perm alder med god reservoarkvalitet. I sekundært letemål ble det påvist 18 meter vannfylt sandstein i Heimdalfformasjonen med dårlig reservoarkvalitet. Det ble gjennomført en vellykket formasjonstest av brønnen.

Rettighetshaverne vurderer havbunnsutbygging mot vertsplattformene Ivar Aasen eller Edvard Grieg. Brønnene er nå permanent plugget og forlatt.

**Brønn 16/4-12 i PL981 (Merckx)**

Boring av letebrønn 16/4-12 i PL981 ble igangsatt 19.09.2021 og ferdigstilt 08.10.2021. Brønnen ble boret med boreriggen Deepsea Stavanger, og er lokalisert om lag 1 kilometer vest for Solveigfeltet i Nordsjøen og 190 kilometer vest for Stavanger.

Primært letemål for brønnen var å påvise petroleum i sandstein i Tyformasjonen av paleocen alder. Sekundært letemål var å påvise petroleum i porøs dolomitt i Zechsteingruppen av perm alder.

Brønnen er tørr. Det ble utført datainnsamling før brønnen ble permanent plugget og forlatt.

### Brønn 17/8-1 PL976 (Dovregubben)

Boring av letebrønn 17/8-1 i PL976 ble igangsatt 16.09.2021 og ferdigstilt 23.10.2021. Brønnen ble boret med boreriggen Deepsea Stavanger, og er lokalisert om lag 70 kilometer sørøst for Johan Svedrup-feltet i Nordsjøen og 140 kilometer sørvest for Stavanger.

Primært letemål for brønnen var å påvise petroleum i sandstein i Sandnesformasjonen av mellomjura alder. Sekundært letemål var å påvise petroleum i karbonatbergarter i Zechsteingruppen og mulig sandstein i Rotliegendgruppen, begge av perm alder.

Brønnen er tørr, uten spor av petroleum. Det ble utført datainnsamling før brønnen ble permanent plugget og forlatt.

### Gjeldende tillatelser

Oversikt over aktuelle tillatelser gjeldende for aktiviteten innrapportert for 2021 er vist i Tabell 1.1. Aktiviteten på Rolvsnes-funnet og boring av brønnene 7219/11-1 og 16/4-13 S er utført med boreriggen West Bollsta. Øvrige boreoperasjoner er utført med boreriggen Deepsea Stavanger.

**Tabell 1.1: Oversikt over tillatelser for leteaktiviteten som rapporteres for 2021.**

Brønn	Dokument	Dato	Referanse
Rolvsnes-funnet	Vedtak om tillatelse til installering og klargjøring av havbunns-utstyr på Solveig og Rolvnes	11.02.2020	2019/3182
7219/11-1	Tillatelse til boring av letebrønn 7219/11-1, Bask	08.10.2020	2019/13225, 2020.0572.T
16/4-13 S	Tillatelse til boring av letebrønn 16/4-13 S i PL359	11.01.2021	2020/13680, 2021.0031.T
16/1-34 S&A	Tillatelse til boring av letebrønn 16/1-34 S&A i PL167	17.06.2021	2021/3877, 2021.0535.T
16/4-12	Tillatelse til boring av letebrønn 16/4-12, Merckx	08.12.2020	2020/3973, 2020.1116.T
17/8-1	Tillatelse til boring av letebrønn 17/8-1 Dovregubben	16.06.2021	2020/11705, 2020.0852.T

## 2. BORING

### 2.1 Boreaktiviteter

Tabell 2.1.1 gir en oversikt over type borevæske benyttet (vannbasert eller oljebasert) samt utslipp av borekaks per brønn i rapporteringsåret.

**Tabell 2.1.1 Boreaktiviteter.**

Brønn	Type borevæske (oljebasert eller vannbasert)	Borekaks utslipp [tonn]
7219/11-1	Vannbasert	612
16/4-13 S	Vannbasert	1 120
16/1-34 S	Vannbasert	451
16/1-34 S	Oljebasert	0
16/1-34 A	Vannbasert	15
16/1-34 A	Oljebasert	0
16/4-12	Vannbasert	649
16/4-12	Oljebasert	0
16/4-U-8	Vannbasert	75
17/8-1	Vannbasert	616
17/8-1	Oljebasert	0
17/8-U-1	Vannbasert	129

Gjenbruksgraden av borevæske for letevirksomheten i 2021 er beregnet til 60% (87% for oljebasert og 54% for vannbasert). Gjenbruksgraden for ilandsendt borevæske lå på 78%.

### 2.2 Pluggeoperasjoner

Ikke aktuelt.



### 3. OLJE OG OLJEHOLDIG VANN

#### 3.1 Oljeholdig vann

Utslipp av olje fra rensed oljeholdig vann stammer i 2021 fra leteaktivitet med boreriggene West Bollsta og Deepsea Stavanger. Kilder til utslipp av oljeholdig vann har vært:

- ✓ Drenasjevann
- ✓ Lensevann fra maskinrom og interne rom

På West Bollsta renses drenasjevann i to renseenheter integrert på riggen. Hver av disse består av en dekantercentrifuge, en disc stack sentrifuge og filtre. På Deepsea Stavanger renses drenasjevann i en vannrenseenhet for oljeholdig vann, operert av en tredjepart. Renset vann slippes til sjø dersom oljeinnholdet er under 15 mg/l. Dette er i tråd med LENOs internmål om at oljeinnholdet i rensed vann fra våre innretninger skal være < 15 mg/l.

Det var totalt utslipp av 10 kg olje til sjø i forbindelse utslipp av rensed oljeholdig vann fra boreaktivitetene i 2021. Utslipet stammer i hovedsak fra rensed drenasjevann.

Vannstrømmen rapportert som «annet oljeholdig vann» er utslipp av rensed lensevann.

**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	1 804	5,32	0,01	0	1 804
Fortrengning					
Annet oljeholdig vann	108	5,00	0,001	0	108
Jetting					
<b>Sum</b>	<b>1 912</b>	<b>5,31</b>	<b>0,01</b>	<b>0</b>	<b>1 912</b>

Regnvann fra områder uten risiko for forurensning ledes direkte til sjø på begge riggene. I tillegg screenes på West Bollsta oljeinnholdet i vann fra områder med lav risiko for forurensning. Dette vannet slippes direkte til sjø uten videre behandling dersom vannet er rent (< 5 mg/l). Anslagsvis er 2950 m<sup>3</sup> vann sluppet ut fra områder med lav risiko for forurensning fra West Bollsta i forbindelse med leteaktivitet i 2021.

#### 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

Forbruket av kjemikalier på Rolvsnes-funnet kom som følge av klargjøring av havbunnsutstyr på feltet. Utslipp i forbindelse med tømning av rørledningeroppstart av prøveutvinningen samt selve prøveutvinningen er inkludert i tillatelsen til drift av Edvard Grieg plattformen og rapporteres derfor i årsrapporten for Edvard Grieg.

For boreaktiviteten inkluderer kjemikalieforbruket bore- og brønnkjemikalier og hjelpekjemikalier.

Usikkerheten i det rapporterte forbruket og utslippet av kjemikalier er vurdert å være lav (< 5%).

### 4.1 Substitusjon

Valg av riggekjemikalier skjer i samarbeid med riggeier og innehaver av sentralt utstyr om bord, mens valg av bore- og brønnkjemikalier og rørledningskjemikalier skjer i samarbeid med de aktuelle leverandørene. LENO påser at det foreligger substitusjonsplaner for alle relevante kjemikalier fra alle leverandører.

En oversikt over kjemikalier prioritert for substitusjon i 2021 er vist i Tabell 4.1.1.

Svarte kjemikalier er benyttet i lukket system om bord på West Bollsta og Deepsea Stavanger. Det har ikke blitt benyttet svarte bore- og brønnkjemikalier eller rørledningskjemikalier.

**Tabell 4.1.1 Kjemikalier prioritert for substitusjon benyttet i LENO sin letevirsomhet i 2021.**

Handelsnavn	Fargekategori	Sannsynlig tidsramme	Vurdering/ alternativer
Castrol Alpha SP 150	Svart	2023	Alternativt produkt ikke identifisert.
Castrol Alpha SP 220	Svart	2023	Alternativt produkt ikke identifisert.
Castrol Alpha SP 460	Svart	2023	Alternativt produkt ikke identifisert.
Castrol BioBar 46	Svart	2023	Alternativt produkt ikke identifisert.
Castrol Hyspin AWH-M 32	Svart	2023	Alternativt produkt ikke identifisert.
Castrol Hyspin AWH-M 46	Svart	2023	Alternativt produkt ikke identifisert.
D110 - Cement Retarder D110	Gul underkategori 2	2023	Benyttes bare i spesielle tilfeller hvor det er bruk for tixotrop sement. Det er foreløpig ingen tilgjengelige alternativer, men det er planer om å teste ut et nytt produkt D236.
D193 Fluid Loss Additive D193	Gul underkategori 2	2022	Produktet er delvis substituert med produktene D168 og B298 og brukes bare dersom disse produktene ikke kan benyttes. Dette vurderes fra operasjon til operasjon.
D245 - Dispersant D245	Gul underkategori 2	2022	D245 er utviklet for bruk ved lave temperaturer. Et alternativt produkt D240 kan eventuelt benyttes, men vil ikke være like effektivt ved lave temperaturer som D245. Hvorvidt D240 kan benyttes må vurderes fra operasjon til operasjon.
ERIFON STACK GLYCOL	Gul underkategori 2	2023	Alternativt produkt ikke identifisert.
Houghto-Safe WL1	Rød	2023	Alternativt produkt ikke identifisert.
J589 - Rheology Modifier	Gul underkategori 2	2023	Alternativt produkt ikke identifisert.
OCEANIC HW 443 ND	Gul underkategori 2	2023	Alternativt produkt ikke identifisert.
One-Mul NS	Gul underkategori 2	2023	Uttesting av nye produkter pågår.
RE-HEALING RF3, 3% Low Viscosity Freeze Protected Foam Concentrate	Rød	2023	Brannskum, hvor gule alternativer kun finnes i konsentrasjoner på 1%, og kan ikke benyttes som erstatning for RF3 som er på 3%.
RHEFLAT X	Gul underkategori 2	2023	Nytt produkt for bruk i OBM.
RX-9022	Gul underkategori 2	2022	Ingen substitusjon planlagt.
Shell Omala S2 GX 150	Svart	2023	Alternativt produkt ikke identifisert.
Shell Tellus S2 V 32	Svart	2023	Alternativt produkt ikke identifisert.

Handelsnavn	Fargekategori	Sannsynlig tidsramme	Vurdering/ alternativer
Shell Tellus S2 V 46	Svart	2023	Alternativt produkt ikke identifisert.
Shell Tellus S2 VX 32	Svart	2023	Alternativt produkt ikke identifisert.
Shell Tellus S4 VX 32 (001G4232)	Svart	2023	Alternativt produkt ikke identifisert.
VERSAMOD	Rød	2023	Alternativt produkt ikke identifisert.
VERSATROL M	Rød	2023	Leter etter alternativer.
VG SUPREME	Rød	2023	Alternativt produkt ikke identifisert.

## 5. EVALUERING AV KJEMIKALIER

### 5.1 Bruk og utslipp av kjemikalier på stoffnivå

Bruk og utslipp av kjemikalier er rapportert på stoffnivå i Tabellene 5.1.1a) og 5.1.1b) (stoff i svart kategori), Tabellene 5.1.2a) og 5.1.2b) (stoff i rød kategori) og Tabellene 5.1.3a) til 5.1.3c) (stoff i gul og grønn kategori).

**Tabell 5.1.1a) Bruk og utslipp av stoff i svart kategori fra letevirksomhet med Deepsea Stavanger.**

Handelsnavn	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)
Castrol Hyspin AWH-M 32	F	10	0	354,64	0	0
<b>Sum</b>			<b>0</b>	<b>354,64</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Totalt i svart kategori</b>			<b>354,64</b>		<b>0</b>	

**Tabell 5.1.1b) Bruk og utslipp av stoff i svart kategori fra letevirksomhet med West Bollsta.**

Handelsnavn	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)
Shell Tellus S2 V 32	F	10	0	15,12	0	0
Shell Tellus S4 VX 32 (001G4232)	F	10	0	24,30	0	0
<b>Sum</b>			<b>0</b>	<b>39,42</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Totalt i svart kategori</b>			<b>39,42</b>		<b>0</b>	

Forbruket av stoff i svart kategori er begrenset til kjemikalier i lukkede systemer på Deepsea Stavanger og West Bollsta. Det har ikke vært utslipp av stoff i svart kategori.

**Tabell 5.1.2a) Bruk og utslipp av stoff i rød kategori fra letevirksomhet med Deepsea Stavanger.**

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)
A	17	26 205	0	0	0
A	18	16 342	0	0	0
F	10	0	5 853	0	0
<b>Sum</b>		<b>42 547</b>	<b>5 853</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Totalt i rød kategori</b>		<b>48 400</b>		<b>0</b>	

**Tabell 5.1.2b) Bruk og utslipp av stoff i rød kategori fra letevirksomhet med West Bollsta.**

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)
F	10	0	5 531	0	0
F	28	0	2	0	2
<b>Sum</b>		<b>0</b>	<b>5 533</b>	<b>0</b>	<b>2</b>
<b>Totalt i rød kategori</b>		<b>5 533</b>		<b>2</b>	

Forbruket av rødt stoff i bruksområde A (bore- og brønnkjemikalier) er relatert til viskositetsendrende kjemikalier og kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon i oljebasert borevæske benyttet ved boring av brønnene 16/1-34 S&A, 16/4-12 og 17/8-1. Forbruket er innenfor rammene i tillatelsene.

Forbruket av rødt stoff i bruksområde F (hjelpekjemikalier) er begrenset til kjemikalier i lukket system på Deepsea Aberdeen og West Bollsta, samt brannskum benyttet på West Bollsta. Det har vært utslipp av 2 kg rødt stoff i forbindelse med testing av brannvannsystemene om bord på West Bollsta. Dette utslippet er lovlig ihht §66.

**Tabell 5.1.3a) Bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori fra RFO-aktiviteter på Rolvsnes.**

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 104)	1	0	0	0
Underkategori 1 (NEMS 1)	0	0	0	0
Underkategori 2 (NEMS 2)	0	0	0	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
<b>Totalt gul kategori</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>Grønn kategori</b>	<b>1 002</b>	<b>0</b>	<b>9 124</b>	<b>0</b>

**Tabell 5.1.3b Bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori fra letevirksomhet med Deepsea Stavanger.**

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 104)	1 179 506	110	16 617	0
Underkategori 1 (NEMS 1)	8 202	2	268	0
Underkategori 2 (NEMS 2)	27 186	0	105	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
<b>Totalt gul kategori</b>	<b>1 214 893</b>	<b>112</b>	<b>16 990</b>	<b>0</b>
<b>Grønn kategori</b>	<b>18 039 452</b>	<b>2 377</b>	<b>12 776 076</b>	<b>0</b>

**Tabell 5.1.3c) Bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori fra letevirksomhet med West Bollsta.**

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 104)	108 046	3 212	73 493	1 642
Underkategori 1 (NEMS 1)	3 192	6	2 900	6
Underkategori 2 (NEMS 2)	682	0	67	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
<b>Totalt gul kategori</b>	<b>111 920</b>	<b>3 218</b>	<b>76 460</b>	<b>1 648</b>
<b>Grønn kategori</b>	<b>5 036 457</b>	<b>21 428</b>	<b>3 312 765</b>	<b>5 463</b>

Alt forbruk og utslipp regulert i tillatelsene har vært innenfor rammene gitt i tillatelsene. Det har vært noe merforbruk av grønne stoffer på enkelte brønner (16/4-13 S, 17/8-1, 16/4-12) sammen-lignet med estimatene gitt i søknadene.

## **6. FORURENSNING I KJEMIKALIER**

Informasjon om forurensning i kjemikalier finnes i Footprint.

## 7. UTSLIPP TIL LUFT OG ENERGI

### 7.1 Utslipp til luft

Utslipp til luft kom som følge av forbrenning av diesel i forbindelse med kraftgenerering og produksjon av varme på West Bollsta og Deepsea Stavanger. Utslippsfaktorer benyttet er:

Parameter	Utslippsfaktor	Kilde
CO <sub>2</sub>	3,16785 t CO <sub>2</sub> / t diesel	Nasjonale standardfaktorer ( <a href="#">Miljødirektoratet, 2015</a> )
NO <sub>x</sub>	West Bollsta: 0,0486 t NO <sub>x</sub> / t Diesel Deepsea Stavanger: 0,043 t NO <sub>x</sub> / t Diesel	Kildespesifikk målt verdi (Ecoxy, 2020) Info fra Odfjell
SO <sub>x</sub>	0,001 t SO <sub>x</sub> / t diesel	<a href="#">Norsk olje og gass (2022)</a>
CH <sub>4</sub>	-	<a href="#">Norsk olje og gass (2022)</a>
nmVOC	0,005 t nmVOC / t diesel	<a href="#">Norsk olje og gass (2022)</a>

Det er installert utstyr for katalytisk rensing av NO<sub>x</sub> med urea på alle motorene på West Bollsta (ref. kapittel 7.4.1 i årsrapporten for 2020). Utslippet av NO<sub>x</sub> beregnes ut fra mengden diesel forbrukt av motorene, målt utslippsfaktor for motorene for forbrenning uten katalytisk rensing og mengden urea forbrukt i perioden i henhold til metode 10.3 i Sjøfartsdirektoratets informasjonsskriv om NO<sub>x</sub>-avgiften.

- ✓ NO<sub>x</sub>-utslipp uten rensing (tonn) = Dieselforbruk (m<sup>3</sup>) x tetthet (0,855 t/m<sup>3</sup>) x utslippsfaktor (0,0486 t NO<sub>x</sub>/t diesel)
- ✓ Mengde NO<sub>x</sub> rensert med urea (tonn) = Forbruk av urealøsning (m<sup>3</sup>) / 1,5
- ✓ Faktisk NO<sub>x</sub>-utslipp (tonn) = NO<sub>x</sub> utslipp uten rensing (tonn) – Mengde NO<sub>x</sub> rensert med urea (tonn)

I tillegg til utslipp av CO<sub>2</sub> fra forbrenning av diesel er det et mindre utslipp av CO<sub>2</sub> fra spalting av urea fra den katalytiske rensingen av NO<sub>x</sub> på West Bollsta. Dette utslippet beregnes ut fra forbruket av urea i henhold til følgende formel<sup>1</sup>:

- ✓ CO<sub>2</sub> utslipp (tonn) = 0,7328 x mengde urea forbrukt (tonn)

#### 7.1.1 Forbrenning

Utslipp til luft fra forbrenning av diesel på flyttbare innretninger i rapporteringsåret er gitt i tabell 7.1.1b). Utslippet av CO<sub>2</sub> fra katalytisk rensing av NO<sub>x</sub> utgjør 99,79 tonn og er registrert under motorer.

Utslipp til luft er innenfor estimatene gitt i søknadene untatt for brønn 16/4-13. Dette skyldes at boreperioden ble vesentlig lengre enn antatt i utslippsøknaden (60 døgn versus 39 døgn).

**Tabell 7.1.1b) Utslipp til luft fra forbrenning på flyttbare innretninger.**

Kilde	Mengde flytende brennstoff (tonn)	Mengde brenngass (Sm <sup>3</sup> )	CO <sub>2</sub> (tonn)	NO <sub>x</sub> (tonn)	SO <sub>x</sub> (tonn)	CH <sub>4</sub> (tonn)	nmVOC (tonn)
Fakkel							
Motorer	8 296	0	26 383	158,63	8,30	0	41,48
Fyrte kjeler	846	0	2 681	13,54	2,08	0	4,23
Brønntest	456	52 999	1 644	2,32	0,46	0,01	1,51
Brønnoopprensning							
Avblødning over brennerbom							
<b>Sum alle kilder</b>	<b>9 599</b>	<b>52 999</b>	<b>30 708</b>	<b>174,50</b>	<b>10,83</b>	<b>0,01</b>	<b>47,22</b>

<sup>1</sup> Commission implementing regulation (EU) 2018/2066.

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

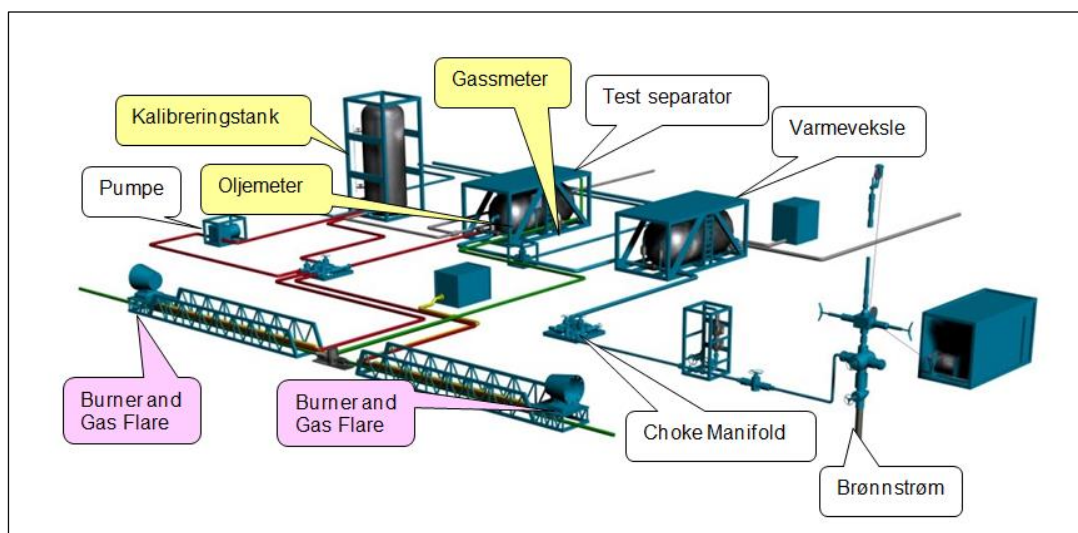
**Tabell 7.1.2 Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen.**

Komponent	Kilde	Enhet	Verdi
NOx	LavNOx turbiner	mg/Nm <sup>3</sup>	
NOx	Kjeler (gass)	mg/Nm <sup>3</sup>	0
NOx	Energianlegg	tonn/år	172,17
SOx	Energianlegg	tonn/år	10,37
CH <sub>4</sub>	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	0,51
nmVOC	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	0,51
nmVOC	Lagring av råolje på FSO	kg/Sm <sup>3</sup>	

## 7.2 Brønntest

Det ble gjennomført formasjonstest for brønnbane 16/1-34 A.

I en formasjonstest produseres brønnstrømmen i en produksjonsstreng fra reservoaret gjennom brønnen opp til riggen (Figur 7-1). Her samles væsken opp i en testseparator, hvor prosess-strømmen separeres i vann, olje og gass. De ulike væskestrømmene måles før hydrokarbonstrømmene føres til brennerbom og brennes. Vannstrømmen samles opp og ilandføres for videre behandling.



**Figur 7-1. Prinsippkisse av testanlegget benyttet på formasjonstesten i brønn 16/1-34 A. Hvide tekstbokser viser prosesskomponenter, gule viser målepunktene og rosa viser hvor forbrenningen foregår.**

Formasjonstesten ble gjennomført med et moderne brennerhode av typen «Environmentally Distinctive Burner». Slike brennerhoder kombinert med varmeveksler for å sikre tilstrekkelig høy temperatur ved antenning har vært meget effektive og gitt god regularitet og forbrenning. Det ble ikke observert oljefilm som følge av nedfall av olje fra formasjonstesten.

Omsøkte utslipp fra testen var i overkant av 470 tonn olje med tilhørende assosiert gass (85 000 Sm<sup>3</sup> gass). Formasjonstesten produserte noe lavere utslipp enn omsøkt, hvor produserte mengder var 456 tonn olje og 52 999 Sm<sup>3</sup> gass.

Prosessen og teknikken for gjennomføring av formasjonstesten er omfattende beskrevet i søknaden om tillatelse etter forurensningsloven for brønnen. Norsk Olje og gass sine standardfaktorer er benyttet for å estimere utslipp fra aktiviteten, inkludert nedfall av olje (0,05% av forbrent olje), selv om leverandørene av brennerhodene anbefaler en lavere falloutfaktor (0,007%).



Utslipp til luft av olje og sot fra brennerbom er gitt i Tabell 7.2.1. Total mengde olje som fallout til sjø, gitt leverandørens utslippsfaktor, er beregnet til 32 kg.

Tilsvarende er utslipp av sot fra opprensning og formasjonstest av brønn 16/1-34 A beregnet, ved at det er benyttet utslippsfaktorer på 0,35 (lav) og 1 (høy) g sot/kg for brenning av olje og 0,167 (lav) og 0,684 (høy) g sot/Sm<sup>3</sup> for brenning av gass. Basert på disse faktorene har aktiviteten i 2021 medført utslipp på mellom 168,5 kg og 492,5 kg sot. Av denne mengden utgjør brenning av olje mellom 160 kg og 456 kg.

**Tabell 7.2.1 Utslipp av olje og sot fra brennerbom.**

Aktivitetstype	Oljednedfall til sjø (kg)	Utslipp av sot (kg)
Brønntest	228,11	492,47
Brønnopprensning	0	0
Avblødning over brennerbom	0	0
<b>Sum</b>	<b>228,11</b>	<b>492,47</b>

Det ble gjennomført overvåkning av nærområdet til brønn 16/1-34 A i forkant av og under formasjonstesten. Det ble ikke observert ansamlinger av sjøfugl i forkant av formasjonstesten foruten enkeltindivider av måker. Umiddelbart etter oppstart av testen ble det observert et tynt oljeflak på overflaten som følge av ufullstendig forbrenning. Brenning av olje ble umiddelbart stanset og testeparameterne justert for optimalisering av brenning. Flaket var mindre enn 100 m x 50 m og oljemengden vurderes å være mindre enn 0,1 l. Flaket var ikke synlig 20 min etter observasjonen.

### 7.3 Produksjon og utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi

Ikke aktuelt.

### 7.4 Energi- og utslippsreducerende tiltak

Gjennomførte og besluttede tiltak i 2021 som reduserer energiforbruket og klimagassutslipp er oppsummert i Tabell 7.4.1. og Tabell 7.4.2. På Deepsea Stavanger er det gjennomført flere store tiltak med god effekt. Det er imidlertid vanskelig å tallfeste effekten av hvert enkelt tiltak da disse ikke har individuelle målinger. For gjennomførte tiltak på West Bollsta i 2021 refereres det til årsrapporten for Solveig-feltet.

**Tabell 7.4.1 Gjennomførte energi- og utslippsreducerende tiltak.**

Type tiltak	Tiltaksbeskrivelse	Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)				Estimert energi-reduksjon (MWh/år)
		CO <sub>2</sub>	Metan	nmVOC	CO <sub>2</sub> ekv	
3. Maskin (Kraftgenerering)	Implementert energistyringsplan på Deepsea Stavanger. Reduserer dieselforbruket med opptil 10%.	874,47	0	1,38	874,47	1 388,05
5. Pumper	Installert variabel frekvensomformer på kjølevannspumpene på Deepsea Stavanger.	0	0	0	0	0
16. LED lys	Lysarmaturer er under utskiftning til LED på Deepsea Stavanger.	0	0	0	0	0
99. Annet	Optimalisert sjøstrømskoeffisienten på Deepsea Stavanger.	0	0	0	0	0
99. Annet	Installert separat frekvensomformer på ankervinsjene på Deepsea Stavanger.	0	0	0	0	0

Tabell 7.4.2 Besluttede energi- og utslippsreducerende tiltak.

Type tiltak	Tiltaksbeskrivelse	Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)				Estimert energi-reduksjon (MWh/år)	Tidsplan
		CO <sub>2</sub>	Metan	nmVOC	CO <sub>2</sub> ekv		
3. Maskin (Kraftgenerering)	Optimalisere driften av antall generatorer i gang på Deepsea Stavanger, for å redusere drivstofforbruket	0	0	0	0	0	2022
12. Energilagring: Batterier	Installasjon av "NOV Powerblade Hybrid" system inkludert batterisystem på Deepsea Stavanger.	0	0	0	0	0	2022
16. LED lys	Utskiftning av konvensjonelle lyskastere og nødlyarmaturer (2x36W) med LED lys på Deepsea Stavanger.	0	0	0	0	0	2022
99. Annet	Installasjon av energidashbord på West Bollsta.	0	0	0	0	0	2022
99. Annet	Optimalisering av vindkoeffisienten på Deepsea Stavanger.	0	0	0	0	0	2022

## 8. UTILSIKTEDE UTSLIPP OG ØVRIGE AVVIK

LENO har etablerte retningslinjer for rapportering av utilsiktet forurensning. Dette inkluderer en varslingsmatrise med informasjon om meldeplikt i forhold til utslippstyper og volumer til sjø.

### 8.1 *Utilsiktede utslipp til sjø*

Det var to utilsiktede utslipp til sjø, et i forbindelse med brønnopprensning på brønn 16/1-34 A og et i forbindelse med kutting av brønnhodet på brønn 7221/4-1 (som ble boret i 2020). Utslippene var små, og hendelsene er beskrevet i Tabell 8.1.1.

**Tabell 8.1.1** Utilsiktede utslipp til sjø.

Dato for hendelse	Utslipps-type	Kategori	Volum (m <sup>3</sup> )	Årsak	Iverksatte tiltak
2021-02-04	Kjemikalie	Kjemikalier	0,015	Observerte lekkasje av hydraulikkolje (Shell Tellus S2 MX 22, Svart miljø-kategorisering) fra ROV-skid gjennom avblødningsventil på Baker Terminator-utstyr under kutting av Polmak 20" x 36" brønnhode. Trakk ROV til hangar og undersøkte nivå på hydraulisk olje i ROV-skid tank. Estimert mindre enn 15 liter drenert ut til sjø.	Avblødningsventilen ble plugget igjen.
2021-09-01	Olje	Råolje	0,002	Det skjedde et utilsiktet utslipp av oljeforurenset vann inneholdende omlag 1,75 liter olje fra Deepsea Stavanger (DSS). Utslipet skjedde under fakling i forbindelse med brønnopprensning, da en vannplugg ved et uhell forårsaket at pilotflammen på tuppen av brennerbommen sloknet. Prosessen ble nøye overvåket av EXPRO-personell som handlet raskt og minimerte utslippet. Barriere for slike hendelser var på plass og fungerte som planlagt.	Utslipet ble detektert umiddelbart, hvorpå pumpa for væskeoverføring ble umiddelbart og stoppet av EXPRO-personalet som håndterer og overvåker brønntest-anlegget.

### 8.2 *Utilsiktede utslipp til luft*

Det var ingen utilsiktede utslipp til luft i forbindelse med letevirksomheten i 2021.

### 8.3 *Avvik som ikke er definert som utilsiktede utslipp*

Ikke aktuelt.

### 8.4 *Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning*

Det gjennomføres ukentlige beredskapsøvelser på Deepsea Stavanger (første linje). Fire av disse involverte i 2021 hendelser som potensielt kan forårsake akutt forurensning. I to av øvelsene (uke 26 og uke 28) ble det simulert utblåsning på riggen som potensielt kan gi store oljespill til sjø. I den tredje

øvelsen (uke 45) ble det simulert et akutt oljeutslipp av kjemikalier, mens den siste øvelsen (uke 48) var relatert til brann/eksplosjon i testområdet/borevæskesystemet som potensielt kan forårsake lekkasje av borevæske til sjø. Alle fire øvelsene involverte mønstring av brannlag. Det ble i tillegg gjennomført en SOPEP-øvelse med fokus på oljevernberedskap gitt et kjemikalieutslipp (26.07.21). Øvelsen involverte marine mannskap, og ble gjennomført som forventet. Det ble ikke identifisert tiltak til oppfølging.

Det gjennomføres også ukentlige beredskapsøvelser på West Bollsta (første linje). Tre av disse var SOPEP-øvelser med fokus på oljevernberedskap. Disse ble gjennomført mens riggen var i aktivitet på Solveig-feltet (se kapittel 8.4 i årsrapporten for Solveig.)

## 9. AVFALL

Avfall sorteres og kategoriseres på riggene før ilandføring. Det er produsenten av avfallet som er ansvarlig for å gi riktig beskrivelse av avfallet før innsending. Avfallet kildesorteres så langt det lar seg gjøre på innretningene før innsending. Avviksavfall ettersorteres på land. SAR Gruppen AS har håndtert alt næringsavfall og farlig avfall fra letevirksomheten i 2021.

Kildesortert vanlig avfall produsert på boreinnretningene er vist i Tabell 9.1. Avfall registrert under «Annet avfall» har bestått av 166,5 tonn sement/baritt rester, 500 kg bygningsavfall, 328 kg tauverk og slanger, samt små mengder medisinsk avfall (10 kg).

**Tabell 9.1 Kildesortert vanlig avfall.**

Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	44,42
Våtorganisk avfall	6,74
Papir	12,60
Papp (brunt papir)	1,30
Treverk	20,71
Glass	
Plast	4,40
EE-avfall	5,82
Restavfall	2,75
Metall	72,63
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	167,34
<b>Sum</b>	<b>338,72</b>

Tabell 9.2 gir en oversikt over typer farlig avfall generert i forbindelse med letevirksomheten i 2021.

**Tabell 9.2 Farlig avfall**

Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoffnr.	Tatt til land [tonn]
Annet	Drivstoff og fyringsolje	13 07 01	7023	2,00
Annet	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	16 10 01	7031	12,00
Annet	Prosessvann, vaskevann	16 10 01	7165	7,78
Annet avfall	Gasser i trykkbeholdere	16 05 04	7261	0,39
Batterier	Kadmiumholdige batterier	16 06 02	7084	0,25
Blåsesand	Slagg, støv, flygeaske, katalysatorer, blåsesand mm	12 01 16	7096	0,81
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	13 08 99	7143	8,45
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 72	7143	1 841,74
Borerelatert avfall	Kaks med vannbasert borevæske som inneholder farlige stoffer	16 50 73	7145	4,38
Borerelatert avfall	Oljebasert borevæske	16 50 71	7142	3 103,63
Borerelatert avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	13 08 02	7031	106,98
Borerelatert avfall	Vannbasert borevæske som inneholder farlige stoffer	16 50 73	7144	256,69
Kjemikalier	Organisk avfall uten halogen	15 01 10	7152	3,58
Kjemikalier	Organisk avfall uten halogen	16 05 08	7152	1,10
Kjemikalier	Surt organisk avfall	16 05 08	7134	1,02
Lysstoffrør	Lysstoffrør	20 01 21	7086	0,60
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen	14 06 03	7042	4,71
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen	16 05 08	7042	5,28
Maling, alle typer	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	08 01 11	7051	1,96
Maling, alle typer	Polymeriserende stoff, isocyanater	08 05 01	7121	0,06

Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoffnr.	Tatt til land [tonn]
Oljeholdig avfall	Avfall som består av, inneholder eller er forurenset med råolje eller kondensat	13 08 99	7025	237,20
Oljeholdig avfall	Drivstoff og fyringsolje	13 07 03	7023	1,47
Oljeholdig avfall	Olje- og fettavfall	12 01 12	7021	0,59
Oljeholdig avfall	Oljeemulsjoner, sloppvann	16 10 01	7030	300,56
Oljeholdig avfall	Oljefiltre	15 02 02	7024	0,82
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	13 08 99	7022	10,26
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	15 02 02	7022	8,86
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	16 50 71	7022	0,75
Oljeholdig avfall	Spillolje, ikke refusjonsberettiget	13 08 99	7012	5,26
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,12
Tankvask-avfall	Oljeemulsjoner, sloppvann	16 07 08	7030	173,68
Tankvask-avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	2 313,34
<b>Sum</b>				<b>8 416,29</b>

## **10. REFERANSER**

Ecoxy AS (2020). Source specific NOx-factors for West Bollsta, 1102-R-02, 27.05.2020.

Miljødirektoratet (2015). Nasjonale standardfaktorer, versjon 24. februar 2015.

Norsk olje gass (2022). 044 – Anbefalte retningslinjer for utslippsrapportering, versjon 20, 81.01.2022.