



Årsrapport 2021

for Edvard Grieg-feltet

Lundin Energy Norway AS

Dok.nr. 010024

Dato:	Revisjons no.:	Utarbeidet av:	Verifisert av:	Godkjent av:
22.02.2021	01	Natalia Belkina	Axel Kelley	Jan Vidar Markmanrud
			Ståle Lybekk	Harry Storvik Kari Nielsen

INNHALDSFORTEGNELSE

1	FELTETS STATUS	4
1.1	GENERELT.....	4
1.2	FORVENTEDE ENDRINGER KOMMENDE ÅR	5
1.3	GJELDENE UTSLIPPSTILLATELSER	5
1.4	FORBEDRINGER OG ENDRINGER AV BETYDNING FOR MILJØET.....	5
1.5	UTSLIPPSKONTROLL OG USIKKERHET I UTSLIPPSDATA	6
2	BORING.....	8
3	OLJE OG OLJEHOLDIG VANN.....	9
3.1	OLJEHOLDIG VANN	9
3.2	KOMPONENTER I PRODUSERT VANN.....	12
3.3	OLJE PÅ KAKS, SAND ELLER FASTE PARTIKLER	12
4	BRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER.....	13
4.1	SUBSTITUSJON.....	13
5	EVALUERING AV KJEMIKALIER.....	15
5.1	BRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER PÅ STOFFNIVÅ.....	15
6	FORURENSNING I KJEMIKALIER.....	18
7	UTSLIPP TIL LUFT OG ENERGI	19
7.1	UTSLIPP TIL LUFT.....	19
7.2	BRØNNTEST	21
7.3	PRODUKSJON OG UTNYTTELSE AV MEKANISK/ELEKTRISK ENERGI.....	21
7.4	ENERGI- OG UTSLIPPSREDUSERENDE TILTAK	22
8	UTILSIKTEDE UTSLIPP OG ØVRIGE AVVIK	23
8.1	UTILSIKTEDE UTSLIPP TIL SJØ.....	23
8.2	UTILSIKTEDE UTSLIPP TIL LUFT	23
8.3	AVVIK SOM IKKE ER DEFINERT SOM UTILSIKTEDE UTSLIPP	24
8.4	BEREDSKAPSØVELSER MED TEMA AKUTT FORURENSNING	24
9	AVFALL.....	25
10	REFERANSER	27

INNLEDNING

Rapporten redegjør for aktiviteter utført av Lundin Energy Norway AS (LENO) på Edvard Grieg-feltet i 2021 og dekker utslipp til luft, forbruk og utslipp av kjemikalier til sjø, utslipp av oljeholdig vann, håndtering av avfall og utilsiktede utslipp fra Edvard Grieg-plattformen.

Hovedaktiviteter i 2021 har vært relatert til boring og oppstart av 3 produksjonsbrønner på Edvard Grieg-feltet, samt førstegangs oppstart av Solveig-feltet og Rolvsnes-funnet som begge er tilknyttet Edvard Grieg-plattformen. I tillegg ble det gjennomført tre preventive brønnbehandlinger mot avleiringer (Scale-squeeze) i produksjonsbrønner på Edvard Grieg-feltet.

LENOs kontaktperson:

Natalia Belkina (miljørådgiver Edvard Grieg) natalia.belkina@lundin-energy.com tlf.: 401 00 870

1 FELTETS STATUS

1.1 Generelt

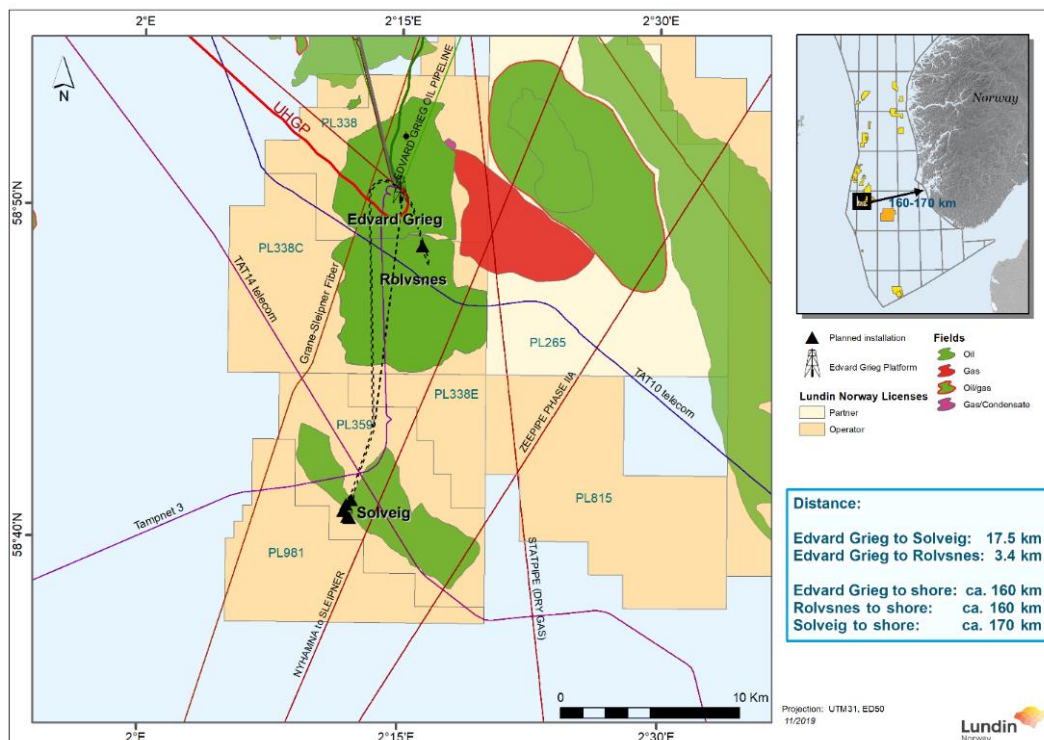
Edvard Grieg-feltet er lokalisert i midtre del av Nordsjøen på Utsirahøyden, og omfatter utvinningstillatelse (lisens) PL 338. Lisensen ble tildelt ved tildeling i forhåndsdefinerte områder (TFO) i 2004. Plan for Utbygging og Drift (PUD) med tilhørende konsekvensutredning (Lundin Norway AS, 2011 og 2012) ble godkjent av Stortinget i juni 2012. Det foreligger ingen lisens- eller områdespesifikke vilkår i forvaltningsplanen for området (Miljøverndepartementet, 2020) eller i PUD.

Edvard Grieg-plattformen er lokalisert i blokk 16/1, avstanden til land er 160 km og vanddypet er 109 m. Plattformen ble satt i drift i 2015. Oljen eksporteres via rørledning til Grane Oljerør og videre til Stureterminalen. Gassen eksporteres i eget rør til rørledningssystemet Scottish Area Gas Evacuation (SAGE) på britisk sektor.

For å opprettholde platåproduksjon på feltet ble det boret tre produksjonsbrønner ved Edvard Grieg-plattformen i 2021. Oppstart av den siste av de tre produksjonsbrønnene boret i rapporteringsperioden ble påbegynt i slutten av desember 2021, og brønnen ble ferdig opprensket over nyttår.

Ved årsskiftet består Edvard Grieg-feltet av 13 produksjonsbrønner og 4 vanninjektorer. Edvard Grieg-plattformen tar også imot produksjonsstrømmer fra Aker BPs felt Ivar Aasen, samt fra 2 brønner på tilkoblede Solveig-feltet og fra 1 brønn på Rolvsnes-funnet, som ble startet opp høsten 2021. Utslipp fra komplettering og klargjøring av Rolvsnes-brønnen er rapportert sammen med årets letebrønner, mens utslipp fra oppstart og produksjon fra prøveutvinningen er rapportert i denne årsrapporten.

Produksjonstall er rapportert i Oljedirektoratets database DISKOS og tabeller med status for forbruk og produksjon inkluderes derfor ikke i årsrapporten.



Figur 1.1 Beliggenhet til Solveig- og Edvard Grieg-feltene, Rolvsnes-funnet, kabler og rørledninger i området.

Eierandelene for Edvard Grieg- og Solveigfeltene, samt Rolvsnes-funnet er vist i Tabeller 1.2.1.-1.2.2. LENO er operatør for samtlige lisenser.

Tabell 1.2.1. Eierandelene for Edvard Grieg-feltet (PL338) og Solveig-feltet (PL359).

Rettighetshavere	Eierandel, %
LENO	65
OMV (Norge) AS	20
Wintershall Dea Norge AS	15

Tabell 1.2.2. Eierandelene for Rolvsnes-funnet (PL 338C).

Rettighetshavere	Eierandel, %
LENO	80
OMV (Norge) AS	20

1.2 Forventede endringer kommende år

I løpet av 4. kvartal 2022 planlegges det å elektrifisere Edvard Grieg-plattformen med kraft fra land i tråd med områdeløsningen for Utsirahøyden. Edvard-Grieg-plattformen vil etter elektrifiseringen ikke lenger produsere egen elektrisk kraft annet enn fra mindre dieselmotorer ved behov. Utslipp til luft vil da bli kraftig redusert. Det vil søkes om oppdatering av årlige rammer for utslipp til luft når detaljene for elektrifisering av plattformen foreligger.

1.3 Gjeldende utslippstillatelser

Gjeldende utslippstillatelser tildelt LENO, for henholdsvis produksjon og drift av Edvard Grieg-feltet, samt tilkobling av Ivar Aasen-feltet, Solveig-feltet og Rolvsnes-funnet, er vist i Tabell 1.4.1.

Vedtak om tillatelse etter forurensningsloven for drift og produksjon på Ivar Aasen-feltet ble gitt til Aker BP som operatør.

Tabell 1.4.1. Gjeldende utslippstillatelser for drift av Edvard Grieg-feltet for rapporteringsåret.

Felt	Dokument	Dato	Referanse
Edvard Grieg	Tillatelse etter forurensningsloven til produksjon og drift på Edvard Grieg-feltet, endringsnummer 7.	18.05.2021	2019/448, 2015.0399.T
Edvard Grieg	Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser for Edvard Grieg	18.01.2022	2014.0326.T
Edvard Grieg	Tillatelse til boring av produksjonsbrønner på Edvard Grieg, Lundin Energy Norway AS	07.12.2020, endret 02.06.2021	2020.1043.T

1.4 Forbedringer og endringer av betydning for miljøet

Edvard Grieg-plattformen hadde oppstart av produksjon sent november 2015. Beste tilgjengelige teknikker (BAT) er lagt til grunn ved valg av tekniske løsninger som blant annet lav-NOX turbiner, varmegjenvinning og reinjeksjon av produsert vann.

Andre tiltak inkluderer:

Energiledelse

For Edvard Grieg-plattformen er det utviklet verktøy for energimonitorering. Monitoreringssystemet henter sanntidsdata direkte fra plattformens automasjonssystem og beregner plattformens totale energiproduksjon og –forbruk, samt fordeling på de store energikonsummentene. I tillegg beregnes energitap, både operasjonelt tap og designtap. Verktøyet brukes aktivt til å kartlegge energiflyten på plattformen, identifisere energibesparende tiltak og måle effekt av implementerte tiltak.

Oversikt over tiltak som er gjennomført og besluttet i 2021 er presentert i Tabell 7.4.1 og Tabell 7.4.2.

Utslipp av oljeholdig vann

For utslipp av både drenasjevann og produsert vann er det satt internt krav som sier at oljeinnholdet skal være så lavt som mulig og ikke overstige 25 mg/l i månedlig snitt. Online olje-i-vann analysator for produsertvann ble kvalifisert for myndighetsrapportering i 2019. Analysatoren gir bedre mulighet til å kontrollere forstyrrelser i renseprosessen og sette inn tiltak på et tidligere stadium.

1.5 Utslippskontroll og usikkerhet i utslippsdata

Utslipp til sjø

Usikkerheten i hvert trinn som inngår i bestemmelsen av utslippsmengder for både produsertvann og drenasjevannvann er vist i Tabell 1.6.1. Prosedyre for vedlikehold og kalibrering av målere for utslipp til sjø revideres nå for tiden i samarbeid med instrumentleverandør. Usikkerhet i volumstrømmåling vil estimeres på bakgrunn av den oppdaterte prosedyren.

Tabell 1.6.1. Usikkerhet i måling av utslipp til sjø.

No.	Ledd av målingene	Usikkerhet	Kommentarer	Tiltak for å redusere usikkerhetsbidrag
1	Volumstrømmåling	+/- 0,2 %	Opgitt usikkerhet for flowmeter	<ul style="list-style-type: none"> • Montering av målere ift produsentens anvisninger • Vedlikehold/kalibrering av målere ihht etablert programmet
2	Prøvetaking	+/- 1-10 %	Denne usikkerheten er vanskelig å kvantifisere, men gitt at prosedyrer følges antas den å ligge i området +/- 1-10 %	<ul style="list-style-type: none"> • Prøvetakingsprosedyrer • Oppbevaring og transport av prøver til onshore lab ihht laboratoriets instruksjoner • Opplæring av laboranter
3	Analyse av manuelle prøver (radioaktivitet, halvårlige miljøprøver)	+/-16 - 61%	Varyerer fra komponent til komponent, usikkerhet for hver enkelt komponent er gitt i måleprogrammet.	<ul style="list-style-type: none"> • Det brukes akkreditert laboratorie for onshore analyser
4	Total usikkerhet i måling av oljeinnhold i produsert vann ved bruk av manuelle prøver	+/- 19-20%		<ul style="list-style-type: none"> • Kvalitetskontroll av egne analyser sikres gjennom kryssjekk av prøver med akkreditert laboratorie: <ul style="list-style-type: none"> – månedlig kontrollprøve for validering av korrelasjonsfaktor for produsert vann • Uavhengig audit fra 3. part
5	Total usikkerhet i måling av oljeinnhold i produsert vann ved bruk av online olje-i-vann analysator	+/- 23-26%		<ul style="list-style-type: none"> • Montering av analysatoren ift produsentens anvisninger

				• Kontroll av analysatoren ihht etablerte prosedyrer
--	--	--	--	--

Kjemikalier

Forbruk av produksjonskjemikalier måles primært ved bruk av flowmålere eller nivåmåler på lagertanker. For enkelte kjemikalier estimeres forbruket ved manuell påfylling. Generell usikkerhet i målingene ligger mellom +/- 0,1- 5,5 %, avhengig av måleutstyr og størrelsen på lagertankene. Fordelingen av produksjonskjemikalier mellom vann og oljefase, samt andel utslipp til sjø er beregnet basert på vannløselighet for hvert stoff, fordelingskoeffisienter mellom olje og vann, og mengde vann som går til sjø.

Estimering av kjemikalieutslipp per fargekategori er basert på sammensetningen oppgitt i HOCNF, hvor konsentrasjonen av enkeltkomponenter er gitt i intervaller. Største usikkerhet for en stoffkomponent registrert i intervallet 60-100 % er vurdert til ≤ 20 %.

Utslipp til luft

Alle utslipp til luft fra forbrenningsprosesser er basert på målte volumer, hvor målerne er regulert av krav til usikkerhet gitt i måleforskriften og klimakvoteforskriften. Usikkerhet for CO₂ fremgår av klimakvotetillatelsen. Øvrige utslipp til luft er basert på standardfaktorer med høyere usikkerhet.

Det er installert en PEMS-modell for beregning av NO_x-utslipp fra turbiner. Status på bruk av modellen er videre beskrevet i kapittel 7.1.1.

Avfall

Avfallstall er innveide mengder med usikkerhet i størrelsesorden < 5 %.

2 Boring

Borekampanjen i 2021 ble igangsatt i januar 2021. Riggen Rowan Viking ankom feltet 04.01.2021, første brønn ble spuddet 19.01.2021. 30 september 2021 ble broforbindelsen mellom Edvard Grieg-plattformen og boreriggen Rowan Viking fjernet, og riggen avsluttet borekampanjen 03.10.2021.

Det ble boret tre produksjonsbrønner ila kampanjen. Borevæskeleverandøren var Schlumberger, som også håndterte borekaks på riggen. Borevæsker som ikke lot seg gjenbruke etter endt brønnseksjon ble sendt i land for videre håndtering. Gjenbruksgraden for borevæsker, inkludert utslipp og tap til formasjonen, er beregnet til 61 % (65% for oljebasert og 55 % for vannbasert). Gjenbruksgraden for ilandsendt borevæske lå på rundt 88 %.

Tabell 2.1.1. Boreaktiviteter.

Brønn	Type borevæske (oljebasert eller vannbasert)	Borekaks utslipp [tonn]
16/1-A-16 Y2	OIL	0
16/1-A-14	WATER	922
16/1-A-14	OIL	0
16/1-A-17	WATER	867
16/1-A-17	OIL	0
16/1-A-16 Y1	OIL	0
16/1-A-16 Y1	WATER	863

3 Olje og oljeholdig vann

3.1 Oljeholdig vann

Det er to hovedstrømmer med oljeholdig vann fra innretningen: produsert vann og drenasjevann. I 2021 ble det også sluppet ut oljeholdig vann i forbindelse med førstegangs oppstart av Solveig-feltet og Rolvsnesfunnet. Disse utslippene er rapportert som annet oljeholdig vann og er omtalt nedover. Drenasjevann fra Rowan Viking er rapportert sammen med vann fra plattformen.

Produsert vann

Prosessanlegget består av to parallelle innløpsseparatorer og en testseparator med felles nedstrøms prosesslinje for stabilisering av olje og behandling av gass. Separasjonssystemet består av en 3-trinns separasjonsprosess med en elektrostatisk vannutskiller som siste trinn. Vann fra separasjonsprosessen behandles i hydroykloner og avgassingstanker for å redusere oljeinnholdet til så lavt som mulig. Produsert vann vil normalt bli reinjisert i reservoaret etter behandling. Dersom injeksjonssystemet er utilgjengelig vil produsert vann slippes til sjø.

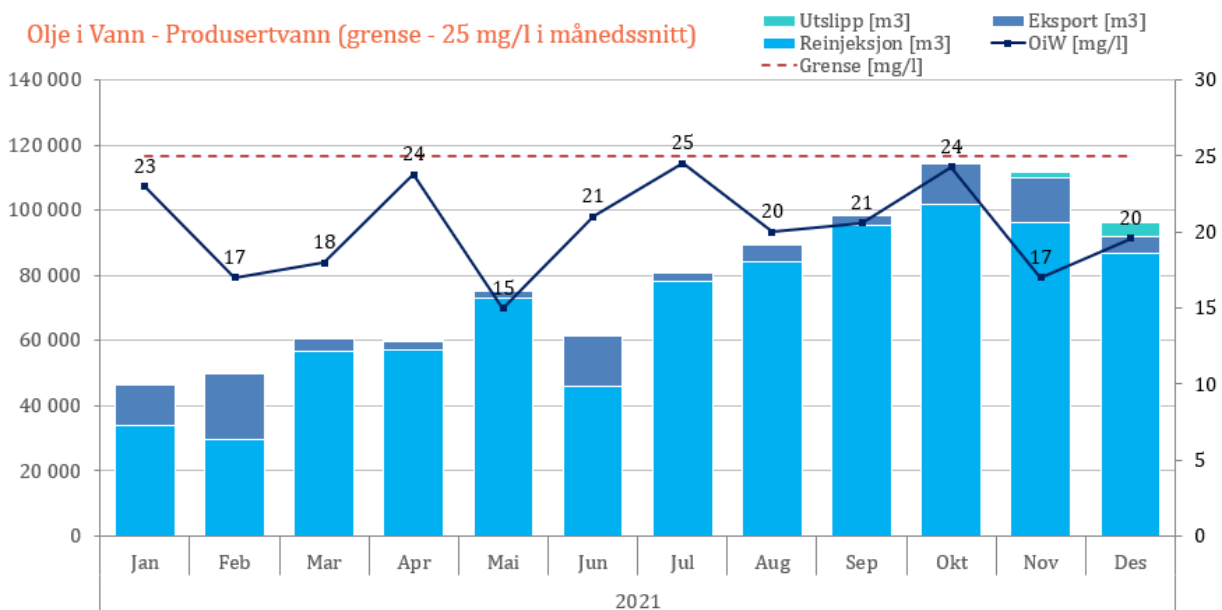
Produsertvannanlegget på Edvard Grieg-plattformen har høy reinjeksjonsregularitet. Oppetiden for reinjeksjon av produsertvann var 95 % av produksjonsåret i 2021.

Noe vann importeres til plattformen med produksjonsstrømmen fra det tilknyttede Ivar Aasen-feltet. I 2021 utgjorde andel importert vann 2% (15 752 m³) av den totale vannproduksjonen på Edvard Grieg-plattformen. Behandlet produsert vann som ikke injiseres eller slippes ut fra Edvard Grieg-plattformen følger oljeeksportstrømmen videre til mottakterminalen på land. **Figur 3.1**

Det er satt intern målsetting for innhold av olje i utslipp av produsert vann som skal være så lavt som mulig og ikke overskride 25 mg/l som veid månedlig gjennomsnitt. Denne målsetningen ble nådd gjennom hele året. Årlig gjennomsnittlig oljekonsentrasjon i utslipp av produsert vann var 19 mg/l.

Oversikt over produksjon og disponering av produsert vann er vist i Figur 3.1 og Tabell 3.1.2.

Det ble gjennomført EIF-beregninger for utslipp av produsert vann fra Edvard Grieg-plattformen for årene 2016-2017. Modelleringer i begge rapporteringsår har ikke påvist konsentrasjoner av utslippskomponenter i sjøen hvor miljørisikoen er over 5 % (PEC / PNEC > 1). EIF-verdien var 0 grunnet lav mengde produsert vann sluppet til sjø både i 2016 og 2017. Siden utslippene av produsert vann i 2021 fremdeles er svært lave, og det ikke ble innfaset nye kjemikalier som kunne ha effekt på risikobildet, ble det ikke gjennomført nye EIF-beregninger for rapporteringsåret 2021. Nye risikovurderinger skal gjennomføres ihht ny bransjestandard for EIF-modellering for 2022-rapporteringsåret.



Figur 3.1 Oversikt over produsert vann disponering og månedlig gjennomsnittlig oljekonsentrasjon i 2021.

Drenasjevann

Systemet for drenasjevann samler regnvann, brannvann, vaskevann, spill av væsker fra dekk og spillkantområder samt fra dryppskåler på utstyr. Det er egne oppsamlingstanker for drenasjevann fra henholdsvis farlige og ikke-farlige områder. Oppsamlet væske pumpes videre til vannbehandlingspakken som består av en kompakt flotasjonsenhet (CFU) med etterfølgende absorpsjonsfilter for økt virkningsgrad (2 × 100 % konfigurasjon).

Årlig gjennomsnittlig oljekonsentrasjon i utslipp av drenasjevann på Edvard Grieg-plattformen var 10,6 mg/l. Det er ikke registrert spesielle utfordringer med oljeutskilleren i 2021, men effekten vil variere med innhold og sammensetning i drenasjevann, samt nedbør og hyppighet for dekkvask.

På Rowan Viking ble vann fra forurensede områder samlet opp i sloptanker og renset med MI Swaco Envirounit. Samlet ble 1 857 m³ renset og sluppet til sjø. Gjennomsnittlig oljeinnhold var på 13,0 mg/l.

Sandspyling (jetting)

Ved behov fjernes sand fra innløpsseparatorene, testseparator og LT-fakkell væskeutskiller ved hjelp av høytrykksspyling med vann hentet fra avgassingstank. Sand fra spyleprosessen lagres i sandbeholder og sendes til land for videre behandling. Overskuddsvann fra sandbeholderen dreneres til åpent avløp. Etter sandutskilling ledes resterende vann tilbake til rensesystemet for produsert vann for videre behandling.

Det ble ikke gjennomført sandspyling på Edvard Grieg-plattformen i 2021.

Annet oljeholdig vann

Annet oljeholdig vann omfatter utslipp av vann fra tømning av rørledninger og førstegangs oppstart av produksjonsbrønner på Rolvsnes-funnet og Solveig-feltet.

Oppstart av Rolvsnes

I forbindelse med oppstart av prøveutvinningen ble rørledninger for produksjon og gassløft tømt fra Rolvsnes til Edvard Grieg-plattformen i perioden 7.-8. august 2021. Rørledningsvann ble deretter erstattet med brønnstrømmen fra Rolvsnes-brønn i form av kompletteringskemikalier iblandet hydrokarboner.

Væskevolumene ble behandlet i renseanlegget for produsert vann før utslipp til sjø i separat tog, adskilt fra det øvrige produserte vannet, som omfattet hydrosykloner og avgassingstank.

Kvalitet av utslippsvann ble kontrollert gjennom hele oppstartsperioden ved prøvetaking og analyse av oljeinnhold i vannet ved Infracal om bord på Edvard Grieg. Vannvolumer inneholdte mye MEG som man vet av erfaring kan forstyrre olje i vann analyse ved Infracal. Prøver analysert offshore ble derfor brukt for å ha indikasjon på endringer i vannkvalitet. For å sikre korrekt rapportering ble kontrollprøver av utslippsvann sent til akkreditert laboratorium på land for analyse med GC-FID, som senere har påvist et høyere oljeinnhold i vannprøver enn det som ble analysert offshore med Infracal.

Under oppstart av Rolvsnes ble det sluppet ut 222 m³ vann med gjennomsnittlig oljekonsentrasjon på 114 mg/l, målt med GC-FID. Det ble ikke observert synlig oljefilm på havet fra plattformen i perioden utslippet pågikk. Ved visuell kontroll av kvalitet av utslippsvann ble det heller ikke observert emulsjoner eller oljemengder av betydning. Miljødirektoratet ble informert om hendelsen.

Oppstart av Solveig

Den første produksjonsbrønnen på Solveig-feltet (16/4-BA-1 AH) ble startet opp mot Edvard Grieg-plattformen i perioden 28.-30. september 2021. Rørledninger for produksjon og gassløft ble tømt fra Solveig-feltet til Edvard Grieg-plattformen. Rørledningsvannet ble rutet til testseparator og deretter behandlet gjennom flere separasjonstrinn før det ble sluppet ut til sjø.

Basert på erfaringer fra oppstart av Rolvsnes, ble alt utslippsvann behandlet i en mobil rensenhet bestående av to absorpsjonsfiltre, som ble koblet opp nedstrøms eksisterende renseanlegg på plattformen. Denne løsningen ble valgt spesielt for å behandle væskeblanding i overgangen mellom tømning av rørledninger og tilbakestrømming av brønnen. Denne væskeblandingen besto av rester av rørledningsvann med ca. 60 m³ MEG, oljebasert kompletteringsvæske og hydrokarboner fra brønnen. Det ble tilstrebet å ta ut og behandle så mye av vannfasen på Edvard Grieg-plattformen som mulig for å minimere mengde MEG i oljeeksport til mottaksterminalen på land og dermed begrense bidrag til utslipp av organisk materiale i kystnært område.

Gjennom hele aktiviteten ble vannkvaliteten kontrollert med omfattende prøvetakingsprogram samt kontinuerlig oppfølging av nivåmålerne i alle trinn i renseprosessen. Etter hvert som vannraten gjennom renseanlegget ble lavere og brønnen ble åpnet mot reservoaret, begynte renseseffekten å avta. Visuell vurdering av vannprøvene ble etter hvert problematisk på grunn av mye grums i vannet. Det ble derfor kun senere i oppstartsprosessen bekreftet en bratt stigning av oljeinnholdet i vannet etter at prøvene ble ferdig analysert ved Infracal om bord på Edvard Grieg. Som følge av denne stigningen i olje-i-vann konsentrasjon ble det totalt sluppet ut 1078 m³ rørledningsvann med gjennomsnittlig oljekonsentrasjon på 149 mg/l. Alle måleresultater ble senere kvalitetssikret mot kontrollprøver analysert ved akkreditert laboratorie på land.

Kort tid etter at første olje fra Solveig ble registrert på topside multifaseflowmåler, ankom det en stor batch av oljeemulsjoner og tettete filtrene i den mobile rensenheten, som dermed ikke klarte å håndtere oljemengden. Prosedyren var forberedt på at denne situasjonen kunne oppstå, men før det lot seg å rute om anlegget, ble det utilsiktet sluppet ut 7 m³ oljeholdig vann med oljefase som ikke lot seg separere i renseanlegget. Utslipet av oljeemulsjon er estimert til 140 liter, og er dokumentert i kapittel 8. Brønnstrømmen ble deretter lagt over til eksport til land. Ved dette tidspunktet ble det bekreftet at alt vann og MEG ble tatt ut på Edvard Grieg-plattformen og kjemikaliemengder fra oppstart av brønnen som ble sendt med produksjonsstrømmen til land var innenfor deklarasjonsskjemaet godkjent av mottaksterminalen.

Hendelsen ble meldt inn til Petroleumtilsynet og Miljødirektoratet.

Erfaringer fra denne hendelsen ble tatt inn i planlegging av oppstart av to andre produksjonsbrønner på Solveig-feltet hvor vannfasen med MEG ble rutet til injeksjon i stedet for utslipp til sjø.

Måling av oljeinnhold i vann

Oljeinnholdet i produsertvann måles primært ved bruk av online olje-i-vann (OIV) analysator, installert nedstrøms den primære avgassingstanken. Analysatoren er kalibrert mot OSPARs referansemåte (OSPAR Agreement 2005-15). Ved driftsforstyrrelser eller dersom online analysatoren ikke fungerer tilfredsstillende benyttes daglige gjennomsnitt fra manuelle vannprøver til rapportering. Prøvene analyseres offshore ved bruk av infrarød flatcelle (Infracal). Analyseresultater rapporteres ved bruk av korrelasjonsfaktor som etableres ihht OSPAR 2005-15. Korrelasjonsfaktor etableres og vedlikeholdes av et akkreditert laboratorie.

Drenasjevann fra Edvard Grieg-plattformen slippes ikke ut kontinuerlig. Prøvetaking og analyse utføres ved behov før tømming av oppsamlingstanker. Manuelle prøver analyseres på offshore laboratoriet ved bruk av infrarød flatcelle.

Analyse av drensvann på boreriggen Rowan Viking skjer ved manuell prøvetaking og analyse ved bruk av Infracal (IR-basert måleinstrument) før utslipp til sjø.

Tabell 3.1.2. Olje og oljeholdig vann.

Vanntype	Totalt vannvolum [m3]	Midlere oljeinnhold [mg/l]	Olje til sjø [tonn]	Injisert vann [m3]	Vann til sjø [m3]
Produsert	958 402	19,32	0,15	849 678	7 783
Drenasje	5 764	11,37	0,07	0	5 764
Fortrengning					
Annet oljeholdig vann	1 300	142,97	0,19		1 300
Jetting					
Sum	965 465	27,06	0,40	849 678	14 847

3.2 Komponenter i produsert vann

Produsert vann ble analysert ihht bransjestandard (Norsk Olje og Gass, 2013) med hensyn på organiske forbindelser og tungmetaller 2 ganger med 3 paralleller hver i løpet av 2021. Vannproduksjonen økte gradvis over året, men vannets sammensetning og egenskaper forble relativt uforandret. Analyseresultatene vurderes derfor å være representative for de faktiske utslippene på feltet. Gjennomsnittlig konsentrasjon er brukt for beregning av årlig utslipp.

Naftensyrer ble inkludert i analysene for 2021. Analysemetoden er en internt utviklet metode hos leverandør til Intertek West Lab AS som delvis er basert på OSPAR 2005-15/NSEN ISO 9377-2.

Mengde utslippet BTEX, PAH, fenoler og tungmetaller har økt i takt med økt utslipp av det produserte vannet. Det har ikke blitt registrert vesentlige endringer i konsentrasjoner av de ulike komponentene sammenlignet med foregående året.

3.3 Olje på kaks, sand eller faste partikler

Det har ikke vært gjennomført jetteoperasjoner (sandspyling) eller utslipp av oljebaserte væsker under boring på Edvard Grieg-feltet i 2021.

4 Bruk og utslipp av kjemikalier

Årsrapporten omfatter bruk og utslipp av kjemikalier som krever tillatelse etter forurensningsloven kapittel 3, og bruk og utslipp som er lovlig ihht §66 i Aktivitetsforskriften. Sistnevnte inkluderer blant annet brannskum, mens tillatelsespliktige kjemikalier inkluderer egenprodusert natriumhypokloritt og kjemikalie for rengjøring av anlegg for drikkevannsproduksjon. Det har ikke vært forbruk av kjemikalier i lukkede systemer på Edvard Grieg-plattformen over 3000 kg i 2021, og disse er derfor ikke inkludert i rapporteringen.

Forbruk av kjemikalier som følger eksportstrømmen fra Ivar Aasen-feltet til Edvard Grieg-plattformen rapporteres av Aker BP ASA. Injeksjon og utslipp av de samme kjemikaliene etter prosessering på plattformen rapporteres av LENO og beregnes ut fra olje-vann-fordelingen til enkeltkomponentene.

Produksjonskjemikalier som tilsettes Solveig-feltet og Rolvsnes-funnet transporteres med produksjonsstrømmen til Edvard Grieg-plattformen og rapporteres som produksjonskjemikalier (*bruksområde B*).

Forbruk og utslipp av egenprodusert natriumhypokloritt rapporteres som mengde fritt klor basert på målinger utført ved bruk av klorimetrisk metode. Forbruk av hypokloritt bestemmes ved ukentlige analyser for fritt klor nedstrøms elektroklorinator, mens restklor i utslipp måles ukentlig ved utløpet til varmt sjøvannspumpe.

Oversikt over kjemikalier på produktnivå er rapportert inn i Footprint.

4.1 Substitusjon

Kjemikalier som inneholder stoffer som kan medføre helseskade eller miljøforstyrrelse skal vurderes for substitusjon, ref. Produktkontrollloven § 3A, Arbeidsmiljøloven § 4-5(2) og Aktivitetsforskriften § 65. Det gjøres en løpende vurdering av kjemikalier som bør fases ut, og minst årlig gjøres det en gjennomgang av hele substitusjonsplan.

Status på substitusjonsvurderinger av kjemikalier i svart og rød kategori, samt i gul underkategori 2 og 3 som er i bruk er vist i Tabell 4.1.1.

Tabell 4.1.1 Substitusjonsplaner for Edvard Grieg-feltet og bore-riggen Rowan Viking, inkludert kjemikalier levert av borevæske- og sementleverandøren.

Handelsnavn	Fargekategori	Sannsynlig tidsramme	Vurdering / alternativer
Aqualink 300-F v2	Gul Y2	2022	Vurderer utskifting ila 2022
Brayco Micronic SV/3	Svart	2023	Kjemikalie i lukket system med forbruk <3000 kg/år; ingen erstatning identifisert
D193 Fluid Loss Additive D193	Gul Y2	2023	Begrenset bruksområde, benytter alternativ der det er mulig.
DF-9020	Rød	2023	Ingen erstatning identifisert
EB-8075	Rød	2023	Produktet har redusert effektivitet som følge av økning av vannkutt til produksjonsbrønner og skal byttes ut. Prosess for å kvalifisere nytt produkt spesialtilpasset Edvard Griegs olje er pågående.
HydraWay HVXA 46 HP	Svart	2023	Kjemikalie i lukket system med forbruk <3000 kg/år; ingen erstatning identifisert
IFE-WT serie sporstoff	Rød	2023	Det er identifisert et alternativt produkt (DNA-basert polymer) med bedre miljøegenskaper enn sporstoff i IFE-serie. Kvalifiseringsprosess er pågående
MB-549	Rød	2023	Ingen erstatning identifisert
One-Mul NS	Gul Y2	2023	Utprøving av substitutt pågår
RE-Healing RF3 LV FP	Rød	2022	Ingen erstatning identifisert, ny evaluering i 2022.
RF3- 3%	Rød	2024	Utslipp av produktet er veldig begrenset, ingen erstatning identifisert
RHEFLAT X	Gul Y2	2023	Nytt produkt klar for å benyttes i OBM
SI-4130	Gul Y2	2023	Ingen erstatning identifisert
SI-4137	Gul Y2	2023	Prosess for å kvalifisere SI-4134 (Gul 101) som erstatningsprodukt er pågående.
SI-4470	Gul Y2	2023	Ingen erstatning identifisert
Shell Tellus S2 VX 15	Svart	2023	Kjemikalie i lukket system med forbruk <3000 kg/år; ingen erstatning identifisert
Shell Tellus S2 VX 32	Svart	2022	Kjemikalie i lukket system med forbruk <3000 kg/år; ingen erstatning identifisert
TRUVIS	Gul Y2	2023	Ingen erstatning identifisert, ny evaluering i 2023.
Tracerco	Rød	2022	Sporstoff til bruk i brønnene. Produkter velges per prosjekt. Ny evaluering gjøres når neste prosjekt igangsettes
Tracerco	Svart	2022	Sporstoff til bruk i brønnene. Produkter velges per prosjekt. Ny evaluering gjøres når neste prosjekt igangsettes
Transaqua HC 10	Rød	2023	Ingen erstatning identifisert. Utvikling av alternative hydraulikkvæsker med bedre miljøegenskaper pågår imidlertid hos flere leverandører
TurbWay GT 32	Svart	2023	Kjemikalie i lukket system med forbruk <3000 kg/år; ingen erstatning identifisert
Ultralube II (e)	Rød	2023	Nytt erstatningsprodukt klar for felttesting
VERSAMOD	Rød	2023	Ingen erstatning identifisert, ny evaluering i 2023.
VERSAPRO P/S	Rød	2023	Ingen erstatning identifisert, ny evaluering i 2023.
VERSATROL M	Rød	2023	Utprøving av alternativer pågår.
VG SUPREME	Rød	2023	Substitutt for leirederivater har ikke blitt identifisert.
Vaptreat	Rød	2022	To be substituted with Altreat 400, also red

5 Evaluering av kjemikalier

5.1 Bruk og utslipp av kjemikalier på stoffnivå

Dette kapitlet gir en oversikt over forbruk og utslipp av kjemikalier fordelt etter deres miljøegenskaper. De ulike bruksområdene for kjemikaliene er oppsummert med hensyn til mengder av miljøkategoriene grønne, gule, røde og svarte stoff (Aktivitetsforskriften §63). Oversikt over det totale forbruket og utslippet av stoff på feltet for de forskjellige fargekategoriene er vist i tabeller 5.1.1-5.1.3.b.

Det har ikke vært rapporteringspliktig forbruk eller utslipp av svart stoff på Edvard Grieg-plattformen i 2021, og kun bruk av sporstoff i svart kategori ifra boreriggen Rowan Viking.

Utslipp av røde stoffer på Edvard Grieg-feltet skyldes hovedsakelig egenprodusert hypokloritt eller innkjøpt hypokloritt ved nedetid på plattformens elektroklorinator som står for 92% av det totale utslippet av røde komponenter. Den resterende andel består av utslipp av vannløselige komponenter i skumdemper DF-9020, emulsjonsbryter EB-8075, flokkulant WT-1099, vannbehandlingkjemikalie mottatt i eksportstrømmen fra Ivar Aasen WT-1378. I tillegg er det rapportert utslipp av Tracerco sporstoff installert i nye produksjonsbrønner. Det er da konservativt antatt at alt sporstoff har blitt produsert tilbake til plattformen og de vannløselige komponentene har fulgt produsert vann strømmen.

Utslipp av gult og grønt stoff på feltet har økt sammenlignet med 2020 som følge av utslipp av vannbasert borevæske fra boring av tre nye produksjonsbrønner samt tømning av rørledninger i forbindelse med førstegangs oppstart av Rolvsnes-funnet og Solveig-feltet.

Tabell 5.1.1. Sum Edvard Grieg-felt - Bruk og utslipp av stoff i svart kategori.

Handelsnavn	Bruksområde	Funksjonsgruppe	Bruk som krever tillatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
Tracerco (TM) 165h	A	37	5,40	0	0	0
Tracerco 165a	A	37	5,40	0	0	0
Tracerco (TM) 740	A	37	6,60	0	0	0
Tracerco (TM) 721	A	37	6,60	0	0	0
Tracerco (TM) 720	A	37	6,60	0	0	0
Tracerco (TM) 701	A	37	5,40	0	0	0
Tracerco (TM) 726	A	37	5,40	0	0	0
Shell Tellus S2 VX 32	F	10	0	124,37	0	0
Tracerco 165c	K	37	5,40	0	0	0
Tracerco (TM) 719	K	37	5,40	0	0	0
Totalt svart kategori			52,20	124,37	0	0

Tabell 5.1.1a. Rowan Viking - Bruk og utslipp av stoff i svart kategori.

Handelsnavn	Bruksområde	Funksjonsgruppe	Bruk som krever tillatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
Tracerco (TM) 165h	A	37	5,40	0	0	0
Tracerco 165a	A	37	5,40	0	0	0
Tracerco (TM) 740	A	37	6,60	0	0	0
Tracerco (TM) 721	A	37	6,60	0	0	0
Tracerco (TM) 720	A	37	6,60	0	0	0
Tracerco (TM) 701	A	37	5,40	0	0	0
Tracerco (TM) 726	A	37	5,40	0	0	0
Shell Tellus S2 VX 32	F	10	0	124,37	0	0
Tracerco 165c	K	37	5,40	0	0	0
Tracerco (TM) 719	K	37	5,40	0	0	0
Totalt svart kategori			52,20	124,37	0	0

Tabell 5.1.2. Sum Edvard Grieg-felt - Bruk og utslipp av stoff i rød kategori.

Bruksområde	Funksjonsgruppe	Bruk som krever tillatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
A	12	27 735	0	0	0
A	17	89 066	0	0	0
A	18	181 756	0	0	0
A	37	27	0	1	0
B	4	1 866	0	0	0
B	6	177	0	0	0
B	13	818	0	0	0
B	15	23 313	0	0	0
C	1	2	0	2	0
C	32	372	0	372	0
C	40	13 309	0	4 155	0
F	10	5	4 146	4	0
F	32	2	0	0	0
H	10	0	0	0	0
H	32	0	0	0	0
K	37	11	0	2	0
Totalt rød kategori		338 457	4 146	4 536	0

Tabell 5.1.2.a. Rowan Viking - Bruk og utslipp av stoff i rød kategori.

Bruksområde	Funksjonsgruppe	Bruk som krever tillatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
A	12	27 735	0	0	0
A	17	89 066	0	0	0
A	18	181 756	0	0	0
A	37	27	0	1	0
F	10	0	4 146	0	0
F	32	2	0	0	0
K	37	11	0	0	0
Totalt rød kategori		298 596	4 146	1	0

Tabell 5.1.2.b. Edvard Grieg-plattform - Bruk og utslipp av stoff i rød kategori.

Bruksområde	Funksjonsgruppe	Bruk som krever tillatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
B	4	1 866	0	0	0
B	6	177	0	0	0
B	13	818	0	0	0
B	15	23 313	0	0	0
C	1	2	0	2	0
C	32	372	0	372	0
C	40	13 309	0	4 155	0
F	10	5	0	4	0
H	10	0	0	0	0
H	32	0	0	0	0
K	37	0	0	2	0
Totalt rød kategori		39 861	0	4 535	0

Tabell 5.1.3. Sum Edvard Grieg felt - Bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori.

Underkategori	Bruk som krever tillatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
Uten kategori (NEMS 100 og 104)	5 280 847	1 827	87 410	1 827
Underkategori 1 (NEMS 1)	44 589	562	282	562
Underkategori 2 (NEMS 2)	173 561	0	671	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	5 498 997	2 388	88 364	2 388
Grønn kategori	9 885 851	3 212	2 523 326	3 212

Tabell 5.1.3.a. Rowan Viking - Bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori.

Underkategori	Bruk som krever tillatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
Uten kategori (NEMS 100 og 104)	4 269 913	0	86 372	0
Underkategori 1 (NEMS 1)	8 473	0	22	0
Underkategori 2 (NEMS 2)	100 239	0	6	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	4 378 624	0	86 400	0
Grønn kategori	8 120 366	0	2 060 288	0

Tabell 5.1.3.b. Edvard Grieg-plattform - Bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori.

Underkategori	Bruk som krever tillatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
Uten kategori (NEMS 100 og 104)	1 010 934	1 827	1 038	1 827
Underkategori 1 (NEMS 1)	36 116	562	260	562
Underkategori 2 (NEMS 2)	73 323	0	666	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	1 120 372	2 388	1 964	2 388
Grønn kategori	1 765 485	3 212	463 038	3 212

6 Forurensning i kjemikalier

Rapporteringen formidles Miljødirektoratet kun som data innlagt i Footprint.

7 Utslipp til luft og energi

7.1 Utslipp til luft

7.1.1 Forbrenning

Kilder for utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på Edvard Grieg-feltet i rapporteringsperioden omfatter:

Edvard Grieg-plattformen:

- 2 Turbiner (GE LM2500+G4 DLE DF)
- Fakkell
- Dieselmotorer (nød-, essensiell- og brannvanngeneratorer, samt midlertidige dieselmotorer)

Rowan Viking:

- Dieselmotorer

Kvotepiktige utslippstall stemmer overens med tall rapportert i kvotesammenheng.

Diesel

Edvard Grieg-plattformen sin primærstrategi for kraftgenerering er å drifte turbinene med gass. Dieselforbruk i turbinene vil forekomme dersom brenngass ikke er tilgjengelig.

Dieselforbruket på Edvard Grieg-plattformen har blitt redusert fra 2580 m³ i 2020 til 1701 m³ i 2021 som følge av mer stabil drift av plattformen. Forbruket av diesel på boreriggen Rowan Viking lå jevnt rundt 18 m³ diesel/dag under produksjonsborekampanjen fra 2014 til 2018. Etter en felles gjennomgang og insentiviseringkampanje som ble igangsatt sommeren 2021, ble utslippene redusert med 10-15 %.

Brenngass

Brenngassforbruket følger i stor grad produksjonsprofilen, og forbruket i 2021 er tilnærmet likt 2020.

Fakling

Fakling på Edvard Grieg-plattformen foregår i begrenset omfang og etter bestemmelser i petroleumsloven (§ 4-4). Det har i hovedsak vært stabil drift i rapporteringsperioden, med økte faklingsvolumer i juli og oktober 2021 som følge av uplanlagte restriksjoner på gasseksport fra mottaksterminalen på land. Fakling i 2021 har vært i samme størrelsesorden som i året før.

Beregning av utslipp

Beregning av utslipp til luft er basert på utslippsfaktorer og brenselforbruk. Der det ikke eksisterer egne felt- eller utstyrsspesifikke faktorer er faktorer som angitt i Anbefalte retningslinjer for utslippsrapportering (Norsk Olje og Gass, 2022) benyttet. Oversikt over brukte faktorer på Edvard Grieg-plattformen er vist i Tabell 7.1.1.

Tabell 7.1.1. Oversikt over benyttede utslippsfaktorer i 2021.

Utstyr	Utslippsfaktorer				
	CO ₂	NO _x	SO _x	NMVOC	CH ₄
Turbiner (gass) EG, kg/Sm ³	2,71 ⁽¹⁾	0,0018/PEMS ⁽²⁾	0,00000081	0,00024	0,00091
Turbiner (diesel) EG, kg/kg	3,16785	0,025	0,001 ⁽⁶⁾	0,00003	0
Dieselmotorer EG, kg/kg	3,16785	0,044 ⁽³⁾	0,001 ⁽⁶⁾	0,005	0
HP Fakkell EG, kg/Sm ³	3,653 ⁽⁴⁾	0,0014	0,00000081	0,00006	0,00024
LP Fakkell EG, kg/Sm ³	3,058 ⁽⁴⁾	0,0014	0,00000081	0,00006	0,00024
Dieselmotorer Rowan Viking, kg/kg	3,16785	0,0406 ⁽⁵⁾	0,001 ⁽⁶⁾	0,005	0

⁽¹⁾ GC analyse, gjennomsnitt for 2021

- (2) PEMS-målinger ble brukt til rapportering i hele 2021
- (3) Faktor ihht forskrift om særavgifter
- (4) Feltspesifikk CMR-simulering
- (5) Riggspesifikk utslippsfaktor (Ecoxy, 2015)
- (6) Svovelinhold i diesel er mindre enn 0,05 vekt %

PEMS (Predictive Emission Monitoring Systems) har blitt innført for begge turbiner for rapportering av NO_x-utslipp. PEMS verifikasjon for gjeldende rapporteringsperiode ble gjennomført todelte: turbin A i november 2019 og turbin B i februar 2020. PEMS ble verifisert mot akkrediterte referansemålinger med en usikkerhet på ± 15% ved representative lastgrader.

Utslipp til luft fra Edvard Grieg-plattformen er vist i Tabell 7.1.1a.

Tabell 7.1.1a. Utslipp til luft fra forbrenning på Edvard Grieg-plattformen.

Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm ³]	CO ₂ [tonn]	NO _x [tonn]	SO _x [tonn]	CH ₄ [tonn]	nmVOC [tonn]
Fakkell	0	4 582 407	16 340	6	0,004	1	0,3
Turbiner (SAC)							
Turbiner (DLE)	1 127	88 941 197	244 353	180	1,2	81	21,4
Turbiner (WLE)							
Motorer	326	0	1 034	14	0,3	0	1,6
Fyrte kjeler							
Andre kilder							
Sum alle kilder	1 454	93 523 604	261 727	201	2	82	23

Utslipp til luft fra Rowan Viking er vist henholdsvis i Tabell 7.1.1.b.

Tabell 7.1.1b. Utslipp til luft fra forbrenning på riggen Rowan Viking.

Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm ³]	CO ₂ [tonn]	NO _x [tonn]	SO _x [tonn]	CH ₄ [tonn]	nmVOC [tonn]
Fakkell							
Motorer	3 944	0	12 495	160,14	3,94	0	19,72
Fyrte kjeler							
Brønntest							
Brønnprensning							
Avblødning over brennerbom							
Sum alle kilder	3 944	0	12 495	160,14	3,94	0	19,72

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

Utslipp til luft av de komponentene som det er gitt grenseverdier for i tillatelsen er oppsummert i Tabell 7.1.2. Kaldventilering og diffuse utslipp av metan og nmVOC er rapportert ihht Norsk Olje og Gass sine anbefalte retningslinjer for årsrapportering (Norsk Olje og Gass, 2022).

Gjennomsnittlig årlig NO_x-konsentrasjon i eksosgass fra turbiner var 40 mg/Nm³ i perioder turbiner ble kjørt på over 70% last¹. Andel av tiden, da turbiner ble operert på over 70% last, utgjorde 80% av produksjonsåret for turbin A og 80% for turbin B.

Tabell 7.1.2. Edvard Grieg-feltet: Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen.

Komponent	Kilde	Enhet	Verdi
NO _x	LavNO _x turbiner	mg/Nm ³	40,00
NO _x	Kjeler (gass)	mg/Nm ³	
NO _x	Energianlegg	tonn/år	354,64
SO _x	Energianlegg	tonn/år	5,47
CH ₄	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	68,89
nmVOC	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	66,09
nmVOC	Lagring av råolje på FSO	kg/Sm ³	

Tabell 7.1.2a. Rowan Viking-boreriggen: 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	160,14
SO _x	Energianlegg	tonn/år	3,94
CH ₄	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	0,76
nmVOC	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	0,76
nmVOC	Lagring av råolje på FSO	kg/Sm ³	

Tabell 7.1.2b. Edvard Grieg-plattformen: Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen.

Komponent	Kilde	Enhet	Verdi
NO _x	LavNO _x turbiner	mg/Nm ³	40,00
NO _x	Kjeler (gass)	mg/Nm ³	
NO _x	Energianlegg	tonn/år	194,49
SO _x	Energianlegg	tonn/år	1,53
CH ₄	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	68,13
nmVOC	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	65,33
nmVOC	Lagring av råolje på FSO	kg/Sm ³	

7.2 Brønntest

Ikke aktuelt.

7.3 Produksjon og utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi

Tabeller 7.3.1 og 7.3.2 angir produksjon og utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi på Edvard Grieg-feltet. Edvard Grieg-plattformen forsyner tilkoblet Ivar Aasen-plattformen med elektrisk kraft via sjøvannskabel.

¹ Konsentrasjonsgrense i tillatelsen er 50 mg/Nm³ når turbiner kjøres på over 70% last.

Lundin Energy Norway AS

Denne mengden energi trekkes fra totalt utnyttet elektrisk energi på Edvard Grieg-plattformen ved rapportering i Tabell 7.3.2.

Tabell 7.3.1. Produksjon av mekanisk/elektrisk energi.

Produksjon	GWh/år
Egenprodusert mekanisk/elektrisk energi	344,11
Elektrisk energi som eksporteres til annet felt	123,92

Tabell 7.3.2. Utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi.

Utnyttelse	GWh/år
Egenprodusert mekanisk/elektrisk energi som brukes på feltet	220,20
Importert elektrisk energi fra land	0
Importert elektrisk energi fra havvind	0
Importert elektrisk energi fra annet felt	0
Totalt utnyttet mekanisk/elektrisk energi på feltet	220,20

7.4 Energi- og utslippsreduserende tiltak

Gjennomførte og besluttede tiltak som reduserer energiforbruk og klimagassutslipp på Edvard Grieg-plattformen er oppsummert i Tabell 7.4.1 og Tabell 7.4.2.

Tabell 7.4.1. Gjennomførte energi- og utslippsreduserende tiltak.

Type tiltak	Tiltaksbeskrivelse	CO2 Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	Metan Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	nmVOC Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	CO2ekv. Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	Estimert energi-reduksjon (MWh/år)
6. Kompressorer	Reduksjon av gasseksporttrykk fra Edvard Grieg	1 453	0,49	0,13	1 465	2 682
5. Pumper	Reduksjon av pumpetrykk ved å utvide operasjonskonvolutten til vanninjeksjonspumpa	2 211	0,74	0,20	2 230	4 083
5. Pumper	Reduksjon av pumpetrykk ved nedstrøms trykkontroll av oljeeksportventil	782	0,26	0,07	789	1 444

Tabell 7.4.2. Besluttede energi- og utslippsreduserende tiltak.

Type tiltak	Tiltaksbeskrivelse	CO2 Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	Metan Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	nmVOC Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	CO2ekv. Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	Estimert energi-reduksjon (MWh/år)	Tidsplan
99. Annet	Reduksjon av trykk i gassrøret fra Ivar Aasen til Edvard Grieg	1 896	0,64	0,17	1 912	3 500	2022
5. Pumper	Reduksjon av pumpetrykk ved nedstrøms trykkontroll av oljeeksportventil	325	0,11	0,03	328	600	2022
5. Pumper	Reduksjon av pumpetrykk ved å utvide operasjonskonvolutten til vanninjeksjonspumpa	2 546	0,86	0,23	2 567	4 700	2022
6. Kompressorer	Reduksjon av gasseksporttrykk fra Edvard Grieg	1 192	0,40	0,11	1 202	2 200	2022

8 Utviklede utslipp og øvrige avvik

8.1 Utviklede utslipp til sjø

Det var i rapporteringsperioden registrert 1 utviklet utslipp til sjø fra Rowan Viking og 3 utviklede utslipp fra Edvard Grieg-plattformen. Hendelsene er beskrevet i Tabell 8.1.1. Hendelsen på Rowan Viking samt oljeutslippet fra Edvard Grieg-plattformen ble meldt til Petroleumstilsynet ihht Styringsforskriftens §29.

Tabell 8.1.1. Utviklede utslipp til sjø.

Dato for hendelse	Utslippstype	Kategori	Volum [m3]	Årsak
2021-02-07	Kjemikalie	Vannbasert borevæske	10	Riggen holdt på å trekke borestrengen ut av brønnen. Før diverter elementene under boredekk ble fjernet, ble pakningstrykket på divertersystemet nedjustert. Et plutselig fall i utløsertanknivået indikerte at divertersystemets overbordventil ble åpnet. Det ble visuelt bekreftet at vannbasert borevæske i stigerøret ble sluppet ut til sjø via diverterlinjen under boredekket. Et estimert volum på 10 m3 ble sluppet ut til sjø. Utslippet bestod av ca. 500 kg gule stoffer, i tillegg til PLONOR-kjemikalier og vann.
2021-07-02	Kjemikalie	Kjemikalier	0,005	Det ble oppdaget lekkasje på bonneten av dumpeventilen for gassløftventil på produksjonsbrøn A-17. Lekkasjen ble forårsaket av mangelfull tetning som følge av defekt o-ring.
2021-07-11	Kjemikalie	Kjemikalier	0,006	Lekkasjen ble forårsaket av feilkobling av tur/retur slanger. Lekkasjen pågikk i en time før det ble oppdaget på en inspeksjonsrunde og stoppet.
2021-09-30	Olje	Råolje	0,140	I forbindelse med førstegangs oppstart av produksjonen fra Solveig-feltet, som er tilknyttet Edvard Grieg-plattformen, ble det mellom kl. 06:05 og 06:10 den 30.09.21 sluppet ut 7 m3 oljeholdig vann med oljefase som ikke lot seg separere i renseanlegget. Utslippet av olje er estimert til 140 liter. Utslippet ble umiddelbart stanset i henhold til oppstartsprosedyren og brønnstrømmen ble lagt over til eksport. Det ble ikke observert synlig oljefilm på havet fra plattformen i perioden utslippet pågikk.

8.2 Utviklede utslipp til luft

Det ble registrert tre lekkasjer av fluorholdige gasser fra kjølemedium systemer på Edvard Grieg-plattformen i 2021. Hendelsene er beskrevet i Tabell 8.2.1.

Tabell 8.2.1. Utviklede utslipp til luft.

Dato for hendelse	Hendelsestype	Gasstype	Volum [kg]	Årsak	Iverksatte tiltak
2021-05-25	kjøleanlegg	R-410a	0,82	Lekkasje på plugg ved kondensator	Lekkasje er reparert og anlegg er tetthetsprøvd med nitrogen.
2021-05-25	kjøleanlegg	R-410a	0,30	Lekkasje på plugg ved kondensator	Lekkasje er reparert, og det er utført lekkasjesøk med etterkontroll på anlegg
2021-11-21	kjøle- og fryseanlegg	R-448A	15,70	Lekkasje på kondensator	Lekkasjen er utbedret og etterkontrollert

8.3 Avvik som ikke er definert som utilsiktede utslipp

Det har vært to avvik fra tillatelser og forskrifter i 2021. Avvikene er omtalt i Tabell 8.3.1.

Tabell 8.2.1. Avvik fra krav i tillatelse eller forskrift (gjelder ikke utilsiktede utslipp).

Installasjon	Avvik fra tillatelse eller forskrift	Beskrivelse	Tiltak
EDVARD GRIEG	Tillatelse etter forurensningsloven til produksjon og drift på Edvard Grieg-feltet	Overskridelse av olje-konsentrasjon i utslippsvann under oppstart av produksjon fra Rolvsnes-funnet. I perioden 7.-8. august ble det sluppet ut 222 m ³ vann med gjennomsnittlig oljekonsentrasjon på 114 mg/l.	Informasjon om hendelsen til alle skift; Optimalisering av programmer for fremtidige brønnoppstarter for å forhindre gjentakelse (bruk av mobil renseenhet under oppstart av Solveig-feltet).
EDVARD GRIEG	Tillatelse etter forurensningsloven til produksjon og drift på Edvard Grieg-feltet	Overskridelse av olje-konsentrasjon i utslippsvann under oppstart av produksjon fra Solveig-feltet. I oppstartsperioden ble det totalt sluppet ut 1078 m ³ vann med gjennomsnittlig oljekonsentrasjon på 149 mg/l.	Informasjon om hendelsen til alle skift; Optimalisering av programmer for fremtidige brønnoppstarter for å forhindre gjentakelse.

8.4 Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning

Første linje beredskapsorganisasjon på Edvard Grieg-plattformen gjennomførte 45 beredskapsøvelser i 2021. Bekjempelse av akutt utslipp til sjø lå ikke på plan i fjor, da dette skal utføres i 1. kvartal 2022.

På Rowan Viking ble det gjennomført 7 øvelser med tema utilsiktet utslipp til sjø. Det ble øvd på deteksjon og håndtering av oljelekkasje, varsling av beredskapsorganisasjon samt mønstring på riggen. Øvelsene ble gjennomført av alle skift og det ble ikke identifisert tiltak til oppfølging.

Det har ikke vært gjennomført noen fellesøvelser med NOFO i rapporteringsåret. Det ble gjennomført flere øvelser med LENO-opererte fartøy tilknyttet oljevernberedskapen under LENO i 2021, men ikke direkte opp mot Edvard Grieg-feltet.

9 Avfall

SAR gruppen AS er avfallskontraktør for håndtering av alt næringsavfall og farlig avfall fra Edvard Grieg-plattformen. Avfallskontraktøren sørger for optimal håndtering og sluttbehandling i henhold til kontrakt. Alt avfall kildesorteres offshore ved hjelp av tilpasset utstyr for kildesortering og avfallsreduksjon. Avfallsstyring og rapportering er i henhold til anbefalte retningslinjer for avfallsstyring utgitt av Norsk Olje og Gass. For boreriggen Rowan Viking er også Sar Gruppen AS avfallskontraktør for ikke-borerelatert avfall. For boreavfall (kaks og borevæskeavfall) så er Schlumberger AS kontraktør.

Avfallsfraksjoner som ikke er beskrevet i vedlegg 2 til Norsk Olje og Gass sin veileder 093 defineres som "annet" i Footprint (Tabell 9.2). Annet avfall omfatter tauverk og stropper (3,060 t), ilandsendt sement (121,2 t) og smittefarlig avfall (0,065 t).

Tabell 9.1 Kildesortert vanlig avfall.

Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	80,40
Våtorganisk avfall	1,36
Papir	13,62
Papp (brunt papir)	5,48
Treverk	44,65
Glass	1,04
Plast	7,06
EE-avfall	5,13
Restavfall	16,39
Metall	99,45
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	124,33
Sum	398,89

Tabell 9.2 Farlig avfall.

Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoffnr.	Tatt til land [tonn]
Annet	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 74	7143	242,58
Annet	Kaks med vannbasert borevæske som inneholder farlige stoffer	16 50 74	7145	8,60
Annet	Litiumbatterier kun farlige	16 02 13	7094	0,02
Annet	Prosessvann, vaskevann	16 10 01	7165	60,02
Annet avfall	Rengjøringsmidler	07 06 01	7133	0,75
Batterier	Blyakkumulatorer	16 06 01	7092	3,07
Batterier	Småbatterier	20 01 33	7093	0,07
Blåsesand	Slagg, støv, flygeaske, katalysatorer, blåsesand mm	12 01 16	7096	10,03
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	13 08 99	7143	3,70
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 72	7143	3 145,93
Borerelatert avfall	Kaks med vannbasert borevæske som inneholder farlige stoffer	16 50 73	7145	45,71
Borerelatert avfall	Oljebasert borevæske	16 50 71	7142	3 331,45
Borerelatert avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	13 08 02	7031	132,90
Borerelatert avfall	Vannbasert borevæske som inneholder farlige stoffer	16 50 73	7144	27,34
Brønrelatert avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	16 50 73	7031	2,00
Kjemikalier	Baser, uorganiske	16 05 07	7132	4,01
Kjemikalier	Organisk avfall med halogen	16 05 06	7151	1,17
Kjemikalier	Organisk avfall uten halogen	15 01 10	7152	3,04
Kjemikalier	Organisk avfall uten halogen	16 05 08	7152	0,72
Kjemikalier	Surt organisk avfall	16 05 08	7134	5,76
Lysstoffrør	Lysstoffrør	20 01 21	7086	0,67
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen	14 06 03	7042	0,74
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen	16 05 08	7042	22,55
Maling, alle typer	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	08 01 11	7051	3,01
Maling, alle typer	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	08 01 17	7051	0,12
Oljeholdig avfall	Avfall som består av, inneholder eller er forurenset med råolje eller kondensat	13 08 99	7025	0,22
Oljeholdig avfall	Drivstoff og fyringsolje	13 07 03	7023	2,30
Oljeholdig avfall	Olje- og fettavfall	12 01 12	7021	0,11
Oljeholdig avfall	Oljeemulsjoner, sloppvann	16 10 01	7030	388,10
Oljeholdig avfall	Oljefiltre	15 02 02	7024	1,51
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	13 08 99	7022	2,70
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	15 02 02	7022	15,36
Oljeholdig avfall	Spillolje, ikke refusjonsberettiget	13 08 99	7012	21,42
Oljeholdig avfall	Spillolje, refusjonsberettiget	13 02 05	7011	20,27
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,19
Tankvask-avfall	Oljeemulsjoner, sloppvann	16 07 08	7030	10,90
Tankvask-avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	777,24
Sum				8 296,25

10 Referanser

Lundin Norway AS, 2012 - Plan for Development and Operation, PL 338 Luno Area Phase 1 Development

Lundin Norway AS, 2011 - Konsekvensutredning for Edvard Grieg feltet

Miljøverndepartementet, 2020 - Meld. St. 20 (2019-2020) - Helhetlige forvaltningsplaner for de norske havområdene. Barentshavet og havområdene utenfor Lofoten, Norskehavet, og Nordsjøen og Skagerrak.

Norsk Olje og Gass, 2022 – Retningslinje 044 anbefalte retningslinjer for utslippsrapportering

Norsk Olje og Gass, 2019 – Retningslinje 093 anbefalte retningslinjer for avfallsstyring i offshorevirksomheten

Norsk olje og gass 2013 - Retningslinje 085 anbefalte retningslinjer for prøvetaking og analyse av produsert vann

OSPAR 2005-15 - OSPAR Reference Method of Analysis for the Determination of the Dispersed Oil Content in Produced Water

Ecoxy (2015). Source specific NOX-factors for Rowan Viking. Document no.: 0706-R-02. Report date. 21.04.2015.