



Årsrapport 2018

for Edvard Grieg

Lundin Norway AS

Dok.nr. 006859

Dato:	Revisjons no.:	Utarbeidet av:	Verifisert av:	Godkjent av:
06.03.2019	01	Natalia Belkina 	Axel Kelley 	Jan Vidar Markmannrud 
			Gudmund Strømsvåg 	Harry Størvik 
				Kari Nielsen 

INNHALDSFORTEGNELSE

1	FELTETS STATUS	4
1.1	GENERELT.....	4
1.2	LISENSFORHOLD OG RESERVER	5
1.3	STATUS FOR PRODUKSJON AV OLJE OG GASS	5
1.4	FORVENTEDE ENDRINGER KOMMENDE ÅR	6
1.5	GJELDENDE UTSLIPPSTILLATELSER	7
1.6	OVERSKRIDELSER OG AVVIK FRA UTSLIPPSTILLATELSER.....	7
1.7	NULLUTSLIPPSARBEIDET	7
1.8	KJEMIKALIER PRIORITERT FOR SUBSTITUSJON	8
1.9	UTSLIPPSKONTROLL OG USIKKERHET I UTSLIPPSDATA	9
1.10	STATUS FOR BEREDSKAPSØVELSER PÅ EDVARD GRIEG-FELTET.....	11
2	FORBRUK OG UTSLIPP KNYTTET TIL BORING	12
2.5	BORING MED VANNBASERT BOREVÆSKE.....	12
2.6	BORING MED OLJEBASERT BOREVÆSKE	13
3	OLJEHOLDIG VANN.....	14
3.1	OLJE OG OLJEHOLDIG VANN.....	15
3.2	ORGANISKE FORBINDELSER OG TUNGMETALLER.....	16
4	BRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER.....	19
4.5	SAMLET FORBRUK OG UTSLIPP	19
5	EVALUERING AV KJEMIKALIER.....	20
6	BRUK OG UTSLIPP AV MILJØFARLIG STOFF.....	23
6.1	BRUK OG UTSLIPP AV MILJØFARLIGE FORBINDELSER.....	23
6.2	FORBINDELSER SOM STÅR PÅ PRIORITETSLISTEN SOM TILSETNINGER	23
6.3	FORBINDELSER SOM STÅR PÅ PRIORITETSLISTEN, SOM FORURENSNINGER I PRODUKTER	23
7	FORBRENNINGSPROSESSER OG UTSLIPP TIL LUFT	24
7.5	FORBRENNINGSPROSESSER.....	24
7.6	UTSLIPP VED LAGRING OG LASTING AV RÅOLJE.....	28
7.7	DIFFUSE UTSLIPP OG KALDVENTILERING	28
7.8	BRUK OG UTSLIPP AV GASSPORSTOFFER	28
8	UTILSIKTEDE UTSLIPP	29
8.5	UTILSIKTEDE OLJEUTSLIPP	29
8.6	UTILSIKTEDE KJEMIKALIEUTSLIPP.....	29
8.7	UTILSIKTEDE GASSUTSLIPP.....	29
9	AVFALL.....	30
9.5	FARLIG AVFALL	30
9.6	KILDESORTERT AVFALL.....	31
10	VEDLEGG.....	32
10.1	MÅNEDSOVERSIKT AV OLJEINNHold FOR HVER VANNTYPE	32
10.2	MASSEBALANSE FOR ALLE KJEMIKALIER ETTER FUNKSJONSGRUPPE	34
10.3	PRØVETAKING OG ANALYSE	37

INNLEDNING

Rapporten redegjør for aktiviteter utført av Lundin Norway AS på Edvard Grieg-feltet i 2018 og dekker utslipp til luft, forbruk og utslipp av kjemikalier til sjø, utslipp av oljeholdig vann, håndtering av avfall og utilsiktede utslipp fra Rowan Viking og Edvard Grieg-plattformen.

Hovedaktiviteter på Edvard Grieg-feltet i 2018 har omfattet følgende:

- Ferdigstilling av produksjonsborekampanjen og flytting av boreriggen Rowan Viking fra Edvard Grieg-feltet
- Substitusjon av brannskum
- Rengjøring og inspeksjon av testseparatoren på Edvard Grieg-plattformen
- Første avleiringshemming («scale-squeeze») operasjon i produksjonsbrønn A-11

Lundins kontaktperson:

Natalia Belkina (miljørådgiver produksjon), tlf: +47 401 00 870, e-post: natalia.belkina@lundin-norway.no

1 FELTETS STATUS

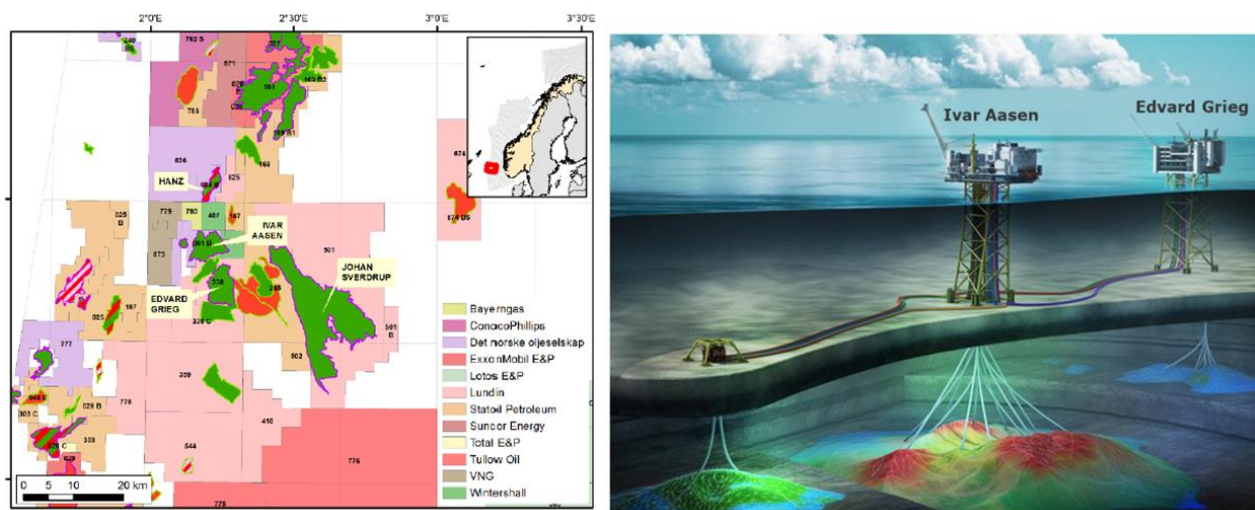
1.1 Generelt

Edvard Grieg-feltet er lokalisert i blokk 16/1 på Utsirahøyden i midtre del av Nordsjøen og tilhørende utvinningstillatelse 338 (Figur 1.1). Edvard Grieg er bygget ut med en bunnfast plattform for produksjon av stabilisert olje og rik gass. Stabilisert olje eksporteres i rørledning til Sture-terminalen. Rik gass eksporteres via SAGE-rørledningssystem til St. Fergus i Skottland.

Edvard Grieg-plattformen tar imot hydrokarbonstrømmen fra Ivar Aasen-feltet for å ferdigprosessere olje og gass før videre eksport. Oljen fra Ivar Aasen skal inneholde maksimalt 5 vol.% vann ved overføring til Edvard Grieg.

Edvard Grieg-feltet har fullført sitt tredje hele år i drift. Hovedaktiviteter i 2018 har vært ferdigstillelse av produksjonsborekampanjen og flytting av boreriggen Rowan Viking fra Edvard Grieg-feltet. Brønnene ble boret i perioden fra 2014 til 2018. Boreprogrammet inkluderte 10 produksjonsbrønner og 4 vanninjeksjonsbrønner, samt boring av én avgrensingsbrønn på Edvard Grieg-feltet.

I tillegg har det vært gjennomført rengjøring og inspeksjon av testseparatoren på Edvard Grieg-plattformen og første avleiringshemming («scale-squeeze») operasjon i produksjonsbrønn A-11. Ingen av disse operasjonene har medført økning i utslippene til sjø. Vaskevannet fra testseparatoren ble samlet opp og sendt til land til videre behandling. «Scale squeeze» ble gjennomført som et preventivt tiltak for å forhindre fremtidig dannelse av avleiringer i produksjonsutstyret.



Figur 1.1 Oversikskart med Edvard Grieg- og Ivar Aasen-feltet.

1.2 Lisensforhold og reserver

Eierandelene for Edvard Grieg-feltet er vist i Tabell 1.1:

Tabell 1.1 Eierandelene for Edvard Grieg-feltet.

Rettighetshavere	Eierandel, %
Lundin Norway AS	65
OMV (Norge) AS	20
Wintershall Norge AS	15

Lundin Norway AS er operatør for feltet.

1.3 Status for produksjon av olje og gass

Status for produksjon av olje og gass i 2018 fremgår av Tabell 1.2 og Tabell 1.3. Injisert vann i Tabell 1.2 omfatter sjøvann og produsert vann sendt til injeksjon. Netto mengder er basert på allokerte salgsvolumer som kommer fra salgstedet.

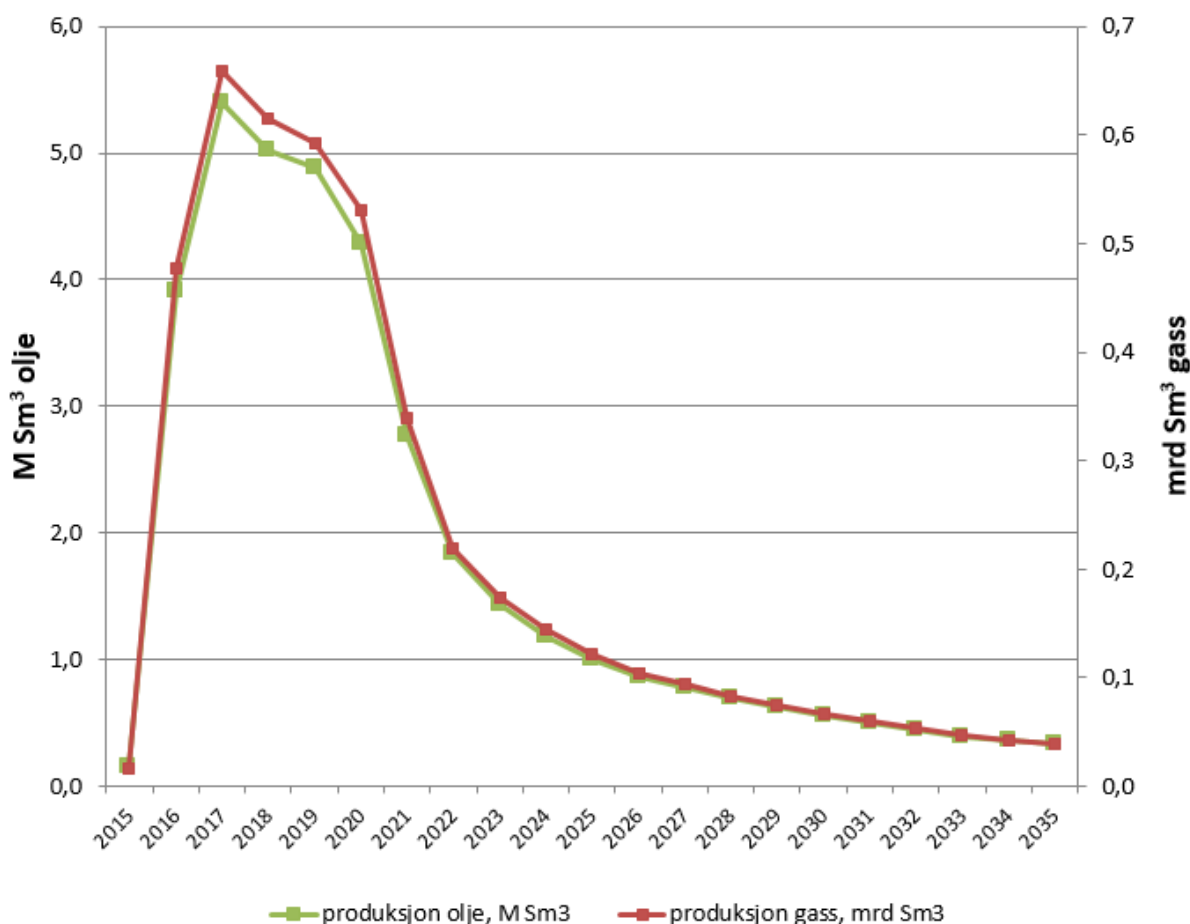
Tabell 1.2 Status forbruk.

Måned	Injisert gass [Sm3]	Injisert vann [Sm3]	Brutto faklet gass [Sm3]	Brutto brenngass [Sm3]	Diesel [l]
Januar	0	555 538	29 833	8 647 353	587 600
Februar	0	490 511	486 661	7 755 100	669 100
Mars	1 880 010	410 703	7 307 817	6 243 656	1 437 700
April	0	519 745	188 604	7 299 521	749 400
Mai	0	471 706	382 205	6 905 645	1 354 300
Juni	0	534 353	121 825	7 478 952	626 100
Juli	0	567 113	414 065	7 926 706	298 300
August	0	576 970	24 424	8 211 252	49 530
September	1 097 340	533 437	188 880	7 371 222	80 720
Oktober	0	576 147	102 002	8 263 965	79 910
November	0	510 445	175 631	5 819 666	307 810
Desember	15 168 818	548 786	562 037	6 537 892	327 100
Sum	18 146 168	6 295 454	9 983 984	88 460 930	6 567 570

Tabell 1.3 Status produksjon.

Måned	Brutto olje [Sm3]	Netto olje [m3]	Brutto kondensat [Sm3]	Netto kondensat [Sm3]	Brutto gass [Sm3]	Netto gass [Sm3]	Vann [m3]	Netto NGL [Sm3]
Januar	709 865	456 653			136 133 891	45 113 700	8 815	22 987
Februar	630 480	390 145			120 459 292	30 030 300	8 504	19 395
Mars	641 562	436 432			114 934 673	21 303 400	8 314	15 663
April	651 715	438 934			119 361 291	39 529 200	7 805	25 547
Mai	637 369	409 389			115 114 596	40 228 954	8 171	23 208
Juni	673 766	408 845			120 975 608	42 631 600	9 825	23 626
Juli	657 996	409 208			122 266 498	41 283 400	11 524	23 547
August	691 889	427 571			123 733 090	42 669 600	9 671	25 683
September	668 854	399 934			115 635 281	41 549 200	9 490	30 997
Oktober	707 240	430 560			120 526 481	37 417 700	11 090	22 265
November	672 111	443 061			99 719 219	43 004 100	11 269	22 167
Desember	711 413	452 320			110 355 879	36 158 000	12 689	21 423
Sum	8 054 260	5 103 052			1 419 215 799	460 919 154	117 167	276 508

Figur 2.1 viser historisk oversikt over produksjon av olje og gass fra Edvard Grieg-feltet, samt prognoser fram til 2035 basert på den årlige rapporteringen til Revidert nasjonalbudsjett (RNB 2019). Forventet avslutningspunkt for produksjonen fra feltet er 2035.



Figur 2.1 Historisk oversikt over produksjon av olje og gass fra Edvard Grieg-feltet, samt prognoser frem til 2035 (RNB 2019¹).

1.4 Forventede endringer kommende år

Produksjonsborekampanjen på Edvard Grieg-feltet ble avsluttet i juli 2018, og det planlegges ikke boring av flere brønner i 2019. Det planlegges heller ikke endringer i produksjonen på Edvard Grieg eller andre aktiviteter, som kan påvirke utslippene fra plattformen i noen vesentlig grad.

I 2020 planlegges det å starte boring av flere «infill»-brønner for å opprettholde produksjonsnivået fra Edvard Grieg-feltet. Det skal sendes en egen søknad om tillatelse til boring og komplettering av ytterligere brønner på feltet.

¹ RNB 2019 – revidert nasjonalbudsjett for 2019

1.5 Gjeldende utslippstillatelser

Gjeldende utslippstillatelser for henholdsvis produksjonsboring, produksjon og drift av Edvard Grieg-feltet, inkludert tilkobling av Ivar Aasen-feltet er vist i Tabell 1.4.

Vedtak om tillatelse etter forurensningsloven for drift og produksjon på Ivar Aasen-feltet ble gitt til Aker BP som operatør. Tillatelser gitt i Tabell 1.4 er tildelt Lundin Norway AS.

Tabell 1.4 Gjeldende utslippstillatelser for drift av Edvard Grieg-feltet.

Felt	Dokument	Dato	Referanse
Edvard Grieg	Tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven for boring av produksjonsbrønner på Edvard Grieg, endringsnummer 3.	20.12.2016	2016/1593
Edvard Grieg	Tillatelse etter forurensningsloven til utslipp av radioaktiv forurensning fra Edvard Grieg-feltet, Statens Strålevern	01.06.2015	2012/00685/425.1/H NA
Edvard Grieg	Tillatelse etter forurensningsloven til produksjon og drift på Edvard Grieg-feltet	09.01.2019	2016/1593
Edvard Grieg	Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser for Edvard Grieg	26.01.2017	2014.0326.T

1.6 Overskridelser og avvik fra utslippstillatelser

Det har vært én overskridelse av den månedlige utslippsgrensen på 30 mg/l oljeinnhold i det produserte vannet i desember 2018. Hendelsen er beskrevet ytterligere i kapittel 8.5.

1.7 Nullutslippsarbeidet

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-NO_x turbiner, varmegjenvinning og reinjeksjon av produsert vann.

Andre tiltak inkluderer:

Energiledelse

I 2016 ble det etablert system for energiledelse på Edvard Grieg. Arbeidet omfattet blant annet etablering av energipolitikk, energikartlegging og utvikling av verktøy for overvåking av energiforbruk i sanntid. Det er utarbeidet et energiprogram for Edvard Grieg-plattformen som beskriver fremgangsmåte, allokering av roller og ansvar og en tidsplan for videre arbeid med energiledelse.

Fram til nå har hovedfokus vært på å unngå unødig fakling samt sikre stabil drift og høyt regularitet på turbinene. Tiltaket for å redusere CO₂-utslipp, som ble gjennomført i 2018, er beskrevet i tabellen under.

I 2019 skal det jobbes videre med å kartlegge muligheter for driftsoptimaliserende tiltak på Edvard Grieg samt etablere mål for reduksjon i energiforbruk og CO₂-utslipp.

Tabell 1.5 Tiltak for å redusere CO₂-utslipp fra Edvard Grieg i 2018.

Tiltakstype	Reduksjon i mengde faklet gass i 2018, Sm ³	CO ₂ besparelse i 2018, tonn	Beskrivelse av tiltaket
Faklingsreduksjon	3,4 mil. Sm ³	13 157 tonn	Fakkelreduksjon er oppnådd ved implementering av følgende tiltak: <ul style="list-style-type: none"> • Optimalisering av drift av prosessanlegget for å forebygge uplanlagte utfall med påfølgende fakling • Etablering av beste praksis på tvers av alle offshore skift for å sikre raskere oppstart av prosessanlegget etter eventuelt utfall • Endring av logikken for nedstenging av prosessanlegget for å unngå unødvendig trykkavlastning av gasstoget med påfølgende fakling

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.

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 utslippet av produsert vann i 2018 var lavere enn årene før, og det ikke ble innfaset nye kjemikalier som kunne ha effekt på risikobildet, ble det ikke gjennomført nye EIF-beregninger i 2018.

1.8 Kjemikalier prioritert for substitusjon

Kjemikalier som inneholder stoffer som kan medføre helseskade eller miljøforstyrrelse skal vurderes for substitusjon, ref. Produktkontrollen § 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 substitusjonsarbeid er vist i Tabell 1.6 og Tabell 1.7.

Brannvannsystemet på Edvard Grieg-plattformen ble opprinnelig designet for bruk av to typer brannskum som er i miljøkategori svart: AFFF 1% (skid på 38 m³) og AFFF 3% (7 hydranter á 300 l). Disse produktene var prioriterte for substitusjon og ble substituert med henholdsvis RF1-AG 1% (gul miljøkategori) og RF3-3% (rød miljøkategori) i 2018.

Det ble injisert tre vannsporstoffer i rød miljøkategori på Edvard Grieg i 2018: 2,6-DFBA, 4-FBA og IFE-WT-9. For å få best mulig resultater, er det nødvendig å bruke forskjellige produkter til respektive vanninjektorer for å kunne identifisere hvilke injektorer som kommuniserer med oljeproduserende brønner, dvs kartlegge hvor vannet i produksjonsbrønnen kommer fra. Det er foreløpig ikke identifisert sporstoff med bedre miljøegenskaper som kan brukes i injektorer på Edvard Grieg.

Tabell 1.6 Kjemikalier prioritert for substitusjon på Edvard Grieg plattformen.

Handelsnavn	Kategorinummer	Status	Nytt kjemikalie	Operatørens frist
RF1-AG, 1% brannskum	101	ingen erstatning identifisert	ikke identifisert	ny vurdering i 2019
RF3- 3% brannskum	8	ingen erstatning identifisert	ikke identifisert	ny vurdering i 2019
EB-8756 emulsjonsbryter	102	Produktet er erstattet med EB-8075 (rød miljøkategori) i januar 2019	EB-8075	n/a

DF-9020 skumdemper	8	ingen erstatning identifisert	ikke identifisert	ny vurdering i 2019
HR-2709 H ₂ S fjerner	100	produktet skal ikke benyttes før tidligst 2024	ikke identifisert	ny vurdering i 2019
MB-544C biocid til prosess og diesel	100	ingen erstatning identifisert	ikke identifisert	ny vurdering i 2019
KI-3127 korrosjonshemmer for oljeeksportlinje	100	Equinor er i gang med kvalifisering av ny korrosjonshemmer som skal benyttes på Edvard Grieg og Grane.	ikke identifisert	ny vurdering i 2019
SI-4575W avleiringshemmer 1 - topside	101	ingen erstatning identifisert	ikke identifisert	ny vurdering i 2019
SI-4137 avleiringshemmer 2 - nedihulls	101	ingen erstatning identifisert	ikke identifisert	ny vurdering i 2019
SI-4130 scale Squeeze Inhibitor	102	ingen erstatning identifisert	ikke identifisert	ny vurdering i 2019
Scaletreat 852NW SRU: avleiringshemmer	102	ingen erstatning identifisert	ikke identifisert	ny vurdering i 2019
Troskil 92C SRU: Biocid	6	ingen erstatning identifisert	ikke identifisert	ny vurdering i 2019
MB-549 biocid til SRU-pakke, sjøvann- og ferskvannsystem	7	ingen alternative produkter med bedre miljø og helsefareklasse er identifisert	ikke identifisert	ny vurdering i 2019
2,6-DFBA sporstoff	8	ingen erstatning identifisert	ikke identifisert	ny vurdering i 2019
4-FBA sporstoff	8	ingen erstatning identifisert	ikke identifisert	ny vurdering i 2019
IFE-WT-9 sporstoff	8	ingen erstatning identifisert	ikke identifisert	ny vurdering i 2019

Tabell 1.7 Kjemikalier prioritert for substitusjon på Rowan Viking og i forbindelse med boreoperasjonen.

Handelsnavn	Kategorinummer	Status	Nytt kjemikalie	Operatørens frist ²
Castrol Hyspin AWH-M 32	0.1	Ingen erstatning identifisert	-	ny vurdering i 2019
Jet-Lube API Modified	1.1	Ingen erstatning identifisert	-	ny vurdering i 2019
RGTO produkter	3	Ingen alternative produkter med bedre miljø og helsefareklasse er identifisert	ikke identifisert	ny vurdering i 2019
RGTW produkter	8	Ingen alternative produkter med bedre miljø og helsefareklasse er identifisert	ikke identifisert	ny vurdering i 2019

1.9 Utslippskontroll og usikkerhet i utslippsdata

Utslipp til sjø

Usikkerheten i hvert trinn som inngår i bestemmelsen av utslippsmengder for både produsert vann og spillvann er vist i tabellen nedenfor.

² Boreriggen gikk av kontrakt med Lundin Norway i 2018 og kjemikaliene inngår derfor ikke lengre i selskapets substitusjonsplan. Nye vurderinger av kjemikaliebruken vil gjennomføres ifm en eventuell ny borekampanje.

Tabell 1.8 Usikkerhet i måling av utslipp til sjø.

No.	Ledd av målingene	Usikkerhet	Kommentarer	Tiltak for å redusere usikkerhetsbidrag
1	Volumstrømsmåling	+/- 0,2 %	Oppgitt usikkerhet for flowmåler	<ul style="list-style-type: none"> • Montering av målere ift produsentens anvisninger • Vedlikehold/kalibrering av målere ihht etablert program
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	Varies	Varies fra komponent til komponent	<ul style="list-style-type: none"> • Det brukes akkreditert laboratorie for onshore analyser • Kvalitetskontroll av egne OIV analyser sikres gjennom kryssjekk av prøver med akkreditert laboratorie: <ul style="list-style-type: none"> – månedlig kontrollprøve for spillvann – månedlig kontrollprøve for validering av korrelasjonsfaktor for produsert vann
4	Online OIV analysator	+/- 1 %	Oppgitt usikkerhet for online OIV analysator	<ul style="list-style-type: none"> • Montering av analysatoren ift produsentens anvisninger • Kontroll av analysatorer ihht etablert program
5	Total usikkerhet, OIV	+/- 18 %	Konservativt beregnet som maksimal usikkerhet	
6	Total usikkerhet, andre komponenter	+/-16 - 61%		

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. På generell basis er utslipp til sjø basert på vannløselighet for hvert produkt 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 klimavoteforskriften. Usikkerhet for CO₂ fremgår av klimavotetillatelsen. 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 7.5.

Avfall

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

Boring

Utslipp av kaks fra bore- og brønnaktiviteter er basert på estimerer for hullvolum og utvaskingsfaktorer. Konservativ tilnærming er benyttet ved estimering av utslippsdata. Utslipp av bore- og kompletteringsvæske fra boreoperasjonene er basert på målte data under operasjonen.

1.10 Status for beredskapsøvelser på Edvard Grieg-feltet

Første linje beredskapsorganisasjon har gjennomført 42 beredskapsøvelser hvorav 5 av dem ble fokusert på forebygging og bekjempelse av akutte utslipp til sjø på Edvard Grieg-feltet. Dette er i henhold til plan for trening- og øvelsesaktivitet offshore.

2 Forbruk og utslipp knyttet til boring

Kapittel 2 omhandler bruk og utslipp av borevæsker samt disponering av kaks fra følgende brønner i rapporteringsperioden. Årsrapporten dekker aktiviteten i kalenderåret 2018 for følgende brønner:

Brønn	Start	Avsluttet	Brønntype
16/1-A-13	27.02.2017	02.02.2018	Produksjonsbrønn
16/1-A-18	29.08.2017	04.04.2018	Produksjonsbrønn
16/1-A-8	04.04.2018	01.06.2018	Produksjonsbrønn
16/1-A-8-A	01.06.2018	04.07.2018	Sidesteg (sidetrack) til 16/1-A-8

Brønner 16/1-A-13 og 16/1-A-18 ble påbegynt i 2017 og er delvis rapportert i årsrapporten for 2017.

Samtlige brønner ble boret med både vannbasert og oljebasert borevæske. Ved beregning av mengde utboret borekaks er det anvendt en teoretisk utvaskingsfaktor (20 %) i tillegg til antakelser knyttet til egenvekten til kakset (2.5 kg/l).

Borevæsken som er benyttet i de ulike brønnene er som følger:

Brønnbane	Seksjon	Borevæsketype
16/1-A-13	12 1/4"	Oljebasert borevæske
	8 1/2"	Vannbasert borevæske
16/1-A-18	24"	Vannbasert borevæske
	17 1/2"	Oljebasert borevæske
	12 1/4"	Oljebasert borevæske
	8 1/2"	Vannbasert borevæske
16/1-A-8	36"	Vannbasert borevæske
	24"	Vannbasert borevæske
	20"	Vannbasert borevæske
	16"	Oljebasert borevæske
	12 1/4"	Oljebasert borevæske
	8 1/2"	Vannbasert borevæske

2.5 Boring med vannbasert borevæske

Gjenbruksfaktoren for vannbasert borevæske var på 24 %.

Tabell 2.1. Bruk og utslipp av borevæske ved boring med vannbasert borevæske.

Brønnbane	Utslipp av borevæske til sjø [tonn]	Borevæske injisert [tonn]	Borevæske til land som avfall [tonn]	Borevæske etterlatt i hull eller tapt i formasjon [tonn]	Totalt forbruk av borevæske [tonn]
16/1-A-13	2 043,52	0,00	0,00	317,91	2 361,43
16/1-A-18	3 445,14	0,00	102,21	826,74	4 374,10
16/1-A-8	5 951,99	0,00	78,45	417,92	6 448,36
SUM	11 440,66	0,00	180,66	1 562,57	13 183,89

Tabell 2.2 Disponering av kaks ved boring med vannbasert borevæske (inkludert topphull).

Brønnbane	Lengde [m]	Teoretisk hullvolum [m ³]	Total mengde kaks generert [tonn]	Utslipp av kaks til sjø [tonn]	Kaks injisert [tonn]	Kaks sendt til land [tonn]	Importert kaks fra annet felt [tonn]	Eksportert kaks til annet felt [tonn]
16/1-A-13	2 156	78,93	236,79	236,79	0,00	0,00	0,00	0,00
16/1-A-18	2 575	266,31	798,93	798,93	0,00	0,00	0,00	0,00
16/1-A-8	4 078	593,49	1 780,50	1 780,50	0,00	0,00	0,00	0,00
SUM	8 809	938,73	2 816,22	2 816,22	0,00	0,00	0,00	0,00

2.6 Boring med oljebasert borevæske

Det har ikke forekommet utslipp av kaks til sjø ved boring med oljebasert borevæske. Gjenbruksfaktoren av oljebasert borevæske var på 79 % for 2018.

Tabell 2.3 Bruk og utslipp av borevæske ved boring med oljebasert borevæske.

Brønnbane	Utslipp av borevæske til sjø [tonn]	Borevæske injisert [tonn]	Borevæske til land som avfall [tonn]	Borevæske etterlatt i hull eller tapt i formasjon [tonn]	Totalt forbruk av borevæske [tonn]
16/1-A-13	0,00	0,00	149,54	39,59	189,13
16/1-A-18	0,00	0,00	282,75	163,71	446,46
16/1-A-8	0,00	0,00	347,86	375,12	722,97
SUM	0,00	0,00	780,15	578,41	1 358,55

Tabell 2.4 Disponering av kaks ved boring med oljebasert borevæske.

Brønnbane	Lengde [m]	Teoretisk hullvolum	Total mengde kaks generert	Utslipp av kaks til sjø [tonn]	Kaks injisert	Kaks sendt til land [tonn]	Importert kaks fra annet felt	Eksportert kaks til annet felt
16/1-A-13	379	28,80	86,40	0,00	0,00	86,40	0,00	0,00
16/1-A-18	1 196	157,82	473,46	0,00	0,00	473,46	0,00	0,00
16/1-A-8	1 358	146,69	440,04	0,00	0,00	440,04	0,00	0,00
SUM	2 933	333,30	999,90	0,00	0,00	999,90	0,00	0,00

3 Oljeholdig vann

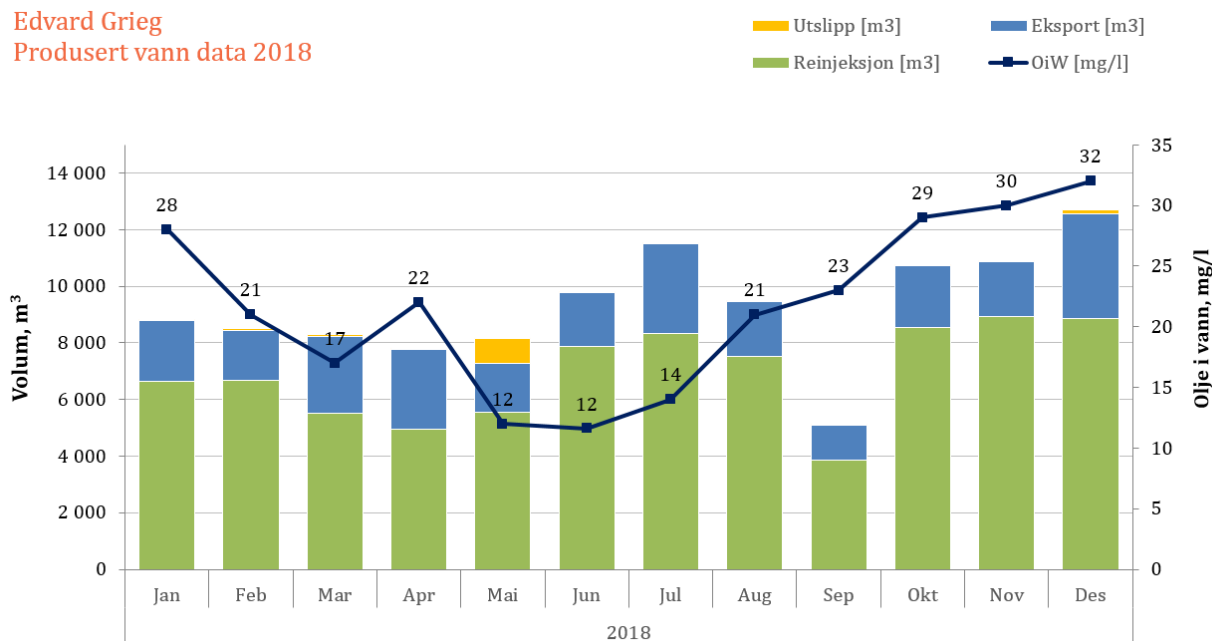
Produsert vann

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.

Det har vært et stor fokus på å oppretteholde en høy reinjeksjonsgrad på Edvard Grieg i 2018. Det ble reinjisert 75 % av det produserte vannet og 1 % av vannet sluppet til sjø med et gjennomsnittlig oljeinnhold på 13 mg/l. Utslippet utgjorde 1 164 m³, mens opetiden på reinjeksjon var målt til 96% av produksjonsåret. Dette er en forbedring sammenlignet med året før, da det ble sluppet ut 5 668 m³ produsert vann, tilsvarende 6 % av totalvolumet. Oppetid på reinjeksjonsanlegget i 2017 var 85%.

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

Edvard Grieg Produsert vann data 2018



Figur 3.1 Oversikt over produsert vann disponering og månedlig gjennomsnittlig oljekonsentrasjon i 2018.

Edvard Grieg-feltet har siden september 2018 hatt utfordringer med olje-vann-separasjon. Dette har ført til økende oljeinnhold i det produserte vannet, som etter hvert resulterte i overskridelse av myndighetenes grense for månedlig gjennomsnittlig oljekonsentrasjon (>30 mg/l) i desember. Utslippene av olje har likevel vært marginale siden størsteparten av det produserte vannet sendes til reinjeksjon.

Edvard Grieg jobbet med forbedring av renseprosessen fra flere innfallsvinkler, blant annet med optimalisering av drift av renseanlegget. Dette har vist seg å ikke være tilstrekkelig på grunn av fortsatt relativt lav vannproduksjon på Edvard Grieg som begrenser effekten av hydroyklonene.

Erfaringene viser at enkelte av brønnene med høy produksjon har en oljesammensetning som fører til redusert vannkvalitet. Utfelling av asfaltener er en sannsynlig årsak for dannelse av stabile emulsjoner. For å bryte ned emulsjonene må det brukes en mer effektiv emulsjonsbryter. Det ble derfor utført laboratorietester og felttest av nye emulsjonsbrytere for å finne et produkt som er bedre egnet for Edvard Grieg-feltets olje- og vannsammensetning enn EB-8756 (gul miljøklassifisering).

I perioden 28. november – 2. desember 2018 ble det utført en felttest av tre emulsjonsbrytere i rød miljøkategori (EB-8075, EB-8799 og EB-8331) og en emulsjonsbryter i gul miljøkategori (EB-8580). Av disse produktene var det kun EB-8075 som viste god effekt med hensyn til vannkvalitet. EB-8075 ble derfor tatt i bruk i midten av januar 2019 etter tillatelse fra Miljødirektoratet. Det nye kjemikaliet har gitt umiddelbar positiv effekt på vannkvaliteten. Oljeinnholdet ble målt til 15 mg/l i i januar 2019.

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 ($2 \times 100\%$ konfigurasjon).

Drenasjevann fra Rowan Viking samles opp i dresanlegget på riggen og føres til Baker Hughes FES' vannrenseanlegg.

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 i 2018.

3.1 Olje og oljeholdig vann

Oljeinnhold i produsert vann måles ved daglige manuelle prøver. Det tas 3 delprøver per døgn som samles til en døgnblandprøve som analyseres på laboratoriet på Edvard Grieg-plattformen.

Drenasjevann slippes ikke ut kontinuerlig. Prøvetaking og analyse utføres ved behov før tømning av oppsamlingstanker. Manuelle prøver analyseres på offshore laboratoriet. Når olje-i-vann konsentrasjon er mindre enn gjeldende grenseverdi kan vannet slippes ut på sjøen.

Oljeinnhold analyseres offshore ved bruk av infrarød flatcelle. Analyseresultater rapporteres ved bruk av korrelasjonsfaktor som etableres ved bruk av GC-metoden ihht OSPAR 2005-15. Korrelasjonsfaktor etableres og vedlikeholdes av et akkreditert laboratorie.

Det er installert online olje-i-vann analysatorer ved utløpet fra rensesystemene for både produsert vann og drenasjevann. Online analysatorer har en støttestyring ved å gi indikasjon på øyeblikkskonsentrasjon av olje i utslippene. I november 2018 ble det igangsatt et prosjekt for å kvalifisere online målinger til offisiell rapportering av oljeinnhold i det produserte vannet.

Oversikt over utslipp av olje og oljeholdig vann fra Edvard Grieg-feltet i 2018 er vist i Tabell 3.1.

Tabell 3.1 Olje og oljeholdig vann.

Vanntype	Totalt vannvolum [m3]	Midlere oljeinnhold [mg/l]	Olje til sjø [tonn]	Injisert vann [m3]	Vann til sjø [m3]	Eksportert prod vann [m3]	Importert prod vann [m3]
Produsert	117 043	13,25	0,02	87 671	1 164	28 208	0
Fortrengning							
Drenasje (Edvard Grieg og Rowan)							
Viking	6 261	9,00	0,06	0	6 261	0	0
Sum	123 304	9,67	0,07	87 671	7 425	28 208	0

3.2 Organiske forbindelser og tungmetaller

Produsert vann ble analysert med hensyn på organiske forbindelser og tungmetaller 2 ganger med 3 paralleller hver i 2018. Gjennomsnittlig konsentrasjon er brukt for beregning av årlig utslipp.

Naftensyrer ble inkludert i analysene for 2018 (Tabell 3.2 og Tabell 10.3d). Analysemetoden er en internt utviklet metode hos leverandør til Intertek West Lab AS som delvis er basert på ISO-9377-2 Vannundersøkelse - Bestemmelse av olje i vann - Del 2: Metode basert på løsemiddelekstraksjon og gasskromatografi.

Tabell 3.2 Utslipp av tungmetaller med produsert vann.

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m3]	Utslipp [kg]
Arsen	0,02	0,02
Barium	41,11	47,83
Jern	7,00	8,14
Bly	0,00	0,00
Kadmium	0,00	0,00
Kobber	0,00	0,00
Krom	0,00	0,00
Kvikksølv	0,00	0,00
Nikkel	0,02	0,02
Zink	0,03	0,03
Sum	48,17	56,05

Tabell 3.3 Utslipp av BTEX-forbindelser i produsertvann.

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m3]	Utslipp [kg]
Benzen	6,69	7,78
Toluen	5,97	6,95
Etylbenzen	0,33	0,38
Xylen	1,92	2,24
Sum	14,90	17,34

Tabell 3.4 Utslipp av PAH-forbindelser i produsert vann.

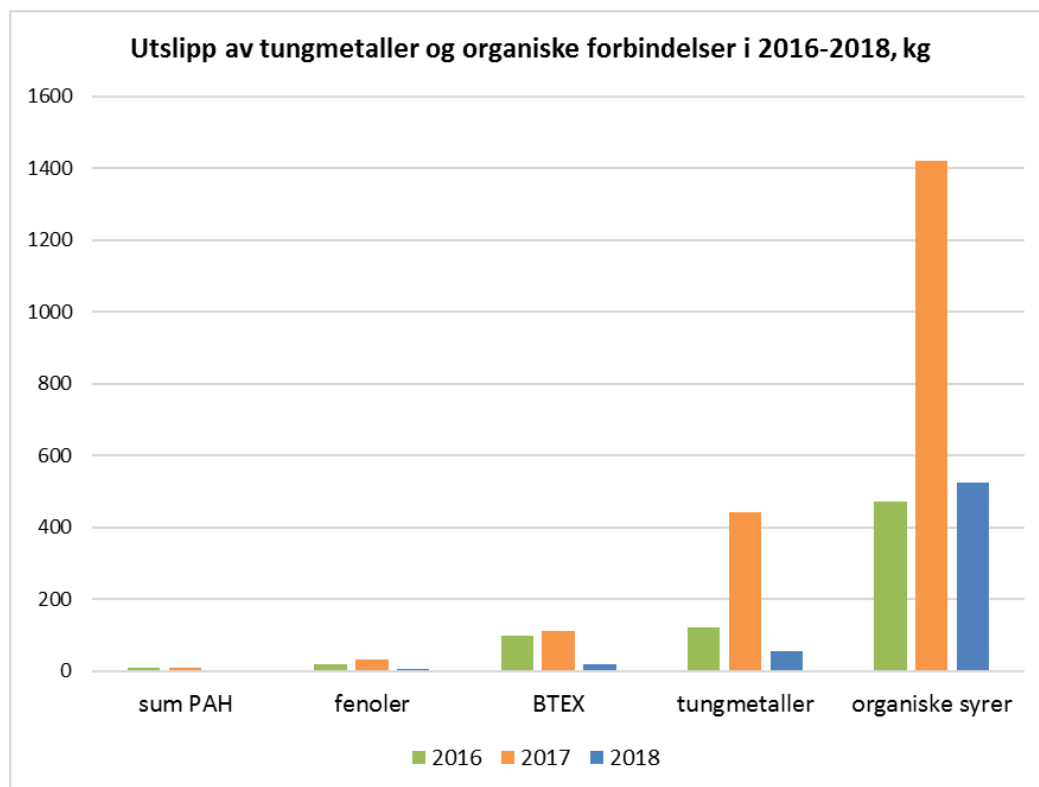
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]	NPD [kg]	EPA-PAH 14 [kg]	EPA-PAH 16 [kg]
Naftalen	0,27	0,32	JA		JA
C1-naftalen	0,61	0,72	JA		
C2-naftalen	0,53	0,62	JA		
C3-naftalen	0,62	0,72	JA		
Fenantren	0,04	0,05	JA		JA
C1-Fenantren	0,09	0,10	JA		
C2-Fenantren	0,14	0,17	JA		
C3-Fenantren	0,04	0,05	JA		
Dibenzotiofen	0,01	0,01	JA		
C1-dibenzotiofen	0,04	0,04	JA		
C2-dibenzotiofen	0,07	0,08	JA		
C3-dibenzotiofen	0,00	0,00	JA		
Acenaftalen	0,00	0,00		JA	JA
Acenaften	0,00	0,00		JA	JA
Antrasen	0,00	0,00		JA	JA
Fluoren	0,02	0,02		JA	JA
Fluoranten	0,00	0,00		JA	JA
Pyren	0,00	0,00		JA	JA
Krysen	0,00	0,00		JA	JA
Benzo(a)antrasen	0,00	0,00		JA	JA
Benzo(a)pyren	0,00	0,00		JA	JA
Benzo(g,h,i)perylene	0,00	0,00		JA	JA
Benzo(b)fluoranten	0,00	0,00		JA	JA
Benzo(k)fluoranten	0,00	0,00		JA	JA
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	0,00	0,00		JA	JA
Dibenz(a,h)antrasen	0,00	0,00		JA	JA
Sum	2,49	2,90	2,87	0,03	0,39

Tabell 3.5 Utslipp av fenoler i produsert vann.

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Fenol	1,88	2,19
C1-Alkylfenoler	1,36	1,59
C2-Alkylfenoler	0,35	0,41
C3-Alkylfenoler	0,26	0,30
C4-Alkylfenoler	0,09	0,10
C5-Alkylfenoler	0,03	0,03
C6-Alkylfenoler	0,00	0,00
C7-Alkylfenoler	0,00	0,00
C8-Alkylfenoler	0,00	0,00
C9-Alkylfenoler	0,00	0,00
Sum	3,97	4,62

Tabell 3.6 Utslipp av organiske syrer i produsert vann.

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Maursyre	3,13	3,65
Eddiksyre	203,56	236,86
Propionsyre	39,62	46,10
Butansyre	8,83	10,27
Pentansyre	4,77	5,55
Naftensyrer	190,60	221,77
Sum	450,51	524,21



Figur 3.2 Oversikt over utslipp av BTEX, PAH, fenoler og tungmetaller med produsert vann.

4 Bruk og utslipp av kjemikalier

4.5 Samlet forbruk og utslipp

Tabell 4.1 gir en samlet oversikt over forbruk og utslipp av kjemikalier i 2018. Differansen mellom forbruk og utslipp er enten forlatt/ tapt i brønnen eller sendt som avfall til land. Kapittel 10.2 viser massebalanse for kjemikaliene innen hvert aktuelle bruksområde etter funksjonsgruppe.

Tabell 4.1 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier.

Gruppe	Bruksområde	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]
A	Bore- og brønnkjemikalier	4 224,99	2 038,19	0,00
B	Produksjonskjemikalier	589,57	18,35	387,38
C	Injeksjonsvannkjemikalier	465,36	2,84	311,25
D	Rørledningskjemikalier			
E	Gassbehandlingskjemikalier	17,31	0,01	4,55
F	Hjelpekjemikalier	41,65	21,56	0,00
G	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen	44,62	0,00	0,00
H	Kjemikalier fra andre produksjonssteder	0,00	0,15	10,97
K	Reservoarstyring	5,71	0,29	5,42
	SUM	5 389,21	2 081,39	719,58

Det har ikke vært forbruk av hydraulikkoljer over 3 000 kg på Edvard Grieg-plattformen.

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 Lundin Norway AS og beregnes ut fra olje-vann-fordelingen til enkeltkomponentene. Andel vannløselige komponenter i disse kjemikaliene som fulgte produsert vann til utslipp er rapportert i Tabell 4.1 og Tabell 10.2h.

5 Evaluering av kjemikalier

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).

Tabell 5.1 og Figur 5.1 viser en oversikt det totale forbruk og utslipp av stoff på feltet, fordelt etter deres miljøegenskaper.

Historisk utvikling av det totale utslippet for de forskjellige kategoriene er vist i Figur 5.2. Utslippene domineres av utslipp av bore- og brønnekjemikalier. Utslippene har blitt redusert sammenlignet med 2017 siden produksjonsboring ble avsluttet i juli 2018, og det har vært mindre utslipp av produsert vann fra Edvard Grieg i 2018.

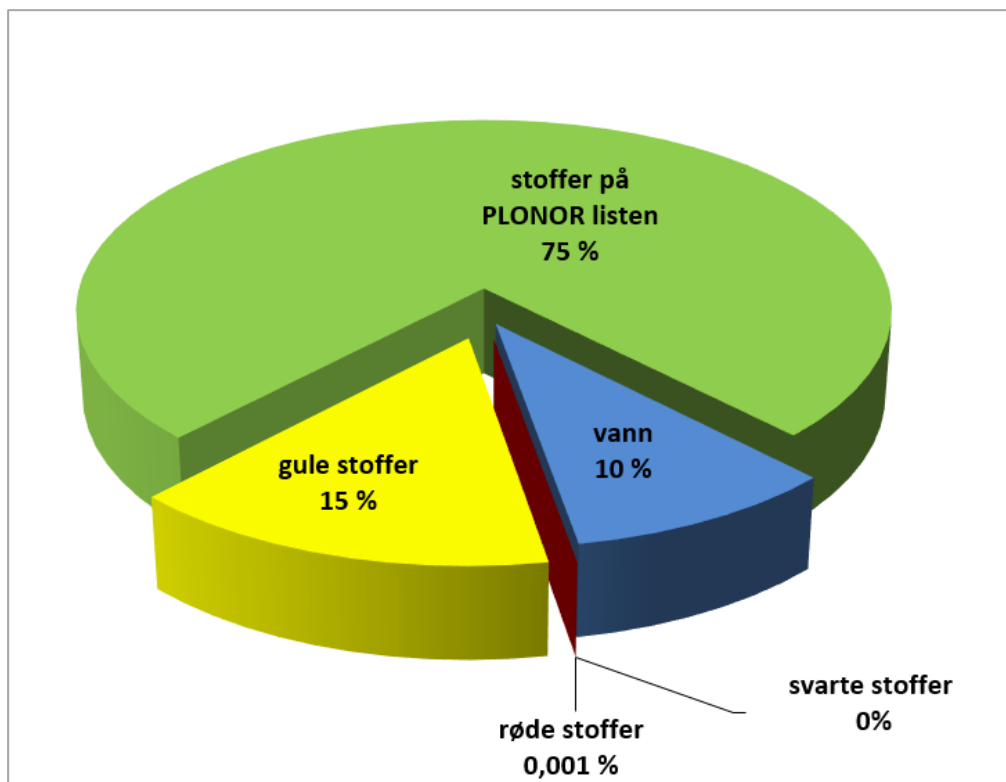
85 % av stoffene som er sluppet til sjø er i kategoriene vann og PLONOR.

Utslipp av røde stoffer på Edvard Grieg skyldes bruk av skumdemper DF-9020, felttesting av emulsjonsbrytere EB-8075, EB-8799 og EB-8331, samt injeksjon av vannsporstoffer 2,6-DFBA, 4-FBA og IFE-WT-9 i vanninjektorene A-05 og A-20. I tillegg ble det brukt brannskum Re-Healing RF3 % ved årlig test av brannhydranter på Edvard Grieg-plattformen og på boreriggen Rowan Viking.

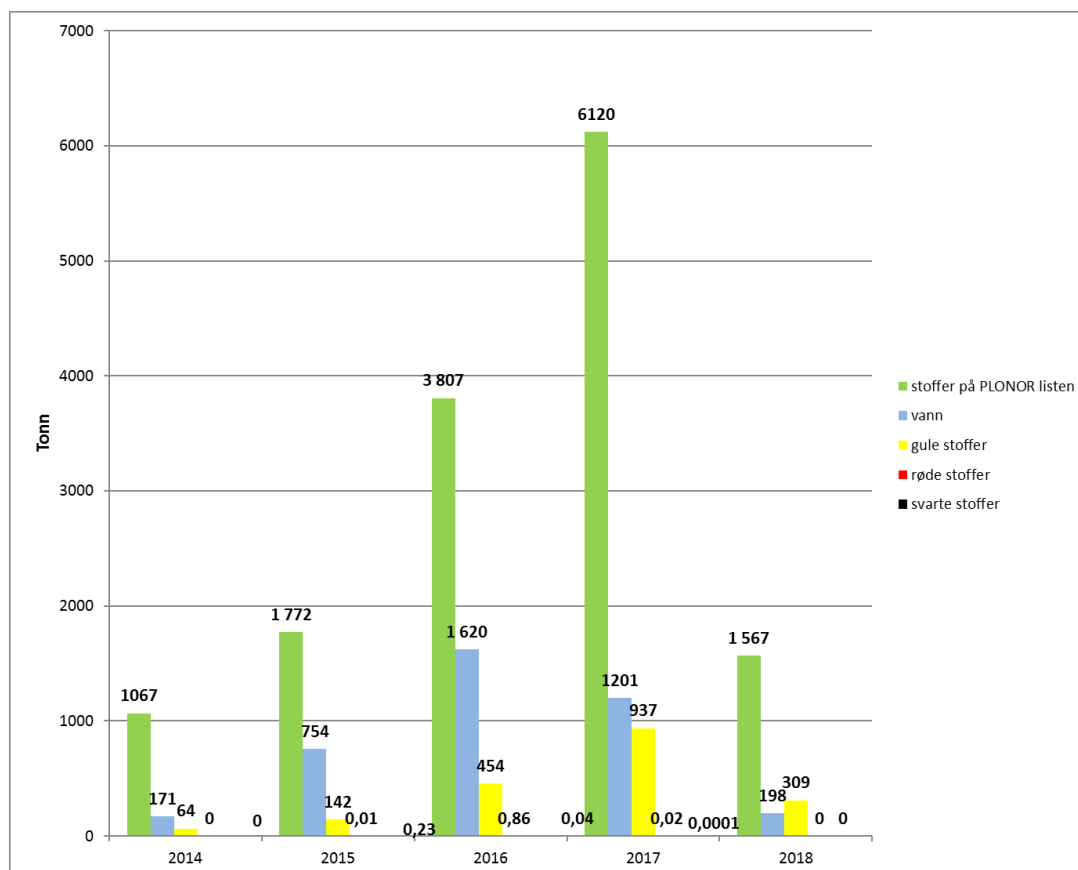
På Rowan Viking ble det benyttet 9 tonn hydraulikkolje Shell Tellus S2 V 32 og 2 kg gjengefett JET-LUBE API-MODIFIED som er i miljøkategori svart.

Tabell 5.1 Forbruk og utslipp av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper.

Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde brukt [tonn]	Mengde sluppet ut [tonn]
Vann	200	Grønn	963,46	198,28
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	3 279,30	1 567,40
REACH Annex IV	204	Grønn	7,58	6,98
REACH Annex V	205	Grønn		
Mangler testdata	0	Svart		
Additivpakker som er unntatt krav om testing og ikke er testet	0.1	Svart	0,52	0,00
Stoff som er antatt å være eller er arvestoffskadelige eller reproduksjonsskadelige	1.1	Svart	0,01	0,00
Stoff på prioritetslisten eller på OSPARS prioritetsliste	2	Svart		
Stoff på REACH kandidatliste	2.1	Svart		
Bionedbrytbarhet < 20% og log Pow >= 4.5	3	Svart		
Bionedbrytbarhet < 20% og giftighet EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	4	Svart		
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, log Pow >= 3, EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	6	Rød	8,20	0,00
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød	0,00	0,00
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	2,07	0,02
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød		
Andre Kjemikalier	100	Gul	1 005,81	281,27
Gul underkategori 1 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes fullstendig eller bionedbrytes til stoff som ville falle i gul kategori, eller grønn kategori dersom de var omfattet av kategoriseringskrav	101	Gul	82,90	27,27
Gul underkategori 2 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes til stoff som ville falle i rød kategori dersom de var omfattet av kategoriseringskrav	102	Gul	38,79	0,14
Gul underkategori 3 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes til stoff som ville falle i svart kategori dersom de var omfattet av krav til kategorisering	103	Gul		
Kaliumhydroksid, natriumhydroksid, saltsyre, svovelsyre, salpetersyre og fosforsyre	104	Gul	0,58	0,04
Sum			5 389,21	2 081,39



Figur 5.1 Fordeling av kjemikalieutslipp etter fargekategori.



Figur 5.2 Historisk utvikling av utslipp av kjemikalier innen de forskjellige fargekategoriene fra Edvard Grieg-feltet.

6 Bruk og utslipp av miljøfarlig stoff

Kapittelet gir opplysninger om kjemikalier som inneholder forbindelser som i henhold til miljøegenskapene faller under betegnelsen svarte eller røde kjemikalier.

6.1 Bruk og utslipp av miljøfarlige forbindelser

Rapporteringen i kapittel 6.1 vil inneholde fortrolig informasjon og skal derfor ikke inngå i årsrapporten (dokumentet), men formidles Miljødirektoratet kun som data innlagt i EEH.

6.2 Forbindelser som står på Prioritetslisten som tilsetninger

Ikke aktuelt.

6.3 Forbindelser som står på Prioritetslisten, som forurensninger i produkter

Mineralbaserte borekjemikalier, som barytt og bentonitt, inneholder mindre mengder metallforurensninger.

En oversikt over utslipp av miljøfarlige forbindelser som inngår som forurensninger i disse produktene er vist i Tabell 6.3.

Tabell 6.3 Stoff som står på Prioritetslisten som forurensninger i produkter [kg].

Stoff/komponent	A	B	C	D	E	F	G	H	K	Sum
Arsen (As)	4,4352									4,4352
Bly (Pb)	36,6800									36,6800
Kadmium (Cd)	0,2748									0,2748
Krom (Cr)	8,4294									8,4294
Kvikksølv (Hg)	0,3609									0,3609
Sum	50,1802									50,1802

7 Forbrenningsprosesser og utslipp til luft

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

Rowan Viking:

- Dieselmotorer

Edvard Grieg-plattformen:

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

Kvotepiktige utslippstall stemmer overens med tall rapportert i kvotesammenheng.

7.5 Forbrenningsprosesser

Diesel

Edvard Grieg-plattformen sin primærstrategi for kraftgenerering er å drifte turbinene med gass. Dieselforbruk i turbinene vil forekomme kun ved eventuelle utfall eller at brenngass ikke er tilgjengelig.

Dieselforbruket på Edvard Grieg-plattformen har blitt redusert fra 6 291 Sm³ i 2017 til 2 969 Sm³ i 2018. Grunnen til det er stabilisering av drift og høy oppetid på Edvard Grieg-plattformen.

Dieselforbruket på boreriggen Rowan Viking ble redusert fra 6 996 Sm³ i 2017 til 3 599 Sm³ i 2018 som følge av ferdigstilling av boreprogrammet i juli 2018.

Brenngass

Brenngassforbruket har økt parallelt med produksjonsøkning fra 73,6 mil Sm³ i 2017 til 88 mil Sm³ i 2018.

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. Det var imidlertid forhøyet fakling i mars på grunn av lave temperaturer som forårsaket frysing i prosessanlegget på Edvard Grieg med påfølgende driftsforstyrrelser og fakling.

Fakling i 2018 ble redusert fra 13,5 til 10 mil Sm³ sammenlignet med 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, 2017a) benyttet. Oversikt over brukte faktorer er vist i tabellen under.

Oversikt over benyttede utslippsfaktorer i 2018.

Utstyr	Utslippsfaktorer				
	CO ₂	NO _x	SO _x	NM VOC	CH ₄
Turbiner (gass) EG, kg/Sm ³	2,83 ⁽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	3,985 ⁽⁴⁾	0,0014	0,00000081	0,00006	0,00024
LP Fakkell EG, kg/Sm ³	4,530 ⁽⁴⁾	0,0014	0,00000081	0,00006	0,00024
Dieselmotor, Rowan Viking (kg/kg)	3,16785	0,0406 ⁽⁵⁾	0,001 ⁽⁶⁾	0,005	0

(1) GC analyse, gjennomsnitt for 2018 er 2,66 kg/Sm³

(2) PEMS-målinger ble brukt til rapportering i perioden september-desember 2018

(3) Faktor ihht forskrift om særavgifter

(4) Feltspesifikk CMR-simulering

(5) Riggsesifikk utslippsfaktor

(6) Svovelinnhold i diesel inneholder mindre enn 0,05 vekt %

PEMS (Predictive Emission Monitoring Systems) har blitt innført for begge turbiner for rapportering av NO_x-utslipp. Ved innføring av PEMS ble det gjennomført avgassmålinger av et akkreditert firma. Systemet kalibreres etter målingene og angir utslippsnivåer med en usikkerhet på ± 15%. PEMS ble først verifisert i lastområde 5-18 MW i mai 2016, deretter opp til 27 MW last i september 2017 etter økning i kraftproduksjon på plattformen.

Årlig PEMS verifikasjon i 2018 var planlagt i november 2018. Verifikasjonen måtte utsettes til 1. kvartal 2019 på grunn av et uplanlagt bytte av en del av eksossystemet (eksoskollektor) til turbinen. PEMS verifikasjonen ble gjennomført på turbin B i februar 2019, og på turbin A er det planlagt gjennomført i tredje kvartal 2019.

I perioden januar-august 2018 ble det brukt standard utslippsfaktor for beregning av NO_x-utslipp fra brenngass. Dette skyldtes unormale PEMS verdier, som ikke korrelerte som forventet med endringer i brenselforbruket i turbiner. PEMS modellen har blitt oppgradert på bakgrunn av verifiserte utslippsdata og ble tatt i bruk igjen fra september 2018. Bruk av standartutslippsfaktor har ikke medført store endringer i rapporterte utslipp.

Utslipp til luft fra Edvard Grieg-feltet er vist i Tabell 7.1 og Tabell 7.2.

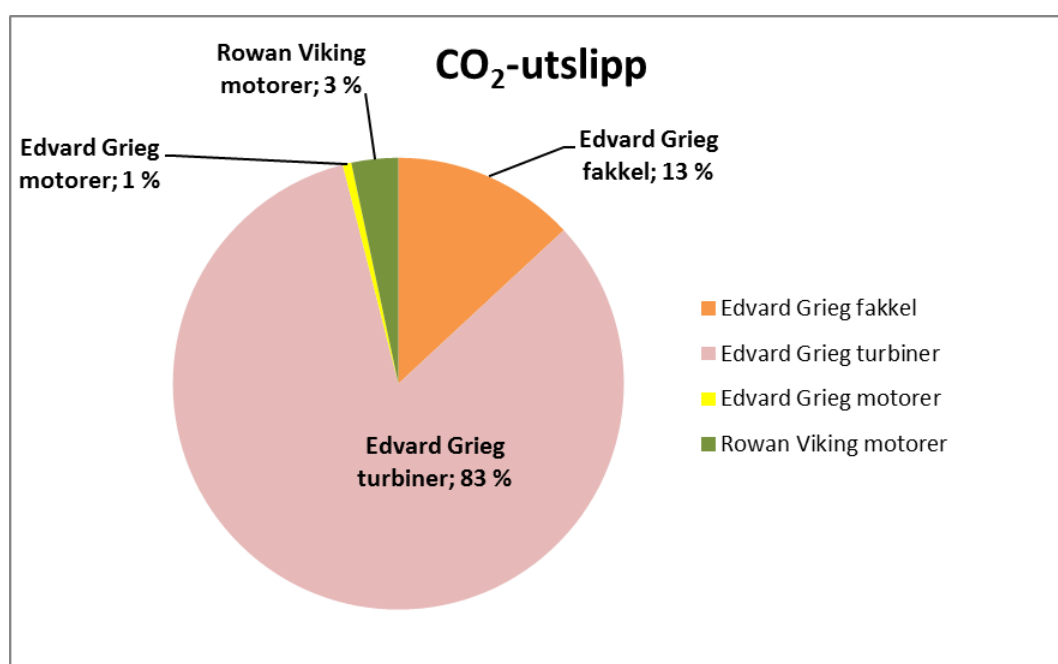
Tabell 7.1 Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger.

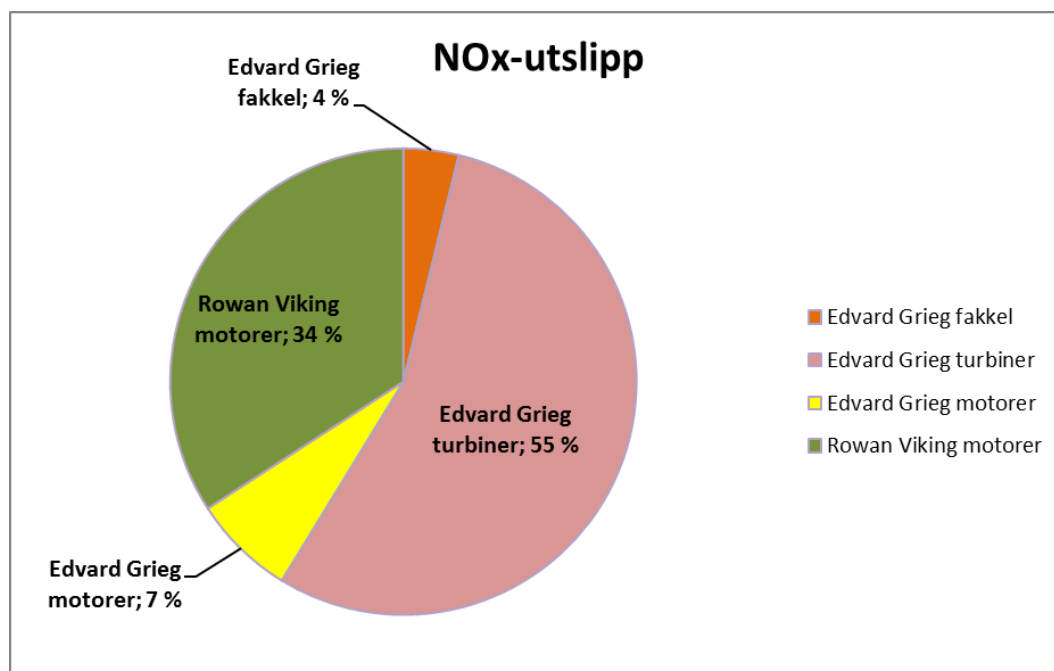
Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm ³]	CO ₂ [tonn]	NO _x [tonn]	nmVOC [tonn]	CH ₄ [tonn]	SO _x [tonn]	PCB [kg]	PAH [kg]	Dioksiner [kg]	Fallout olje ved brønntest [tonn]
Fakkell	0	10 021 602	40 506	14,03	0,60	2,41	0,01	0,00	0,00	0,000000	0,00
Turbiner (DLE)	1 959	88 460 929	241 575	201,24	21,29	80,50	2,03	0,00	0,00	0,000000	0,00
Turbiner (SAC)											
Turbiner (WLE)											
Motorer	580	0	1 836	25,50	2,90	0,00	0,58	0,00	0,00	0,000000	0,00
Fyrte kjeler											
Brønntest											
Brønnopprensning											
Avblødning over brennerbom											
Andre kilder											
Sum alle kilder	2 538	98 482 531	283 917	240,78	24,79	82,90	2,62	0,00	0,00	0,000000	0,00

Tabell 7.2 Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger.

Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm3]	CO2 [tonn]	NOx [tonn]	nmVOC [tonn]	CH4 [tonn]	SOx [tonn]	PCB [kg]	PAH [kg]	Dioksiner [kg]	Fallout olje ved brønntest [tonn]
Fakkell											
Turbiner (DLE)											
Turbiner (SAC)											
Turbiner (WLE)											
Motorer	3 077		0	9 748	124,93	15,39	0,00	3,08	0,00	0,00	0,000000
Fyrte kjeler											
Brønntest											
Brønnoopprensning											
Avblødning over brennerbom											
Andre kilder											
Sum alle kilder	3 077		0	9 748	124,93	15,39	0,00	3,08	0,00	0,00	0,000000

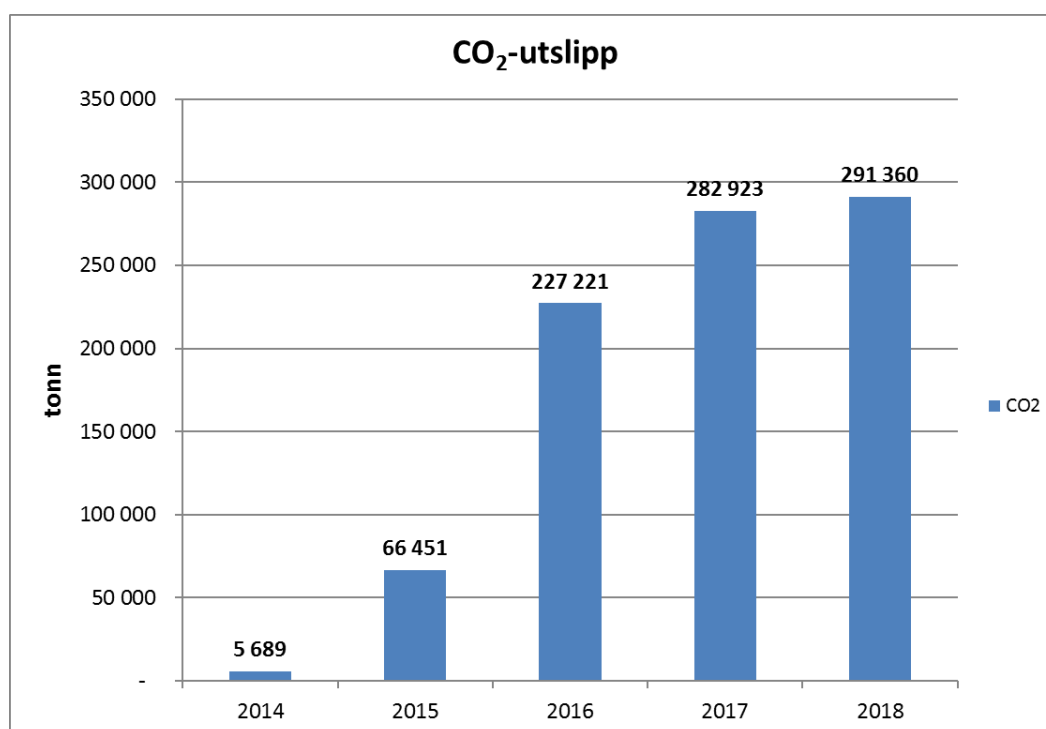
Fordeling av CO₂- og NO_x-utslipp på Edvard Grieg-feltet etter kilde er vist i Figur 7.1 og Figur 7.2.

Figur 7.1 Fordeling av CO₂-utslipp på Edvard Grieg-feltet etter kilde i 2018.

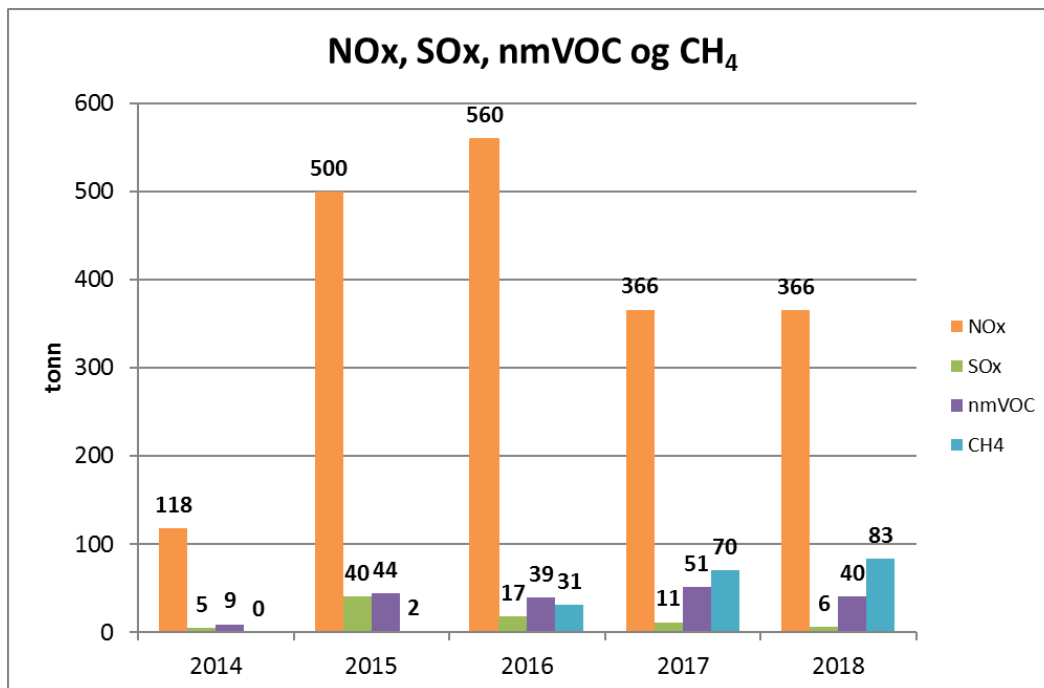


Figur 7.2 Fordeling av NOx-utslipp på Edvard Grieg-feltet etter kilde i 2018.

Historisk utvikling i utslipp til luft er vist i Figur 7.3 og Figur 7.4.



Figur 7.3 Historisk utvikling i CO₂-utslipp på Edvard Grieg-feltet.



Figur 7.4 Historisk utvikling i utslipp av NO_x, SO_x, nmVOC og CH₄ på Edvard Grieg-feltet.

7.6 Utslipp ved lagring og lasting av råolje

Ikke aktuelt.

7.7 Diffuse utslipp og kaldventilering

Alle utslippskilder oppgitt i Anbefalte retningslinjer for utslippsrapportering³ er rapportert i EEH. Kilder som ikke er på installasjonen er merket tilsvarende.

Utslippene er beregnet i tråd med Håndbok for kvantifisering av direkte metan- og nmVOC-utslipp⁴. Totale utslipp for feltet er vist i tabell under.

Tabell 7.3 Diffuse utslipp og kaldventilering.

Innretning	Utslipp CH ₄ [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]
EDVARD GRIEG	31,3	30,2
ROWAN VIKING	1	1
SUM	32,3	31,2

7.8 Bruk og utslipp av gassporstoffer

Ikke aktuelt.

³ Norsk Olje og Gass, 2017a. Anbefalte retningslinjer for utslippsrapportering (044)

⁴ Norsk Olje og Gass, 2017b. Håndbok for kvantifisering av direkte metan- og nmVOC-utslipp

8 Utviklede utslipp

8.5 Utviklede oljeutslipp

Det var i rapporteringsperioden registrert 1 utviklet utslipp av olje til sjø fra Edvard Grieg-feltet. Hendelsen er beskrevet i tabeller under.

Tabell 8.1 Oversikt over utviklede utslipp av olje i løpet av rapporteringsåret.

Kategori	Antall: < 0,05 m3	Antall: 0,05 - 1 m3	Antall: > 1 m3	Antall: Totalt antall	Volum [m3]: < 0,05 m3	Volum [m3]: 0,05 - 1 m3	Volum [m3]: > 1 m3	Volum [m3]: Totalt volum
Andre oljer	1			1	0,0101			0,0101
Sum	1			1	0,0101			0,0101

Tabell 8.2 Beskrivelse av utviklet utslipp.

Synergi	Dato	Årsak	Utslippstype	Mengde olje, kg	Iverksatte tiltak
9480	2018-12-26	Utviklet utslipp av produsert vann på Edvard Grieg etter tripp av vanninjeksjon. Utslipet skjedde som følge av feil innstilling av ventil for nivåregulering i primær avgassingstank . Utslipet til sjø utgjorde 123 m3 .	produsert vann	8,6	1. Etablering av ny rutine for avstenging og kontroll av dumpeventiler nedstrøms renseanlegget 2. Gjennomgang av offshore laboratoriets rutiner for olje-i-vann kontroll 3. Informasjon om hendelser til alle skift

8.6 Utviklede kjemikalieutslipp

Det var i rapporteringsperioden ingen utviklede utslipp av kjemikalier til sjø på Edvard Grieg-feltet.

8.7 Utviklede gassutslipp

Det ble ikke registrert gasslekkasjer med en rate på over 0,1 kg/sekund fra Edvard Grieg-feltet.

9 Avfall

SAR er avfallskontraktør for håndtering av alt næringsavfall og farlig avfall fra Edvard Grieg-plattformen og fra Rowan Viking, med unntak av boreavfall som håndteres av Baker Hughes. Avfallskontraktørene 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.

9.5 Farlig avfall

Avfallsfraksjoner som ikke er beskrevet i vedlegg 2 til NOROGs veileder 093 defineres som "annet" i EEH (Tabell 9.1).

Tabell 9.1 Farlig avfall.

Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoffnr.	Tatt til land [tonn]
Annet	Drivstoff og fyringsolje	13 07 01	7023	0,13
Annet	Litiumbatterier kun farlige	16 02 13	7094	0,01
Annet	Oljeemulsjoner, sloppvann	13 08 02	7030	21,90
Annet	Oljeemulsjoner, sloppvann	16 07 09	7030	5,30
Annet	Oljeforurenset masse	16 50 73	7022	3,40
Annet	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	16 10 01	7031	96,80
Annet	Prosessvann, vaskevann	16 10 01	7165	0,20
Annet	Vannbasert borevæske som inneholder farlige stoffer	16 50 71	7144	3,10
Annet avfall	Gasser i trykkbeholdere	16 05 04	7261	0,63
Annet avfall	Rengjøringsmidler	07 06 01	7133	0,33
Batterier	Blyakkumulatorer	16 06 01	7092	0,25
Batterier	Småbatterier	20 01 33	7093	0,14
Blåsesand	Slagg, støv, flygeaske, katalysatorer, blåsesand mm	12 01 16	7096	15,22
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	13 08 99	7143	8,80
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 72	7143	1 304,42
Borerelatert avfall	Kaks med vannbasert borevæske som inneholder farlige stoffer	16 50 73	7145	7,60
Borerelatert avfall	Oljebasert borevæske	16 50 71	7142	358,61
Borerelatert avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	13 08 02	7031	447,21
Borerelatert avfall	Vannbasert borevæske som inneholder farlige stoffer	16 50 73	7144	30,15
Kjemikalier	Baser, uorganiske	16 05 07	7132	0,02
Kjemikalier	Basisk organisk avfall	16 05 08	7135	0,22
Kjemikalier	Organisk avfall med halogen	16 05 06	7151	41,47
Kjemikalier	Organisk avfall med halogen	16 05 08	7151	0,50
Kjemikalier	Organisk avfall uten halogen	15 01 10	7152	18,49
Kjemikalier	Organisk avfall uten halogen	16 05 08	7152	0,29
Kjemikalier	Syrer, uorganiske	16 05 07	7131	0,03
Lysstoffrør	Lysstoffrør	20 01 21	7086	0,57
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen	14 06 03	7042	0,50
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen	16 05 08	7042	30,09
Maling, alle typer	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	08 01 11	7051	3,35
Maling, alle typer	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	08 01 17	7051	0,04
Oljeholdig avfall	Drivstoff og fyringsolje	13 07 03	7023	0,01
Oljeholdig avfall	Olje- og fettavfall	12 01 12	7021	0,50
Oljeholdig avfall	Oljeemulsjoner, sloppvann	16 10 01	7030	214,83
Oljeholdig avfall	Oljefiltre	15 02 02	7024	3,09
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	13 08 99	7022	13,42
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	15 02 02	7022	11,80
Oljeholdig avfall	Spillolje, ikke refusjonsberettiget	13 08 99	7012	15,87
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,28
Tankvask-avfall	Oljeemulsjoner, sloppvann	16 07 08	7030	3,30
Tankvask-avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	1 732,55
Tankvask-avfall	Vannbasert borevæske som inneholder farlige stoffer	16 07 09	7144	0,27
Sum				4 395,66

9.6 Kildesortert avfall

Tabell 9.2 Kildesortert vanlig avfall.

Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	51,48
Våtorganisk avfall	1,34
Papir	9,54
Papp (brunt papir)	8,40
Treverk	21,79
Glass	0,91
Plast	21,56
EE-avfall	1,80
Restavfall	1,12
Metall	105,52
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	19,64
Sum	243,10

Annet avfall består av 0,6 tonn uorganisk avfall, 6,5 tonn blandet plast, 12,5 tonn sementeringsavfall, og 0,02 tonn smittefarlig avfall.

10 Vedlegg

10.1 Månedsoversikt av oljeinnhold for hver vanntype

Tabell 10.1a Edvard Grieg / Produsert. Månedsoversikt av oljeinnhold.

Måned	Mengde vann [m3]	Mengde reinjisert vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	8 814,97	6 637,50	12,35	27,75	0,00
Februar	8 503,80	6 687,07	56,81	24,01	0,00
Mars	8 313,81	5 523,23	70,05	16,76	0,00
April	7 805,13	4 964,00	30,53	22,61	0,00
Mai	8 171,16	5 538,17	908,46	11,46	0,01
Juni	9 824,84	7 877,28	47,12	11,63	0,00
Juli	11 523,50	8 350,93	11,06	13,96	0,00
August	9 671,15	7 700,25	7,67	21,02	0,00
September	9 490,03	7 424,60	2,57	23,32	0,00
Oktober	11 089,99	8 827,13	5,35	28,74	0,00
November	11 269,49	9 261,80	4,58	28,94	0,00
Desember	12 565,05	8 878,90	7,03	32,28	0,00
Sum	117 042,91	87 670,87	1 163,58	13,25	0,02

Tabell 10.1b Edvard Grieg / Drenasje. Månedsoversikt av oljeinnhold.

Måned	Mengde vann [m3]	Mengde reinjisert vann	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	477,29	0,00	477,29	4,59	0,00
Februar	243,79	0,00	243,79	10,06	0,00
Mars	292,72	0,00	292,72	7,89	0,00
April	347,26	0,00	347,26	14,97	0,01
Mai	340,75	0,00	340,75	10,30	0,00
Juni	266,76	0,00	266,76	10,89	0,00
Juli	341,41	0,00	341,41	9,68	0,00
August	211,65	0,00	211,65	5,00	0,00
September	479,12	0,00	479,12	3,58	0,00
Oktober	407,16	0,00	407,16	8,08	0,00
November	424,09	0,00	424,09	10,24	0,00
Desember	402,47	0,00	402,47	9,04	0,00
Sum	4 234,48	0,00	4 234,48	8,48	0,04

Tabell 10.1c Rowan Viking / Drenasje. Månedsoversikt av oljeinnhold.

Måned	Mengde vann [m ³]	Mengde reinjisert vann [m ³]	Mengde vann sluppet til sjø [m ³]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	610,20	0,00	610,20	12,05	0,01
Februar	410,40	0,00	410,40	8,19	0,00
Mars	303,20	0,00	303,20	9,24	0,00
April	201,80	0,00	201,80	12,09	0,00
Mai	256,20	0,00	256,20	8,76	0,00
Juni	244,70	0,00	244,70	9,18	0,00
Sum	2 026,50	0,00	2 026,50	10,09	0,02

10.2 Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe

Tabell 10.2a Rowan Viking / A - Bore- og brønnkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MILBIO NS	Nei	01 - Biosid	3,32	2,31	0,00	Gul
POTASSIUM CHLORIDE BRINE	Nei	03 - Avleiringshemmer	62,64	55,22	0,00	Grønn
NOXYGEN L	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,43	0,31	0,00	Grønn
Citric acid	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	1,34	1,13	0,00	Grønn
LIME	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	10,38	5,75	0,00	Grønn
Magnesium Oxide	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	4,37	3,45	0,00	Grønn
SODA ASH	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	3,82	3,67	0,00	Grønn
Sodium Bicarbonate	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	1,11	0,97	0,00	Grønn
A-419N	Nei	12 - Friksjonsreducerende kjemikalier	44,10	30,67	0,00	Gul
DFE-643	Nei	12 - Friksjonsreducerende kjemikalier	10,66	10,19	0,00	Gul
MUL-FREEERS	Nei	15 - Emulsjonsbryter	13,32	10,84	0,00	Gul
BARITE	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	1 064,29	516,99	0,00	Grønn
Sodium bromide	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	10,58	7,53	0,00	Grønn
SODIUM BROMIDE BRINE	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	39,00	34,11	0,00	Grønn
Sodium Chloride	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	62,36	0,00	0,00	Grønn
BRIDGEFORM	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	4,65	0,00	0,00	Gul
FLOW-CARBON SERIES	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	113,38	84,09	0,00	Grønn
SOLUFLAKE	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	0,63	0,63	0,00	Grønn
BENTONITE	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	24,00	24,00	0,00	Grønn
RHEO-CLAY	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	9,92	0,00	0,00	Gul
XANTHAN GUM	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	21,93	19,26	0,00	Grønn
Foamer 1026	Nei	20 - Tensider	1,50	0,00	0,00	Gul
AQUA-COL	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	125,61	121,04	0,00	Gul
CHEK-TROL	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	150,99	139,22	0,00	Gul
Potassium chloride	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	776,40	664,87	0,00	Grønn
CARBO-GEL	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	7,33	0,00	0,00	Gul
DELTA-MULERS	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	25,44	0,00	0,00	Gul
LUBE 622	Nei	24 - Smøremidler	67,83	53,12	0,00	Gul
OMNI-LUBE V2	Nei	24 - Smøremidler	8,09	0,00	0,00	Gul
Calcium Chloride Brine	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	2,65	0,88	0,00	Grønn
CFR-8L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	2,26	0,47	0,00	Gul
ExpandaCem NS Blend	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	517,00	27,56	0,00	Grønn
FP-16LG	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	2,77	2,09	0,00	Gul
GASCON 469 / GASCON 469G	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	41,70	4,03	0,00	Grønn
Halad-300L NO	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	17,67	0,55	0,00	Gul
Halad-500L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	35,33	3,93	0,00	Gul
HR-5L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,30	0,12	0,00	Grønn
Musol Solvent	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	3,61	0,00	0,00	Gul
NF-6	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,03	0,46	0,00	Gul
RM-1NS	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,18	0,45	0,00	Grønn
SCR-100L NS	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	6,17	0,38	0,00	Gul
SEM-1205	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	2,17	0,00	0,00	Gul
SUGAR	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,41	0,14	0,00	Grønn
Tuned Light XL Blend series	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	115,00	38,00	0,00	Gul
Tuned Spacer E+	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	11,16	4,46	0,00	Grønn
SODIUM CHLORIDE BRINE	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	188,81	0,00	0,00	Grønn
BASE OIL - ESCAID 120 ULA	Nei	29 - Oljebasert basevæske	371,73	0,00	0,00	Gul
BAKER CLEAN	Nei	37 - Andre	28,37	13,79	0,00	Gul
BAKER CLEAN	Nei	37 - Andre	16,32	7,83	0,00	Grønn
BIO-PAQ	Nei	37 - Andre	26,37	21,13	0,00	Gul
CALCIUM CARBONATE (ALL GRADES)	Nei	37 - Andre	71,11	66,27	0,00	Grønn
Calcium chloride	Nei	37 - Andre	26,17	0,00	0,00	Grønn
FL 1790	Nei	37 - Andre	8,02	0,00	0,00	Gul
MIL-PAC (ALL GRADES)	Nei	37 - Andre	38,69	37,41	0,00	Grønn
PERMA-LOSE	Nei	37 - Andre	4,60	4,35	0,00	Grønn
W-313	Nei	37 - Andre	15,00	14,55	0,00	Grønn
Sum			4 224,99	2 038,19	0,00	

Tabell 10.2b Edvard Grieg / B - Produksjonskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
DF-9020	Nei	04 - Skumdemper	22,46	0,00	0,17	Rød
EB-8075	Nei	04 - Skumdemper	0,20	0,00	0,00	Rød
EB-8331	Nei	04 - Skumdemper	0,05	0,00	0,00	Rød
EB-8580	Nei	04 - Skumdemper	0,05	0,00	0,00	Gul
EB-8799	Nei	04 - Skumdemper	0,05	0,00	0,00	Rød
MEG 50%	Nei	07 - Hydrathemmer	531,27	18,33	386,20	Grønn
EB-8756	Nei	15 - Emulsjonsbryter	35,49	0,02	1,01	Gul
Sum			589,57	18,35	387,38	

Tabell 10.2c Edvard Grieg / C - Injeksjonskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MB-544C	Nei	01 - Biosid	153,05	0,03	153,02	Gul
SI-4137	Nei	03 - Avleiringshemmer	7,40	0,05	5,66	Gul
SI-4140 W	Nei	03 - Avleiringshemmer	43,95	0,17	39,38	Gul
SI-4575	Nei	03 - Avleiringshemmer	23,91	0,00	22,98	Gul
OR-13	Nei	05 - Oksygenfjerner	92,79	2,59	90,20	Grønn
EDC 95-11	Nei	29 - Oljebasert basevæske	144,26	0,00	0,00	Gul
Sum			465,36	2,84	311,25	

Tabell 10.2d Edvard Grieg / E - Gassbehandlingskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori	
KI-3791	Nei	08 - Gasstørkekjemikalier		0,06	0,00	0,00	Gul
Triethylene Glycol (TEG)	Nei	08 - Gasstørkekjemikalier		17,25	0,01	4,55	Gul
Sum				17,31	0,01	4,55	

Tabell 10.2e Edvard Grieg / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori	
CLEANRIG CHP	Nei	27 - Vaske-og rensemidler		1,09	1,09	0,00	Gul
IC-Clean 1	Nei	27 - Vaske-og rensemidler		4,84	0,00	0,00	Gul
IC-Clean 2	Nei	27 - Vaske-og rensemidler		1,04	0,00	0,00	Gul
R-MC G21 C/6	Nei	27 - Vaske-og rensemidler		0,53	0,53	0,00	Gul
RE-HEALING FOAM R F3 3%	Nei	28 - Brannslukke-kjemikalier(AFFF)		0,00	0,00	0,00	Rød
RE-HEALING R F1-AG, 1% FOAM CONCENTRATE	Nei	28 - Brannslukke-kjemikalier(AFFF)		7,03	7,03	0,00	Gul
Sum				14,53	8,65	0,00	

Tabell 10.2f Rowan Viking / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Aqualink 300-F v2	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	4,58	0,00	0,00	Gul
Shell Tellus S2 V 32	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	8,72	0,00	0,00	Svart
Bestolife "3010" NM SPECIAL	Nei	23 - Gjengefett	0,79	0,16	0,00	Gul
Castrol BioTac OG	Nei	23 - Gjengefett	1,88	1,88	0,00	Gul
JET-LUBE API-MODIFIED	Nei	23 - Gjengefett	0,02	0,00	0,00	Svart
JET-LUBE KOPR-KOTE®	Nei	23 - Gjengefett	0,02	0,00	0,00	Rød
JET-LUBE® SEAL-GUARD(TM) ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,26	0,03	0,00	Gul
CLEANRIG CHP	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	9,98	9,98	0,00	Gul
RE-HEALING FOAM R F3 3%	Nei	28 - Brannslukke-kjemikalier(AFFF)	0,87	0,87	0,00	Rød
Sum			27,11	12,91	0,00	

Tabell 10.2g Edvard Grieg / G - Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
KI-3127	Nei	02 - Korrosjonshemmer	44,62	0,00	0,00	Gul
Sum			44,62	0,00	0,00	

Tabell 10.2h Edvard Grieg / H - Kjemikalier fra andre produksjonssteder. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
KI-3083	Nei	02 - Korrosjonshemmer	0,00	0,02	4,00	Gul
KI-3127	Nei	02 - Korrosjonshemmer	0,00	0,00	0,16	Gul
EB-8785	Nei	03 - Avleiringshemmer	0,00	0,00	0,33	Gul
SI-4134	Nei	03 - Avleiringshemmer	0,00	0,01	0,86	Gul
MEG (70%)	Nei	07 - Hydrathemmer	0,00	0,10	5,29	Grønn
PI-7258	Nei	13 - Voksinhibitor	0,00	0,01	0,25	Gul
EB-8756	Nei	15 - Emulsjonsbryter	0,00	0,00	0,08	Gul
Sum			0,00	0,15	10,97	

Tabell 10.2i Edvard Grieg / K – Reservoarstyring. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
2,6-DFBA	Nei	37 - Andre	1,70	0,09	1,62	Rød
4-FBA	Nei	37 - Andre	2,31	0,12	2,19	Rød
IFE-WT-9	Nei	37 - Andre	1,70	0,09	1,62	Rød
Sum			5,71	0,29	5,42	

10.3 Prøvetaking og analyse

Tabell 10.3a Prøvetaking og analyse av produsert vann (BTEX) for Edvard Grieg.

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Benzen	M-047	HS/GC/MS	0,0100	6,6865	Intertek West Lab AS	2018-03-04, 2018-10-30	7,78
Etylbenzen	M-047	HS/GC/MS	0,0200	0,3275	Intertek West Lab AS	2018-03-04, 2018-10-30	0,38
Toluen	M-047	HS/GC/MS	0,0200	5,9689	Intertek West Lab AS	2018-03-04, 2018-10-30	6,95
Xylen	M-047	HS/GC/MS	0,0200	1,9219	Intertek West Lab AS	2018-03-04, 2018-10-30	2,24

Tabell 10.3b Prøvetaking og analyse for fenoler i produsert vann for Edvard Grieg.

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
C1-Alkylfenoler	M-038	GC-MS	0,0001	1,3623	Intertek West Lab AS	2018-03-04, 2018-10-30	1,59
C2-Alkylfenoler	M-038	GC-MS	0,0001	0,3540	Intertek West Lab AS	2018-03-04, 2018-10-30	0,41
C3-Alkylfenoler	M-038	GC-MS	0,0000	0,2614	Intertek West Lab AS	2018-03-04, 2018-10-30	0,30
C4-Alkylfenoler	M-038	GC-MS	0,0000	0,0902	Intertek West Lab AS	2018-03-04, 2018-10-30	0,10
C5-Alkylfenoler	M-038	GC-MS	0,0000	0,0258	Intertek West Lab AS	2018-03-04, 2018-10-30	0,03
C6-Alkylfenoler	M-038	GC-MS	0,0000	0,0002	Intertek West Lab AS	2018-03-04, 2018-10-30	0,00
C7-Alkylfenoler	M-038	GC-MS	0,0000	0,0018	Intertek West Lab AS	2018-03-04, 2018-10-30	0,00
C8-Alkylfenoler	M-038	GC-MS	0,0000	0,0001	Intertek West Lab AS	2018-03-04, 2018-10-30	0,00
C9-Alkylfenoler	M-038	GC-MS	0,0001	0,0000	Intertek West Lab AS	2018-03-04, 2018-10-30	0,00
Fenol	M-038	GC-MS	0,0010	1,8790	Intertek West Lab AS	2018-03-04, 2018-10-30	2,19

Tabell 10.3c Prøvetaking og analyse for olje i produsert vann for Edvard Grieg.

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Olje i vann (Installasjon)	Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	GC/FID	0,4000	53,5628	Intertek West Lab AS	2018-03-04, 2018-10-30	62,32

Tabell 10.3d Prøvetaking og analyse for organiske syrer i produsert vann for Edvard Grieg.

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Butansyre	M-047	HS/GC/MS	2,0000	8,8251	Intertek West Lab AS	2018-03-04, 2018-10-30	10,27
Eddiksyre	M-047	HS/GC/MS	2,0000	203,5615	Intertek West Lab AS	2018-03-04, 2018-10-30	236,86
Maursyre	K-160	IC	2,0000	3,1333	Intertek West Lab AS	2018-03-04, 2018-10-30	3,65
Naftensyrer		GC-FID	0,1	190,5958		2018-03-04, 2018-10-30	221,77
Pentansyre	M-047	HS/GC/MS	2,0000	4,7726	Intertek West Lab AS	2018-03-04, 2018-10-30	5,55
Propionsyre	M-047	HS/GC/MS	2,0000	39,6216	Intertek West Lab AS	2018-03-04, 2018-10-30	46,10

Tabell 10.3e Prøvetaking og analyse for PAH-forbindelser i produsert vann for Edvard Grieg.

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Acenaften	ISO 28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0028	Intertek West Las AS	2018-03-04, 2018-10-30	0,00
Acenaftylen	ISO 28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0020	Intertek West Las AS	2018-03-04, 2018-10-30	0,00
Antrasen	ISO 28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0002	Intertek West Las AS	2018-03-04, 2018-10-30	0,00
Benzo(a)antrasen	ISO 28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0004	Intertek West Las AS	2018-03-04, 2018-10-30	0,00
Benzo(a)pyren	ISO 28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0001	Intertek West Las AS	2018-03-04, 2018-10-30	0,00
Benzo(b)fluoranten	ISO 28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0005	Intertek West Las AS	2018-03-04, 2018-10-30	0,00
Benzo(g,h,i)perylene	ISO 28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0003	Intertek West Las AS	2018-03-04, 2018-10-30	0,00
Benzo(k)fluoranten	ISO 28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0000	Intertek West Las AS	2018-03-04, 2018-10-30	0,00
C1-Fenantren	ISO 28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0871	Intertek West Las AS	2018-03-04, 2018-10-30	0,10
C1-dibenzotiofen	ISO 28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0365	Intertek West Las AS	2018-03-04, 2018-10-30	0,04
C1-naftalen	ISO 28540:2011	GC/MS	0,0000	0,6149	Intertek West Las AS	2018-03-04, 2018-10-30	0,72
C2-Fenantren	ISO 28540:2011	GC/MS	0,0000	0,1425	Intertek West Las AS	2018-03-04, 2018-10-30	0,17
C2-dibenzotiofen	ISO 28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0689	Intertek West Las AS	2018-03-04, 2018-10-30	0,08
C2-naftalen	ISO 28540:2011	GC/MS	0,0000	0,5321	Intertek West Las AS	2018-03-04, 2018-10-30	0,62
C3-Fenantren	ISO 28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0400	Intertek West Las AS	2018-03-04, 2018-10-30	0,05
C3-dibenzotiofen	ISO 28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0015	Intertek West Las AS	2018-03-04, 2018-10-30	0,00
C3-naftalen	ISO 28540:2011	GC/MS	0,0000	0,6183	Intertek West Las AS	2018-03-04, 2018-10-30	0,72
Dibenz(a,h)antrasen	ISO 28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0001	Intertek West Las AS	2018-03-04, 2018-10-30	0,00
Dibenzotiofen	ISO 28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0125	Intertek West Las AS	2018-03-04, 2018-10-30	0,01
Fenantren	ISO 28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0403	Intertek West Las AS	2018-03-04, 2018-10-30	0,05
Fluoranten	ISO 28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0004	Intertek West Las AS	2018-03-04, 2018-10-30	0,00
Fluoren	ISO 28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0153	Intertek West Las AS	2018-03-04, 2018-10-30	0,02
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	ISO 28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0000	Intertek West Las AS	2018-03-04, 2018-10-30	0,00
Krysen	ISO 28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0013	Intertek West Las AS	2018-03-04, 2018-10-30	0,00
Naftalen	ISO 28540:2011	GC/MS	0,0000	0,2717	Intertek West Las AS	2018-03-04, 2018-10-30	0,32
Pyren	ISO 28540:2011	GC/MS	0,0000	0,0014	Intertek West Las AS	2018-03-04, 2018-10-30	0,00

Tabell 10.3f Prøvetaking og analyse for tungmetaller i produsert vann for Edvard Grieg.

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Arsen	EPA 200.7/200.8	ICP-MS	0,0010	0,0202	Intertek West Lab AS	2018-03-04, 2018-10-30	0,02
Barium	EPA 200.7/200.8	ICP-MS	0,0100	41,1079	Intertek West Lab AS	2018-03-04, 2018-10-30	47,83
Bly	EPA 200.7/200.8	ICP-MS	0,0003	0,0001	Intertek West Lab AS	2018-03-04, 2018-10-30	0,00
Jern	EPA 200.7/200.8	ICP-MS	0,0200	6,9957	Intertek West Lab AS	2018-03-04, 2018-10-30	8,14
Kadmium	EPA 200.7/200.8	ICP-MS	0,0002	0,0001	Intertek West Lab AS	2018-03-04, 2018-10-30	0,00
Kobber	EPA 200.7/200.8	ICP-MS	0,0005	0,0030	Intertek West Lab AS	2018-03-04, 2018-10-30	0,00
Krom	EPA 200.7/200.8	ICP-MS	0,0004	0,0024	Intertek West Lab AS	2018-03-04, 2018-10-30	0,00
Kvikksølv	Mod. NS-EN 1483	FIMS	0,0000	0,0000	Intertek West Lab AS	2018-03-04, 2018-10-30	0,00
Nikkel	EPA 200.7/200.8	ICP-MS	0,0015	0,0162	Intertek West Lab AS	2018-03-04, 2018-10-30	0,02
Zink	EPA 200.7/200.8	ICP-MS	0,0040	0,0255	Intertek West Lab AS	2018-03-04, 2018-10-30	0,03