


Utslippsrapport for Skarvfeltet 2019



Utarbeidet av:



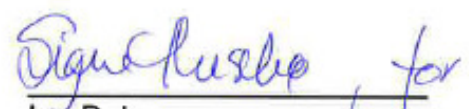
Øivind Hille
Miljørådgiver
Aker BP

Verifisert av:



Kristin Ravnås
Fagleder Ytre Miljø
Aker BP

Godkjent av:



Ine Dolve
Asset Manager Skarv Area
Aker BP

Innholdsfortegnelse

1	Innledning.....	3
1.1	Feltets status.....	4
1.2	Gjeldende utslippstillatelser og avvik	6
1.3	Kjemikalier som er prioritert for utfasing	6
1.4	Status for nullutslippsarbeidet.....	7
1.5	BAT-Vurdering av produsert vann systemet på Skarv.	8
1.6	Miljøprosjekter / forskning og utvikling.....	8
1.6.1	Energistyring.....	8
1.7	Aktive brønner	8
2	Utslipp fra boring.....	9
2.1	Boring med vannbasert borevæske	9
2.2	Boring med oljebasert borevæske	9
3	Utslipp av oljeholdig vann	10
3.1	Olje-/vannstrømmer og renseanlegg.....	10
3.1.1	Utslippsstrømmer og vannbehandling	10
3.1.2	Analyse og prøvetaking av vann til utslipp	11
3.1.3	Omregningsfaktor.....	11
3.1.4	Usikkerhet i vanndata.....	11
3.2	Utslipp av produsert vann og olje	13
3.3	Utslipp av forbindelser i produsertvann	13
3.3.1	Mengde løste komponenter i produsertvann	13
4	Bruk og utslipp av kjemikalier	17
4.1	Samlet forbruk og utslipp.....	17
4.2	Bore og brønnskjemikalier (Bruksområde A)	18
4.3	Produksjonskjemikalier (Bruksområde B)	18
4.4	Rørledningskjemikalier (Bruksområde D)	18
4.5	Gassbehandlingskjemikalier (Bruksområde E).....	18
4.6	Hjelpekjemikalier (Bruksområde F).....	18
4.6.1	Lukket system	19
5	Evaluering av kjemikalier	20
5.1	Oppsummering av kjemikalier	20
6	Bruk og utslipp av miljøfarlig forbindelser	23
6.1	Miljøfarlige forbindelser som tilsetninger i produkter.....	23
6.2	Miljøfarlige forbindelser som forurensing i produkter	23
7	Utslipp til luft.....	24
7.1	Forbrenningsprosesser	24
7.2	Utslipp ved lagring og lasting av olje.....	28
7.3	Diffuse utslipp og kaldventilering	29
7.4	Bruk og utslipp av gass-sporstoffer.....	29
8	Utsiktede utslipp.....	30
8.1	Utsiktede utslipp til sjø.....	30
8.2	Utsiktede utslipp til luft.....	30
9	Avfall.....	31
9.1	Farlig avfall	31
9.2	Kildesortert avfall.....	32
10	Vedlegg.....	34
10.1	Tabeller	34

1 Innledning

Denne utslippsrapporten omfatter utslipp til luft og sjø, samt avfallshåndtering fra Skarvfeltet for 2019. Rapporterte data legges inn i rapporteringsverktøyet Environmental Hub (EEH) og kontrolleres i henhold til NOROGs retningslinjer og Miljødirektoratets retningslinjer for rapportering fra petroleumsvirksomhet til havs.

Skarvfeltet ligger sørvest for Norne (35 km), nord for Heidrun (45 km) og 210 km vest for Sandnessjøen. Skarv FPSO er et flytende produksjonsskip og har 4 produksjonssenter med feltinterne rørledninger. Skarvfeltet kom i produksjon i desember 2012.

Kontaktperson hos Aker BP ASA er:

Øivind Hille

e-post: oivind.hille@akerbp.com

1.1 Feltets status

Skarvfeltet ligger sørvest for Norne (35 km), nord for Heidrun (45 km) og 210 km vest for Sandnessjøen. Skarv FPSO (heretter kun Skarv) er et flytende produksjonsskip som har 4 produksjonssenter tilknyttet skipet med feltinterne rørledninger.

Tabell 1 viser eierandeler på feltet og Tabell 2 viser en oversikt over gjenværende ressurser på feltet, mens status for forbruk og produksjon i 2018 er vist i Tabell 3 og Tabell 4. Skarvfeltet startet produksjonen i desember 2012.

Ved oppstart av produksjon i 2012 var Skarv underlagt Sjøfartsdirektoratets myndighet. I 2016 ble flagget fjernet, og Skarv er ikke lenger underlagt Sjøfartsdirektoratet. Dette betyr at Sjøfartsdirektoratets krav om online måling og egne grenser for konsentrasjon av oljeinnhold i drenasjevann har bortfalt.

Høsten 2016 gikk Skarv over til lavtrykksproduksjon. Dette gjøres når trykket i brønnene har falt så mye at en ikke kan produsere rett inn på 1. trinn separator, men inn på neste trinn som har lavere innløpstrykk. Formålet med endringen er å opprettholde høy gassproduksjon.

Lavtrykksproduksjon har økt kraftbehovet på Skarv. Arbeidet med optimalisering av energibruken på feltet har imidlertid bremsset økningen i brenngassgassforbruk og CO₂-utslipp. Utslippet av CO₂ fra Skarv FPSO i 2019 er lavere enn i 2017 og 2018.

Tabell 1 - Eierandeler på Skarvfeltet

Operatør/partner Skarv	Eierandel
Aker BP AS (operatør)	23,835 %
Equinor Energy AS	36,165 %
Wintershall DEA Norge AS	28,0825 %
PGNiG Upstream International AS	11,9175 %

Tabell 2 - Oversikt over utvinnbare og gjenværende reserver (kilde: www.norsketroleum.no)

Opprinnelig utvinnbare reserver Skarv				Gjenværende reserver Skarv			
Olje [mill Sm ³]	Gass [mrd Sm ³]	NGL [mill tonn]	Kondensat [mill Sm ³]	Olje [mill Sm ³]	Gass [mrd Sm ³]	NGL [mill tonn]	Kondensat [mill Sm ³]
18.4	34.5	7.4	0.00	4.3	14.3	3.0	0.00

Tabell 3 - EEH Tabell 1.2 Status forbruk, 2019

Måned	Injisert gass [Sm ³]	Injisert vann [Sm ³]	Brutto faklet gass [Sm ³]	Brutto brenngass [Sm ³]	Diesel [l]
Januar	180 381 417		173 794	14 328 677	35 000
Februar	0		306 771	11 005 738	55 000
Mars	88 770 333		385 659	12 209 912	103 000
April	191 977 831		893 576	13 698 305	84 000
Mai	204 312 510		93 069	14 497 007	15 000
Juni	217 811 057		290 250	13 875 204	45 000
Juli	240 608 974		253	14 213 221	3 000
August	228 270 579		247 974	13 951 032	30 000
September	205 768 541		176 002	13 138 849	10 000
Oktober	172 778 312		4 704	14 104 866	5 000
November	221 274 602		0	13 474 919	15 000
Desember	227 663 188		5 429	14 006 428	43 000
Sum	2 179 617 344		2 577 481	162 504 158	443 000

Tabell 4 - EEH Tabell 1.3 Status produksjon

Måned	Brutto olje [Sm ³]	Netto olje [m ³]	Brutto kondensat [Sm ³]	Netto kondensat [Sm ³]	Brutto gass [Sm ³]	Netto gass [Sm ³]	Vann [m ³]
Januar	133 160	133 160			537 918 489	321 885 047	8 170
Februar	40 624	40 624			327 318 375	296 320 300	5 618
Mars	80 154	80 154			420 835 858	296 822 873	8 056
April	122 266	122 266			494 379 226	267 591 873	10 096
Mai	122 056	122 056			521 723 965	280 126 431	8 353
Juni	121 714	121 714			517 952 749	264 775 407	11 173
Juli	122 251	122 251			547 723 025	270 695 576	11 869
August	118 233	118 233			536 417 735	273 224 884	9 888
September	105 259	105 259			494 409 623	256 640 290	9 044
Oktober	110 351	110 351			536 255 548	326 407 461	10 946
November	103 427	103 427			510 900 678	255 548 727	9 780
Desember	104 317	104 317			524 437 179	260 040 493	10 036
Sum	1 283 812	1 283 812			5 970 272 450	3 370 079 362	113 029

Merk at dataene i Tabell 3 og Tabell 4 er gitt i EEH av OD. I resten av rapporten er egne tall benyttet.

1.2 Gjeldende utslippstillatelser og avvik

Utslipp fra operasjonene som er beskrevet i denne rapporten er regulert i tillatelser fra Miljødirektoratet som listet nedenfor.

Tabell 5 -Gjeldende tillatelser for Skarvfeltet

Miljødirektoratets referanse	Opprinnelig dato	Sist oppdatert dato	Overskrift
2019/399	26.08.2020		Tillatelse til permanent plugging av 3 brønner
2016/2945	28.10.2016	01.12.2017	Tillatelse for produksjon og drift på Skarvfeltet
2009/67-22 448.1	06.10.2009		Boring av produksjonsbrønner på Skarv
2013/714	23.09.2015	25.10.2017	Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser på Skarv

Det har ikke vært avvik fra utslippstillatelsen på Skarv i 2019.

1.3 Kjemikalier som er prioritert for utfasing

Nedenfor gis det en status på substitusjon av kjemikalier som er brukt i 2019 samt en oversikt på hvilke kjemikalier som er faset ut i løpet av året. Tillatelsen inneholder flere produkter innenfor produksjon som kan komme til anvendelse ved behov, og vil da inngå i substitusjonsoversikten.

Høsten 2018 ble brannskum av typen AFFF (Arctic Foam 201 1% og Arctic Foam 203 3%) i svart kategori skiftet ut med brannskummet Re-Healing Foam RF-1-AG i gul Y1 kategori. Castrol Transaqua HT2-N er i 2020 blitt reklassifisert fra gult Y2 til rødt. Rødt andel er 0.2 %.

Tabell 6 - Kjemikalier prioritert for utfasing

Kjemikalie for substitusjon - Skarv feltet									
	HOCNF	Leverandør	Bruksområde	EIF bidrag	Funksjon	Uslipp til sjø?		Erstattet med	Status
PRODUKSJONSKJEMIKALIER									
SCAL12504A	Gul Y2	Nalco Cham	Produksjon	NA	Scaleinhibitor	Ja	Produktet ble kvalifisert før nytt regelverk. Produktet trengtes for å inhibere BaSO4. Lavere akutt toks enn tidligere produkt (Scaletreat DF8093D). Forbruket er lavt. Det finnes to alternative Y1 produkter som man kan teste. Status per april 2019: Lite forbruk - men prioriteres for labtest 4Q 2019. Labtest utsettes til Q2 2020, for vurdering.		Revurderes etter labtest i 2020
Castrol Transaqua HT2-N	Rød	Castrol Offsh	Hjelpesystem	NA	Hydraulikkvæske undervannssystemer	Ja	Klassifisert som rød fra 2020. Rød andel er 0.2 %. Kan erstattes med Castrol Transaqua SP som er klassifisert Gul Y2. Transaqua SP må kvalifiseres for bruk før eventuell substitusjon. Foretrukket løsning er å vente på en produktutvikling til en gult produkt uten subklasse Y2.		Transaqua SP (Gul Y2) er mulig substitusjon
Castrol Alpha SP 100	Svart	Castrol Offsh	Hjelpesystem	NA	Thrustere, styring, skrog innside	Ja	Castrol Alpha SP100 inneholder 2,1% svarte komponenter og 97,9 % røde komponenter.		Ingen alternativer identifisert
Castrol Biostat 150	Svart	Castrol Offsh	Hjelpesystem	NA	Tetningsolje på thrustere	Ja	Castrol Biostat 150 inneholder 2,2% svarte komponenter og 0,08 % røde. Forøvrig er produktet 97,7 % gult uten subklasse. Produktet er nødvendig for å opprettholde drift på Skarv FPSO. Biostat 150 er valgt fordi det er miljømessig beste alternativ.		Ingen alternativer identifisert
Hyspin AWH-M46	Svart	Castrol Offsh	Hjelpesystem	NA	Hydraulikk væske i cargo pumpesystem.	Ja	Hyspin AWH-M46 er 8,2 % svart og 91,8 % rød. Det er identifisert en produktserie med rød miljøklassifisering som skal kunne erstatte Hyspin AWH-M serien. Bytte av produkt kan vurderes ved en eventuell framtidig utskiftning av olje i systemet. Utstyrsleverandør må eventuelt godkjenne byttet før substitusjon.		Bytte av produkt kan vurderes ved en eventuell framtidig utskiftning av olje i systemet
Hyspin AWH-M15	Svart	Castrol Offsh	Hjelpesystem	NA	Hydraulikk væske i HPU remote kontroll system.	Ja	Hyspin AWH-M15 er 4,3 % svart og 95,7 % rød. Det er identifisert en produktserie med rød miljøklassifisering som skal kunne erstatte Hyspin AWH-M serien. Bytte av produkt kan vurderes ved en eventuell framtidig utskiftning av olje i systemet. Utstyrsleverandør må eventuelt godkjenne byttet før substitusjon.		Bytte av produkt kan vurderes ved en eventuell framtidig utskiftning av olje i systemet

1.4 Status for nullutslippsarbeidet

Tabell 7 - Status for nullutslippsarbeidet

Tiltaksbeskrivelse	Status	Kommentar
Miljøstyringssystem iht ISO 14001	Grønn	Miljøstyringssystemet er lagt opp iht prinsippene i miljø standarden ISO14001
Energioptimalisering	Grønn	Det er gjennomført to større tiltak på energioptimalisering i 2019.
Utfasing av potensielt miljøskadelige kjemikalier	Grønn	Utfasingsarbeidet er oppsummert ovenfor.
Lukket fakkell	Grønn	Det er lukket fakkell på Skarv
Fakling og kaldventilering	Grønn	Nye kvantifiseringsmetoder for kaldventilering og diffuse utslipp er benyttet fra og med 2017. Fakling er ytterligere redusert gjennom målrettet arbeid innen driftsoptimalisering spesielt ved oppstart og nedstengning av prosessanlegget.
EIF > 10	Grønn	Tiltak innen biosidbruk har gitt positivt utslag på resultater på EIF. Ved siste EIF-kjøring i 2015 var denne redusert til 29,2 som «time averaged EIF» iht OSPAR 2015. Tilsatte kjemikalier bidrar med 94 % av EIF. Teknologivurdering av produsert vann anlegget er fra 2016.

1.5 BAT-Vurdering av produsert vann systemet på Skarv.

1. Hovedseparasjon.

- Installasjon av subsea choker og topside choker muliggjør drift med åpne topside choker som vil bidra til strømning med minimal skjæring av oljedråper forut for innløp til separatorene.
- Produsert vann er separert i 2nd Stage Separator og Test Separator med oppholdstider $t > 5$ min for design strømning $Q = 66.7$ m³/h i hver av separatorene. Sand jetting system er inkludert for rengjøring i tilfelle for sand akkumulering. Innløpsseparator er designet med mulighet for å installere overløpsplate og vannuttak, men i startfasen er dette ikke montert.
- Hydrosykloner. AP20 linere fra Alderley er inkludert i 2 x 100% hydrosykloner tilknyttet 2nd Stage Separator med tilsvarende 1 x 100% Hydrosyklon tilknyttet Test Separator. Cut-off for oljedråper gjennom linere er forventet å være 10 microns.
- Fast installert kjemikalie system og injeksjonspunkter for både scaleinhibitor og deoiler.

2. Sekundær Separasjon - Avgassing og skimming med bruk av CFU (Compact Flotation Unit).

- 1 x 100% CFU installert med arrangement som sikrer gass boble distribusjon sammen med innløpsarrangement formet som vorteksgenerator.
- CFU er plassert på høy elevasjon (Upper Process Deck) for å kunne drifte anlegget med lavest mulige driftstrykk ($P = 1$ barg) og derav avgasse mest mulig før dette sendes til produsert vann Caisson.
- Brenngass tilkoblet for å sikre flotasjonseffekt.
- Mulighet for tilkobling av «deoiler» like oppstrøms CFU som gass boble generator sammen med vortex innløp.
- Mulighet for skimming gjennom «reject» linje tilbake til Closed Drain

3. Sekundær separasjon – Produsert vann filtre

- 2 x 100 % Produsert vann filtre inkluderer en filter masse “PS85” som er en granulær oljet absorpsjonsmedium for fjerning av alle hydrokarboner fra produsert vannet. “PS85 media” er et patentert ikke svellende organoleire medium som fjerner hydrokarboner med bruk av «chemisorption». Mediumet er spesielt designet for å fjerne hydrokarboner og fjerner Fenoler, PAH and BTEX.

1.6 Miljøprosjekter / forskning og utvikling

1.6.1 Energistyring

Arbeidet med implementering av energiledelsessystem fortsetter, og prinsippene i standarden ISO 50001 legges til grunn for arbeidet. Systembeskrivelsen av energistyringssystemet er implementert i det allerede etablerte miljøstyringssystemet. Det er gjort energikartlegginger, der de viktigste energiforbrukere (pumper, kompressorer, turbiner osv.) er identifisert, samt at det er etablert en «baseline» for energibruk på hver installasjon.

- Signifikante energiforbrukere er definert
- Energiforbedringsmuligheter er kartlagt og prioritert
- Fastsetting og oppfølging av KPI'er er implementert
- Gjennomføring av to energitiltak har redusert CO₂-utslippene fra Skarv med 22 000 tonn i forhold til basis.

1.7 Aktive brønner

Tabell 8 - Brønnstatus 2019

Innretning	Produsent	Gassinjektor
Skarv	11	4

2 Utslipp fra boring

Brønnene 6507/5-1, 6507/5-4 og 6507/5-B-5 H er permanent plugget i 2019 med boreriggen Deepsea Stavanger.

2.1 Boring med vannbasert borevæske

Tabell 9 - EEH tabell 2.1 Bruk og utslipp av 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]
6507/5-1	82.27	0.00	515.63	0.00	597.91
6507/5-4	381.77	0.00	0.00	100.50	482.27
6507/5-B-5 H	0.00	0.00	349.65	127.35	477.00
SUM	464.04	0.00	865.28	227.85	1 557.17

Tabell 10 - EEH Tabell 2.2 Disponering av kaks ved boring med vannbasert borevæske_

Ikke aktuelt i 2019

2.2 Boring med oljebasert borevæske

Tabell 11 - EEH Tabell 2.3 Boring med oljebasert borevæske_

Ikke aktuelt i 2019

Tabell 12 - EEH Tabell 2.4 Disponering av kaks ved boring med oljebasert borevæske_

Ikke aktuelt i 2019

3 Utslipp av oljeholdig vann

3.1 Olje-/vannstrømmer og renseanlegg

3.1.1 Utslppsstrømmer og vannbehandling

Utslipp av oljeholdig vann på Skarv kommer fra følgende kilder:

- Produsert vann
- Drenasje system for åpent avløpsvann

Renseanlegg for produsert vann består av hydrosykloner og CFU. Etter CFU'en kan vannet sendes til filtrering.

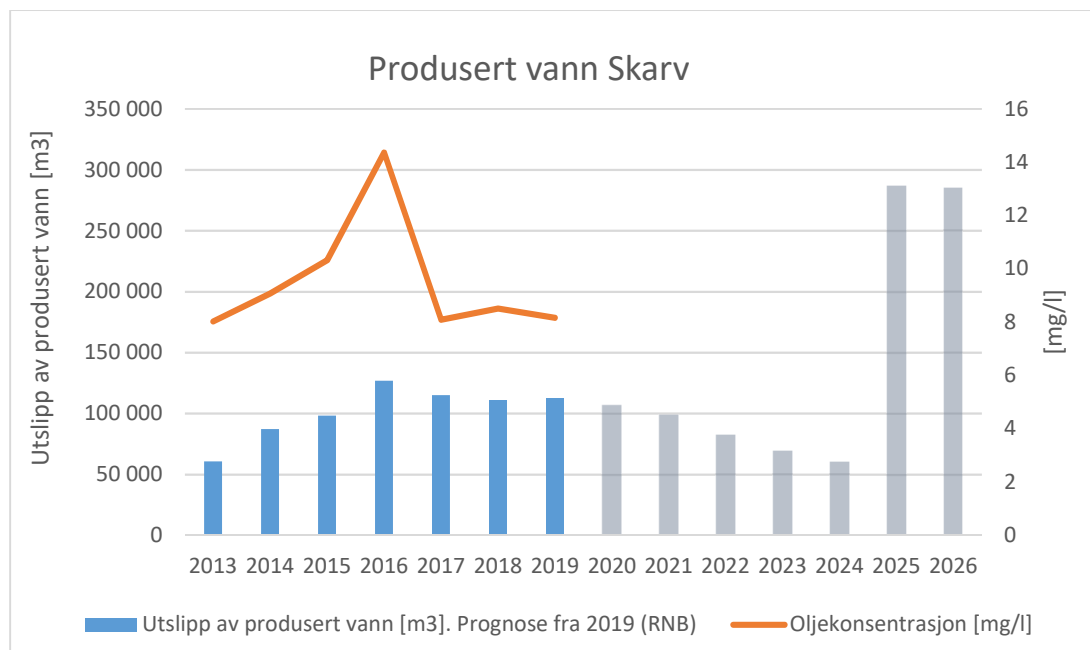
Tidligere ble det brukt metanol for å hindre hydratdannelse i rørledninger. Denne ble vasket ut av råoljen før denne blir transportert videre. Vaskevann for råolje ender til slutt i sloptank og kjøres inn i rensesystemet oppstrøms CFU. Siden 2017 er bruken av metanol faset ut til fordel for 80/20 MEG/vann blanding. Det er dermed ikke lenger behov for vasking av råolje og påfølgende behandling av vaskevann.

Overgang til MEG har også medført positive effekter i form av lavere faking.

Drenasjevann blir samlet i to 50 m³ tanker. En online olje i vann-måler er knyttet opp mot drenasjevann.

Oljekonsentrasjonen i produsertvannet blir optimalisert før utslipp. Gjennomsnittlige oljekonsentrasjon i produsertvann i 2019 var 8.2 mg/l. Tilsvarende verdi for 2018 var 8.5 mg/l.

Produsert vann mengder fra Skarv er lave og forventes å være lave frem til 2024 (RNB 2020). Figur 1 viser historisk utvikling av mengde produsert vann til utslipp og konsentrasjon av olje i vann per år, samt prognose for vannvolum fra 2020 til 2026. Produsert vann og drenasjevannsdata er i Tabell 14.



Figur 1 - Historisk utvikling av produsert vann og olje i vann konsentrasjon

3.1.2 Analyse og prøvetaking av vann til utslipp

44-AP-0013 er prøvetakingspunkt som brukes for vann som går til utslipp. Dette er lokalisert nedstrøms filterpakken. Det tas daglig komposittp prøve basert på 5 prøvetakninger i døgnet.

Manuelle prøver blir tatt av laboratorieteknikker og legges til grunn for rapportering av olje i vann innholdet. Oljekonsentrasjonen i produsertvannet analyseres ved hjelp av fluorescens. Oljen i produsertvannprøven ekstraheres ved hjelp av pentan og ekstraktets fluorescens måles i Arjay Fluorcheck II. Metoden er kvalifisert for Skarv opp mot standarden ISO 9377-2. Prøvene utføres av laboratorietekniker på Skarv, og rapporteres daglig til driftsleder ombord. En gang i måneden utføres en kontrollanalyse (kryss-sjekk) av et uavhengig laboratorium på land (Intertek West Lab).

Online olje-i-vann måler blir brukt for å gi raskere tilbakemelding til kontrollrom ved dårlig vannkvalitet, slik at korrigerende tiltak kan settes i verk. Resultat fra online olje i vann måler blir ikke brukt til rapportering men Aker BP ønsker på sikt å gå over til bruk av online måler.

3.1.3 Omregningsfaktor

Korrelasjonsfaktor beregnes av Intertek West Lab og er basert på de 12 siste målinger av olje i vann ved GC og Arjay. Resultat ved måling av olje i vann ved Arjay divideres med oppgitt faktor før rapportering. Tabell 13 gir oversikt over korrelasjonsfaktorer brukt i 2019.

Tabell 13 - Korrelasjonsfaktor

Gyldig fra	Faktor
13.09.2018	1.28
01.02.2019	1.35
19.06.2019	1.34
28.08.2019	1.38
30.08.2019	1.48
02.10.2019	1.53
07.12.2019	1.86

3.1.4 Usikkerhet i vanddata

Aker BP arbeider ut fra Norsk olje og gass sin retningslinje 085 (Anbefalte retningslinjer for prøvetaking og analyse av produsert vann). Miljøprøver for å karakterisere produsert vann tas i utgangspunktet 2 ganger pr år, med 3 paralleller.

Aker BP samarbeider med Intertek West Lab i forbindelse med prøvetaking og analyse av produsert vann. Intertek West Lab er sertifisert iht ISO-IEC 17025 og laboratoriet håndterer rundt 30 000 prøver i året for analyse og testing.

I forbindelse med halvårlige miljøprøver og radioaktivitetsanalyser organiserer Intertek West Lab utsendelse av prøveflasker sammen med prosedyre for prøvetaking.

For olje i vann tas det hver måned to parallellprøver. Den ene prøven analyseres offshore og den andre sendes til Intertek West Lab, sammen med en prøve av fersk, stabilisert råolje til kalibrering av instrumentet. Prøven som blir sendt til land analyseres både ved UV-fluorescens og GC/FID. Dette gjøres for å sikre at analyse resultatene offshore ligger innenfor aksepterte feilmarginer.

Det brukes en korrelasjonsfaktor for omregning fra Arjay-verdi til GC-korrelert verdi (som brukes ved rapportering). Se Omregningsfaktor kapittel 3.1.3.

Eventuelle feil i korrelasjonsfaktoren vil påvirke resultatet direkte. For å sikre en mer representativ korrelasjonsfaktor brukes det 3-månedlig (eller oftere) korrelasjonsfaktor på Skarv. Ved å bruke en faktor som er basert på de 12 siste målingene unngår en at enkeltmålinger gir et uforholdsmessig stort utslag på faktoren. Ved eventuell permanent endring av nivå vil dette bli gradvis innført gjennom faktoren.

Intertek West Lab utførte en revisjon av prøvetaking og analyse av olje i vann ved Arjay metoden på Skarv i oktober 2013. Relativ usikkerhet ble da estimert til +/- 20 % for resultater over 10 mg/l. For resultater under 10 mg/l er måleusikkerheten høyere, da instrumentet runder av til hele tall.

Usikkerhet i mengde olje til vann pr måned blir anslått til å være ca. 10 %, forutsatt at faktor er representativ. Dette er basert på usikkerhetsberegninger gjort for Valhall og Ula og det blir antatt at dette også vil gjelde for Skarv.

Prøvetaking

Det er forventet at selve prøvetakingen gir det største bidraget til usikkerhet i kjeden fra prøvetaking til ferdig resultat. Det er også denne som er vanskeligst å kvantifisere. Usikkerhetsmomenter ved prøvetaking av produsert vann inkluderer variasjoner i sammensetningen av produsert vann, svakheter ved prøvetakingspunktet, prøvetakings-prosedyrer (inkl. kompetanse hos personell som utfører prøvetakingen) og bruk av emballasje/oppbevaring frem til analyse-laboratoriet.

Disse usikkerhetsmomentene blir forsøkt kontrollert og redusert: Det er implementert prosedyre for å redusere usikkerhet i prøvetaking. Døgnprøver av produsert vann blir tatt som delprøver til forskjellige tidspunkter for å fange opp variasjoner gjennom døgnet. På Skarv tas det 5 delprøver i løpet av et døgn. Det vil variere fra felt til felt hva som er "normal variasjon" i sammensetning av produsert vann. Produksjon fra Skarvfeltet, Tilje og Idun prosesseres på Skarv.

Kompetanse til personell sikres gjennom opplæring og bruk av kvalifisert personell offshore til å ta prøvene. I Aker BPs kompetansestyringssystem er det definert kompetansekrav for laboratorietekniker, inklusiv krav for analyse og prøvetaking. Laboratoriepersonell på Skarv er innleid fra Intertek West Lab.

Analyselaboratoriet sender ut prøveflasker med instruksjoner for å sikre ensartet prøvetaking og oppbevaring.

Volummåling av utslipp til sjø

På Skarv måles volumet av vann til sjø med et elektromagnetisk flowmeter, Optiflux 4000. Apparatet har en usikkerhet på 0,4%. Dette er installert nedstrøms produsertvannsfiltrene. Det er implementert vedlikeholdsrutine for kalibrering av vannmengdemåler.

Usikkerhet i analysedata

Måleusikkerhet kan defineres som "et estimat som karakteriserer et intervall som dekker den sanne verdi". Et måleresultat vil alltid ha en tilknyttet måleusikkerhet. Ved analyse av miljøprøver for komponenter løst i produsertvann analyseres det på 3 paralleller. En får da et resultat med et standardavvik, og forventingen er at den reelle verdien befinner seg innenfor dette intervallet. Å analysere på 3 paralleller er dermed et virkemiddel for å få bedre oversikt over usikkerheten til komponenten som analyseres. Ved analyse av miljøprøvene brukes akkrediterte analyser og analysestandarder der dette er tilgjengelig. Absolutt og relativ usikkerhet er oppgitt i rapport fra analyselaboratoriet (Intertek West Lab). Når resultatet av en analyse er lavere enn kvantifiseringsgrensen benyttes halve kvantifiseringsgrensen ved rapportering av utslipp av stoffet, ihht retningslinje. Dette kan da karakteriseres som teoretisk estimerte og ikke faktisk målte utslipp. Usikkerheten for oppgitt verdi er følgelig særdeles høy for disse komponentene, og når oppgitt verdi ikke er påvist ved analyse settes usikkerheten til 100 % ved innlegging av data i miljøregnskapet.

Aker BP bruker Arjay-metoden ved analyse av olje i vann offshore. En daglig analyse av olje i vann med Arjay har en typisk usikkerhet på 25 %. Dette er usikkerhet i hver enkelt måling. Den målte olje i vann konsentrasjonen korrigeres med korrelasjonsfaktoren, som i seg selv har en usikkerhet på cirka 18 %. Det daglige beregnede resultatet vil da få en høyere kombinert usikkerhet enn bare Arjay-målingen alene.

For en måned vil det beregnes et vektet snitt for utslippet av olje til sjø for hele perioden. Usikkerheten for dette gjennomsnittet er den kombinerte usikkerheten av alle enkeltmålingene fra perioden. Gjennomsnittets-usikkerhet er vesentlig lavere enn usikkerheten for enkeltmålingene på grunn av antallet målinger som inngår i snittet. Forutsatt at faktor er representativ er usikkerhet i mengde olje til vann pr måned anslått til å være 10 %.

For kjemikaliedata kommer i tillegg usikkerhet relatert til forbrukt mengde og andel som går til utslipp. Andel av et produkt som går til utslipp blir estimert ut fra fordeling i olje og vann (analyseverdi for Log Pow) og best tilgjengelig kunnskap om vannmengde i systemene. Løseligheten i vann kan variere med vannkuttet. På Skarv kan bevegelser i FPSO'en påvirke avlesning av tanknivåer, og dette vil påvirke usikkerhetsbidraget for kjemikaliedata.

3.2 Utslipp av produsert vann og olje

Produsertvannutslippet var 112 396 m³ i 2018, en økning på 2 % siden 2018. Oljekonsentrasjonen var 8.2 mg/l (8.5 mg/l i 2018). Tabell 14 viser vann og olje-mengder til utslipp i 2019.

Fordi brønnene har forskjellig olje og gass-innhold vil brønnsammensetningen påvirke olje i vann-tallene.

Totalt er det sluppet ut ca. 0.9 tonn olje til sjø fra Skarv i 2019, en liten reduksjon fra 2018.

Tabell 14 - EEH tabell 3 .1 Utslipp av olje og oljeholdig vann, 2019

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	112 396	8.17	0.92	0	112 396	0	0
Fortrengning							
Drenasje	2 014	4.24	0.01	0	2 014	0	0
Annet							
Sum	114 411	8.10	0.93	0	114 411	0	0

3.3 Utslipp av forbindelser i produsertvann

Det er foretatt to analyser av tungmetall og løste organiske stoff i produsertvann i 2019. Miljøprøver blir sendt til Intertek West Lab for analyse.

For analyseresultat med konsentrasjoner over deteksjonsgrensen er analyseverdiene brukt, i motsatt tilfelle er 50% av deteksjonsgrense brukt.

Analysemetoder for tungmetaller:

Metodikk for tungmetaller: ICP-MS. Basert på EPA 200.8

Kvikksølv: mod. NS-EN 1483

PAH/NPD: ISO 28540:2011

Metodikk for måling av løste organiske komponenter:

Olje i vann er analysert ved Intertek West Lab med GC-FID.

Analyser av BTEX og organiske syrer er utført iht Intertek West Lab interne metode M-047

Alkylfenoler er analysert iht Intertek West Lab intern metode M-038

NPD og PAH er analysert av Intertek West Lab iht ISO28540:2011

3.3.1 Mengde løste komponenter i produsertvann

Analyseresultater i form av utslipp til sjø for analysekomponenter er vist i Tabell 15 til Tabell 19.

Mengden løste stoff i produsertvannet følger i store trekk volumet av olje til sjø. I tillegg kan reservoaregenskaper og produksjonsstrategi samt prosessendringer påvirke resultatene. Oljeprodukerende brønner bidrar normalt med mer formasjonsvann enn kondensatbrønner.

Utslippene av metaller er redusert fra 2018 til 2019 grunnet en nedgang i konsentrasjon av barium og jern.

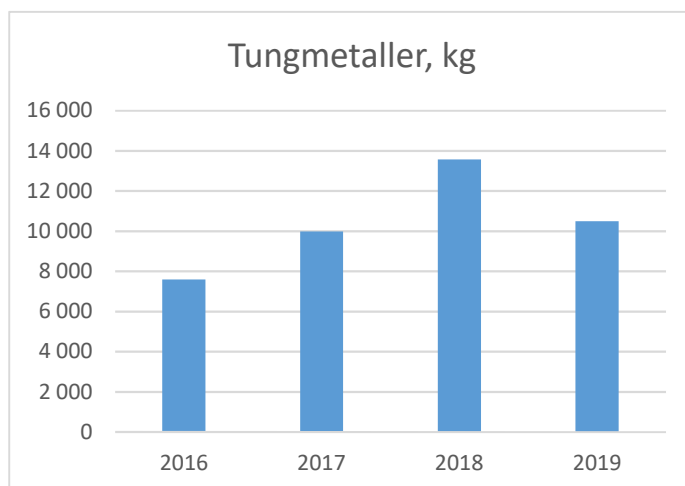
Utslippene av BTEX har øket noe fra 2018 til 2019 (4.8 %) men har en fallende utvikling fra 2016. Utslippene av PAH har økt fra 2018 til 2019 grunnet økning i konsentrasjonene av naftalen, samt C1-, C2- og C3-naftalen.

Utslippene i 2019 er på linje med 2016 og 2017. Utslippene av fenoler og organiske syrer er nokså stabile. Tabell 15 til 19 med tilhørende grafer viser utviklingen i utslippene av oppløste forbindelser i produsert vann.

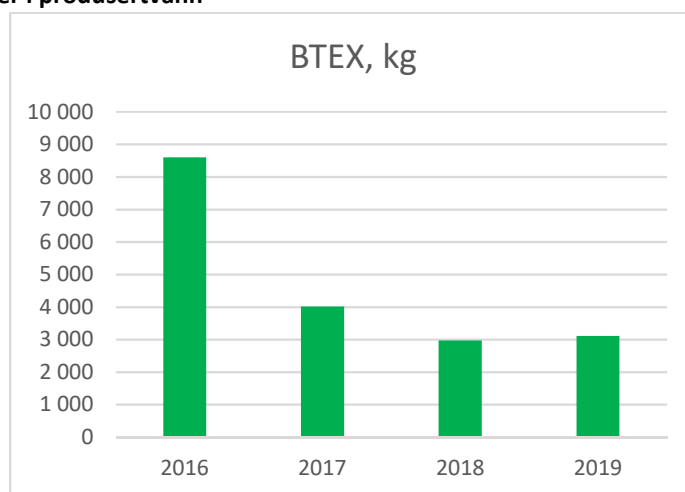
Naftensyrer er analysert i 2019 og inkludert i rapporten. Det gjøres oppmerksom på at industrien fortsatt jobber med å få etablert en standardisert analysemetode.

Tabell 15 - EEH tabell 3.2 Utslipp av tungmetaller med produsertvann, 2019

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Arsen	0.00	0.06
Barium	88.90	9 992.02
Jern	4.34	487.48
Bly	0.00	0.01
Kadmium	0.00	0.01
Kobber	0.01	1.35
Krom	0.00	0.02
Kvikksølv	0.00	0.04
Nikkel	0.00	0.11
Zink	0.03	3.67
Sum	93.28	10 484.79

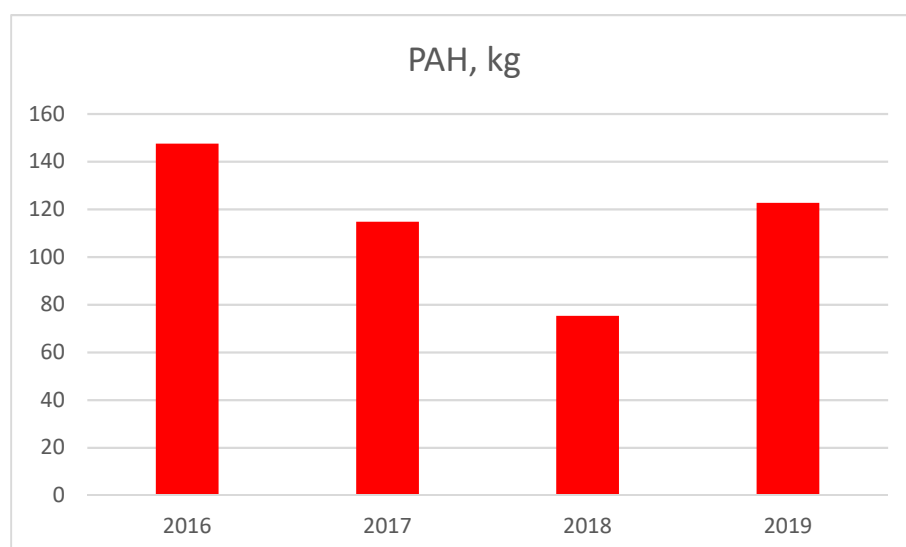

Tabell 16 - EEH tabell 3.3.a Utslipp av BTEX-forbindelser i produsertvann

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Benzen	14.81	1 665.13
Toluen	9.98	1 121.35
Etylbenzen	0.38	42.88
Xylen	2.54	285.23
Sum	27.71	3 114.59



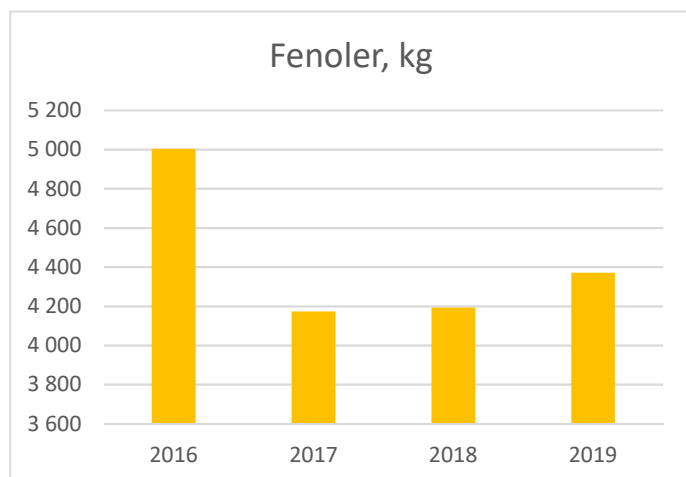
Tabell 17 - EEH tabell 3.3.b Utslipp av PAH-forbindelser i produsertvann

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]	NPD [kg]	EPA-PAH 14 [kg]	EPA-PAH 16 [kg]
Naftalen	0.36	40.50	JA		JA
C1-naftalen	0.36	40.63	JA		
C2-naftalen	0.17	19.25	JA		
C3-naftalen	0.14	15.84	JA		
Fenantren	0.01	0.94	JA		JA
C1-Fenantren	0.01	1.03	JA		
C2-Fenantren	0.01	1.14	JA		
C3-Fenantren	0.00	0.27	JA		
Dibenzotiofen	0.00	0.45	JA		
C1-dibenzotiofen	0.01	0.72	JA		
C2-dibenzotiofen	0.01	0.73	JA		
C3-dibenzotiofen	0.00	0.02	JA		
Acenaftalen	0.00	0.01		JA	JA
Acenaften	0.00	0.13		JA	JA
Antrasen	0.00	0.01		JA	JA
Fluoren	0.01	1.00		JA	JA
Fluoranten	0.00	0.01		JA	JA
Pyren	0.00	0.02		JA	JA
Krysen	0.00	0.01		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	0.01		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	1.09	122.71	121.51	1.20	42.63

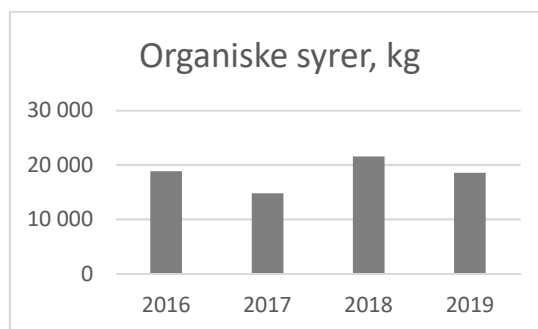


Tabell 18 - EEH tabell 3.3.c Utslipp av fenoler i produsertvann

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Fenol	24.12	2 711.37
C1-Alkylfenoler	10.77	1 210.65
C2-Alkylfenoler	2.68	300.98
C3-Alkylfenoler	1.08	121.62
C4-Alkylfenoler	0.19	21.13
C5-Alkylfenoler	0.04	4.44
C6-Alkylfenoler	0.00	0.01
C7-Alkylfenoler	0.00	0.02
C8-Alkylfenoler	0.00	0.03
C9-Alkylfenoler	0.00	0.02
Sum	38.88	4 370.26


Tabell 19 - EEH tabell 3.3.d Utslipp av organiske syrer i produsertvann

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Maurusyre	1.00	112.40
Eddiksyre	135.14	15 188.67
Propionsyre	18.07	2 030.54
Butansyre	6.72	755.03
Pentansyre	1.49	167.40
Naftensyrer	2.78	312.45
Sum	165.19	18 566.49



4 Bruk og utslipp av kjemikalier

Kjemikalier benyttet til de ulike bruksområdene er registrert i Aker BP's kjemikaliereregnskap. Data herfra, sammen med opplysninger fra HOCNF-beskrivelsene, er benyttet til å estimere utslipp.

4.1 Samlet forbruk og utslipp

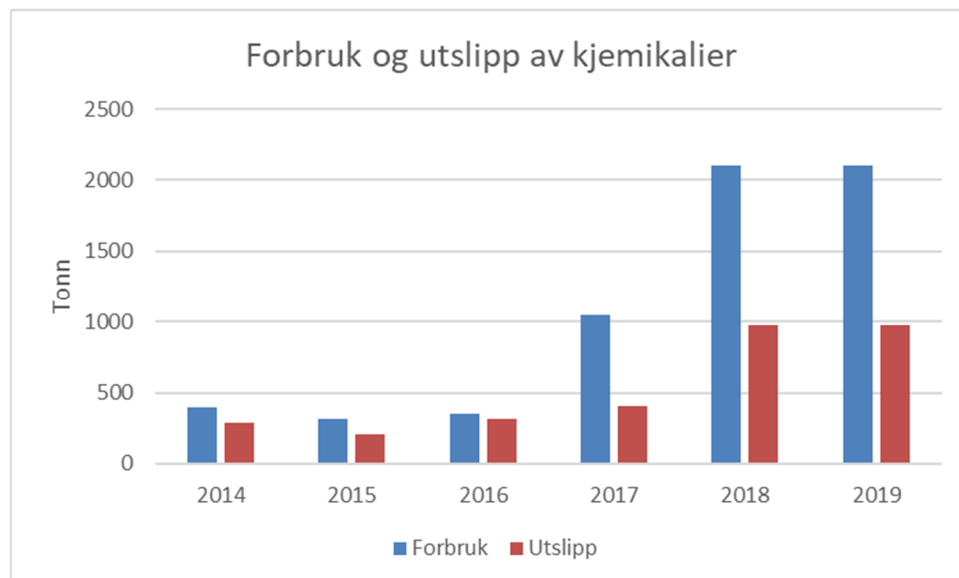
Tabell 20 viser samlet forbruk og utslipp av kjemikalier i 2019. Figur 7 viser utviklingen i forbruk tilbake til 2016. Variasjonen i forbruk og utslipp som framgår av figuren er forklart nærmere under de forskjellige bruksområdene.

Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier i 2019 har økt sammenlignet med 2018. Utslippene er redusert siden 2019 både for bore- og produksjonskjemikalier.

I 2019 ble det plugget tre brønner noe som reflekteres i forbruket av bore- og brønnskjemikalier.

Tabell 20 - EEH tabell 4.1 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier

Gruppe	Bruksområde	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]
A	Bore- og brønnskjemikalier	1 318.70	221.38	0.00
B	Produksjonskjemikalier	714.16	696.35	0.00
C	Injeksjonsvannkjemikalier			
D	Rørledningskjemikalier			
E	Gassbehandlingskjemikalier	16.00	14.40	0.00
F	Hjelpekjemikalier	52.55	39.50	0.00
G	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen			
H	Kjemikalier fra andre produksjonssteder			
K	Reservoarstyring			
	SUM	2 101.42	971.63	0.00



Figur 2 - Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier

4.2 Bore og brønnkjemikalier (Bruksområde A)

Tre brønner har blitt permanent plugget i 2019. Boreriggen Deepsea Stavanger ble brukt til operasjonene. Liste over bore- og brønnkjemikalier ligger i vedlegg.

4.3 Produksjonskjemikalier (Bruksområde B)

Det har blitt brukt mindre MEG til hydrathemming i 2019 enn i 2018. Også forbruk og utslipp av emulsjonsbryter går ned fra 2018 til 2019 mens forbruk og utslipp av avleiringshemmer har økt.

4.4 Rørledningskjemikalier (Bruksområde D)

Ikke relevant i 2019

4.5 Gassbehandlingskjemikalier (Bruksområde E)

Forbruk av TEG var 16 tonn i 2019 mot 15.6 tonn i 2018.

4.6 Hjelpekjemikalier (Bruksområde F)

Castrol Transaqua HT2-N brukes i subsea-ventiler. Grunnet lekkasje i det hydrauliske systemet for styring av ventiler har det vært innført både kortsiktige og langsiktige tiltak for reduksjon av forbruk og utslipp. Transaqua HT2-N er fra 5.2.2020 oppdatert til rød klassifisering i NEMS Chemicals. I 2019 var produktet klassifisert Gul Y1 men rapporteres som rødt i henhold til oppdatert klassifisering.

Castrol Biostat 150 brukes som tetningsolje på thrustere. For å unngå/minimere utslipp holdes systemet med et svakt undertrykk mot sjø, noe som medfører sjøvannsinntrenging. Dette gjør at tetningsoljen regelmessig må skiftes. I dårlig vær kan det forekomme utslipp av oljen. Det har kun vært lave utslipp av Biostat 150 i 2019.

Det har ikke vært brukt innkjøpt natriumhypokloritt på Skarv i 2019. Alt sjøvann behandles imidlertid med hypokloritt fra elektroklorinator

Forbruk og utslipp av brannskum er inkludert under hjelpekjemikalier. Bruk og utslipp av brannskum vil forekomme i forbindelse med testing av brannsystemer. Brannskum i svart miljøklassifisering er substituert i 2018 med alternativt produkt i kategori gul Y1. Siden brannskum er et beredskapskjemikalie er ikke forbruk og utslipp regulert i rammetillatelsen.

Det er ikke utslipp av olje fra sjøvannsløftepumper på Skarv. Sjøvannspumpene på Skarv er følgende:

- 3 store nedsenkbare sjøvannsløftepumper, elektrisk drevet, type Bjørge. Vannet nyttes til brannvann. Ingen hydraulikksystemer i kontakt med sjø. Monoetylenglykol nyttes som kjølemedium, størrelse per reservoar - 600 liter.
- Sjøvannssystem på skrog: 4 sjøvannsinntak og 12 mindre elektrisk drevne pumper, et for ferskvannsproduksjon. Elektrisk drevet. Det nyttes ikke kjemikalier til kjøling, dermed ingen reservoarer.

4.6.1 Lukket system

Det har ikke vært forbruk av hydraulikkoljer i lukkede systemer > 3 000 kg i 2019 på verken Skarv eller Deepsea Stavanger.

Forbruk og utslipp av hydraulikkoljer med svetting og/eller utslipp til sjø er rapportert under hjelpekjemikalier.

5 Evaluering av kjemikalier

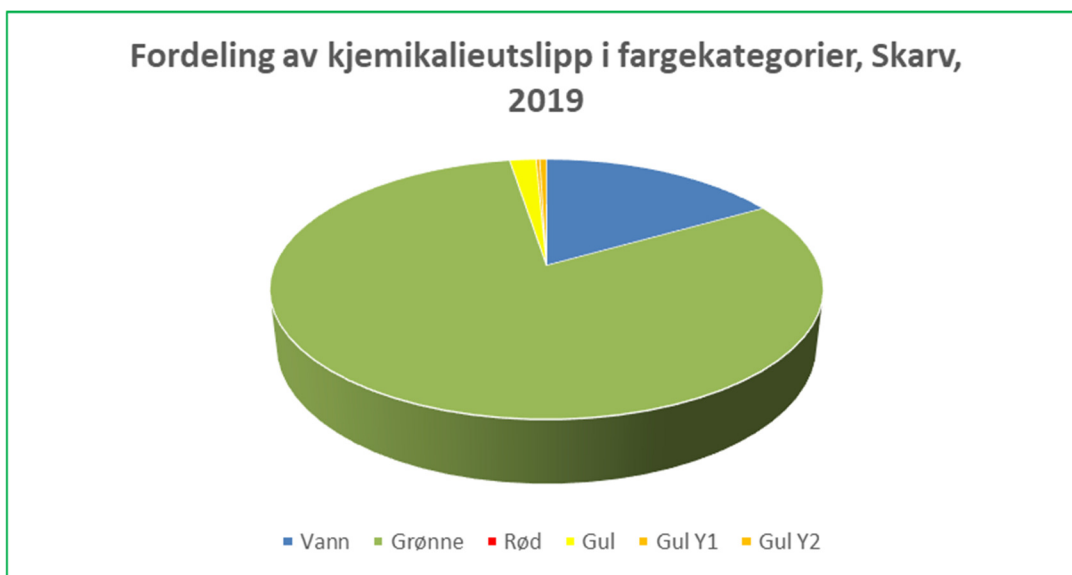
Alle kjemikalier som inngår i utslippstillatelsen klassifiseres i NEMS Chemicals i henhold til Aktivitetsforskriften §63. Klassifisering av kjemikalier er i henhold til stoffenes:

- Bionedbrytning
- Bioakkumulering
- Akutt giftighet
- Kombinasjoner av punktene over.

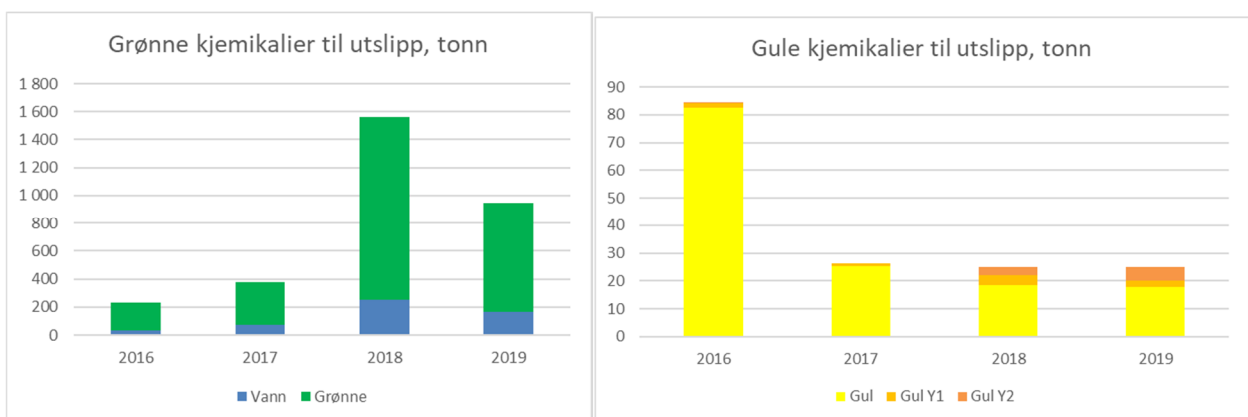
5.1 Oppsummering av kjemikalier

De ulike bruksområdene for kjemikalierne er oppsummert mht mengder av miljøklassene gule, røde og svarte stoffgrupper. Datagrunnlag for beregninger er utslippsmengdene rapportert i kapittel 4 i.

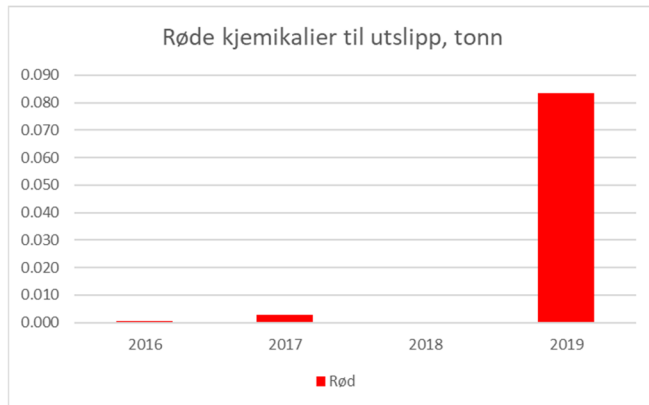
Tabell 21 viser mengder for 2018. Figur 3 viser utviklingen i utslipp over tid for hver fargekategori.



Figur 3 – Fordeling av kjemikalier på fargekategori.



Figur 4 – Utvikling i utslipp av grønne og gule kjemikalier



Figur 5 - Utvikling i utslipp av røde kjemikalier

Utslipp av grønne kjemikalier og vann er dominert av bore- og brønnaktivitetene. Utslipp av gul Y2 har økt grunnet overgang til ny avleiringshemmer. Utslipp av røde kjemikalier har økt grunnet reklassifisering av Transaqua HT-2N som beskrevet i kap 4.6. Utslipp av svarte kjemikalier er lavt etter utfasingen av brannskum i 2018.

Tabell 21 - EEH 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	282.0982	162.8402
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	1 757.8196	783.7900
REACH Annex IV	204	Grønn	0.0012	0.0012
REACH Annex V	205	Grønn		
Mangler testdata	0		0.0053	0.0000
Additivpakker som er unntatt krav om testing og ikke er testet	0.1		0.0007	0.0007
Stoff som er antatt å være eller er arvestoffskadelige eller reproduksjonsskadelige	1.1			
Stoff på prioritetslisten eller på OSPARS prioritetsliste	2			
Stoff på REACH kandidatliste	2.1			
Bionedbrytbarhet < 20% og log Pow >= 4.5	3		0.1463	0.0030
Bionedbrytbarhet < 20% og giftighet EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	4		0.0015	0.0001
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, log Pow >= 3, EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	6	Rød	5.2443	0.0219
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød	0.0629	0.0615
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	0.0001	0.0000
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød		
Andre Kjemikalier	100	Gul	38.1953	17.8106

Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde brukt [tonn]	Mengde sluppet ut [tonn]
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	13.1423	2.4320
Gul underkategori 2 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes til stoff som ville falle i rød kategori dersom de var omfattet av kategoriseringskrav	102	Gul	4.6947	4.6673
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	0.0037	0.0033
Sum			2 101.4160	971.6320

6 Bruk og utslipp av miljøfarlig forbindelser

Data vedrørende kapittel 6.1 er konfidensiell informasjon om komponenter i kjemikalier og er unntatt offentlighet. Det inkluderes derfor ikke i denne rapporten. Dette er i hht. Offentlighetslovens § 5a, jmf Forvaltningslovens § 13, 1. Ledd nr 2.

6.1 Miljøfarlige forbindelser som tilsetninger i produkter

Tabell 22 - EEH tabell 6.2 Miljøfarlige forbindelser som tilsetning i produkter (kg)

Ikke aktuelt i 2019

6.2 Miljøfarlige forbindelser som forurensning i produkter

Det forekommer sporstoffer med miljøfarlige forbindelser som forurensning i produkter. Sporstoffene finnes normalt i vektmaterialer, salter etc. i boring og kompletteringsvæsker. I 2019 var det utslipp av mindre mengder forurensninger/sporstoffer i forbindelse med plugging av tre brønner.

Tabell 6.3: Stoff som står på Prioritetslisten som forurensninger i produkter [kg]											
Stoff/komponent	A	B	C	D	E	F	G	H	K	NA	Sum
Arsen (As)	1.9140										1.9140
Bisfenol A (BPA)											
Bly (Pb)	14.8845										14.8845
Bromerte flammehemmere											
Dekametylsyklopentasiloksan (D5)											
Dietylheksylftalat (DEHP)											
1,2 dikloretan (EDC)											
Dioksiner (PCDD/PCDF)											
Dodekylfenol											
Heksaklorbenzen (HCB)											
Kadmium (Cd)	0.0550										0.0550
Klorerte alkylbenzener (KAB)											
Klorparafiner kortkjedete (SCCP)											
Klorparafiner mellomkjedete (MCCP)											
Krom (Cr)	1.6414										1.6414
Kvikksølv (Hg)	0.0780										0.0780
Muskxylen											
Nonylfenol, oktylfenol og deres etoksilater (NF, NFE, OF, OFE)											
Oktametylsyklotetrasiloksan (D4)											
Pentaklorfenol (PCP)											
PFOA											
PFOS og PFOS-relaterte forbindelser											
Langkjedete perfluoreerte syrer (C9-PFCA - C14-PFCA)											
Polyklorete bifenyler (PCB)											
Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH)											
Tensider (DTDMAC, DSDMAC, DHTMAC)											
Tetrakloreten (PER)											
Tributyl- og trifenyltinnforbindelser (TBT og TFT)											
Triklorbenzen (TCB)											
Triklloreten (TRI)											
Triklosan											
Tris(2-kloretyl)fosfat (TCEP)											
2,4,6 tri-tert-butylfenol (TTB-fenol)											
Sum	18.5728										18.5728

7 Utslipp til luft

For beregning av CO₂-utslipp fra brenngass i turbiner benyttes feltspesifikk faktor basert på karbonmassefraksjonsmetoden. For fakkell brukes CMR-metode til å bestemme CO₂ utslippsfaktor. For diesel til motorer og turbiner benyttes faktorer gitt i tillatelse til utslipp av klimavotepiktige utslipp.

Tabell 25 viser utslippsdata for 2019 for Skarv FPSO.

For rapportering av NO_x-utslipp er PEMS lagt til grunn for hele 2019. PEMS ble innført fra og med 1.august 2016.

Energibruk (innfyrt) på Skarv FPSO var 1 912 420 MWh i 2019.

7.1 Forbrenningsprosesser

Kilder for utslipp til luft relatert til forbrenningsprosesser er:

- Turbiner (dual fuel)
- Fakkell
- Dieselmotorer på Skarv
- Dieselmotorer på rigg

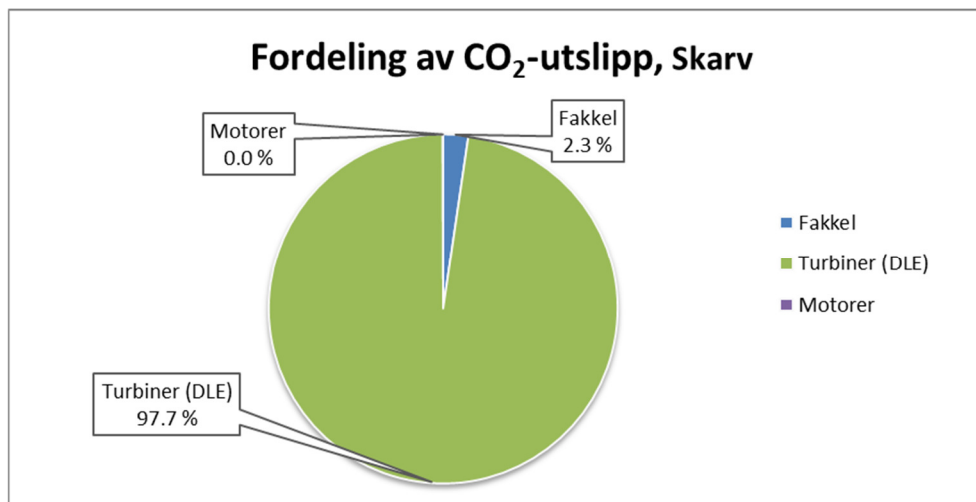
Utslippsfaktorene benyttet er:

Turbin	Fuel type	CO ₂ Factor Gas (Tonn/Sm ³)	CO ₂ Factor Diesel (Tonn/kg)	NO _x Factor Gas (kg/Sm ³)	NO _x Factor Diesel (kg/kg)	CH ₄ Factor Gas (kg/Sm ³)	NMVOC Factor Gas (kg/Sm ³)	NMVOC Factor Diesel (kg/kg)	SO _x Factor Diesel (kg/kg)
	DIESEL		0,0016		PEMS			0,000015	0,003
	GAS	0,002179		PEMS		0,001	0,00024		

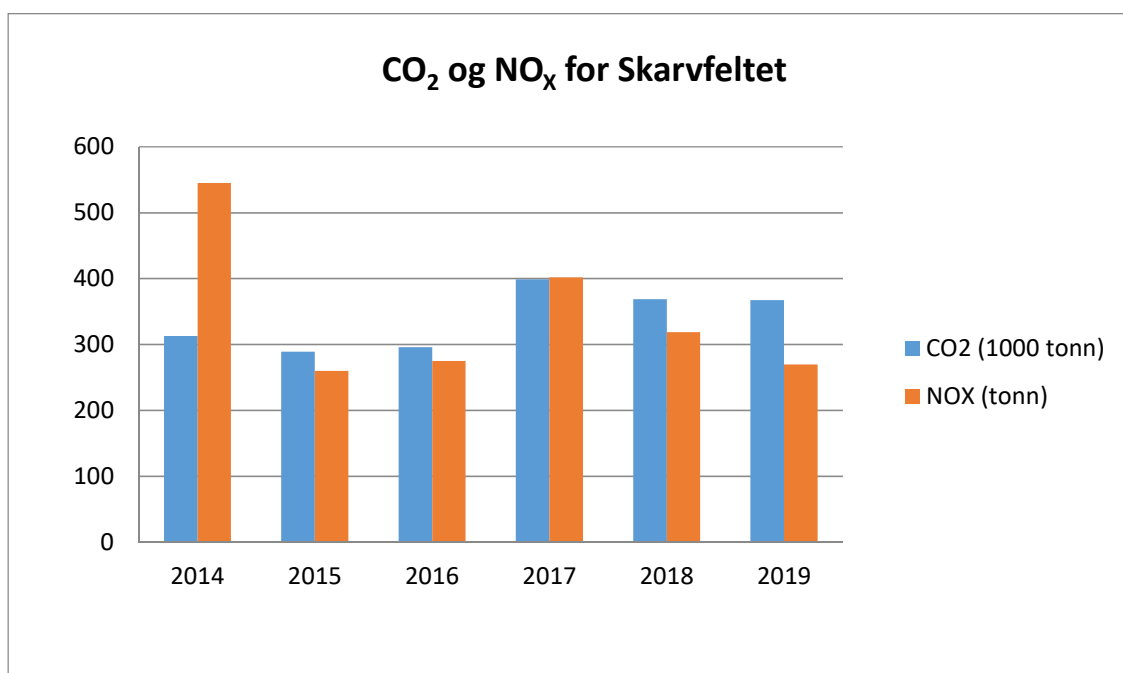
LP Fakkell	CO ₂ Factor (kg/Sm ³)	NO _x Factor (kg/Sm ³)	CH ₄ Factor (kg/Sm ³)	NMVOC Factor (kg/Sm ³)
	3.9488	0,00140	0,0002	0,00006

HP Fakkell	CO ₂ Factor (kg/Sm ³)	NO _x Factor (kg/Sm ³)	CH ₄ Factor (kg/Sm ³)	NMVOC Factor (kg/Sm ³)
	2.2266	0,00140	0,0002	0,00006

Dieselmotorer på Skarv	Fuel type	CO ₂ Factor Diesel (Tonnes/kg)	NO _x Factor Diesel (kg/kg)	CH ₄ Factor Diesel (kg/kg)	NMVOC Factor Diesel (kg/kg)	SO _x Factor Diesel (kg/kg)
	Diesel	0,00316785	0,053	0	0,000030	0,003
Dieselmotorer på rigg	Diesel	0,00316785	0.043	0	0,000030	0,003



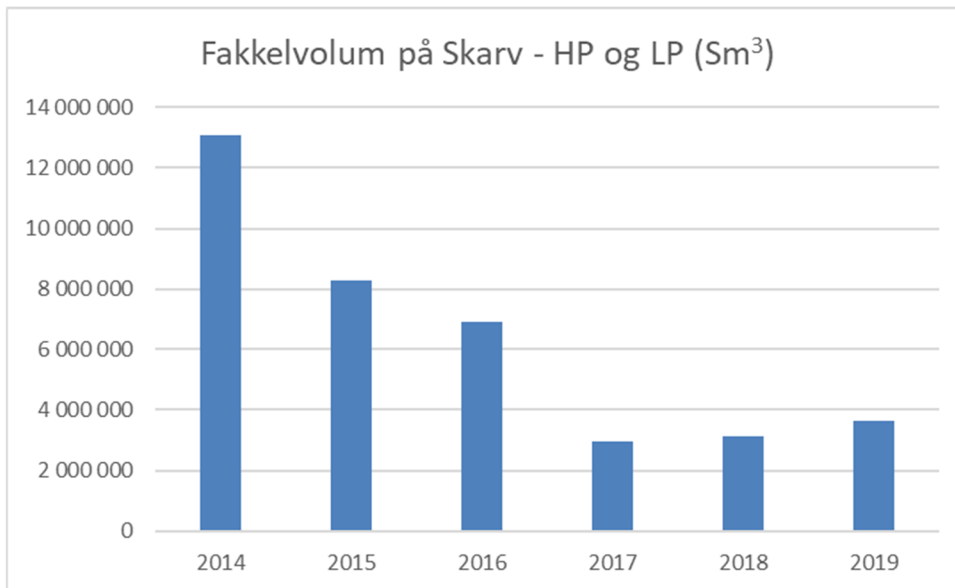
Figur 6 – Fordeling av CO₂ utslipp per kilde.



Figur 7 – Historisk utvikling i utslipp av CO₂ og NO_x fra Skarvfeltet

Brenngassforbruket er uendret fra 2018 til 2019, dette er oppnådd med målrettet energistyring. Dieselforbruket på Skarv er lavt. CO₂ utslippet på Skarv var 367 000 tonn i 2019 mot 369 000 tonn i 2018. Det er gjennomført to større energisparetiltak i 2019 som til sammen sparer årlige utslipp på ca. 22 000 tonn CO₂.

Faklingen har blitt betydelig redusert på Skarv siden omlegging fra metanol til MEG som hydratinhibitor. Et lavt nivå er etablert. Det er en mindre økning fra 2018 til 2019 som skyldes en større avbruddsfaklingshendelse i april 2019. Historisk utvikling er vist i Figur 8.



Figur 8 – Historisk utvikling av faklingen på Skarv fra 2014 til 2019.

Tabell 23 - EEH tabell 7.1 Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger

Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm3]	CO ₂ [tonn]	NO _x [tonn]	nmVOC [tonn]	CH ₄ [tonn]	SO _x [tonn]	PCB [kg]	PAH [kg]	Dioksiner [kg]
Fakkell	0	3 628 420	8 410	5.08	0.22	0.87	0.00	0.00	0.00	0.000000
Turbiner (DLE)	341	162 509 917	355 141	258.21	39.00	147.88	0.95	0.00	0.00	0.000000
Turbiner (SAC)										
Turbiner (WLE)										
Motorer	38	0	120	2.01	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00	0.000000
Fyrte kjeler										
Brønntest										
Brønnopprensning										
Avblødning over brennerbom										
Andre kilder										
Sum alle kilder	379	166 138 337	363 671	265.29	39.22	148.75	1.06	0.00	0.00	0.000000

Tabell 24 - EEH tabell 7.2 Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på mobile innretninger

Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm3]	CO ₂ [tonn]	NO _x [tonn]	nmVOC [tonn]	CH ₄ [tonn]	SO _x [tonn]	PCB [kg]	PAH [kg]	Dioksiner [kg]
Fakkell										
Turbiner (DLE)										
Turbiner (SAC)										
Turbiner (WLE)										
Motorer	1 053	0	3 335	4.54	5.26	0.00	1.05	0.00	0.00	0.000000
Fyrte kjeler										
Brønntest										
Brønnopprensning										
Avblødning over brennerbom										
Andre kilder										
Sum alle kilder	1 053	0	3 335	4.54	5.26	0.00	1.05	0.00	0.00	0.000000

7.2 Utslipp ved lagring og lasting av olje

Produsert olje lagres i lastetanker og lastes til tankbåt for transport videre. Tabell 26 viser utslipp av VOC fordelt på CH₄ (metan) og nmVOC (flyktige forbindelser som ikke er metan) forbundet med lasting av råolje fra Skarv i 2018.

Skarv har 17 cargotanker og en lagringskapasitet på ca. 135 000 m³. Det er installert VOC-gjenvinningsystem for å redusere utslipp til luft ved lagring av olje. Systemet benytter enten HC-gass eller inertgass som teppegass i lagertankene.

Det er rapportert 100% designvirkningsgrad og 100% regularitet på VOC-anlegget i dette kapitlet i 2018. Under 7.3 Diffuse utslipp og kaldventilering er nedetid på VOC anlegget tatt med i kilden «Common Measured Vent». Utslipet av henholdsvis metan og VOC fra denne kilden var 6.4 tonn og 3.6 tonn i 2019.

Ved lasting av olje til tankbåt vil det alltid være noe utslipp av flyktige forbindelser. Skarv er medlem i Industrisamarbeidsorganisasjonen VOCIC, som sender egen rapport til Miljødirektoratet. Rapporterte data for utslipp til luft fra lagring og lasting av olje i Tabell 26 er basert på tall fra VOCIC for hele året under ett. Tall rapportert her kan avvike noe fra VOCIC sin rapport på grunn av avrundinger.

Tabell 25 – EEH Tabell 7.4: Utslipp ved lagring og lasting av olje

Type	Totalt volum [Sm ³]	Utslipps-faktor CH ₄ [kg/Sm ³]	Utslipps-faktor nmVOC [kg/Sm ³]	Utslipp CH ₄ [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]	Teoretisk utslipps-faktor uten tiltak [kg/Sm ³]	Teoretisk nmVOC utslipp uten gjenvinnings-tiltak [tonn]	Teoretisk nmVOC utslipps-reduksjon uten gjenvinnings-tiltak [%]
Lasting	1 261 262	0.05	0.39	66.00	491.00	0.68	858.00	42.77
Lagring	1 261 262	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20	1 513.51	100.00
Sum				66.00	491.00			

7.3 Diffuse utslipp og kaldventilering

Beregningen er basert på nye metoder i henhold til metanprosjektet og håndbok for kvantifisering av direkte metan- og nmVOC-utslipp.

Tabell 26 - EEH tabell 7.3 Diffuse utslipp og kaldventilering

Innretning	Utslipp CH4 [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]
SKARV FPSO	44.01	19.55
SUM	44.01	19.55

7.4 Bruk og utslipp av gass-sporstoffer

Ikke aktuelt i 2019

8 Utsiktede utslipp

8.1 Utsiktede utslipp til sjø

Det var ikke vært utsiktede utslipp av råolje eller kjemikalier til sjø fra Skarv FPSO eller Deepsea Stavanger i 2019. Aker BP bruker Synergi som hendelsesdatabase.

8.2 Utsiktede utslipp til luft

Påfylling av F-gasser rapporteres som utsiktede utslipp.

Tabell 27 - EEH tabell 8.4 - Oversikt over utsiktede utslipp til luft

Type gass	Antall hendelser	Mengder [kg]
R-134a	1	1
R-407c	1	107
Sum	2	108

9 Avfall

Alt avfall som genereres på Skarvfeltet sendes til Sandnessjøen. Næringsavfall og farlig avfall blir håndtert av SAR Gruppen.

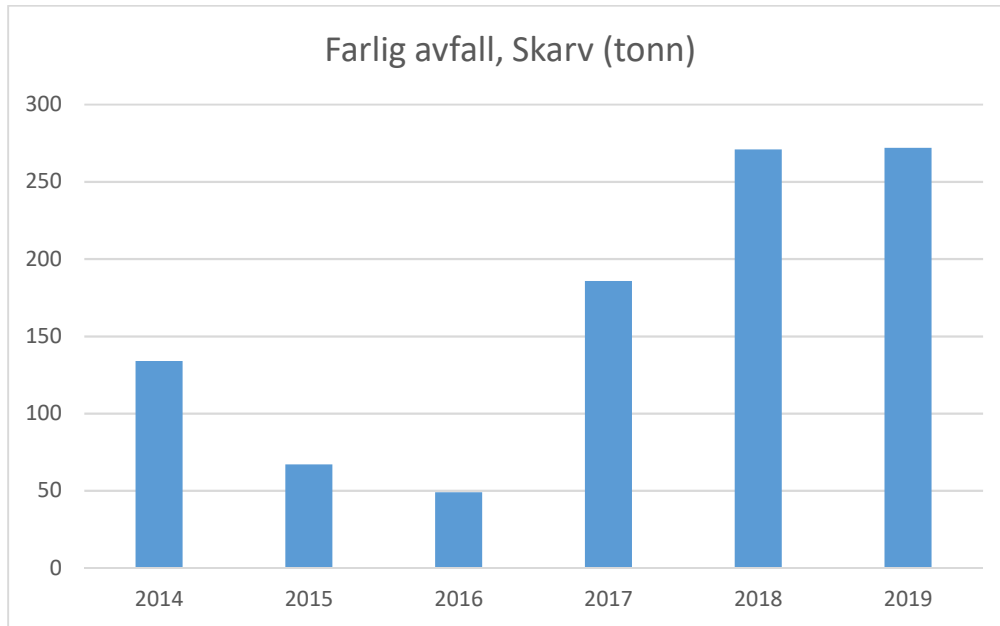
9.1 Farlig avfall

Mengde levert farlig avfall er tilnærmet uendret fra 2018 til 2019, begge årene er det brønnoperasjoner som trekker mengden opp.

Figur 9 viser historisk utvikling for farlig avfall.

Tabell 28 - EEH tabell 9.1 - Farlig avfall

Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoffnr.	Tatt til land [tonn]
Annet	Litiumbatterier kun farlige	16 02 13	7094	0.08
Annet avfall	Rengjøringsmidler	07 06 01	7133	0.36
Batterier	Blyakkumulatorer	16 06 01	7092	0.07
Batterier	Kadmiumholdige batterier	16 06 02	7084	0.08
Batterier	Småbatterier	20 01 33	7093	0.12
Blåsesand	Slagg, støv, flygeaske, katalysatorer, blåsesand mm	12 01 16	7096	41.98
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	13 08 99	7143	57.35
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 72	7143	11.64
Borerelatert avfall	Oljebasert borevæske	16 50 71	7142	54.15
Borerelatert avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	13 08 02	7031	23.76
Borerelatert avfall	Vannbasert borevæske som inneholder farlige stoffer	16 50 73	7144	30.86
Kjemikalier	Organisk avfall uten halogen	15 01 10	7152	0.38
Kjemikalier	Organisk avfall uten halogen	16 05 08	7152	0.98
Kjemikalier	Surt organisk avfall	16 05 08	7134	0.01
Lysstoffrør	Lysstoffrør	20 01 21	7086	0.07
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen	14 06 03	7042	0.15
Maling, alle typer	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	08 01 11	7051	1.87
Oljeholdig avfall	Drivstoff og fyringsolje	13 07 03	7023	0.97
Oljeholdig avfall	Olje- og fettavfall	12 01 12	7021	0.05
Oljeholdig avfall	Oljeemulsjoner, sloppvann	16 10 01	7030	27.06
Oljeholdig avfall	Oljefiltre	15 02 02	7024	0.05
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	13 08 99	7022	1.42
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	15 02 02	7022	9.15
Oljeholdig avfall	Spillolje, ikke refusjonsberettiget	13 08 99	7012	8.71
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0.15
Tankvask-avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	0.55
Sum				272.01



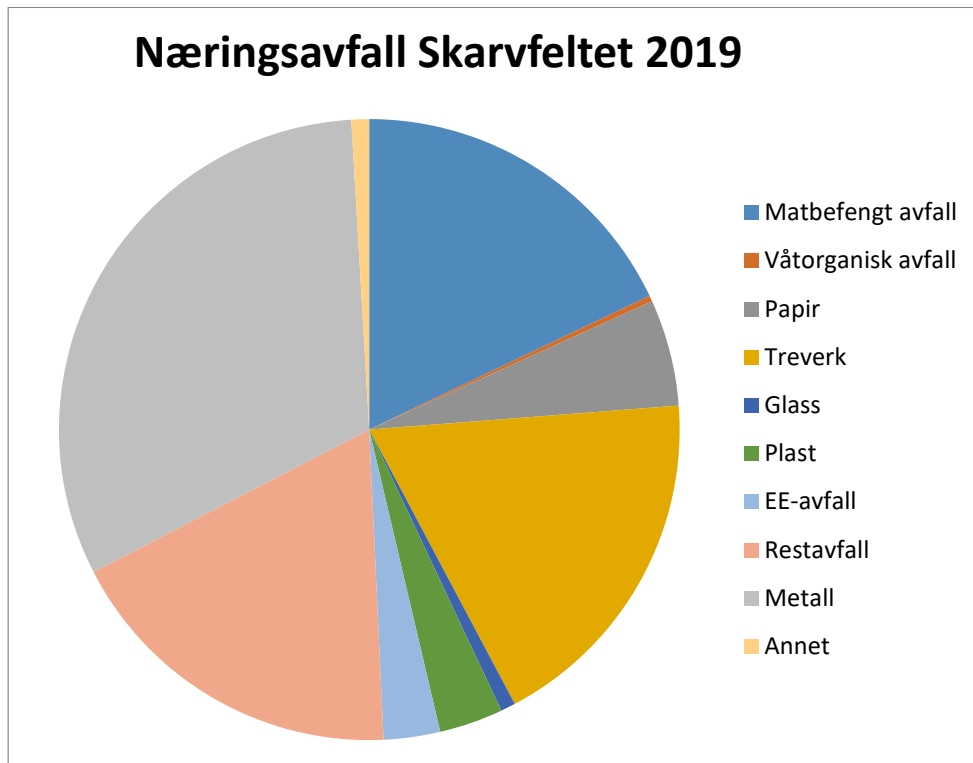
Figur 9 - Historisk utvikling farlig avfall

9.2 Kildesortert avfall

Mengden næringsavfall fra Skarvfeltet har de siste årene variert i området 140 til 220 tonn.

Tabell 29 - EEH tabell 9.2 Kildesortert vanlig avfall

Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	32.44
Våtorganisk avfall	0.56
Papir	10.06
Papp (brunt papir)	
Treverk	33.46
Glass	1.40
Plast	6.01
EE-avfall	5.31
Restavfall	32.89
Metall	57.33
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	1.68
Sum	181.14



Figur 10 – Fordeling av næringsavfall, 2019.

10 Vedlegg

10.1 Tabeller

Tabell 30 - EEH-tabell 10.1.b Skarv FPSO/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	8 218.18	0.00	8 218.18	7.73	0.06
Februar	5 683.88	0.00	5 683.88	7.34	0.04
Mars	7 848.14	0.00	7 848.14	4.82	0.04
April	10 221.39	0.00	10 221.39	8.95	0.09
Mai	8 045.35	0.00	8 045.35	8.32	0.07
Juni	11 092.46	0.00	11 092.46	10.77	0.12
Juli	11 832.93	0.00	11 832.93	9.13	0.11
August	9 885.49	0.00	9 885.49	8.71	0.09
September	8 960.39	0.00	8 960.39	6.37	0.06
Oktober	10 974.87	0.00	10 974.87	9.04	0.10
November	9 757.69	0.00	9 757.69	9.44	0.09
Desember	9 875.48	0.00	9 875.48	5.51	0.05
Sum	112 396.24	0.00	112 396.24	8.17	0.92

Tabell 31 - EEH-tabell 10.1c: SKARV FPSO / Drenasje. 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	33.00	0.00	33.00	0.93	0.00
Februar	26.00	0.00	26.00	0.17	0.00
Mars	43.00	0.00	43.00	0.07	0.00
April	72.00	0.00	72.00	0.02	0.00
Mai	111.00	0.00	111.00	0.02	0.00
Juni	195.00	0.00	195.00	0.06	0.00
Juli	18.00	0.00	18.00	14.31	0.00
August	147.00	0.00	147.00	22.53	0.00
September	73.00	0.00	73.00	0.20	0.00
Oktober	367.00	0.00	367.00	0.17	0.00
November	288.00	0.00	288.00	4.01	0.00
Desember	160.00	0.00	160.00	3.21	0.00
Sum	1 533.00	0.00	1 533.00	3.50	0.01

Tabell 32 – EEH tabell 10.1a: Deepsea Stavanger / Drenasje. 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]
September	108.80	0.00	108.80	6.00	0.00
Oktober	217.60	0.00	217.60	6.00	0.00
November	155.05	0.00	155.05	7.89	0.00

Tabell 33 – EEH tabell 10.2a: DEEPSEA STAVANGER / A - Bore- og brønnkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Baracide W-960	Nei	01 - Biosid	0.56	0.00	0.00	Gul
BaraCor W-476	Nei	02 - Korrosjonshemmer	1.10	0.00	0.00	Gul
Oxygon	Nei	02 - Korrosjonshemmer	0.13	0.00	0.00	Gul
NF-6	Nei	04 - Skumdemper	0.20	0.00	0.00	Gul
Citric acid	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	1.53	0.30	0.00	Grønn
Lime	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0.20	0.00	0.00	Grønn
Soda ash	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0.89	0.27	0.00	Grønn
SODIUM BICARBONATE	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0.67	0.11	0.00	Grønn
Barite	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	945.02	214.77	0.00	Grønn
Potassium Chloride Brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	133.30	0.00	0.00	Grønn
Barazan	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	1.67	0.20	0.00	Grønn
Bentonite	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	31.31	4.09	0.00	Grønn
BARAKLEAN-926	Ja	20 - Tensider	2.00	0.00	0.00	Gul
Dextrid E	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	1.13	0.32	0.00	Grønn
Calcium Chloride Brine	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1.40	0.10	0.00	Grønn
CFR-8L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	3.70	0.00	0.00	Gul
EcoSpacer II	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0.44	0.18	0.00	Gul
ExpandaCem HT NS Blend	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	118.00	0.00	0.00	Grønn
ExpandaCem NS Blend	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	54.00	0.20	0.00	Grønn
HALAD-400L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	2.34	0.00	0.00	Gul
HR-5L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0.59	0.00	0.00	Grønn
Microsilica Liquid	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	11.90	0.00	0.00	Grønn
NF-6	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0.67	0.24	0.00	Gul
Baraklean Dual	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0.97	0.00	0.00	Gul
Sourscav	Nei	33 - H2S-fjerner	2.20	0.00	0.00	Gul
PAC-LE/PAC-L	Nei	37 - Andre	2.62	0.60	0.00	Grønn
SUGAR	Nei	37 - Andre	0.18	0.00	0.00	Grønn
Sum			1 318.70	221.38	0.00	

Tabell 34 - EEH-tabell 10.2b: SKARV FPSO / B - Produksjonskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Protectol(TM) GA 50	Nei	01 - Biosid	3.00	2.99	0.00	Gul
SCAL12504A	Nei	03 - Avleiringshemmer	19.95	19.84	0.00	Gul
OS2	Nei	05 - Oksygenfjerner	0.00	0.00	0.00	Grønn
MEG/Vann 80/20	Nei	07 - Hydrathemmer	677.82	673.00	0.00	Grønn
Emulsotron CC3309-G	Nei	15 - Emulsjonsbryter	13.38	0.53	0.00	Gul
Sum			714.16	696.35	0.00	

Tabell 35 - EEH-tabell 10.2c: SKARV FPSO / E - Gassbehandlingskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
TRIETYLENGLYCOL	Nei	08 - Gasstørkekjemikalier	16.00	14.40	0.00	Gul
Sum			16.00	14.40	0.00	

Tabell 36 - EEH-tabell 10.2d: SKARV FPSO / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MAR 71	Nei	01 - Biosid	0.01	0.00	0.00	Gul
KI-302C	Nei	02 - Korrosjonshemmer	0.06	0.00	0.00	Gul
TRIETYLENGLYCOL	Nei	09 - Frostvæske	5.90	0.00	0.00	Gul
Castrol Alpha SP 100	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0.00	0.00	0.00	Svart
Castrol Hyspin AWH-M 15	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0.02	0.02	0.00	Svart
Castrol Transaqua HT2-N	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	29.96	29.96	0.00	Rød
Castrol Alpha SP 100	Nei	12 - Friksjonsreducerende kjemikalier	5.34	0.01	0.00	Svart
Castrol BioStat 150	Nei	12 - Friksjonsreducerende kjemikalier	1.88	0.14	0.00	Svart
RE-HEALING™ RF1-AG, 1% FOAM CONCENTRATE	Nei	28 - Brannslukkekjemikalier	0.02	0.02	0.00	Gul
Sum			43.19	30.14	0.00	

Tabell 37 – EEH-tabell 10.2e: Deepsea Stavanger / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
ERIFON HD 603 HP (NO DYE)	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	3.19	3.19	0.00	Gul
PELAGIC STACK GLYCOL V3	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	5.58	5.58	0.00	Grønn
JET-LUBE® NCS-30ECF	Nei	23 - Gjengefett	0.00	0.00	0.00	Gul
Microsit Polar	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0.60	0.60	0.00	Gul
Sum			9.36	9.36	0.00	

Tabell 38 - EEH-tabell 10.3a: SKARV FPSO / BTEX. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Benzen	Intern metode M-047	HS/GC/MS	0.0100	14.8148	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	1 665.13
Etylbenzen	Intern metode M-047	HS/GC/MS	0.0200	0.3815	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	42.88
Toluen	Intern metode M-047	HS/GC/MS	0.0200	9.9768	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	1 121.35
Xylen	Intern metode M-047	HS/GC/MS		2.5377	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	285.23

Tabell 39 - EEH-tabell 10.3b: SKARV FPSO / Fenoler. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

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		10.7713	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	1 210.65
C2-Alkylfenoler	M-038	GC/MS		2.6778	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	300.98
C3-Alkylfenoler	M-038	GC/MS		1.0821	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	121.62
C4-Alkylfenoler	M-038	GC/MS		0.1880	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	21.13
C5-Alkylfenoler	M-038	GC/MS		0.0395	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	4.44
C6-Alkylfenoler	M-038	GC/MS		0.0001	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	0.01
C7-Alkylfenoler	M-038	GC/MS		0.0001	Intertek West Lab AS	2019-04-09	0.02
C8-Alkylfenoler	M-038	GC/MS		0.0003	Intertek West Lab AS	2019-04-09	0.03
C9-Alkylfenoler	M-038	GC/MS		0.0001	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	0.02
Fenol	M-038	GC/MS	0.0010	24.1233	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	2 711.37

Tabell 40 - EEH-tabell 10.3c: SKARV FPSO / Olje i vann. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Olje i vann (Installasjon)	M-039 / Mod. NS-EN ISO 9377- 2 / OSPAR 2005-15	GC/FID	0.4000	6.2418	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	701.55

Tabell 41 - EEH-tabell 10.3d: SKARV FPSO / Organiske syrer. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Butansyre	Intern metode M-047	HS/GC/MS	2.0000	6.7175	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	755.03
Eddiksyre	Intern metode M-047	HS/GC/MS	2.0000	135.1351	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	15 188.67
Maursyre	K-160	IC	2.0000	1.0000	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	112.40
Naftensyrer				2.7799			312.45
Pentansyre	Intern metode M-047	HS/GC/MS	2.0000	1.4894	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	167.40
Propionsyre	Intern metode M-047	HS/GC/MS	2.0000	18.0659	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	2 030.54

Tabell 42 - EEH-tabell 10.3e: SKARV FPSO / PAH-Forbindelser. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Acenaften	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0.0000	0.0011	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	0.13
Acenaftylen	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0.0000	0.0001	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	0.01
Antrasen	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0.0000	0.0001	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	0.01
Benzo(a)antrasen	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0.0000	0.0000	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	0.00
Benzo(a)pyren	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0.0000	0.0000	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	0.00
Benzo(b)fluoranten	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0.0000	0.0000	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	0.01
Benzo(g,h,i)perylene	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0.0000	0.0000	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	0.00
Benzo(k)fluoranten	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0.0000	0.0000	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	0.00
C1-Fenantren	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0.0000	0.0092	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	1.03
C1-dibenzotiofen	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0.0000	0.0064	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	0.72
C1-naftalen	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0.0000	0.3615	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	40.63
C2-Fenantren	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0.0000	0.0102	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	1.14
C2-dibenzotiofen	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0.0000	0.0065	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	0.73
C2-naftalen	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0.0000	0.1712	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	19.25
C3-Fenantren	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0.0000	0.0024	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	0.27
C3-dibenzotiofen	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0.0000	0.0001	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	0.02

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
C3-naftalen	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0.0000	0.1409	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	15.84
Dibenz(a,h)antrasen	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0.0000	0.0000	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	0.00
Dibenzotiofen	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0.0000	0.0040	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	0.45
Fenantren	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0.0000	0.0083	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	0.94
Fluoranten	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0.0000	0.0001	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	0.01
Fluoren	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0.0000	0.0089	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	1.00
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0.0000	0.0000	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	0.00
Krysen	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0.0000	0.0001	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	0.01
Naftalen	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0.0000	0.3603	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	40.50
Pyren	M-036 / ISO28540:2011	GC/MS	0.0000	0.0002	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	0.02

Tabell 43 - EEH-tabell 10.3f: SKARV FPSO / Tungmetaller. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Arsen	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	ICP-MS	0.0010	0.0006	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	0.06
Barium	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	ICP-MS	0.0100	88.9000	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	9 992.02
Bly	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	ICP-MS	0.0003	0.0001	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	0.01
Jern	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	ICP-MS	0.0200	4.3372	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	487.48
Kadmium	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	ICP-MS	0.0002	0.0001	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	0.01
Kobber	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	ICP-MS	0.0005	0.0120	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	1.35
Krom	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	ICP-MS	0.0004	0.0002	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	0.02
Kvikksølv	M-020/Mod. NS-EN1483	FIMS	0.0001	0.0004	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	0.04
Nikkel	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	ICP-MS	0.0015	0.0010	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	0.11
Zink	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	ICP-MS	0.0040	0.0326	Intertek West Lab AS	2019-10-05, 2019-04-09	3.67