

Utslippsrapport for Skarvfeltet 2016



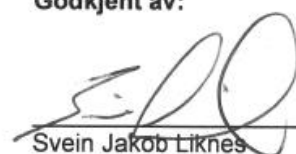
Versjonsnummer: 1

Utgivelsesdato: 15. mars 2017

Utarbeidet av:

Godkjent av:


Kristin Ravnås
Senior HSE prof – Ext. Environment
Aker BP ASA


Svein Jakob Likhnes
VP Operations North
Aker BP ASA

Generell informasjon

Denne utslippsrapporten omfatter utslipp til luft og sjø fra Skarvfeltet for 2016.

Ansvarlig for utgivelsen er Aker BP ASA. Kontaktperson er Miljørådgiver Kristin Ravnås (tlf 93482486, kristin.ravnas@akerbp.com).

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 og har en forventet levetid på 25 år.

Med virkning fra 1. oktober 2016 skiftet Det norske oljeselskap ASA (Det norske) navn til Aker BP ASA. Samtidig ble BP Norge AS et datterselskap av Aker BP. Med virkning fra 1. desember 2016 er BP Norge AS integrert i Aker BP.

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	5
1.1	Feltets status	5
1.2	Gjeldende utslippstillatelser og avvik	9
1.3	Kjemikalier som er prioritert for utfasing	9
1.4	Status for nullutslippsarbeidet	11
1.5	Miljøprosjekter / forskning og utvikling	12
1.5.1	Energistyring	12
1.6	Aktive brønner	12
2	Utslipp fra boring	13
2.1	Boring med vannbasert borevæske	13
2.2	Boring med oljebasert borevæske	13
3	Utslipp av oljeholdig vann	14
3.1	Olje-/vannstrømmer og renseanlegg	14
3.1.1	Utslppsstrømmer og vannbehandling	14
3.1.2	Analyse og prøvetaking av vann til utslipp	15
3.1.3	Omregningsfaktor	15
3.1.4	Usikkerhet i vanndata	15
3.2	Utslipp av olje	17
3.3	Utslipp av forbindelser i produsertvann	17
3.3.1	Mengde løste komponenter i produsertvann	18
4	Bruk og utslipp av kjemikalier	22
4.1	Samlet forbruk og utslipp	22
4.2	Bore og brønnskjemikalier (Bruksområde A)	23
4.3	Produksjonskjemikalier (Bruksområde B)	23
4.4	Rørledningskjemikalier (Bruksområde D)	23
4.5	Gassbehandlingskjemikalier (Bruksområde E)	24
4.6	Hjelpekjemikalier (Bruksområde F)	25
4.6.1	Lukket system	26
5	Evaluerings av kjemikalier	27
5.1	Oppsummering av kjemikalier	27
6	Bruk og utslipp av miljøfarlig forbindelser	30
6.1	Miljøfarlige forbindelser som tilsetninger i produkter	30
6.2	Miljøfarlige forbindelser som forurensing i produkter	30
7	Utslipp til luft	31
7.1	Forbrenningsprosesser	31
7.2	Utslipp ved lagring og lasting av olje	33
7.3	Diffuse utslipp og kaldventilering	35
7.4	Bruk og utslipp av gassporstoffer	35
8	Utsiktede utslipp	36
9	Avfall	39
9.1	Farlig avfall	39
9.2	Kildesortert vanlig avfall	40
10	Vedlegg	42
10.1	Tabeller	42
10.2	Oversikt over tabeller:	54
10.3	Oversikt over figurer	55

1 Innledning

Denne utslippsrapporten omfatter utslipp til luft og sjø, samt avfallshåndtering fra Skarvfeltet. 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.

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. Boring startet første kvartal i 2010 og ble avsluttet i 2013. Tabell 1 viser eierandeler på feltet og Tabell 2 viser en oversikt over gjenværende ressurser på feltet, mens status for forbruk og produksjon i 2014 er vist i Tabell 3 og Tabell 4. Skarvfeltet kom i produksjon i desember 2012 og har en forventet levetid på 25 år.

Med virkning fra 1. oktober 2016 skiftet Det norske oljeselskap ASA (Det norske) navn til Aker BP ASA. Samtidig ble BP Norge AS et datterselskap av Aker BP. Med virkning fra 1. desember 2016 er BP Norge AS integrert i Aker BP.

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

Figur 1 og Figur 2 viser prognoser for produksjon av henholdsvis olje og gass. Figur 3 og Figur 4 viser prognoser for utslipp til henholdsvis luft og sjø. Prognoser er hentet fra RNB2017 (revidert nasjonalbudsjett).

Det har vært en lengre periode med planlagt produksjonsstans i september 2016. Produksjon i 2016 er oppgitt i Tabell 4.

I løpet av 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 innløpsstrykk. Formålet med endringen er å opprettholde høy gassproduksjon. Brønnene på Skarv A ble lagt over på lavtrykksproduksjon i november, og Idun-brønnene fulgte i desember. Lavtrykksproduksjon endrer kraftbehovet og utslipp til luft vil påvirkes av denne endringen.

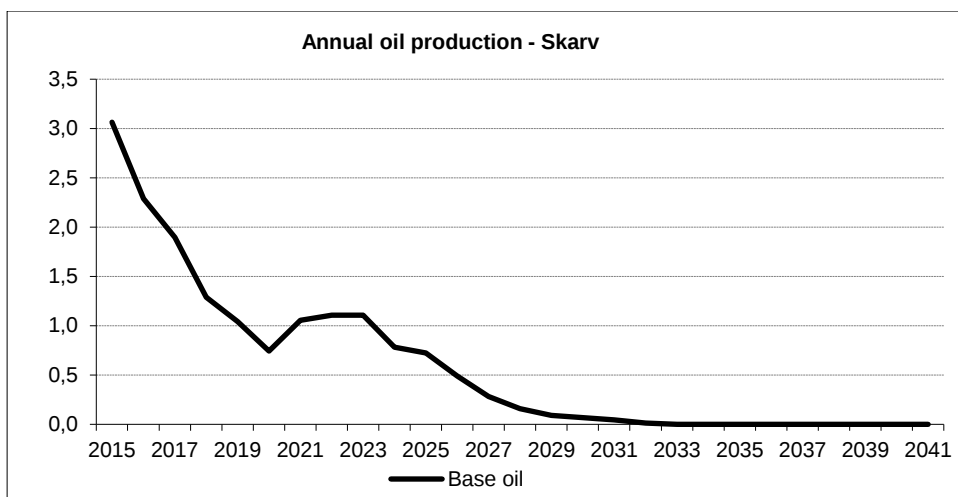
Det er gjennomført beredskapsøvelser på Skarvfeltet i 2016.

Tabell 1 - Eierandeler på Skarvfeltet

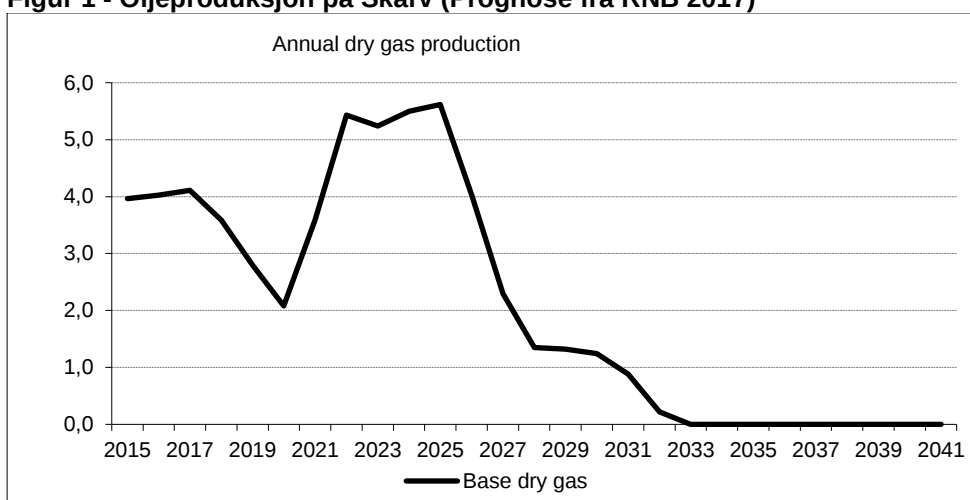
Operatør/partner Skarv	Eierandel
Aker BP AS (operatør)	23,84 %
Statoil Petroleum AS	36,17 %
DEA Norge AS	28,08 %
PGNiG Upstream International AS	11,92 %

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

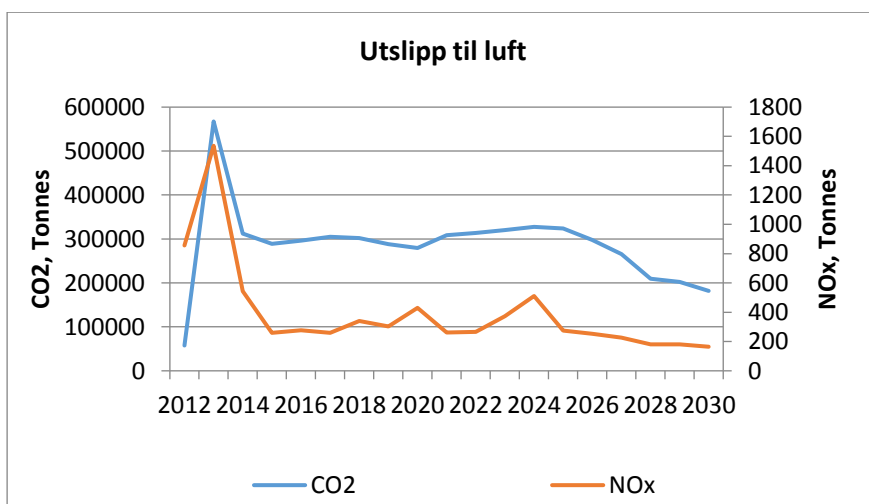
Opprinnelig utvinnbare reserver Skarv				Gjenværende reserver Skarv			
Olje [mill Sm3]	Gass [mrd Sm3]	NGL [mill tonn]	Kondensat [mill Sm3]	Olje [mill Sm3]	Gass [mrd Sm3]	NGL [mill tonn]	Kondensat [mill Sm3]
17,9	43,80	5,00	0.00	9,3	33,2	3,8	0.00



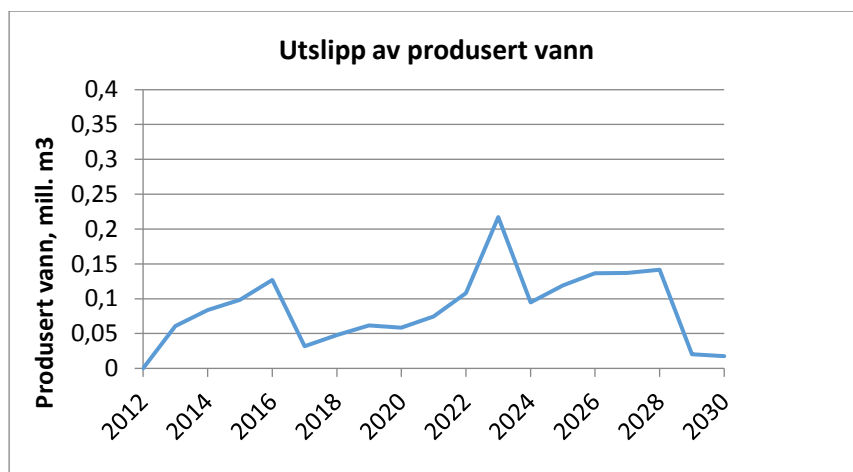
Figur 1 - Oljeproduksjon på Skarv (Prognose fra RNB 2017)



Figur 2 - Gassproduksjon på Skarv (Prognose fra RNB 2017)



Figur 3 - Historiske utslipp av CO2 og NOx, samt prognoser for kommende år (RNB2017)



Figur 4 -Historiske data samt prognoser for utslipp av produsert vann (RNB2017)

Tabell 3 -EEH Tabell 1.2 Status forbruk

Måned	Injisert gass [Sm3]	Injisert vann [Sm3]	Brutto faklet gass [Sm3]	Brutto brenngass [Sm3]	Diesel [l]
Januar	174 120 888		0	11 049 752	200 000
Februar	171 629 936		18 354	10 332 214	0
Mars	187 564 701		21 971	11 124 818	0
April	152 390 814		1 073 829	9 442 095	600 000
Mai	179 555 465		120 199	10 890 349	0
Juni	183 701 400		314 878	10 794 151	0
Juli	178 839 774		467 938	10 854 883	250 000
August	144 268 780		649 220	9 074 654	0
September	50 545 111		1 520 833	3 303 949	830 000
Oktober	176 065 655		405 894	10 331 863	0
November	186 482 172		410 041	12 349 654	250 000
Desember	173 522 596		940 400	15 290 111	0
Sum	1 958 687 292		5 943 557	124 838 493	2 130 000

Tabell 4 - EEH 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]
Januar	230 823	230 823			594 408 479	378 031 133	9 015
Februar	213 208	213 208			570 451 153	358 568 677	8 578
Mars	230 239	230 239			633 801 042	402 772 028	10 677
April	193 987	193 987			512 443 084	326 358 354	6 431
Mai	207 184	207 184			585 752 845	367 434 941	8 520

Juni	209 778	209 778			604 823 733	379 952 933	11 459
Juli	211 170	211 170			609 927 185	387 324 855	18 412
August	170 839	170 839			502 303 697	324 856 769	14 462
Septemb er	66 427	66 427			156 388 510	93 521 937	3 445
Oktober	190 549	190 549			512 908 819	300 450 469	14 874
Novembe r	190 308	190 308			582 987 963	355 757 809	12 350
Desembe r	184 272	184 272			597 666 157	379 729 446	9 806
Sum	2 298 784	2 298 784			6 463 862 667	4 054 759 351	128 029

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	Dato	Overskrift
2016/2945	28.10.2016	Tillatelse for produksjon og drift på Skarvfeltet
2013/714	23.09.2015	Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser på Skarv

Utsiktede utslipp er inkludert i kapittel 8.

1.3 Kjemikalier som er prioritert for utfasing

Tabell 6 - Oversikt over kjemikalier prioritert for substitusjon

Nedenfor gis det en status på substitusjon av kjemikalier som er brukt i 2016 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.

Kjemikalie for substitusjon (Handelsnavn)	Miljødir. Farge-klasse	Kommentar	Nytt kjemikalie (Handelsnavn)	Status
Castrol Alpha SP 100	svart	Castrol Alpha SP100 inneholder 2,1% svart komponenter og brukes i lukket system. Produktet erstattet Castrol Biostat SP150 i 2014.	Ingen alternativer identifisert	Ikke bestemt
Castrol Transaqua HT-2	rød	Castrol Transaqua HT-2 benyttes som hydraulikk væske i subseasystemet. Den røde komponenten utgjør 0,004 % av det totale produktet. Det er identifisert et gult produkt som nå er kvalifisert for substitusjon. Substitusjon er planlagt gjennomført med etterfylling, og forventet oppstart er først halvdel i 2017.	Transaqua HT2-N (gult alternativ)	Substitusjon planlagt gjennomført i 2017
Castrol Biostat 150	svart	Smøreolje som brukes som tetningsolje på thrustere. Produktet er nødvendig for å opprettholde drift på Skarv FPSO. Biostat 150 er valgt fordi det er det miljømessig beste alternativet. Det er innført tiltak for å redusere utslipp av produktet.	Ingen alternativer identifisert	Ikke fastsatt
"AFFF": - Arctic Foam 201 1% og Arctic Foam 203 3%	svart	AFFF er et beredskapskjemikalie og forbruk er derfor ikke regulert i rammetillatelsen. Produktene har svart miljøklassifisering. Aker BP har i 2016 avventet avklaring på korrosjonsrisiko for et rødt alternativ til AFFF som nylig er mottatt. Leverandøren har nylig utviklet ett gult produkt RTE- AG som skal testes hos underleverandør for sjekke ut viskositet og innblandingsnøyaktighet ila mai 2017.	Mulig gult alternativ identifisert RTE- AG, men ikke kvalifisert for substitusjon	Ikke fastsatt.
Hyspin AWH-M46	svart	Hydraulikk væske i cargo pumpesystem. Brukes i lukket system. 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. Utstysleverandør må eventuelt godkjenne byttet før substitusjon.	Biobar	Ikke fastsatt
Hyspin AWH-M15	svart	Hydraulikk væske i HPU remote kontroll system. Brukes i lukket system. 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. Utstysleverandør må eventuelt godkjenne byttet før substitusjon.	Biobar	Ikke fastsatt

Biotreat 7407 / EC6202A	gul	Etter EIF kjøring i 2014 bidro kjemikaliet 98,96 % til EIF verdien. Biotreat 7407 er i 2015 byttet med EC6202A i 2015, som er miljømessig likt. I løpet av 2015 ble det arbeidet med optimalisering av biosidbruk og ny EIF kjøring i 2015 viste betydelig reduksjon i EIF.	Alternativ ikke identifisert	Ikke fastsatt
-------------------------	-----	---	------------------------------	---------------

1.4 Status for nullutslippsarbeidet

Tabell 7 - Status for nullutslippsarbeidet

Tiltaksbeskrivelse	Status	Kommentar
Miljøstyringssystem iht ISO14001	Grønn	Miljøstyringssystemet er attestert iht kravene i miljø standarden ISO14001
Oppsamling av produsert oljeholdig sand eller kalk fra reservoaret.	Grønn	Evt. produksjon av sand vil kunne bli felt ut i separatorene. Dersom dette skulle skje vil det bli fraktet til land for behandling.
Utfasing av potensielt miljøskadelige kjemikalier	Grønn	Utfasingsarbeidet er oppsummert ovenfor.
Lukket fakkell	Grønn	Fakkelen på Skarv ble lukket i mai 2013.
Fakling og ventillering	Gul	Det ble i 2014 gjennomført en studie som viste potensial for å redusere fakling og ventillering av uforbrent gass på Skarv. Det har også i 2016 vært fokus på å redusere fakling og ventillering ved å optimalisere drift.
EIF> 10	Grønn	Tiltak innen biosidbruk i 2015 har gitt positivt utslag på resultater på EIF. Ved ny kjøring i 2015 var denne redusert til 29,2 som «time averaged EIF» iht OSPAR 2015.

Skarv har tidsintergrert EIF> 10 med bruk av nye OSPAR PNEC-verdier for naturlig forekommende stoffer, uten vekting og skulle således gjennomføre en teknologivurdering av produsert vann anlegget. EIF er 29, og det er tilsatte kjemikalier som bidrar til 94 % av EIF. Det ble i 2016 sendt en egen rapport om teknologivurdering for Skarv feltet.

Komponenter i produsert vann systemet som sikrer BAT.

1. Hoved separasjon.

- Installasjon av subsea choker og topside choker muliggjør drift med åpne topside choker som vil bidra til strømnig 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 strømnig $Q = 66.7 \text{ m}^3/\text{h}$ i hver av separatorene. Sand jetting system inkludert for rengjøring i tilfelle for sand akkumulering. Inlet separator 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 scaling og deoiler.

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

- 1 x 100% CFU installert med arrangement som sikrer
- CFU er plassert på høy elevasjon (Upper Process Deck) for å kunne drifte anlegget med lavest mulige driftstrykk ($P = 1 \text{ barg}$) 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 gass boble distribusjon sammen med innløpsarrangement formet som vorteks generator.

3. Sekundær separasjon – Produsert vann filtre.

- a) 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. PS85 er I tillegg spesielt brukbar til å fjerne emulsjoner.
- b) Produsert vann Caisson er designet for å slippe PW under hav overflaten som også vil gi noe absorpsjon av CH₄ og nmVOC I sjøvannet.

1.5 Miljøprosjekter / forskning og utvikling

1.5.1 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 på hver plattform (pumper, kompressorer, turbiner osv.) er identifisert, samt at det er etablert en «baseline» for energibruk på hver installasjon.

- Prosedyre for Energy Efficiency Management er implementert
- Signifikante energiforbrukere er definert på alle felt,
- Energiforbedringsmuligheter er kartlagt
- Fastsetting og oppfølging av KPI'er er implementert

I 2016 har en hatt fokus på redusert fakling ved oppstart og nedstengning av prosessanlegget.

1.6 Aktive brønner

Tabell 8 - Brønnstatus 2016

Innretning	Produsent	Gassinjektor	WAG ¹
Skarv	11	4	0

I tillegg pågår testproduksjon fra Snadd Nord, brønn A-01

¹ Water Alternating Gas

2 Utslipp fra boring

Det ble ikke boret på Skarvfeltet i 2016.

2.1 Boring med vannbasert borevæske

Tabell 9 - EEH tabell 2.1 Bruk og utslipp av vannbasert borevæske

NA

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

NA

2.2 Boring med oljebasert borevæske

Tabell 11 - EEH Tabell 2.3 Boring med oljebasert borevæske

NA

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

NA

3 Utslipp av oljeholdig vann

3.1 Olje-/vannstrømmer og renseanlegg

3.1.1 Utslippsstrømmer og vannbehandling

Utslipp av oljeholdig vann på Skarv kommer fra følgende kilder:

- Produsert vann
- Drenasje system for åpent avløpsvann

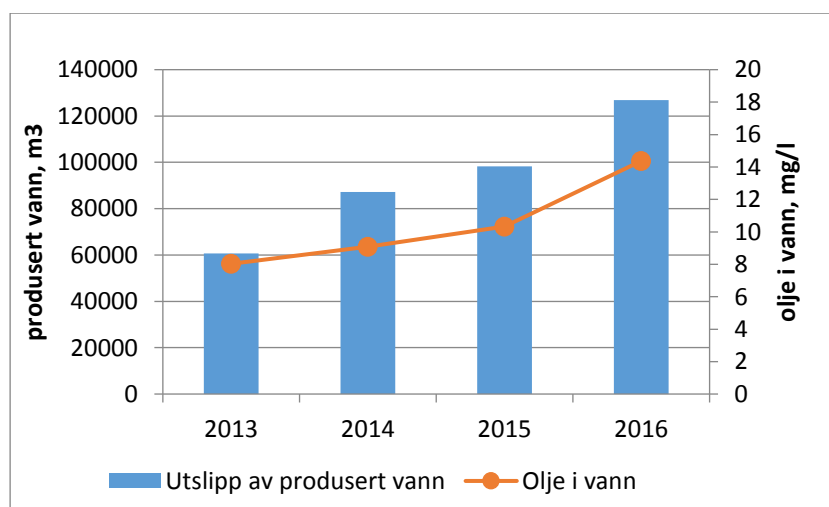
Renseanlegg for produsert vann består av hydroykloner og CFU (Compact flotation unit). Etter CFU'en kan vannet sendes til filtrering. Det er også mulig å gå utenom, og slippe ut vannet uten filtrering. I 2015 bidro varmetilførsel og stabil drift til å forbedre vannkvaliteten, slik at filter i mindre grad er benyttet. Filter brukes til å forbedre vannkvaliteten ved behov.

Metanol brukes for å forhindre hydratdannelse i rørledninger. Denne må vaskes ut av råoljen før denne blir transportert videre. Vaskevann for råolje ender til slutt i sloptank og kjøres inn i rensesystemet oppstrøms CFU. Mengde metanol brukt er rapportert i kapittel 4.

Drenasjevann blir samlet i to 50m³ tanker. En online olje i vann-måler er knyttet opp mot drenasjevann. Ved oppstart av produksjon i 2012 var Skarv FPSO underlagt Sjøfartsdirektoratets myndighet. Dette inkluderte krav om online måler og grenser for konsentrasjon av olje i drenasjevann til utslipp. I løpet av 2016 er flagget fjernet, og Skarv FPSO er ikke lenger underlagt Sjøfartsdirektoratet.

Innholdet av olje i vannet blir redusert så mye som mulig før utslipp. Gjennomsnittlige oljekonsentrasjonen i produsertvann var i 2016 14,2 mg/l. Tilsvarende verdi for 2015 var 10,3 mg/l. Perioden etter september 2016 bidrar sterkt til økning i konsentrasjon av olje i vann. Dette skyldes en kombinasjon av flere faktorer: Etter en planlagt 3 ukers stans i september var det en del oppstartsproblemer, og det tok tid å få normal drift av produsertvannssystemet igjen. I november ble det lagt om til lavtrykksproduksjon, og dette medførte en periode med justering av anlegg og drift for å tilpasse seg dette. I tillegg har testing av lavtrykksbrønner gitt utfordringer med vannkvaliteten.

Det har vært kontinuerlige utslipp av produsert vann i 2016. Det er nesten 30% økning i mengde produsert vann til sjø i 2016 sammenlignet med 2015, men produsert vann mengder fra Skarv FPSO er fortsatt å anse som lave. Vanngjennombrudd i en Idun-brønn har bidratt til økte mengder produsert vann i 2016. Figur 5 viser historisk utvikling av mengde produsert vann til utslipp og konsentrasjon av olje i vann per år, og Tabell 14 oppgir verdier for 2016.



Figur 5 - 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 etter filterpakken.

Det tas daglig komposittprøve basert på 5 prøvetakninger i døgnet.

Manuelle prøver tatt av laboratorieteknikker legges til grunn for rapportering av olje i vann innhold. Oljekonsentrasjon 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.

Det er gjennomført en verifikasjon av produsertvanns-prøvetaking og -analyse i 2016.

3.1.3 Omregningsfaktor

Siden produksjonsstart i 2013 er det brukt 3-månedlig faktor for olje i vann på Skarv. Korrelasjonsfaktor beregnes av Intertek West Lab og er basert på de 12 siste målinger av olje i vann ved GC og Arjay. Resultat funnet ved måling av olje i vann ved Arjay divideres med oppgitt faktor før rapportering. Tabell 13 gir oversikt over korrelasjonsfaktorer brukt i 2016.

Tabell 13 - Korrelasjonsfaktor

Gyldig fra	Faktor
22.10.2015	1,05
25.01.2016	1,01
08.04.2016	1,05
11.07.2016	1,02
19.10.2016	0,99

3.1.4 Usikkerhet i vanddata

Aker BP ASA 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-korreletert 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 gikk Aker BP i løpet av 2013 over til 3-månedlig korrelasjonsfaktor. 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 (ink. 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 Kompas 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 produsert vanns – absorpsjonsfilter. Det er implementert vedlikeholdsrutine for kalibrering av vannmengdemåler. Vannmengdemåler på Skarv FPSO ble byttet med ny måler under planlagt vedlikeholdsstans i september 2016.

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 %.

Usikkerhet for utslipp av radioaktive stoffer med produsert vann er beskrevet i egen rapport til Statens Strålevern.

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 olje

2013 var første år med utslipp av oljeholdig vann fra Skarv FPSO. Fra og med 2014 har det vært kontinuerlige utslipp av produsert vann. Det var 126 855 m³ vann som gikk til utslipp i 2016, noe som er en økning på 28% fra året før. Tabell 14 viser vann og olje-mengder til utslipp i 2016.

For di brønnene har forskjellig olje og gass-innhold vil brønnsammensetningen påvirke olje i vann-tallene. Mengden olje i produsert vann gikk litt opp da Tilje og Idun ble koblet på høsten 2014. Det er særlig perioden september-november som har bidratt til økte olje i vann til utslipp i 2016. Årsaken til dette er forklart i kapittel 3.1.1.

I 2016 er produksjonen av olje redusert sammenlignet med året før, mens gass-produksjonen har økt. Mengden produsert vann har også økt sammenlignet med 2015. Totalt er det sluppet ut 1,8 tonn olje til sjø fra Skarv FPSO i 2016, noe som er en økning på 77% fra året før. Både høyere olje i vann verdier og økte mengder produsert vann bidrar til økning i mengde olje til sjø i 2016.

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

Vanntype	Totalt vannvolum [m ³]	Midlere oljeinnhold [mg/l]	Olje til sjø [tonn]	Injisert vann [m ³]	Vann til sjø [m ³]	Eksportert prod vann [m ³]	Importert prod vann [m ³]
Produsert	126 855	14,15	1,80	0	126 855	0	0
Fortrengning							
Drenasje	304	0,94	0,00	0	304	0	0
Annet							
Sum	127 159	14,12	1,80	0	127 159	0	0

3.3 Utslipp av forbindelser i produsertvann

Miljøprøver for analyse av tungmetall og andre stoff i produsertvann ble foretatt i mars og oktober. Tre parallelle analyser skal ligge til grunn for konsentrasjonen. 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 produsert vann

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

Sammensetning av metaller og organiske forbindelser i produsert vann er avhengig av hvilken formasjon vannet kommer fra.

2013 var første året med produksjon på Skarv. Det var i 2013 kun periodevis utslipp av produsert vann, mens det fra og med 2014 har vært kontinuerlige utslipp. Mengden produsert vann på Skarv har økt hvert år siden oppstart av produksjon og økning i utslipp av komponenter via produsert vann er derfor forventet. I 2016 har utslipp av produsert vann økt med 28% sammenlignet med året før.

Historisk utvikling er vist i Figur 6.

Tabell 15 - EEH tabell 3.2 Utslipp av tungmetaller med produsert vann

Forbindels e	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Arsen	0,00	0,08
Barium	54,66	6 934,09
Jern	4,52	573,35
Bly	0,0001	0,02
Kadmium	0,0001	0,01
Kobber	0,01	0,76
Krom	0,001	0,09
Kvikksølv	0,001	0,12
Nikkel	0,002	0,28
Zink	0,69	87,21
Sum	59,88	7 596,00

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

Forbindels e	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Benzen	30,11	3 819,53
Toluen	23,58	2 991,09
Etylbenzen	1,08	137,21
Xylen	13,04	1 654,08
Sum	67,81	8 601,90

Tabell 17 - EEH tabell 3.3.b 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	0,45	56,74	JA		JA
C1-naftalen	0,37	46,62	JA		
C2-naftalen	0,16	19,71	JA		
C3-naftalen	0,13	15,94	JA		
Fenantren	0,01	1,08	JA		JA
C1-Fenantren	0,01	1,28	JA		
C2-Fenantren	0,02	1,91	JA		

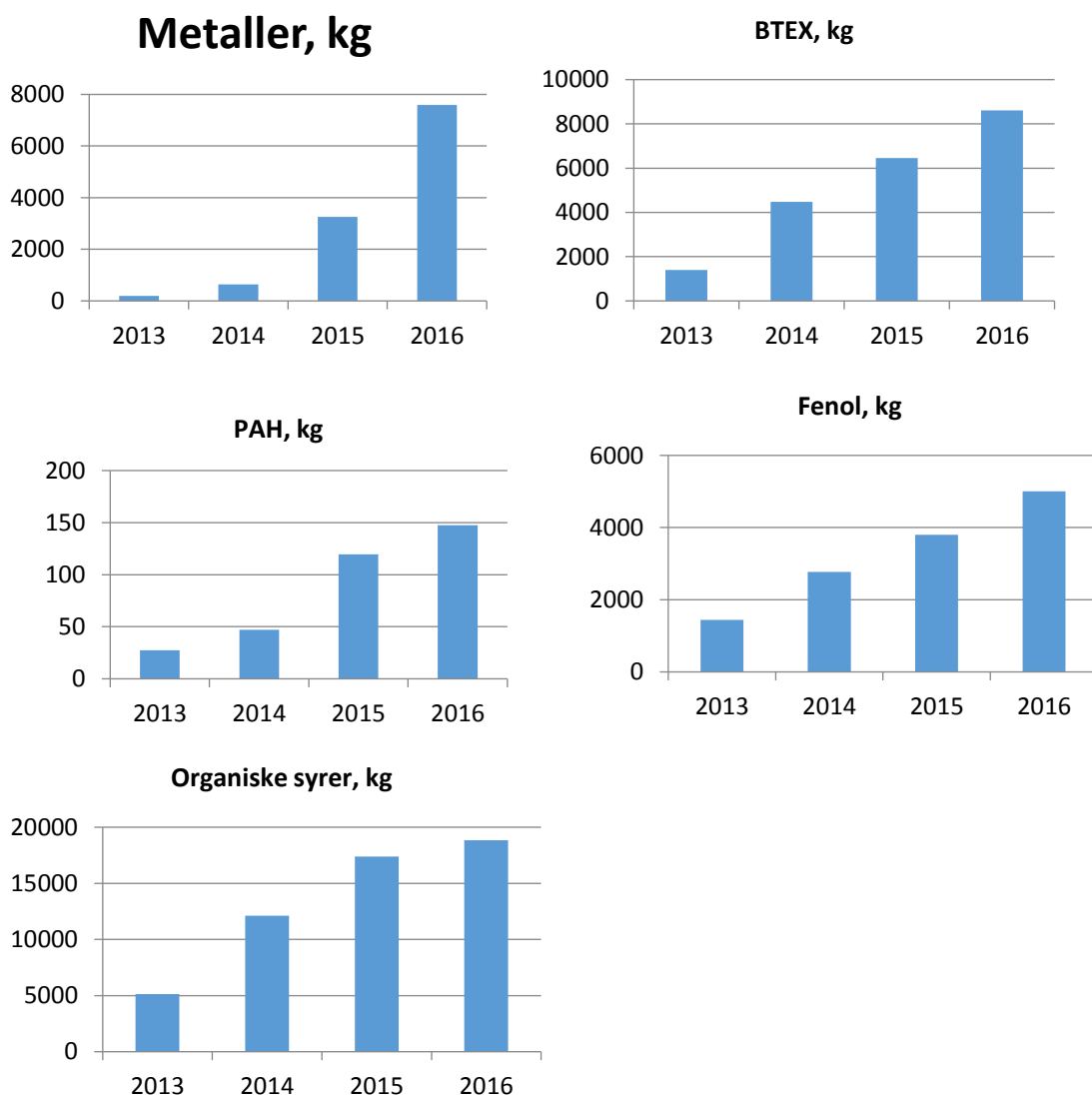
C3-Fenantren	0,003	0,44	JA		
Dibenzotiofen	0,003	0,43	JA		
C1-dibenzotiofen	0,01	0,87	JA		
C2-dibenzotiofen	0,01	1,07	JA		
C3-dibenzotiofen	0,0002	0,02	JA		
Acenaftilen	0,00066	0,08		JA	JA
Acenaften	0,00118	0,15		JA	JA
Antrasen	0,00003	0,00		JA	JA
Fluoren	0,00844	1,07		JA	JA
Fluoranten	0,00012	0,01		JA	JA
Pyren	0,00021	0,03		JA	JA
Krysen	0,00010	0,01		JA	JA
Benzo(a)antrasen	0,00002	0,003		JA	JA
Benzo(a)pyren	0,00001	0,001		JA	JA
Benzo(g,h,i)perylene	0,00003	0,004		JA	JA
Benzo(b)fluoranten	0,00007	0,01		JA	JA
Benzo(k)fluoranten	0,00001	0,001		JA	JA
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	0,00001	0,001		JA	JA
Dibenz(a,h)antrasen	0,00001	0,001		JA	JA
Sum	1,16	147,50	146,11	1,38	59,20

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

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Fenol	24,34	3 087,79
C1-Alkylfenoler	11,05	1 401,94
C2-Alkylfenoler	2,82	357,36
C3-Alkylfenoler	1,02	129,74
C4-Alkylfenoler	0,17	21,95
C5-Alkylfenoler	0,03	4,16
C6-Alkylfenoler	0,0002	0,02
C7-Alkylfenoler	0,0005	0,07
C8-Alkylfenoler	0,0001	0,01
C9-Alkylfenoler	0,0001	0,01
Sum	39,44	5 003,06

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

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Maursyre	1,00	126,86
Eddiksyre	110,14	13 971,54
Propionsyr e	23,25	2 949,36
Butansyre	10,62	1 346,80
Pentansyre	3,61	457,40
Naftensyrer		
Sum	148,61	18 851,95



Figur 6 - Historisk utvikling i utslipp av komponenter i produsert vann

I tillegg til økte mengder produsert vann i 2015 kan prosessendringer ha bidratt til økning av organiske forbindelser som BTEX, PAH og fenol i 2015.

Økning i metaller i 2015 skyldes økt produksjon av formasjonsvann. Det er særlig barium og sink som har økt i 2015. Oljebrønner bidrar normalt med mer formasjonsvann enn kondensatbrønner.

I 2016 er det godt samsvar med økning i mengder komponenter til sjø og økning i mengde produsert vann til utslipp. Unntak er organiske syrer, som kun har en 8% økning, og metaller, som har en 177% økning. Bariumkonsentrasjonen er doblet i 2016 på grunn av høye verdier i høstanalysen. Årsaken til økning av barium er vanngjennombrudd i en Idun-brønn, som har forholdsvis store vannmengder og høye konsentrasjoner av barium.

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

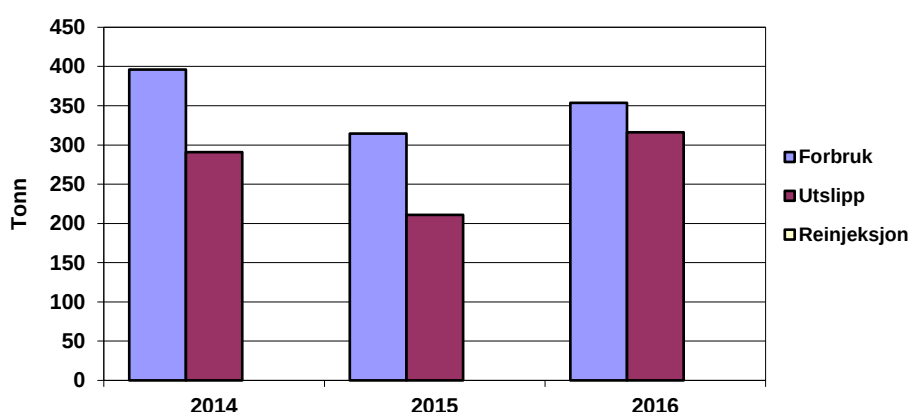
Tabell 20 viser samlet forbruk og utslipp av kjemikalier i 2016. Figur 7 viser utviklingen i forbruk tilbake til 2014. Det var både både boring og produksjon i 2013 og derfor høyt kjemikalieforbruk. For å bedre få fram årlig variasjon er 2013 derfor ikke inkludert i grafen.

Variasjonen i forbruk og utslipp som framgår av figuren er forklart nærmere under de forskjellige bruksområdene.

Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier i 2016 har økt sammenlignet med året før. Alle bruksområdene bidrar til økningen.

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

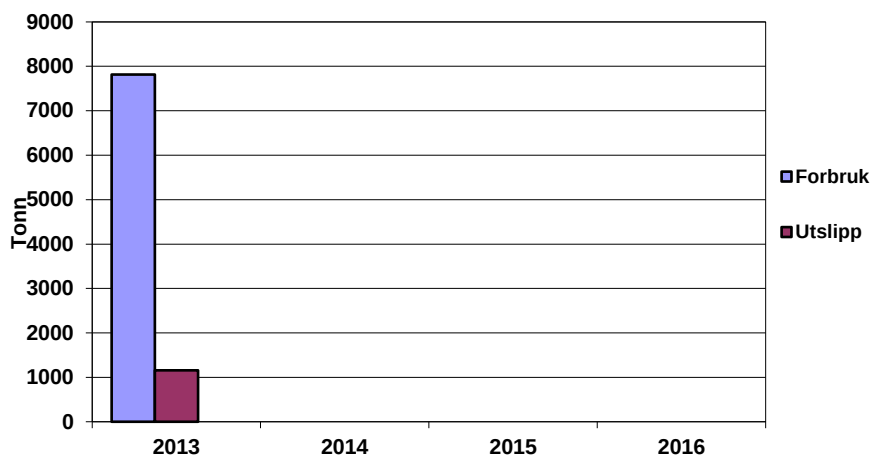
Gruppe	Bruksområde	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]
A	Bore- og brønnskjemikalier			
B	Produksjonskjemikalier	228,22	210,58	0,00
C	Injeksjonsvannkjemikalier			
D	Rørledningskjemikalier			
E	Gassbehandlingskjemikalier	79,84	71,88	0,00
F	Hjelpekjemikalier	45,74	33,83	0,00
G	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen			
H	Kjemikalier fra andre produksjonssteder			
K	Reservoarstyring			
	SUM	353,81	316,29	0,00



Figur 7 - Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier

4.2 Bore og brønnkjemikalier (Bruksområde A)

Det har ikke vært boring i 2016.



Figur 8 - Forbruk og utslipp av bore- og brønnkjemikalier

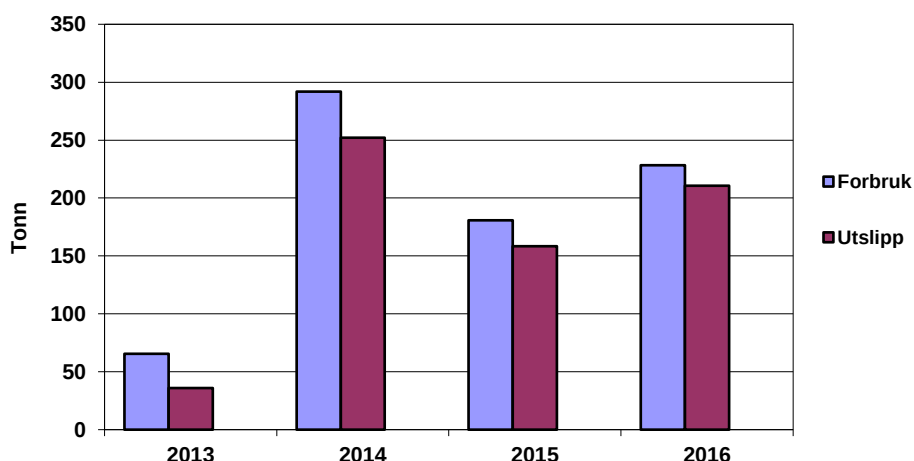
4.3 Produksjonskjemikalier (Bruksområde B)

Det har blitt arbeidet med å optimalisere kjemikalieforbruk siden produksjonsstart i desember 2012. Selv om produksjonen økte i 2014 ble det brukt mindre metanol og mindre biosid enn i 2013. Videre optimalisering av kjemikaliebruk i 2015 har medført ytterligere reduksjon i forbruk og utslipp av produksjonskjemikalier.

I 2016 har mengden produsert vann økt med 28% og dette har medført økt behov for biosid og avleiringshemmer. Biosid doseres til nødvendig konsentrasjon og økte mengder produsert vann gir økt forbruk. Dosering av avleiringshemmer baseres på monitorering av risiko for avleiringer. Vanngjennombrudd fra en brønn med med høye bariums nivå har bidratt til økt risiko for avleiringer i 2016.

Metanol brukes som hydratinhibitor ved oppstart og nedstenging og må vaskes ut av råoljen før denne blir transportert videre. Metanol står på plonor-listen og har følgelig grønn miljø-klassifisering. Økning i forbruk fra og med 2014 skyldes at metanol i 2013 ble rapportert under hjelpekjemikalier.

Det er brukt 139 tonn metanol i 2015, mot 184 tonn i 2016. Økningen skyldes i hovedsak forbruk i forbindelse med en nedstenging i april 2016.



Figur 9 - Forbruk og utslipp av produksjonskjemikalier

4.4 Rørledningskjemikalier (Bruksområde D)

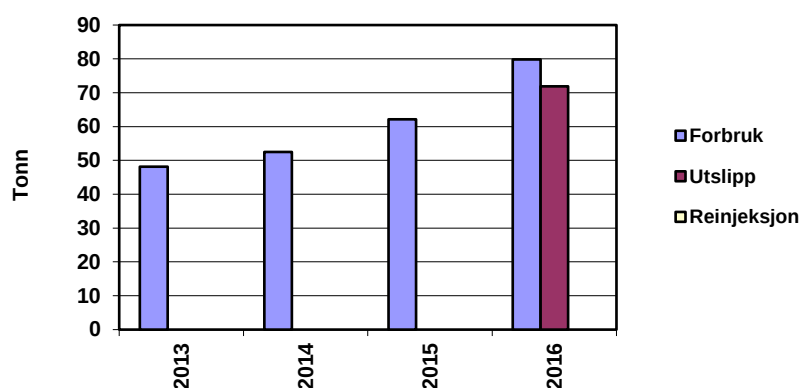
Det er ikke brukt rørledningskjemikalier i 2016. Rørledningskjemikalier ble sist brukt i 2012

4.5 Gassbehandlingskjemikalier (Bruksområde E)

Produksjon til Skarv FPSO startet 31.12.12. .

Økning i forbruk og utslipp skyldes bytte av TEG i forbindelse med TAR i september. Ellers er det en reduksjon i forhold til tidligere år – i tillegg har modifikasjon i gasstørkeanlegget ført til halvering av forbruk i november og desember noe som også har fortsatt for januar – så vi kan forvente redusert forbruk i 2017.

Omlegging av rapporteringsrutiner i 2016 med konservativ tilnærming gir utslipp til sjø av gassbehandlingskjemikalier i stedet for antakelsen om at TEG forsvant i gassfasen.. Forbruk antas nå gått inn i prosessen, og fordeles der mellom olje og vann. TEG går hovedsaklig i vannfasen



Figur 11 - Forbruk og utslipp av gassbehandlingskjemikalier

4.6 Hjelpekjemikalier (Bruksområde F)

I 2013 ble 587 tonn metanol brukt til hydratinhibering rapportert under hjelpekjemikalier. Fra og med 2014 er dette inkludert under produksjonskjemikalier, og dette er hovedårsaken til nedgangen i forbruket av hjelpekjemikalier i 2014. I 2013 bidro også boreriggen Polar Pioneer til forbruk og utslipp av hjelpekjemikalier. For å bedre få fram årlig variasjon er 2013 ikke inkludert i Figur 12.

Castrol Transaqua HT2 brukes i subsea-ventiler og har en liten andel rød komponent. Det ble i 2015 søkt om nye rammer for forbruk og utslipp av Transaqua HT2 på grunn av en lekkasje i det hydrauliske systemet for styring av ventiler. Lekkasjen ble håndtert i to omganger, med kortsiktige tiltak gjennomført i august 2015, og langsiktige tiltak sommeren 2016. Tiltakene har hatt effekt og utslipp av Transaqua HT2 er redusert med over 30 % sammenlignet med året før. Dette utgjør størstedelen av reduksjon av hjelpekjemikalier i 2016.

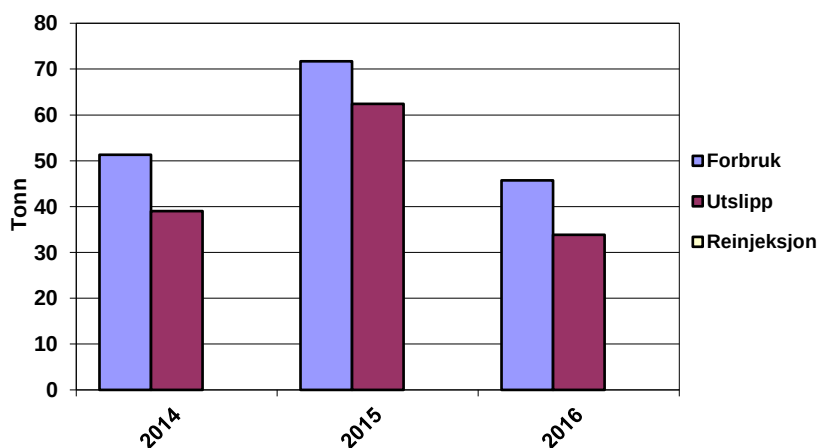
Castrol Biostat 150 brukes som tetningsolje på thrustere. For å unngå/minimere utslipp holdes systemet med et svakt undertrykk mot sjø, noe som medfører sjøvannsinntrenging. Dette gjør at tetningsoljen regelmessig må skiftes, noe som igjen gir et høyt forbruk. I dårlig vær kan det forekomme utslipp av oljen, og dette fører da til utslipp av svart produkt til sjø. Utslipp av svart komponent i 2016 er innenfor tillatelsens grense. Forbruk av Biostat 150 har økt sammenlignet med året før. Dette skyldes at rutiner for flushing av thrustere er endret i 2016, fra annenhver uke til ukentlig.

Fra og med 2014 er forbruk og utslipp av brannskum inkludert under hjelpekjemikalier, iht nye retningslinjer. Bruk og utslipp av brannskum vil forekomme i forbindelse med testing av brannsystemer. Brannskum har svart miljøklassifisering. Siden dette er et beredskapskjemikalie er ikke forbruk og utslipp regulert i rammetillatelsen gitt av Miljødirektoratet.

I 2015 ble bruk og utslipp av 440 kg Castrol Hyspin AWH-M 15 rapportert under hjelpekjemikalier, som en følge av at produktet kom inn i en av ballasttankene på Skarv FPSO. Ballasttanken ble tømt i oktober 2015.

Ca 2 tonn biosid rapportert som hjelpekjemikalier i 2016 skyldes problemer med elektroklorinator i juli.

Se kapittel 1.2 for status på utfasing for disse produktene.



Figur 12 - Forbruk og utslipp av hjelpekjemikalier

4.6.1 Lukket system

Forbruk og utslipp av kjemikalier i lukkede systemer er inkludert i Tabell 21.

Tabell 21 - Lukket system

System	Product	Referanse	Tankvolume	Status forbruk-2013
Framo Hydraulic system: -Ballast pumps -Cargo pumps -Slope pump -Service Crane -Offloading hose reel	Hyspin AWH M 46	65-TB-501 65-TB-502 65-TB-503	20 m ³ (storage tank 1) 20 m ³ (storage tank 2) 3 m ³ (recircul. tank) 28 m ³ (Piping, hull) 400 L (aft service crane)	Forbruk og utslipp rapportert under hjelpekjemikalier
Thrusters (5 ea) 58-XP-510 58-XP-520 58-XP-530	Alpha SP 100	Thruster unit, steering gear, inside hull.	7 m ³ (tank & piping total) 7 m ³ (tank & piping total) 7 m ³ (tank & piping total) 7 m ³ (tank & piping total) 7 m ³ (tank & piping total)	Forbruk og utslipp rapportert under hjelpekjemikalier.
58-XP-540 58-XP-550	Castrol Biostat 150	Seal(tetningssystem) thruster	75 ltr in total per thruster (5 ea)(tank 35 ltr &piping)	Forbruk og utslipp rapportert under hjelpekjemikalier.
HPU for remote control system (marine valves, Damcos/Emerson)	Hyspin AWH M 15	65-TB-530	150 L piping 9700 L Tubing, Hull part 650 L Tubing Machinery 750 L HPU	Forbruk og utslipp rapportert under hjelpekjemikalier.
Pedestal cranes	Hyspin AWH-M-46	73-MA-001 73-MA-002	4700 L 4700 L	Forbruk og utslipp rapportert under hjelpekjemikalier
Hydraulic oil on riser bend stiffener connection system	Shell Tellus oil S2 V32			Forbruk/utslipp 2016: 0
Hydraulic fluid in subseasystem (subseavalves)	Transaqua HT-2		Topside hydraulic power unit -	Forbruk og utslipp rapportert under hjelpekjemikalier

5 Evaluering av kjemikalier

I Nems Chemicals-databasen er det laget en rutine for klassifisering av kjemikalier ut fra stoffenes:

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

Basert på stoffenes iboende egenskaper, er disse gruppert som følger:

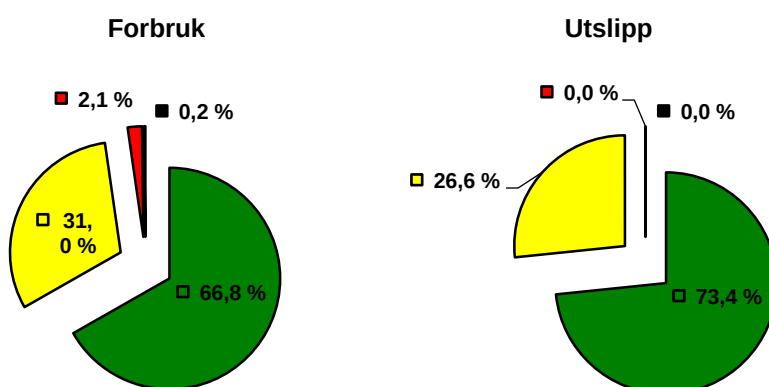
- Svarte: Kjemikalier som det kun unntaksvis gis utslippstillatelse for (gruppe 1-4)
- Røde: Kjemikalier som skal prioriteres spesielt for substitusjon (gruppe 6-8)
- Gule: Kjemikalier som har akseptable miljøegenskaper ("Andre kjemikalier")
- Grønne: PLONOR- kjemikalier og vann

5.1 Oppsummering av kjemikalier

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

Figur 13 viser fordeling på utfasingsgrupper for 2016, og Tabell 22 viser mengder for 2016.

Figur 14 viser utviklingen i utslipp over tid for hver fargekategori



Figur 13 - Fordeling på utfasingsgrupper

Tabell 22 - 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	31,82	31,24
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	204,42	200,80
REACH Annex IV	204	Grønn		
REACH Annex V	205	Grønn		
Mangler testdata	0	Svart	0,6510	0,0000
Additivpakker som er unntatt krav om testing og ikke er testet	0.1	Svart		

Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde brukt [tonn]	Mengde sluppet ut [tonn]
Stoff som er antatt å være eller er arvestoffskadelige eller reproduksjonsskadelige	1.1	Svart		
Stoff på prioritetslisten eller på OSPARS prioritetsliste	2	Svart		
Stoff på REACH kandidatliste	2.1	Svart		
Bionedbrytbarhet < 20% og log Pow >= 5	3	Svart	0,0238	0,0016
Bionedbrytbarhet < 20% og giftighet EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	4	Svart	0,0377	0,0272
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, log Pow >= 3, EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	6	Rød	7,35	0,0003
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød		
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	0,0093	0,0020
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød		
Andre Kjemikalier	100	Gul	100,0	82,6
Gul underkategori 1 – Forventes å biodegradere fullstendig	101	Gul	9,52	1,59
Gul underkategori 2 – Forventes å biodegradere til stoffer som ikke er miljøfarlige	102	Gul	0,0003	0,0003
Gul underkategori 3 – Forventes å biodegradere til stoffer som kan være miljøfarlige	103	Gul		
Kaliumhydroksid, natriumhydroksid, saltsyre, svovelsyre, salpetersyre og fosforsyre	104	Gul	0,0010	0,0000
Sum			353,81	316,29

Boring i 2013 gir høyere utslipp av grønne og gule komponenter dette året.

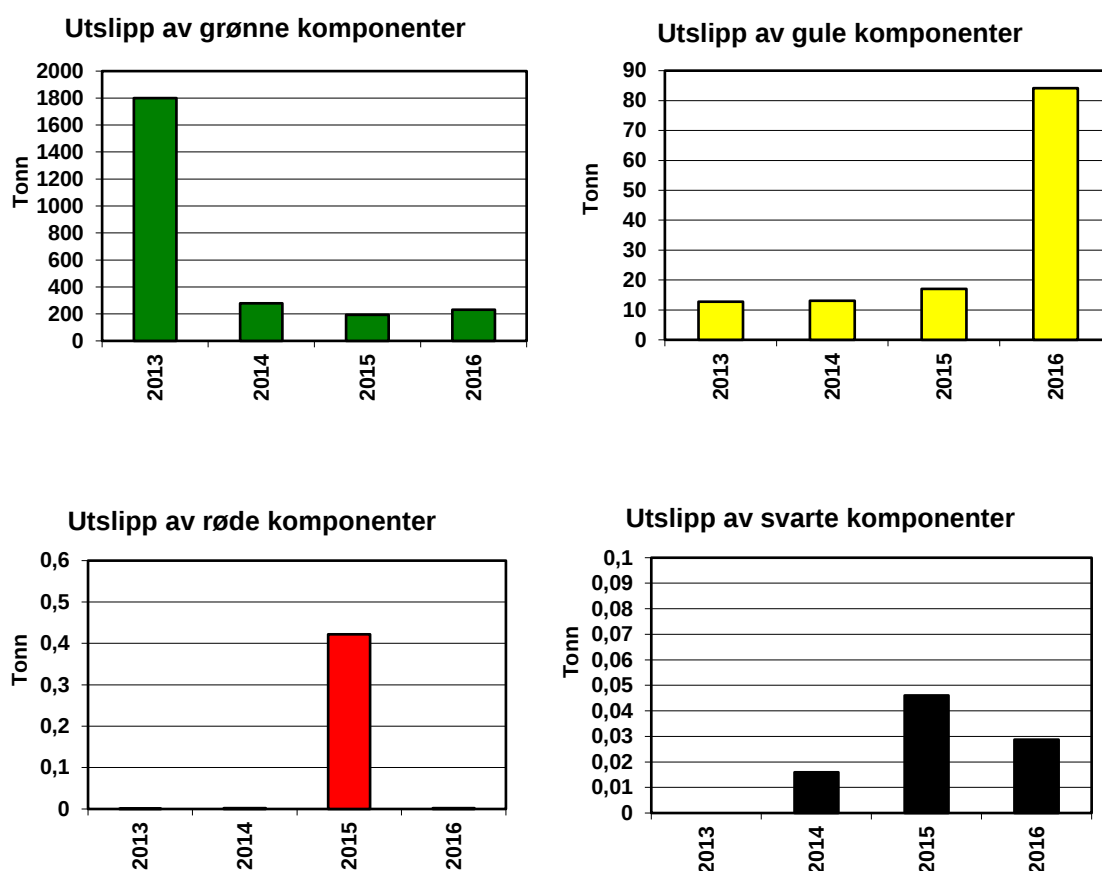
Planlagt utslipp av Castrol Hyspin AWH-M 15 i forbindelse med tømning av ballasttanker i 2015 bidro sterkt til økningen i utslipp av både røde og svarte komponenter i 2015.

Fra og med 2014 er brannskum rapportert under hjelpekjemikalier, og dette gir utslipp av svarte kjemikalier. Både brannskum og Castrol Biostat 150 bidrar med svarte komponenter til utslipp i 2016.

Castrol Biostat 150 brukes som tetningsolje i thrustere. Fra et operasjonelt perspektiv er det ønskelig å operere med et overtrykk i tetningssystemene på thrustere, for å unngå inntrenging av sjøvann. Årsaken til at thrustere på Skarv FPSO er satt opp med undertrykk er kun for å redusere mengde tetningsolje som går til utslipp. Dette gir da et høyt forbruk fordi tetningsoljen må skiftes med ny olje da sjøvann i oljen forringer kvaliteten. Høyere forbruket i 2016 er altså en direkte følge av tiltak for å redusere utslipp. Utslipp av oljen er innenfor tillatelsens rammer.

Økte utslipp av røde kjemikalier i 2015 er i tillegg knyttet til økte utslipp av Castrol Transaqua HT2. Utslppsreduserende tiltak har vært vellykkede og utslippet er redusert i 2016.

Se kapittel 1.2 for status på utfasing.



Figur 14 - Utslipp per fargekategori - historisk utvikling

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

NA

6.2 Miljøfarlige forbindelser som forurensing i produkter

Det er ikke brukt produkter med miljøfarlige forbindelser som forurensing i produktet i 2016.

Tabell 24 -EEH tabell 6.3 –Stoff som står på Prioritetslisten som forurensninger i produkter (kg)

NA

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 klimakvotepliktige utslipp.

Tabell 25 viser utslippsdata for 2016 for Skarv FPSO.

For rapportering av NO_x-utslipp er PEMS lagt til grunn fra og med 1.august 2016. Lav NO_x faktor for turbin som oppgitt i tabell under er brukt for perioden fram til 1. august og i kortere perioder i august og november da PEMS data ikke var tilgjengelig.

7.1 Forbrenningsprosesser

Kilder for utslipp til luft relatert til forbrenningsprosesser er:

- Turbiner (dualfuel)
- Fakkell
- Dieselmotorer

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		0,025			0,000015	0,003
	GAS	0,0022		0,00180		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)
	4,316	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)
	2,245	0,00140	0,0002	0,00006

Motor	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	0,00317	0,0053	0	0,000030	0,003

Tabell 25 - EEH 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]
Fakkel	0	8 041 901	21 613	11,26	0,48	1,93	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Turbiner (DLE)	1 639	124 838 491	273 951	255,56	29,99	113,60	4,59	0,00	0,00	0,00	0,00
Turbiner (SAC)											
Motorer	182	0	577	9,65	0,01	0,00	0,51	0,00	0,00	0,00	0,00
Fyrte kjeler											
Brønntest											
Brønnopprensning											
Avblødning over brennerbom											
Andre kilder											
Sum alle kilder	1 821	132 880 392	296 141	276,47	30,47	115,53	5,10	0,00	0,00	0,00	0,00

Det ble søkt om økte grenser for utslipp av NO_x i 2016 på grunn av omlegging til lavtryksproduksjon, noe som medfører økt bruk av turbiner. Utslipp av NO_x i 2016 er innenfor tillatelsens grenser på 361,8 tonn/år fra forbrenning av gass og 111 tonn/år fra forbrenning av diesel i motor og turbin.

I 2016 ble PEMS tatt i bruk for rapportering av NO_x-utslipp på Skarv FPSO. Fra og med 1. august er PEMS brukt som rapporteringsgrunnlag. Faktor for lav-NO_x turbin er brukt når PEMS-data ikke er tilgjengelig.

7.2 Utslipp ved lagring og lasting av olje

Produsert olje lagres i lastetanker og lastes til tankbåt for transport videre. Produksjonsstart på Skarv var 31.12.12. Tabell 26 viser utslipp av VOC angitt som CH₄ (metan) og nmVOC (flyktige forbindelser som ikke er metan) forbundet med lasting av råolje fra Skarv i 2016.

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

VOC anlegget på Skarv hadde en regularitet på 100% i 2015.

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 26 - EEH tabell 7.4 Utslipp ved lagring og lasting av olje

Type	Totalt volum [Sm ³]	Utslippsfaktor CH ₄ [kg/Sm ³]	Utslippsfaktor nmVOC [kg/Sm ³]	Utslipp CH ₄ [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]	Teoretisk utslippsfaktor uten tiltak [kg/Sm ³]	Teoretisk nmVOC utslipp uten gjenvinningstiltak [tonn]	Teoretisk nmVOC utslippsreduksjon uten gjenvinningstiltak [%]
Lasting	2 273 149	0,04	0,49	96,11	1 113,63	0,49	1 113,64	0,00
Lagring	2 273 149	0,00	0,01	5,68	13,64	0,12	272,78	95,00
Sum				101,79	1 127,27			

7.3 Diffuse utslipp og kaldventilering

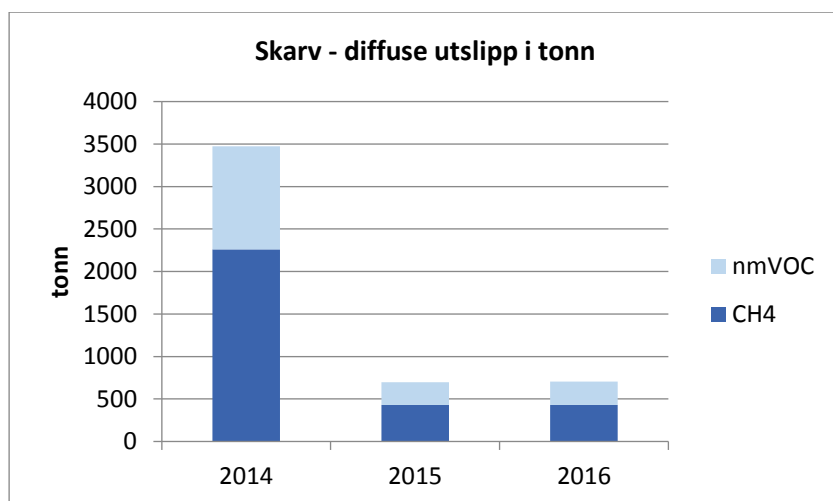
Diffuse utslipp er estimert ut fra en gjennomgang av prosessen. Norsk olje og Gass sin retningslinje for faktorer er brukt for de aktuelle kildene.

I løpet av 2014 ble det innført logging av ventilåpning fra lagringstanker: Ved fylling av tom tank har VOC anlegget hatt problemer med å håndtere all gassen. Når dette skjer vil trykkventiler bli åpnet, og det blir kaldventilering. Det ble i 2014 innført rutiner for å redusere kaldventilering fra denne kilden, og dette var et fokusområde gjennom hele 2015 og 2016 (se Tabell 7 - Status for nullutslippsarbeidet). Figur 15 viser utviklingen fra målingen startet i 2014.

Tabell 27 viser utslipp i 2016.

Tabell 27 - EEH tabell 7.3 Diffuse utslipp og kaldventilering

Innretning	Utslipp CH4 [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]
SKARV FPSO	430,32	273,45
SUM	430,32	273,45



Figur 15 - Diffuse utslipp – metan og nmVOC

7.4 Bruk og utslipp av gassporstoffer

N/A

8 Utsiktede utslipp

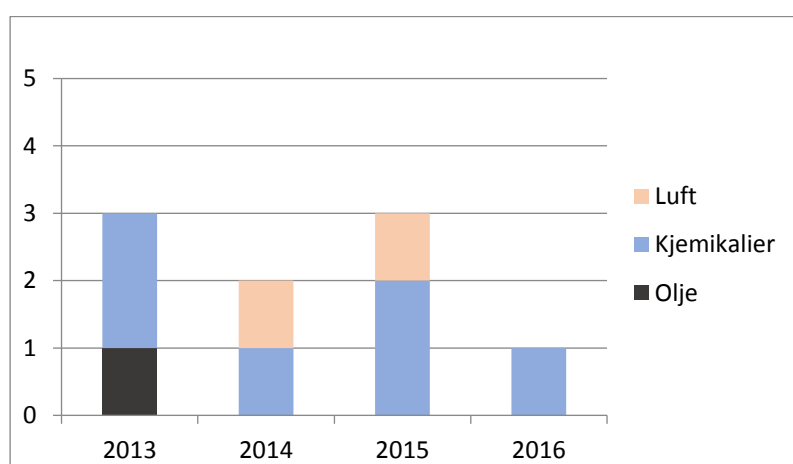
IRIS ble benyttet til rapportering av uønskede hendelser i Aker BP i 2016, deriblant utsiktede utslipp. IRIS rapportene er datagrunnlaget for oversiktene som er gitt i **Error! Reference source not found.**8 og **Error! Reference source not found.**9. Utsiktede utslipp varsles til Petroleumstilsynet i henhold til Aker BPs varslingsmatrise.

Det var 1 utsiktede utslipp av kjemikalier til sjø i 2016. Det var ikke utsiktede utslipp av olje i 2016. Tabell 29 viser utsiktede utslipp av kjemikalier til sjø og Tabell 31 viser miljøegenskapene til disse.

Tabell 32 viser utsiktet utslipp til luft i 2016.

Figur 16 – Utsiktede utslipp til luft og sjø viser historiske data for Skarv FPSO.

Årsak og korrigerende tiltak er vist i henholdsvis Tabell 30 for utslipp til sjø og Tabell 33 for utslipp til luft.



Figur 16 - Utsiktede utslipp til luft og sjø

Tabell 28 - EEH-tabell 8.1: Oversikt over utsiktede utslipp av olje i løpet av rapporteringsåret
NA

Tabell 29 - EEH tabell 8.2 - Oversikt over utsiktede utslipp av kjemikalier

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
Kjemikalier		1		1		0,3060		0,3060
Sum		1		1		0,3060		0,3060

Tabell 30 - Beskrivelse av årsak og korrigerende tiltak ved akutt utslipp til sjø

Dato	Hendelse	Felt	Mengde til sjø	Årsak	Korrigerende tiltak
20.11.2016	2015-IR-5132809	Skarv	324 kg	Under vedlikeholds bytte av RIO kort ble deluge ventilene på områdene 660-C400 og 600-C600 åpnet. "Åpne" kommando til disse ventilene ligger å kortet som ble byttet og ble utløst ved en feil. Dette resulterte i at 306 liter AFFF (brannskum) ble sluppet til sjø. (Det ble feilaktig rapportert 603 liter til Ptil, den riktige mengden er 306 liter).	Det er identifisert og iverksatt tiltak for å skifte ut batch av kontrollkort som er av substandard kvalitet på FPSO-en, med tanke på at man blant annet unngår lignende miljøhendelser i fremtiden

Tabell 31 - EEH tabell 8.3 - Utsiktede utslipp fordelt etter deres miljøegenskaper

Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde sluppet ut [tonn]
Vann	200	Grønn	
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	0,0487
REACH Annex IV	204	Grønn	
REACH Annex V	205	Grønn	
Mangler testdata	0	Svart	0,0
Additivpakker som er unntatt krav om testing og ikke er testet	0.1	Svart	
Stoff som er antatt å være eller er arvestoffskadelige eller reproduksjonsskadelige	1.1	Svart	
Stoff på prioritetslisten eller på OSPARS prioritetsliste	2	Svart	
Stoff på REACH kandidatliste	2.1	Svart	
Bionedbrytbarhet < 20% og log Pow >= 5	3	Svart	
Bionedbrytbarhet < 20% og giftighet EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	4	Svart	0,0162
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, log Pow >= 3, EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	6	Rød	
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød	

Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	0,0006
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød	
Andre Kjemikalier	100	Gul	0,2588
Gul underkategori 1 – Forventes å biodegradere fullstendig	101	Gul	
Gul underkategori 2 – Forventes å biodegradere til stoffer som ikke er miljøfarlige	102	Gul	
Gul underkategori 3 – Forventes å biodegradere til stoffer som kan være miljøfarlige	103	Gul	
Kaliumhydroksid, natriumhydroksid, saltsyre, svovelsyre, salpetersyre og fosforsyre	104	Gul	
SUM			0,32

Tabell 32 - EEH tabell 8.4 - Oversikt over utilsiktede utslipp til luft

NA

Tabell 33 - Beskrivelse av hendelse og korrigerende tiltak ved akutt utslipp til luft

NA

9 Avfall

Aker BP har som mål å minimalisere avfallsmengden fra vår virksomhet. Farlig avfall håndteres i henhold til Aker BP HMS direktiv nr. 6.

På Skarv optimaliseres håndtering av avfall ved kildesortering og ombruk.

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

9.1 Farlig avfall

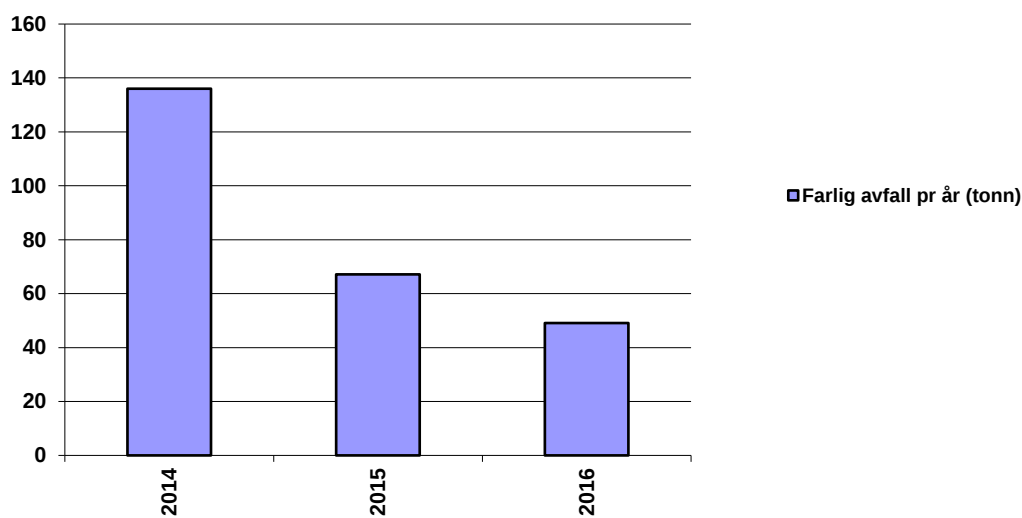
Figur 17 viser historisk utvikling for farlig avfall. Boring i 2013 gav store mengder farlig avfall og dette året er derfor tatt ut av grafen for å bedre vise årlig variasjon.

Reduksjon i 2015 skyldes i hovedsak reduksjon i oljeholdig avfall og dette har sammenheng med redusert behov for skifte av filtermasse i produsertvannrensaneanlegg i 2015 sammenlignet med 2014. Ytterligere reduksjon i 2016 skyldes i hovedsak at det ikke er sendt i land blåsesand.

Tabell 34 - EEH tabell 9.1 - Farlig avfall

Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfall-stoffnr.	Tatt til land [tonn]
Annet	Olje- og fettavfall	16 07 08	7021	2,70
Annet	Oljeforurensset masse	13 05 02	7022	1,80
Annet	Organisk avfall med halogen	14 06 02	7151	5,02
Annet	Organisk avfall uten halogen	07 01 04	7152	0,35
Annet avfall	Gasser i trykkbeholdere	16 05 04	7261	0,07
Annet avfall	Rengjøringsmidler	07 06 01	7133	2,41
Annet avfall	Sterkt reaktive stoffer	16 09 04	7122	0,26
Batterier	Kadmiumholdige batterier	16 06 02	7084	0,12
Batterier	Litiumbatterier kun farlige	16 06 05	7094	0,04
Batterier	Småbatterier	20 01 33	7093	0,10
Brønnrelatert avfall	Avfall som består av, inneholder eller er forurensset med råolje eller kondensat	13 08 02	7025	2,00
Kjemikalier	Organisk avfall med halogen	16 05 08	7151	1,54
Kjemikalier	Organisk avfall uten halogen	16 05 08	7152	0,27
Lysstoffrør	Lysstoffrør	20 01 21	7086	0,49
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen	16 05 08	7042	0,95
Maling, alle typer	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	08 01 11	7051	0,86
Oljeholdig avfall	Drivstoff og fyringsolje	13 07 03	7023	4,56
Oljeholdig avfall	Olje- og fettavfall	12 01 12	7021	0,09

Oljeholdig avfall	Oljefiltre	15 02 02	7024	0,41
Oljeholdig avfall	Oljeforurensset masse	15 02 02	7022	12,44
Oljeholdig avfall	Spillolje, ikke refusjonsberettiget	13 08 99	7012	12,49
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,08
Sum				49,04



Figur 17 - Historisk utvikling farlig avfall

9.2 Kildesortert vanlig avfall

Over 25% økning i mengde restavfall sendt til land i 2015 skyldes feilmerking offshore. Det var i tillegg økning i metall i 2015 på grunn av skraping av metall. Totale mengder kildesortert vanlig avfall er redusert fra 215 tonn i 2015 til 145 tonn i 2016. I tillegg til restavfall og metall bidrar våtorganisk avfall, plast og EE avfall til reduksjonen.

Tabell 35 - EEH tabell 9.2 Kildesortert vanlig avfall

Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	23,07
Våtorganisk avfall	5,50
Papir	10,33
Papp (brunt papir)	
Treverk	33,04
Glass	1,06
Plast	2,97
EE-avfall	2,17
Restavfall	15,18
Metall	40,56

Blåsesand	8,94
Sprengstoff	
Annet	2,57
Sum	145,38

10 Vedlegg

10.1 Tabeller

Tabell 36 - EEH-tabell 10.1.a 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	8 763,00	0,00	8 763,00	8,25	0,07
Februar	8 398,00	0,00	8 398,00	16,23	0,14
Mars	10 575,00	0,00	10 575,00	13,23	0,14
April	6 274,00	0,00	6 274,00	5,28	0,03
Mai	8 351,00	0,00	8 351,00	12,44	0,10
Juni	11 379,00	0,00	11 379,00	12,18	0,14
Juli	18 346,00	0,00	18 346,00	12,20	0,22
August	14 426,00	0,00	14 426,00	12,22	0,18
September	3 445,00	0,00	3 445,00	18,97	0,07
Oktober	14 747,00	0,00	14 747,00	23,01	0,34
November	12 424,00	0,00	12 424,00	20,73	0,26
Desember	9 727,00	0,00	9 727,00	11,15	0,11
Sum	126 855,00	0,00	126 855,00	14,15	1,80

Tabell 37 - EEH-tabell 10.1b: 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	23,29	0,00	23,29	1,96	0,00004564
Februar	33,87	0,00	33,87	2,42	0,00008188
Mars	20,12	0,00	20,12	1,23	0,00002470
April	33,81	0,00	33,81	0,62	0,00002091
Mai	12,15	0,00	12,15	1,17	0,00001427
Juni	30,04	0,00	30,04	1,18	0,00003536
Juli	35,95	0,00	35,95	0,98	0,00003524
August	30,02	0,00	30,02	0,61	0,00001818
September	30,85	0,00	30,85	0,29	0,00000904
Oktober	13,14	0,00	13,14	0,01	0,00000008
November	28,86	0,00	28,86	0,01	0,00000020
Desember	11,90	0,00	11,90	0,01	0,00000008
Sum	304,00	0,00	304,00	0,94	0,00029

Tabell 38 - EEH-tabell 10.2a: SKARV FPSO / B - Produksjonskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
EC6202A	Nei	01 - Biosid	5,55	5,48	0,00	Gul
SCALETREAT DF 8093D	Nei	03 - Avleiringshemmer	20,38	19,59	0,00	Gul
OS2	Nei	05 - Oksygenfjerner	4,22	3,33	0,00	Grønn
FLOCTREAT 7844	Nei	06 - Flokkulant	0,10	0,10	0,00	Grønn
Methanol	Nei	07 - Hydrathemmer	183,86	181,52	0,00	Grønn
Emulsotron CC3309-G	Nei	15 - Emulsjonsbryter	14,11	0,56	0,00	Gul
Sum			228,22	210,58	0,00	

Tabell 39 - EEH-tabell 10.2b: SKARV FPSO / E - Gassbehandlingskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
TRIETYLEN-GLYCOL	Nei	08 - Gasstørkekjemikalier	79,82	71,86	0,00	Gul
COS 5599	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,03	0,02	0,00	Gul
Sum			79,84	71,88	0,00	

Tabell 40 - EEH-tabell 10.2c: SKARV FPSO / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
EC6202A	Nei	01 - Biosid	2,16	2,16	0,00	Gul
MAR 71	Nei	01 - Biosid	0,01	0,00	0,00	Gul
KI-302C	Nei	02 - Korrosjonshemmer	0,19	0,00	0,00	Gul
TRIETYLEN GLYCOL	Nei	08 - Gasstørkekjemikalier	1,91	0,00	0,00	Gul
Castrol Hyspin AWH-M 15	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0,07	0,00	0,00	Svart
Castrol Hyspin AWH-M 46	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	7,90	0,00	0,00	Svart
Castrol Transaqua HT2	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	26,87	26,87	0,00	Rød
Castrol Alpha SP 100	Nei	12 - Friksjonsreduserende kjemikalier	0,03	0,00	0,00	Svart
Castrol BioStat 150	Nei	12 - Friksjonsreduserende kjemikalier	1,93	0,13	0,00	Svart
KIRASOL®-318SC	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	3,91	3,91	0,00	Gul
Arctic Foam 201 AF AFFF 1%	Nei	28 - Brannslukkekjemikalier (AFFF)	0,76	0,76	0,00	Svart
Sum			45,74	33,83	0,00	

Tabell 41 - 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	BTEX, organiske syrer i avløps- og sjøvann. HS/GC/MS	M-047	0,0100	30,1094	Intertek West Lab	2015-10-27, 2016-03-18, 2016-10-29	3 819,53
Etylbenzen	BTEX, organiske syrer i avløps- og sjøvann. HS/GC/MS	M-047	0,0200	1,0816	Intertek West Lab	2015-10-27, 2016-03-18, 2016-10-29	137,21
Toluen	BTEX, organiske syrer i avløps- og sjøvann. HS/GC/MS	M-047	0,0200	23,5788	Intertek West Lab	2015-10-27, 2016-03-18, 2016-10-29	2 991,09
Xylen	BTEX, organiske syrer i avløps- og sjøvann. HS/GC/MS	M-047	0,0200	13,0392	Intertek West Lab	2015-10-27, 2016-03-18, 2016-10-29	1 654,08

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

Forbindelse	Metode	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
C1-Alkylfenoler	Alkylfenoler i vann, GC/MS		11,0515	Intertek West Lab	2015-10-27, 2016-03-18, 2016-10-29	1 401,94

Forbindelse	Metode	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
C2-Alkylfenoler	Alkylfenoler i vann, GC/MS		2,8171	Intertek West Lab	2015-10-27, 2016-03-18, 2016-10-29	357,36
C3-Alkylfenoler	Alkylfenoler i vann, GC/MS		1,0227	Intertek West Lab	2015-10-27, 2016-03-18, 2016-10-29	129,74
C4-Alkylfenoler	Alkylfenoler i vann, GC/MS		0,1730	Intertek West Lab	2015-10-27, 2016-03-18, 2016-10-29	21,95
C5-Alkylfenoler	Alkylfenoler i vann, GC/MS		0,0328	Intertek West Lab	2015-10-27, 2016-03-18, 2016-10-29	4,16
C6-Alkylfenoler	Alkylfenoler i vann, GC/MS		0,0002	Intertek West Lab	2015-10-27, 2016-03-18, 2016-10-29	0,02
C7-Alkylfenoler	Alkylfenoler i vann, GC/MS		0,0005	Intertek West Lab	2015-10-27, 2016-03-18, 2016-10-29	0,07
C8-Alkylfenoler	Alkylfenoler i vann, GC/MS		0,0001	Intertek West Lab	2015-10-27, 2016-03-18, 2016-10-29	0,01
C9-Alkylfenoler	Alkylfenoler i vann, GC/MS		0,0001	Intertek West Lab	2015-10-27, 2016-03-18, 2016-10-29	0,01
Fenol	Alkylfenoler i vann, GC/MS	0,0010	24,3411	Intertek West Lab	2015-10-27, 2016-	3 087,79

Forbindelse	Metode	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
					03-18, 2016-10-29	

Tabell 43 - 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)	Olje i vann (C7-C40), GC/FID	M-039, Mod NS-EN ISO9377-2 / OSPAR 2005-15	0,4000	8,1699	Intertek West Lab	2015-10-27, 2016-03-18, 2016-10-29	1 036,39

Tabell 44 - 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	BTEX, organiske syrer i avløps- og sjøvann. HS/GC/MS	M-047	2,0000	10,62	Intertek West Lab	2015-10-27, 2016-03-18, 2016-10-29	1 346,80
Eddiksyre	BTEX, organiske syrer i avløps- og sjøvann. HS/GC/MS	M-047	2,0000	110,14	Intertek West Lab	2015-10-27, 2016-03-18, 2016-10-29	13 971,54

Maursyre	BTEX, organiske syrer i avløps- og sjøvann.	HS/GC/MS	2,0000	1,00	Intertek Waest Lab	2015-10-27, 2016-03-18, 2016-10-29	126,86
Pentansyre	BTEX, organiske syrer i avløps- og sjøvann. HS/GC/MS	M-047	2,0000	3,61	Intertek West Lab	2015-10-27, 2016-03-18, 2016-10-29	457,40
Propionsyre	BTEX, organiske syrer i avløps- og sjøvann. HS/GC/MS	M-047	2,0000	23,25	Intertek West Lab	2015-10-27, 2016-03-18, 2016-10-29	2 949,36

Tabell 45 - 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	PAH/NP D i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:2011	0,00001	0,0012	Intertek West Lab	2015-10-27, 2016-03-18, 2016-10-29	0,15
Acenaftylen	PAH/NP D i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:2011	0,00001	0,0007	Intertek West Lab	2015-10-27, 2016-03-18, 2016-10-29	0,08
Antrasen	PAH/NP D i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:2011	0,00002	0,0000	Intertek West Lab	2015-10-27, 2016-03-18, 2016-10-29	0,00
Benzo(a)antrasen	PAH/NP D i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:2011	0,00001	0,0000	Intertek West Lab	2015-10-27, 2016-03-18, 2016-10-29	0,00

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Benzo(a)pyren	PAH/NP D i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:201 1	0,00001	0,0000	Intertek West Lab	2015-10- 27, 2016- 03-18, 2016-10-29	0,00
Benzo(b)fluoranten	PAH/NP D i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:201 1	0,00002	0,0001	Intertek West Lab	2015-10- 27, 2016- 03-18, 2016-10-29	0,01
Benzo(g,h,i)perylene	PAH/NP D i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:201 1	0,00001	0,0000	Intertek West Lab	2015-10- 27, 2016- 03-18, 2016-10-29	0,00
Benzo(k)fluoranten	PAH/NP D i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:201 1	0,00001	0,0000	Intertek West Lab	2015-10- 27, 2016- 03-18, 2016-10-29	0,00
C1-Fenantren	PAH/NP D i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:201 1	0,00001	0,0101	Intertek West Lab	2015-10- 27, 2016- 03-18, 2016-10-29	1,28
C1-dibenzotiofen	PAH/NP D i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:201 1	0,00001	0,0069	Intertek West Lab	2015-10- 27, 2016- 03-18, 2016-10-29	0,87
C1-naftalen	PAH/NP D i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:201 1	0,00001	0,3675	Intertek West Lab	2015-10- 27, 2016- 03-18, 2016-10-29	46,62
C2-Fenantren	PAH/NP D i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:201 1	0,00001	0,0151	Intertek West Lab	2015-10- 27, 2016- 03-18, 2016-10-29	1,91
C2-dibenzotiofen	PAH/NP D i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:201 1	0,00001	0,0084	Intertek West Lab	2015-10- 27, 2016-	1,07

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
						03-18, 2016-10-29	
C2-naftalen	PAH/NP D i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:201 1	0,00001	0,1554	Intertek West Lab	2015-10- 27, 2016- 03-18, 2016-10-29	19,71
C3-Fenantren	PAH/NP D i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:201 1	0,00001	0,0035	Intertek West Lab	2015-10- 27, 2016- 03-18, 2016-10-29	0,44
C3-dibenzotiofen	PAH/NP D i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:201 1	0,00001	0,0002	Intertek West Lab	2015-10- 27, 2016- 03-18, 2016-10-29	0,02
C3-naftalen	PAH/NP D i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:201 1	0,00001	0,1257	Intertek West Lab	2015-10- 27, 2016- 03-18, 2016-10-29	15,94
Dibenz(a,h)antrase n	PAH/NP D i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:201 1	0,00001	0,0000	Intertek West Lab	2015-10- 27, 2016- 03-18, 2016-10-29	0,00
Dibenzotiofen	PAH/NP D i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:201 1	0,00001	0,0034	Intertek West Lab	2015-10- 27, 2016- 03-18, 2016-10-29	0,43
Fenantren	PAH/NP D i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:201 1	0,00001	0,0085	Intertek West Lab	2015-10- 27, 2016- 03-18, 2016-10-29	1,08
Fluoranten	PAH/NP D i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:201 1	0,00002	0,0001	Intertek West Lab	2015-10- 27, 2016- 03-18, 2016-10-29	0,01

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Fluoren	PAH/NP D i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:201 1	0,00001	0,0084	Intertek West Lab	2015-10- 27, 2016- 03-18, 2016-10-29	1,07
Indeno(1,2,3- c,d)pyren	PAH/NP D i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:201 1	0,00002	0,0000	Intertek West Lab	2015-10- 27, 2016- 03-18, 2016-10-29	0,00
Krysen	PAH/NP D i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:201 1	0,00001	0,0001	Intertek West Lab	2015-10- 27, 2016- 03-18, 2016-10-29	0,01
Naftalen	PAH/NP D i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:201 1	0,00002	0,4473	Intertek West Lab	2015-10- 27, 2016- 03-18, 2016-10-29	56,74
Pyren	PAH/NP D i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:201 1	0,00001	0,0002	Intertek West Lab	2015-10- 27, 2016- 03-18, 2016-10-29	0,03

Tabell 46 - EEH-tabell 10.3f: SKARV FPSO / Tungmetaller. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindels e	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Arsen	Metaller i sjøvann, ICP- MS	a-v-008, Basert på EPA200.8	0,0010	0,0006	Intertek West Lab	2015-10- 27, 2016- 03-18, 2016-10-29	0,08
Barium	Metaller i sjøvann, ICP- MS	a-v-008, Basert på EPA200.8	0,0100	54,6615	Intertek West Lab	2015-10- 27, 2016- 03-18, 2016-10-29	6 934,09

Forbindels e	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Bly	Metaller i sjøvann, ICP- MS	a-v-008, Basert på EPA200.8	0,0003	0,0001	Intertek West Lab	2015-10- 27, 2016- 03-18, 2016-10-29	0,02
Jern	Metaller i sjøvann, ICP- MS	a-v-008, Basert på EPA200.8	0,0200	4,5197	Intertek West Lab	2015-10- 27, 2016- 03-18, 2016-10-29	573,35
Kadmium	Metaller i sjøvann, ICP- MS	a-v-008, Basert på EPA200.8	0,0002	0,0001	Intertek West Lab	2015-10- 27, 2016- 03-18, 2016-10-29	0,01
Kobber	Metaller i sjøvann, ICP- MS	a-v-008, Basert på EPA200.8	0,0005	0,0060	Intertek West Lab	2015-10- 27, 2016- 03-18, 2016-10-29	0,76
Krom	Metaller i sjøvann, ICP- MS	a-v-008, Basert på EPA200.8	0,0004	0,0007	Intertek West Lab	2015-10- 27, 2016- 03-18, 2016-10-29	0,09
Kvikksølv	Kvikksølv i sjøvann, FIMS	M-020, Mod.NS-EN 1483	0,00001	0,0010	Intertek west Lab	2015-10- 27, 2016- 03-18, 2016-10-29	0,12
Nikkel	Metaller i sjøvann, ICP- MS	a-v-008, Basert på EPA200.8	0,0015	0,0022	Intertek West Lab	2015-10- 27, 2016- 03-18, 2016-10-29	0,28
Zink	Metaller i sjøvann, ICP- MS	a-v-008, Basert på EPA200.8	0,0040	0,6874	Intertek West Lab	2015-10- 27, 2016- 03-18, 2016-10-29	87,21

10.2 Oversikt over tabeller:

Tabell 1 - Eierandeler på Skarvfeltet	5
Tabell 2 - Oversikt over utvinnbare og gjenværende reserver (kilde: www.factpages.npd.no)	5
Tabell 3 - EEH Tabell 1.2 Status forbruk	7
Tabell 4 - EEH Tabell 1.3 Status produksjon	7
Tabell 5 - Gjeldende tillatelser for Skarvfeltet	9
Tabell 6 - Oversikt over kjemikalier prioritert for substitusjon	9
Tabell 7 - Status for nullutslippsarbeidet	11
Tabell 8 - Brønnstatus 2016	12
Tabell 9 - EEH tabell 2.1 Bruk og utslipp av vannbasert borevæske	13
Tabell 10 - EEH Tabell 2.2 Disponering av kaks ved boring med vannbasert borevæske	13
Tabell 11 - EEH Tabell 2.3 Boring med oljebasert borevæske	13
Tabell 12 - EEH Tabell 2.4 Disponering av kaks ved boring med oljebasert borevæske	13
Tabell 13 - Korrelasjonsfaktor	15
Tabell 14 - EEH tabell 3 .1 Utslipp av olje og oljeholdig vann	17
Tabell 15 - - EEH tabell 3.2 Utslipp av tungmetaller med produsertvann	18
Tabell 16 - EEH tabell 3.3.a Utslipp av BTEX-forbindelser i produsertvann	18
Tabell 17 - EEH tabell 3.3.b Utslipp av PAH-forbindelser i produsertvann	18
Tabell 18 - EEH tabell 3.3.c Utslipp av fenoler i produsertvann	19
Tabell 19 - EEH tabell 3.3.d Utslipp av organiske syrer i produsertvann	19
Tabell 20 - EEH tabell 4.1 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier	22
Tabell 21 - Lukket system	26
Tabell 22 - EEH tabell 5.1 Forbruk og utslipp av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper	27
Tabell 23 - EEH tabell 6.2 Miljøfarlige forbindelser som tilsetning i produkter (kg)	30
Tabell 24 - EEH tabell 6.3 –Stoff som står på Prioritetslisten som forurensninger i produkter (kg)	30
Tabell 25 - EEH tabell 7.1 Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger	32
Tabell 26 - EEH tabell 7.4 Utslipp ved lagring og lasting av olje	34
Tabell 27 - EEH tabell 7 .3 Diffuse utslipp og kaldventilering	35
Tabell 28 - EEH-tabell 8.1: Oversikt over utilsiktede utslipp av olje i løpet av rapporteringsåret	36
Tabell 29 - EEH tabell 8.2 - Oversikt over utilsiktede utslipp av kjemikalier	36
Tabell 30 - Beskrivelse av årsak og korrigerende tiltak ved akutt utslipp til sjø	37
Tabell 31 - EEH tabell 8.3 - Utilsiktede utslipp fordelt etter deres miljøegenskaper	37
Tabell 32 - EEH tabell 8.4 - Oversikt over utilsiktede utslipp til luft	38
Tabell 33 - Beskrivelse av hendelse og korrigerende tiltak ved akutt utslipp til luft	38
Tabell 34 - EEH tabell 9.1 - Farlig avfall	39
Tabell 35 - EEH tabell 9 .2 Kildesortert vanlig avfall	40
Tabell 36 - EEH-tabell 10.1.a Skarv FPSO/Produsert. Månedsoversikt av oljeinnhold	42
Tabell 37 - EEH-tabell 10.1b: SKARV FPSO / Drenasje. Månedsoversikt av oljeinnhold.	42
Tabell 38 - EEH-tabell 10.2a: SKARV FPSO / B - Produksjonskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.	43
Tabell 39 - EEH-tabell 10.2b: SKARV FPSO / E - Gassbehandlingskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.	43
Tabell 40 - EEH-tabell 10.2c: SKARV FPSO / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.	44
Tabell 41 - EEH-tabell 10.3a: SKARV FPSO / BTEX. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann	45
Tabell 42 - EEH-tabell 10.3b: SKARV FPSO / Fenoler. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann	45
Tabell 43 - EEH-tabell 10.3c: SKARV FPSO / Olje i vann. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann	47
Tabell 44 - EEH-tabell 10.3d: SKARV FPSO / Organiske syrer. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann	47
Tabell 45 - EEH-tabell 10.3e: SKARV FPSO / PAH-Forbindelser. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann	48
Tabell 46 - EEH-tabell 10.3f: SKARV FPSO / Tungmetaller. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann	51

10.3 Oversikt over figurer

Figur 1 - Oljeproduksjon på Skarv (Prognose fra RNB 2017)	6
Figur 2 - Gassproduksjon på Skarv (Prognose fra RNB 2017)	6
Figur 3 - Historiske utslipp av CO ₂ og NO _x , samt prognoser for kommende år (RNB2017)	6
Figur 4 - Historiske data samt prognoser for utslipp av produsert vann (RNB2017)	7
Figur 5 - Historisk utvikling av produsert vann og olje i vann konsentrasjon	14
Figur 6 - Historisk utvikling i utslipp av komponenter i produsert vann	20
Figur 7 - Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier	22
Figur 8 - Forbruk og utslipp av bore- og brønnskjemikalier	23
Figur 9 - Forbruk og utslipp av produksjonskjemikalier	23
Figur 10 - Forbruk og utslipp av rørledningskjemikalier	24
Figur 11 - Forbruk og utslipp av gassbehandlingskjemikalier	24
Figur 12 - Forbruk og utslipp av hjelpekjemikalier	25
Figur 13 - Fordeling på utfasingsgrupper	27
Figur 14 - Utslipp per fargekategori - historisk utvikling	29
Figur 15 - Diffuse utslipp – metan og nmVOC	35
Figur 16 - Utslippede utslipp til luft og sjø	36
Figur 17 - Historisk utvikling farlig avfall	40