

Utslippsrapport for Skarvfeltet 2017



Versjonsnummer: 1

Utgivelsesdato: 15. mars 2018

Utarbeidet av:



Øivind Hille
Miljørådgiver
Aker BP

Godkjent av:



Svein Liknes A
VP Operations – Skarv Asset
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.....	8
1.5	Miljøprosjekter / forskning og utvikling.....	9
1.5.1	Energistyring.....	9
1.6	Aktive brønner	9
2	Utslipp fra boring.....	10
2.1	Boring med vannbasert borevæske	10
2.2	Boring med oljebasert borevæske	10
3	Utslipp av oljeholdig vann	11
3.1	Olje-/vannstrømmer og renseanlegg.....	11
3.1.1	Utslippsstrømmer og vannbehandling	11
3.1.2	Analyse og prøvetaking av vann til utslipp	12
3.1.3	Omregningsfaktor.....	12
3.1.4	Usikkerhet i vanndata.....	12
3.2	Utslipp av produsert vann og olje	14
3.3	Utslipp av forbindelser i produsertvann	14
3.3.1	Mengde løste komponenter i produsertvann	14
4	Bruk og utslipp av kjemikalier	18
4.1	Samlet forbruk og utslipp.....	18
4.2	Bore og brønnskjemikalier (Bruksområde A)	19
4.3	Produksjonskjemikalier (Bruksområde B)	19
4.4	Rørledningskjemikalier (Bruksområde D)	19
4.5	Gassbehandlingskjemikalier (Bruksområde E).....	19
4.6	Hjelpekjemikalier (Bruksområde F).....	19
4.6.1	Lukket system.....	20
5	Evalueringsav kjemikalier	21
5.1	Oppsummering av kjemikalier	21
6	Bruk og utslipp av miljøfarlig forbindelser	24
6.1	Miljøfarlige forbindelser som tilsetninger i produkter.....	24
6.2	Miljøfarlige forbindelser som forurensing i produkter	24
7	Utslipp til luft.....	25
7.1	Forbrenningsprosesser	25
7.2	Utslipp ved lagring og lasting av olje.....	28
7.3	Diffuse utslipp og kaldventilering	29
7.4	Bruk og utslipp av gassporstoffer.....	29
8	Utsiktede utslipp.....	30
9	Avfall.....	33
9.1	Farlig avfall	33
9.2	Kildesortert avfall.....	34
10	Vedlegg.....	36
10.1	Tabeller	36

1 Innledning

Denne utslippsrapporten omfatter utslipp til luft og sjø, samt avfallshåndtering fra Skarvfeltet for 2017. 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 og har en forventet levetid på 25 år.

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. 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 2017 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.

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 innløpstrykk. Formålet med endringen er å opprettholde høy gassproduksjon.

Lavtrykksproduksjon øker kraftbehovet og utslipp til luft vil påvirkes av denne endringen. Dette har fått full effekt i 2017 og kraftforbruk er betydelig høyere enn i 2016 og 2015.

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.norskpetroleum.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]
24.4	70.3	15,00	0.00	11.9	51.6	11.0	0.00

Tabell 3 - EEH Tabell 1.2 Status forbruk

Måned	Injisert gass [Sm ³]	Injisert vann [Sm ³]	Brutto faklet gass [Sm ³]	Brutto brenngass [Sm ³]	Diesel [l]
Januar	192 853 476		237 574	16 399 695	0
Februar	162 945 143		1 012 411	14 252 965	0
Mars	185 322 944		3 671	15 002 705	0
April	186 926 758		64 234	15 283 552	0
Mai	140 008 483		262	15 029 393	0
Juni	130 148 782		551 603	13 997 526	0
Juli	121 422 082		75 444	14 470 454	52 000
August	102 340 594		100 085	14 170 310	8 000
September	81 710 687		598 252	11 844 670	224 000
Oktober	120 746 746		15 950	14 411 811	1 754 000
November	105 989 761		213 971	13 634 552	1 496 000
Desember	129 290 994		2 330	14 776 251	794 000
Sum	1 659 706 450		2 875 787	173 273 884	4 328 000

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	189 022	189 022			642 926 004	401 019 929	11 307
Februar	163 777	163 777			556 940 603	349 809 864	9 616
Mars	173 671	173 671			598 935 175	367 729 556	9 858
April	171 367	171 367			597 315 603	365 654 284	10 233
Mai	149 829	149 829			569 414 999	384 865 742	10 924
Juni	136 645	136 645			531 030 648	357 442 343	8 736
Juli	133 892	133 892			549 732 965	385 084 476	10 431
August	107 259	107 259			492 897 798	349 559 679	9 869
September	80 350	80 350			353 942 424	241 290 066	7 598
Oktober	95 040	95 040			422 748 573	265 307 350	9 419
November	85 228	85 228			388 054 946	249 377 444	7 728
Desember	117 308	117 308			496 805 956	328 215 100	9 866
Sum	1 603 388	1 603 388			6 200 745 694	4 045 355 833	115 585

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
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

Utsiktede utslipp er inkludert i kapittel 8.

Utslppsramme for NO_x er overskredet med 40 tonn. Rammen er 361.8 tonn mens utslippet fra Skarv og borerigg var 401.5 tonn i 2017. Grunnen til dette er at riggen hadde høyere dieselforbruk enn forventet på grunn av bruk av dynamisk posisjonering.

1.3 Kjemikalier som er prioritert for utfasing

Nedenfor gis det en status på substitusjon av kjemikalier som er brukt i 2017 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.

I 2017 ble Castrol Transaqua HT-2 (rød) byttet ut med Castrol Transaqua HT-2-N (gul Y1), og metanol er byttet ut med MEG.

Brannskum at typen AFFF (Arctic Foam 201 1% og Arctic Foam 203 3%) i svart kategori skal skiftes ut med brannskum i gul kategori. Det nye brannskummet er Re-Healing Foam RF-1-AG (Gul Y1). Selve utskiftningsjobben er planlagt gjennomført i 2018.

Tabell 6 - Kjemikalier prioritert for utfasing

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 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 måtte i 2016 avvente en avklaring på korrosjonsrisiko for et rødt alternativ til AFFF. Leverandøren har senere utviklet ett gult produkt som er testet ut i 2017 med gode resultater.	Skiftes ut med gult alternativ - Re-Healing Foam RF1-AG	Skiftes ut i 2018
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. Utstyrslleverandør 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. Utstyrslleverandør må eventuelt godkjenne byttet før substitusjon.	Biobar	Ikke fastsatt
SCALETREAT DF8093D	Gul	Scale inhibitor tilsettes for å hindre CaCO ₃ avleiringer. Trusselen har blitt endret og dette produktet vil bli byttet til et som også inhiberer mot BaSO ₄ scale.	SCAL12504A (Gul Y2)	Skiftes i 2018
EC6202A /Protectol GA50	Gul	EC6202A ble byttet med Protectol GA50 i august 2017, disse er miljømessige like.	Alternativ ikke identifisert	Ikke fastsatt

1.4 Status for nullutslippsarbeidet

Tabell 7 - Status for nullutslippsarbeidet

Tiltaksbeskrivelse	Status	Kommentar
Miljøstyringssystem iht ISO14001	Grønn	Miljøstyringssystemet er lagt opp iht prinsippene i miljø standarden ISO14001
Oppsamling av produsert oljeholdig sand	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 kaldventilering	Gul	Nye kvantifiseringsmetoder for kaldventilering og diffuse utslipp er benyttet for 2017. Fakling er ytterligere redusert gjennom målrettet arbeid innen driftsoptimalisering spesielt ved oppstart og nedstengning av prosessanlegget.
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 tidsintegret EIF> 10 med bruk av nye OSPAR PNEC-verdier for naturlig forekommende stoffer, uten vektning og skulle således gjennomføre en teknologivurdering av produsert vann anlegget. EIF er 29, og det er tilsatte kjemikalier som bidrar med 94 % av EIF. I 2016 ble det laget en egen rapport om teknologivurdering for Skarvfeltet.

Komponenter i produsert vann systemet som sikrer BAT.

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. 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 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.

1.5 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.

- Signifikante energiforbrukere er definert
- Energiforbedringsmuligheter er kartlagt
- Fastsetting og oppfølging av KPI'er er implementert

I 2017 har det vært bra resultater i arbeidet med redusert fakling i forbindelse med oppstart og nedstengning av prosessanlegget.

1.6 Aktive brønner

Tabell 8 - Brønnstatus 2017

Innretning	Produsent	Gassinjektor
Skarv	12	4

2 Utslipp fra boring

Brønn 6507/5-B-8 H er brønnoverhalt i 2017 med boreriggen Songa Enabler.

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-B-8 H	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUM	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

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

Brønnbane	Lengde [m]	Teoretisk hullvolum [m3]	Total mengde kaks generert [tonn]	Utslipp av kaks til sjø [tonn]	Kaks injisert [tonn]	Kaks sendt til land [tonn]	Importert kaks fra annet felt [tonn]	Eksportert kaks til annet felt [tonn]
6507/5-B-8 H	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
SUM	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

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 Utslipsstrømmer 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.

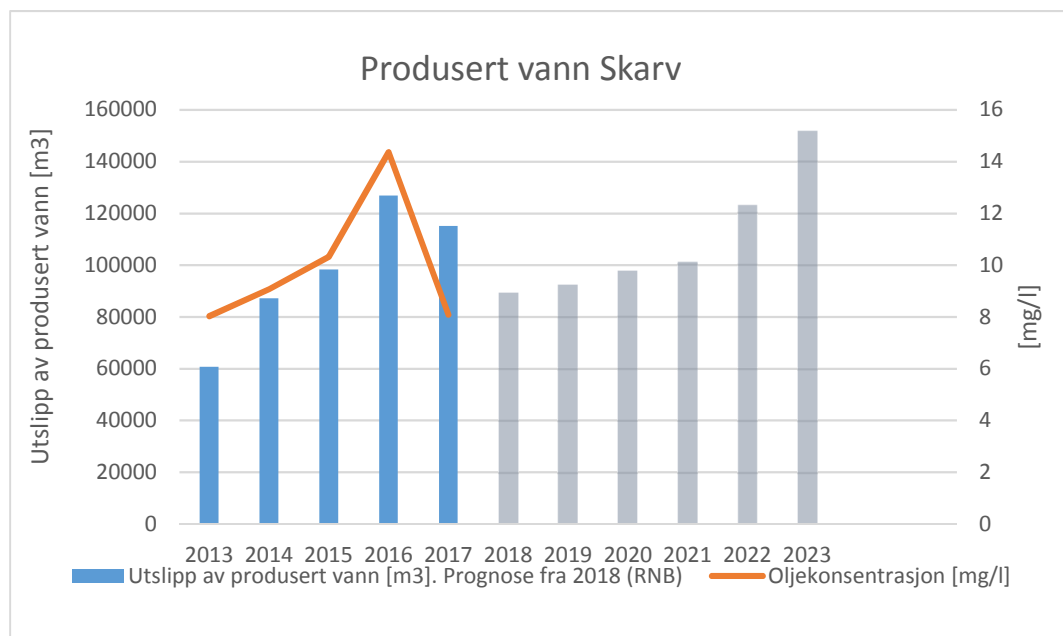
Tidligere ble det brukt metanol for å hindre hydratdannelse i rørledninger. Denne ble vasket ut av råolje før denne blir transportert videre. Vaskevann for råolje ender til slutt i sloptank og kjøres inn i rensesystemet oppstrøms CFU. Mengde metanol brukt er rapportert i kapittel 4. I 2017 er bruken 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.

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 var i 2017 8,1 mg/l. Tilsvarende verdi for 2016 var 14,2 mg/l.

I november ble det lagt om til lavtrykkproduksjon, 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.

Produsert vann mengder fra Skarv er lave og forventes å øke svakt fra 2018 (RNB 2018). Figur 5 viser historisk utvikling av mengde produsert vann til utslipp og konsentrasjon av olje i vann per år, samt prognose for vannvolum fra 2018 til 2023. 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 etter filterpakken. Det tas daglig komposittprøve 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

Det benyttes 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 ved måling av olje i vann ved Arjay divideres med oppgitt faktor før rapportering. Tabell 13 gir oversikt over korrelasjonsfaktorer brukt i 2017.

Tabell 13 - Korrelasjonsfaktor

Gyldig fra	Faktor
19.10.2016	0,99
23.01.2017	1.18
20.04.2017	1.30
30.06.2017	1.43
17.10.2017	1.60

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 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.

Vannmengdemåler på Skarv FPSO ble byttet 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 produsert vann og olje

Produsertvannutslippet var 115 134 m³ i 2017, en reduksjon på 9 % siden 2016. Oljekonsentrasjonen var 8.1 mg/l ned fra 14.4 mg/l i 2016. Tabell 14 viser vann og olje-mengder til utslipp i 2017.

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

Totalt er det sluppet ut ca. 1 tonn olje til sjø fra Skarv i 2017, en betydelig reduksjon fra 1.8 tonn året før.

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	115 134	8.09	0.93	0	115 134	0	0
Fortrengning							
Drenasje	2 402	12.18	0.03	0	2 402	0	0
Annet							
Sum	117 536	8.17	0.96	0	117 536	0	0

3.3 Utslipp av forbindelser i produsertvann

Det er foretatt to analyser av tungmetall og løste organiske stoff i produsertvann i 2017. 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. Oljeproduiserende brønner bidrar normalt med mer formasjonsvann enn kondensatbrønner.

For 2017 er barium et unntak der utslippene har økt til tross for lavere vannmengde. Utslippene av BTEX er samtidig halvert fra 2016 til 2017.

Naftensyrer er analysert i 2017 men rapportering avventes til industrien har fått etablert en standardisert analysemetode.

Tabell 15 - EEH tabell 3.2 Utslipp av tungmetaller med produsertvann

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Arsen	0.00	0.07
Barium	81.32	9 362.57
Jern	5.39	620.87
Bly	0.00	0.05
Kadmium	0.00	0.05
Kobber	0.01	1.11
Krom	0.00	0.06
Kvikksølv	0.00	0.06
Nikkel	0.00	0.23
Zink	0.01	0.84
Sum	86.73	9 985.90

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

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Benzen	15.98	1 839.41
Toluen	12.15	1 398.70
Etylbenzen	0.49	56.87
Xylen	6.23	717.53
Sum	34.85	4 012.50

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	0.32	36.59	JA		JA
C1-naftalen	0.36	41.09	JA		
C2-naftalen	0.15	17.32	JA		
C3-naftalen	0.11	12.30	JA		
Fenantren	0.01	1.02	JA		JA
C1-Fenantren	0.01	1.15	JA		
C2-Fenantren	0.01	1.26	JA		
C3-Fenantren	0.00	0.34	JA		
Dibenzotiofen	0.00	0.46	JA		
C1-dibenzotiofen	0.01	0.83	JA		
C2-dibenzotiofen	0.01	0.83	JA		
C3-dibenzotiofen	0.00	0.02	JA		
Acenaftylen	0.00	0.07		JA	JA
Acenaften	0.00	0.14		JA	JA
Antrasen	0.00	0.01		JA	JA
Fluoren	0.01	1.10		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	0.05		JA	JA
Benzo(g,h,i)perylen	0.00	0.02		JA	JA
Benzo(b)fluoranten	0.00	0.01		JA	JA
Benzo(k)fluoranten	0.00	0.05		JA	JA
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	0.00	0.05		JA	JA
Dibenz(a,h)antrasen	0.00	0.05		JA	JA
Sum	1.00	114.81	113.22	1.58	39.19

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

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Fenol	22.15	2 550.03
C1-Alkylfenoler	10.23	1 177.62
C2-Alkylfenoler	2.61	301.02
C3-Alkylfenoler	1.03	118.88
C4-Alkylfenoler	0.18	20.91
C5-Alkylfenoler	0.03	3.69
C6-Alkylfenoler	0.00	0.03
C7-Alkylfenoler	0.00	0.09
C8-Alkylfenoler	0.00	0.00
C9-Alkylfenoler	0.00	0.01
Sum	36.24	4 172.27

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

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Maursyre	0.56	64.21
Eddiksyre	101.62	11 699.43
Propionsyre	18.17	2 091.64
Butansyre	6.57	756.19
Pentansyre	1.62	186.63
Naftensyrer		
Sum	128.53	14 798.09

4 Bruk og utslipp av kjemikalier

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

4.1 Samlet forbruk og utslipp

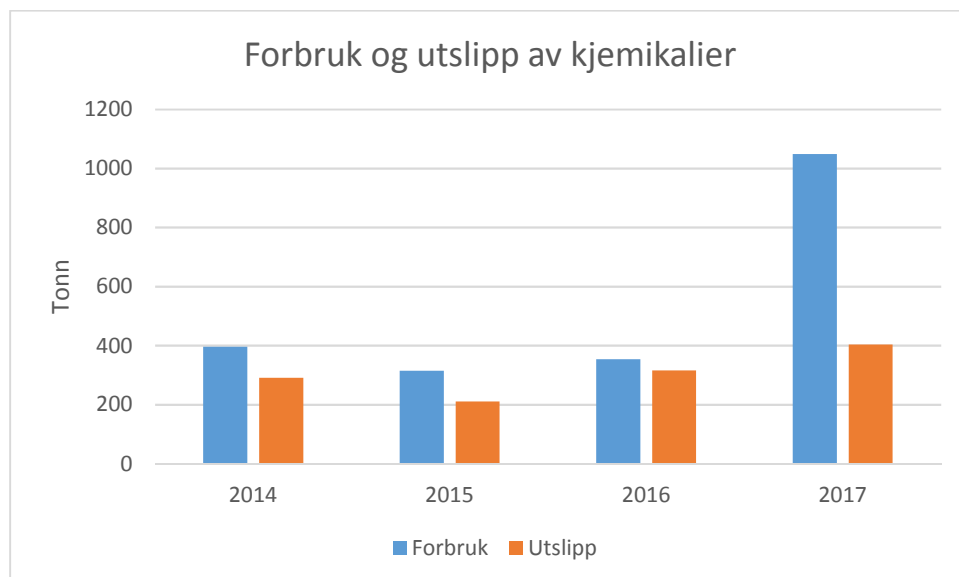
Tabell 20 viser samlet forbruk og utslipp av kjemikalier i 2017. Figur 7 viser utviklingen i forbruk tilbake til 2014. Variasjonen i forbruk og utslipp som framgår av figuren er forklart nærmere under de forskjellige bruksområdene.

Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier i 2017 har økt sammenlignet med året før. Utskiftningen av metanol med MEG har bidratt til dette siden MEG er en mindre effektiv hydrathemmer, samt økt dosering av avleiringshemmer.

I 2017 har det vært brønnoverhaling av en produksjonsbrønn noe som reflekteres i forbruket av bore- og brønnkjemikalier.

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

Gruppe	Bruksområde	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]
A	Bore- og brønnkjemikalier	609.25	0.00	0.00
B	Produksjonskjemikalier	392.80	372.90	0.00
C	Injeksjonsvannkjemikalier			
D	Rørledningskjemikalier			
E	Gassbehandlingskjemikalier	16.56	14.91	0.00
F	Hjelpekjemikalier	28.34	13.58	0.00
G	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen			
H	Kjemikalier fra andre produksjonssteder			
K	Reservoarstyring			
	SUM	1 046.95	401.38	0.00



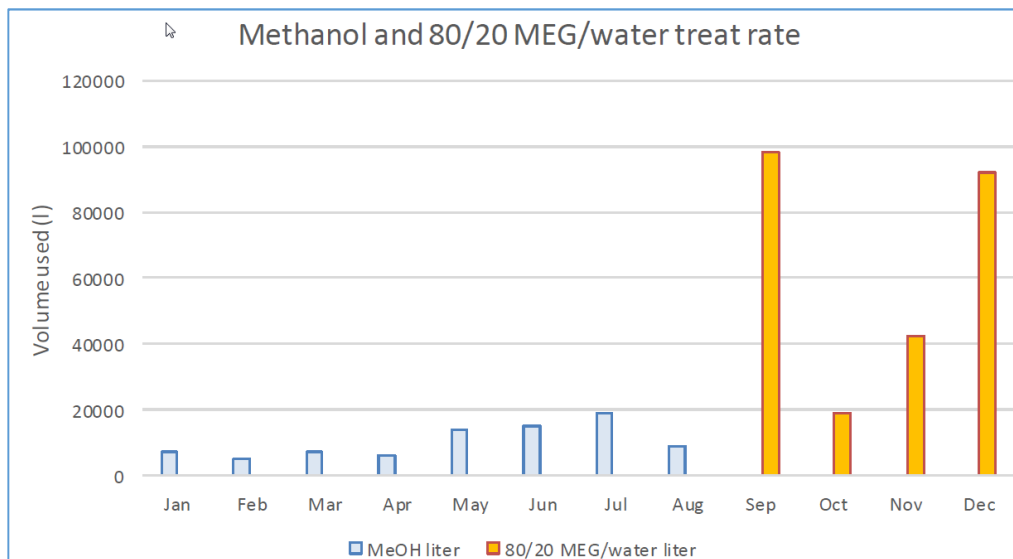
Figur 2 - Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier

4.2 Bore og brønnkjemikalier (Bruksområde A)

En brønn har vært brønnoverhald i 2017. Liste over bore- og brønnkjemikalier ligger i vedlegg.

4.3 Produksjonskjemikalier (Bruksområde B)

Metanol som hydratinhibitor ble skiftet ut med MEG i september 2017. Denne utskiftningen er en fordel for blant annet vannbehandlingen da man unngår behov for vasking av råolje og slipper potensiale for plugging av filteranlegg for vannrensing. MEG er imidlertid en mindre effektiv hydratinhibitor enn metanol og forbruket øker som vist i Figur 3.



Figur 3 - Forbruk og utslipp av hydratinhibitor, 2017.

4.4 Rørledningskjemikalier (Bruksområde D)

Ikke relevant i 2017

4.5 Gassbehandlingskjemikalier (Bruksområde E)

Det ble i 2016 gjennomført en endring i gasstørkeanlegget som medførte betydelig redusert bruk av TEG til gasstørking. Forbruk av TEG var 16.6 tonn i 2017 mot 79.8 tonn i 2016.

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 Pioner til forbruk og utslipp av hjelpekjemikalier. For å bedre få fram årlig variasjon er 2013 ikke inkludert i Figur 12.

Castrol Transaqua HT2 og HT2-N der sistnevnte er tatt i bruk i 2017, 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, samt reduksjon av konsekvensene ved substitusjon av Castrol Transaqua HT2.

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. Forbruk og utslipp av Biostat 150 er betydelig redusert sammenlignet med året før.

Forbruk og utslipp av brannskum er inkludert under hjelpekjemikalier. 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. Brannskum vil bli skiftet ut med et nytt produkt som er klassifisert gult i 2018.

Riggen Songa Enabler har gjennomført en brønnoverhaling i 2017 og forbruk og utslipp av riggekjemikalier er inkludert under hjelpekjemikalier.

4.6.1 Lukket system

Oversikt over kjemikalier i lukkede systemer er fremstilt i Tabell 21.

Tabell 21 - Lukket system

System	Product	Referanse	Tankvolum	Status forbruk 2017
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(tetnings sytem) 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 2017: 0
Hydraulic fluid in subseasystem (subseavalves)	Transaqua HT-2N		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.

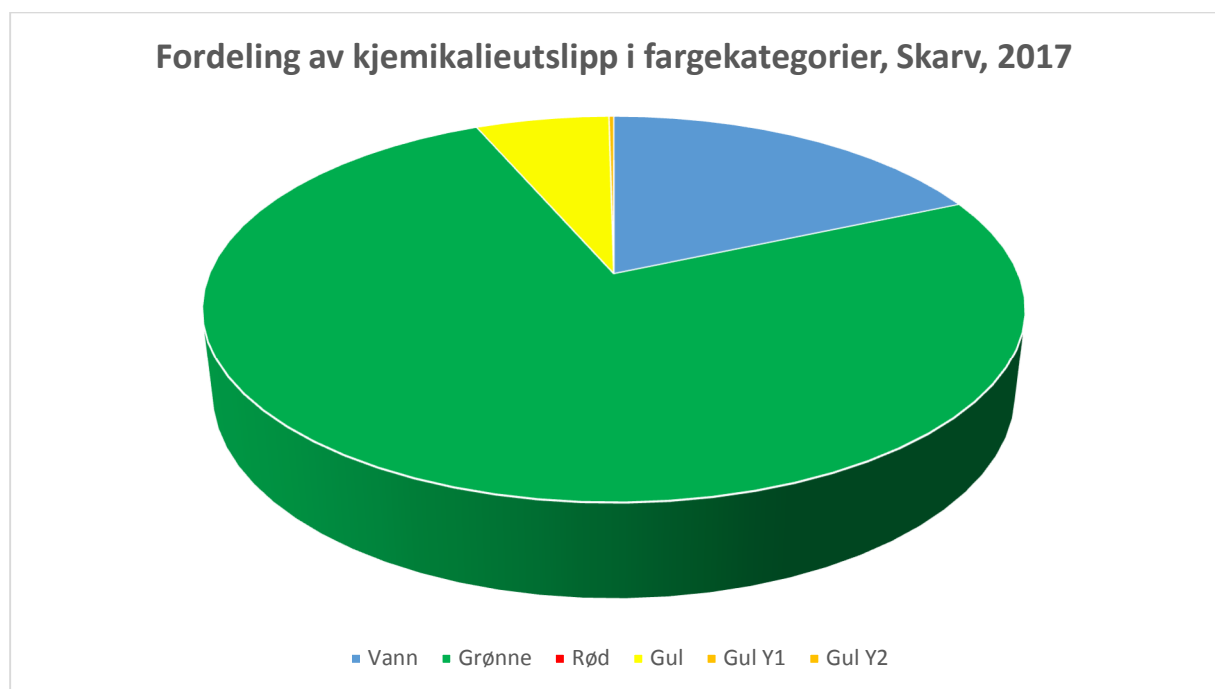
Basert på stoffenes iboende egenskaper og egne risikovurderinger, er disse gruppert som følger:

- Stoffe på myndighetenes prioritetsliste, eller den europeiske kandidatlisten
- Stoffe i helsefarekategori sort og rød
- HOCNF farge: Svart og rød, samt gul Y3 og Y2
- Alle produkter klassifisert rød i ChemiRisk

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.

Tabell 22 viser mengder for 2017. **Error! Reference source not found.** viser utviklingen i utslipp over tid for hver fargekategori.



Figur 4 – Fordeling av kjemikalier på fargekategori.

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	80.8047	74.4797
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	762.3571	302.4847
REACH Annex IV	204	Grønn		
REACH Annex V	205	Grønn		
Mangler testdata	0	Svart	0.0000	0.0000
Additivpakker som er unntatt krav om testing og ikke er testet	0.1	Svart	0.0143	0.0000
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	0.3057	0.0032
Bionedbrytbarhet < 20% og giftighet EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	4	Svart	0.0506	0.0506
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, log Pow >= 3, EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	6	Rød	0.2070	0.0000
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød		
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	0.0046	0.0028
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød		
Andre Kjemikalier	100	Gul	194.3669	25.2599
Gul underkategori 1 – Forventes å biodegradere fullstendig	101	Gul	10.8879	0.9268
Gul underkategori 2 – Forventes å biodegradere til stoffer som ikke er miljøfarlige	102	Gul	0.0000	0.0000
Gul underkategori 3 – Forventes å biodegradere til stoffer som kan være miljøfarlige	103	Gul		
Kaliumhydroksid, natriumhydroksid, saltsyre, svovelsyre, salpetersyre og fosforsyre	104	Gul	0.0096	0.0089
Sum			1 049.0	403.2

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)

Ikke aktuelt i 2017

6.2 Miljøfarlige forbindelser som forurensing i produkter

Det er ikke brukt produkter med miljøfarlige forbindelser som forurensing i produkter i 2017.

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 klimavotepfiktige utslipp.

Tabell 25 viser utslippsdata for 2017 for Skarv FPSO.

For rapportering av NO_x-utslipp er PEMS lagt til grunn for hele 2017. PEMS ble innført fra og med 1.august 2016.

7.1 Forbrenningsprosesser

Kilder for utslipp til luft relatert til forbrenningsprosesser er:

- Turbiner (dualfuel)
- Fakkell
- Dieselmotorer på Skarv
- Dieselmotorer på rigg

Som beskrevet i kapittel 1 har utslippene av NO_x fra Skarvfeltet vært høyere enn tillatelsen. Utslippsprognosen for Skarv tilsier at dagens ramme for NO_x-utslipp er for knapp på grunn av fremtidig riggaktivitet (Figur 5).

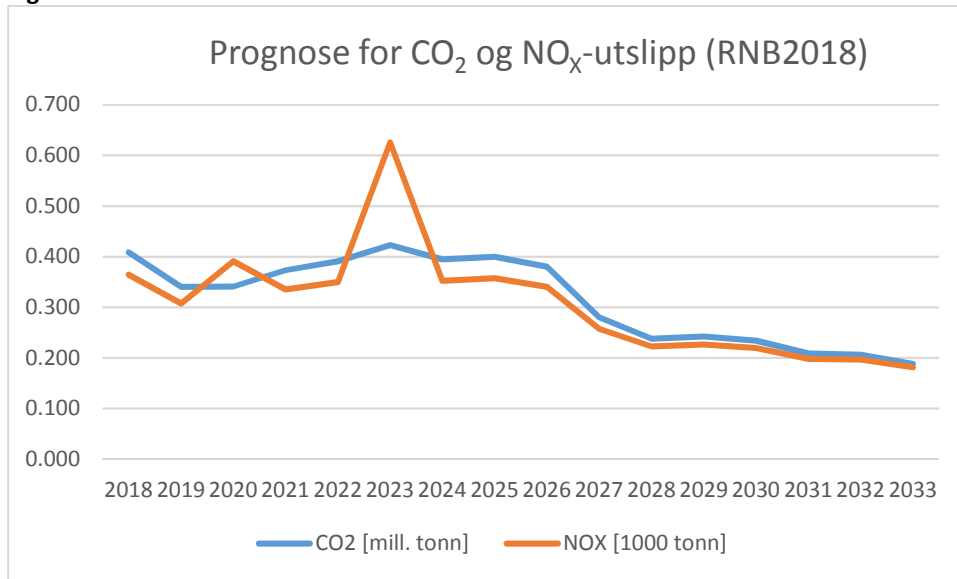
Utslippsfaktorene benyttet er:

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
	GAS	0,0021838		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)
		4.120	0,00140	0,0002

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)
		2.048	0,00140	0,0002

Diesel Motorer på Skarv og rigg	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	0,00533	0	0,000030

Figur

Figur 5 – Prognose for CO₂- og NO_x-utslipp fra Skarvfeltet. (RNB 2018).

Tabell 24 - 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]
Fakkell	0	2 934 950	6 930	4.11	0.18	0.70	0.00	0.00	0.00	0.000000
Turbiner (DLE)	565	173 283 450	380 206	205.23	41.59	157.69	1.58	0.00	0.00	0.000000
Turbiner (SAC)										
Turbiner (WLE)										
Motorer	63	0	199	3.33	0.00	0.00	0.18	0.00	0.00	0.000000
Fyrte kjeler										
Brønntest										
Brønnprensning										
Avblødning over brennerbom										
Andre kilder										
Sum alle kilder	627	176 218 400	387 336	212.66	41.77	158.39	1.76	0.00	0.00	0.000000

Tabell 25 - EEH tabell 7.2 Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på mobile 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]
Fakkell										
Turbiner (DLE)										
Turbiner (SAC)										
Turbiner (WLE)										
Motorer	3 542	0	11 229	188.80	17.71	0.00	3.54	0.00	0.00	0.000000
Fyrte kjeler										
Brønntest										
Brønnprensning										
Avblødning over brennerbom										
Andre kilder										
Sum alle kilder	3 542	0	11 229	188.80	17.71	0.00	3.54	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 2017.

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.

VOC anlegget på Skarv hadde en regularitet på 95 % i 2017.

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 gjenvinnings tiltak [tonn]	Teoretisk nmVOC utslippsreduksjon uten gjenvinnings tiltak [%]
Lasting	1 680 209	0.02	0.22	30.37	371.27	1.03	1 732.83	78.57
Lagring	1 680 209	0.00	0.06	4.20	100.81	1.20	2 016.25	95.00
Sum				34.57	472.08			

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. For Skarv medfører endringen en betydelig nedgang i utslippene av metan og nmVOC.

Tabell 27 - EEH tabell 7.3 Diffuse utslipp og kaldventilering

Innretning	Utslipp CH4 [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]
SKARV FPSO	49.13	23.65
SUM	49.13	23.65

7.4 Bruk og utslipp av gassporstoffer

Ikke aktuelt i 2017

8 Utsiktede utslipp

Det var 1 utsikttet utslipp av olje og et utslipp av kjemikalier til sjø fra Skarv i 2017. Det var ingen utsiktede utslipp fra Songa Enabler. Aker BP bruker Synergi som hendelsesdatabase.

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

Kategori	Antall: < 0,05 m3	Antall: 0,05 - 1 m3	Antall: > 1 m3	Antall: Totalt antall	Volum [m3]: < 0,05 m3	Volum [m3]: 0,05 - 1 m3	Volum [m3]: > 1 m3	Volum [m3]: Totalt volum
Oljer		1		1		0.2000		0.2000
Sum		1		1		0.2000		0.2000

Slangeventilen på losseslangen for råolje hadde en lekkasje da den ble tatt inn etter lossing. Det er anslått 200 liter olje til sjø. Rotårsakene til hendelsen er etablert og lærepunktene er dokumentert.

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		0.1500		0.1500
Sum		1		1		0.1500		0.1500

Utslipet av kjemikalier var relatert til testing av brannpumpe og feil på sealtetning som medførte lekkasje av 150 liter glykol med tilsatt korrosjonshemmer. Det ble etablert en rekke aksjoner i ettertid; deriblant gjennomgang av tidligere overhalinger av brannpumper, teknisk granskning, dokumentasjon av lærepunkter og en såkalt «after action review.»

Tabell 30 - Beskrivelse av årsak og korrigerende tiltak ved akutt utslipp til sjø
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	0.1586
REACH Annex IV	204	Grønn	
REACH Annex V	205	Grønn	
Mangler testdata	0	Svart	
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	0.0083
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	
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	
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød	
Andre Kjemikalier	100	Gul	
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			0.1670

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

Type gass	Antall hendelser	Mengder [kg]
R-134a	1	1
R-407c	1	44
Sum	2	45

9 Avfall

På Skarv optimaliseres håndtering av avfall ved kildesortering og ombruk.

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

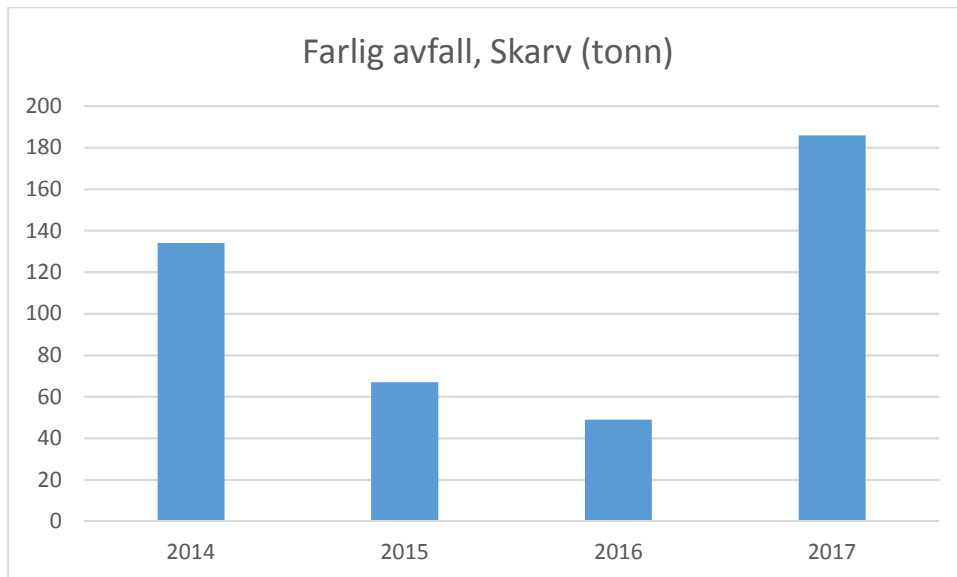
9.1 Farlig avfall

Grunnet brønnoverhalingen i 2017 har det vært en økning i levert farlig avfall, størst økning er det i mengde oljeemulsjoner/sloppvann, tankvask og spillolje.

Figur 17 viser historisk utvikling for farlig avfall.

Tabell 33 - EEH tabell 9.1 - Farlig avfall

Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfall-stoffnr.	Tatt til land [tonn]
Annet	Drivstoff og fyringsolje	13 07 01	7023	0.02
Annet	Organisk avfall uten halogen	07 01 04	7152	0.13
Annet	Organiske løsemidler med halogen	14 06 02	7041	0.06
Annet avfall	Rengjøringsmidler	07 06 01	7133	0.23
Batterier	Blyakkumulatorer	16 06 01	7092	0.27
Batterier	Kadmiumholdige batterier	16 06 02	7084	0.25
Batterier	Småbatterier	20 01 33	7093	0.05
Borerelatert avfall	Oljebasert borevæske	16 50 71	7142	0.25
Borerelatert avfall	Vannbasert borevæske som inneholder farlige stoffer	16 50 73	7144	14.00
Kjemikalier	Organisk avfall med halogen	16 05 06	7151	0.26
Kjemikalier	Organisk avfall med halogen	16 05 08	7151	0.08
Kjemikalier	Organisk avfall uten halogen	15 01 10	7152	0.43
Kjemikalier	Syrer, uorganiske	16 05 07	7131	3.50
Lysstoffør	Lysstoffør	20 01 21	7086	1.09
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen	14 06 03	7042	3.01
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen	16 05 08	7042	0.34
Maling, alle typer	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	08 01 11	7051	1.56
Oljeholdig avfall	Drivstoff og fyringsolje	13 07 03	7023	2.97
Oljeholdig avfall	Olje- og fettavfall	12 01 12	7021	1.09
Oljeholdig avfall	Oljeemulsjoner, sloppvann	16 10 01	7030	102.92
Oljeholdig avfall	Oljefiltre	15 02 02	7024	0.52
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	15 02 02	7022	8.96
Oljeholdig avfall	Spillolje, ikke refusjonsberettiget	13 08 99	7012	24.79
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0.05
Tankvask-avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	19.00
Sum				185.81



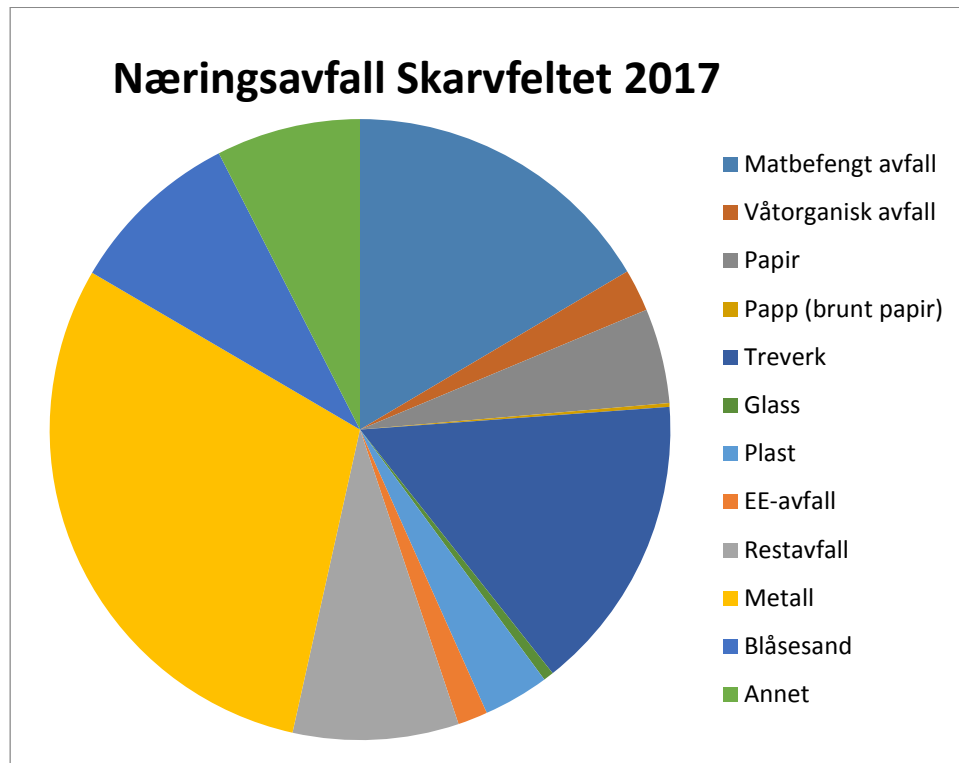
Figur 6 - Historisk utvikling farlig avfall

9.2 Kildesortert avfall

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

Tabell 34 - EEH tabell 9.2 Kildesortert vanlig avfall

Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	33.22
Våtorganisk avfall	4.47
Papir	9.93
Papp (brunt papir)	0.38
Treverk	31.27
Glass	1.09
Plast	6.88
EE-avfall	3.13
Restavfall	17.41
Metall	60.34
Blåsesand	18.21
Sprengstoff	0
Annet	15.16
Sum	201.48



Figur 7 – Fordeling av næringsavfall, 2017.

10 Vedlegg

10.1 Tabeller

Tabell 35 - 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	11 454.38	0.00	11 454.38	9.46	0.11
Februar	9 586.14	0.00	9 586.14	10.87	0.10
Mars	9 777.62	0.00	9 777.62	4.97	0.05
April	10 194.46	0.00	10 194.46	8.25	0.08
Mai	10 854.69	0.00	10 854.69	8.76	0.10
Juni	8 708.63	0.00	8 708.63	6.87	0.06
Juli	10 248.63	0.00	10 248.63	8.84	0.09
August	9 881.24	0.00	9 881.24	8.82	0.09
September	7 616.44	0.00	7 616.44	10.09	0.08
Oktober	9 329.83	0.00	9 329.83	5.61	0.05
November	7 767.34	0.00	7 767.34	8.49	0.07
Desember	9 714.14	0.00	9 714.14	5.95	0.06
Sum	115 133.53	0.00	115 133.53	8.09	0.93

Tabell 36 - 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	26.02	0.00	26.02	0.26	0.00
Februar	122.84	0.00	122.84	0.26	0.00
Mars	15.60	0.00	15.60	0.26	0.00
April	49.44	0.00	49.44	0.26	0.00
Mai	20.80	0.00	20.80	0.26	0.00
Juni	11.31	0.00	11.31	0.26	0.00
Juli	65.30	0.00	65.30	0.26	0.00
August	68.06	0.00	68.06	0.26	0.00
September	6.94	0.00	6.94	0.26	0.00
Oktober	22.82	0.00	22.82	0.26	0.00
November	15.50	0.00	15.50	0.26	0.00
Desember	35.36	0.00	35.36	0.26	0.00
Sum	459.99	0.00	459.99	0.26	0.00

Tabell 37 – EEH tabell 10.1c: SONGA ENABLER / 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]
Oktober	180.00	0.00	180.00	15.00	0.00
November	1 014.00	0.00	1 014.00	15.00	0.02
Desember	748.00	0.00	748.00	15.00	0.01
Sum	0.00	0.00	0.00		0.00

Tabell 38 – EEH tabell 10.2a: SONGA ENABLER / A - Bore- og brønnkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Starcide	Nei	01 - Biosid	0.88	0.00	0.00	Gul
Monoetylenglykol (MEG)	Nei	07 - Hydrathemmer	246.99	0.00	0.00	Grønn
Soda ash	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0.00	0.00	0.00	Grønn
SODIUM BICARBONATE	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	7.06	0.00	0.00	Grønn
Baralube W-511	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	7.45	0.00	0.00	Gul
BARAZAN L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0.30	0.00	0.00	Rød
NF-6	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0.21	0.00	0.00	Gul
STEELSEAL(all grades)	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0.00	0.00	0.00	Gul
Oxygon	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	1.28	0.00	0.00	Gul
SODIUM BROMIDE	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	21.00	0.00	0.00	Grønn
Sodium Chloride	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	181.83	0.00	0.00	Grønn
EDC 95-11	Nei	29 - Oljebasert basevæske	140.00	0.00	0.00	Gul
Sourscav	Nei	33 - H2S-fjerner	1.50	0.00	0.00	Gul
Baracarb (all grades)	Nei	37 - Andre	0.00	0.00	0.00	Grønn
Lime	Nei	37 - Andre	0.75	0.00	0.00	Grønn
Sum			609.25	0.00	0.00	

Tabell 39 - 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
EC6202A	Nei	01 - Biosid	3.94	3.92	0.00	Gul
Protectol(TM) GA 50	Nei	01 - Biosid	2.47	2.47	0.00	Gul
SCALETREAT DF 8093D	Nei	03 - Avleiringshemmer	21.72	20.98	0.00	Gul
OS2	Nei	05 - Oksygenfjerner	0.58	0.46	0.00	Grønn
MEG/Vann 80/20	Nei	07 - Hydrathemmer	281.00	279.98	0.00	Grønn
Methanol	Nei	07 - Hydrathemmer	64.77	64.37	0.00	Grønn
Emulsotron CC3309-G	Nei	15 - Emulsjonsbryter	18.32	0.73	0.00	Gul
Sum			392.80	372.90	0.00	

Tabell 40 - 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
TRIETYLEN-GLYCOL	Nei	08 - Gasstørkekjemikalier	16.56	14.90	0.00	Gul
COS 5599	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0.01	0.00	0.00	Gul
Sum			16.56	14.91	0.00	

Tabell 41 - 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	0.10	0.00	0.00	Gul
Castrol Alpha SP 100	Nei	08 - Gasstørkekjemikalier	0.00	0.00	0.00	Svart
TRIETYLENGLYCOL	Nei	08 - Gasstørkekjemikalier	0.00	0.00	0.00	Gul
TRIETYLENGLYCOL	Nei	09 - Frostvæske	13.90	0.00	0.00	Gul
Castrol Hyspin AWH-M 15	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0.00	0.00	0.00	Svart
Castrol Hyspin AWH-M 46	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0.00	0.00	0.00	Svart
Castrol Transaqua HT2	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	1.37	1.37	0.00	Rød
Castrol Transaqua HT2-N	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	3.38	3.16	0.00	Gul
Sodium hydroxide (30%)	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0.00	0.00	0.00	Gul
Sodium hydroxide 30%	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0.00	0.00	0.00	Gul
Castrol BioStat 150	Nei	12 - Friksjonsreducerende kjemikalier	0.27	0.27	0.00	Svart
Arctic Foam 201 AF AFFF 1%	Nei	28 - Brannslukke kjemikalier(AFFF)	1.41	1.41	0.00	Svart
Arctic Foam 203 AFFF 3%	Nei	28 - Brannslukke kjemikalier(AFFF)	0.00	0.00	0.00	Svart
Sum			20.44	6.20	0.00	

Tabell 42 – EEH-tabell 10.2e: SONGA ENABLER / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Monoetylenglykol (MEG)	Nei	07 - Hydrathemmer	6.38	6.38	0.00	Grønn
ERIFON HD 603 HP (NO DYE)	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	1.06	1.06	0.00	Gul
HydraWay HVXA 32	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0.52	0.00	0.00	Svart
PANOLIN ATLANTIS 22	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0.09	0.00	0.00	Gul
JET-LUBE® NCS-30ECF	Nei	23 - Gjengefett	0.15	0.02	0.00	Gul
Microsit Polar	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	1.75	1.75	0.00	Gul
Sum			9.96	9.21	0.00	

Tabell 43 - 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	15.9763	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	1 839.41
Etylbenzen	BTEX, organiske syrer i avløps og sjøvann. HS/GC/MS	M-047	0.0200	0.4940	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	56.87
Toluen	BTEX, organiske syrer i avløps og sjøvann. HS/GC/MS	M-047	0.0200	12.1485	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	1 398.70
Xylen	BTEX, organiske syrer i avløps og sjøvann. HS/GC/MS	M-047	0.0200	6.2322	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	717.53

Tabell 44 - 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		10.2283	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	1 177.62
C2-Alkylfenoler	Alkylfenoler i vann, GC/MS		2.6145	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	301.02
C3-Alkylfenoler	Alkylfenoler i vann, GC/MS		1.0325	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	118.88

Forbindelse	Metode	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
C4-Alkylfenoler	Alkylfenoler i vann, GC/MS		0.1816	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	20.91
C5-Alkylfenoler	Alkylfenoler i vann, GC/MS		0.0321	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	3.69
C6-Alkylfenoler	Alkylfenoler i vann, GC/MS		0.0002	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	0.03
C7-Alkylfenoler	Alkylfenoler i vann, GC/MS		0.0008	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	0.09
C8-Alkylfenoler	Alkylfenoler i vann, GC/MS		0.0000	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07	0.00
C9-Alkylfenoler	Alkylfenoler i vann, GC/MS		0.0001	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-09-19	0.01
Fenol	Alkylfenoler i vann, GC/MS	0.0010	22.1485	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	2 550.03

Tabell 45 - 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	5.1064	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	587.92

Tabell 46 - 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	6.5679	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	756.19
Eddiksyre	BTEX, organiske syrer i avløps- og sjøvann. HS/GC/MS	M-047	2.0000	101.6162	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	11 699.43
Maurusyre	BTEX, organiske syrer i avløps- og sjøvann.	HS/GC/MS	2.0000	0.5577	Intertek Waest Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	64.21
Pentansyre	BTEX, organiske syrer i avløps- og sjøvann. HS/GC/MS	M-047	2.0000	1.6209	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	186.63
Propionsyre	BTEX, organiske syrer i avløps- og sjøvann. HS/GC/MS	M-047	2.0000	18.1671	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	2 091.64

Tabell 47 - 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/NPD i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:2011	0,00001	0.0012	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	0.14
Acenaftylen	PAH/NPD i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:2011	0,00001	0.0006	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	0.07
Antrasen	PAH/NPD i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:2011	0,00002	0.0001	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	0.01
Benzo(a)antrasen	PAH/NPD i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:2011	0,00001	0.0000	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	0.00
Benzo(a)pyren	PAH/NPD i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:2011	0,00001	0.0004	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	0.05
Benzo(b)fluoranten	PAH/NPD i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:2011	0,00002	0.0001	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	0.01
Benzo(g,h,i)perylene	PAH/NPD i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:2011	0,00001	0.0001	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	0.02
Benzo(k)fluoranten	PAH/NPD i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:2011	0,00001	0.0004	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	0.05

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
C1-Fenantren	PAH/NPD i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:2011	0,00001	0.0100	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	1.15
C1-dibenzotiofen	PAH/NPD i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:2011	0,00001	0.0072	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	0.83
C1-naftalen	PAH/NPD i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:2011	0,00001	0.3569	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	41.09
C2-Fenantren	PAH/NPD i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:2011	0,00001	0.0110	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	1.26
C2-dibenzotiofen	PAH/NPD i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:2011	0,00001	0.0072	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	0.83
C2-naftalen	PAH/NPD i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:2011	0,00001	0.1504	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	17.32
C3-Fenantren	PAH/NPD i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:2011	0,00001	0.0030	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	0.34
C3-dibenzotiofen	PAH/NPD i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:2011	0,00001	0.0002	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	0.02
C3-naftalen	PAH/NPD i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:2011	0,00001	0.1068	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	12.30

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Dibenz(a,h)antrasen	PAH/NPD i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:2011	0,00001	0.0004	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	0.05
Dibenzotiofen	PAH/NPD i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:2011	0,00001	0.0040	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	0.46
Fenantren	PAH/NPD i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:2011	0,00001	0.0089	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	1.02
Fluoranten	PAH/NPD i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:2011	0,00002	0.0001	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	0.01
Fluoren	PAH/NPD i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:2011	0,00001	0.0095	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	1.10
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	PAH/NPD i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:2011	0,00002	0.0004	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	0.05
Krysen	PAH/NPD i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:2011	0,00001	0.0001	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	0.01
Naftalen	PAH/NPD i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:2011	0,00002	0.3178	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	36.59
Pyren	PAH/NPD i vann, GC/MS	M-036, ISO28540:2011	0,00001	0.0002	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	0.02

Tabell 48 - 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 i sjøvann, ICP-MS	a-v-008, Basert på EPA200.8	0.0010	0.0006	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	0.07
Barium	Metaller i sjøvann, ICP-MS	a-v-008, Basert på EPA200.8	0.0100	81.3192	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	9 362.57
Bly	Metaller i sjøvann, ICP-MS	a-v-008, Basert på EPA200.8	0.0003	0.0004	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	0.05
Jern	Metaller i sjøvann, ICP-MS	a-v-008, Basert på EPA200.8	0.0200	5.3926	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	620.87
Kadmium	Metaller i sjøvann, ICP-MS	a-v-008, Basert på EPA200.8	0.0002	0.0005	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	0.05
Kobber	Metaller i sjøvann, ICP-MS	a-v-008, Basert på EPA200.8	0.0005	0.0096	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	1.11
Krom	Metaller i sjøvann, ICP-MS	a-v-008, Basert på EPA200.8	0.0004	0.0005	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	0.06
Kvikksølv	Kvikksølv i sjøvann, FIMS	M-020, Mod.NS-EN 1483	0.0000	0.0005	Intertek west Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	0.06

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Nikkel	Metaller i sjøvann, ICP-MS	a-v-008, Basert på EPA200.8	0.0015	0.0020	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	0.23
Zink	Metaller i sjøvann, ICP-MS	a-v-008, Basert på EPA200.8	0.0040	0.0073	Intertek West Lab	2016-10-29, 2017-02-07, 2017-09-19	0.84