

Utslippsrapport for Skarvfeltet 2018



Versjonsnummer: 1

Utgivelsesdato: 19. mars 2019

Utarbeidet av:



Øivind Hille
Miljørådgiver
Aker BP

Godkjent av:



Ine Dolve
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	11
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	23
6.1	Miljøfarlige forbindelser som tilsetninger i produkter.....	23
6.2	Miljøfarlige forbindelser som forurensing i produkter	23
7	Utslipp til luft.....	24
7.1	Forbrenningsprosesser	24
7.2	Utslipp ved lagring og lasting av olje.....	28
7.3	Diffuse utslipp og kaldventilering	29
7.4	Bruk og utslipp av gass-sporstoffer.....	29
8	Utsiktede utslipp.....	30
9	Avfall.....	32
9.1	Farlig avfall	32
9.2	Kildesortert avfall.....	33
10	Vedlegg.....	35
10.1	Tabeller	35

1 Innledning

Denne utslippsrapporten omfatter utslipp til luft og sjø, samt avfallshåndtering fra Skarvfeltet for 2018. 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.

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

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

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 har økt kraftbehovet på Skarv. Utslippet av CO₂ i 2018 er imidlertid lavere enn i 2017.

Tabell 1 - Eierandeler på Skarvfeltet

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

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

Opprinnelig utvinnbare reserver Skarv				Gjenværende reserver Skarv			
Olje [mill Sm ³]	Gass [mrd Sm ³]	NGL [mill tonn]	Kondensat [mill Sm ³]	Olje [mill Sm ³]	Gass [mrd Sm ³]	NGL [mill tonn]	Kondensat [mill Sm ³]
19.0	34.4	7.4	0.00	6.0	16.6	3.5	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	146 666 609		747 145	14 752 692	52 500
Februar	132 613 765		7 945	13 363 071	12 500
Mars	146 398 074		151 412	14 618 960	60 000
April	148 566 983		100 484	13 296 609	41 000
Mai	136 232 807		158 797	13 933 294	-1 000
Juni	10 255 406		32 420	12 349 422	60 000
Juli	190 210 284		21 437	13 424 175	34 000
August	203 734 369		27 882	14 353 622	29 000
September	146 574 438		31 303	10 818 792	207 000
Oktober	133 495 483		763 198	12 237 309	223 000
November	177 119 806		292 375	14 033 642	30 000
Desember	201 454 070		60 244	14 927 926	30 000
Sum	1 773 322 094		2 394 642	162 109 514	778 000

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	135 990	135 990			539 914 955	350 211 606	9 609
Februar	122 934	122 934			489 352 524	317 607 678	9 371
Mars	127 385	127 385			526 094 898	337 672 634	7 487
April	125 186	125 186			442 507 399	261 026 200	8 587
Mai	143 231	143 231			537 715 682	358 890 556	9 500
Juni	118 933	118 933			490 268 936	432 877 712	7 286
Juli	138 122	138 122			533 692 918	306 324 433	8 714
August	136 429	136 429			539 900 370	299 722 864	13 832
September	99 845	99 845			409 527 293	235 189 617	7 834
Oktober	111 845	111 845			437 550 016	268 054 043	8 597
November	128 740	128 740			528 893 560	313 956 990	9 435
Desember	135 720	135 720			559 283 787	320 113 911	11 823
Sum	1 524 360	1 524 360			6 034 702 338	3 801 648 244	112 075

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

Det har ikke vært avvik fra utslippstillatelsen på Skarv i 2018.

1.3 Kjemikalier som er prioritert for utfasing

Nedenfor gis det en status på substitusjon av kjemikalier som er brukt i 2018 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 2018 ble brannskum av typen AFFF (Arctic Foam 201 1% og Arctic Foam 203 3%) i svart kategori skiftet ut med brannskummet Re-Healing Foam RF-1-AG i gul Y1 kategori. Utskiftningsjobben ble gjennomført høsten 2018.

Våren 2018 er det byttet avleiringshemmer på Skarv. Den nye avleiringshemmeren (SCAL12504A) har Y2-klassifisering, men har lavere akutt toksisitet enn den som ble benyttet tidligere. Aker BP vil vurdere testing av alternative produkter med Y1 klassifisering.

Tabell 6 - Kjemikalier prioritert for utfasing

Kjemikalie for substitusjon (Handelsnavn)	Miljødir. Fargeklasse	Kommentar	Nytt kjemikalie (Handelsnavn)	Status
Castrol Alpha SP 100		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		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%		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. Produktet er skiftet ut i 2018.	Skiftet ut med gult alternativ - Re-Healing Foam RF1-AG	Skiftet ut i 2018 i henhold til plan
Hyspin AWH-M46		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		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 ISO 14001	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	Det er lukket fakkell på Skarv
Fakling og kaldventilering	Gul	Nye kvantifiseringsmetoder for kaldventilering og diffuse utslipp er benyttet fra og med 2017. Fakling er ytterligere redusert gjennom målrettet arbeid innen driftsoptimalisering spesielt ved oppstart og nedstengning av prosessanlegget.
EIF> 10	Grønn	Tiltak innen biosidbruk har gitt positivt utslag på resultater på EIF. Ved siste EIF-kjøring i 2015 var denne redusert til 29,2 som «time averaged EIF» iht OSPAR 2015. Tilsatte kjemikalier bidrar med 94 % av EIF. Teknologivurdering av produsert vann anlegget er fra 2016.

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 2018 har det gode arbeidet med å sikre lav fakling i forbindelse med oppstart og nedstengning av prosessanlegget blitt videreført.

1.6 Aktive brønner

Tabell 8 - Brønnstatus 2018

Innretning	Produsent	Gassinjektor
Skarv	11	4

2 Utslipp fra boring

Brønnene 6507/5-A-3 H og 6507/5-B-6 H er brønnoverhalt i 2018 med boreriggen Deepsea Stavanger.

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 Utslppsstrømmer og vannbehandling

Utslipp av oljeholdig vann på Skarv kommer fra følgende kilder:

- Produsert vann
- Drenasje system for åpent avløpsvann

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

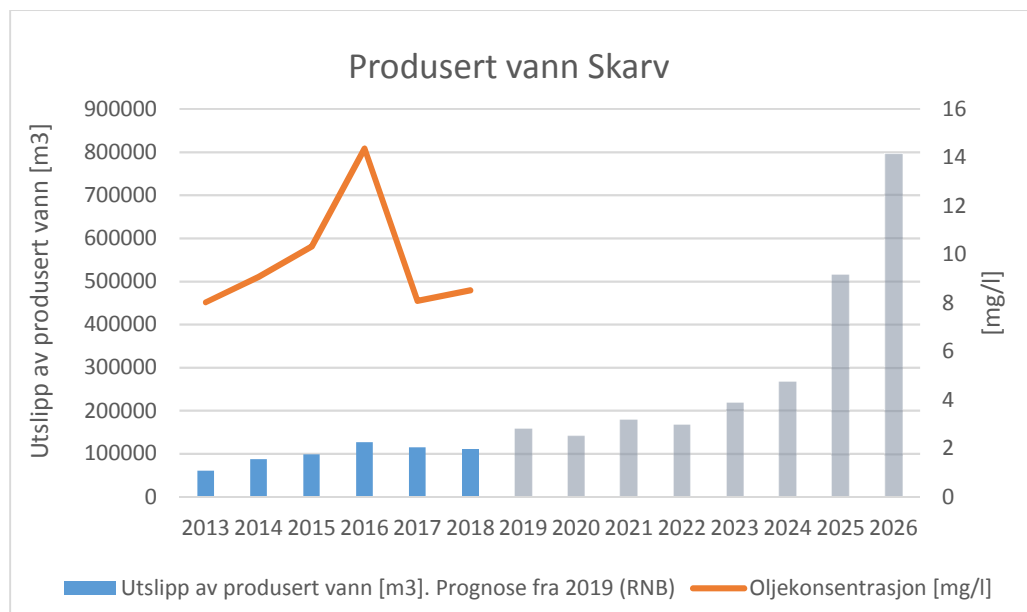
Tidligere ble det brukt metanol for å hindre hydratdannelse i rørledninger. Denne ble vasket ut av råoljen før denne blir transportert videre. Vaskevann for råolje ender til slutt i sloptank og kjøres inn i rensesystemet oppstrøms CFU. Siden 2017 er bruken av metanol faset ut til fordel for 80/20 MEG/vann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

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

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

Oljekonsentrasjonen i produsertvannet blir optimalisert før utslipp. Gjennomsnittlige oljekonsentrasjon i produsertvann i 2018 var 8.5 mg/l. Tilsvarende verdi for 2017 var 8.1 mg/l.

Produsert vann mengder fra Skarv er lave og forventes å øke moderat frem mot 2024 (RNB 2019). Figur 1 viser historisk utvikling av mengde produsert vann til utslipp og konsentrasjon av olje i vann per år, samt prognose for vannvolum fra 2019 til 2026. Produsert vann og drenasjevannsdata er i Tabell 14.



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

3.1.2 Analyse og prøvetaking av vann til utslipp

44-AP-0013 er prøvetakingspunkt som brukes for vann som går til utslipp. Dette er lokalisert nedstrøms filterpakken. Det tas daglig komposittpreve 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 2018.

Tabell 13 - Korrelasjonsfaktor

Gyldig fra	Faktor
17.10.2017	1.60
23.01.2018	1.45
01.05.2018	1.28
21.06.2018	1.26
13.09.2018	1.28

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.

Usikkerhet i analysedata

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

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

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

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

3.2 Utslipp av produsert vann og olje

Produsertvannutslippet var 110 702 m³ i 2018, en reduksjon på 4 % siden 2017. Oljekonsentrasjonen var 8.5 mg/l (8.1 mg/l i 2017). Tabell 14 viser vann og olje-mengder til utslipp i 2018.

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 2018, omtrent uendret fra 2017.

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

Vanntype	Totalt vannvolum [m3]	Midlere oljeinnhold [mg/l]	Olje til sjø [tonn]	Injisert vann [m3]	Vann til sjø [m3]	Eksportert prod vann [m3]	Importert prod vann [m3]
Produsert	110 702	8.52	0.94	0	110 702	0	0
Fortrengning							
Drenasje	1 378	4.10	0.01	0	1 378	0	0
Annet							
Sum	112 080	8.47	0.95	0	112 080	0	0

3.3 Utslipp av forbindelser i produsertvann

Det er foretatt to analyser av tungmetall og løste organiske stoff i produsertvann i 2018. 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. Oljeproduserende brønner bidrar normalt med mer formasjonsvann enn kondensatbrønner.

Barium og jern er unntak der utslippene øker til tross for lavere vannmengde. Utslippene av BTEX og PAHer er samtidig betydelig redusert.

Naftensyrer er analysert i 2018 og inkludert i rapporten. Det gjøres oppmerksom på at industrien fortsatt jobber med å få etablert en standardisert analysemetode.

Tabell 15 - EEH tabell 3.2 Utslipp av tungmetaller med produsertvann

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Arsen	0.00	0.09
Barium	115.59	12 795.98
Jern	6.91	765.40
Bly	0.00	0.03
Kadmium	0.00	0.02
Kobber	0.01	1.48
Krom	0.00	0.05
Kvikksølv	0.00	0.03
Nikkel	0.00	0.19
Zink	0.04	4.08
Sum	122.56	13 567.34

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

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Benzen	13.73	1 520.15
Toluen	10.07	1 114.64
Etylbenzen	0.42	46.55
Xylen	2.63	291.41
Sum	26.85	2 972.75

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	0.30	33.11	JA		JA
C1-naftalen	0.23	24.97	JA		
C2-naftalen	0.07	8.18	JA		
C3-naftalen	0.05	5.21	JA		
Fenantren	0.00	0.52	JA		JA
C1-Fenantren	0.01	0.59	JA		
C2-Fenantren	0.01	0.58	JA		
C3-Fenantren	0.00	0.14	JA		
Dibenzotiofen	0.00	0.25	JA		
C1-dibenzotiofen	0.00	0.38	JA		
C2-dibenzotiofen	0.00	0.38	JA		
C3-dibenzotiofen	0.00	0.01	JA		
Acenaftylen	0.00	0.04		JA	JA
Acenaften	0.00	0.08		JA	JA
Antrasen	0.00	0.01		JA	JA
Fluoren	0.01	0.66		JA	JA
Fluoranten	0.00	0.01		JA	JA
Pyren	0.00	0.01		JA	JA
Krysen	0.00	0.00		JA	JA
Benzo(a)antrasen	0.00	0.00		JA	JA
Benzo(a)pyren	0.00	0.02		JA	JA
Benzo(g,h,i)perylen	0.00	0.02		JA	JA
Benzo(b)fluoranten	0.00	0.00		JA	JA
Benzo(k)fluoranten	0.00	0.01		JA	JA
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	0.00	0.02		JA	JA
Dibenz(a,h)antrasen	0.00	0.01		JA	JA
Sum	0.68	75.21	74.33	0.88	34.52

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

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Fenol	22.82	2 526.15
C1-Alkylfenoler	11.49	1 272.25
C2-Alkylfenoler	2.32	257.27
C3-Alkylfenoler	1.05	116.23
C4-Alkylfenoler	0.16	17.23
C5-Alkylfenoler	0.03	2.95
C6-Alkylfenoler	0.00	0.01
C7-Alkylfenoler	0.00	0.05
C8-Alkylfenoler	0.00	0.00
C9-Alkylfenoler	0.00	0.01
Sum	37.87	4 192.15

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

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Maursyre	0.86	95.70
Eddiksyre	169.65	18 780.02
Propionsyre	15.47	1 712.77
Butansyre	5.56	615.06
Pentansyre	1.14	126.22
Naftensyrer	1.96	217.11
Sum	194.64	21 546.88

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

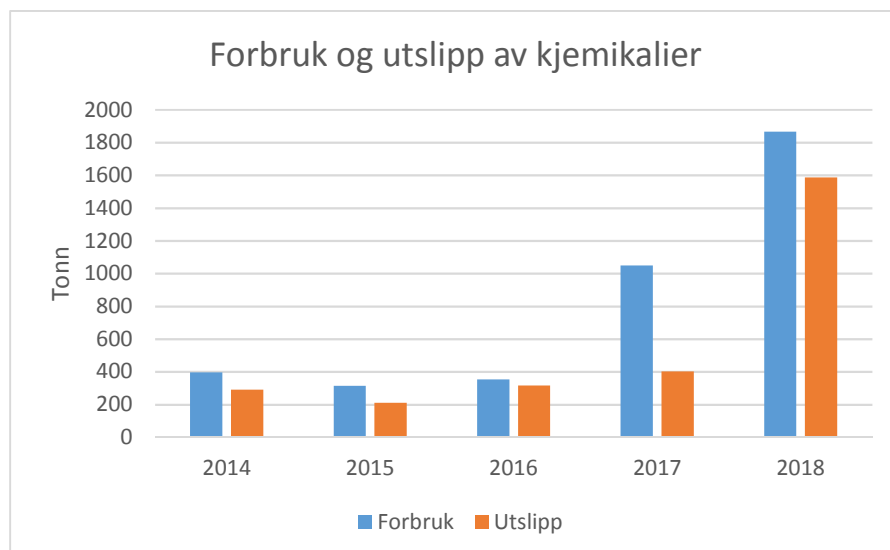
Tabell 20 viser samlet forbruk og utslipp av kjemikalier i 2018. Figur 7 viser utviklingen i forbruk tilbake til 2014. Variasjonen i forbruk og utslipp som framgår av figuren er forklart nærmere under de forskjellige bruksområdene.

Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier i 2018 har økt sammenlignet med 2017. Utskiftningen av metanol med MEG har bidratt til dette siden MEG er en mindre effektiv hydrathemmer.

I 2018 har det vært brønnoverhaling av to produksjonsbrønner 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	611.54	380.58	0.00
B	Produksjonskjemikalier	1 191.82	1 159.54	0.00
C	Injeksjonsvannkjemikalier			
D	Rørledningskjemikalier			
E	Gassbehandlingskjemikalier	15.63	14.06	0.00
F	Hjelpekjemikalier	47.44	32.73	0.00
G	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen			
H	Kjemikalier fra andre produksjonssteder			
K	Reservoarstyring			
	SUM	1 866.42	1 586.91	0.00



Figur 2 - Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier

4.2 Bore og brønnkjemikalier (Bruksområde A)

To brønner har vært overhaldt i 2018. Boreriggen Deepsea Stavanger ble brukt til operasjonene. 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 av kjemikalier har økt siden 2016.

Det har ikke vært brukt natriumhypokloritt på Skarv i 2018. På generelt grunnlag doseres produktet i henhold til KPI på bakterieinnhold. Utslipp er satt lik forbruk.

4.4 Rørledningskjemikalier (Bruksområde D)

Ikke relevant i 2018

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 15.6 tonn i 2018 mot 79.8 tonn i 2016.

4.6 Hjelpeskjemikalier (Bruksområde F)

Castrol Transaqua HT2-N brukes i subsea-ventiler. Grunnet lekkasje i det hydrauliske systemet for styring av ventiler har det vært innført både kortsiktige og langsiktige tiltak for reduksjon av forbruk og utslipp, 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. Det har kun vært lave forbruk og utslipp av Biostat 150 i 2018.

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

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

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

4.6.1 Lukket system

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

Tabell 21 - Lukket system

System	Product	Referanse	Tankvolumer	Status forbruk 2018
Framo Hydraulic system: -Ballast pumps -Cargo pumps -Slope pump -Service Crane -Offloading hose real		65-TB-501	20 m ³ (storage tank 1)	Forbruk og utslipp rapportert under hjelpekjemikalier
		65-TB-502	20 m ³ (storage tank 2)	
		65-TB-503	3 m ³ (recircul. tank) 28 m ³ (Piping, hull) 400 L (aft service crane)	
Thrusters (5 ea) 58-XP-510 58-XP-520 58-XP-530		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		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)		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		73-MA-001 73-MA-002	4700 L 4700 L	Forbruk og utslipp rapportert under hjelpekjemikalier
Hydraulic oil on riser bend stiffener connection system				Forbruk/utslipp 2018: 0
Hydraulic fluid in subseasystem (subseavalves)	Transaqua HT-2N		Topside hydraulic power unit -	Forbruk og utslipp rapportert under hjelpekjemikalier

5 Evaluering av kjemikalier

I henhold til Aktivitetsforskriften §63 Kategorisering av stoff og kjemikalier er det laget en rutine i NEMS Chemicals for klassifisering av kjemikalier ut fra stoffenes:

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

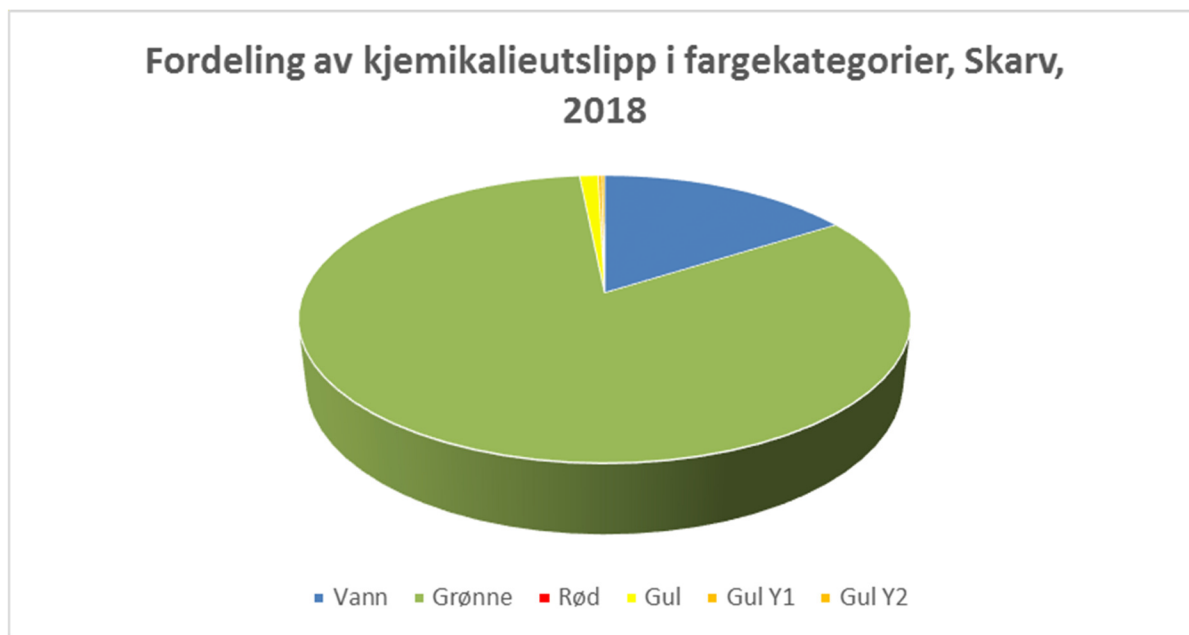
Basert på stoffenes iboende egenskaper og egne risikovurderinger, er disse gruppert som følger:

- 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 2018. Figur 3 viser utviklingen i utslipp over tid for hver fargekategori.



Figur 3 – 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	257.55	253.89
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	1 405.08	1 307.85
REACH Annex IV	204	Grønn	0.14	0.14
REACH Annex V	205	Grønn		0.00
Mangler testdata	0		0.0009	0.0000
Additivpakker som er unntatt krav om testing og ikke er testet	0.1		0.03	0.00
Stoff som er antatt å være eller er arvestoffskadelige eller reproduksjonsskadelige	1.1			
Stoff på prioritetslisten eller på OSPARS prioritetsliste	2			
Stoff på REACH kandidatliste	2.1			
Bionedbrytbarhet < 20% og log Pow >= 4.5	3		0.02	0.00
Bionedbrytbarhet < 20% og giftighet EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	4		0.00	0.00
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, log Pow >= 3, EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	6	Rød	1.32	0.00
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød		
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	0.00	0.00
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød		
Andre Kjemikalier	100	Gul	187.17	18.49
Gul underkategori 1 – Forventes å biodegradere fullstendig	101	Gul	12.10	3.57
Gul underkategori 2 – Forventes å biodegradere til stoffer som ikke er miljøfarlige	102	Gul	3.00	2.97
Gul underkategori 3 – Forventes å biodegradere til stoffer som kan være miljøfarlige	103	Gul		
Kaliumhydroksid, natriumhydroksid, saltsyre, svovelsyre, salpetersyre og fosforsyre	104	Gul	0.0024	0.0010
Sum			1 866.4	1 586.9

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 2018

6.2 Miljøfarlige forbindelser som forurensning i produkter

Det forekommer sporstoffer med miljøfarlige forbindelser som forurensning i produkter. Sporstoffene finnes normalt i vektmaterialer, salter etc. i boring og kompletteringsvæsker. I 2018 var det utslipp av mindre mengder forurensninger/sporstoffer i forbindelse med brønnoverhalinger.

Tabell 6.3: Stoff som står på Prioritetslisten som forurensninger i produkter [kg]										
Stoff/komponent	A	B	C	D	E	F	G	H	K	Sum
Arsen (As)	0.0063									0.0063
Bisfenol A (BPA)										
Bly (Pb)	0.0301									0.0301
Bromerte flammehemmere										
Dekametylsyklopentasiloksan (D5)										
Dietylheksylftalat (DEHP)										
1,2 dikloretan (EDC)										
Dioksiner (PCDD/PCDF)										
Dodekylfenol										
Heksaklorbenzen (HCB)										
Kadmium (Cd)	0.0081									0.0081
Klorerte alkylbenzener (KAB)										
Klorparafiner kortkjedete (SCCP)										
Klorparafiner mellomkjedete (MCCP)										
Krom (Cr)	0.0298									0.0298
Kvikksølv (Hg)	0.0030									0.0030
Muskxylen										
Nonylfenol, oktylfenol og deres etoksilater (NF, NFE, OF, OFE)										
Oktametylsyklotetrasiloksan (D4)										
Pentaklorfenol (PCP)										
PFOA										
PFOS og PFOS-relaterte forbindelser										
Langkjedete perfluoreerte syrer (C9-PFCA - C14-PFCA)										
Polyklorerte bifenyler (PCB)										
Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH)										
Tensider (DTDMAC, DSDMAC, DHTMAC)										
Tetrakloreten (PER)										
Tributyl- og trifenyлтinnforbindelser (TBT og TFT)										
Triklorbenzen (TCB)										
Triklloreten (TRI)										
Triklosan										
Tris(2-kloretyl)fosfat (TCEP)										
2,4,6 tri-tert-butylfenol (TTB-fenol)										
Sum	0.0773									0.0773

7 Utslipp til luft

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

Tabell 25 viser utslippsdata for 2018 for Skarv FPSO.

For rapportering av NO_x-utslipp er PEMS lagt til grunn for hele 2018. PEMS ble innført fra og med 1.august 2016.

7.1 Forbrenningsprosesser

Kilder for utslipp til luft relatert til forbrenningsprosesser er:

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

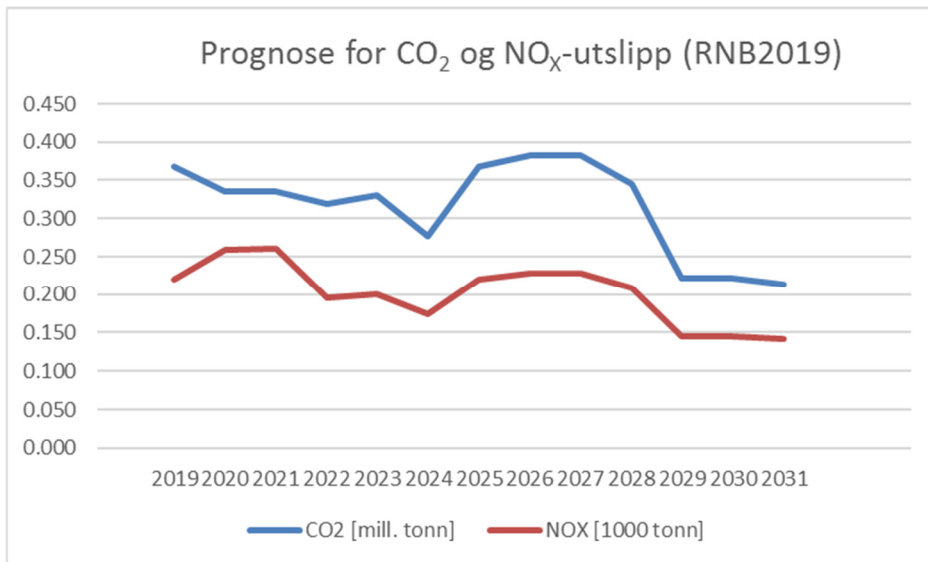
Utslippsfaktorene benyttet er:

Turbin	Fuel type	CO ₂ Factor Gas (Tonn/Sm ³)	CO ₂ Factor Diesel (Tonn/kg)	NO _x Factor Gas (kg/Sm ³)	NO _x Factor Diesel (kg/kg)	CH ₄ Factor Gas (kg/Sm ³)	NM VOC Factor Gas (kg/Sm ³)	NM VOC Factor Diesel (kg/kg)	SO _x Factor Diesel (kg/kg)
		DIESEL		0,0016		PEMS			0,000015
	GAS	0,0021932		PEMS		0,001	0,00024		

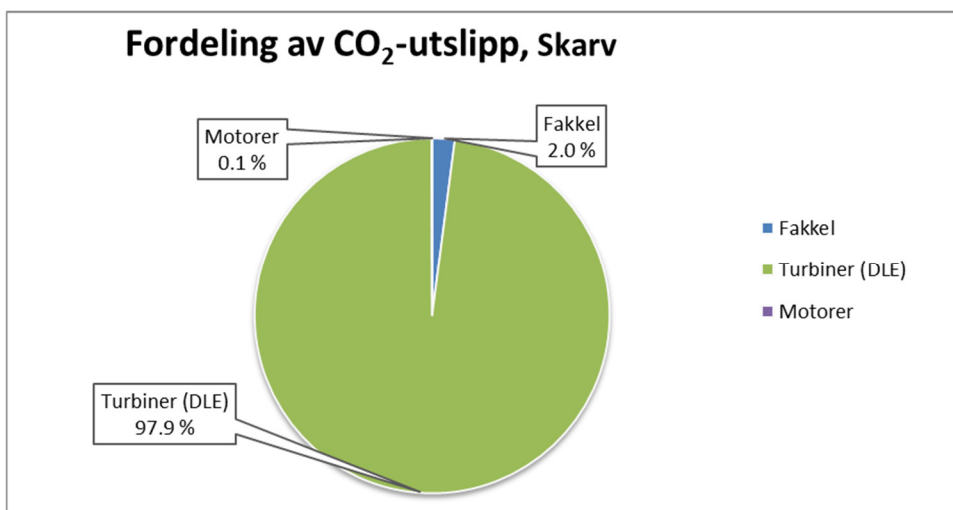
LP Fakkell	CO ₂ Factor (kg/Sm ³)	NO _x Factor (kg/Sm ³)	CH ₄ Factor (kg/Sm ³)	NM VOC Factor (kg/Sm ³)
		3.9195	0,00140	0,0002

HP Fakkell	CO ₂ Factor (kg/Sm ³)	NO _x Factor (kg/Sm ³)	CH ₄ Factor (kg/Sm ³)	NM VOC Factor (kg/Sm ³)
		2.2204	0,00140	0,0002

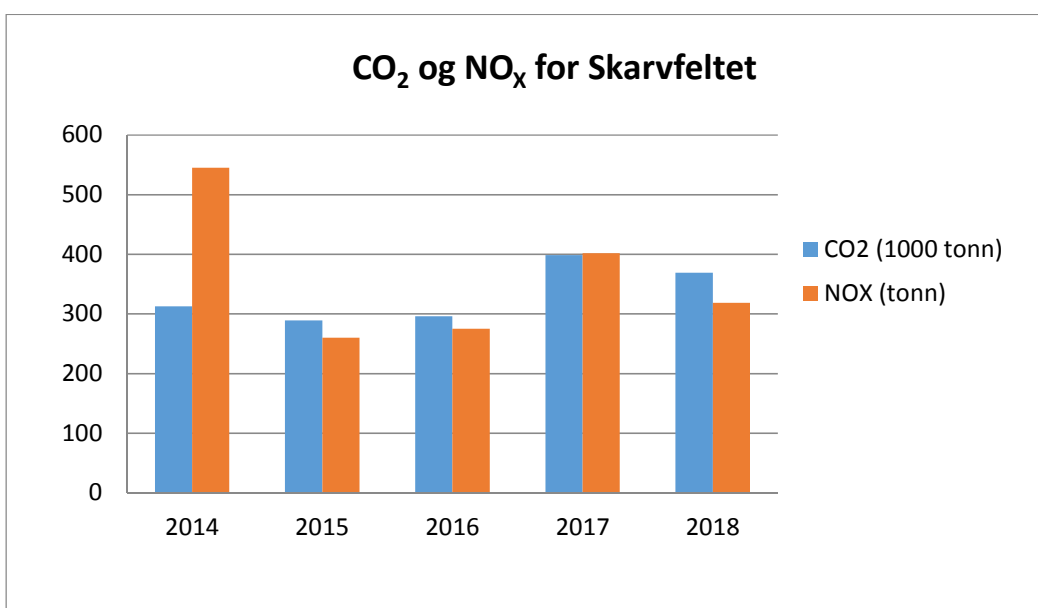
Dieselmotorer på Skarv	Fuel type	CO ₂ Factor Diesel (Tonnes/kg)	NO _x Factor Diesel (kg/kg)	CH ₄ Factor Diesel (kg/kg)	NM VOC Factor Diesel (kg/kg)	SO _x Factor Diesel (kg/kg)
		Diesel	0,00317	0,053	0	0,000030
Dieselmotorer på rigg	Diesel	0,00317	0.043	0	0,000030	0,003



Figur 4 – Prognose for CO₂- og NO_x-utslipp fra Skarvfeltet. (RNB 2019).



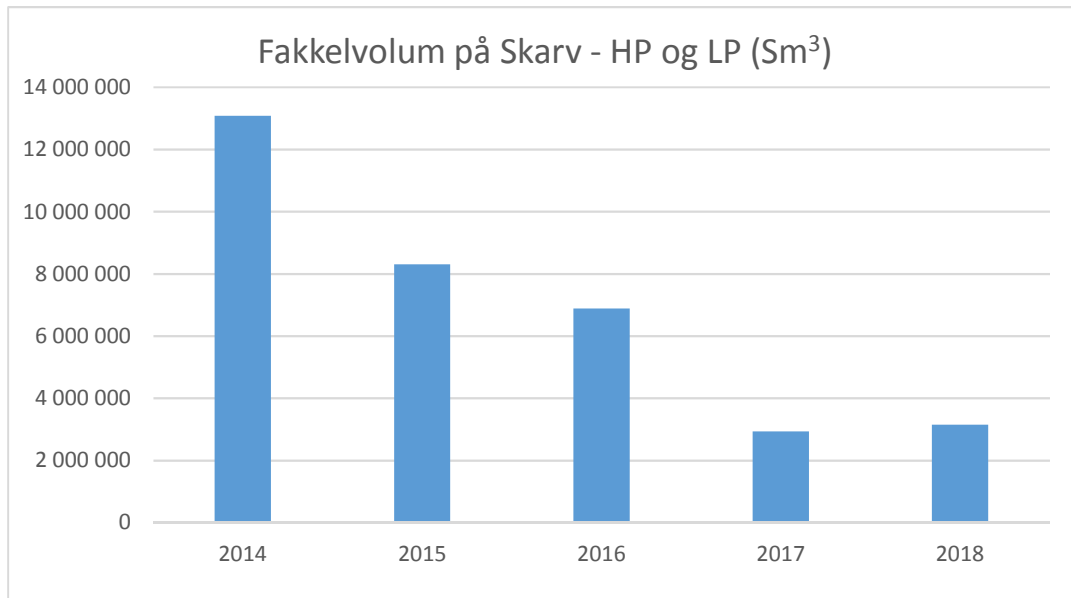
Figur 5 – Fordeling av CO₂ utslipp per kilde.



Figur 6 – Historisk utvikling i utslipp av CO₂ og NO_x fra Skarvfeltet

Brenngassforbruket er redusert med 9 % fra 2017 til 2018, i det vesentlige grunnet målrettet energistyring og lavere gass eksport. Dieselforbruket på Skarv er stabilt lavt.

Faklingen har blitt betydelig redusert på Skarv siden omlegging fra metanol til MEG som hydratinhibitor. Historisk utvikling er vist i Figur 7.



Figur 7 – Historisk utvikling av faklingen på Skarv fra 2014 til 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	3 144 810	7 482	4.40	0.19	0.75	0.00	0.00	0.00	0.000000
Turbiner (DLE)	599	162 109 867	357 437	262.05	38.91	147.52	1.68	0.00	0.00	0.000000
Turbiner (SAC)										
Turbiner (WLE)										
Motorer	67	0	211	3.53	0.00	0.00	0.19	0.00	0.00	0.000000
Fyrte kjeler										
Brønntest										
Brønnprensning										
Avblødning over brennerbom										
Andre kilder										
Sum alle kilder	665	165 254 677	365 130	269.98	39.10	148.27	1.86	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	1 129	0	3 578	48.53	5.64	0.00	1.13	0.00	0.00	0.000000
Fyrte kjeler										
Brønntest										
Brønnprensning										
Avblødning over brennerbom										
Andre kilder										
Sum alle kilder	1 129	0	3 578	48.53	5.64	0.00	1.13	0.00	0.00	0.000000

7.2 Utslipp ved lagring og lasting av olje

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

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

Det er rapportert 100% designvirkningsgrad og 100% regularitet på VOC-anlegget i dette kapitlet i 2018. Under 7.3 Diffuse utslipp og kaldventilering er nedetid på VOC anlegget tatt med i kilden «Common Measured Vent». Utslipet av henholdsvis metan og VOC fra denne kilden var 14.7 tonn og 14.8 tonn i 2018.

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	1 545 150	0.02	0.36	37.99	550.41	1.03	1 593.54	65.46
Lagring	1 545 150	0.00	0.00	0.00	0.00	1.20	1 854.18	100.00
Sum				37.99	550.41			

7.3 Diffuse utslipp og kaldventilering

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

Tabell 27 - EEH tabell 7.3 Diffuse utslipp og kaldventilering

Innretning	Utslipp CH4 [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]
SKARV FPSO	60.80	39.70
SUM	60.80	39.70

7.4 Bruk og utslipp av gass-sporstoffer

Ikke aktuelt i 2018

8 Utsiktede utslipp

Det var 2 utsiktede utslipp av råolje og to utslipp av kjemikalier (hydraulikkolje) til sjø fra Skarv i 2018. Det var ingen utsiktede utslipp fra Deepsea Stavanger. 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	2			2	0.0020			0.0020
Sum	2			2	0.0020			0.0020

ROV inspeksjon av juletrær på havbunnen avslørte lekkasje av hydrokarboner under topplaten på juletreet på brønn B08 og B09. Det er beregnet et utslipp på inntil 1 liter olje til sjø per brønn. Brønnene ble stengt ned og ventiltrær reparert.

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	2			2	0.0027			0.0027
Sum	2			2	0.0027			0.0027

Det var to lekkasjer av hydraulikkolje i løpet av året. Begge utslippene var relatert lekkasjer i hydraulikkslanger/koblinger i forbindelse med ROV-operasjoner.

Tabell 30 - 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	
REACH Annex IV	204	Grønn	
REACH Annex V	205	Grønn	
Mangler testdata	0		0.0010
Additivpakker som er unntatt krav om testing og ikke er testet	0.1		0.0001
Stoff som er antatt å være eller er arvestoffskadelige eller reproduksjonsskadelige	1.1		
Stoff på prioritetslisten eller på OSPARS prioritetsliste	2		
Stoff på REACH kandidatliste	2.1		
Bionedbrytbarhet < 20% og log Pow >= 5	3		
Bionedbrytbarhet < 20% og giftighet EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	4		
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, log Pow >= 3, EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	6	Rød	0.0011
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			0.0022

Tabell 31 - EEH tabell 8.4 - Oversikt over utsiktede utslipp til luft

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

9 Avfall

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.

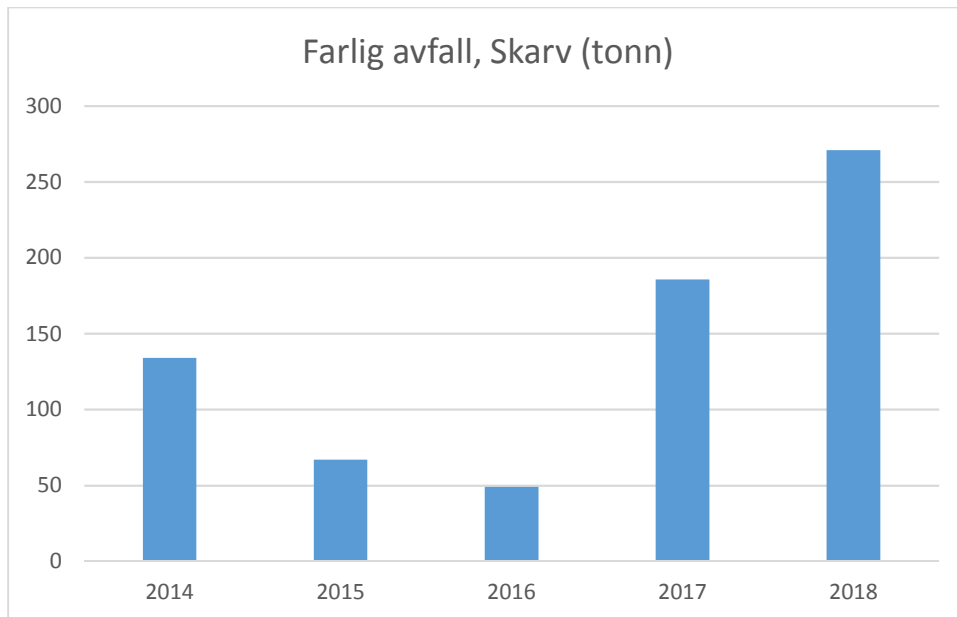
9.1 Farlig avfall

Grunnet brønnoverhalingen i 2018 har det vært en økning i levert farlig avfall.

Figur 8 viser historisk utvikling for farlig avfall.

Tabell 32 - EEH tabell 9.1 - Farlig avfall

Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoffnr.	Tatt til land [tonn]
Annet	Drivstoff og fyringsolje	13 07 01	7023	0.28
Annet avfall	Rengjøringsmidler	07 06 01	7133	0.01
Batterier	Blyakkumulatorer	16 06 01	7092	0.06
Batterier	Kadmiumholdige batterier	16 06 02	7084	0.33
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 72	7143	138.54
Borerelatert avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	13 08 02	7031	8.00
Kjemikalier	Organisk avfall med halogen	16 05 06	7151	1.56
Kjemikalier	Organisk avfall med halogen	16 05 08	7151	5.10
Kjemikalier	Organisk avfall uten halogen	15 01 10	7152	0.40
Kjemikalier	Organisk avfall uten halogen	16 05 08	7152	1.70
Kjemikalier	Syrer, uorganiske	16 05 07	7131	0.01
Lysstoffrør	Lysstoffrør	20 01 21	7086	0.29
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen	16 05 08	7042	0.19
Maling, alle typer	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	08 01 11	7051	0.74
Oljeholdig avfall	Drivstoff og fyringsolje	13 07 03	7023	4.87
Oljeholdig avfall	Olje- og fettavfall	12 01 12	7021	4.26
Oljeholdig avfall	Oljeemulsjoner, sloppvann	16 10 01	7030	45.29
Oljeholdig avfall	Oljefiltre	15 02 02	7024	1.25
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	13 08 99	7022	1.86
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	15 02 02	7022	7.44
Oljeholdig avfall	Spillolje, ikke refusjonsberettiget	13 08 99	7012	18.77
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0.04
Tankvask-avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	30.00
Sum				271.01



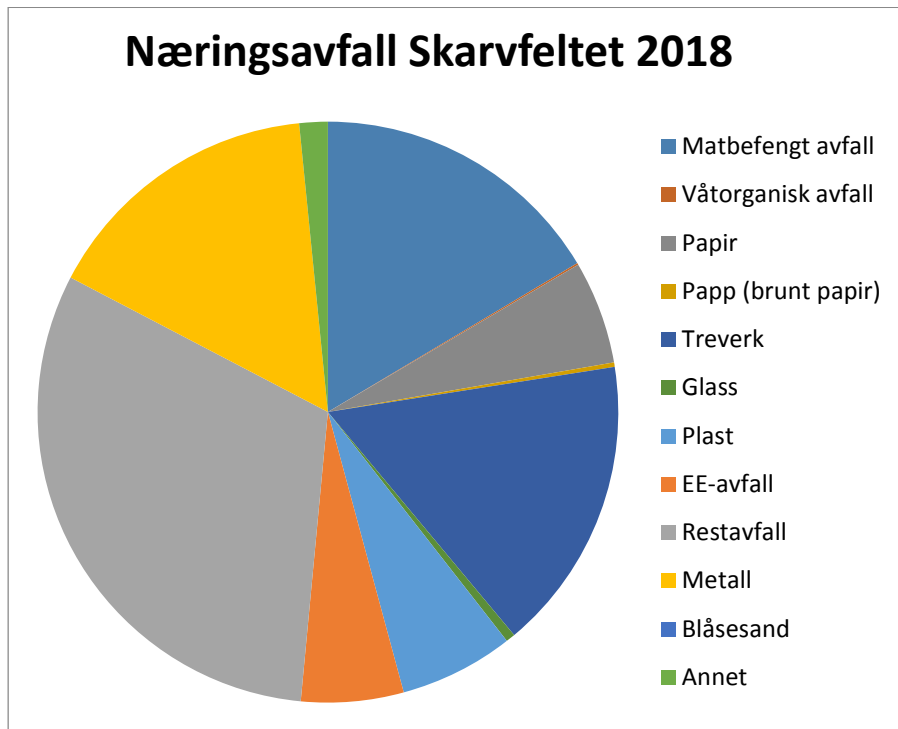
Figur 8 - Historisk utvikling farlig avfall

9.2 Kildesortert avfall

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

Tabell 33 - EEH tabell 9.2 Kildesortert vanlig avfall

Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	31.60
Våtorganisk avfall	0.22
Papir	11.02
Papp (brunt papir)	0.50
Treverk	31.57
Glass	0.98
Plast	12.24
EE-avfall	10.99
Restavfall	59.97
Metall	30.29
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	3.06
Sum	192.44



Figur 9 – Fordeling av næringsavfall, 2018.

10 Vedlegg

10.1 Tabeller

Tabell 34 - EEH-tabell 10.1.b Skarv FPSO/Produsert. Månedsoversikt av oljeinnhold

Måned	Mengde vann [m3]	Mengde reinjisert vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	9 536.39	0.00	9 536.39	5.45	0.05
Februar	9 189.58	0.00	9 189.58	3.29	0.03
Mars	7 508.71	0.00	7 508.71	8.20	0.06
April	8 196.20	0.00	8 196.20	9.63	0.08
Mai	9 587.27	0.00	9 587.27	11.36	0.11
Juni	7 217.17	0.00	7 217.17	5.44	0.04
Juli	8 445.25	0.00	8 445.25	9.87	0.08
August	13 808.95	0.00	13 808.95	10.50	0.14
September	7 837.20	0.00	7 837.20	5.98	0.05
Oktober	8 300.73	0.00	8 300.73	9.15	0.08
November	9 391.29	0.00	9 391.29	10.51	0.10
Desember	11 682.99	0.00	11 682.99	10.49	0.12
Sum	110 701.72	0.00	110 701.72	8.52	0.94

Tabell 35 - EEH-tabell 10.1c: SKARV FPSO / Drenasje. Månedsoversikt av oljeinnhold.

Måned	Mengde vann [m3]	Mengde reinjisert vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	109.00	0.00	109.00	0.49	0.000054
Februar	3.00	0.00	3.00	0.50	0.000001
Mars	21.00	0.00	21.00	0.50	0.000010
April	18.00	0.00	18.00	0.50	0.000009
Mai	10.00	0.00	10.00	0.50	0.000005
Juni	24.00	0.00	24.00	0.50	0.000012
Juli	17.00	0.00	17.00	0.50	0.000008
August	143.00	0.00	143.00	0.50	0.000071
September	304.00	0.00	304.00	0.50	0.000151
Oktober	57.00	0.00	57.00	0.50	0.000028
November	76.00	0.00	76.00	0.50	0.000038
Desember	20.00	0.00	20.00	0.50	0.000010
Sum	802.00	0.00	802.00	0.50	0.000398

Tabell 36 – EEH tabell 10.1a: Deepsea Stavanger / Drenasje. Månedsoversikt av oljeinnhold.

Måned	Mengde vann [m3]	Mengde reinjisert vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Mars	84.71	0.00	84.71	9.11	0.00
April	491.29	0.00	491.29	9.11	0.00
Sum	576.00	0.00	576.00	9.11	0.01

Tabell 37 – EEH tabell 10.2a: DEEPSEA STAVANGER / A - Bore- og brønnskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Starcide	Nei	01 - Biosid	0.70	0.00	0.00	Gul
MONOETYLENGLYKOL	Nei	09 - Frostvæske	339.98	279.79	0.00	Grønn
SODIUM BICARBONATE	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	7.40	5.87	0.00	Grønn
BaraLube W-511	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0.81	0.81	0.00	Gul
Oxygon	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	3.03	1.50	0.00	Gul
SODIUM BROMIDE	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	8.96	5.98	0.00	Grønn
Sodium Chloride	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	105.30	86.44	0.00	Grønn
EDC 95-11	Nei	29 - Oljebasert basevæske	145.14	0.00	0.00	Gul
Lime	Nei	37 - Andre	0.23	0.20	0.00	Grønn
Sum			611.54	380.58	0.00	

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

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Protectol(TM) GA 50	Nei	01 - Biosid	2.92	2.88	0.00	Gul
SCAL12504A	Nei	03 - Avleiringshemmer	12.75	12.62	0.00	Gul
SCALETREAT DF 8093D	Nei	03 - Avleiringshemmer	5.97	5.71	0.00	Gul
OS2	Nei	05 - Oksygenfjerner	0.00	0.00	0.00	Grønn
MEG/Vann 80/20	Nei	07 - Hydrathemmer	1 154.39	1 137.70	0.00	Grønn
Emulsotron CC3309-G	Nei	15 - Emulsjonsbryter	15.79	0.62	0.00	Gul
Sum			1 191.82	1 159.54	0.00	

Tabell 39 - 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	15.63	14.06	0.00	Gul
Sum			15.63	14.06	0.00	

Tabell 40 - 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	0.02	0.00	0.00	Gul
KI-302C	Nei	02 - Korrosjonshemmer	0.25	0.00	0.00	Gul
TRIETYLENGLYCOL	Nei	09 - Frostvæske	12.17	0.00	0.00	Gul
Castrol Alpha SP 100	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0.93	0.00	0.00	Svart
Castrol Hyspin AWH-M 15	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0.09	0.00	0.00	Svart
Castrol Hyspin AWH-M 46	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0.35	0.00	0.00	Svart
Castrol Transaqua HT2-N	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	27.82	27.82	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	0.00	0.00	0.00	Svart
Arctic Foam 201 AF AFFF 1%	Nei	28 - Brannslukkekjemikalier(AFFF)	0.01	0.01	0.00	Svart
RE-HEALING(™) RF1-AG, 1% FOAM CONCENTRATE	Nei	28 - Brannslukkekjemikalier(AFFF)	1.94	1.94	0.00	Gul
Sum			43.59	29.77	0.00	

Tabell 41 – EEH-tabell 10.2e: Deepsea Stavanger / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
ERIFON HD 603 HP (NO DYE)	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0.53	0.53	0.00	Gul
PELAGIC STACK GLYCOL V3	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	2.23	2.23	0.00	Grønn
Claretech V500 Wireline Fluid	Nei	24 - Smøremidler	0.88	0.00	0.00	Gul
Microsit Polar	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0.20	0.20	0.00	Gul
Sum			3.84	2.96	0.00	

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

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Benzen	Intern metode M-047	HS/GC/MS	0.0100	13.7319	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	1 520.15
Etylbenzen	Intern metode M-047	HS/GC/MS	0.0200	0.4205	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	46.55
Toluen	Intern metode M-047	HS/GC/MS	0.0200	10.0689	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	1 114.64
Xylen	Intern metode M-047	HS/GC/MS	0.0200	2.6324	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	291.41

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

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
C1-Alkylfenoler	M-038	GC/MS		11.4926	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	1 272.25
C2-Alkylfenoler	M-038	GC/MS		2.3240	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	257.27
C3-Alkylfenoler	M-038	GC/MS		1.0499	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	116.23

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
C4-Alkylfenoler	M-038	GC/MS		0.1556	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	17.23
C5-Alkylfenoler	M-038	GC/MS		0.0267	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	2.95
C6-Alkylfenoler	M-038	GC/MS		0.0001	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	0.01
C7-Alkylfenoler	M-038	GC/MS		0.0005	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	0.05
C8-Alkylfenoler	M-038		0.0001	0.0000	Intertek WestLab	2017-02-07, 2018-04-16, 2018-09-18	0.00
C9-Alkylfenoler	M-038		0.0001	0.0000	Intertek westlab	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	0.01
Fenol	M-038	GC/MS	0.0010	22.8194	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	2 526.15

Tabell 44 - EEH-tabell 10.3c: SKARV FPSO / Olje i vann. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Olje i vann (Installasjon)	M-039 / Mod. NS-EN ISO 9377- 2 / OSPAR 2005-15	GC/FID	0.4000	3.5699	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	395.19

Tabell 45 - EEH-tabell 10.3d: SKARV FPSO / Organiske syrer. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Butansyre	Intern metode M-047	HS/GC/MS	2.0000	5.5560	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	615.06
Eddiksyre	Intern metode M-047	HS/GC/MS	2.0000	169.6452	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	18 780.02
Maursyre	K-160	IC	2.0000	0.8645	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	95.70
Naftensyrer				1.9612		2018-04-16, 2018-09-18	217.11
Pentansyre	Intern metode M-047	HS/GC/MS	2.0000	1.1402	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	126.22
Propionsyre	Intern metode M-047	HS/GC/MS	2.0000	15.4719	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	1 712.77

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

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Acenaften	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0007	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	0.08
Acenaftylen	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0003	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	0.04
Antrasen	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0001	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	0.01
Benzo(a)antrasen	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0000	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	0.00
Benzo(a)pyren	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0001	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	0.02
Benzo(b)fluoranten	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0000	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	0.00
Benzo(g,h,i)perylene	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0001	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	0.02
Benzo(k)fluoranten	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0001	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	0.01

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
C1-Fenantren	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0054	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	0.59
C1-dibenzotiofen	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0034	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	0.38
C1-naftalen	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.2255	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	24.97
C2-Fenantren	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0053	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	0.58
C2-dibenzotiofen	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0034	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	0.38
C2-naftalen	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0739	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	8.18
C3-Fenantren	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0013	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	0.14
C3-dibenzotiofen	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0001	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	0.01
C3-naftalen	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0471	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	5.21

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Dibenz(a,h)antrasen	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0001	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	0.01
Dibenzotiofen	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0023	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	0.25
Fenantren	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0047	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	0.52
Fluoranten	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0001	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	0.01
Fluoren	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0060	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	0.66
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0001	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	0.02
Krysen	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0000	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	0.00
Naftalen	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.2991	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	33.11
Pyren	M-036 / ISO28540:2011	ISO28540:2011	0.0000	0.0001	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	0.01

Tabell 47 - EEH-tabell 10.3f: SKARV FPSO / Tungmetaller. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Arsen	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	Basert på EPA200.8	0.0010	0.0008	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	0.09
Barium	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	Basert på EPA200.8	0.0100	115.5897	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	12 795.98
Bly	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	Basert på EPA200.8	0.0003	0.0002	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	0.03
Jern	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	Basert på EPA200.8	0.0200	6.9141	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	765.40
Kadmium	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	Basert på EPA200.8	0.0002	0.0002	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	0.02
Kobber	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	Basert på EPA200.8	0.0005	0.0133	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	1.48
Krom	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	Basert på EPA200.8	0.0004	0.0004	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	0.05
Kvikksølv	M-020/Mod. NS-EN1483	FIMS	0.0000	0.0003	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	0.03

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Nikkel	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	Basert på EPA200.8	0.0015	0.0017	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	0.19
Zink	Metaller,a-v-008, Basert på EPA 200.8	Basert på EPA200.8	0.0040	0.0369	Intertek West Lab AS	2017-09-19, 2018-04-16, 2018-09-18	4.08