



## Utslppsrapport for Skarvfeltet 2013



Forus, 31. mars 2014

**Utarbeidet av:**

A handwritten signature in blue ink that reads 'Iselin Håland'.

Iselin Håland  
Miljørådgiver  
BP Norge AS

**Revisjonsnummer: 1**

**Godkjent av:**

A handwritten signature in blue ink that reads 'Marie Ravnstad'.

Marie Ravnstad  
Skarv Area Operations Manager  
BP Norge AS

**Utgivelsesdato: 2014-03-31**

## ***Innhold***

1	Innledning .....	4
1.1	Feltets status .....	4
1.2	Utslippstillatelser.....	8
1.3	Status for nullutslippsarbeidet.....	9
1.4	Miljøprosjekter / forskning og utvikling .....	10
1.5	Aktive brønner.....	10
2	Utslipp fra boring.....	11
2.1	Boring med vannbasert borevæske .....	11
2.2	Boring med oljebasert borevæske .....	12
3	Utslipp av oljeholdig vann .....	14
3.1	Olje-/vannstrømmer og renseanlegg .....	14
	Utslippsstrømmer og vannbehandling .....	14
	Analyse og prøvetaking av produsertvann.....	14
	Omregningsfaktor .....	15
	Usikkerhet .....	15
3.2	Utslipp av olje.....	16
3.3	Utslipp av forbindelser i produsertvann.....	17
	Mengde løste komponenter i produsertvann.....	17
4	Bruk og utslipp av kjemikalier.....	21
4.1	Samlet forbruk og utslipp.....	21
4.2	Bore og brønnkjemikalier (Bruksområde A) .....	22
4.3	Produksjonskjemikalier (Bruksområde B).....	22
4.4	Rørledningskjemikalier (Bruksområde D).....	22
4.5	Gassbehandlingskjemikalier (Bruksområde E).....	23
4.6	Hjelpekjemikalier (Bruksområde F).....	23
5	Evaluering av kjemikalier .....	26
5.1	Oppsummering av kjemikalier.....	26
6	Bruk og utslipp av miljøfarlig forbindelser .....	28
6.1	Miljøfarlige forbindelser som tilsetninger i produkter .....	28
6.2	Miljøfarlige forbindelser som forurensing i produkter .....	28
7	Utslipp til luft.....	29
	Forbrenningsprosesser .....	29
7.1	Utslipp ved lagring og lasting av olje.....	32

7.2	Diffuse utslipp og kaldventilering.....	32
7.3	Bruk og utslipp av gassporstoffer.....	33
8	Akutt forurensning .....	34
9	Avfall .....	37
	Vedlegg .....	42
9.1	Tabeller.....	42
9.2	Oversikt over tabeller:.....	57
9.3	Oversikt over figurer .....	58

## 1 Innledning

Denne utslippsrapporten omfatter utslipp til luft og sjø, samt avfallshåndtering fra Skarvfeltet. Rapporten gjelder utslipp fra Polar Pioneer i perioden januar-september 2013 og Skarv FPSO. Rapporterte data legges inn i Environmental Hub (EEH) og kontrolleres i henhold til NOROGs retningslinjer og Miljødirektoratets retningslinjer for rapportering fra petroleumsvirksomhet til havs.

Operatør for Skarvfeltet er BP Norge AS. Ansvarlig for utgivelsen er HMS-avdeling ved miljørådgiver Iselin Håland (tlf. 52013947, iselin.haaland@no.bp.com. )

### 1.1 Feltets status

Skarvfeltet ligger nord for Norne (35 km), sør for Heidrun (45 km) og 210 km vest for Sandnessjøen. Skarv FPSO (heretter kun Skarv) er et flytende produksjonsskip som har 4 produksjonssenter med feltinterne rørledninger knyttet til seg. Boring startet første kvartal i 2010 og ble avsluttet i Q3 2013. Det ble i 2013 boret 7 brønner med boreriggen Polar Pioneer. Polar Pioneer forlot Skarvfeltet 2. september 2013.

Nyttårsaftnen 2012 ble den første brønnen åpnet og hydrokarboner ble produsert til Skarv for første gang. I januar 2013 begynte Skarv å eksportere produsert gass via Åsgard Transportsystem, som går fra naturgassfeltene i Norskehavet til Kårstø i Rogaland. Gassinjeksjon startet i mai 2013.

Første lastning av olje fra Skarv var 11. april 2013, med ca 610 000 fat lettolje/kondensat. Tabell 3 og Tabell 4 viser status for forbruk og produksjon i 2013.

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

Denne rapporten omfatter boreoperasjonene på Polar Pioneer og produksjon til Skarv, samt subsea utstyret på feltet.

Følgende beredskapsøvelser er gjennomført på land for Skarvfeltet i 2013:

20.02.2013 – Brann i turret område

16.04.2013 – Strukturhendelse S-91

13.09.2013 – WIRT (Well Incident Response Team)

23.10.2013 – Tap av stabilitet

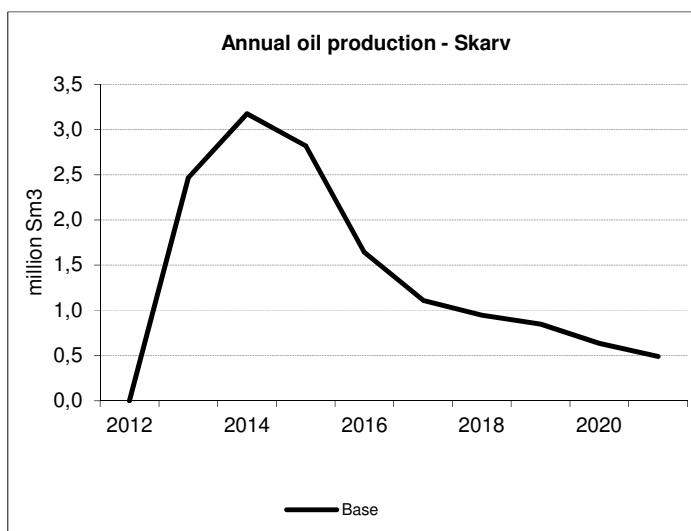
21.11.2013 – Fare for tap av posisjon

**Tabell 1 – Eierandeler på Skarvfeltet**

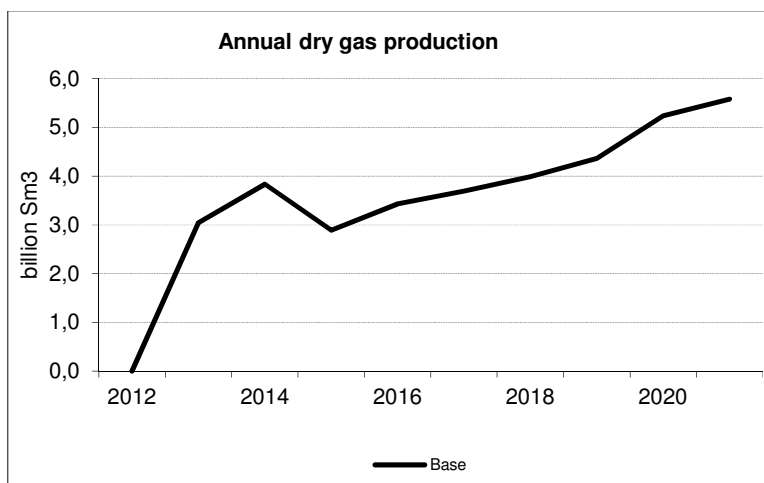
Operatør/partner Skarv	Eierandel
BP Norge AS (operator)	23,84 %
Statoil	36,16 %
E. ON E&P Norge	28,08 %
PGNiG Norway	11,92 %

**Tabell 2 – Oversikt over utvinnbare og gjenværende reserver, per 31.12.12 (kilde [www.npd.no](http://www.npd.no))**

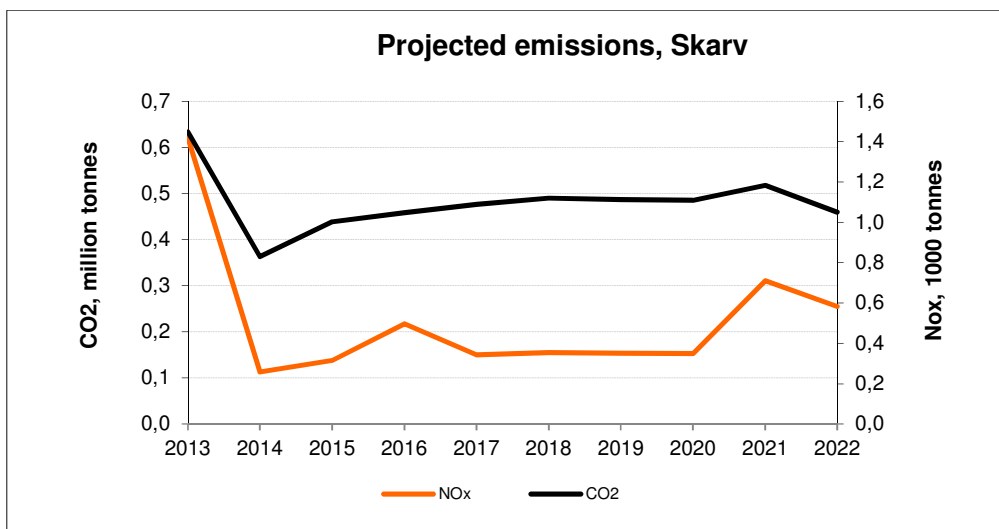
Opprinnelig utvinnbare reserver Skarv				Gjenværende reserver Skarv			
Olje [mill Sm <sup>3</sup> ]	Gass [mrd Sm <sup>3</sup> ]	NGL [mill tonn]	Kondensat [mill Sm <sup>3</sup> ]	Olje [mill Sm <sup>3</sup> ]	Gass [mrd Sm <sup>3</sup> ]	NGL [mill tonn]	Kondensat [mill Sm <sup>3</sup> ]
15.50	43.40	5.60	0.00	15.50	43.40	5.60	0.00



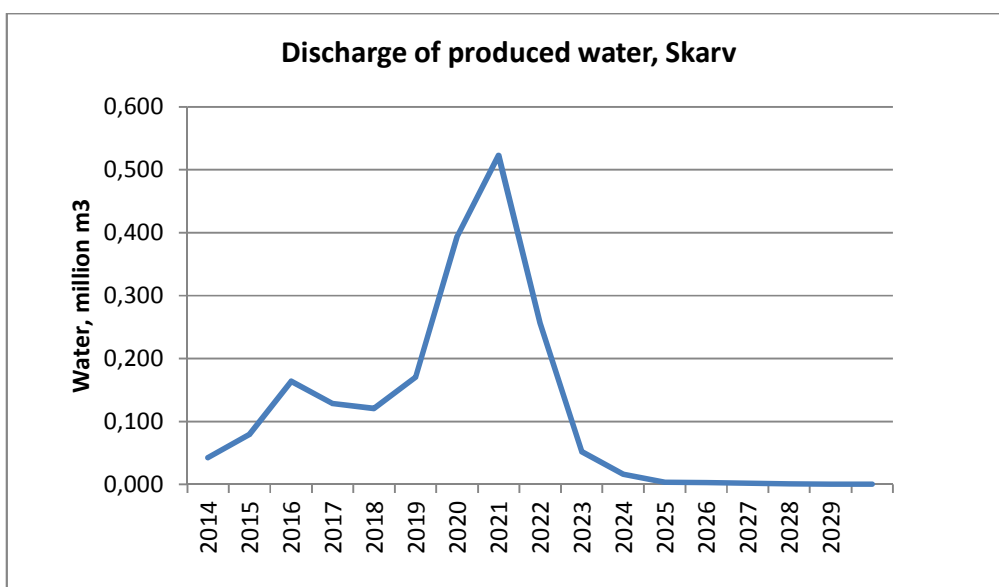
**Figur 1 – Oljeproduksjon på Skarv (Prognose fra RNB 2014)**



**Figur 2 - Gassproduksjon på Skarv (Prognose fra RNB 2014)**



Figur 3 - Prognoser for CO2 og NOX (data fra RNB2014)



Figur 4 - Prognoser for utslipp av produsert vann (data fra RNB2013)

Tabell 3 - EEH Tabell 1.0 a Status forbruk

Måned	Injisert gass (m3)	Injisert sjøvann (m3)	Brutto faklet gass (m3)	Brutto brenngass (m3)	Diesel (l)
januar	0.0	0.0	20273550	456738	0.0
februar	0.0	0.0	10517936	2316916	0.0
mars	0.0	0.0	3753681	5370238	0.0
april	0.0	0.0	5256704	8123566	0.0

Måned	Injisert gass (m3)	Injisert sjøvann (m3)	Brutto faklet gass (m3)	Brutto brenngass (m3)	Diesel (l)
mai	27650000	0.0	3825967	7390120	0.0
juni	30272000	0.0	10217921	7513947	16924000
juli	85624000	0.0	2088593	8583353	0.0
august	100612000	0.0	8683566	8515834	0.0
september	61830000	0.0	8819359	5465712	0.0
oktober	120903000	0.0	7820713	9462677	0.0
november	109870000	0.0	1558224	9863494	0.0
desember	45047000	0.0	5506738	6007482	4542000
	<b>581808000.0</b>	<b>0.0</b>	<b>88322952</b>	<b>79070077</b>	<b>21466000.0</b>

Tabell 4 - EEH Tabell 1.0 b Status produksjon

Måned	Brutto olje (m3)	Netto olje (m3)	Brutto kondensat (m3)	Netto kondensat (m3)	Brutto gass (m3)	Netto gass (m3)	Vann (m3)	Netto NGL (m3)
januar	35475	35475	0.0	0.0	156430000	123088000	1148	32396
februar	50275	50275	0.0	0.0	175713000	148863000	1664	35586
mars	44178	44178	0.0	0.0	191209000	167547000	1382	40055
april	67053	67053	0.0	0.0	326601000	287260000	2047	66312
mai	162518	162518	0.0	0.0	368004000	303650000	5207	72250
juni	157254	157254	0.0	0.0	329489000	261333000	5876	59810
juli	309048	309048	0.0	0.0	438625000	313753000	12054	79021
august	349459	349459	0.0	0.0	498844000	350593000	14534	87665
september	212330	212330	0.0	0.0	264602000	179662000	8613	39777
oktober	333816	333816	0.0	0.0	506106000	339462000	13825	85538
november	293065	293065	0.0	0.0	462762000	313493000	20641	73003
desember	126691	126691	0.0	0.0	271009000	197520000	4650	45146
	<b>2141162</b>	<b>2141162</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>3989394000</b>	<b>2986224000</b>	<b>91641</b>	<b>716559</b>

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

## 1.2 Utslippstillatelser

Uhellsutslipp er beskrevet i kapittel 8. Utslipp fra operasjonene som er beskrevet i denne rapporten er regulert i tillatelser fra Klif som listet nedenfor.

**Tabell 5 - Gjeldende tillatelse for Skarvfeltet**

Klif ref.	Dato	Overskrift
2009/67-22 448.1	06.10.2009	Boring av 17 produksjonsbrønner på Skarvfeltet
2009/67 448.1	07.05.2013	Tillatelse for produksjon og drift på Skarvfeltet
2013/714	16.12.2013	Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser på Skarv

**Tabell 6 - Oversikt over kjemikalier prioritert for substitusjon**

Kjemikalie for substitusjon (Handelsnavn)	Miljødir. Fargeklasse	Status	Nytt kjemikalie (Handelsnavn)	Frist
Castrol Alpha SP 150		Denne brukes kun i trusterne i ett lukket system. Det er ikke identifisert noen alternativer til denne oljen	Ingen alternativer identifisert	
Castrol Transaqua HT-2		Castrol Transaqua HT-2 benyttes som hydraulikk væske i subseasystemet. Den røde komponenten utgjør 0,004 % av det totale produktet. Det har vært en del problemer med kvalifikasjonstester for substituering til gult produkt. Det tok en del tid å få levert DCV ventiler for test, når 4 ukers test startet opp i september 2013 i testbenk på land oppsto det lekkasje som stammet fra DCV ventilene. Det viste seg at o-ringene var deformert. O ringene ble erstattet (fra en annen leverandør) og etter en ny 4 ukers testperiode viste det seg igjen at o-ringene var deformert. Det er bestilt enda en ny type o- ringer for ny test og det avventes leveringsdato på dem.	Transaqua HT2-N (gult alternativ)	2014 (forutsatt positive tester)
Castrol Biostat 150		Smøreolje som benyttes i seal (tetnings) system på thrusterne. Leverandøren tester ut andre oljer som er miljømessig bedre for å undersøke om disse kan erstatte Biostat 150.		Ikke fastsatt



SOC 313		Skumdemper som ble identifisert for Skarv for å eventuelt håndtere skumming i en oppstart der mange ting var ukjent. Det er imidlertid ikke benyttet i 2013, og vi har i 2014 skiftet kjemikalieleverandør i mars 2014 og vil søke å finne ett gult alternativ. Men vil også ha SOC 313 i beredskap da vi ikke har erfaringer med skumming på Skarv enda.	Avventer tilbakemelding på alternativt gult produkt.	2014
Hyspin AWH-M46		Hydraulikk væske i cargo pumpesystem. Det er identifisert en produktserie med rød miljøklassifisering som skal kunne erstatte Hyspin AWH-M serien. Mer arbeid gjenstår for å kvalifisere ny olje.	Biobar	Ikke fastsatt
Hyspin AWH-M15		Hydraulikk væske i HPU remote kontroll system. Det er identifisert en produktserie med rød miljøklassifisering som skal kunne erstatte Hyspin AWH-Mserien. Mer arbeid gjenstår for å kvalifisere ny olje.	Biobar	Ikke fastsatt
Shell tellus oil S2 V32	Skarv	Ble brukt i lukket system for å trekke riserne- ligger i flowriserne på havbunnen. Ingen forbruk eller utslipp i 2013. Ingen umiddelbare planer om å trekke inn/koble opp nye risere.	Ingen alternativer identifisert	
Rando HDZ 46	Skarv	Hydraulikk væske benyttet i Pedestal kraner, manglet HOCNF og ble skiftet ut med en hydraulikkvæske som innehadde HOCNF dokumentasjon i 2013.	Castrol Hyspin M46	2013

### 1.3 Status for nullutslippsarbeidet

Tabell 7 - Status for nullutslippsarbeidet

Tiltaksbeskrivelse	Status	Kommentar
ISO 14001	Grønn	BP Norge ble ISO 14001 sertifisert i 1997. Resertifisering ble foretatt i 2012. Det foretas årlige oppfølgingsrevisjoner av eksterne revisorer.
Oppsamling av produsert oljeholdig sand eller kalk fra reservoaret.	Grønn	Evt. produksjon av sand vil kunne bli felt ut i separatorene. Dersom dette skulle skje vil det bli fraktet til land for behandling.
Utfasing av potensielt miljøskadelige kjemikalier	Grønn	Utfasingsarbeidet er oppsummert ovenfor.
Lukket fakkell	Grønn	Fakkelen på Skarv ble lukket 18. mai 2013.

## 1.4 Miljøprosjekter / forskning og utvikling

BP Norge AS har arbeidet med å implementere formelt energiledelsessystem i 2012. Vi har benyttet standarden ISO 50001 som en rettesnor på krav til innhold til ett energiledelses system. Systembeskrivelsen av energistyringssystemet er implementert i allerede etablert miljøstyringssystem. En viktig første aktivitet var å etablere en prosess for energikartlegging. Formålet med kartleggingen var å identifisere de viktigste energiforbrukere på hver plattform (pumper, kompressorer, turbiner osv.) samt å etablere en «baseline». DNV har vært engasjert for å bistå BPN i arbeidet. I 2013 har fokus vært sikker produksjonsoppstart og driftsoptimalisering av produksjonsanlegget på Skarv. Resultatene fra energikartleggingen vil danne grunnlaget for de neste trinnene. De neste trinnene blir å identifisere hva slags forbedringer som kan gjennomføres, og hva slags styringstiltak som bør være på plass for å sikre at de betydelige forbrukere drives så optimalt som mulig.

## 1.5 Aktive brønner

Tabell 8 - Brønnstatus 2013

Innretning	Produsent	Gassinjektor	WAG <sup>1</sup>
Skarv	12	4	0

---

<sup>1</sup> Water Alternating Gas

## 2 Utslipp fra boring

I årets rapport er alle brønner som er ferdigstilt i 2013 rapportert.

Det ble benyttet både vannbasert og oljebasert borevæske ved boring på Skarv i 2013. (se Tabell 9 og Tabell 11) All kaks og oljebasert borevæske sendes til land for behandling. Boring på Skarvfeltet ble slutført i 2013, og Polar Pioneer forlot feltet 2. september. Sluttbehandling av kaks og avfall ble slutført i september.

### 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 til formasjon (tonn)	Totalt forbruk av borevæske (tonn)
6507/5-B-3 H	0	0	714.63	0	714.63
6507/5-B-8 H	227.55	0	321.03	0	548.58
6507/5-B-9 H	0	0	720.78	0	720.78
6507/5-J-1 H	500.5	0	0	28.6	529.1
6507/5-J-3 H	505.46	0	0	0	505.46
6507/5-J-4 H	551.2	0	1075.1	18.2	1644.5
	<b>1784.71</b>	<b>0</b>	<b>2831.54</b>	<b>46.8</b>	<b>4663.05</b>

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

Brønnbane	Lengde (m)	Teoretisk hullvolum (m <sup>3</sup> )	Total mengde kaks generert (tonn)	Utslipp av kaks til sjø (tonn)	Kaks injisert (tonn)	Kaks sendt til land (tonn)	Eksporert kaks til andre felt (tonn)
6507/5-B-3 H	0	0	0	0	0	0	0.0
6507/5-B-8 H	0	0	0	0	0	0	0.0
6507/5-B-9 H	0	0	0	0	0	0	0.0
6507/5-J-1 H	0	0	0	0	0	0	0.0
6507/5-J-3 H	0	0	0	0	0	0	0.0

6507/5-J-4 H	0	0	0	0	0	0	0.0
	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.0</b>

## 2.2 Boring med oljebasert borevæske

**Tabell 11 – EEH Tabell 2.3 Boring med oljebasert borevæske**

Brønnbane	Utslipp av borevæske til sjø (tonn)	borevæske injisert (tonn)	borevæske til land som avfall (tonn)	borevæske etterlatt i hull eller tapt til formasjon (tonn)	Totalt forbruk av borevæske (tonn)
6507/5-B-3 H	0	0	12.3	103.13	115.43
6507/5-B-5 H	0	0	222.78	232.9	455.68
6507/5-B-8 H	0	0	179.08	130.51	309.59
6507/5-B-9 H	0	0	106.6	28.6	135.2
6507/5-J-1 H	0	0	252.85	5.2	258.05
6507/5-J-3 H	0	0	124.8	96.5	221.3
6507/5-J-4 H	0	0	267.3	109.88	377.18
	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1165.71</b>	<b>706.72</b>	<b>1872.43</b>

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

Brønnbane	Lengde (m)	Teoretisk hull-volum (m3)	Total mengde kaks generert (tonn)	Utslipp av kaks til sjø (tonn)	Kaks injisert (tonn)	Kaks sendt til land (tonn)	Eksporert kaks til andre felt (tonn)
6507/5-B-3 H	291	10.6533980712	27.30000000029653932984	0	0	27.3	0.0
6507/5-B-5 H	5047	325.2907470025	845.73449998380076150725	0	0	845.7345	0.0
6507/5-B-8 H	667	24.4186134483	63.49200000025085573601	0	0	63.492	0.0
6507/5-B-9 H	607	22.2220365264	57.77199999955345012416	0	0	57.772	0.0
6507/5-J-1 H	987	36.1336903651	93.93800000189371327298	0	0	93.938	0.0

6507/5-J-3 H	295	10.799836532 6	27.300000000 28450810510	0	0	27.3	0.0
6507/5-J-4 H	948	34.705915365 8	89.700000000 22922118566	0	0	89.7	0.0
	<b>8842</b>	<b>464.22</b>	<b>1205.23</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1205.24</b>	<b>0.0</b>

Mesteparten av den oljebaserte borevæsken som brukes er gjenvunnet etter bruk i tidligere seksjoner. Cirka 74% av borevæsken blir gjenbrukt, og resterende blir enten etterlatt i brønnen, eller sendes i land som avfall hvis den ikke lenger kan gjenbrukes.

## 3 Utslipp av oljeholdig vann

### 3.1 Olje-/vannstrømmer og renseanlegg

#### Utslippsstrømmer og vannbehandling

Utslipp av oljeholdig vann på Skarv kommer fra følgende kilder:

- Produsert vann
- Drenasjessystem for åpent avløpsvann

Renseanlegg for produsert vann består av hydroykloner og CFU (Compact flotation unit). Etter CFU'en kan vannet sendes til filtrering, men det er også mulig å gå utenom filteret og slippe ut vannet uten filtrering. Filterpakken ble brukt mesteparten av tiden i 2013, men da med hyppige skift av filtermasse da denne dårlig tåler metanol.

Metanol brukes for å forhindre hydrattdannelse i rørledninger. Denne må vaskes ut av råoljen før denne blir transportert videre. Vaskevann for råolje kjøres inn i rensesystemet oppstrøms CFU. Mengde metanol brukt er rapportert under kjemikalieforbruk/utslipp, kategori hjelpekjemikalier.

Innholdet av olje i vannet blir redusert så mye som mulig før utslipp. Gjennomsnittlig månedsverdi for konsentrasjonen av olje i vann sluppet ut på Skarv har i 2013 variert mellom 5,9 og 18,9 mg/l, og gjennomsnittsverdi for året er 8,03 mg/l (ISO-verdi). Det er manuelle prøver tatt av laboratorie teknikker som legges til grunn for rapportering av olje i vann innhold. Online olje i vann måler brukes for å gi raskere tilbakemelding til kontrollrom ved dårlig vann, slik at korrigerende tiltak kan settes i verk. Resultat fra online olje i vann måler brukes ikke til rapportering. Det var lite vann ved produksjonsstart i 2013 og det har ikke vært kontinuerlig utslipp av vann i 2013.

Drenasjevann blir samlet i to 50m<sup>3</sup> tanker. En online olje i vann måler er knyttet opp mot drenasjevann. For drenasjevann gjelder Sjøfartsdirektoratets krav om max. 15 mg/l olje i vann og online måler. Hvis denne grensen overskrides holdes vannet tilbake om bord for videre behandling før utslipp.

#### Polar Pioneer

Det har også vært utslipp av drenasjevann fra boreriggen Polar Pioneer. Vannet blir renset før det slippes til sjø. Renseenheten for olje-vannseparasjon (Envirounit) består av ulike moduler for rensing av vann. Avhengig av type slop som genereres, tilpasses behandlingen med kjemisk emulsjonsbryting og flokkulering, sedimentering og eventuelt filtrering. Enheten analyserer også olje-i-vann innhold. Resultatene på Polar Pioneer har variert mellom 3 og 22 ml/l i 2013. Totalt utslipp av drenasjevann fra Polar Pioneer har vært 740 m<sup>3</sup> i 2013. På Envirounit brukes en olje-i-vann måler fra Advanced Sensors som bruker fluorescens metoden for å beregne oljeinnhold. I tillegg blir det periodisk tatt doble prøver der en sendes i land for utsjekk mot ISO metoden som har vist at måleren offshore er nøyaktig og kommer i gjennomsnitt innenfor 1 mg/l av hva som blir målt på land.

#### Analyse og prøvetaking av produsertvann

44-AP-0013 er prøvetakingspunkt for produsert vann. Dette er lokalisert etter filterpakken. Det tas daglig komposittp prøve basert på 5 prøvetakninger i døgnet.

Oljekonsentrasjon i produsertvannet analyseres ved hjelp av fluorescens. Oljen i produsertvannprøven ekstraheres ved hjelp av pentan og ekstraktets fluorescens måles i Arjay Fluorcheck II. Metoden er kvalifisert for Skarv opp mot standarden ISO 9377-2. Prøvene utføres

av laboratorietekniker på Skarv, og rapporteres daglig til driftsleder ombord. En gang i måneden utføres en kontrollanalyse (kryss-sjekk) av et uavhengig laboratorium på land (Intertek West Lab). Det er også etablert månedlig kryss-sjekk av olje i vann målinger utført offshore/ analyser utført på land hos Intetek West lab.

## Omregningsfaktor

Det er lagt opp til bruk av 3-månedlig faktor for olje i vann på Skarv. Faktor er basert på de 12 siste målinger (kryss sjekk) av olje i vann ved GC og Arjay. Resultat funnet ved måling av olje i vann ved Arjay divideres med oppgitt faktor før rapportering til myndighetene. Første korrelasjonsfaktor i nytt system ble mottatt 11.09.13 og ved rapportering for 2013 har denne fått tilbakevirkende kraft til produksjonsoppstart 31.12.12. Tabell 13 gir oversikt over korrelasjonsfaktorer brukt i 2013.

**Tabell 13 Korrelasjonsfaktor**

Gyldig fra	Faktor
01.01.13	1,27

## Usikkerhet

BP Norge 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.

BP samarbeider med Intertek West Lab i forbindelse med prøvetaking og analyse av produsert vann. Intertek West lab er sertifisert ihht ISO-IEC 17025<sup>2</sup> 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 flasker sammen med prosedyre for prøvetaking.

Hver måned foretas det prøvetaking av to parallellprøver for olje i vann analyser. 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.

I tillegg gjennomfører Intertek West Lab jevnlig revisjon av prøvetaking og analyse av olje i vann ved Arjay metoden offshore. Denne ble for første gang utført 31. oktober 2013 på Skarv. Relativ usikkerhet er estimert til +/-20% for resultat over 10 mg/l. For resultater under 10 mg/l er måleusikkerheten høyere, da instrumentet runder av til hele tall.

I løpet av 2013 er det innført 3-månedlig faktor ved alle BPs felt. Denne er basert på de resultater fra de 12 siste målingene.

### 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, prøvetakingsprosedyrer (ink. kompetanse hos personell som utfører prøvetakingen) og bruk av emballasje/oppbevaring frem til analyse-laboratorie.

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

<sup>2</sup> ISO 17025 - Generelle krav til prøve- og kalibreringslaboratoriers kompetanse

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. På Skarv er det kun produksjon fra brønner på selve Skarvfeltet som blir prosessert, og det er foreløpig lite vann som blir produsert på Skarv.

Kompetanse til personell sikres gjennom opplæring og bruk av kvalifisert personell offshore til å ta prøvene. I BPs kompetansestyringsystem Kompas er det definert kompetansekrav for laboratorieteknikker, 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 som går til utslipp med et flowmeter nedstrøms olje i vann måleren. Vannmengder til sjø måles med Optiflux 4000, som er et elektromagnetisk flowmeter med usikkerhet på 0,4%. Dette er installert nedstrøms produsert vanns – absorpsjonsfilter. Det er implementert vedlikeholdsrutine for kalibrering av vannmengdemåler.

#### Analyseusikkerhet

I oktober 2012 sendte BP en redegjørelse til Miljødirektoratet om usikkerhet i Arjay metoden sammenlignet med usikkerhet i ISO9377-2. Redegjørelsen viste at estimert usikkerhet i månedlige utslipp av olje til sjø kun ville reduseres fra 10% til 5,7% ved å gå over til GC metoden offshore. Det var da forutsatt at korrelasjonsfaktoren er representativ. For å sikre en mer representativ korrelasjonsfaktor har BP valgt å benytte 3-månedlig faktor for Skarv. Se kapittel om Omregningsfaktor for mer informasjon om dette. Bruk av 3-månedlig korrelasjonsfaktor vil redusere usikkerheten i olje til sjø data og en antar at denne vil ligge på 10%.

Måleusikkerhet kan defineres som "et estimat som karakteriserer et intervall som dekker den sanne verdi". Ved å analysere på 3 paralleller får en 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. Et måleresultat vil alltid ha en tilknyttet måleusikkerhet. Ved analyse av miljøprøvene brukes akkrediterte analyser og analysestandarder der dette er tilgjengelig. Absolutt og relativ usikkerhet er oppgitt i rapport fra analyselaboratorium (Intertek West Lab). Muligheten for å registrere usikkerhet sammen med analyseresultat er ikke benyttet for analysedata fra 2013, men dette vil bli gjort i 2014. Årsaken til at funksjonen ikke ble benyttet i 2013 var at miljødatabasen NEMS Accounter ble endret mhp analyser av miljøprøver i løpet av året, og data ble registrert uten at denne funksjonen var kjent.

Når resultatet av en analyse er lavere enn kvantifiseringsgrensen benyttes halve kvantifiseringsgrensen for rapportering av utslipp av stoffet, ihht retningslinje. Dette kan da karakteriseres som teoretisk estimerte og ikke faktisk målte utslipp.

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.

### **3.2 Utslipp av olje**

2013 er første år med utslipp av oljeholdig vann fra Skarv FPSO. Det var 64 223,8 m<sup>3</sup> vann som gikk til utslipp i 2013, og med dette gikk 0,46 tonn olje til sjø i 2013. ISO-korrigerede verdier brukes ved rapportering.



Det har ikke vært kontinuerlige utslipp i 2013 da mengden produsert vann har vært liten.

**Tabell 14 – EEH tabell 3.1 Utslipp av olje og oljeholdig vann**

Vanntype	Totalt vannvolum (m3)	Midlere oljeinnhold (mg/l)	Midlere oljevedheng på sand (g/kg)	Olje til sjø (tonn)	Injisert vann (m3)	Vann til sjø (m3)	Eksportert prod vann (m3)	Importert prod vann (m3)
Produsert	60659	8.03245575 2370026		0.449367704 6105887	0	55944	0	0
Drenasje	3564.8000 000000	1.54604309 91951033		0.006638069 249996891	0	4293.586157 7551	0	0
	<b>64223.80</b>			<b>0.46</b>	<b>0</b>	<b>60237.59</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

### 3.3 Utslipp av forbindelser i produsertvann

Miljøprøver for analyse av tungmetall og andre stoff i produsertvann ble foretatt i juli og oktober. Tre parallelle analyser skal ligge til grunn for konsentrasjonen, men i høstprøven ble en av tre paralleller kansellert på grunn av problemer med interfererende komponenter. 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 metanol, BTEX og organiske syrer er utført ihht Intertek West Lab interne metode M-047

Alkylfenoler er analysert av ihht Intertek West Lab intern metode M-038

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

### Mengde løste komponenter i produsertvann

Analyseresultater i form av utslipp i kilo til sjø for analysekomponenter er vist i Tabell 15 til Tabell 25. Da dette er første året med produksjon på Skarvfeltet finnes det ikke historiske data å sammenligne med. Utslippene er derfor ikke presentert grafisk i årets utslippsrapport.

**Tabell 15 - EEH tabell 3.2.1 Prøvetaking og analyse av produsert vann**

Gruppe	Forbindelse	Utslipp (kg)
Olje i vann	Olje i vann (Installasjon)	313.41424999802405
		<b>313.41</b>

**Tabell 16 - EEH tabell 3.2.2 Prøvetaking og analyse av produsert vann (BTEX)**

Gruppe	Stoff	Utslipp (kg)
BTEX	Benzen	508.056999998436
BTEX	Toluen	580.6564999974648
BTEX	Etylbenzen	27.911185498576803
BTEX	Xylen	286.7528324972304
		<b>1403.38</b>

**Tabell 17 - EEH tabell 3.2.3 Prøvetaking og analyse av produsert vann (PAH)**

Gruppe	Forbindelse	Utslipp (kg)
PAH	Naftalen	12.734404999848001
PAH	C1-naftalen	8.379500000911202
PAH	C2-naftalen	2.2499155011312
PAH	C3-naftalen	2.7843339988799998
PAH	Fenantren	0.05608444741200006
PAH	Antrasen*	0.0003958933104000005
PAH	C1-Fenantren	0.13789959916320002
PAH	C2-Fenantren	0.3727985027256
PAH	C3-Fenantren	0.1187624994192
PAH	Dibenzotiofen	0.026286944342400004
PAH	C1-dibenzotiofen	0.0719187476616
PAH	C2-dibenzotiofen	0.1788039498672
PAH	C3-dibenzotiofen	0.005753392848
PAH	Acenaftilen*	0.0084786824304
PAH	Acenaften*	0.0198074039688
PAH	Fluoren*	0.11876445186480002
PAH	Fluoranten*	0.0038334339288
PAH	Pyren*	0.004433886475200001
PAH	Krysen*	0.003041619336
PAH	Benzo(a)antrasen*	0.0006069924
PAH	Benzo(a)pyren*	0.0005740022232
PAH	Benzo(g,h,i)perylene*	0.002084948964

Gruppe	Forbindelse	Utslipp (kg)
PAH	Benzo(b)fluoranten*	0.0028371048552000002
PAH	Benzo(k)fluoranten*	0.00019794665520000003
PAH	Indeno(1,2,3-c,d)pyren*	0.00039589331040000005
PAH	Dibenz(a,h)antrasen*	0.00019794665520000003
		<b>27.28</b>

**Tabell 18 - EEH tabell 3.2.4 Prøvetaking og analyse av produsert vann (NPD)**

Utslipp (kg)
27.12

**Tabell 19 - EEH tabell 3.2.5 Prøvetaking og analyse av produsert vann (Sum 16 EPA-PAH (med stjerne))**

Utslipp (kg)	Rapporteringsår
0.17	2013

**Tabell 20 - EEH tabell 3.2.6 Prøvetaking og analyse av produsert vann (Fenoler)**

Gruppe	Forbindelse	Utslipp (kg)
Fenoler	Fenol	880.8899999986297
Fenoler	C1-Alkylfenoler	393.26274999839524
Fenoler	C2-Alkylfenoler	108.87539999721841
Fenoler	C3-Alkylfenoler	47.9054999993472
Fenoler	C4-Alkylfenoler	5.938604998452001
Fenoler	C5-Alkylfenoler	0.9369529987104
Fenoler	C6-Alkylfenoler	0.004123548324
Fenoler	C7-Alkylfenoler	0.01227285486
Fenoler	C8-Alkylfenoler	0.0027712643616000002
Fenoler	C9-Alkylfenoler	0.0018806023151999999
		<b>1437.83</b>

**Tabell 21 - EEH tabell 3.2.7 Prøvetaking og analyse av produsert vann (Sum Alkylfenoler C-1-C3)**

Alkylfenoler C1 - C3 Utslipp (kg)
550.04

**Tabell 22 - EEH tabell 3.2.8 Prøvetaking og analyse av produsert vann (Sum Alkylfenoler C4-C5)**

Alkylfenoler C4 - C5 Utslipp (kg)
6.88

**Tabell 23 - EEH tabell 3.2.9 Prøvetaking og analyse av produsert vann (Sum Alkylfenoler C6-C9)**

Alkylfenoler C6 - C9 Utslipp (kg)
0.021

**Tabell 24 - EEH tabell 3.2.10 Prøvetaking og analyse av produsert vann (Organiske syrer)**

Gruppe	Forbindelse	Utslipp (kg)
Organiske syrer	Maursyre	153.7521999986952
Organiske syrer	Eddiksyre	2843.8450000011076
Organiske syrer	Propionsyre	435.4529999983128
Organiske syrer	Butansyre	1563.9180000021145
Organiske syrer	Pentansyre	131.97249999939598
		<b>5128.94</b>

**Tabell 25 - EEH tabell 3.2.11 Prøvetaking og analyse av produsert vann (Andre)**

Gruppe	Forbindelse	Utslipp (kg)
Andre	Arsen	0.021114552312
Andre	Bly	0.0419607748224
Andre	Kadmium	0.003464136395999998
Andre	Kobber	0.061757191389599994
Andre	Krom	0.06723286143840002
Andre	Kvikksølv	0.0124046645184
Andre	Nikkel	0.22368359729520002
Andre	Zink	32.0661899981136
Andre	Barium	57.46739000108399
Andre	Jern	100.94745000070078
		<b>190.91</b>

## 4 Bruk og utslipp av kjemikalier

Kjemikalier benyttet til de ulike bruksområdene er registrert i BP Norges kjemikaliregnskap. Data herfra, sammen med opplysninger fra HOCNF<sup>3</sup> beskrivelsene, er benyttet til å estimere utslipp.

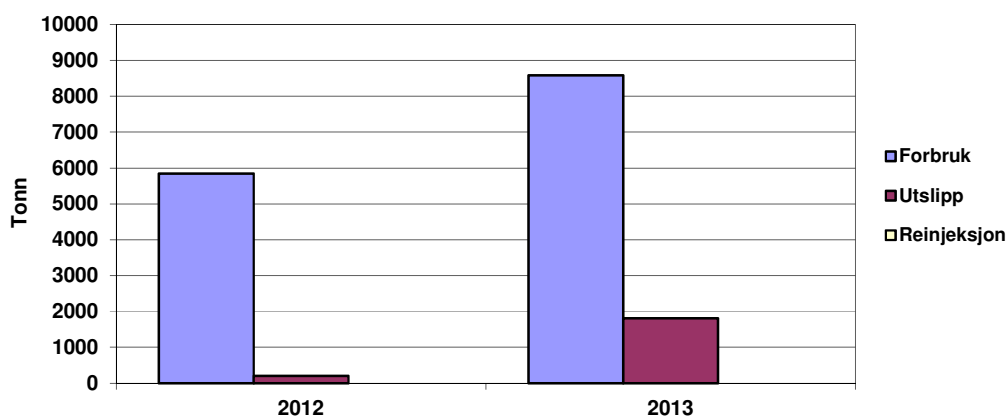
### 4.1 Samlet forbruk og utslipp

Tabell 26 viser samlet forbruk og utslipp av kjemikalier i 2013. Figur 5 viser utviklingen i forbruk sammenlignet med 2012. Variasjonen i forbruk og utslipp som framgår av figuren er forklart nærmere under de forskjellige bruksområdene.

Det var forventet en økning i mengder kjemikalier til forbruk og utslipp i 2013 på grunn av oppstart av produksjon.

**Tabell 26 - EEH tabell 4.1 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier**

Bruksområdegruppe	Bruksområde	Forbruk (tonn)	Utslipp (tonn)	Injisert (tonn)
A	Bore- og brønnbehandlingskjemikalier	7818.3867021375	1154.5751028170	0
B	Produksjonskjemikalier	65.5437083333	35.9387417538	0
E	Gassbehandlingskjemikalier	48.0770583333	0	0
F	Hjelpekjemikalier	654.2675383149	622.0684181959	0
		<b>8586.28</b>	<b>1812.58</b>	<b>0</b>

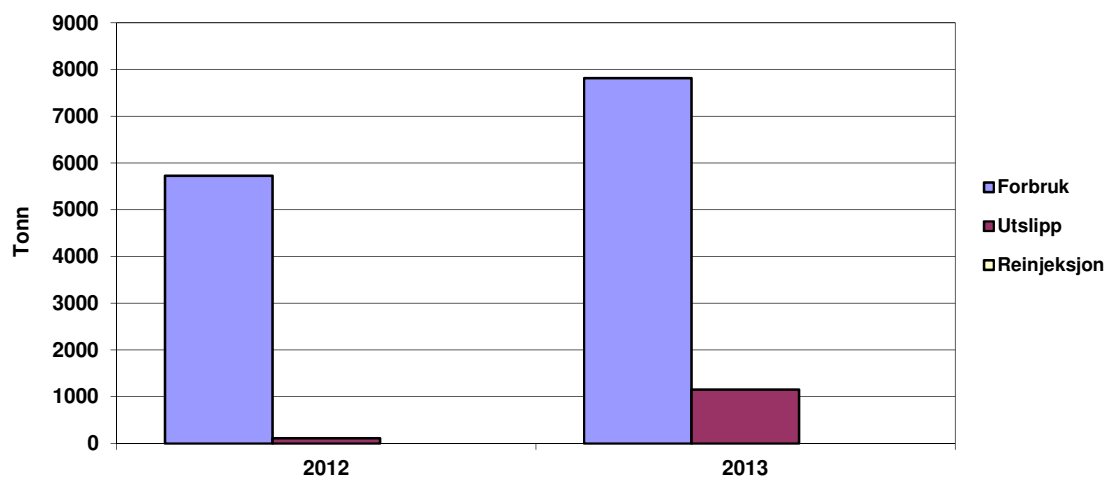


**Figur 5 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier**

<sup>3</sup> Harmonized Offshore Chemical Notification Format

## 4.2 Bore og brønnkjemikalier (Bruksområde A)

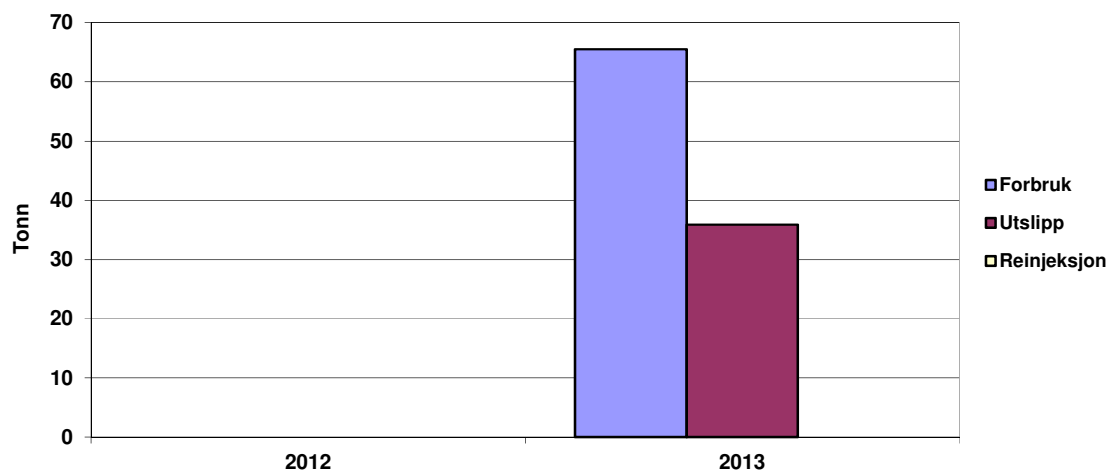
Det er brukt mer bore- og brønnkjemikalier i 2013 enn i 2012. Økning i forbruk og utslipp av bore- og brønnkjemikalier i 2013 skyldes produkter brukt ved komplettering av brønner. Boreriggen Polar Pioneer forlot feltet i september 2013.



Figur 6 - Forbruk og utslipp av bore- og brønnkjemikalier

## 4.3 Produksjonskjemikalier (Bruksområde B)

Siden 2013 er første år med produksjon (oppstart 31.12.12) er det naturligvis en økning i forbruk og utslipp av produksjonskjemikalier. Ca halvparten av utslippet til sjø skyldes biosid, som er et gult kjemikalie.

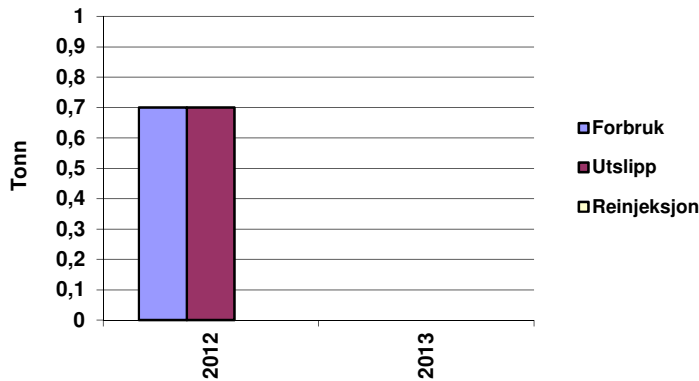


Figur 7 - Forbruk og utslipp av produksjonskjemikalier

## 4.4 Rørledningskjemikalier (Bruksområde D)

Det ble ikke brukt rørledningskjemikalier i 2013.

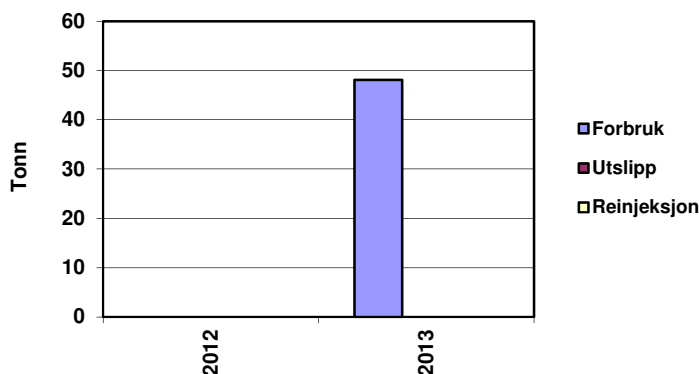
I 2012 ble det brukt og sluppet ut kjemikalier i forbindelse med klargjøring av rørledninger. Dette er kjemikalier som er blitt fylt på rørledninger og flytlinjer for preservering, og disse ble sluppet ut ved oppkobling til FPSOen eller andre installasjoner subsea.



Figur 8 - Forbruk og utslipp av rørledningskjemikalier

#### 4.5 Gassbehandlingskjemikalier (Bruksområde E)

Siden 2013 er første år med produksjon (oppstart 31.12.12) er det naturligvis en økning i forbruk av gassbehandlingskjemikalier.



Figur 9 - Forbruk og utslipp av gassbehandlingskjemikalier

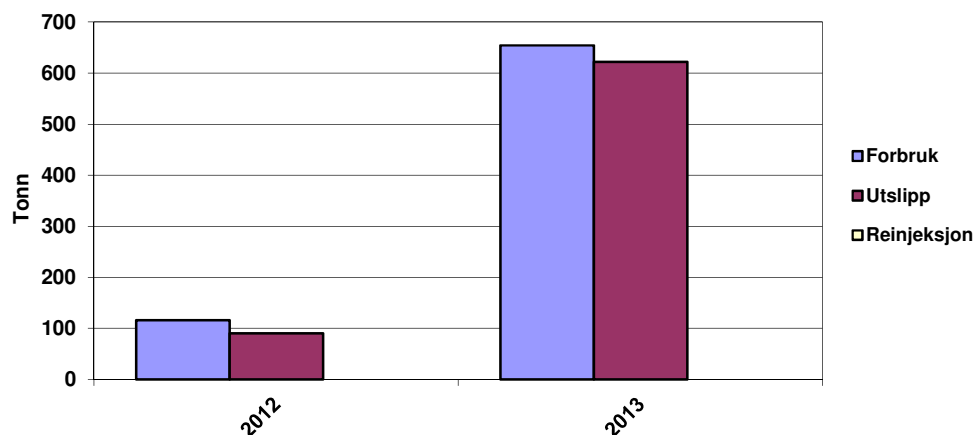
#### 4.6 Hjelpekjemikalier (Bruksområde F)

Hjelpekjemikalier er brukt både i 2012 og i 2013, men det er brukt større mengder i 2013 da Skarv har vært i produksjon hele året. Hjelpekjemikalier brukes både på boreriggen Polar Pioneer og på Skarv FPSO.

Det er utslipp av 2 hjelpekjemikalier fra Skarvskipet. Castrol Transaqua HT2 brukes i subsea-ventiler og har en liten andel rød komponent. Bruk og utslipp er innenfor tillatelsens rammer. Se kapittel 1.2 for status på utfasing.

Metanol brukes for å hindre hydratdannelse ved oppstart og nedstenging. Metanol står på plonor-listen og har følgende grønn miljøklassifisering. Dette kjemikalie utgjør i 2013 rundt 98% av utslippet til sjø.

Metanol brukes som hydratinhibitor ved oppstart og nedstenging. Metanol vaskes ut av råolje før denne blir transport videre.



Figur 10 - Forbruk og utslipp av hjelpekjemikalier

#### Brannskum

Skarv har et stort brannvannsanlegg som til sammen lagrer ca 67 m<sup>3</sup> AFFF i tre lagertanker. Ved full strømning har anlegget et kapasitet på 10 000 m<sup>3</sup> brannvann per time. Dette brannvannet har ca 1% konsentrert AFFF.

Brannskum er et beredskapskjemikalie og er klassifisert som ett svart kjemikalie. . Det ble brukt mye brannskum i 2012 i forbindelse med testing og igangsettelse av brannanlegg på Skarv i 2012 og dette ble rapportert som hjelpekjemikalie med HOCNF-klassifisering. Anlegget ble verifisert og godkjent i 2012.

Ihht retningslinjer er brannskum i 2013 ikke rapportert i tabell for hjelpekjemikalier, men forbruk og utslipp på Skarv er inkludert i Tabell 27 under.

Tabell 27 - Forbruk og utslipp av brannskum

Felt	Plattform	Type skum	Forbruk i kg	Utslipp i kg	Miljøklassifisering, produkt
Skarv	Skarv	Arctic Foam 201 AFFF 3%	222,6	222,6	Svart

#### Lukket system

Forbruk og utslipp av kjemikalier i lukkede systemer er inkludert i Tabell 28.

Tabell 28 - Lukket system

System	Product	Referanse	Tankvolum	Status forbruk-2013
Framo Hydraulic system:	Hyspin AWH	65-TB-501	20 m <sup>3</sup> (storage tank 1)	Forbruk/utslipp 2013: 0
-Ballast pumps	M 46	65-TB-502	20 m <sup>3</sup> (storage tank 2)	
-Cargo pumps		65-TB-503	3 m <sup>3</sup> (recircul. tank)	
-Slope pump			28 m <sup>3</sup> (Piping, hull)	
-Service Crane -Offloading hose reel			400 L (aft service crane)	



System	Product	Referanse	Tankvolum	Status forbruk-2013
Thrusters (5 ea)	Alpha SP 150	Thruster	7 m <sup>3</sup> (tank & piping total)	Forbruk/utslipp 2013: 0
58-XP-510		unit,	7 m <sup>3</sup> (tank & piping total)	
58-XP-520		steering	7 m <sup>3</sup> (tank & piping total)	
58-XP-530		gear, inside hull.	7 m <sup>3</sup> (tank & piping total)	
58-XP-540	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.
58-XP-550				
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/utslipp 2013: 0
Pedestal cranes	Hyspin AWH-M-46	73-MA-001 73-MA-002	4700 L 4700 L	Forbruk og utslipp 2013: 0
Hydraulic oil on riser bend stiffener connection system	Shell Tellus oil S2 V32			Forbruk/utslipp 2013: 0
Hydraulic fluid in subseasystem (subseavalves)	Transaqua HT-2		Topside hydraulic power unit -	Forbruk og utslipp rapportert under hjelpekjemikalier

## 5 Evaluering av kjemikalier

I Nems Chemicals (tidl. Chems4) -databasen er det laget en rutine for klassifisering av kjemikalier ut fra stoffenes:

Bionedbrytning  
Bioakkumulering  
Akutt giftighet  
Kombinasjoner av punktene over

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

Svarte: Kjemikalier som det kun unntaksvis gis utslippstillatelse for (gruppe 1-4)

Røde: Kjemikalier som skal prioriteres spesielt for substitusjon (gruppe 6-8)

Gule: Kjemikalier som har akseptable miljøegenskaper ("Andre kjemikalier")

Grønne: PLONOR- kjemikalier og vann

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

Utslipp av røde kjemikalier i 2013 er knyttet opp mot forbruk av Castrol Transaqua HT2. Se kapittel 0 for status for utfasing.

### 5.1 Oppsummering av kjemikalier

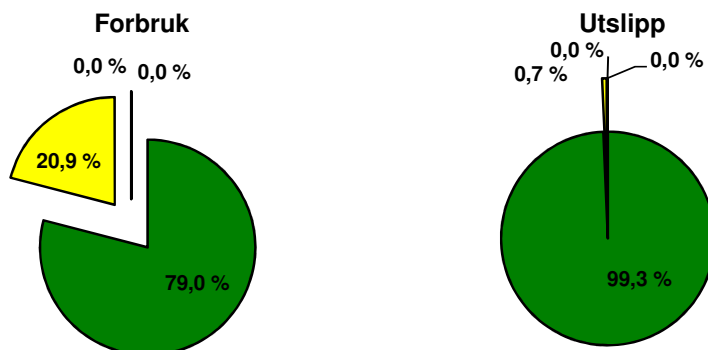
**Tabell 29 - EEH tabell 5.1 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier**

Utslipp	Kategori	Miljødirektoratet	Mengde brukt	Mengde sluppet
Vann	200	Grønn	305.0244493218	74.5965799821
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	6480.8666158414	1725.4959218852
Bionedbrytbarhet < 20% og log Pow ≥ 5	3	Svart	0.0311785715	0
Bionedbrytbarhet < 20% og giftighet EC50 eller LC50 ≤ 10 mg/l	4	Svart	0.0150696428	0
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, logPow ≥ 3, EC50 eller LC50 ≤ 10 mg/l	6	Rød	0.0001199708	0.0001199708
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	1.4482030432	0.0002535467
Stoff med bionedbrytbarhet > 60%	100	Gul	1714.2160351388	11.2199512642
Gul underkategori 1	101	Gul	39.3439348224	0.5606854415

<sup>4</sup> Oljeindustriens nasjonale database med økotoksikologisk informasjon om kjemikalier / stoffer (KPD-senteret)

8540.9456063527	1811.8735120905
-----------------	-----------------

Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde brukt (tonn)	Mengde sluppet ut (tonn)
Vann	200	Grønn	305.0244493218	74.5965799821
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	6480.8666158414	1725.4959218852
Bionedbrytbarhet < 20% og log Pow ≥ 5	3	Svart	0.0311785715	0
Bionedbrytbarhet <20 % og giftighet EC50 eller LC50 ≤ 10 mg/l	4	Svart	0.0150696428	0
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet <60%, logPow ≥ 3, EC50 eller LC50 ≤ 10 mg/l	6	Rød	0.0001199708	0.0001199708
Bionedbrytbarhet <20%	8	Rød	1.4482030432	0.0002535467
Stoff med bionedbrytbarhet > 60%	100	Gul	1714.2160351388	11.2199512642
Gul underkategori 1 – forventes å biodegradere fullstendig	101	Gul	39.3439348224	0.5606854415
Gul underkategori 2 – forventes å biodegradere til stoff som ikke er miljøfarlige	102	Gul	45.3294007660	0.7087506760
			<b>8586.28</b>	<b>1812.58</b>



Figur 11 – Fordeling på utfasingsgrupper

## 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 denne rapporten. Dette er i hht Offentlighetslovens § 5a, jmf Forvaltningslovens § 13, 1. Ledd nr 2.

### 6.1 Miljøfarlige forbindelser som tilsetninger i produkter

EEH tabell 6.2 Miljøfarlige forbindelse som tilsetning i produkter

N/A

### 6.2 Miljøfarlige forbindelser som forurensning i produkter

Under følger en samlet oversikt over utslipp av prioriterte miljøfarlige forbindelser som forurensninger i produkter. Beregninger er gjort med utgangspunkt i konsentrasjoner gitt i HOCNF. I 2013 er forbindelser i denne kategorien knyttet opp mot forbruk av MEG og Natriumklorid. Begge produktene brukes i forbindelse med boring.

**Tabell 30 - EEH tabell 6.3 - Miljøfarlige forbindelse som forurensning i produkter**

Stoff/Komponent gruppe	A (kg)	B (kg)	C (kg)	D (kg)	E (kg)	F (kg)	G (kg)	H (kg)	K (kg)	Sum (kg)
Bly	0.1216 059750 00	0	0	0	0	0.00164436 48000	0	0	0	0.123250339 8000
Kadmium	0.0273 619975 000	0	0	0	0	0.00115105 53000	0	0	0	0.028513052 8000
Krom	0.0720 883950 00	0	0	0	0	0.01315491 8000	0	0	0	0.085243313 000
Kvikksølv	0.1152 700848 000	0	0	0	0	0	0	0	0	0.115270084 8000
	<b>0.34</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.016</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0.35</b>

## 7 Utslipp til luft

---

### Forbrenningsprosesser

For beregning av CO<sub>2</sub>-utslipp fra brenngass i turbiner benyttes feltspesifikk faktor basert på karbonmassefraksjonsmetoden. For beregning av CO<sub>2</sub>-utslipp fra fakkell og diesel til motorer og turbiner benyttes faktorer gitt i tillatelse til utslipp av klimakvotepliktige utslipp..

### Forbrenningsprosesser

Kilder for utslipp til luft relatert til forbrenningsprosesser er:

- Turbiner (gass)
- Fakkell
- Dieselmotorer
- Dieselturbiner

Utslppsfaktorene benyttet er:

- CO<sub>2</sub> faktor brenngass 0,00220 tonn/Sm<sup>3</sup>
- CO<sub>2</sub> faktor fakkell 0,00372 tonn/Sm<sup>3</sup>
- CO<sub>2</sub> faktor diesel (motor) 3,17 tonn/tonn
- NO<sub>x</sub> faktor brenngass 1,8 g/Sm<sup>3</sup>
- NO<sub>x</sub> faktor fakkell 0,000014 tonn/Sm<sup>3</sup>
- NO<sub>x</sub> faktor diesel (motor) 0,07 tonn/tonn
- NO<sub>x</sub> faktor diesel turbin 0,07 tonn/tonn
- CH<sub>4</sub> faktor brenngass 0,00091 kg/Sm<sup>3</sup>
- CH<sub>4</sub> faktor fakkell 0,00024 kg/Sm<sup>3</sup>
- nmVOC faktor brenngass 0,00024 kg/Sm<sup>3</sup>
- nmVOC faktor fakkell 0,0006 kg/Sm<sup>3</sup>

Utslipp av NO<sub>x</sub> fra turbiner er planlagt estimert ved hjelp av PEMS ved bruk av brenngass. Alle data fra turbinkontrollsystemet er enda ikke tilgjengelige i systemet. PEMS systemet er ikke kalibrert og pålitelig for dette formålet og PEMS er derfor ikke brukt for utslppsberegninger i 2013.

På Polar Pioneer er det kun brukt diesel for kraftgenerering.

Tabell 31 **Error! Reference source not found.** og Tabell 32 viser utslppsdata for 2013 for Skarv FPSO. Tabell 33 viser utslipp fra boreriggen Polar Pioneer.

**Tabell 31 – EEH tabell 7.1a Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger**

Kilde	Mengde flytende brennstoff (tonn)	Mengde brenngass (m3)	Utslipp CO2 (tonn)	Utslipp NOx (tonn)	Utslipp nmVOC (tonn)	Utslipp CH4 (tonn)	Utslipp SOx (tonn)	Utslipp PCB (tonn)	Utslipp PAH (tonn)	Utslipp dioksiner (tonn)	Utslipp til sjø fall out fra brønntest (tonn)	Oljeforbruk (tonn)
Fakkel	0	90290258	336241.8191300001	126.4063612	54.1741548	21.66966192	0	0	0	0	0	0
Kjel												
Turbin	16298.604	79070075	225391.4364624999	1283.228415	19.46577612	71.95376825	45.6360912	0	0	0	0	0
Ovn												
Motor	1810.956	0	5740.73052	126.76692	0.05432868	0	5.0706768	0	0	0	0	0
Brønntest												
Andre kilder												
	<b>18109.56</b>	<b>169360333</b>	<b>567373.99</b>	<b>1536.40</b>	<b>73.69</b>	<b>93.62</b>	<b>50.71</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**Tabell 32 – EEH tabell 7.1aa Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger (Turbiner - LavNOx)**

Kilde	Mengde flytende brennstoff (tonn)	Mengde brenngass (m3)	Utslipp CO2 (tonn)	Utslipp NOx (tonn)	Utslipp nmVOC (tonn)	Utslipp CH4 (tonn)	Utslipp SOx (tonn)	Utslipp PCB (tonn)	Utslipp PAH (tonn)	Utslipp dioksiner (tonn)	Utslipp til sjø fall out fra brønntest (tonn)	Oljeforbruk (tonn)
Turbin	16298.604	79070075	225391.4364624999	1283.228415	19.46577612	71.95376825	45.6360912	0	0	0	0	0
	<b>16298.60</b>	<b>79070075</b>	<b>225391.44</b>	<b>1283.23</b>	<b>19.47</b>	<b>71.95</b>	<b>45.64</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

**Tabell 33 – EEH tabell 7.1b - Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger**

Kilde	Mengde flytende brennstoff (tonn)	Mengde brenngass (m3)	Utslipp CO2 (tonn)	Utslipp NOx (tonn)	Utslipp nmVOC (tonn)	Utslipp CH4 (tonn)	Utslipp SOx (tonn)	Utslipp PCB (tonn)	Utslipp PAH (tonn)	Utslipp dioksiner (tonn)	Utslipp til sjø fall out fra brønntest (tonn)	Oljeforbruk (tonn)
Fakkell												
Kjel	1044.96	0	3312.5232	3.761856	0	0	0	0	0	0	0	0
Turbin												
Ovn												
Motor	3862.32	0	12243.5544	270.3624	19.3116	0	3.86232	0	0	0	0	0
Brønntest												
Andre kilder												
	<b>4907.28</b>	<b>0</b>	<b>15556.08</b>	<b>274.12</b>	<b>19.31</b>	<b>0</b>	<b>3.86</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

## 7.1 Utslipp ved lagring og lasting av olje

Produsert olje lagres i lastetanker og lastes til tankbåt for transport videre. Produksjonsstart på Skarv var 31.12.12 og 2013 er første året med utslipp i forbindelse med lagring og lasting av olje.

Skarv har 17 cargotanker og en lagringskapasitet på ca 135 000 m<sup>3</sup>. Det er installert VOC-gjenvinningssystem for å redusere utslipp til luft ved lagring av olje. Systemet benytter enten HC-gass eller inertgass som teppegass i lagertankene. VOC anlegget på Skarv hadde en regularitet på 53% i 2013, som var første året systemet var i drift.

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 (NMVOC utslippsreduksjon bøyelasting norsk sokkel, Årsrapport 2013, datert 12. februar 2014). Rapporterte data for utslipp til luft fra lagring og lasting av olje er basert på tall fra VOCIC. Tabell 34 viser utslipp av VOC angitt som CH<sub>4</sub> (metan) og nmVOC (flyktige forbindelser som ikke er metan) forbundet med lasting av råolje fra Skarv i 2013.

**Tabell 34 - EEH tabell 7.2 Fysiske karakteristika for olje/kondensat og utslippsmengder  
SKARV FPSO**

Type	Totalt volum (Sm <sup>3</sup> )	Utslippsfaktor CH <sub>4</sub> (kg/Sm <sup>3</sup> )	Utslippsfaktor nmVOC (kg/Sm <sup>3</sup> )	Utslipp CH <sub>4</sub> (tonn)	Utslipp nmVOC (tonn)	Teoretisk Emission Baseline (kg/Sm <sup>3</sup> )	Teoretisk nmVOC utslipp uten	Teoretisk nmVOC utslippsreduksjo
Lagring	2051495.902739726	0.03102	0.0006157	63.63740290298630052	1.2631060273168492982	0.00131	2.68745963258904106	53.000
Lasting	2051495.902739726	0.0310655728	0.5439933718	63.7308953154626775050528	1116.0001733652684045481268	1.31	2687.45963258904106	58.4737884122137404580152000
				<b>127.37</b>	<b>1117.26</b>	<b>1.31</b>		

## 7.2 Diffuse utslipp og kaldventilering

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

**Tabell 35 - EEH tabell 7.3 Diffuse utslipp og kaldventilering**

Innretning	nmVOC Utslipp (tonn)	CH <sub>4</sub> Utslipp (tonn)
SKARV FPSO	163.603267149	251.390386107
	<b>163.60</b>	<b>251.39</b>



### **7.3 Bruk og utslipp av gassporstoffer**

N/A

## 8 Akutt forurensning

Det var 3 akutt utslipp fra Skarv i 2013. Det er ikke rapportert noen akutte utslipp fra Polar Pioneer i 2013. Tabell 36 og Tabell 37 viser henholdsvis akutte oljeutslipp og akutte kjemikalieutslipp i 2013. Årsak og korrigerende tiltak er vist i Tabell 38.

Det har vært ikke vært akuttutslipp av gass fra Skarv FPSO i 2013.

**Tabell 36 - EEH tabell 8.1 Oversikt over akutt oljeforurensning i løpet av rapporteringsåret**

Type søl	Antall < 0.05 (m3)	Antall 0.05 - 1 (m3)	Antall > 1 (m3)	Totalt antall	Volum < 0.05 (m3)	Volum 0.05 - 1 (m3)	Volum > 1 (m3)	Totalt volum (m3)
Diesel	0	1	0	1	0.0	0.25	0.0	0.25
					<b>0.0</b>	<b>0.25</b>	<b>0.0</b>	<b>0.25</b>

**Tabell 37 – EEH tabell 8.2 - Oversikt over akutt forurensning av kjemikalier og borevæske i løpet av rapporteringsåret**

Type søl	Antall < 0.05 (m3)	Antall 0.05 - 1 (m3)	Antall > 1 (m3)	Totalt antall	Volum < 0.05 (m3)	Volum 0.05 - 1 (m3)	Volum > 1 (m3)	Totalt volum (m3)
Kjemikalier	2	0	0	2	0.006	0.0	0.0	0.006
					<b>0.006</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.006</b>

Tabell 38 – Beskrivelse av årsak og korrigerende tiltak ved akutt utslipp til sjø

Dato	Hendelse	Felt	Mengde til sjø	Årsak	Korrigerende tiltak
13.09.13	Hydraulic fluid fra sub sea choke ventiler	Skarv	1 kg	Det finnes 16 subsea choke ventiler på Skarv a 45 liter på hver choke ventil. Det ble observert en liten lekkasje på 2 av dem (J03 og J04). Utslipet ble observert når choke ventilene ble operert.	Alle 16 ventilene har blitt inspisert. 2 ventiler med lekkasje er nå skiftet ut og er nå tette.
28.08.13	Hydraulic rør kobling løsnet	Skarv	4,4 kg	Et 10 mm hydraulikkør til slangetrommel operatør stasjon ble dradd ut av posisjon ved manuell åpning av ventil. Dette medførte at hydraulikkolje kom ut på dekk, samt noe på sjø. Estimert 3-5 liter på sjøen. Da dette skjedde ble manuell hyd ventil stengt samtidig som HPU enheten ble stoppet. Ny fittings ble fremskaffet og satt på.	Stengte manuell hydraulikk ventil, samt reduserte trykket på HPU og stoppet denne helt. Dette medførte at anlegget var trykkløst. Samtlige hydraulikk rør og koblinger på dekket som tilhører offloading slange trommel systemet ble kontrollert for lekkasjer og funnet i orden.
03.08.13	Diesel	Skarv	210 kg	Det hadde vært problemer med stengingsventiler for drivstoff på Generator package 300. Trykkgrensen ble overskredet og dette medførte lekkasje av diesel til sjø.	Kontrollrom ble informert og pumpa ble stoppet. Innsats for å begrense å begrense utslipp til sjø. Hendelsen ble gransket internt og funn fra granskingen ble fulgt opp i BPs avviks-rapporteringssystem.

**Tabell 39 – EEH tabell 8.3 - Akutt forurensning av kjemikalier og borevæske fordelt etter deres miljøegenskaper**

Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde sluppet ut (tonn)
Stoff som mangler test data	0	Svart	0.001
Hormonforstyrrende stoff	1	Svart	0.0003608
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet <60%, logPow ≥ 3, EC50 eller LC50 ≤ 10 mg/l	6	Rød	0.0040392

*EEH Tabell 8.4 - Oversikt over akutt forurensning til luft i løpet av rapporteringsåret*

N/A – det var ikke utslipp til luft i 2013.

## 9 Avfall

All avfall som genereres på Skarvfeltet sendes til Sandnessjøen. Næringsavfall og farlig avfall blir håndtert av SAR Gruppen. Boreavfall og slop er i 2013 håndtert av SAR og av Scomi Oiltools. Boring ble avsluttet i september 2013.

Figur 12 viser historisk utvikling for farlig avfall. Hovedårsaken til nedgang i mengde farlig avfall er nedgang i boreavfall. Siden det er mindre seksjoner med mindre hullvolum som er boret i 2013 er det også generert mindre kaks.

**Tabell 40 – EEH tabell 9.1 - Farlig avfall**

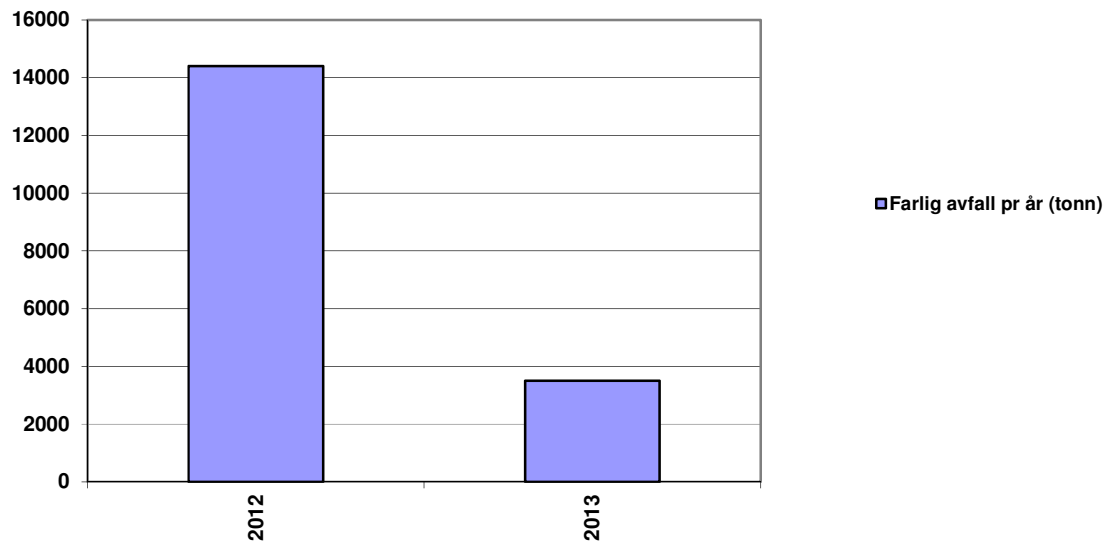
Avfallstype	Beskrivelse	EAL kode	Avfallstoff nummer	Sendt til land (tonn)
Batterier	Blybatteri (Backupstrøm)	160601	7092	0.206
Batterier	Diverse blandede batterier	160605	7093	0.023
Batterier	Oppladbare lithium	160605	7094	0.066
Batterier	Oppladbare nikkel/kadmium	160602	7084	0.013
Lysrør/Pære	Lysstoffrør og sparepære, UV lampe	200121	7086	0.339
Oljeholdig avfall	Spillolje div.blanding	130899	7012	77.800
Annet	Borekaks, fat	165072	7141	0.05
Annet	Drivstoff og fyringsolje	130701	7023	7.59
Annet	Gasser i trykkbeholdere	160504	7261	0.051
Annet	Kaks med oljebasert borevæske	165072	7143	2215.91
Annet	Maling, lim og lakk, løsemiddelbasert, små	80111	7051	3.634
Annet	Oljebasert borevæske	165071	7142	712.69
Annet	Oljefiltre (Norsas id=7024. EWC = 150202)	150202	7024	0.181
Annet	Oljefiltre, med stålkappe, fat	160107	7024	0.875
Annet	Oljefiltre, med stålkappe, små	160107	7024	0.782

Avfallstype	Beskrivelse	EAL kode	Avfallstoff nummer	Sendt til land (tonn)
Annet	Oljeholdig boreslam/slop/mud, bulk, (EAL Code: 165071, Waste Code: 7130)	165071	7030	52
Annet	Oljeholdig boreslam/slop/mud, bulk, (EAL Code: 165071, Waste Code: 7141)	165071	7141	0.6
Annet	Oljeholdige filler, lenser etc. fat/cont	150202	7022	43.639
Annet	Sekkeavfall organisk avfall u/halogen	165073	7152	1.257
Annet	Smørefett og grease, fat	120112	7021	0.818
Annet	Spraybokser, fat	160504	7055	0.235
Annet	andre emulsjoner	130802	7030	0.159
Annet	andre halogenerte løsemidler og løsemiddelblandinger (EAL Code: 140602, Waste Code: 7151)	140602	7151	0.298
Annet	andre løsemidler og løsemiddelblandinger (EAL Code: 140603, Waste Code: 7042)	140603	7042	7.086
Annet	annet brensel (herunder blandinger), (EAL Code: 130703, Waste Code: 7023)	130703	7023	0.309
Annet	avfall fra sandblåsing som inneholder farlige stoffer (EAL Code: 120116, Waste Code: 7096)	120116	7096	0.618
Annet	batterier og akkumulatører som omfattes av 16 06 01, 16 06 02 eller 16 06 03 og usorterte batterier og akkumulatører som inneholder slike batterier	200133	7093	0.015
Annet	bunnslam fra tanker (EAL Code: 50103, Waste Code: 7022)	50103	7022	5.368

Avfallstype	Beskrivelse	EAL kode	Avfallstoff nummer	Sendt til land (tonn)
Annet	frostvæske som inneholder farlige stoffer	160114	7042	0.455
Annet	gass i trykkbeholdere (herunder haloner) som inneholder farlige stoffer (EAL Code: 160504, Waste Code: 7091)	160504	7091	0.431
Annet	kasserte organiske kjemikalier som består av eller inneholder farlige stoffer (EAL Code: 160508, Waste Code: 7134)	160508	7134	0.22
Annet	kasserte organiske kjemikalier som består av eller inneholder farlige stoffer (EAL Code: 160508, Waste Code: 7135)	160508	7135	0.3
Annet	kasserte organiske kjemikalier som består av eller inneholder farlige stoffer (EAL Code: 160508, Waste Code: 7151)	160508	7151	2.5
Annet	kasserte organiske kjemikalier som består av eller inneholder farlige stoffer (EAL Code: 160508, Waste Code: 7152)	160508	7152	1.142
Annet	kasserte uorganiske kjemikalier som består av eller inneholder farlige stoffer (EAL Code: 160507, Waste Code: 7131)	160507	7131	0.15
Annet	maling- og lakkavfall som inneholder organiske løsemidler eller andre farlige stoffer (EAL Code: 80111, Waste Code: 7051)	80111	7051	6.697

Avfallstype	Beskrivelse	EAL kode	Avfallstoff nummer	Sendt til land (tonn)
Annet	mineralbaserte ikke-klorerte motoroljer, giroljer og smøreljer (EAL Code: 130205, Waste Code: 7011)	130205	7011	0.285
Annet	mineralbaserte ikke-klorerte motoroljer, giroljer og smøreljer (EAL Code: 130205, Waste Code: 7012)	130205	7012	38.231
Annet	oljeholdig avfall (EAL Code: 160708, Waste Code: 7030)	160708	7030	127.7
Annet	slam fra olje/vannseparatorer	130502	7022	0
Annet	uorganisk salt og andre faste stoffer	160507	7091	4.32
Annet	vandig flytende avfall som inneholder farlige stoffer, (EAL Code: 161001, Waste Code: 7030)	161001	7030	189.5
Annet	vandige vaskevæsker og morluter (EAL Code: 70601, Waste Code: 7133)	70601	7133	0.76
Annet	voks- og fettavfall	120112	7021	0.219
				<b>3505.522</b>





Figur 12 - Historisk utvikling farlig avfall

Tabell 41 – EEH tabell 9.2 Kildesortert vanlig avfall

Type	Mengde (tonn)
Metall	97.205
EE-avfall	12.526
Papp (brunt papir)	2.725
Annet	8.514
Plast	18.057
Restavfall	64.035
Papir	21.378
Matbefengt avfall	72.426
Treverk	51.234
Våtorganisk avfall	1.29
Glass	4.623
	<b>354.01</b>

## Vedlegg

### 9.1 Tabeller

Tabell 10 .4 .1 Månedsoversikt av oljeinnhold for produsert vann  
**SKARV FPSO**

Månednavn	Mengde produsert vann (m3)	Mengde reinjisert vann (m3)	Utslipp til sjø (m3)	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø (mg/l)	Oljemengde til sjø (tonn)
januar	756	0	756	18.853167732	0.014252994805392
februar	2432	0	2432	5.9844490126	0.0145541799986432
mars	540	0	789	7.4542447962	0.0058813991442018
april	5134	0	5033	6.9824332946	0.0351425867717218
mai	2083	0	519	8.5169587635	0.0044203015982565
juni	5071	0	5102	8.2194819387	0.0419357968512474
juli	8569	0	7377	8.3113727761	0.0613129969692897
august	11052	0	10323	7.6795450057	0.0792759430938411
september	1474	0	1298	8.5789063174	0.0111354203999852
oktober	8702	0	7865	10.1265436364	0.0796452657002860
november	8417	0	8163	7.2616130116	0.0592765470136908
desember	6429	0	6287	6.7654322036	0.0425342722640332
	<b>60659</b>	<b>0</b>	<b>55944</b>		<b>0.45</b>

Tabell 10 .4 .2 - Månedsoversikt av oljeinnhold for drenasjevann  
**POLAR PIONEER in SKARV**

Månednavn	Mengde drenasjevann (m3)	Mengde reinjisert vann (m3)	Utslipp til sjø (m3)	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø (mg/l)	Oljemengde til sjø (tonn)
januar	0	0	35.2128456221	9.4335298015	0.00033218142857169915701315

februar	0	0	110.2673404153	3.3434449494	0.00036867278239530528348582
mars	0	0	31.7415881561	4.81	0.000152677039030841
april	0.0709677419	0	0	0	0.000000
mai	8.7290322581	0	0.8233333333	6.31	0.000005195233333123
juni	0	0	99.7105376344	6.4094653341	0.00063909123441216021965304
juli	0	0	215.2741935484	12.0142357833	0.00258635491935023728046172
august	0	0	246.9919354839	10.34	0.002553896612903526
	<b>8.8000000000</b>	<b>0</b>	<b>740.02</b>		<b>0.0066</b>

**SKARV FPSO**

Månednavn	Mengde drenasjevann (m3)	Mengde reinjisert vann (m3)	Utslipp til sjø (m3)	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø (mg/l)	Oljemengde til sjø (tonn)
januar	70	0	302.0164383562	0	0.0000000000000000
februar	41	0	272.7890410959	0	0.0000000000000000
mars	2714	0	301.6105022831	0	0.0000000000000000
april	34	0	292.2739726027	0	0.0000000000000000
mai	29	0	302.0164383562	0	0.0000000000000000
juni	34	0	292.2739726027	0	0.0000000000000000
juli	34	0	302.0164383562	0	0.0000000000000000
august	301	0	302.0164383562	0	0.0000000000000000
september	119	0	292.2739726027	0	0.0000000000000000
oktober	42	0	302.4223744292	0	0.0000000000000000
november	52	0	292.2739726027	0	0.0000000000000000
desember	86	0	299.5808219178	0	0.0000000000000000
	<b>3556</b>	<b>0</b>	<b>3553.56</b>		<b>0.0000000000000000</b>

Tabell 10.4.3 - Månedoversikt av oljeinnhold for annet oljeholdig vann

N/A

Tabell 10.4.4 - Månedoversikt av oljeinnhold for annet oljeholdig vann

N/A

Tabell 10.4.5 - Månedoversikt av oljeinnhold for annet oljeholdig vann

N/A

Tabell 10.5.1 - Massebalanse for bore og brønnskjemikalier etter funksjonsgruppe

**POLAR PIONEER**

Handelsnavn	Funksjonsgruppe	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets fargekategori
Baker Clean 5	26	Kompletteringskjemikalier	28.182	0	0	Gul
BAKER CLEAN™6	26	Kompletteringskjemikalier	16.47	0	0	Grønn
BARITE / MILBAR	16	Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	209.2890160705	0	0	Grønn
BARITE / MILBAR	37	Andre	753.53	0	0	Grønn
BASE OIL - CLAIRSOL NS	29	Oljebasert basevæske	1324.9481176069	0	0	Gul
BASE OIL - EDC 95-11	29	Oljebasert basevæske	247.894	0	0	Gul
Bentone 128	37	Andre	1.125	0	0	Gul
Bentone 128	18	Viskositetsendrende kjemikalier (ink. Lignosulfat, lignitt)	8.1745551213	0	0	Gul
BIO-PAQ	18	Viskositetsendrende kjemikalier (ink. Lignosulfat, lignitt)	0.703	0	0	Gul
CALCIUM CARBONATE (ALL GRADES)	17	Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	1.88	0	0	Grønn

CALCIUM CHLORIDE BRINE	37	Andre	169.5560913841	0	0	Grønn
CARBOGEL	37	Andre	23.3365866249	0	0	Gul
CARBOMUL HT-N	22	Emulgeringsmiddel	22.2697778976	0	0	Gul
Cement Class G with EZ-Flo II and SSA-1	25	Sementeringskjemikalier	183.8388781236	0	0.9651121764	Grønn
CFR-8L	25	Sementeringskjemikalier	2.8867192285	0	0.0007660256	Gul
Citric acid	27	Vaske- og rensedmidler	0.0130434783	0	0	Grønn
FL-1790	22	Emulgeringsmiddel	20.4482439857	0	0	Gul
FLOW-CARB	37	Andre	95.2299243478	0	0	Grønn
Gascon 469	25	Sementeringskjemikalier	2.6	0	0.02	Grønn
Halad-350L	25	Sementeringskjemikalier	5.313	0	0.051	Gul
HALAD-400L	25	Sementeringskjemikalier	3.0935326897	0	0.0010724358	Gul
Halad-766L NS	25	Sementeringskjemikalier	0.1553499927	0	0	Gul
LC-LUBE™	17	Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	1.9435040431	0	0	Grønn
LIME	37	Andre	11.2175878284	0	0.08479	Grønn
MAGMA-GEL™ SE	37	Andre	2.1220692605	0	0	Gul
MAGMA-TROL	37	Andre	3.9732654447	0	0	Gul
MAX - GUARD	21	Leirskiferstabilisator	2.033	0	0	Gul
Microsilica	25	Sementeringskjemikalier	18.8648493487	0	0.1193663459	Grønn
MILBIO NS	1	Biosid	1.3584266846	0	0.14122	Gul
MONOETHYLENE GLYCOL (MEG) 100%	9	Frostvæske	376.572	0	61.24	Grønn
MUL-FREE™ RS	15	Emulsjonsbryter	0.429	0	0	Gul
Musol Solvent	25	Sementeringskjemikalier	3.6286108939	0	0	Gul

NF-6	25	Sementeringskjemikalier	0.5987285252	0	0.001	Gul
NOXYGEN L	37	Andre	0.4669158221	0	0.02898	Grønn
OMNI-LUBE V2	37	Andre	7.49995	0	0	Gul
Omni-mul	37	Andre	18.4666217391	0	0	Gul
SCR-100L NS	25	Sementeringskjemikalier	3.8808557668	0	0.0429958333	Gul
SEM 8	25	Sementeringskjemikalier	2.3146634595	0	0	Gul
SODIUM BROMIDE (NaBr)	37	Andre	3683.205	0	976.6088	Grønn
SODIUM CHLORIDE (NaCl)	21	Leirskiferstabilisator	549.542	0	115.27	Grønn
SUGAR	37	Andre	0.300	0	0	Grønn
Tuned Spacer E+	25	Sementeringskjemikalier	6.0524541606	0	0	Grønn
W-333N	4	Skumdemper	0.04	0	0	Gul
XAN-PLEX™ T	37	Andre	0.7653626087	0	0	Grønn
XANTHAN GUM	18	Viskositetsendrende kjemikalier (ink. Lignosulfat, lignitt)	2.175	0	0	Grønn
			<b>7818.39</b>	<b>0</b>	<b>1154.58</b>	

Tabell 10.5.2 – Massebalanse for produksjonskjemikalier etter funksjonsgruppe

Handelsnavn	Funksjonsgruppe	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets fargekategori
BIOTREAT 7407	1	Biosid	28.7390416667	0	15.4225151254	Gul
FLOCTREAT 7844	6	Flokkulant	2.597	0	2.3394681454	Grønn
Floctreat 7926	6	Flokkulant	0.057	0	0.0402842222	Gul
PHASETREAT 10-601	15	Emulsjonsbryter	0.025	0	0.000749242	Gul

PHASETREA T 10-602	15	Emulsjonsbryter	0.025	0	0.000749242	Gul
PHASETREA T 10-604	15	Emulsjonsbryter	0.388	0	0.0154678445	Gul
PHASETREA T 7623	15	Emulsjonsbryter	14.657	0	1.0285847247	Gul
SCALETREAT DF 8093D	3	Avleiringshemmer	8.8853333333	0	7.2007366001	Gul
SCAVTREAT 1061W	5	Oksygenfjerner	10.1703333333	0	9.8901866075	Grønn
SOC 313	4	Skumdemper	0	0	0	Rød
			<b>65.54</b>	<b>0</b>	<b>35.94</b>	

Tabell 10.5.3 – Massebalanse for injeksjonskjemikalier etter funksjonsgruppe  
N/A

Tabell 10.5.4 - Massebalanse for rørledningskjemikalier etter funksjonsgruppe  
N/A

Tabell 10.5.5 - Massebalanse for gassbehandlingskjemikalier etter funksjonsgruppe

Handelsnavn	Funksjonsgruppe	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets fargekategori
COS 5599	11	pH-regulerende kjemikalier	0.068	0	0	Gul
Trietylglykol (TEG)	8	Gasstørkekjemikalier	48.0090583333	0	0	Gul
			<b>48.077</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	

Tabell 10.5.6 - Massebalanse for hjelpekjemikalier etter funksjonsgruppe  
**POLAR PIONEER**

Handelsnavn	Funksjonsgruppe	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets fargekategori
Aqualink 300F	10	Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	5.8587	0	2.154	Gul
CLEANRIG HP	27	Vaske- og rensedmidler	2.3065291667	0	0.4123	Gul
Houghto-Safe 105CTF	10	Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	8.3993933333	0	0	Rød

JET-LUBE® NCS-30ECF	23	Gjengefett	0.477	0	0.24	Gul
JET-LUBE® SEAL-GUARD(TM) ECF	23	Gjengefett	0.2485833333	0	0	Gul
MONOETHYLENE GLYCOL (MEG) 100%	9	Frostvæske	16.4436475	0	16.4436475	Grønn
Stack Magic ECO-F	10	Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	5.8258333333	0	4.7258333333	Gul
			<b>39.56</b>	<b>0</b>	<b>23.98</b>	

**SKARV FPSO**

Handelsnavn	Funksjonsgruppe	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets fargekategori
Castrol BioStat 150	12	Friksjonsreducerende kjemikalier	2.5982142857	0	0	Svart
Castrol Transaqua HT2	10	Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	10.7126373626	0	10.7126373626	Rød
KI-302-C	2	Korrosjonshemmer	0.472	0	0	Gul
MAR 71	1	Biosid	0.012	0	0	Gul
Methanol	7	Hydrathemmer	587.38	0	587.38	Grønn
Monoethyleneglycol	37	Andre	0.28	0	0	Grønn
Trietylenglykol (TEG)	37	Andre	13.253	0	0	Gul
			<b>614.71</b>	<b>0</b>	<b>598.093</b>	

*Tabell 10 .5 .7 - Massebalanse for kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen etter funksjonsgruppe*

N/A

*Tabell 10 .5 .8 - Massebalanse for kjemikalier fra andre produksjonssteder etter funksjonsgruppe*

N/A

*Tabell 10 .5 .9 - Massebalanse for reservoarstyring etter funksjonsgruppe*

N/A

*Tabell 10 .6 – Utslipp til luft i forbindelse med testing og opprensning av brønner fra flyttbare innretninger*

N/A



Tabell 10.7.1 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (Olje i vann) pr. innretning

Innretning	Gruppe	Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense (g/m3)	Konsentrasjon i prøven (g/m3)	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp (kg)
SKARV FPSO	Olje i vann	Olje i vann (Installasjon)				5.602285321		1/1/1970	313.41424999802405
									<b>313.41</b>

Tabell 10.7.2 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (BTEX) pr. innretning

Innretning	Gruppe	Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense (g/m3)	Konsentrasjon i prøven (g/m3)	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp (kg)
SKARV FPSO	BTEX	Benzen				9.0815279565		1/1/1970	508.056999998436
SKARV FPSO	BTEX	Toluen				10.3792453167		1/1/1970	580.6564999974648
SKARV FPSO	BTEX	Etylbenzen				0.4989129397		1/1/1970	27.911185498576803
SKARV FPSO	BTEX	Xylen				5.1257120066		1/1/1970	286.7528324972304
									<b>1403.38</b>

Tabell 10.7.3 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (PAH) pr. innretning

Innretning	Gruppe	Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense (g/m3)	Konsentrasjon i prøven (g/m3)	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp (kg)
SKARV FPSO	PAH	Naftalen				0.227627717		1/1/1970	12.734404999848001
SKARV FPSO	PAH	C1-naftalen				0.1497837123		1/1/1970	8.379500000911202
SKARV FPSO	PAH	C2-naftalen				0.0402172798		1/1/1970	2.2499155011312
SKARV FPSO	PAH	C3-naftalen				0.04977002		1/1/1970	2.7843339988799998
SKARV FPSO	PAH	Fenantren				0.0010025105		1/1/1970	0.056084447412000006
SKARV FPSO	PAH	Antrasen*				0.0000070766		1/1/1970	0.00039589331040000005
SKARV FPSO	PAH	C1-Fenantren				0.0024649578		1/1/1970	0.13789959916320002
SKARV FPSO	PAH	C2-Fenantren				0.0066637799		1/1/1970	0.3727985027256
SKARV FPSO	PAH	C3-Fenantren				0.0021228818		1/1/1970	0.1187624994192

Innretning	Gruppe	Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense (g/m3)	Konsentrasjon i prøven (g/m3)	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp (kg)
SKARV FPSO	PAH	Dibenzotiofen				0.0004698796		1/1/1970	0.026286944342400004
SKARV FPSO	PAH	C1-dibenzotiofen				0.0012855489		1/1/1970	0.0719187476616
SKARV FPSO	PAH	C2-dibenzotiofen				0.0031961238		1/1/1970	0.1788039498672
SKARV FPSO	PAH	C3-dibenzotiofen				0.000102842		1/1/1970	0.005753392848
SKARV FPSO	PAH	Acenaftilen*				0.0001515566		1/1/1970	0.0084786824304
SKARV FPSO	PAH	Acenaften*				0.0003540577		1/1/1970	0.0198074039688
SKARV FPSO	PAH	Fluoren*				0.0021229167		1/1/1970	0.11876445186480002
SKARV FPSO	PAH	Fluoranten*				0.0000685227		1/1/1970	0.0038334339288
SKARV FPSO	PAH	Pyren*				0.0000792558		1/1/1970	0.004433886475200001
SKARV FPSO	PAH	Krysen*				0.000054369		1/1/1970	0.003041619336

Innretning	Gruppe	Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense (g/m3)	Konsentrasjon i prøven (g/m3)	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp (kg)
SKARV FPSO	PAH	Benzo(a)antrasen*				0.00001085		1/1/1970	0.0006069924
SKARV FPSO	PAH	Benzo(a)pyren*				0.0000102603		1/1/1970	0.000574002232
SKARV FPSO	PAH	Benzo(g,h,i)perylene*				0.0000372685		1/1/1970	0.002084948964
SKARV FPSO	PAH	Benzo(b)fluoranten*				0.0000507133		1/1/1970	0.0028371048552000002
SKARV FPSO	PAH	Benzo(k)fluoranten*				0.0000035383		1/1/1970	0.00019794665520000003
SKARV FPSO	PAH	Indeno(1,2,3-c,d)pyren*				0.0000070766		1/1/1970	0.00039589331040000005
SKARV FPSO	PAH	Dibenz(a,h)antrasen*				0.0000035383		1/1/1970	0.00019794665520000003
									<b>27.28</b>

Tabell 10.7.4 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (Fenoler) pr. innretning

Innretning	Gruppe	Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense (g/m3)	Konsentrasjon i prøven (g/m3)	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp (kg)
SKARV FPSO	Fenoler	Fenol				15.7459244959		1/1/1970	880.8899999986297
SKARV FPSO	Fenoler	C1- Alkylfenoler				7.0295786858		1/1/1970	393.26274999839524
SKARV FPSO	Fenoler	C2- Alkylfenoler				1.9461497211		1/1/1970	108.87539999721841
SKARV FPSO	Fenoler	C3- Alkylfenoler				0.8563116688		1/1/1970	47.9054999993472
SKARV FPSO	Fenoler	C4- Alkylfenoler				0.1061526705		1/1/1970	5.938604998452001
SKARV FPSO	Fenoler	C5- Alkylfenoler				0.0167480516		1/1/1970	0.9369529987104
SKARV FPSO	Fenoler	C6- Alkylfenoler				0.0000737085		1/1/1970	0.004123548324
SKARV FPSO	Fenoler	C7- Alkylfenoler				0.0002193775		1/1/1970	0.01227285486
SKARV FPSO	Fenoler	C8- Alkylfenoler				0.0000495364		1/1/1970	0.0027712643616000002
SKARV FPSO	Fenoler	C9- Alkylfenoler				0.0000336158		1/1/1970	0.0018806023151999999



Tabell 10.7.6 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (Andre) pr. innretning

Innretning	Gruppe	Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense (g/m3)	Konsentrasjon i prøven (g/m3)	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp (kg)
SKARV FPSO	Andre	Arsen				0.000377423		1/1/1970	0.021114552312
SKARV FPSO	Andre	Bly				0.0007500496		1/1/1970	0.0419607748224
SKARV FPSO	Andre	Kadmium				0.0000619215		1/1/1970	0.003464136395999998
SKARV FPSO	Andre	Kobber				0.0011039109		1/1/1970	0.061757191389599994
SKARV FPSO	Andre	Krom				0.0012017886		1/1/1970	0.06723286143840002
SKARV FPSO	Andre	Kvikksølv				0.0002217336		1/1/1970	0.0124046645184
SKARV FPSO	Andre	Nikkel				0.0039983483		1/1/1970	0.22368359729520002
SKARV FPSO	Andre	Zink				0.5731837194		1/1/1970	32.0661899981136
SKARV FPSO	Andre	Barium				1.0272306235		1/1/1970	57.46739000108399
SKARV FPSO	Andre	Jern				1.8044374732		1/1/1970	100.94745000070078





## 9.2 Oversikt over tabeller:

Tabell 1 – Eierandeler på Skarvfeltet.....	4
Tabell 2 – Oversikt over utvinnbare og gjenværende reserver, per 31.12.12 (kilde www.npd.no).....	5
Tabell 3 - EEH Tabell 1.0 a Status forbruk .....	6
Tabell 4 - EEH Tabell 1.0 b Status produksjon .....	7
Tabell 5 - Gjeldende tillatelse for Skarvfeltet.....	8
Tabell 6 - Oversikt over kjemikalier prioritert for substitusjon.....	8
Tabell 7 - Status for nullutslippsarbeidet.....	9
Tabell 8 - Brønnstatus 2013 .....	10
Tabell 9 - EEH tabell 2.1 Bruk og utslipp av vannbasert borevæske .....	11
Tabell 10 – EEH Tabell 2.2 Disponering av kaks ved boring med vannbasert borevæske .....	11
Tabell 11 – EEH Tabell 2.3 Boring med oljebasert borevæske.....	12
Tabell 12 – EEH Tabell 2.4 Disponering av kaks ved boring med oljebasert borevæske	12
Tabell 13 Korrelasjonsfaktor .....	15
Tabell 14 – EEH tabell 3 .1 Utslipp av olje og oljeholdig vann .....	17
Tabell 15 - EEH tabell 3.2.1 Prøvetaking og analyse av produsert vann .....	17
Tabell 16 - EEH tabell 3.2.2 Prøvetaking og analyse av produsert vann (BTEX) .....	18
Tabell 17 - EEH tabell 3.2.3 Prøvetaking og analyse av produsert vann (PAH).....	18
Tabell 18 -EEH tabell 3.2.4 Prøvetaking og analyse av produsert vann (NPD).....	19
Tabell 19 - EEH tabell 3.2.5 Prøvetaking og analyse av produsert vann (Sum 16 EPA-PAH (med stjerne)) .....	19
Tabell 20 - EEH tabell 3.2.6 Prøvetaking og analyse av produsert vann (Fenoler) .....	19
Tabell 21 - EEH tabell 3.2.7 Prøvetaking og analyse av produsert vann (Sum Alkylfenoler C-1-C3).....	19
Tabell 22 - EEH tabell 3.2.8 Prøvetaking og analyse av produsert vann (Sum Alkylfenoler C4-C5) .....	20
Tabell 23 - EEH tabell 3.2.9 Prøvetaking og analyse av produsert vann (Sum Alkylfenoler C6-C9) .....	20
Tabell 24 - EEH tabell 3.2.10 Prøvetaking og analyse av produsert vann (Organiske syrer) .....	20
Tabell 25 - EEH tabell 3.2.11 Prøvetaking og analyse av produsert vann (Andre).....	20
Tabell 26 - EEH tabell 4.1 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier .....	21
Tabell 27 - Forbruk og utslipp av brannskum.....	24
Tabell 28 - Lukket system.....	24
Tabell 29 - EEH tabell 5.1 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier .....	26
Tabell 30 - EEH tabell 6.3 - Miljøfarlige forbindelse som forurensning i produkter .....	28
Tabell 31 – EEH tabell 7.1a Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger .....	30
Tabell 32 – EEH tabell 7.1aa Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger (Turbiner - LavNOx).....	30
Tabell 33 – EEH tabell 7 .1b - Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger .....	31

Tabell 34 - EEH tabell 7.2 Fysiske karakteristika for olje/kondensat og utslippsmengder .....	32
Tabell 35 - EEH tabell 7.3 Diffuse utslipp og kaldventilering .....	32
Tabell 36 - EEH tabell 8.1 Oversikt over akutt oljeforurensning i løpet av rapporteringsåret .....	34
Tabell 37 – EEH tabell 8.2 - Oversikt over akutt forurensning av kjemikalier og borevæske i løpet av rapporteringsåret .....	34
Tabell 38 – Beskrivelse av årsak og korrigerende tiltak ved akutt utslipp til sjø .....	35
Tabell 39 – EEH tabell 8.3 - Akutt forurensning av kjemikalier og borevæske fordelt etter .....	36
Tabell 40 – EEH tabell 9.1 - Farlig avfall .....	37
Tabell 41 – EEH tabell 9.2 Kildesortert vanlig avfall .....	41

### 9.3 Oversikt over figurer

Figur 1 – Oljeproduksjon på Skarv (Prognose fra RNB 2014).....	5
Figur 2 - Gassproduksjon på Skarv (Prognose fra RNB 2014) .....	5
Figur 3 - Prognoser for CO2 og NOX (data fra RNB2014) .....	6
Figur 4 - Prognoser for utslipp av produsert vann (data fra RNB2013) .....	6
Figur 5 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier .....	21
Figur 6 - Forbruk og utslipp av bore- og brønnskjemikalier .....	22
Figur 7 - Forbruk og utslipp av produksjonskjemikalier .....	22
Figur 8 - Forbruk og utslipp av rørledningskjemikalier.....	23
Figur 9 - Forbruk og utslipp av gassbehandlingskjemikalier.....	23
Figur 10 - Forbruk og utslipp av hjelpekjemikalier .....	24
Figur 11 – Fordeling på utfasingsgrupper.....	27
Figur 12 - Historisk utvikling farlig avfall.....	41