

Kristin - Årsrapport 2016

AU-KRI-00038

Tittel: Kristin – Årsrapport 2016		
Dokumentnr.: AU-KRI-00038	Kontrakt:	Prosjekt:

Gradering: Open	Distribusjon:
Utløpsdato: 2018-03-15	Status: Final

Utgivelsesdato: 2017-03-15	Rev. nr.:	Eksempel nr.:
--------------------------------------	-----------	---------------

Forfatter(e)/Kilde(r): Knut Erik Fygle Janne Lise Myrhaug	
Omhandler (fagområde/emneord):	
Merknader:	
Trer i kraft: 2017-03-15	Oppdatering:
Ansvarlig for utgivelse:	Myndighet til å godkjenne fravik:

Fagansvarlig (organisasjonsenhet/ navn): DPN SSU SUS ECWN - Knut Erik Fygle DPN SSU SUS ECWN - Janne Lise Myrhaug	Dato/Signatur: 15/3-17 Knut Erik Fygle 15/3-17 Janne Lise Myrhaug
Utarbeidet (organisasjonsenhet/ navn): DPN SSU SUS ECWN - Knut Erik Fygle DPN SSU SUS ECWN - Janne Lise Myrhaug	Dato/Signatur: 15/3-17 Knut Erik Fygle 15/3-17 Janne Lise Myrhaug
Anbefalt (organisasjonsenhet/ navn): DPN ON KHN KRI - Petter Fossum TPD D&W MU NOR - Koen Sinke	Dato/Signatur: 15/3-17 Petter Fossum 14/3-17 Koen Sinke
Godkjent (organisasjonsenhet/ navn): DPN ON KHN - Erling Meyer	Dato/Signatur: 15/3-17 Erling Meyer

Innhold

1	Feltets status	4
1.1	Oppfølging av utslippstillatelser	5
1.2	Overskridelser av utslippstillatelsen / avvik	5
1.3	Produksjon	6
1.4	Status nullutslippsarbeidet	8
1.4.1	EIF (Environmental Impact Factor)	8
1.4.2	Teknologi- og kostnytte vurdering for håndtering av produsert vann	9
1.5	Utfasing av kjemikalier	10
1.6	Status hydraulikkvæskelekkasjer fra undervannssystemer	11
2	Utslipp fra boring	12
3	Utslipp av oljeholdig vann inkludert løste komponenter og tungmetaller	12
3.1	Utslipp av oljeholdig vann	12
3.2	Utslipp av organiske forbindelser og tungmetaller	15
4	Bruk og utslipp av kjemikalier	21
4.1	Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier	21
4.2	Beredskapskjemikalier – brannskum	23
5	Evaluering av kjemikalier	24
5.1	Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier	24
5.2	Substitusjon av kjemikalier	26
5.3	Usikkerhet i kjemikalierapportering	26
5.4	Bore- og brønnkjemikalier	26
5.5	Produksjons- og hjelpekjemikalier	27
5.6	Kjemikalier i lukkede systemer	27
5.7	Rørledningskjemikalier	27
5.8	Sporstoff	27
5.9	Biocider	27
5.10	Forbruk og utslipp av beredskapskjemikalier etter kategori	27
6	Bruk og utslipp av miljøfarlige forbindelser	28
6.1	Kjemikalier som inneholder miljøfarlige stoff	28
6.2	Stoff som står på Prioritetslisten som tilsetninger og forurensninger i produkter	28
6.3	Brannskum	29
7	Utslipp til luft	29
7.1	Generelt	29
7.2	Forbrenningsprosesser	29
7.3	Utslippsfaktorer	31
7.4	Usikkerhet dieselmålinger mobile rigger	32
7.5	Utslipp ved lagring og lasting av olje	32
7.6	Diffuse utslipp og kaldventilering	32
7.7	Bruk av gassporstoffer	33
8	Utsiktede utslipp	33
8.1	Utsiktede utslipp av olje	34
8.2	Utsiktede utslipp av kjemikalier	34
8.3	Utsiktede utslipp til luft	36
9	Avfall	37
9.1	Farlig avfall	37
9.2	Næringsavfall	39
10	Vedlegg	42

Innledning

Denne rapporten er utarbeidet i henhold til Miljødirektoratets retningslinjer for årsrapportering for petroleumsvirksomheten. Rapporten dekker utslipp til sjø og luft samt håndtering av avfall fra Kristinfeltet i 2016.

Rapporten gjelder for Kristinfeltet og omfatter følgende installasjoner:

- Kristin semi med tilhørende havbunnsinstallasjoner
- Utslipp til sjø og luft knyttet til prosessering av olje og gass fra Tyrihansfeltet
- Scarabeo 5 (borerigg)
- Island Wellserver (LWI-fartøy)
- Seven Viking (IMR-fartøy)

1 Feltets status

Kristinfeltet ligger i blokkene 6506/11 og 6406/2. Feltet er en del av vestre Haltenbank-området, og inngår i Haltenbanken West Unit som omfatter lisensene PL134B, PL199 og PL257. Kristin er lokalisert omtrent 240 km fra kysten av Midt-Norge og vandypet varierer mellom 240 og 370 m. Feltet strekker seg over lisensene PL134B og PL199. Feltet ligger nær Smørbukkfeltet, samt eksisterende feltinstallasjoner som Åsgard A, Åsgard B og Heidrun.

Kristin-plattformen kom på plass på feltet i mars 2005, og produksjon fra feltet startet 3.11.2005. Pr februar 2017 er det elleve brønner i produksjon på Kristin. Produksjonsperioden er forventet å vare til og med 2029. Figur 2.1 gir en oversikt over Kristinfeltet. Feltet er bygget ut med undervannsproduksjonsanlegg med brønnstrømsoverføring til en halvt nedsenkbar produksjonsplattform (semi). Prosessen leverer olje og rikgass. Oljen stabiliseres før den pumpes via rørledning til Åsgard C lagerskip. Gassen tørkes for vann før den sendes for eksport via Åsgard Transport rørledning til Kårstø for viderebehandling til salgsgass og lette væskeprodukter. I juli 2009 ble brønner fra Tyrihansfeltet innfaset på Kristin. På tidspunktet for rapportering produseres det fra elleve brønner på Tyrihansfeltet, i tillegg er det to gassinjeksjonsbrønner og en vanninjektor.

Kristin har hatt lavtrykksproduksjon siden i midten av juli 2014.

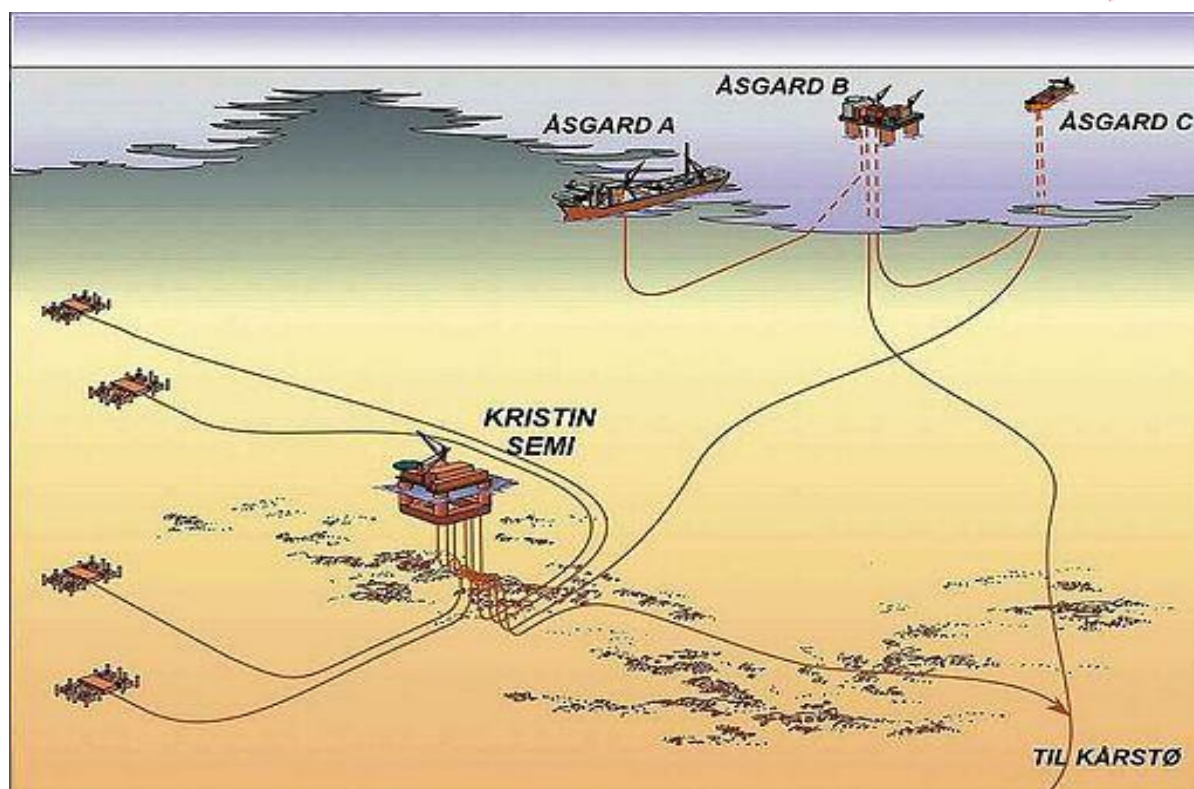
I løpet av 2016 er det gjennomført P&A av brønn 6506/11-N-4 H med boreriggen Scarabeo 5 og en lett brønnintervensjon på brønn 6506/11-P-2 H med LWI fartøyet Island Wellserver. Seven Viking har utført en sealmakerjobber på brønn S-4 H.

Vedrørende informasjon gitt Miljødirektoratet med referansenummer AU-DPN-00109 ang testing og utvikling av deteksjonsmetoder for fjernmåling av olje er det gjort en vurdering og på nåværende tidspunkt er det ikke aktuelt å ta i bruk nye / forbedrede teknikker på fjernmåling for Kristin – og Tyrihansfeltet.

Det gjennomføres beredskapsøvelser ombord på Kristin hver 14. dag. I 2016 har olje- og gasslekkasje, akutt oljeutslipp og tap av brønnkontroll vært tema for øvelsene. I tillegg er det gjennomført planlagt testing av brannvannsanlegg. Feltspesifikt beredskapsfartøy og områdeberedskapsfartøy øver jevnlig på oljevernberedskap.

Saksbehandlere er: Knut Erik Fygle, drift og Janne Lise Myrhaug, boring og brønn.

Henvendelser vedr årsrapporten merkes med referanse AU-KRI-00038 og sendes til Statoils myndighetskontakt for drift nord: hnom@statoil.com



Figur 1.1: Kristinfeltet

1.1 Oppfølging av utslippstillatelser

Oppdateringer og endringer i Kristins utslippstillatelser i 2016 omfatter:

- Oppdatering av Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser
- Oppdatering av Tillatelse etter forurensningsloven til utslipp av radioaktiv forurensning
- Tillatelse til utslipp av oljeholdig vann ved frakobling av riser

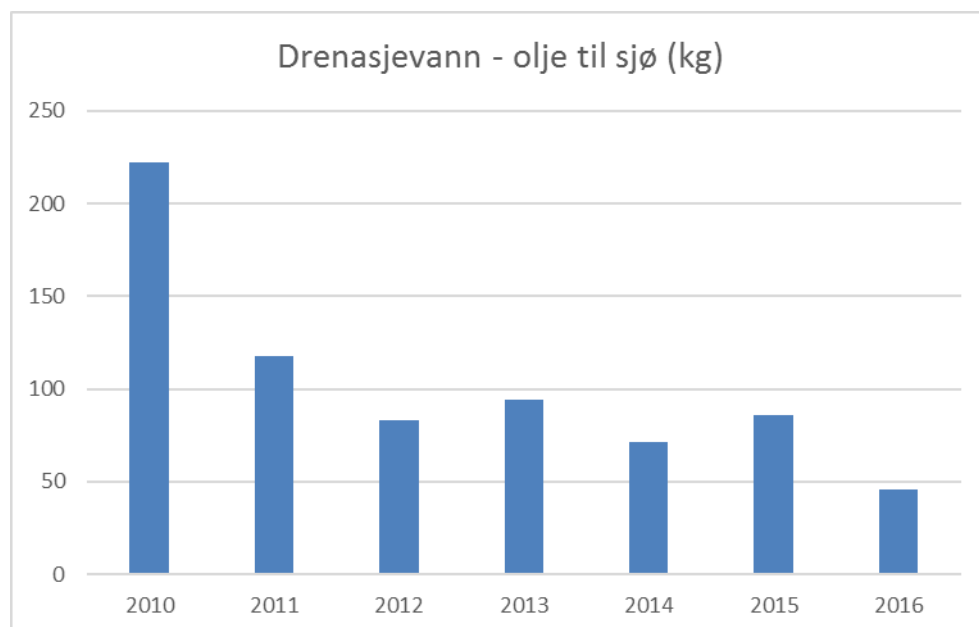
Tabell 1.0 Gjeldende tillatelser

Tillatelser	Dato	Referanse
Tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven, oppdatert og sammenslått med Tyrihans i 2014	09.12.2014	2013/564
	Opprinnelig tillatelse gitt 30.06.2005	
Utslipp av oljeholdig vann på Kristin	15.06.2016	
Kristinfeltet - Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser	05.07.2016	2013.0336.T
Tillatelse etter forurensningsloven til utslipp av radioaktiv forurensning fra Kristinfeltet	20.06.2016	2011/00885/425.1

1.2 Overskridelser av utslippstillatelsen / avvik

Avvik i forhold til utslippstillatelsen som er registrert i løpet av året er gitt i tabell 1.1. Overskridelsene gjelder oljekonsentrasjon i drenasjevann. Det vises til kommentarer i Miljødirektoratets tilbakemelding på årsrapport for 2015. Overskridelsene av grensen for oljeinnhold i drenasjevann er internt avviksbehandlet og ble også grundig beskrevet og gjennomgått i forbindelse med Miljødirektoratets revisjon av Kristin i mai 2015. Utslippene er små/neglisjerbare, vanskelige å forutse og kostnadene knyttet til tiltak/ombygging som kan redusere sannsynligheten for overskridelse står ikke samsvar til mengden olje som slippes ut. Drenasjevannet på Kristin renses ved at det passerer gjennom en filterpakke (Cetco) før det slippes til sjø. Filterpakken skal fange opp olje og partikler i drenasjevannet. Ved store bevegelser i plattformen som følge av høy sjø eller dersom det kommer såpe/kjemikalier inn i drainsystemet kan olje og partikler løsne fra filtrene og

medføre forhøyede oljekonsentrasjoner i vannet som går til sjø. Tiltakene som er gjennomført for å unngå/redusere dette er først og fremst informasjon til alle om å minimalisere såpe/kjemikaliebruk ved dekkvask og i den grad det er mulig å sørge for å unngå at såpe/kjemikalier kommer inn i drainsystemet. Videre har det vist seg at bytte av forfilter til Cetcofiltrene har en positiv effekt. Dette er en lettere jobb enn å bytte selve hovedfiltrene og reduserer utslipp, kostnader og gererer mindre avfall som må sendes til land (brukte filter). Figur 1.2 viser de totale oljeutslippene fra drenasjevann de siste årene. Utslipp knyttet til overskridelsene utgjør ca 10 % av det totale utslippet. Utslippene i 2016 er betydelig lavere enn foregående år, men det er for tidlig å konkludere med at dette utelukkende er en konsekvens av de gjennomførte tiltakene. Oljeutslippene fra drenasjevann utgjør ca 0,25 % av Kristins totale oljeutslipp og har ingen/neglisjerbar negativ effekt på miljøet.



Tabell 1.1 Overskridelser av utslippstillatelser/avvik i rapporteringsåret

Type overskridelse	Avvik	Kommentar
Oljeinnhold i drenasje vann	Overskridelse av 30 mg/l i august og september	Internt avviksbehandlet.

1.3 Produksjon

Det har vært normal drift på Kristinfeltet i 2016 med unntak av en periode med revisjonsstans fra 23. august til 25. september. Forbruk og produksjonsdata er opplyst av Oljedirektoratet og er korrigert for endringer i lagerbeholdning, men omfatter ikke bruk av diesel brukt på flyttbare innretninger. Avvik mellom dieselmengder i denne rapportens kapittel 1 og 7 kan derfor forekomme. Dieselforbruk som oppgitt i tabell 1.3 rapporteres halvårlig fra Statoil til Oljedirektoratet.

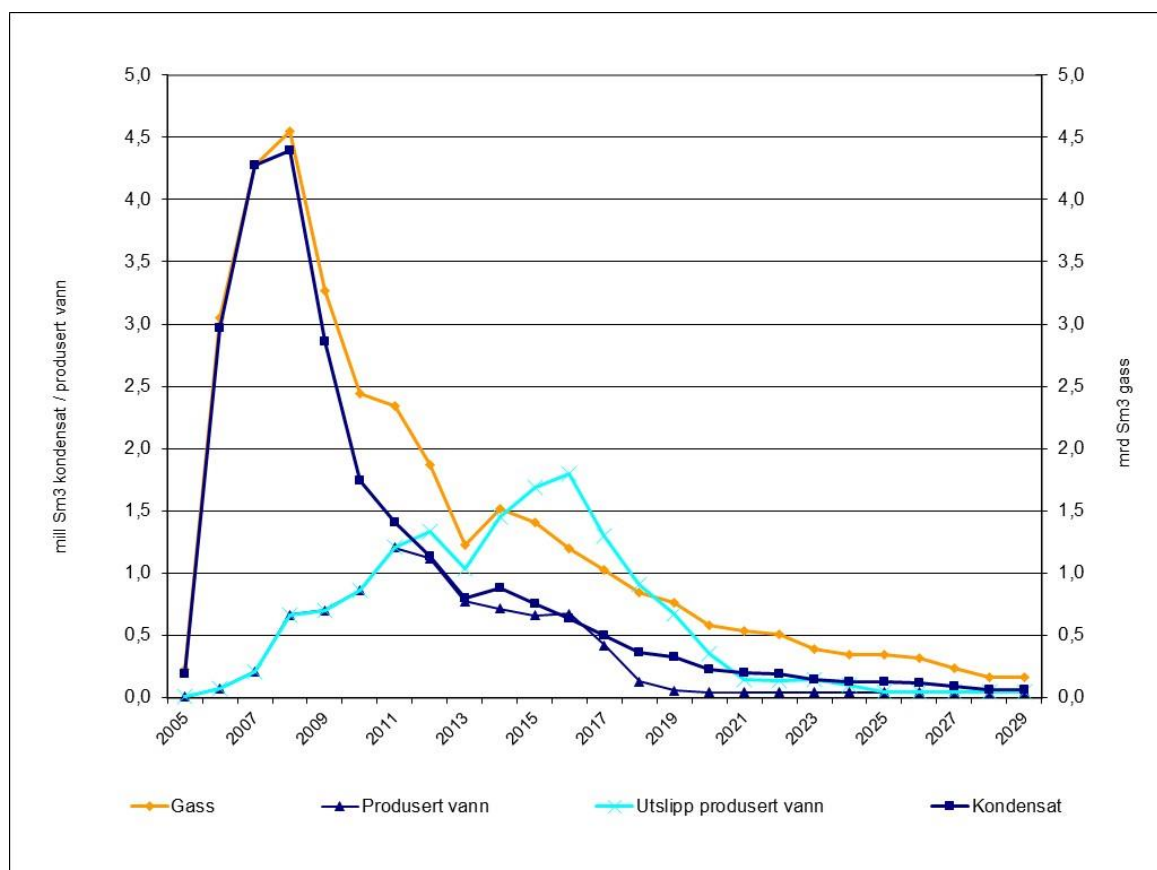
Vedr. tabell 1.3. Kolonnen for netto kondensat er produksjonen av kondensat fra Kristinfeltet. Kolonnen for brutto olje er summen av Kristin kondensat og oljeproduksjonen fra Tyrihansfeltet, dvs all olje og kondensat som går gjennom prosessanlegget.

Tabell 1.2: Status forbruk

Måned	Injisert gass [Sm3]	Injisert vann [Sm3]	Brutto faklet gass [Sm3]	Brutto brenngass [Sm3]	Diesel [l]
Januar			222 705	10 810 034	0
Februar			0	10 144 299	0
Mars			90 384	10 743 797	0
April			141 048	10 528 614	0
Mai			145 164	10 714 961	0
Juni			2 158	10 603 816	57 000
Juli			44 126	10 794 974	0
August			117 904	7 783 620	0
September			682 316	2 355 746	0
Oktober			156 447	10 838 219	0
November			0	10 648 521	0
Desember			0	10 913 380	695 850
Sum			1 602 252	116 879 981	752 850

Tabell 1.3: Status produksjon

Måned	Brutto olje [Sm3]	Netto olje [m3]	Brutto kondensat [Sm3]	Netto kondensat [Sm3]	Brutto gass [Sm3]	Netto gass [Sm3]	Vann [m3]	Netto NGL [Sm3]
Januar	221 663			60 448	469 326 881	94 800 173	163 857	
Februar	216 542			55 155	480 121 150	86 053 542	157 149	
Mars	220 128			59 262	489 570 336	94 482 478	165 871	
April	209 899			56 872	479 616 085	89 862 599	159 451	
Mai	204 787			56 511	476 621 289	93 154 000	166 086	
Juni	207 805			57 143	494 226 460	96 580 265	169 542	
Juli	201 227			4 384	487 810 887	97 804 636	162 896	
August	142 982			38 152	357 230 266	63 566 712	112 075	
September	24 532			10 081	43 186 936	14 473 827	28 086	
Oktober	206 438			56 282	480 795 001	88 596 031	175 906	
November	195 430			58 868	486 847 368	96 331 357	172 381	
Desember	189 021			51 153	493 425 710	84 369 312	169 001	
Sum	2 240 454			564 311	5 238 778 369	1 000 074 932	1 802 301	



Figur 1.3: Reell produksjon 2005- 2016 og produksjonsprognoser mot 2029 (ODs ressursklasse 1). Utslipp av produsertvann inkluderer vann fra Tyrihans og er derfor større enn mengden produsertvann fra Kristinfeltet.

1.4 Status nullutslippsarbeidet

1.4.1 EIF (Environmental Impact Factor)

For en samlet forståelse av miljøskadelige utslipp fra produsert vann som inkluderer både utslipp av dispergert olje, løste organiske komponenter og tungmetaller samt tilsatte kjemikalier, foretas beregning av Environmental Impact Factor (EIF) for Kristin-installasjonen. EIF er en miljøindeks som kvantifiserer risikoen for miljøskade ved utslipp av produsert vann. EIF-verdien beregnes ut fra sammensetning og mengde produsert vann som slippes ut. I tillegg til et kvantitativt tall på miljørisikoen får man en oversikt over hvilke og i hvilken grad komponenter bidrar til miljørisikoen, og som indikerer hvor man bør sette inn tiltak.

OSPAR utarbeidet nye retningslinjer gjeldende fra og med 2014 med en omforent liste over grenseverdier for giftighet (PNEC-verdier), og hvor det skal benyttes tidsintegrert EIF (i stedet for maksimum-verdi) samt fjernet vektning av enkeltkomponenter. Resultater fra 2014 viste at overgangen til nye PNEC-verdier ikke gav store utslag for det enkelte felt når vektning tas bort. Heller ikke forskjellen mellom vektet og ikke vektet EIF var særlig stor. Miljødirektoratet ser at tidsintegrert EIF gir et mer realistisk bilde av risikoen og det er denne endringen som utgjør den største forskjellen mellom ny og gammel metode. Det er denne metoden som benyttes videre. For å følge historisk utvikling og trender rapporteres også maksimum EIF.

Tabell 1.4 EIF informasjon

	2007*	2008*	2009*	2010*	2012*	2013	2014	2015
EIF, maksimum	2	6	13	9	21	9	35	
EIF, tidsintegrert						3	9	11

*I årene før 2013 er det angitt maks EIF beregnet iht. gammel metode (med gamle PNEC-verdier og med vektning).

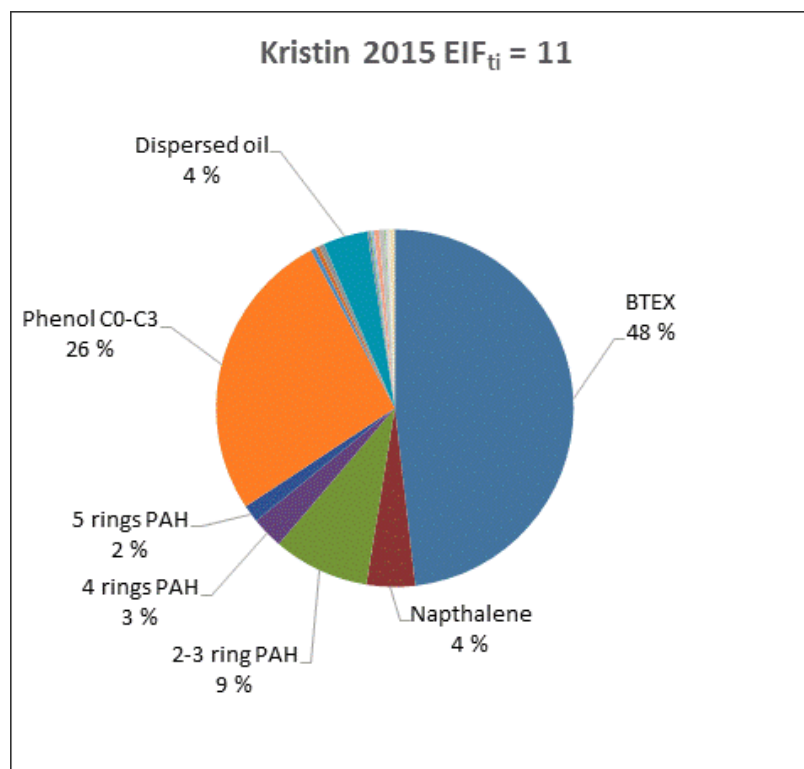
Figur 1.4 gir en oversikt over hvilke komponenter som bidrar til EIF for Kristin, basert på kjemikalieutslipp i 2015.

Hovedbidraget til Kristins EIF kommer fra BTEX (48 %) og fenoler C1-C3 (26 %). Dispergert olje bidrar med kun 4 % av den totale EIF. En reduksjon av dispergert olje i produsertvannet vil derfor ikke isolert sett bidra til redusert EIF, men det er

sannsynligvis en sammenheng mellom dispergert olje og løste komponenter slik at den totale EIF nok vil reduseres noe med lavere innhold av dispergert olje. Tilsatte kjemikalier bidrar med < 1 % av EIF. Siden oljekonsentrasjonen i produsertvannet er i samme størrelsesorden i 2014 og 2015 er hovedårsaken til økningen i EIF at mengde produsertvann til sjø har økt med 15 %. I 2016 er oljekonsentrasjonen 25 % lavere mens produsertvannmengden har økt med 15 %. Det er derfor grunn til å anta at EIF for 2016 er omtrent som for 2014 og 2015.

Forventet utvikling av EIF

Vannproduksjonen på Kristin har ifølge prognosene nådd sitt maksimale volum i 2016-2017 og vil deretter avta raskt de kommende årene. Ved ellers like betingelser er det derfor sannsynlig at Kristins EIF kun for en kort periode er høyere enn 10. Vi mener derfor at det ikke er behov for å gjennomføre risikovurdering og WET-testing, ref nye krav i utslippstillatelsene, og ønsker derfor at Miljødirektoratet gjør en vurdering av behovet for gjennomføring i Kristins tilfelle før vi setter i gang dette arbeidet.



Figur 1.4: EIF for Kristin 2015

1.4.2 Teknologi- og kostnytte vurdering for håndtering av produsert vann

I 2014 ble det utarbeidet en «Beste praksis for håndtering av produsert vann. Dokumentet beskriver hvordan produsertvannanlegget bør opereres for å sikre god miljøprestasjon, og inneholder generelle sjekkpunkter samt en utstyrsgjennomgang. Dokumentet oppdateres fortløpende ved behov og minimum en gang per år.

I forbindelse med implementering av OSPARs anbefaling om risikobasert tilnærming til utslipp av produsert vann (RBA) i Norge og videre arbeid med nullutslippsmålet, varslet Miljødirektoratet i brev av 4. juli 2014, ref 2013/5126, krav om å gjennomføre feltsvise teknologi- og kost/nyttevurderinger for alle installasjoner med EIF større enn 10 eller oljeinnhold i vann som slippes til sjø større enn 30 mg/l. Kristin var ikke i den kategorien på det tidspunktet det nye kravet ble innført og var derfor ikke med blant installasjonene som leverte rapport om teknologivurdering i 2016. I ettertid har EIF så vidt passert 10 og når det gjelder Kristins behov for å gjøre teknologivurdering inneværende år vises det til kommentarene i forrige avsnitt om at en overskridelse av EIF grensen på 10 kun vil være kortvarig for Kristin.

Scarabeo 5

Som et ledd i å begrense fremtidige uhellsutslipp fra boreoperasjoner ble det i 2009 gjennomført en «Tett Rigg»-verifikasjon av Scarabeo 5, der det ble avdekket flere tekniske og organisatoriske mangler med hensyn på doble barrierer på utslipp til sjø. Avvik er lukket. Etter «Tett Rigg»-verifikasjonen i 2009 er det gjennomført flere store tiltak for å redusere utslipp til sjø. Blant annet er det utarbeidet avløpskart for å øke kunnskapen om avløp, liner og ventiler, og om hvor eventuelle utslipp eller søl ender (skjebne). Alle avløp er også fysisk nummerert på dekk, og siste ventil mot sjø er lukket med hengelås og pålagt arbeidstillatelse. Det er også laget et slangeregister hvor alle slanger med potensielt utslipp til sjø er kritikalitetsvurdert med hensyn på HMS.

I 2012 ble det gjennomført en miljøverifikasjon med oppfølging av tidligere tett rigg verifikasjon, samt utsjekk på at tiltak var lukket. Som følge av Miljøverifikasjonen installerte Saipem i verftsoppholdet mai-september 2013 nye støvsamlere. Bulkslange-stasjonene på riggen ble også byttet ut under verftsoppholdet i 2013, slik at disse nå kan opereres i henhold til NWEA. Videre har Saipem vinteren 2012/13 installert ny vannrenseenhet for motorslop for å kunne imøtekomme Marpol-forskriften og minimere avhending av slop på land. Saipem/Statoil vil se nærmere på optimalisering av Oiltools vannrenseenhet for bedre utnyttelse og øking av vannrensingen og minimering av væskeavhending. Under verftsoppholdet ble det også installert sumtanker for enkelte dreispunkter som tidligere gikk rett til sjø.

I 2013 hadde riggen et verkstedsopphold der det ble installert sumptanker for noen av dreispunktene som tidligere gikk rett til sjø. De endringer som er gjort under dette verkstedoppholdet følges videre opp med en ny tett rigg verifikasjon i 2014.

Saipem har videre som følge av Miljøverifikasjonen gjort endringer i sine interne prosedyrer for kjemikaliehåndtering samt deres praksis, for å bedre ivareta oppdatering av HMS-datablad, tilgjengelighet av datablad, trygg lagring av kjemikalier m.m. Oppfølgingen av funn fra Miljøverifikasjonen har pågått gjennom 2013.

Våren 2014 ble det gjennomført en ny Tett Rigg verifikasjon, og utover året ble flere tiltak fra funn utført. Saipem har forbedret merking av rør og liner på riggen med strømretning og innhold. I tillegg er ventiler bedre merket slik at åpen og lukket posisjon er lettere å observere. Dryppetrau rundt ankervinsjer er også utbedret. Flere P&ID's er også oppdatert med hensyn til de modifiseringene gjennomført på verft i 2013. Som et ledd i optimalisering av renseanlegg er settlingstank for Marpol renseenhet installert. Dette vil forhåpentligvis øke effektiviteten for rensing av maskinslop i 2015.

I løpet av 2015 har Scarabeo 5 jobbet med å lukke funn fra Tett Rigg verifikasjon fra 2014. Et større arbeid som følge av dette er tetting av drain som går direkte til sjø. Disse er i dag belagt med hengelås. For å håndtere regnvann på dekk er det akterut etablert et rørsystem med sugepumper som fører vann til oppsamlingstank. Fra denne tanken går vannet gjennom sloprenseanlegget på riggen. Forut er det installert mobile pumper og slanger som suger opp regnvannet. I tillegg er settlingstanken for renseenheten for maskinslop oppgradert med større kapasitet for å øke effektiviteten på rensingen.

I løpet av 2016 har Scarabeo 5 hatt fokus på energiledelse for å redusere utslipp til luft fra sine operasjoner. Dette arbeidet vil fortsette i 2017.

Øvrige nullutslippstiltak

Tabell 1.5 – Gjennomførte tiltak 2015-2016

Tiltak	Status/Plan for gjennomføring	Status 31.12.2016
Økt fokus på utslippstall (oljekonsentrasjon)	Tas opp i morgenmøter, spesiell oppfølging ved forhøyede tall. Kontinuerlig prosess. Daglig loggføring med kommentarer. Oppdatert Beste praksis dokument for drift og vedlikehold av vannrenseanlegget Utarbeidet produsertvann strategi Ny onlinemåler for OiV i produsertvann Level-profilers for overvåking av faseoverganger i separatorene Nye «hatter» på vannutløp på 1. trinnseparator	Lave og stabile OiV tall Des. 2016 Des. 2015 Installert i sep. 2016 Installert i sep. 2016 Installert i sep. 2016

For andre tiltak vises det til tidligere årsrapporter.

1.5 Utfasing av kjemikalier

Det arbeides kontinuerlig med å identifisere alternative, mer miljøvennlige produkter. De høye temperaturene på Kristinfeltet innebærer imidlertid en utfordring i substitusjonsarbeidet fordi produktene må fungere tilstrekkelig ved høye temperaturer for å bli kvalifisert for bruk. Slike produkter er gjerne klassifisert som røde eller Y2 pga. lav nedbrytbarhet. Følgende kjemikalier har i 2016 vært prioritert for substitusjon. Substitusjon omtales nærmere i kapittel 5.2.

Tabell 1.6 viser kjemikalier som benyttes på Kristinfeltet som i henhold til Miljødirektoratets kriterier skal vurderes spesielt for substitusjon.

Tabell 1.6 Oversikt over kjemikalier som i henhold til aktivitetsforskriften § 64 krav skal prioriteres for substitusjon

Kjemikalie-navn	Funksjon	Kategori nummer	Status utfasing	Nytt kjemikalie
PHASETREAT 6797		102 - gul	Gjennomført optimaliseringsprosjekt i 2012. Dosering redusert. Kjemikaliet følger i hovedsak oljefasen. Nye kandidater ble testet i felt i 2014. Evaluering av resultatene pågår. Kjemikaliet vil ikke ha betydelig negativ miljøpåvirkning da det slippes ut i svært lav konsentrasjon og komponentene som er Y2 forventes degradere til produkter som ikke er skadelig for miljøet.	Test som ble påbegynt i 2014 fortsatte med en utvalgt kandidat. PT13956 i 2015. Foreløpig konklusjon er at Phasetreat 6797 er minst like bra og miljøegen-skapene er tilnærmet like.
SCALETREAT 8217	Avleirings-hemmer	102 - gul	Avleiringshemmer som kontinuerlig tilsettes produksjonsstrømmen. Følger i hovedsak vannfasen til utslipp. Klassifisert som Y2 pga komponenter med lav biodegradering. Per i dag finnes det ikke mer miljøvennlige alternativer.	Ingen aktuelle kandidater. Det arbeides videre med optimalisering av dosering.
SCALETREAT 8199C	Avleirings-hemmer	102 - gul	Avleiringshemmer som brukes ved scalebehandling av brønner. Årlige utslipp varierer med antall brønnbehandlinger. Simulering/modellering utført 2011/2012 for optimal sqz levetid. Bedre monitorering og sqz ved behov kontra tidligere fast schedule. Studie utført i 2013 for å evaluere alternative kandidat kjemier for CaCO ₃ scale.	Beste kandidat ST 8199C
SD-4108	Avleirings-hemmer	102 - gul	Avleiringshemmer som brukes ved scalebehandling av brønner. Årlige utslipp varierer med antall brønnbehandlinger. Ikke prioritert for substitusjon pga lavt innhold av Y2-komponent (< 1%) og at Y2-komponentene forventes å degradere til produkter som ikke er skadelig for miljøet.	Ingen identifiserte
Subsea kjemikalier				
Castrol Transaqua HT2 -N	Hydraulikk-væske	102- gul Y2	Det er ikke funnet substitusjonsprodukter for subsea hydraulikkvæsker med bedre miljøklassifisering.	Ingen substitutt identifisert
Oceanic HW443 ND	Hydraulikk-væske	102- gul Y2	Det er ikke funnet substitusjonsprodukter for subsea hydraulikkvæsker med bedre miljøklassifisering.	Ingen substitutt identifisert
Brannvern-kjemikalier				
Solberg RF 1	Brannskum	Rød	Mest miljøvennlige produkt på markedet i dag	Ingen pågående substitusjons-planer
RE-HEALING RF3, 3%	Brannskum	8 - rød	Mest miljøvennlige produkt på markedet i dag	Ingen pågående substitusjons-planer
Sement Kjemikalier				
D-AIR 1100L NS	sementkjemikalie	Gul Y2	Kandidat finnes, men ikke valgt a tekniske årsaker.	NF-6

Det har ikke vært forbruk av kjemikalier i lukket system > 3000 kg på Kristinfeltet i 2016.

Det er ikke gjennomført testing av nye kjemikalier på Kristin i 2016.

1.6 Status hydraulikkvæskelekkasjer fra undervannssystemer

Siden oppstart på Kristin har det vært flere problemområder som har gitt hydraulikkvæskelekkasjer subsea på Kristin. Lekkasjene er i stor grad knyttet til det svært høye trykket i brønnene de første produksjonsårene. Et effektivt tiltak som ble gjort i 2012 er å låse sikkerhetsventilene (HIPPS) som står mellom bunnramme og produksjonslinjene i åpen posisjon når brønnehodetrykkene er lavere enn designtrykket til linjene. Dette ble gjort i 2012 og medførte en betydelig reduksjon i forbruk og utslipp av hydraulikkvæske. Forbruk og utslipp av hydraulikkvæske har vært stabil de siste årene, og det benyttes i dag kun gul hydraulikkvæske.

1.7 Vask av prosessanlegg

Under revisjonsstans i august-september 2016 ble deler av prosessanlegget på Kristin rengjort ved hjelp av steam og såpevask med kjemikaliet Kirasol 345. Pga at Kristin ikke har mulighet til å rense det oljeholdige vaskevannet ble det samlet opp i closed drain tanken frem til avsluttet RS og før oppstart av produksjonen ble det overført til sloptank på Åsgard C. Deretter ble det pumpet over til sloptank på shuttletanker og ble levert som slop til mottaksanlegg i Rotterdam.

2 Utslipp fra boring

I løpet av 2016 er det gjennomført P&A av brønn 6506/11-N-4 H med boreriggen Scarabeo 5 og en lett brønnintervensjon på brønn 6506/11-P-2 H med LWI fartøyet Island Wellserver. Seven Viking har utført en sealmakerjobber på brønn S-4 H.

Kjemikalier fra komplettering, brønnbehandling og syrebehandling inngår ikke som en del av rapporteringen av borevæsker, men inngår i kapittel 4 og 5 om kjemikalier, samt vedlegg 10.5.1. EEH tabellene for borevæske og kaks inneholder kun forbruk og utslipp fra boreoperasjoner.

Det har ikke vært boreoperasjoner på Kristinfeltet i 2016.

3 Utslipp av oljeholdig vann inkludert løste komponenter og tungmetaller

3.1 Utslipp av oljeholdig vann

Kristin har tre utslippsstrømmer for oljeholdig vann; produsert vann, drenasjevann og jettevann fra produsertvannsystemet.

Beste praksis vannrensing

Kristin har utarbeidet en «Beste praksis for håndtering av produsert vann», som er blitt implementert i vår SO dokumentasjon. Dokumentet ble utarbeidet i et samarbeidsprosjekt med deltakelse fra drift, petek, anleggsintegritet og ytre miljø. Dokumentet beskriver hvordan produsertvannanlegget bør opereres for å sikre god miljøprestasjon, og inneholder generelle sjekkpunkter samt en utstyrsgjennomgang. I tillegg er det etablert en erfaringslogg.

Produsert vann fra Kristin plattform

Produsert vann tas ut av testseparator, 1. trinn separator og 3. trinn separator på Kristin. Vannet fra testseparator og 1. trinns separator behandles i respektive hydroykloner før det rutes videre til avgassingstankene. Vannet fra 3. trinn separator pumpes opp og blandes med vannet fra 1. trinn separator før det rutes inn på en avgassingstank for produsert vann, mens vannet fra testseparatoren rutes inn på en egen avgassingstank. I mai 2012 ble Epcon og Cetcofilter fjernet fra produsertvannsystemet. Rensegraden på produsertvannet har blitt nøye fulgt opp i tiden etterpå, og det finnes ingen klare indikasjoner på at rensegraden ved normal ble dårligere som følge av dette ved tilsvarende vannmengder. Som vist i figur 1.2 har vannproduksjonen på Kristin- og Tyrihansfeltet økt og er ifølge prognosene nå sitt maksimale nivå.

Det ble installert to nye online målere i 2012, en nedstrøms avgassingstank (VD002) til testseparator og en ved utløp til sjø etter flotasjonsenheten. Disse bidrar til å gi bedre oversikt og kontroll over produsertvannsstrømmene på Kristin. For å ytterligere forbedre overvåkingen av produsertvannet ble det i 2016 installert en onlinemåler som måler oljeinnholdet i den samlede utslippsstrømmen. Denne letter overvåkingen av variasjonene på olje i vann konsentrasjonene betydelig og vil på sikt kunne bidra til bedre kunnskap om hva som påvirker kvaliteten på produsert vannet.

Online målerne er ikke planlagt kvalifisert for å brukes til rapportering.

Mengde produsert vann fra Kristin plattform i 2016 har økt med 6 % sammenliknet med 2015, men korrigert for revisjonsstansen er økningen 16 %. I henhold til prognosene er vannproduksjonen nå på sitt høyeste nivå. Vannproduksjonen er nå nær den maksimale kapasiteten til vannrenseanlegget og det har gitt noen utfordringer mhp rensing, men med høy fokus fra drifts side og gjennomførte tiltak for å forbedre renseprosessen har oljekonsentrasjonen gått ned fra 15,1 mg/l i 2015 til 11,1 mg/l i 2016. Og mengden olje til sjø er redusert 25,5 tonn i 2015 til 19,9 tonn i 2016. Resultatet for oljekonsentrasjonen er under det interne målet som var satt for 2016.

Jettevann fra Kristin plattformen

Oljeutslipp fra jetting av produsertvannsanlegg er svært lavt, til sammen 3,5 kg i 2016, i 2015 var tilsvarende utslipp 1,3 kg.

Utslipp av annet oljeholdig vann

Det har vært to tilfeller av utslipp av annet oljeholdig vann i 2016. Det ble søkt om og innvilget unntak fra aktivitetsforskriften i forbindelse med pigging av flowline N101 og frakobling av riser i juni 2016. Pga tekniske begrensninger var det kun mulig å kjøre 4 pigger gjennom flowline og erfaring fra tilsvarende pigginger indikerte at det kunne være fare for overskridelse av 30 mg/l-kravet. Analysene etter pigging og flushing viste imidlertid at oljekonsentrasjonen var lav, 3,4 mg/l og siden vannvolumet kun var 2,4 m³ ved frakobling av riser ble oljeutslippet 0,008 kg. Det står fortsatt vann igjen i flowline som kan bli sluppet til sjø på et senere tidspunkt. Det eventuelle utslippet er omfattet av samme utslippstillatelse.

I august ble det utført en tilsvarende operasjon på flowline P101. Basert på erfaringene fra N101 ble det ikke søkt om unntak i dette tilfellet. Analysene viste en oljekonsentrasjon på 8,9 mg/l. Det ble sluppet ut totalt 40 m³ vann og 0,36 kg olje.

Oversikt over vannmengder, oljekonsentrasjon og mengde olje til sjø fra produsertvann, drenasjevann og jetteoperasjoner er vist i tabell 3.1a, 3.1b og 3.1c. Historisk oversikt er vist i figur 3.2.

Tabell 3.1.a: Utslipp av oljeholdig vann

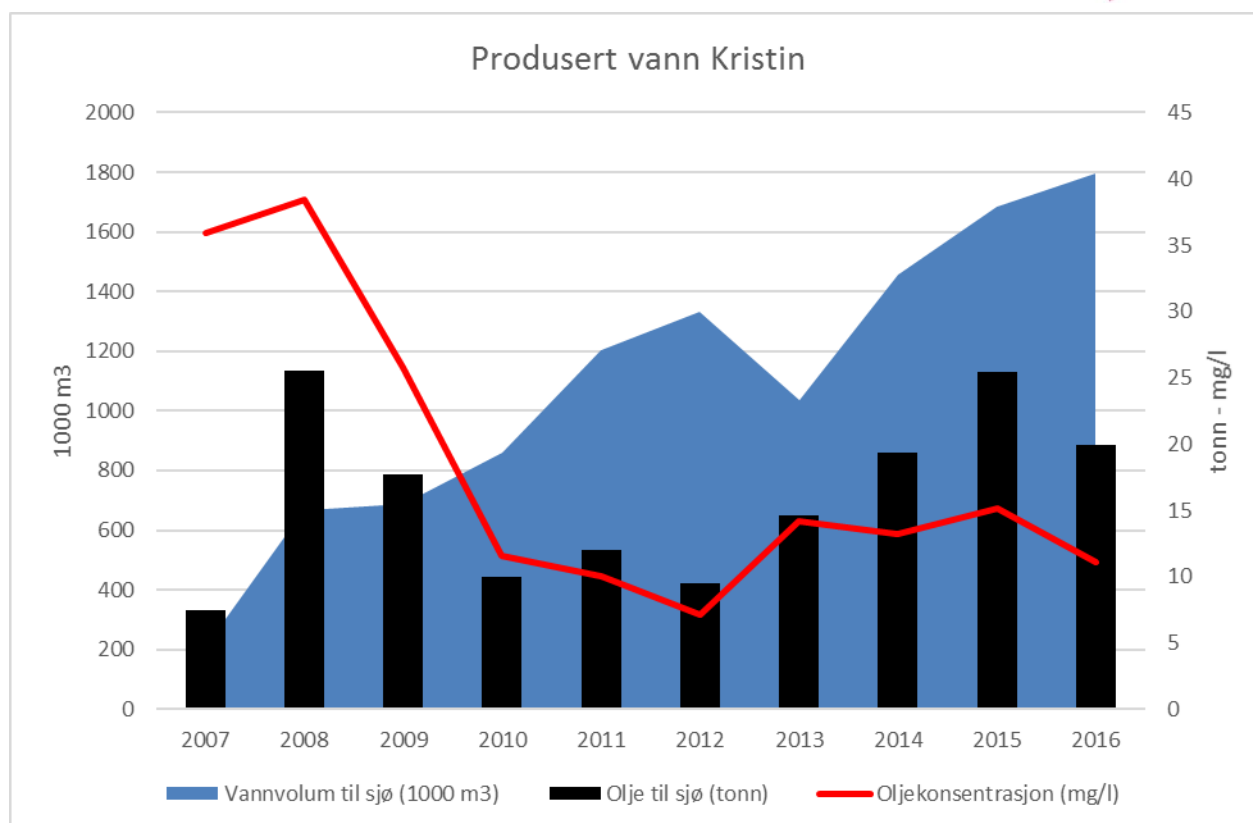
Vanntype	Totalt vannvolum [m3]	Midlere oljeinnhold [mg/l]	Olje til sjø [tonn]	Injisert vann [m3]	Vann til sjø [m3]	Eksportert prod vann [m3]	Importert prod vann [m3]
Produsert	1 802 300	11,06	19,89		1 797 857	4 443	
Fortrengning							
Drenasje	2 890	15,83	0,046		2 890		
Annet	42	8,61	0,0004		42		
Sum	1 805 232	11,07	19,93		1 800 789	4 443	

Tabell 3.1.b: Utslipp av olje fra jetting

Olje på sand, tørr masse [g/kg]	Olje til sjø [tonn]
4,23	0,004

Tabell 3.1.c: Utslipp av olje

Kilde	Olje til sjø [tonn]
Produsert	19,89
Fortrengning	
Drenasje	0,046
Annet	0,0004
Jetting	0,004
Sum	19,94



Figur 3.2: Historisk oversikt over mengde produsert vann, olje til sjø fra produsert vann og oljekonsentrasjon

3.2 Utslipp av organiske forbindelser og tungmetaller

Tabell 3.2 og 3.3a-d viser innhold av tungmetaller og løste komponenter i produsert vann fra Kristin. Oversikt over prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene er gitt i tabell 10.3a-f. Figur 3.3 viser historiske utslipp av løste komponenter.

Prøver for analyse med hensyn på aromater, fenoler, organiske syrer og metaller ble tatt ut to ganger fra hvert prøvepunkt som var i drift i 2016 etter avtale med Miljødirektoratet. Gjennomsnittlig konsentrasjon er brukt for beregning av årlig utslipp, og der konsentrasjon ligger under deteksjonsnivå benyttes halve konsentrasjonen av deteksjonsgrensen. Tabell 3.4 oppgir oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser i 2016.

Det lave antall prøver kan bidra til usikkerhet i forhold til rapporterte utslipp. Hvor stor denne usikkerheten er, vil avhenge av hvilken metode som benyttes for beregning. Usikkerhet knyttet til antall vil være høyere jo lavere konsentrasjonen er. I tillegg kommer usikkerhet knyttet til selve analysene som vil variere fra 30 til 70 %.

Representativitet oljekonsentrasjon i miljøanalyser

Resultatene av oljekonsentrasjon i vann fra miljøanalysene er vurdert opp mot årssnitt av oljekonsentrasjon i døgnpå prøvene på vurderingstidspunktet, og funnet representative i hht retningslinjene for vurdering av representativitet for 2016, som var +/- to standardavvik beregnet på månedsgjennomsnittene. For miljøprøvene i 2017 vil nye kriterier for bedømmelse av representativitet bli benyttet, ref. Statoil Gullfaks' brev datert 30.09.2016 (referanse AU-GF-00057).

Kommentarer til utslipp av løste komponenter

For utslippene av PAH, BTEX og organiske syrer ser vi i 2016 en reduksjon fra 2015 til tross for at mengden produsert vann har økt med 6 %. For alkylfenoler og fenoler har mengden økt mer enn økningen av produsert vann skulle tilsi. Utslipp av tungmetaller er også lavere i 2016 enn i 2015. Tabellene oppgir mengde av oppløste komponenter på bakgrunn av to prøver tatt henholdsvis vår og høst.

Tabell 3.2: Utslipp av tungmetaller med produsert vann

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m3]	Utslipp [kg]
-------------	----------------------	--------------

Arsen	0,00	1,85
Barium	813,33	1 462 256,70
Jern	15,50	27 866,78
Bly	0,01	9,62
Kadmium	0,00	0,19
Kobber	0,00	0,60
Krom	0,00	1,76
Kvikksølv	0,00	0,70
Nikkel	0,00	2,73
Zink	0,03	60,53
Sum	828,88	1 490 201,45

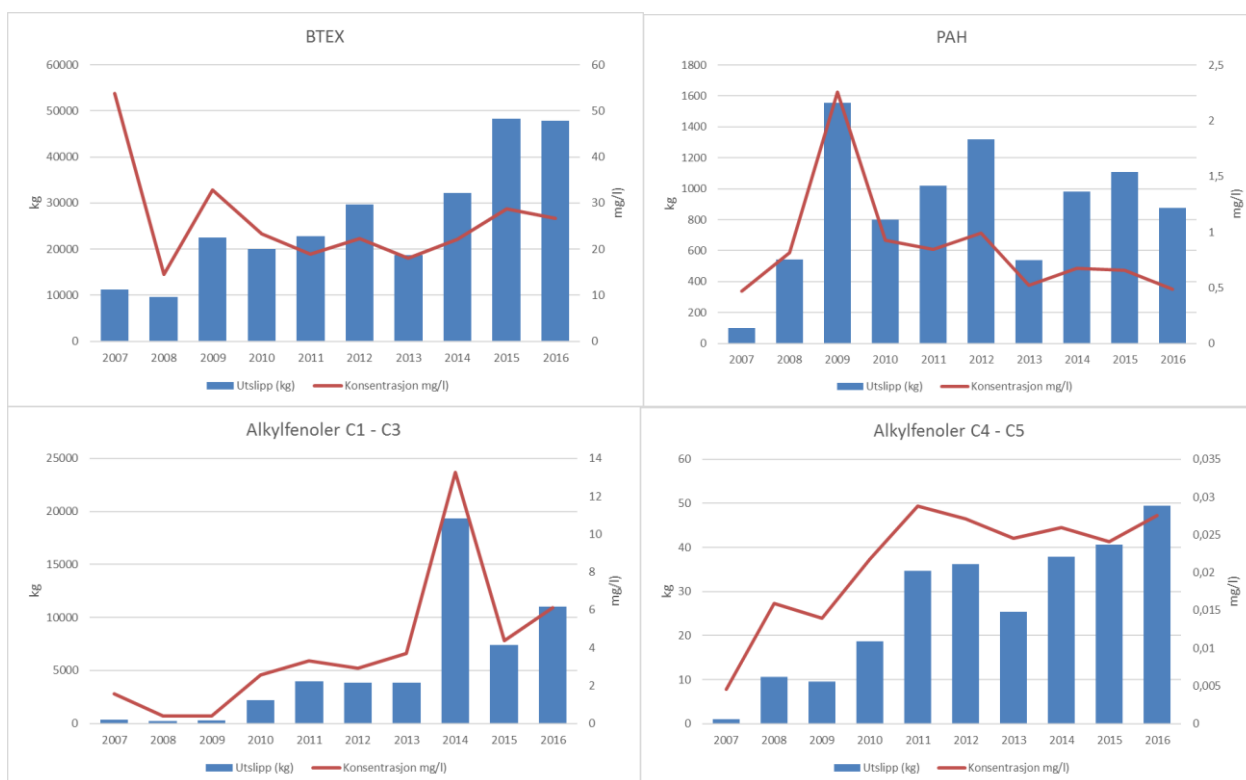
Tabell 3.3.a: Utslipp av BTEX-forbindelser i produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m³]	Utslipp [kg]
Benzen	15,00	26 967,85
Toluen	8,93	16 060,85
Etylbenzen	0,52	931,89
Xylen	2,17	3 898,35
Sum	26,62	47 858,94

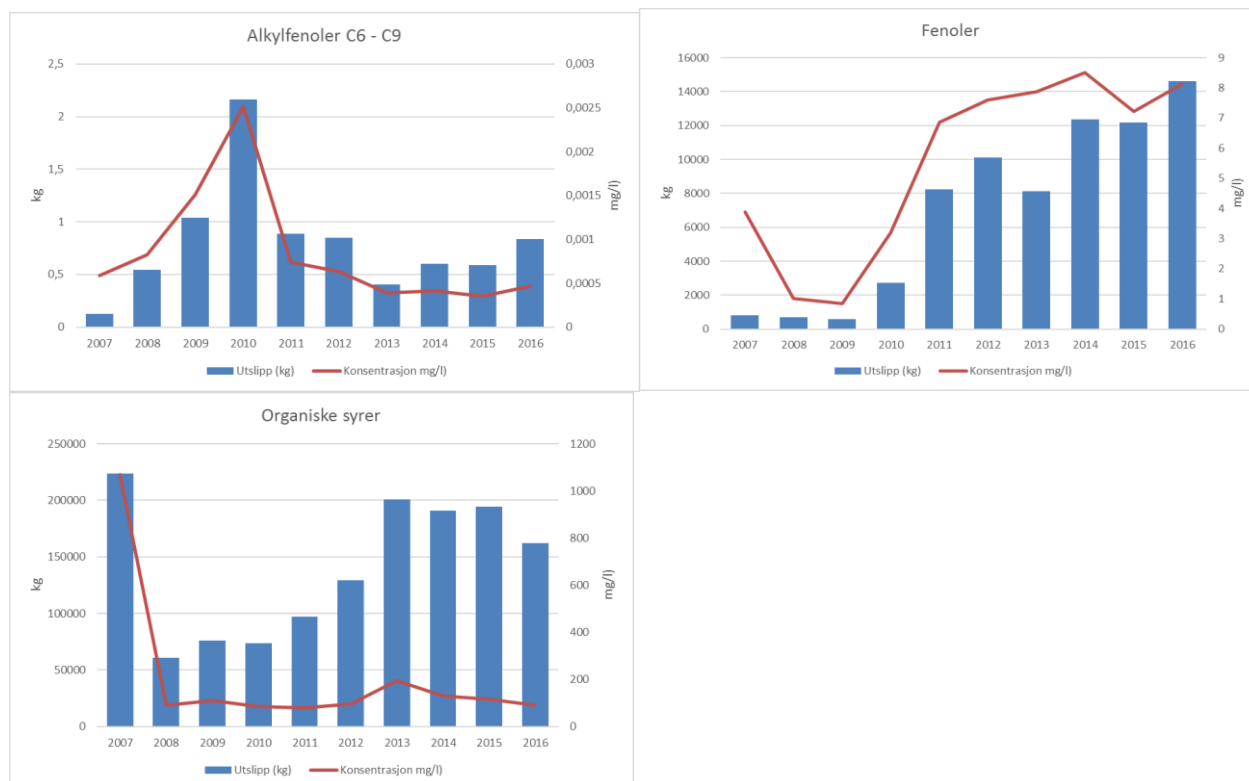
Tabell 3.3.b: Utslipp av PAH-forbindelser i produsertvann					
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m³]	Utslipp [kg]	NPD [kg]	EPA-PAH 14 [kg]	EPA-PAH 16 [kg]
Naftalen	0,25	449,46	JA		JA
C1-naftalen	0,12	206,75	JA		
C2-naftalen	0,05	82,10	JA		
C3-naftalen	0,03	46,14	JA		
Fenantren	0,01	13,60	JA		JA
C1-Fenantren	0,01	14,47	JA		
C2-Fenantren	0,01	17,35	JA		
C3-Fenantren	0,00	6,26	JA		
Dibenzotiofen	0,00	6,98	JA		
C1-dibenzotiofen	0,00	8,78	JA		
C2-dibenzotiofen	0,01	14,08	JA		
C3-dibenzotiofen	0,01	9,83	JA		
Acenaftylen	0,00	0,90		JA	JA
Acenaften	0,00	1,15		JA	JA
Antrasen	0,00	0,30		JA	JA
Fluoren	0,01	17,95		JA	JA
Fluoranten	0,00	0,31		JA	JA
Pyren	0,00	0,34		JA	JA
Krysen	0,00	0,73		JA	JA
Benzo(a)antrasen	0,00	0,06		JA	JA
Benzo(a)pyren	0,00	0,02		JA	JA
Benzo(g,h,i)perylene	0,00	0,04		JA	JA
Benzo(b)fluoranten	0,00	0,15		JA	JA
Benzo(k)fluoranten	0,00	0,01		JA	JA
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	0,00	0,03		JA	JA
Dibenz(a,h)antrasen	0,00	0,01		JA	JA
Sum	0,50	897,83	875,83	22,01	485,07

Tabell 3.3.c: Utslipp av fenoler i produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m³]	Utslipp [kg]
Fenol	8,13	14 622,57
C1-Alkylfenoler	4,93	8 869,43
C2-Alkylfenoler	1,03	1 857,79
C3-Alkylfenoler	0,17	296,65
C4-Alkylfenoler	0,02	40,45
C5-Alkylfenoler	0,01	9,08
C6-Alkylfenoler	0,00	0,28
C7-Alkylfenoler	0,00	0,46
C8-Alkylfenoler	0,00	0,04
C9-Alkylfenoler	0,00	0,04
Sum	14,29	25 696,79

Tabell 3.3.d: Utslipp av organiske syrer i produsertvann		
---	--	--

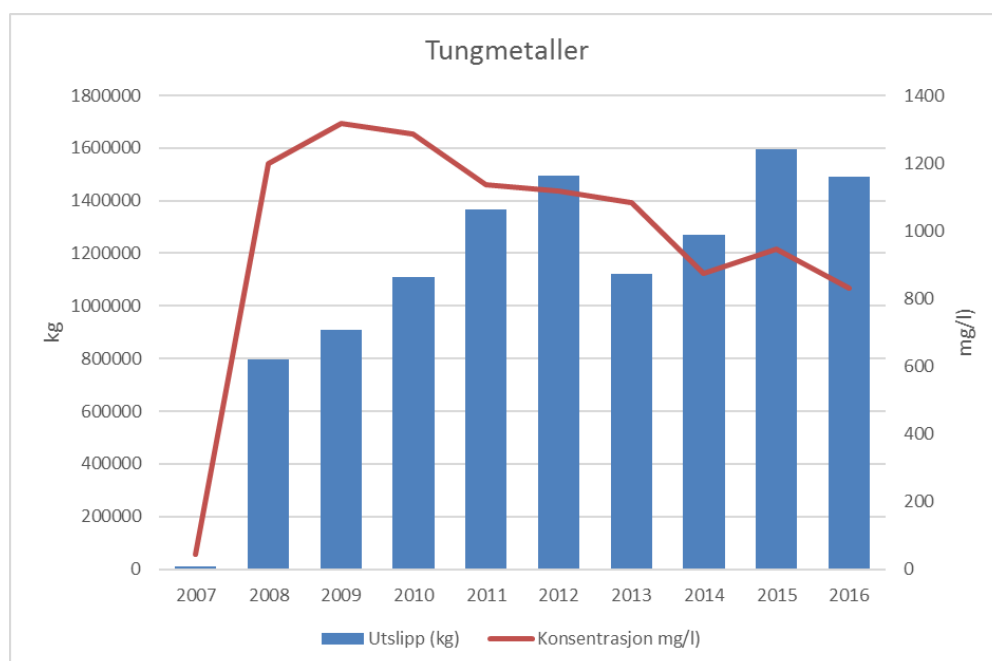
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Maursyre	1,00	1 797,86
Eddiksyre	80,00	143 828,53
Propionsyre	7,13	12 824,71
Butansyre	1,00	1 797,86
Pentansyre	1,00	1 797,86
Naftensyrer		
Sum	90,13	162 046,81



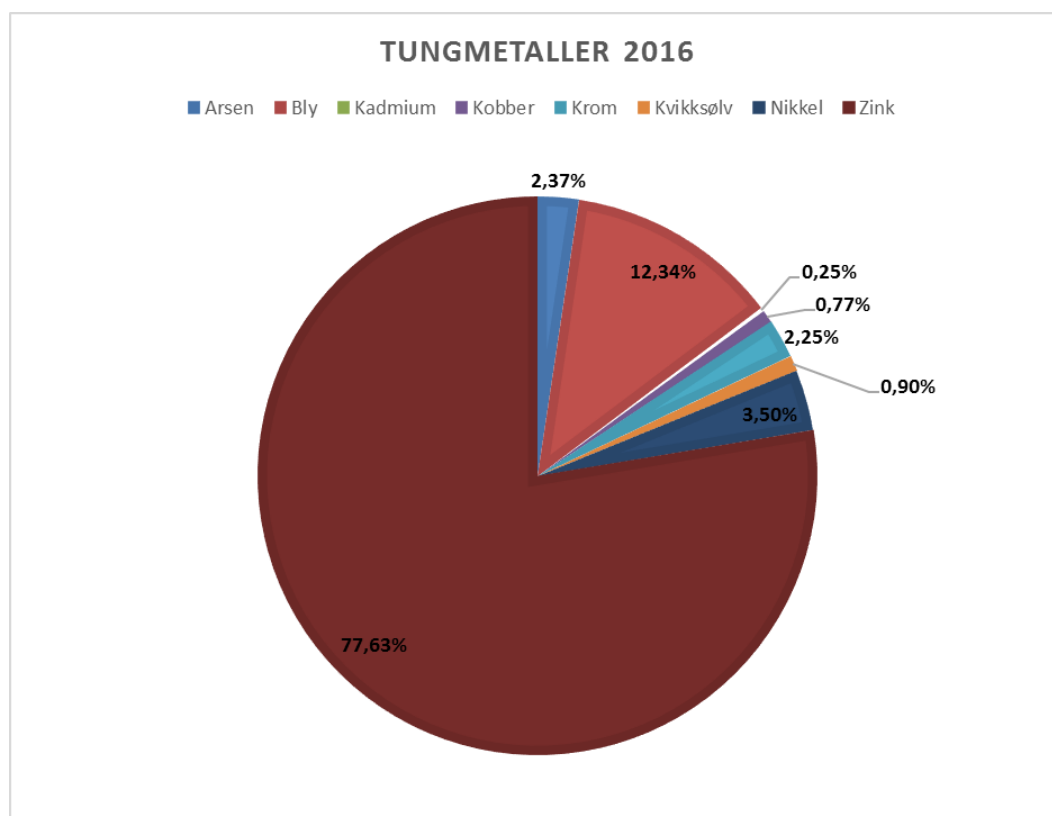


Figur 3.3: Historisk utvikling i utslipp av komponenter i produsert vann på Kristin

Figur 3.4 gir en historisk oversikt over utslipp av mengde tungmetaller og figur 3.5 viser den prosentvise fordelingen.



Figur 3.4: Historisk oversikt over utslipp av tungmetall



Figur 3.5: Fordeling av tungmetaller (barium og jern ikke inkludert)

Tabell 3.4: Oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser 2016

Oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser 2016				
Komponent:	Akkreditert	Komponent / teknikk:	Metode	Laboratorie
Fenoler /alkylfenoler (C1-C9)	Ja	Fenoler/alkylfenoler i vann, GC/MS	Intern metode	Sintef - MoLab AS
PAH/NPD	Ja	PAH/NPD i vann, GC/MS	Intern metode	Sintef - MoLab AS
Olje i vann	Ja	Olje i vann, (C7-C40), GC/FID	Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	Sintef - MoLab AS
BTEX	Ja	BTEX i avløps- og sjøvann, HS/GC/MS	ISO 11423-1	Sintef - MoLab AS
Organiske syrer (C1-C6)*	Ja**	Organiske syrer i avløps- og sjøvann, HS/GC/MS	Intern metode	Sintef - MoLab AS
Kvikksølv	Ja	Kvikksølv i vann, atomfluorescens (AFS)	EPA 200.7/200.8	Sintef - MoLab AS
Elementer	Ja	Elementer i vann, ICP/MS, ICP-OES	EPA 200.7/200.8	Sintef - MoLab AS

*Naftensyre skal analyseres og rapporteres for de felt hvor heksansyre ligger over kvantifiseringsgrensen.

**Akkreditert for samtlige analyse unntatt pentansyre og heksansyre. Miljødirektoratet har gitt Statoil UPN tillatelse til å benytte samme laboratorium for analyse av heksansyre og pentansyre i 2016, ref. mail av 18. desember 2015, samtidig som laboratoriet jobber med å få analysene akkreditert.

4 Bruk og utslipp av kjemikalier

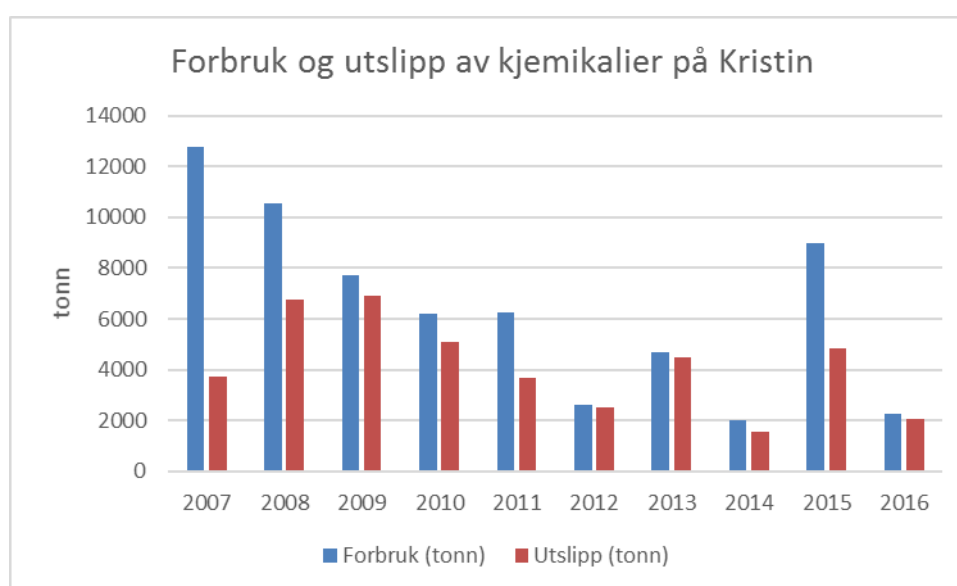
Kapittel 4 gir en oversikt over forbruk og utslipp av kjemikalier som er benyttet på Kristin i 2016. I vedlegg 10 tabell 10.2 a-i er massebalanse for kjemikaliene pr. bruksområde presentert, etter funksjonsgruppe med hovedkomponent.

Drikkevannsbehandlingskjemikalier inngår ikke oversikten over forbruk og utslipp av kjemikalier som er angitt i kap. 4, 5 og 6, samt vedlegg.

4.1 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier

Tabell 4.1 viser samlet forbruk og utslipp av kjemikalier på Kristinfeltet i rapporteringsåret. Kjemikalieforbruket er betydelig lavere enn året før på grunn av at det har vært lav boreaktivitet i 2016. For de øvrige bruksområdene er forbruket litt lavere eller på samme nivå som i 2015. Tyrihansfeltet produseres over Kristin plattform, deler av kjemikalieforbruket som er gitt i tabell 4.1 vil være forbruk knyttet til begge feltene kombinert.

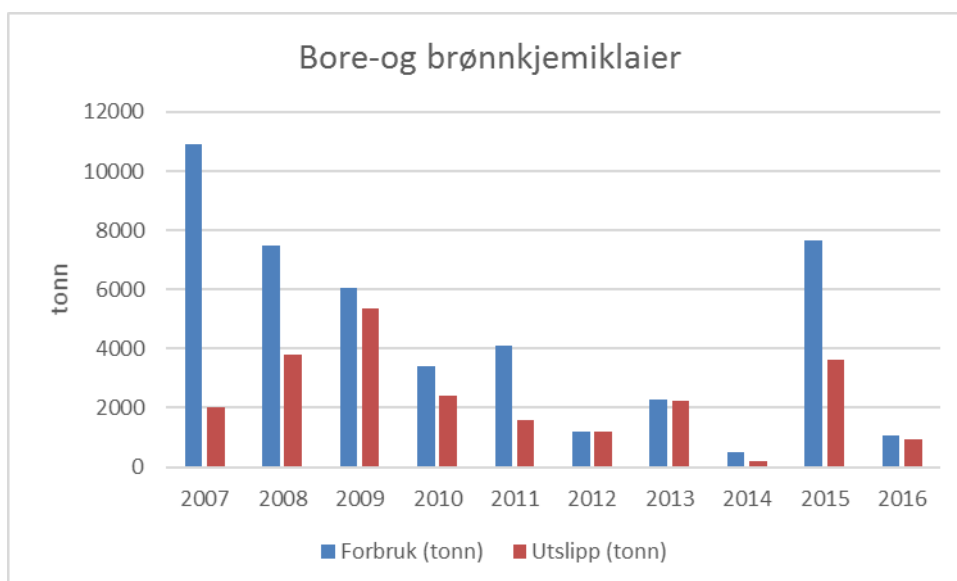
Tabell 4.1: Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier				
Gruppe	Bruksområde	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]
A	Bore- og brønnskjemikalier	1 074,62	943,29	0,00
B	Produksjonskjemikalier	930,08	897,72	0,00
C	Injeksjonsvannkjemikalier			
D	Rørledningskjemikalier			
E	Gassbehandlingskjemikalier	125,10	62,55	0,00
F	Hjelpekjemikalier	145,39	135,42	0,00
G	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen			
H	Kjemikalier fra andre produksjonssteder			
K	Reservoarstyring			
	SUM	2 275,19	2 038,98	0,00



Figur 4.1: Historisk utvikling i forbruk og utslipp av kjemikalier

Bore og brønnskjemikalier

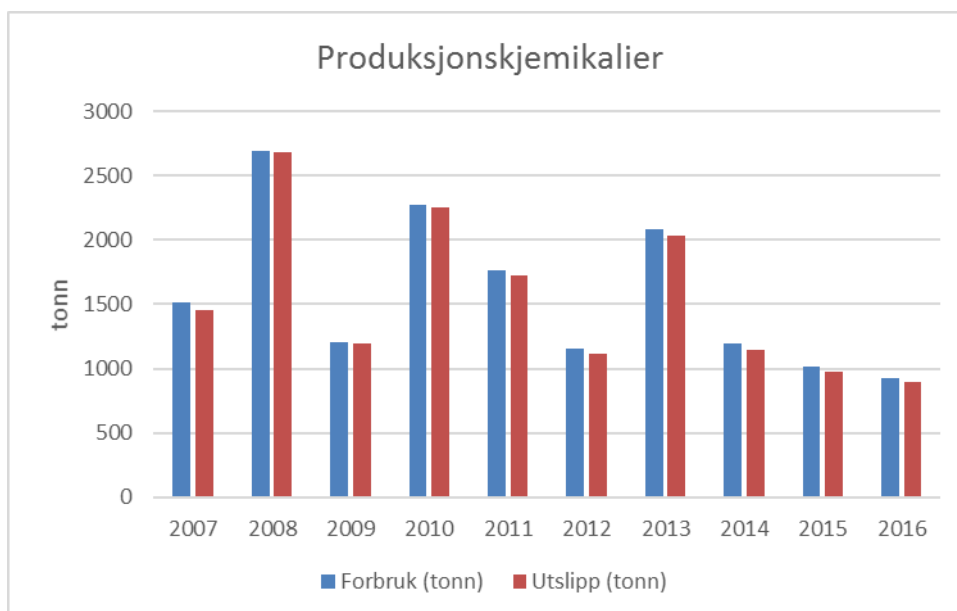
Årlige variasjoner i forbruk og utslipp av bore- og brønnkjemikalier skyldes hovedsakelig variasjoner i aktiviteten på feltet. Det samlede forbruk og utslipp er lavere enn i 2015. Forbruk og utslipp av bore- og brønnkjemikalier er basert på miljøregnskapet etter ferdigstilling av hver seksjon eller brønnjobb, og rapporteres inn av kontraktør. For mer informasjon om forbruk og utslipp av borevæsker og kaks henvises til kapittel 2.



Figur 4.2: Historisk utvikling i forbruk og utslipp av bore- og brønnkjemikalier

Produksjonskjemikalier

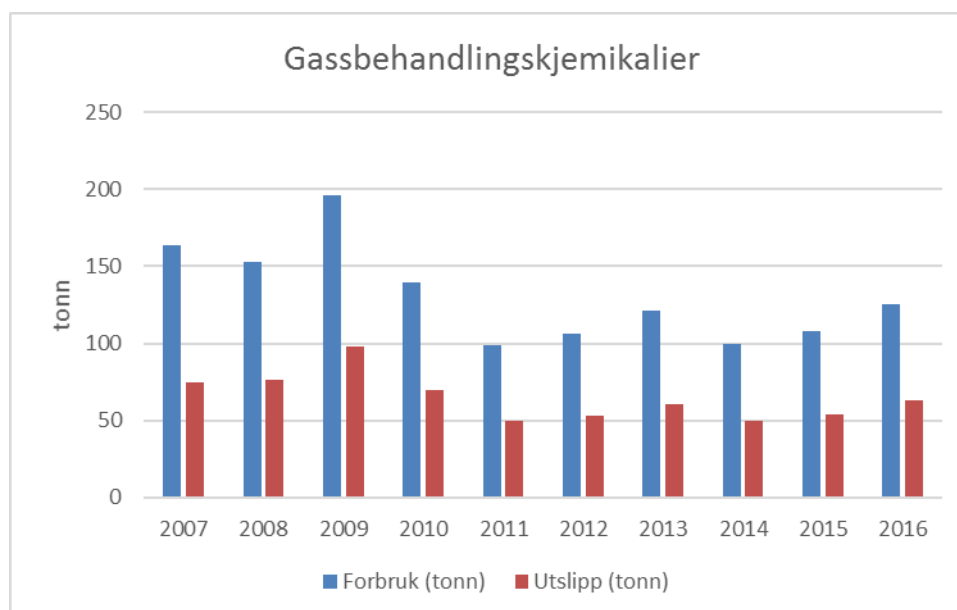
Beregning av utslipp av produksjonskjemikalier er gjort ved hjelp av Statoils Kjemikaliemassebalansemodell (forkortet KIV, versjon 1.20). Denne er beskrevet i årsrapport for 2008 og tidligere. Bruk av produksjonskjemikalier er litt lavere enn i 2015 og skyldes hovedsakelig at det var 1 måned revisjonsstans i 2016.



Figur 4.3: Historisk utvikling i forbruk og utslipp av produksjonskjemikalier

Gassbehandlingskjemikalier

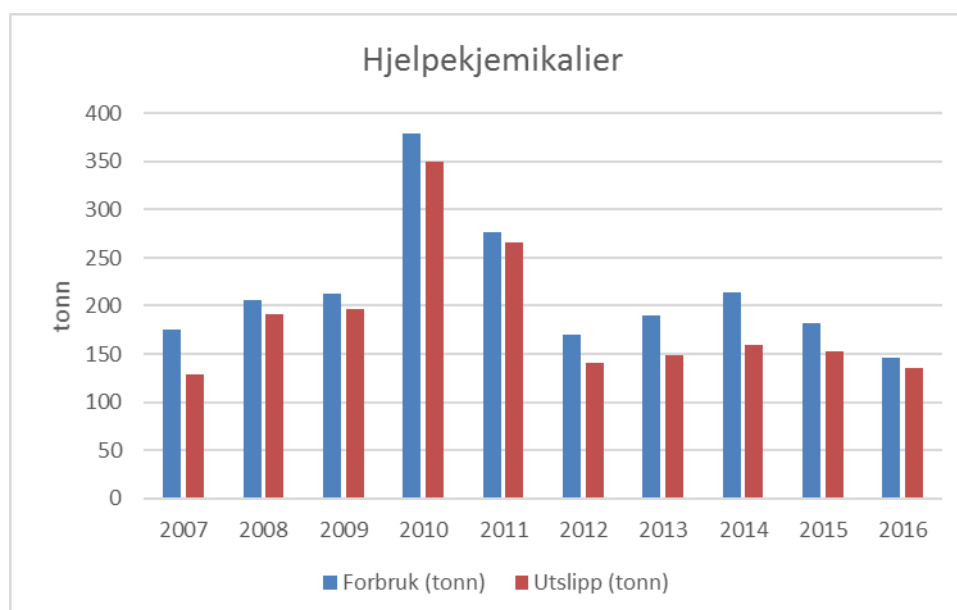
Forbruk og utslipp av gassbehandlingskjemikalier er litt høyere enn foregående år.



Figur 4.4: Historisk utvikling i forbruk og utslipp av gassbehandlingskjemikalier

Hjelpekjemikalier

Forbruk av hjelpekjemikalier er litt lavere enn i 2015. Det skyldes hovedsakelig at det var 1 mnd revisjonsstans i 2016. Forbruk og utslipp av hydraulikkvæske omfatter også installasjonene på Tyrihansfeltet.



Figur 4.5: Historisk utvikling i forbruk og utslipp av hjelpekjemikalier

Andre systemer

Det er ikke brukt injeksjonskjemikalier og rørledningskjemikalier på Kristinfeltet i rapporteringsåret. Forbruk av barrierevæske til sjøvannsinjeksjonspumper rapporteres i årsrapport for Tyrihansfeltet.

4.2 Beredskapskjemikalier – brannskum

Det har ikke vært forbruk eller utslipp av andre beredskapskjemikalier enn brannskum.

Forbruk og utslipp av brannskum er fra og med rapporteringsåret 2014 inkludert i kjemikalietabellene i kap. 4, 5 og 10 og rapporteres som hjelpekjemikalie i funksjonsgruppe 28.

5 Evaluering av kjemikalier

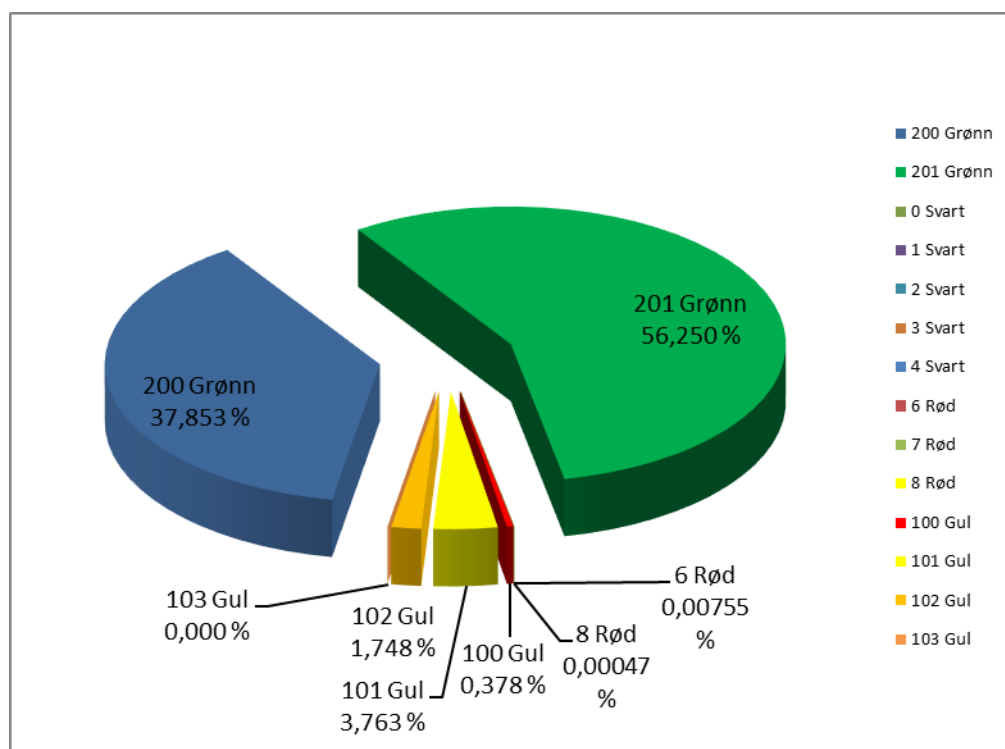
Dette kapitlet angir utslipp av kjemikalier i henhold til kjemikalienes miljøegenskaper. De ulike bruksområdene for kjemikalierne er oppsummert med hensyn til mengder av miljøklassene gule, røde og svarte stoffgrupper (ref. Aktivitetsforskriften).

5.1 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier

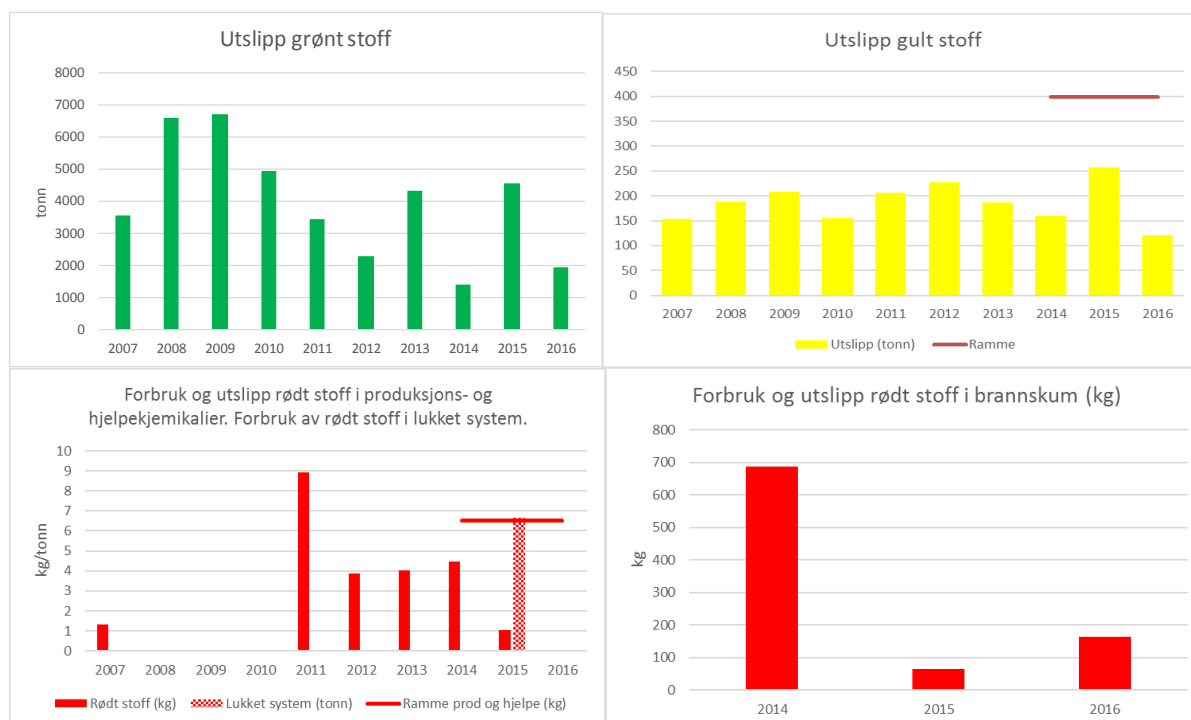
Tabell 5.1 viser det samlede forbruket og utslippet av kjemikalier kategorisert etter kjemikalienes miljøegenskaper, og figur 5.1 er en grafisk illustrasjon av denne fordelingen.

Figur 5.2 viser den historiske utviklingen fra 2007-2016 med hensyn til utslippsmengder av vann, Plonorkjemikalier og andre kjemikalier. Der det er aktuelt sammenliknes forbruk og utslipp med grensene i rammetillatelsen.

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	773,8231	771,8195
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	1 277,0680	1 146,9143
REACH Annex IV	204	Grønn		
REACH Annex V	205	Grønn		
Mangler testdata	0	Svart		
Additivpakker som er unntatt krav om testing og ikke er testet	0.1	Svart		
Stoff som er antatt å være eller er arvestoffskadelige eller reproduksjonsskadelige	1.1	Svart		
Stoff på prioritetslisten eller på OSPARS prioritetsliste	2	Svart		
Stoff på REACH kandidatliste	2.1	Svart		
Bionedbrytbarhet < 20% og log Pow >= 5	3	Svart		
Bionedbrytbarhet < 20% og giftighet EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	4	Svart		
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, log Pow >= 3, EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	6	Rød	0,1539	0,1539
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød		
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	0,0096	0,0096
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød		
Andre Kjemikalier	100	Gul	33,1649	7,7072
Gul underkategori 1 – Forventes å biodegradere fullstendig	101	Gul	148,4113	76,7294
Gul underkategori 2 – Forventes å biodegradere til stoffer som ikke er miljøfarlige	102	Gul	42,5603	35,6429
Gul underkategori 3 – Forventes å biodegradere til stoffer som kan være miljøfarlige	103	Gul		
Kaliumhydroksid, natriumhydroksid, saltsyre, svovelsyre, salpetersyre og fosforsyre	104	Gul	0,0025	0,0025
Sum			2 275,1936	2 038,9794



Figur 5.1 Oversikt over fordeling av utslipp mht miljøegenskapene i rapporteringsåret





Figur 5.2 - Historisk utvikling av forbruk og utslipp av komponenter i rød og svart kategori og utslipp av komponenter i grønn og gul kategori.

Positivt avvik fra kjemikalierammer

Substitusjon av rød hydraulikkvæske har medført at forbruk og utslipp av rødt stoff er betydelig lavere enn rammen i utslippstillatelsen. Det er fortsatt ønskelig å beholde en del av rammen for å kunne bruke hydraulikkvæske med fargestoff ved lekkasjesøk. I forbindelse med at Maria skal starte produksjon over Kristin installasjon vil det være behov for en større revisjon av utslippstillatelsen. Dette arbeidet vil utført i 2017. Vi velger derfor å vente med en endring av gjeldende ramme for rødt stoff.

5.2 Substitusjon av kjemikalier

Klassifiseringen av kjemikalier og stoff i kjemikalier er gjort med grunnlag i HOCNF-datablad og i henhold til gjeldende forskrifter. Klassifisering og HOCNF er dokumentert i datasystemet NEMS Chemicals (heretter kalt NEMS).

Kjemikalier som benyttes innenfor Aktivitetsforskriftens rammer og som har svart, rød, gul Y3 og/eller Y2 miljøfare skal identifiseres og vurderes for substitusjon. Substitusjonsstatus er rapportert i tabell 1.4 i denne rapporten. Bruk av slike produkter kan forsvares i tilfeller der utslipp til sjø er lite, produktet er kritisk for drift eller integritet til et anlegg og/eller det ut fra en helhetlig vurdering av et anlegg ser at det er en netto miljøgevinst i å ta i bruk disse kjemikaliene. Årlig avholdes substitusjonsmøter mellom Statoil og leverandører/kontraktører. Aksjoner for substitusjon vedtas og følges opp på kontraktsmøter gjennom året. Statoil vil særlig prioritere substitusjonskandidater som følger vannstrømmen til sjø. Tabell 5.1 viser oversikt over Kristinfeltets totale kjemikalieutslipp fordelt etter kjemikalienes miljøegenskaper.

5.3 Usikkerhet i kjemikalierapportering

Basert på undersøkelser er det fremkommet at usikkerhet i kjemikalierapportering hovedsakelig kan knyttes til to faktorer – usikkerhet i produktsammensetning og volumusikkerhet.

Størst usikkerhet i kjemikalierapporteringen er knyttet til HOCNF hvor to forhold er identifisert. Kjemiske produkter rapporteres på komponentnivå og HOCNF er kilden til disse data der produktenes sammensetning oppgis i intervaller. Rapporterte mengder beregnes ut fra intervallenenes gjennomsnitt, mens faktisk innhold i produktene kan være forskjellig fra midten i intervallet. Dette er et resultat av organiseringen av miljødokumentasjonen, og operatør kan ikke påvirke dette usikkerhetsmomentet i henhold til dagens regelverk. Mengdeusikkerheten for komponentdata i HOCNF anslås til $\pm 10\%$.

Volumusikkerhet relatert til de totale mengdene av kjemikalier som overføres mellom base og båt, båt og offshoreinstallasjon, samt målenøyaktighet på transport- og lagertanker er normalt i størrelsesorden $\pm 3\%$.

5.4 Bore- og brønnkjemikalier

Det er kun benyttet vannbasert væsker i forbindelse med P&A og brønnoperasjoner på Kristin i 2016.

5.5 Produksjons- og hjelpekjemikalier

Det har ikke vært forbruk eller utslipp av røde produksjonskjemikalier i rapporteringsåret, men det brukes to kjemikalier som er klassifisert som gul Y2. Disse er omtalt i oversikten over kjemikalier som vurderes for substitusjon i kap. 1.

5.6 Kjemikalier i lukkede systemer

Det er satt krav til HOCNF for kjemikalier i lukket system med forbruk over 3000 kg pr. installasjon pr. år. Dokumentasjonen som fremkommer viser at hydraulikkoljeprodukter er i svart miljøkategori. Dels er produktene svarte fordi additivpakkene ikke er testet, dels er de svarte fordi deler av baseoljene miljømessig er definert som svarte. Resterende andel av baseoljene som ikke er svart, er oftest i rød miljøkategori. Forbruk av kjemikalier i lukkede systemer skyldes påfylling av nytt utstyr om bord, bytte av olje på eksisterende utstyr, samt svetting.

Miljøriskoen for hydraulikkoljeproduktene i lukkede systemer anslås å være begrenset. Hovedformålet med disse produktene er å bidra til effektiv og sikker drift av anlegg. Sammensetning og additiver i disse produktene vil derfor være essensiell i forhold til gitte anleggs-/utstyrsspesifikasjoner. I dag finnes det få reelle, miljøvennlige alternativer til disse produktene og det er en utfordring å finne mer miljøvennlige alternativer som tilfredsstiller tekniske krav. Utslipp av disse produktene vil ikke forekomme ved normal drift, og brukte oljer behandles i henhold til krav/retningslinjer innen avfallsbehandling. Med en risikobasert tilnærming på alle aktiviteter som innebærer bruk av kjemikalier, vil Statoil primært prioritere å substituere eller redusere volum kjemikalier som går til utslipp. Mulighet for substitusjon av hydraulikkoljer i lukkede systemer vil av denne grunn normalt ikke kunne prioriteres på felt/installasjonsnivå, men vil bli fulgt opp fra sentralt hold ift utstyr/ leverandører i tett samarbeid med interne og eksterne fagmiljøer.

Det har ikke vært forbruk over 3000 kg av kjemikalier i lukkede systemer på Kristin plattform eller noen av de flytende innretningene som har vært på feltet i rapporteringsåret

5.7 Rørledningskjemikalier

Det har vært forbruk og utslipp av barrierevæske i rapporteringsåret fra vanninjeksjonspumpene på Tyrihansfeltet. Kristin og Tyrihans har nå felles utslippstillatelse og forbruk og utslipp skjer på rapporteres under Tyrihans. Det henvises derfor til årsrapport for Tyrihansfeltet.

5.8 Sporstoff

Det er ikke benyttet sporstoff på Kristinfeltet i 2016.

5.9 Biocider

I forbindelse med oppdatering av regelverk for biocidprodukter ble det i 2013 foretatt en nærmere gjennomgang av kjemikalieprodukter i Statoil som er eller kunne være omfattet av regelverk for biocidprodukter. Gjennomgangen ga en god oversikt over hvilke produkter som er omfattet, innenfor utslippsregelverket og på generell basis. Registrerte produkter i bruk med mangler eller avvik ift biocidregelverket har vært fulgt opp av Statoils kjemikaliesenter mot leverandørene og internt i Statoil. Interne rutiner for kjemikaliestyring mhp biocidregelverk er styrket den senere tid og nye biocidprodukter med mangler eller mangelfull deklarerings i PIB og/eller EU's stoffvurderingsprogram vil nå lettere bli fanget opp og håndtert. Biocider som ikke er riktig deklartert eller inneholder godkjente aktivstoffer vil heretter bli sperret for anskaffelse.

Produktet Starcide med gul Y1 miljøklassifisering er brukt som biocid under kompletteringsfasen på Kristin. 0,45 tonn av produktet ble benyttet, det har ikke vært utslipp til sjø.

Hypokloritt Scarabeo 5:

Flyteriggen Scarabeo 5 Har installert Ecocell anlegg for generering av hypokloritt og benytter ikke kjemikalietilsetning i sine kjølevannssystemer. Anlegget består av fire generatorer og er i bruk kontinuerlig.

5.10 Forbruk og utslipp av beredskapskjemikalier etter kategori

Det har vært forbruk og utslipp av 2000 kg brannskum i rød kategori (RF1).

6 Bruk og utslipp av miljøfarlige forbindelser

6.1 Kjemikalier som inneholder miljøfarlige stoff

Kapittelet gir en samlet oversikt over bruk og utslipp av alle kjemikalier som inneholder miljøfarlige forbindelser i henhold til kategori 1-8 i tabell 5.1. Datagrunnlaget er etablert i Environmental Hub (EEH) på stoffnivå. Siden informasjonen er unndratt offentlighet er tabell 6.1. ikke vedlagt rapporten.

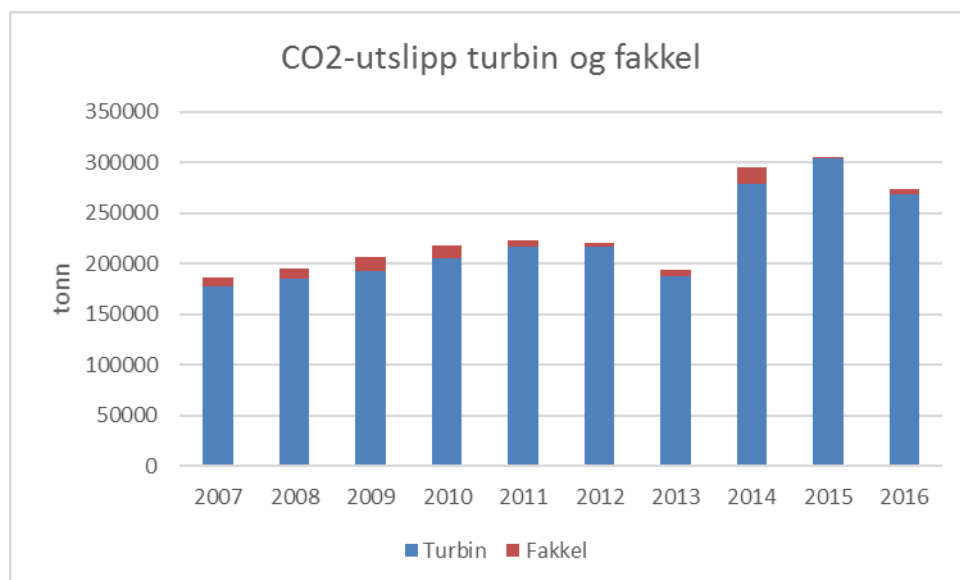
6.2 Stoff som står på Prioritetslisten som tilsetninger og forurensninger i produkter

Det har ikke vært tilsetning av miljøfarlige stoff i produkter i rapporteringsåret. Tabell 6.2 er ikke aktuell.

Miljøfarlige forbindelser som forurensning i produkter er listet i tabell 6.3. Mengdene i tabell 6.3 er basert på elementanalyser av produktene og utslippsmengder av det enkelte produkt. Forbindelsene her stammer fra kjemikalier innen bruksområde bore- og brønnkjemikalier.

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)	0,3117									0,3117
Bisfenol A (BPA)										
Bly (Pb)	3,4436									3,4436
Bromerte flammehemmere										
Dekametylsyklopentasiloksan (D5)										
Dietylheksylftalat (DEHP)										
1,2 dikloretan (EDC)										
Dioksiner (PCDD/PCDF)										
Dodekylfenol										
Heksaklorbenzen (HCB)										
Kadmium (Cd)	0,0076									0,0076
Klorerte alkylbenzener (KAB)										
Klorparafiner kortkjedete (SCCP)										
Klorparafiner mellomkjedete (MCCP)										
Krom (Cr)	0,2546									0,2546
Kvikksølv (Hg)	0,0063									0,0063
Muskxylen										
Nonylfenol, oktylfenol og deres etoksilater (NF, NFE, OF, OFE)										
Oktametylsyktetrasiloksan (D4)										
Pentaklorfenol (PCP)										
PFOA										
PFOS og PFOS-relaterte forbindelser										
Langkjedete perfluorerte syrer (C9-PFCA - C14-PFCA)										
Polyklorerte bifenyler (PCB)										
Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH)										

Tabell 7.1: Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger											
Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm3]	CO2 [tonn]	NOx [tonn]	nmVOC [tonn]	CH4 [tonn]	SOx [tonn]	PCB [kg]	PAH [kg]	Dioksiner [kg]	Fallout olje ved brønntest [tonn]
Fakkel		1 602 252	5 509	2,24	0,10	0,38	0,06				
Turbiner (DLE)		116 879 982	268 659	210,38	28,05	106,36	2,84				
Turbiner (SAC)											
Motorer	644		2 039	34,12	3,22		0,64				
Fyrte kjeler											
Brønntest											
Brønnopprensning											
Avblødning over brennerbom											
Andre kilder											
Sum alle kilder	644	118 482 234	276 208	246,74	31,37	106,75	3,55				



Figur 7.1 Utslipp av CO2 på fra Kristin plattform fordelt på utslipp fra brenngass og fakkell

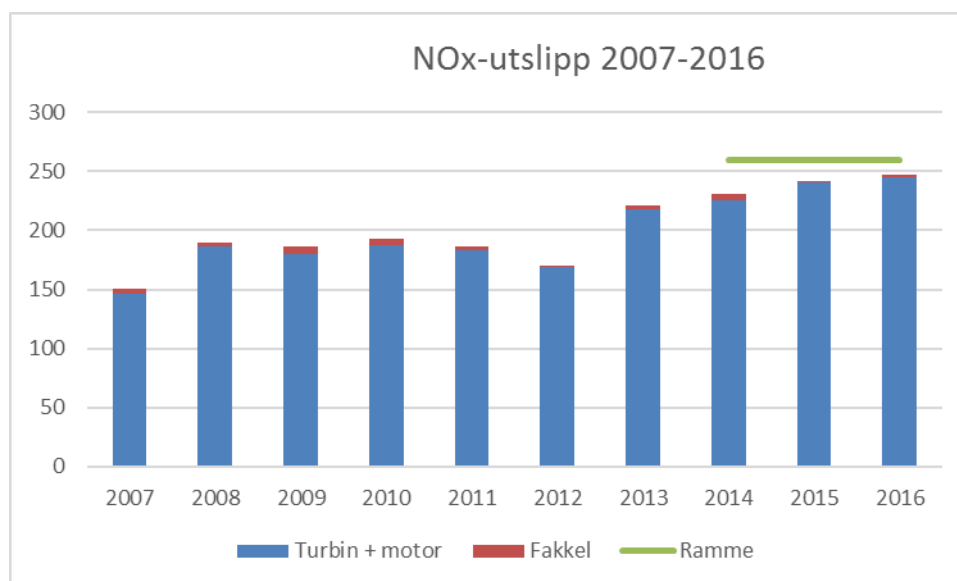
Reduksjonen i utslipp av CO2 og økningen i utslipp av NOx fra Kristin plattformen sammenliknet med 2015 skyldes at det var en måneds revisjonsstans i 2016. Under revisjonsstans forbrennes det diesel til energiproduksjon.

Det er et forholdsvis stort avvik mellom årsrapport og kvoterapport for CO2 fra fakling. Forklaringen er gitt under.

Årsaken til forskjell i tall for fakkell mellom teams og kvoterapportering:

LP fakkell. Tall i Teams = Målt mengde av fakkellmåler – estimert mengde N2 purging på 1896 Sm3 per dag. Fakkell blir da 0 hvis målt mengde i fakkellmåler er mindre enn 1896 Sm3

LP fakkell. Kvoterapport = Total målt mengde per dag av fakkellmåler (dvs. inkl. N2 purging)



Figur 7.2 : Utslipp av NOx fra Kristin plattform fordelt på forbrenning fra turbiner og motorer og NOx fra fakkell

Utslipp til luft fra flyttbare innretninger på Kristin kommer fra kraftgenerering og kjel fra Scarabeo 5 og Island Wellserver. Det har derfor ikke vært brenneroperasjoner på rigg i 2016. Standardfaktorer er benyttet for beregning av utslipp til luft, en oppsummering er gitt i tabell 7.3.

Tabell 7.2: Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger											
Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm3]	CO2 [tonn]	NOx [tonn]	nmVOC [tonn]	CH4 [tonn]	SOx [tonn]	PCB [kg]	PAH [kg]	Dioksiner [kg]	Fallout olje ved brønntest [tonn]
Fakkell											
Turbiner (DLE)											
Turbiner (SAC)											
Motorer	410		1 300	22,16	2,05		0,41				
Fyrte kjeler	79		249	0,28			0,08				
Brønntest											
Brønnopprensning											
Avblødning over brennerbom											
Andre kilder											
Sum alle kilder	489		1 549	22,45	2,05		0,49				

7.3 Utslippsfaktorer

Tabell 7.3 Utslippsfaktorer for fast installasjon

Kilde	CO ₂	NO _x	nmVOC	CH ₄	SO _x
Turbin (brenngass) (tonn/SM ³)	0,00229859	0,0000018	0,00000024	0,00000091	0,0000000027**
Turbin (diesel) (tonn/tonn)*	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
LP fakkell (tonn/SM ³)	0,004357	0,0000014	0,00000006	0,00000024	0,0000000027
HP fakkell (tonn/SM ³)	0,002727	0,0000014	0,00000006	0,00000024	0,0000000027
Motor (tonn/tonn)*	3,16785	0,053	0,005	N/A	0,000999
Kjel (tonn/tonn)*	3,16785	N/A	N/A	N/A	0,000999

* NOROG veileder sier 3,17 tonn/tonn, faktor er noe justert i Teams for å få samsvar med energibasert utslippsfaktor i kvoterapport

** SO_x per H₂S

Tabell 7.4 Faktorer benyttet for beregning av utslipp til luft for flyttbare innretninger

Kilde	CO ₂	NO _x	nmVOC	CH ₄	SO _x	PCB	PAH	Dioksiner
Motor	(tonn/tonn) 3,16785	(tonn/tonn) 0,054	(tonn/tonn) 0,005	N/A	(tonn/tonn) 0,000999	N/A	N/A	N/A
Kjel	(tonn/tonn) 3,16785	(tonn/tonn) 0,0036	N/A	N/A	(tonn/tonn) 0,000999	N/A	N/A	N/A
Diffuse utslipp	N/A	N/A	(tonn/tonn) 0,55	(tonn/tonn) 0,25	N/A	N/A	N/A	N/A

7.4 Usikkerhet dieselmålinger mobile rigger

Dieselforbruket til andre formål subtraheres fra det totale dieselvolumet før beregning av utslipp til luft ved forbrenning av diesel. Utslippsfaktorene benyttet til utslippsberegningene er enten rigg-spesifikke eller standardfaktorer gitt i myndighetspålagte retningslinjer når dokumenterte, rigg-spesifikke utslippsfaktorer er utilgjengelige. Vanlige feilkilder og bidrag til måleusikkerheten kan være:

- Feil i diesel-tetthet benyttet til utregninger
- Mangel på dokumenterte, rigg-spesifikke utslippsfaktorer og bruk av konservative standardfaktorer
- Feil i aktivitetsdata og feil i estimering av dieselforbruk og avlesning
- Feil i subtrahering av diesel brukt til andre formål

For Scarabeo 5, Island Wellserver er måleusikkerheten knyttet selve måler som benyttes til dieselforbruk oppgitt til å være henholdsvis 0.3% og 0,5%.

7.5 Utslipp ved lagring og lasting av olje

Lettoljen fra Kristin pumpes via rørledning til Åsgard C lagerskip. Åsgard C er utstyrt med NMVOC gjenvinningsanlegg. Utslipp til luft i forbindelse med lagring og lasting av oljen fra Åsgard C er rapportert i årsrapporten for Åsgardfeltet.

7.6 Diffuse utslipp og kaldventilering

Tabell 7.5 gir en oversikt over totalt metan og nmVOC som diffuse utslipp og kaldventilering til luft fra feltet. Beregning av utslipp fra feltet er gjort i henhold til ny metode beskrevet i Vedlegg til Norsk Olje og Gass sine Retningslinjer for utslippsrapportering (044) «Håndbok for kvantifisering av direkte metan og nmVOC-utslipp». Statoil har valgt å ta i bruk metoden for 2016 da den er ansett å være en signifikant forbedring i måten utslippet fra de forskjellige kilder beregnes på, sammenlignet med den forrige metoden. Det er tatt utgangspunkt i kartlegging av utslippskilder gjennomført i 2015 som en del av prosjektet «Kaldventilering og diffuse utslipp fra petroleumsvirksomheten på norsk sokkel» i regi av Miljødirektoratet. Utslippet fra kilden små gasslekkasjer er beregnet med utgangspunkt i den anbefalte OGI «leak/ no leak»-metoden. På grunn av at OGI leak/no-leak metoden fremdeles er under innføring for miljørapporteringsformål, er det brukt erfaringstall fra en rekke Optical Gas Imaging -inspeksjoner utført på flere innretninger i DPN i 2016 og årene før. Utslippstallene for denne kilden på installasjonsnivå må derfor anses som gjennomsnittstall.

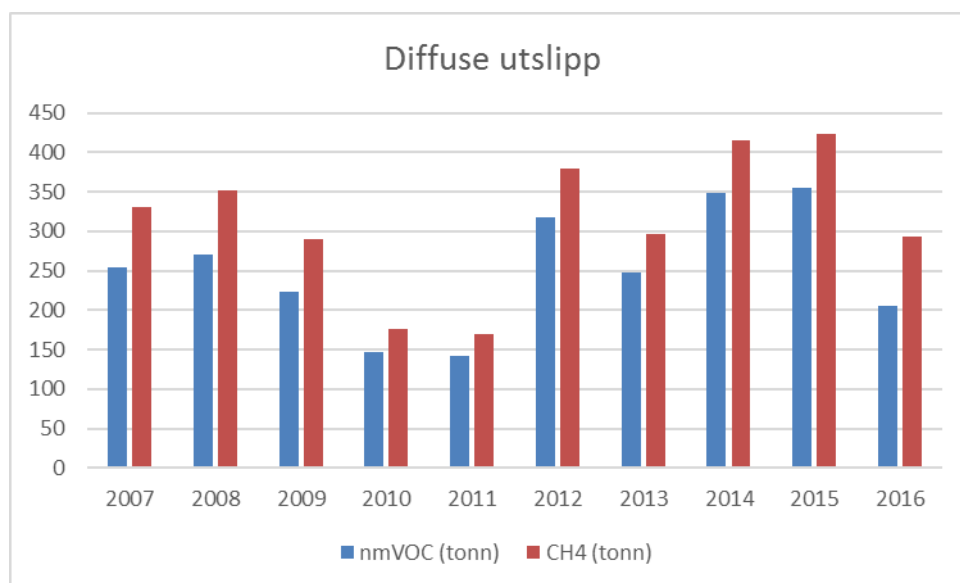
Siden de nye beregningsmetodene for metan og nmVOC utslipp representerer en betydelig endring i måten utslipp beregnes på, både med tanke på kilder og kvantifikasjon, er det utfordrende å sammenligne rapporterte utslipp fra 2015 og 2016. Utslippet rapportert for 2016 ses derfor som en ny baseline for metan og nmVOC fra

diffuse kilder. Den nye baselinen vil bli videre forsterket fra 2017, da vi sitter med erfaringene fra førstegangsrapporteringen i 2016 og har de nye metodene som formelle krav.

Utslipp fra bore- og brønnoperasjoner for 2016 er rapportert pr ferdig boret og komplettert brønnbane. Rapportering skjer det året brønn ferdigstilles og overleveres drift.

Figur 7.3 viser diffuse utslipp de siste 10 årene.

Tabell 7.5: Diffuse utslipp og kaldventilering		
Innretning	Utslipp CH4 [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]
KRISTIN	292,60	204,70
SUM	292,60	204,70



Figur 7.3: Historisk utvikling av diffuse utslipp på Kristinfeltet

7.7 Bruk av gassporstoffer

Det har ikke vært benyttet gassporstoff på feltet i rapporteringsåret.

8 Utsiktede utslipp

Det har vært to utsiktede utslipp av kjemikalier og ett utslipp til luft i 2016. Det er færre enn i 2015. Totalt volum som har gått til sjø er redusert fra 7,8 m³ i 2015 til 2,6 m³ i 2016. Utslippene med tiltak som er iverksatt er beskrevet i tabell 8.4. Hendelser på fartøy som ikke omfattes av petroleumsregelverket er ikke med i oversikten.

8.1 Utviklede utslipp av olje

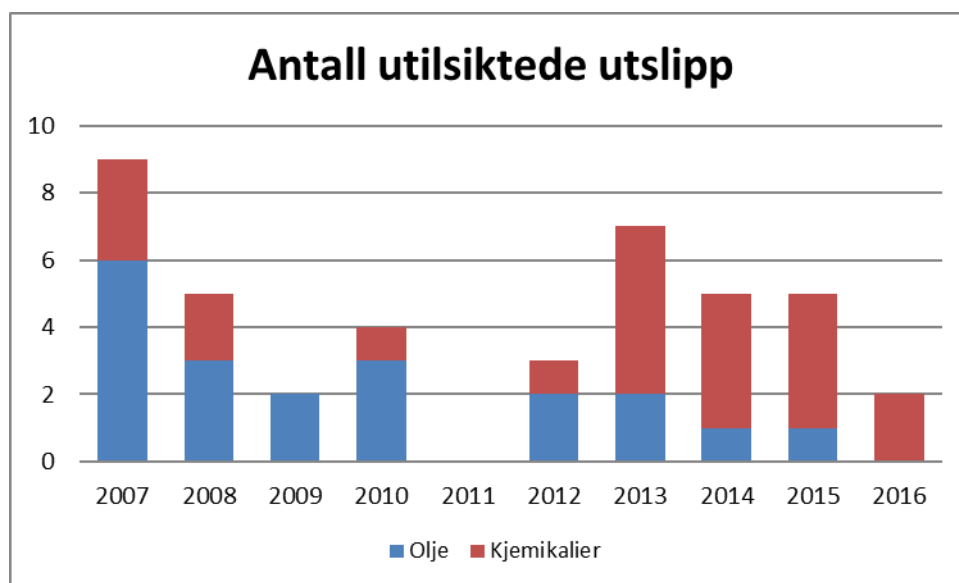
Det har ikke vært utviklede utslipp av olje i rapporteringsåret. Utviklede utslipp av kjemikalier i lukkede system, inkludert hydraulikkoljer, rapporteres som kjemikalieutslipp under kapittel 8.2.

8.2 Utviklede utslipp av kjemikalier

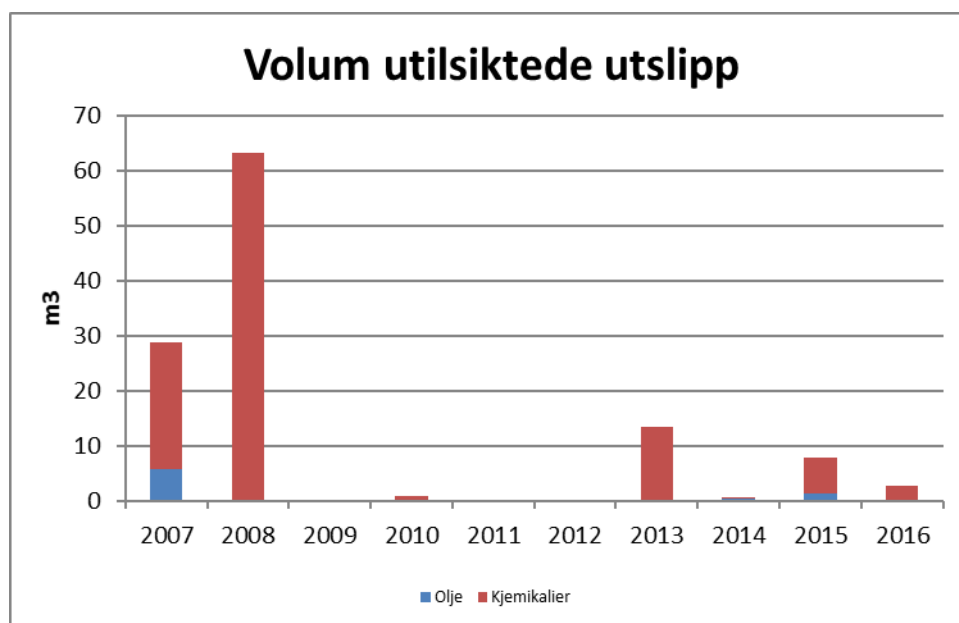
Utviklede utslipp av kjemikalier i lukkede system, inkludert hydraulikkoljer, rapporteres som kjemikalieutslipp iht. endret regelverk gjeldende fra og med 1.1.2014.

Tabell 8.2: Oversikt over utviklede utslipp av kjemikalier

Kategori	Antall: < 0,05 m3	Antall: 0,05 - 1 m3	Antall: > 1 m3	Antall: Totalt antall	Volum [m3]: < 0,05 m3	Volum [m3]: 0,05 - 1 m3	Volum [m3]: > 1 m3	Volum [m3]: Totalt volum
Kjemikalier	1		1	2	0,0021		2,6000	2,6021
Sum	1		1	2	0,0021		2,6000	2,6021



Figur 8.1 Historisk oversikt over antall utviklede utslipp


Figur 8.2 Historisk oversikt over volum for utilsiktede utslipp

Tabell 8.3: Utilsiktede utslipp av stoff 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	Svart	
Additivpakker som er unntatt krav om testing og ikke er testet	0.1	Svart	
Stoff som er antatt å være eller er arvestoffskadelige eller reproduksjonsskadelige	1.1	Svart	
Stoff på prioritetslisten eller på OSPARS prioritetsliste	2	Svart	
Stoff på REACH kandidatliste	2.1	Svart	
Bionedbrytbarhet < 20% og log Pow >= 5	3	Svart	0,0019
Bionedbrytbarhet < 20% og giftighet EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	4	Svart	
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, log Pow >= 3, EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	6	Rød	
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød	
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød	
Andre Kjemikalier	100	Gul	
Gul underkategori 1 – Forventes å biodegradere fullstendig	101	Gul	2,9198

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			2,9217

Tabell 8.3b: Beskrivelse av utslipp og tiltak etter utslipp i 2016 på Kristinfeltet.

Mengde	Dato	Synerginnr	Driftssted	Volum/type	Kort beskrivelse av hendelse	Kort beskrivelse av tiltak	Status tiltak
Oljer							
< 0,05 m ³		1482413	Scarabeo 5	2,1 l hydraulikk-olje uten HOCNF	Utslipp av hydraulikkolje fra Wellhead cutting tool	Wellhead cutting tool ble umiddelbart stoppet slik at utslippet stoppet	Utført
Kjemikalier							
> 1 m ³	31.08.2016	1483534	Kristin	2600 l TEG	Lekkasje under nedfylling til tank pga stengt vent.	Ta med nedfyllingsstuss i V&B-pakke..	Utført

8.3 Utilsiktede utslipp til luft

Det har vært ett utilsiktet utslipp av HC-gass til luft i 2016. Mengde vises i tabell 8.4.

Tabell 8.4: Oversikt over utilsiktede utslipp til luft		
Type gass	Antall hendelser	Mengder [kg]
HC	1	62
Sum	1	62

9 Avfall

Alt næringsavfall og farlig avfall bortsett fra fraksjonene som defineres som farlig avfall fra bore- og brønnaktiviteter, er i 2016 håndtert av avfallskontraktørene SAR, Norsk Gjenvinning, Wergeland-Halsvik og Franzefoss. Fra og med 1. april 2016 var SAR eneste avfallskontraktør med unntak for radioaktivt avfall som ble håndtert av Wergeland-Halsvik. Kaks, brukt oljeholdig borevæske og oljeholdig slop fra boresystem håndteres i dag av Halliburton, SAR, Franzefoss og Wergeland-Halsvik.

Avfallskontraktørene sørger for en optimal håndtering og sluttbehandling av avfallet i henhold til kontraktene. Alle aktuelle nedstrømsløsninger som velges skal godkjennes av Statoil. Avfallskontraktørene lager også et miljøregnskap for sine valgte nedstrøms-løsninger. Hovedfokus for valgte nedstrømsløsninger vil være å sikre en miljømessig sikker håndtering og høyest mulig gjenvinningsgrad for avfallet. Alt avfall kildesorteres offshore i henhold til Norsk Olje & gass sine anbefalte avfallskategorier.

Statoil arbeider kontinuerlig med å forbedre deklarerer av avfall som foretas offshore. Fra og med 1. mai 2016 gikk Statoil over til elektronisk deklarerer av farlig avfall. Erfaringer fra det nye systemet viser at utfordringer som feil bruk av organisasjonsnummer og avfallskoder i deklarasjonsskjema i hovedsak er ryddet opp i. Det gjenstår noen utfordringer med hensyn på utfylling av mottaker som må følges opp i 2017.

Avfall som kommer til land og ikke tilfredsstillende sorteringskategoriene vil bli avvikshåndtert og ettersortert på land. Avfallskontraktørene benyttes også som rådgivere i tilrettelegging av avfallssystemer ute på plattformene. Det er en hovedmålsetning at mengde avfall som går til sluttdeponi skal reduseres. Dette skal i størst mulig grad oppnås gjennom optimalisering av materialbruk, gjenbruk, gjenvinning eller alternativ bruk av væsker og materialer innenfor en forsvarlig ramme av helse, miljø og sikkerhet, samt kvalitet.

Det er inngått egne avtaler for behandling av boreavfall (borekaks/borevæske, oljeholdig boreslop og tankvask) med borevæsketraktører og spesialfirma for håndtering av boreavfall. Det er utviklet et kompensasjonsformat som skal stimulere til gjenbruk av de brukte borevæskene. Væske/slop som ikke kan gjenbrukes sendes videre til godkjente avfallsbehandlingsanlegg. Oljeholdig slop og slam/sedimenter fra prosessområdet og oljeholdig vann med lavt flammepunkt blir behandlet av våre vanlige avfallskontraktører.

Det gjøres oppmerksom på at det ikke nødvendigvis er overensstemmelse mellom generert mengde boreavfall i kapittel 2 og kapittel 9, selv om avfallet stammer fra identiske boreoperasjoner. Det er tre grunner til dette:

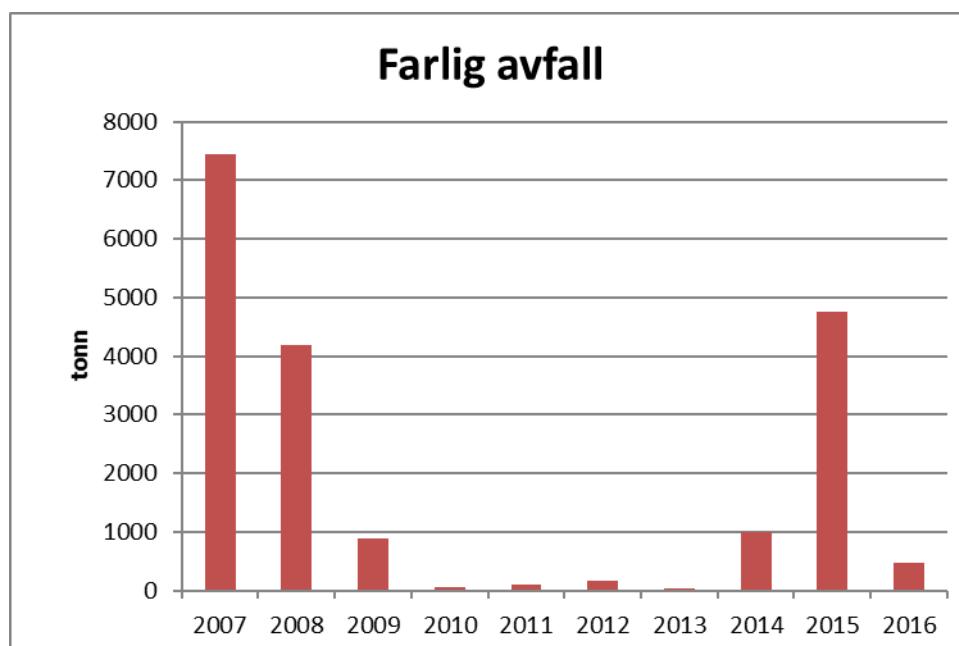
- Etterslep i registrering og rapportering. Generert avfall et år kan sluttbehandles i avfallsmottak påfølgende år.
- Datagrunnlaget i kapittel 2 er estimerte verdier fra offshore boreoperasjoner, mens i kapittel 9 baseres mengdene på faktisk innveing.
- Avfallet fraktes til land. Den faktiske mengden avfall kan endres noe som følge av avrenning og fuktinnhold (regn, sjøsprøyt), ettersom mye av avfallet lagres ute.

9.1 Farlig avfall

Mengden er betydelig lavere enn i 2015. Endringene skyldes at det har vært lite boreaktivitet på feltet i 2016.

Tabell 9.1: Farlig avfall				
Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoff nr.	Tatt til land [tonn]
Annet avfall	Fiberfrax waste	17 06 03	7091	1,30
Batterier	Blyakkumulatorer, ("bilbatterier")	16 06 01	7092	0,03
Batterier	Ikke sorterte småbatterier	20 01 33	7093	0,01
Batterier	Oppladbare lithium	16 06 05	7094	0,02

Blåsesand	Forurensset blåsesand	12 01 16	7096	1,78
Borerelatert avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	13 08 02	7031	185,02
Brønnrelatert avfall	Avfall fra brønnoperasjoner (som brønnopprensning, stimulering) som ikke er forurensset med råolje/k	16 50 73	7031	224,00
Kjemikalier	Basisk avfall, uorganisk	16 05 07	7132	0,42
Kjemikalier	Kjemikalierester, uorganiske, flytende	16 05 07	7097	4,95
Kjemikalier	Laboratoriekjemikalier og blandinger herfra (med halogen)	16 05 06	7151	0,24
Kjemikalier	Rester av AFFF, slukkemidler med halogen	16 05 08	7151	0,29
Kjemikalier	Spilloil-packing w/rests	15 01 10	7012	0,27
Kjemikalier	Surt avfall, uorganisk (eks. blandinger av uorg.syrer)	16 05 07	7131	0,05
Lysstoffrør	Lysstoffrør, UV-lamper, sparepærer	20 01 21	7086	0,12
Løsemidler	Glycol containing waste	16 05 08	7042	0,33
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen (eks. blanding med organiske løsemidler)	14 06 03	7042	6,59
Maling, alle typer	Fast ikke-herdet malingsavfall (inkludert fugemasse, løsemiddelholdige filler)	08 01 17	7051	0,38
Maling, alle typer	Flytende malingsavfall	08 01 11	7051	1,73
Oljeholdig avfall	Annet oljeholdig vann fra motorrom og vedlikeholds-/prosess system	16 10 01	7030	22,95
Oljeholdig avfall	Oljefilter m/metall	15 02 02	7024	3,20
Oljeholdig avfall	Oljeforurensset masse - blanding av filler, oljefilter uten metall og filterduk fra renseenhet o.l.	15 02 02	7022	13,66
Oljeholdig avfall	Smørefett, grease (dope)	12 01 12	7021	0,65
Oljeholdig avfall	Spillolje, div. blanding	13 08 99	7012	2,58
Prosessrelatert avfall	Kvikksølvholdig slam	13 05 02	7081	0,00
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,24
Tankvask-avfall	Avfall fra tankvask, oljeholdig emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	0,18
Tankvask-avfall	Avfall rengj. tanker som er forurensset med råolje/kondensat	16 07 08	7025	4,90
Sum				475,89



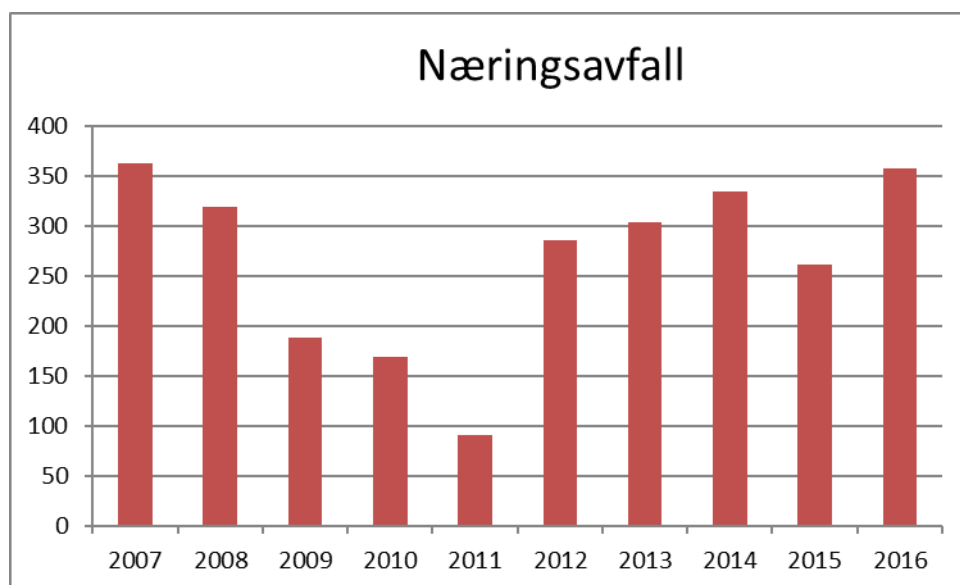
Figur 9.1: Historisk oversikt over farlig avfall

9.2 Næringsavfall

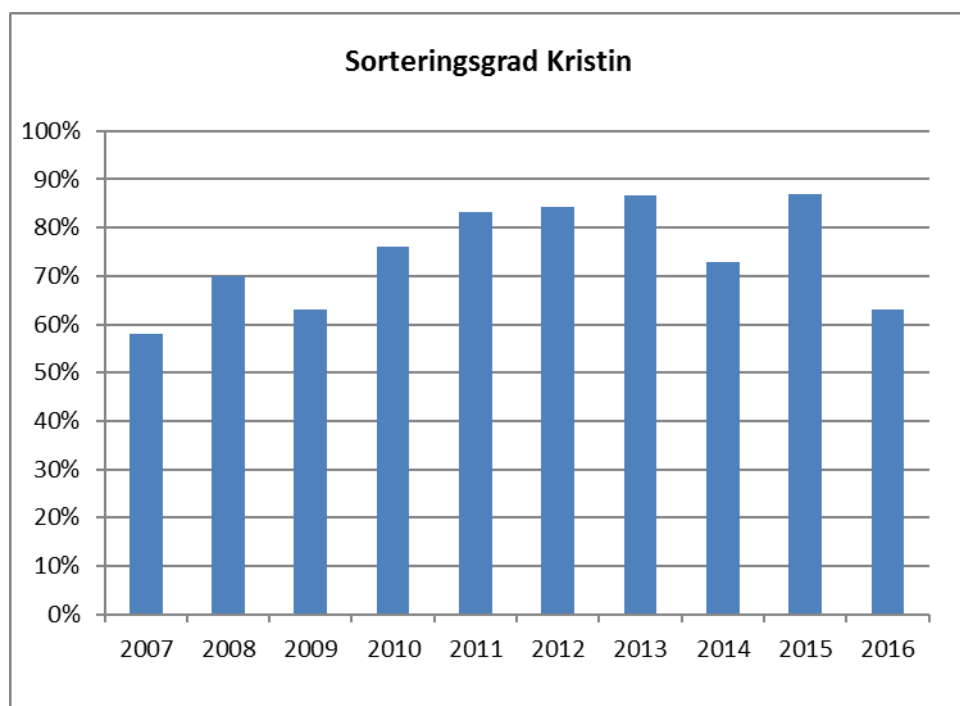
Mengden kildesortert næringsavfall er høyere enn i 2015. Økningen i mengde er størst i kategoriene metall og restavfall.

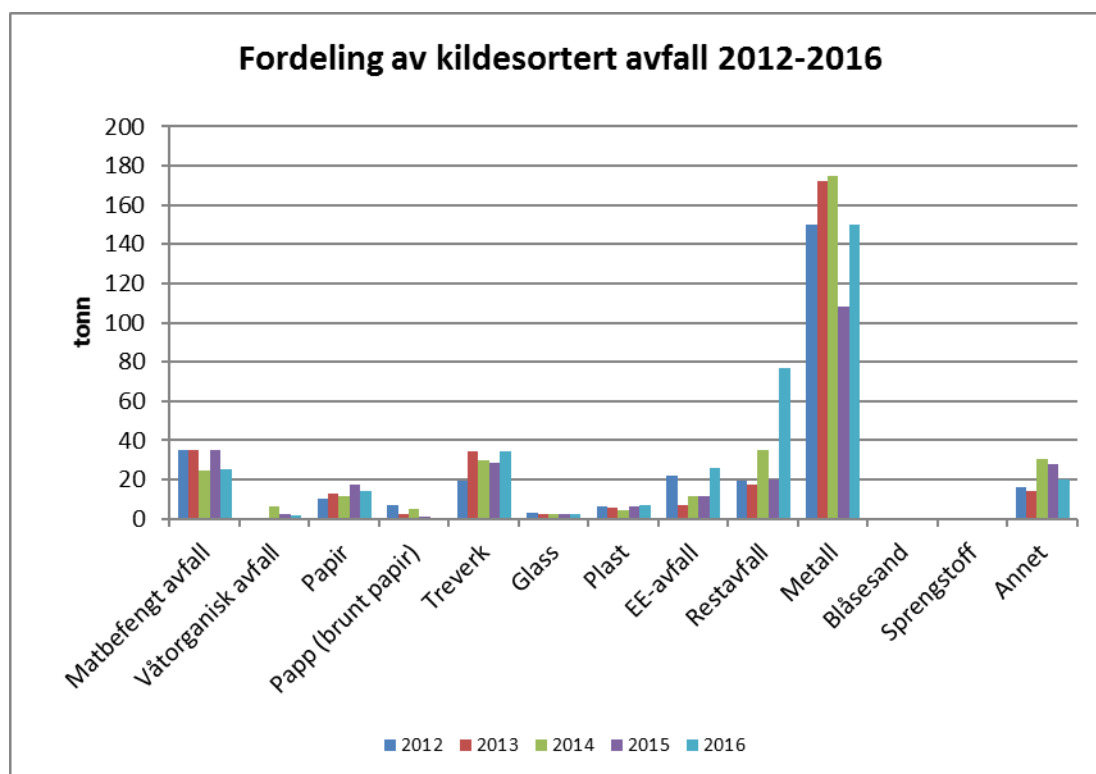
Tabell 9.2: Kildesortert vanlig avfall	
Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	25,17
Våtorganisk avfall	1,58
Papir	14,20
Papp (brunt papir)	
Treverk	34,59
Glass	2,27
Plast	6,60
EE-avfall	25,90
Restavfall	76,55
Metall	150,28
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	20,27
Sum	357,41

Figur 9.2 gir en historisk oversikt over mengde næringsavfall fra feltet.


Figur 9.2: Historisk oversikt over næringsavfall

Restavfallet utgjorde i 2016 ca 37 % av total mengde avfall levert (metall unntatt). Dette er høyere enn tidligere år og skyldes først og fremst en opprydding som ble gjort på basen i Kristiansund mot slutten av året. Da ble en del gammelt utstyr som har vært lagret i tilfelle gjenbruk kassert og levert som restavfall og det medførte at den totale restmengdeandelen for året ble høy. Sorteringsgraden på Kristin installasjon var 80,3 % som er litt lavere enn foregående år.


Figur 9.3: Historisk oversikt over sorteringsgrad



Figur 9.4: Sammenlikning av kildesortert avfall 2012-2016

10 Vedlegg

Tabell 10.1a: KRISTIN / 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	163 857,00	0,00	162 938,70	14,30	2,33
Februar	157 148,60	0,00	156 744,90	15,70	2,46
Mars	165 871,20	0,00	165 138,80	14,80	2,44
April	159 451,50	0,00	159 075,20	13,40	2,13
Mai	166 085,00	0,00	165 759,70	12,40	2,06
Juni	169 541,30	0,00	169 248,00	8,30	1,40
Juli	162 896,20	0,00	162 571,30	6,10	0,99
August	112 074,80	0,00	111 876,20	10,10	1,13
September	28 086,00	0,00	28 065,00	28,00	0,79
Oktober	175 905,80	0,00	175 622,20	8,80	1,55
November	172 381,20	0,00	172 055,50	7,90	1,36
Desember	169 001,30	0,00	168 761,10	7,40	1,25
Sum	1 802 299,90	0,00	1 797 856,60	11,06	19,89

Tabell 10.1b: KRISTIN / 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	320,90	0,00	320,90	19,40	0,01
Februar	262,00	0,00	262,00	29,60	0,01
Mars	398,40	0,00	398,40	10,77	0,00
April	237,20	0,00	237,20	9,30	0,00
Mai	207,00	0,00	207,00	6,59	0,00
Juni	203,00	0,00	203,00	5,45	0,00
Juli	227,00	0,00	227,00	15,00	0,00
August	229,00	0,00	229,00	43,00	0,01
September	56,00	0,00	56,00	62,00	0,00
Oktober	155,00	0,00	155,00	17,00	0,00
November	222,00	0,00	222,00	6,90	0,00
Desember	168,00	0,00	168,00	9,85	0,00
Sum	2 685,50	0,00	2 685,50	16,94	0,05

Tabell 10.1c: KRISTIN / Annet. 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]
Juni	2,40	0,00	2,40	3,40	0,00001
August	40,00	0,00	40,00	8,92	0,00036
Sum	42,40	0,00	42,40	8,61	0,00036

Tabell 10.1d: SCARABEO 5 / 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]
August	204,16	0,00	204,16	1,28	0,00026
Sum	204,16	0,00	204,16	1,28	0,00026

Tabell 10.1e: KRISTIN / Jetting. Månedsoversikt av oljeinnhold.		
Måned	Oljevedheng på sand [g/kg]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	0,8600	0,0000
Februar		0,0008
Mars	4,6000	0,0006
April		0,0002
Mai		0,0000
Juni		0,0003
Juli		0,0001
August	1,2000	0,0009
September	9,4000	0,0002
Oktober		0,0002
November	5,1000	0,0001
Desember		0,0001
Sum		0,0035

Tabell 10.2a: ISLAND WELLSERVER / A - Bore- og brønnkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Starcide	Nei	01 - Biosid	0,10	0,00	0,00	Gul
Barascav L	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,40	0,00	0,00	Grønn
V300 RLWI - Wireline Fluid	Nei	24 - Smøremidler	0,70	0,70	0,00	Gul
MONOETHYLENE GLYCOL (MEG) 100%	Nei	37 - Andre	17,32	17,32	0,00	Grønn
Scaletreat 8057	Nei	38 - Avleiringsoppløser	0,09	0,00	0,00	Gul
Sum			18,61	18,02	0,00	

Tabell 10.2b: KRISTIN P / A - Bore- og brønnkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
SD-4108	Nei	38 - Avleiringsoppløser	4,25	4,25	0,00	Gul
Sum			4,25	4,25	0,00	

Tabell 10.2c: KRISTIN S / A - Bore- og brønnkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
SCALETREAT 8199C	Nei	03 - Avleiringshemmer	51,65	51,65	0,00	Gul
Sodium Chloride Brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	834,28	834,28	0,00	Grønn
SD-4108	Nei	38 - Avleiringsoppløser	9,57	9,57	0,00	Gul
Sum			895,49	895,49	0,00	

Tabell 10.2d: SCARABEO 5 / A - Bore- og brønnkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Starcide	Ja	01 - Biosid	0,35	0,00	0,00	Gul
D-AIR 1100L NS	Nei	04 - Skumdemper	0,05	0,00	0,00	Gul
MONOETHYLENE GLYCOL (MEG) 100%	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0,56	0,56	0,00	Grønn
Pelagic 50 BOP Fluid Concentrate	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0,66	0,66	0,00	Gul
Soda ash	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,14	0,03	0,00	Grønn
Sourscav	Ja	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,70	0,00	0,00	Gul
Barite	Ja	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	5,00	0,00	0,00	Grønn
Barite	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	93,24	21,06	0,00	Grønn
KCl Potassium Chloride	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	10,17	2,30	0,00	Grønn
Dextrid E	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	0,59	0,13	0,00	Grønn
Poly Anionic Cellulose (uLV)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	0,74	0,17	0,00	Grønn
Barazan	Ja	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,08	0,00	0,00	Grønn
Barazan	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,25	0,06	0,00	Grønn
Bentonite	Ja	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	5,00	0,00	0,00	Grønn
GEM GP - UTG	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	2,20	0,50	0,00	Gul
JET-LUBE® NCS-30ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,02	0,002	0,00	Gul
Cement Class G with EZ-Flo II	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	36,00	0,00	0,00	Grønn
CFR-8L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,38	0,00	0,00	Gul
Sugar powder	Ja	25 - Sementeringskjemikalier	0,03	0,00	0,00	Grønn
RenaClean B	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,01	0,01	0,00	Gul
Sourscav	Nei	33 - H2S-fjerner	0,06	0,01	0,00	Gul
Sum			156,22	25,48	0,00	

Tabell 10.2e: SEVEN VIKING / A - Bore- og brønnekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Castrol Transaqua HT2-N	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0,04	0,04	0,00	Gul
SEALMAKER	Nei	37 - Andre	0,01	0,00	0,00	Grønn
Sum			0,05	0,04	0,00	

Tabell 10.2f: KRISTIN / B - Produksjonskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
SCALETREAT 8217	Nei	03 - Avleiringshemmer	19,73	16,41	0,00	Gul
MEG	Nei	07 - Hydrathemmer	879,12	876,93	0,00	Grønn
PHASETREAT 6797	Nei	15 - Emulsjonsbryter	31,24	4,38	0,00	Gul
Sum			930,08	897,72	0,00	

Tabell 10.2g: KRISTIN / E - Gassbehandlingskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Triethylene Glycol (TEG)	Nei	08 - Gasstørkekjemikalier	125,10	62,55	0,00	Gul
Sum			125,10	62,55	0,00	

Tabell 10.2h: ISLAND WELLSERVER / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Castrol Transaqua HT2-N	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0,21	0,21	0,00	Gul
OCEANIC HW 443 ND	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0,30	0,30	0,00	Gul
CLEANRIG HP	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,14	0,14	0,00	Gul
Sum			0,65	0,65	0,00	

Tabell 10.2i: KRISTIN / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Triethylene Glycol (TEG)	Nei	09 - Frostvæske	14,60	7,30	0,00	Gul
Castrol Transaqua HT2-N	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	125,19	125,19	0,00	Gul
KIRASOL®-345	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	2,67	0,00	0,00	Gul
RF1	Ja	28 - Brannslukkekjemikalier(AFFF)	2,28	2,28	0,00	Rød
Sum			144,74	134,77	0,00	

Tabell 10.3a: KRISTIN / BTEX. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Benzen	M-047	GC/FID Headspace	0,0100	15,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	26 967,85
Etylbenzen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	0,5183	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	931,89
Toluen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	8,9333	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	16 060,85
Xylen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	2,1683	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	3 898,35

Tabell 10.3b: KRISTIN / Fenoler. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
C1-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	4,9333	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	8 869,43
C2-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	1,0333	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	1 857,79
C3-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,1650	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	296,65
C4-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0225	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	40,45
C5-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0051	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	9,08
C6-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0002	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,28
C7-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0003	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,46
C8-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,04
C9-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,04
Fenol	M-038	GC/MS	0,0034	8,1333	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	14 622,57

Tabell 10.3c: KRISTIN / Olje i vann. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Olje i vann (Installasjon)	Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	GC/FID & IR-FLON	0,4000	7,1833	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	12 914,60

Tabell 10.3d: KRISTIN / Organiske syrer. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Butansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	1,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	1 797,86
Eddiksyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	80,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	143 828,53
Maursyre	K-160	Isotacoforese	2,0000	1,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	1 797,86
Pentansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	1,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	1 797,86
Propionsyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	7,1333	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	12 824,71

Tabell 10.3e: KRISTIN / 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	GC/MS	0,0000	0,0006	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	1,15
Acenaftylen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0005	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,90
Antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0002	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,30
Benzo(a)antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,06
Benzo(a)pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,02
Benzo(b)fluoranten	M-036	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,15
Benzo(g,h,i)perylene	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,04
Benzo(k)fluoranten	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,01
C1-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0081	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	14,47
C1-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0049	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	8,78
C1-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,1150	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	206,75
C2-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0097	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	17,35
C2-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0078	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	14,08
C2-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0457	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	82,10
C3-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0035	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	6,26
C3-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0055	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	9,83
C3-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0257	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	46,14
Dibenz(a,h)antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,01
Dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0039	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	6,98
Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0076	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	13,60
Fluoranten	M-036	GC/MS	0,0000	0,0002	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,31
Fluoren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0100	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	17,95
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,03
Krysen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0004	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,73
Naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,2500	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	449,46
Pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0002	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,34

Tabell 10.3f: KRISTIN / 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	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0002	0,0010	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	1,85
Barium	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0378	813,3333	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	1 462 256,70
Bly	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0000	0,0054	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	9,62
Jern	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0470	15,5000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	27 866,78
Kadmium	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,19
Kobber	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0001	0,0003	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,60
Krom	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0002	0,0010	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	1,76

Kvikksølv	EPA 200.7/200.8	Atomfluorescens	0,0000	0,0004	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,70
Nikkel	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0004	0,0015	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	2,73
Zink	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0009	0,0337	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	60,53

Tabell 10.4: Risikovurderinger og teknologivurderinger for produsert vann

Innretning	Hovedprodukt	Kjemisk analyse	WET-testing	WET-vurdering	Stoffbasert risikovurdering	Stoff som gir største bidrag til risiko	Teknologi-vurdering	EIF	BAT/BEP-vurdering gjennomført	Tiltak implementert	Kommentar
KRISTIN	Gass	JA	NEI	NEI	JA	BTEX	NEI	11	JA		EIF-beregning basert på 2015-tall.