

Kristin Årsrapport 2019

AU-KRI-00084

Tittel: <p style="text-align: center;">Kristin Årsrapport 2019</p>		
Dokumentnr.: AU-KRI-00084	Kontrakt:	Prosjekt:

Gradering: Open	Distribusjon:
Utløpsdato:	Status: Final

Utgivelsesdato: 15.3.2020	Rev. nr.:	Eksemplar nr.:
-------------------------------------	-----------	----------------

Forfatter(e)/Kilde(r): Knut Erik Fygle og Renate Aassved	
Omhandler (fagområde/emneord):	
Merknader:	
Trer i kraft: 2020-03-15	Oppdatering:
Ansvarlig for utgivelse:	Myndighet til å godkjenne fravik:

Utarbeidet (organisasjonsenhet/ navn): DPN SSU SUS ENV – Knut Erik Fygle DPN SSU SUS ENV – Renate Aassved	Dato/Signatur: 11/3-20 Knut Erik Fygle
Ansvarlig (organisasjonsenhet/ navn): DPN SSU SUS ENV – Knut Erik Fygle DPN SSU SUS ENV – Renate Aassved	Dato/Signatur: 11/3-20 Knut Erik Fygle
Anbefalt (organisasjonsenhet/ navn): DPN ON KHN KRI – Terje Moum	Dato/Signatur: 11/3-20 Terje Moum
Godkjent (organisasjonsenhet/ navn): DPN ON KHN – Erling Meyer	Dato/Signatur:

Innhold

1	Feltets status	5
1.1	Oppfølging av utslippstillatelser	6
1.2	Overskridelser av utslippstillatelsen / avvik.....	6
1.3	Produksjon	7
1.4	Status nullutslippsarbeidet	8
1.4.1	EIF (Environmental Impact Factor)	8
1.4.2	Teknologi- og kost nytte vurdering for håndtering av produsert vann.....	9
1.4.3	Energieffektivisering.....	9
1.4.4	Øvrige nullutslippstiltak	10
1.5	Kjemikalier prioritert for substitusjon	10
2	Utslipp fra boring og LWI aktivitet	12
3	Utslipp av oljeholdig vann inkludert løste komponenter og tungmetaller	13
3.1	Utslipp av oljeholdig vann	13
3.2	Utslipp av organiske forbindelser og tungmetaller	16
4	Bruk og utslipp av kjemikalier	21
4.1	Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier	21
4.2	Beredskapskjemikalier – brannskum	24
5	Evaluering av kjemikalier	25
5.1	Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier	25
5.2	Substitusjon av kjemikalier.....	27
5.3	Usikkerhet i kjemikalierrapportering	27
5.4	Bore- og brønnkjemikalier.....	27
5.5	Produksjons- og hjelpekjemikalier	27
5.6	Kjemikalier i lukkede systemer.....	27
5.7	Rørledningskjemikalier.....	27
5.8	Sporstoff.....	28
5.9	Biocider	28
5.10	Bruk og utslipp av oljer fra neddykkede sjøvannspumper	28
5.11	Forbruk og utslipp av beredskapskjemikalier etter kategori.....	28
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
7	Utslipp til luft	30
7.1	Generelt	30
7.2	Forbrenningsprosesser	30
7.3	Utslippsfaktorer	33
7.4	Usikkerhet i rapportering av utslipp til luft fra forbrenningsprosesser	33

7.5	Usikkerhet dieselmålinger mobile rigger	33
7.6	Utslipp ved lagring og lasting av olje.....	33
7.7	Direkte utslipp av metan og nmVOC.....	33
7.8	Bruk av gassporstoffer	34
8	Utsiktede utslipp	35
8.1	Utsiktede utslipp av olje.....	35
8.2	Utsiktede utslipp av kjemikalier	35
8.3	Utsiktede utslipp til luft.....	36
9	Avfall	37
9.1	Farlig avfall.....	37
9.2	Næringsavfall.....	38
10	Vedlegg	41

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 2019.

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
- Utslipp til sjø og luft knyttet til prosessering av olje og gass fra Mariafeltet (Wintershall)
- Island Wellserver (LWI-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 PL134D, 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 PL134D 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. november 2005. Ved årsskiftet var det sju brønner i produksjon på Kristin. Produksjonsperioden er forventet å vare til og med 2034. Figur 2.1 gir en oversikt over Kristinfeltet. Feltet er bygget ut med undervannsproduksjonsanlegg med brønnstrømsoverføring til en halvt nedsenkbar produksjonsplattform (Kristin 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, og i desember 2017 startet produksjonen fra de første brønnene på Mariafeltet. Ved årsskiftet ble det produsert fra 9 brønner på Tyrihansfeltet og 5 brønner på Mariafeltet.

Kristin har hatt lavtrykkproduksjon siden i midten av juli 2014.

I løpet av 2019 er det gjennomført lette brønnintervensjoner på brønnene 6406/2-R-3H og 6406/2-S-2H med intervensjonsfartøyet Island Wellserver. Tyrihans brønn 6407/1-A-2 BH ble i april 2019 rensket opp mot Kristin plattform. IMR-fartøyet Normand Ocean har utført en sealmakerjobb (tetting av hydraulikkvæskelekkasje) på brønn S-4H.

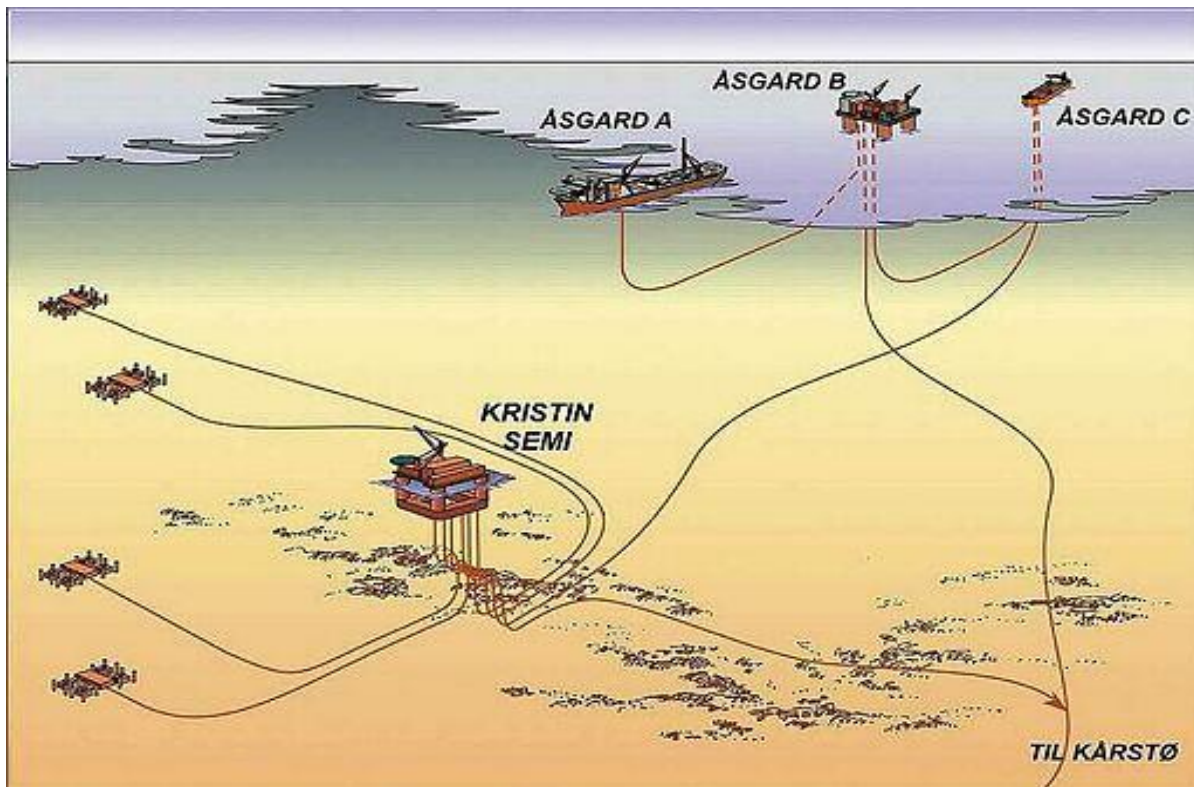
Det er ikke gjennomført brønnopprensning/testing fra flyttbar installasjon i 2019.

Det har ikke vært miljøverifikasjon av Kristin eller eksternt tilsyn fra Miljødirektoratet i 2019.

Det gjennomføres beredskapsøvelser ombord på Kristin hver 14. dag. Relevante tema for utslippskontroll har i 2019 vært olje- og gasslekkasje, fare for kollisjon, fallende last, brann/eksplosjon, ekstreme værforhold og radioaktiv kilde ute av kontroll. I tillegg er det gjennomført planlagt testing av brannvannanlegg. Feltspesifikt beredskapsfartøy og områdeberedskapsfartøy øver jevnlig på oljevernberedskap.

Saksbehandlere er: Knut Erik Fygle, drift og Renate Aassved, boring og brønn.

Henvendelser vedr årsrapporten merkes med referanse AU-KRI-00084 og sendes til Equinors myndighetskontakt for drift nord: hnom@Equinor.com



Figur 1.1: Kristinfeltet

1.1 Oppfølging av utslippstillatelser

Oppdateringer og endringer i Kristins utslippstillatelser i 2019 omfatter:

- Oppdatering av Tillatelse etter forurensingsloven til boring og produksjon

Tabell 1.0 Gjeldende tillatelser

Tillatelser	Dato	Referanse
Tillatelse etter forurensningsloven til boring og produksjon på Kristin og Tyrihans	22.08.2019	2013/564
	Opprinnelig tillatelse gitt 30.06.2005	
Kristinfeltet - Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser	05.12.2017	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

Det har ikke vært overskridelser av utslippstillatelsen på Kristinfeltet i rapporteringsåret, men det har vært en hendelse på Tyrihansfeltet som er omtalt i Tyrihans årsrapport.

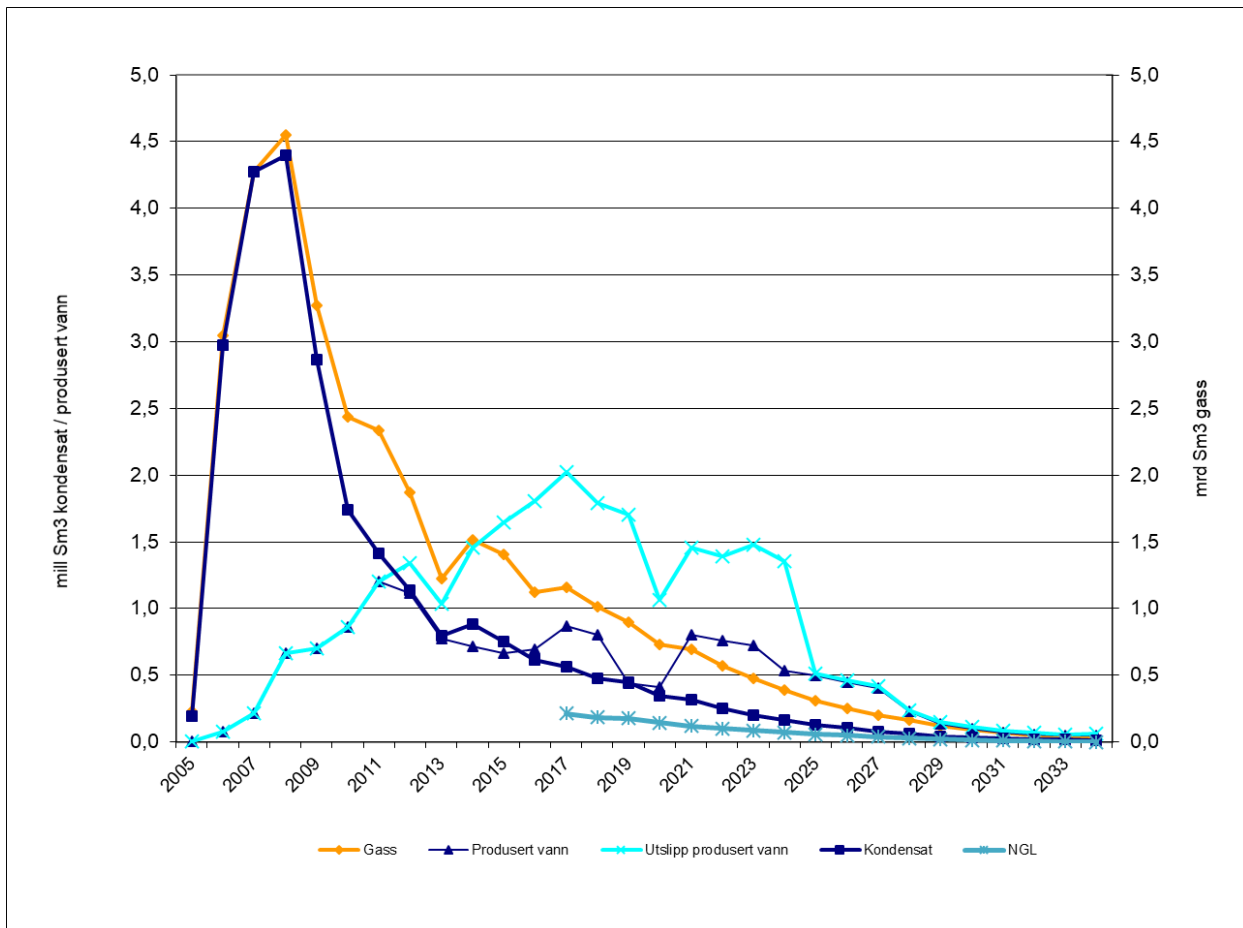
Det har vært et meldepliktig utilsiktet utslipp i 2019. Det er utslipp av 11 kg F-gass. Utslipet ble meldt til Ptil.

1.3 Produksjon

Det har vært normal drift på Kristinfeltet i hele 2019. 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 Equinor til Oljedirektoratet.

Tabell 1.2: Status forbruk					
Måned	Injisert gass [Sm3]	Injisert vann [Sm3]	Brutto faklet gass [Sm3]	Brutto brenngass [Sm3]	Diesel [l]
Januar			429	11 654 340	0
Februar			52 788	9 894 291	0
Mars			6 062	11 114 012	0
April			11 536	10 862 848	0
Mai			14 412	11 418 932	0
Juni			167 845	10 590 488	30 000
Juli			12 559	11 289 923	0
August			10 564	11 339 270	0
September			176 445	10 413 342	0
Oktober			1 719	11 304 567	0
November			10 476	10 619 187	0
Desember			2 257	11 174 896	96 300
Sum			467 092	131 676 096	126 300

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		41 022	193 256		416 874 715	58 949 449	156 296	22 911
Februar		35 165	111 517		361 300 755	64 671 244	133 541	22 816
Mars		39 718	128 255		407 692 450	70 885 933	150 638	27 328
April		38 338	121 478		392 052 376	68 610 570	145 368	24 088
Mai		39 426	184 286		407 770 850	69 157 188	146 343	29 303
Juni		36 488	179 449		356 932 681	63 709 300	132 709	27 133
Juli		34 361	159 584		396 142 252	61 634 156	145 273	25 449
August		38 729	111 231		396 758 874	70 212 041	148 504	24 742
September		35 745	98 170		351 680 335	66 651 671	128 593	21 577
Oktober		38 153	166 697		381 389 936	72 655 410	139 511	28 595
November		34 671	162 407		360 196 718	65 618 605	133 255	27 312
Desember		36 090	191 569		388 580 730	65 413 615	141 664	29 908
Sum		447 906	1 807 899		4 617 372 672	798 169 182	1 701 695	311 162



Figur 1.3: Reell produksjon 2005- 2019 og produksjonsprognoser mot 2034 (ODs ressursklasse 1). Utslipp av produsertvann inkluderer vann fra Tyrihans og Maria og er derfor større enn mengden produsertvann fra Kristinfeltet.

1.4 Status nullutslippsarbeidet

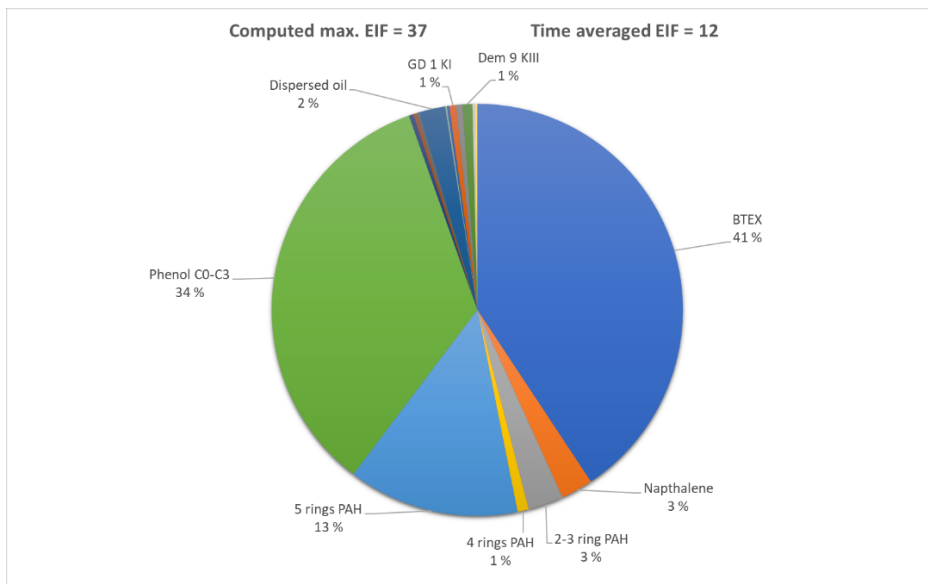
1.4.1 EIF (Environmental Impact Factor)

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. 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. I henhold til OSPAR sin retningslinje gjeldende fra 2014 benyttes tidsintegret EIF. For å følge historisk utvikling og trender rapporteres også maksimum EIF.

Tabell 1.4 EIF informasjon

	2014	2015	2016	2017	2018
EIF, maksimum	35	33	34	53	37
EIF, tidsintegret	9	11	11	23	12

Hovedbidraget til Kristins EIF kommer fra BTEX (41 %) og fenoler C0-C3 (34 %). Dispergert olje bidrar til kun 2 % av den totale EIF. Tilsatte kjemikalier bidrar med ca 2 % av EIF. Årsaken til reduksjonen i EIF fra 2017 er redusert vannrate og redusert BTEX-konsentrasjon. Se også kommentar om BTEX for 2019 i kap. 3.2.



Figur 1.4: Bidrag til EIF for Kristin produsertvann i 2018

Forventet utvikling av EIF

Reduksjonen i EIF fra 2017 til 2018 er i tråd med forventningene. I de kommende årene skal vannproduksjonen fra Kristin- og Tyrihansfeltene ifølge prognosene være avtagende, mens det kan tyde på at et vanngjennombrudd på Maria kan komme tidligere enn først antatt. I sum forventes det at EIF vil ligge rundt 10 eller lavere.

1.4.2 Teknologi- og kost nytte vurdering for håndtering av produsert vann

Det er gjennomført en teknologi- og kost nytte vurdering av produsertvannanlegget til Kristin. Resultatet finnes i en egen rapport som sendes til Miljødirektoratet innen fristen 15. mars.

1.4.3 Energieffektivisering

Equinor jobber kontinuerlig med å øke energieffektiviteten og redusere CO2 utslipp fra våre operasjoner på norsk sokkel. En oversikt over energieffektiviseringstiltak som er gjennomført på Kristinfeltet i løpet av rapporteringsåret er gitt i tabell 1.5.

Tabell 1.5: Oversikt over energieffektiviseringstiltak gjennomført på feltet i rapporteringsåret

År	Felt	Innretning	Type tiltak	Beskrivelse av tiltak	Permanent eller midlertidig tiltak	CO2 reduksjon (tonn/år)
2019	Kristin	Kristin	5. Pumper	Stanse kondesateksportpumper. Kjører enten kun på en pumpe eller boosterpumpe alene	Permanent	500

2019	Kristin	Kristin	5. Pumper	Stanset en kjølemedium pumpe, kjører nå kun på en pumpe.	Permanent	2500
2019	Kristin	Kristin	7. Fakling	Man trener nå i simulator på energioptimal drift, f.eks på opp- og nedkjøring av anlegg. Dette kombinert med økt fokus i kontrollrom har gitt gode resultater med redusert fakling.	Permanent	2179
2019	Kristin	Kristin	99. Annet	Innslagspunkt for DEH er satt ned en grad, og man bruker oftere muligheten til å slå av DEH, f.eks når brønn P1 "booster" ca hver 3 uke.	Permanent	1180
2019	Kristin	Kristin	99. Annet	Opprensing av Tyrihans A-2 mot Kristin Semi istedenfor mot rigg. Regner 8 riggdøgn a 140 tonn CO2 pr brønn, i gjennomsnitt 1,5 brønn pr år.	Permanent	1680

1.4.4 Øvrige nullutslippstiltak

Oljekonsentrasjonen i produsert vann har hatt høyt fokus de senere årene. Resultatet på 8,5 mg/l i 2019 er litt lavere enn i 2018, og pga lavere vannproduksjon er oljeutslippet redusert med ca 1,5 tonn. Med unntak av sporstoff brukes det ikke røde eller svarte kjemikalier som går til utslipp. Antall brønnbehandlinger er redusert og medfører reduserte utslipp av gule Y2-kjemikalier.

Tabell 1.6: Gjennomførte tiltak 2019

Tiltak	Status/Plan for gjennomføring	Status 31.12.2019
Økt fokus på utslippstall (oljekonsentrasjon)	Tas opp i morgenmøter, spesiell oppfølging ved forhøyede tall. Kontinuerlig prosess. Daglig loggføring med kommentarer. Kalibrering av online olje i vannmåler mot labanalyse for bedre oppfølging og verifisering av døgnresultat	Lave og stabile OiV tall

For andre tiltak vises det til tidligere årsrapporter.

1.5 Kjemikalier prioritert for substitusjon

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. Substitusjon omtales nærmere i kapittel 5.2.

Romslige substitusjonsfrister

Vi viser til Miljødirektoratets kommentar til årsrapporten for 2018 for enkelte felt der det stilles spørsmål ved «romslige» tidsfrister for substitusjon for enkelte kjemikalier. Kjemikalier som brukes i helt lukkede systemer følger bransjestandard og blir ikke substituert. Dette er produkter som treffes av miljøkravene på anlegg der årlig forbruk er større enn 3000 kg. Eksempelvis motoroljer og turbinoljer blir valgt ut fra tekniske egenskaper. I årsrapportene vil frist for utfasing for slike bruksområder settes til dato for kontraktsutløp for leverandøren. For en del bruksområder med utslipp finnes etter hvert erstatningsprodukt, og da vil innfasing og substitusjon styres av kvalifiseringsprosesser. For borekjemikalier og prosesskjemikalier er det en del røde og Y2 som benyttes. Disse vil være pliktige for substitusjon og det har de vært siden nullutslippsarbeidet startet for 20 år siden. I tilfeller der det ikke finnes miljøvennlige erstatninger, settes frist for bytte til kontraktsutløpet for leverandøren. Dette kan oppfattes som romslige frister, men er valgt så lenge det ikke eksisterer miljøvennlige erstatninger. Leverandørene utfordres i årlige substitusjonsmøter vedrørende utvikling av alternativ og miljøvennlig kjemi for spesifikke applikasjoner. Avleiringer (scale) skyldes kjemiske lover og kan ikke unngås, slik at tungt nedbrytbare avleiringshemmere må påregnes i feltenes levetid. Vi har valgt kontraktsutløp for kjemikalieleverandør som tidsfrist når alternativ kjemi ikke er tilgjengelig for å løse tekniske og operasjonelle utfordringer. I praksis betyr dette at vi ikke kan oppgi realistisk dato for substitusjon.

Parallell bruk av RF1 (rød) og RF1-AG (gul) i 2019:

RF1-AG er en videreutvikling av RF1. Brannskummet er forbedret teknisk mht. viskositet, samt forbedret miljømessig ved at rød komponent er fjernet fra produktet. Produktene er compatible. Substitusjon vil gjennomføres ved etterfylling med RF1-AG for gradvis utfasing av RF1. RF1 inneholder kun en liten andel rødt stoff. Equinors avtale med leverandør er derfor at vi aksepterer leveranser fra restlager av RF1. I 2019 har derfor de fleste av Equinors anlegg mottatt både RF1 og RF1-AG og rapporterer derfor forbruk og utslipp av begge disse.

Tabell 1.6 viser kjemikalier som ble brukt på Kristinfeltet i 2019 og som i henhold til Miljødirektoratets kriterier skal vurderes spesielt for substitusjon.

Tabell 1.7: Oversikt over kjemikalier med forbruk i 2019 som i henhold til aktivitetsforskriften § 64 krav skal prioriteres for substitusjon

Kjemikalie-navn	Funksjon	Kategori nummer	Status utfasing	Plan	Planlagt dato for substitusjon
PHASETREAT 6797	Emulsjonsbryter	102 - gul	Gjennomført felttest Q3-2015.	Langtidstest med PT 13956 utført i Q3 2015. Ingen forbedringer identifisert.	31.12.2023
SCALETREAT 8217	Avleiringshemmer	102 - gul	Det forventes at kjemikalie vil bli omklassifiser til rødt i løpet av 2020. Det pågår nå vurdering/testing med tanke på substitusjon til kjemikalie med Y2 klassifisering	Test av Scaletreat 852-NW MEG gjennomføres i mars 2020. Det forventes behov for høyere doseringsrate, og det vil bli gjort en totalvurdering når testene er gjennomført	31.12.2020 (dersom bytte av kjemikalie blir konklusjonen)
SD-4108	Avleiringshemmer	102 - gul	Avleiringshemmer som brukes ved scalebehandling av brønner. Årlige utslipp er betydelig redusert som følge av lavere behov for scalebehandling. 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.	Ikke forbruk i 2019, men det forventes behov for bruk i de kommende årene.	31.12.2027

KI-5347	Korrosjons hemmer	102- gul Y2	Korrosjonshemmer som tilsettes kjølemedium i lukkede systemer. Utslipp av mindre mengder kan forekomme ved drenering av systemene.	Erstattet av KI-302 C som er klassifisert som gul	Utført
Flotreat 3216	Asfaltenhemmer	102- gul Y2	Beste produkt kvalifisert. Asfaltenhemmer som injiseres på Maria bunnramme. Ikke utslipp til sjø, følger oljefasen.	Bruk av kjemikalie er foreløpig stoppet. Usikkert om behovet for fremtidig bruk.	31.12.2021
Subsea kjemikalier					
Oceanic HW443 ND	Hydraulikk - væske	102- gul Y2	Det er ikke identifisert substitusjonsprodukter for subsea hydraulikkvæsker med bedre miljøklassifisering.	N/A	31.12.2034
Oceanic HW443 r v2	Hydraulikk - væske	102- gul Y2	Hydraulikkvæske til Maria. Utslipp skjer på Mariafeltet.	N/A	31.12.2034
Sporstoff		Rød	Sporstoff skal være intakte over tid og er derfor ikke lett bionedbrytbare.	Ingen substitutt identifisert	31.12.2034
Brannvern kjemikalier					
Solberg RF 1	Brannskum	Rød	RF1 erstattes av RF1-AG som er klassifisert som gul.	Vedr etterfylling av brannskum, se kommentar i avsnittet over tabellen.	Utført

Det har ikke vært forbruk av kjemikalier i lukket system > 3000 kg på Kristinfeltet i 2018.

Det er ikke gjennomført testing av nye kjemikalier på Kristin i 2019.

2 Utslipp fra boring og LWI aktivitet

I løpet av 2019 er det gjennomført lett brønnintervensjon på brønnene 6406/2-R-3H og 6406/2-S-2H med intervensjonsfartøyet Island Wellserver.

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 10.2a og 10.2f. EEH tabellene for borevæske og kaks inneholder kun forbruk og utslipp fra boreoperasjoner.

Tyrihans brønn 6407/1-A-2 BH ble i april 2019 rensket opp mot Kristin plattform. Forbruket var rapportert i 2018 når brønnen ble ferdigstilt. Kjemikaliene er OBM og følger oljefasen.

Det har ikke vært boreoperasjoner på Kristinfeltet i 2019.

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». 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.

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.

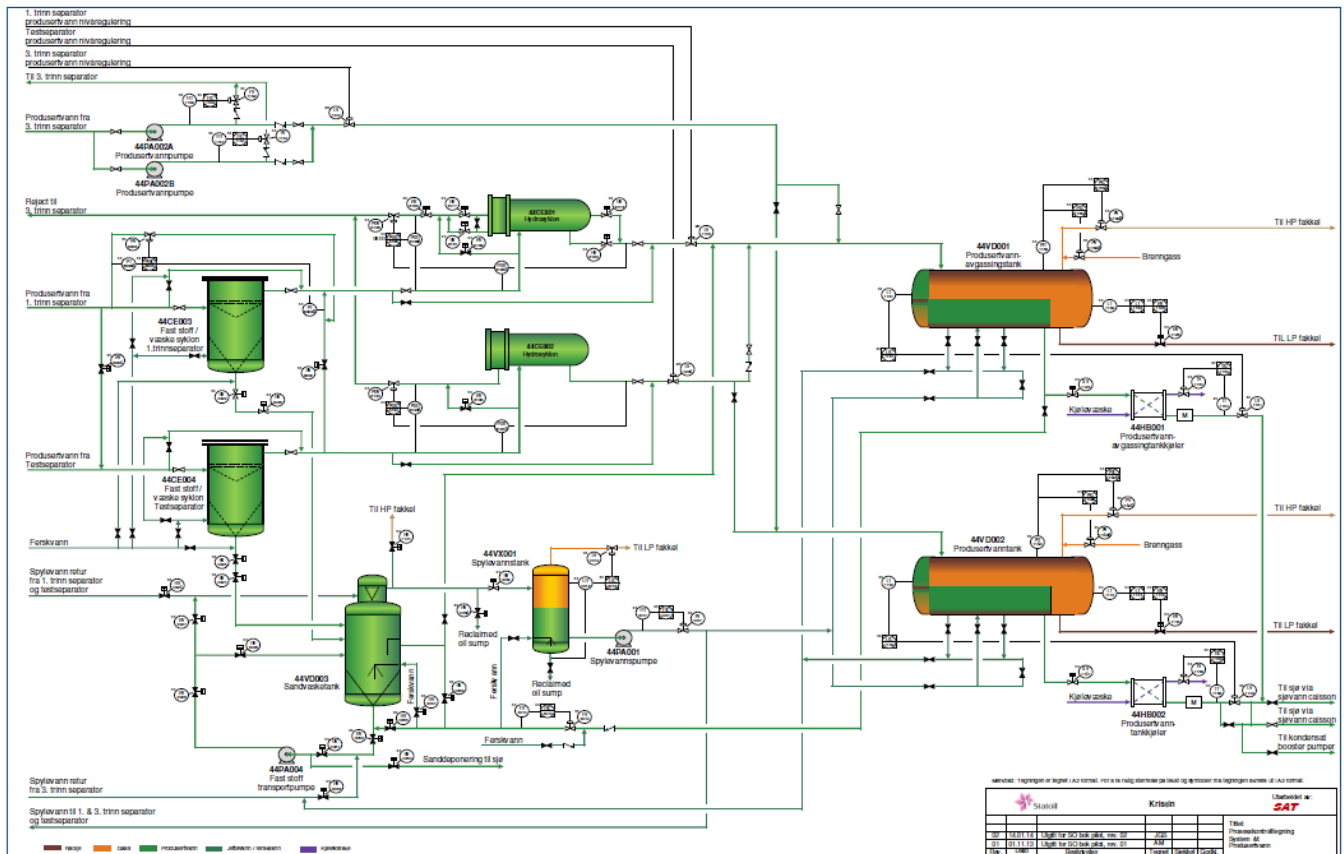
Det ble installert to nye online målere i 2012, en nedstrøms avgassingstank (VD002) til testseparator og en ved utløp til sjø etter flotasjonsenheten. Disse bidrar til å gi bedre oversikt og kontroll over produsertvannstrømmene på Kristin. For å ytterligere forbedre overvåkingen av produsertvannet ble 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.

Utslipp av produsert vann fra Kristin plattform i 2019 er redusert med 5 % sammenliknet med 2018, og oljeutslippene har gått ned med 1,5 tonn, som tilsvarer 10 % reduksjon. Oljekonsentrasjonen ble 8,5 mg/l i 2019 som er en liten reduksjon sammenliknet med 2018 (8,9 mg/l).

Analysemetoder og verifikasjoner/ringtester

På grunn av hyppige prøvetakinger vil usikkerhet knyttet til antall prøver av produsert vann på Kristin være marginal. For dispergert olje er det usikkerhet knyttet til analysemetoden som dominerer i den totale usikkerheten. Siden forrige årsrapporten er analysemetoden revidert og usikkerheten til metoden er endret til 25 %. Usikkerheten til målt konsentrasjon av OIW vil ved bruk av GC vil derfor være i overkant av 25 %.

Det er gjennomført ringtest for måling av oljeinnhold i vann etter OSPAR 2005-15 referansem metode i 2019 med godkjent resultat. Equinor MFO gjennomførte audit på Olje i vann analyse i månedsskiftet mai/juni 2019. Konklusjonen er at analyse og prøvetaking utføres tilfredsstillende på Kristin.



Drenasjevann system



Figur 3.1: Oversikt over vannbehandlingssystemet på Kristin

Drenasjevann

Kristin har fra november 2018 fått innvilget unntak fra kravet om oljekonsentrasjon i Aktivitetsforskriftens § 60 og har nå en mengdebegrenset tillatelse. Utslippene av olje fra drenasjevann er 47 kg i 2019 som er på samme nivå som de foregående årene og godt innenfor rammen i tillatelsen.

Drenasjevann fra flyttbare installasjoner

Det har ikke vært utslipp av drenasjevann fra flyttbare installasjoner i 2019.

Jettevann fra Kristin plattformen

Oljeutslipp fra jetting av produsertvannsanlegg er svært lavt, til sammen 1,9 kg i 2019, som er identisk med resultatet i 2018.

Utslipp av annet oljeholdig vann

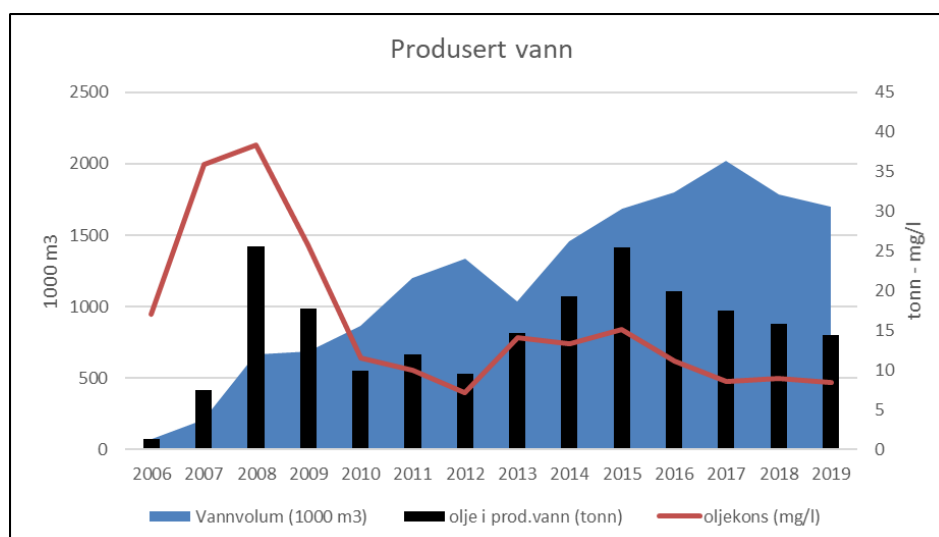
Det har ikke vært utslipp av annet oljeholdig vann i 2019.

Oversikt over vannmengder, oljekonsentrasjon og mengde olje til sjø fra produsertvann, drenasjevann og jetteoperasjoner er vist i tabell 3.1.a, 3.1.b og 3.1.c. 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	1 701 695	8,47	14,37		1 697 452	4 243	
Fortrengning							
Drenasje	2 517	18,33	0,05		2 517		
Annet							
Sum	1 704 212	8,48	14,42		1 699 969	4 243	

Tabell 3.1.b: Utslipp av olje fra jetting	
Olje på sand, tørr masse [g/kg]	Olje til sjø [tonn]
1,60	0,002

Tabell 3.1.c: Utslipp av olje	
Kilde	Olje til sjø [tonn]
Produsert	14,37
Fortrengning	
Drenasje	0,05
Annet	
Jetting	0,002
Sum	14,42



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 2019 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 2019.

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 %.

Kommentarer til utslipp av løste komponenter

Konsentrasjonen av BTEX er betydelig lavere enn i 2018 og tidligere år. Det er konsentrasjonen av Benzen og Toulen som har endret seg, for etylbenzen og xylen er det liten endring. I følge labfaglig støtte kan store variasjoner i BTEX innhold (og enkelte metaller) forekomme, og det er ingen grunn til å mistenkte at det er gjort feil i analysene. Vi har sett på sammensetningen av brønnparken for tidspunktet vannprøvene ble tatt, og en vesentlig endring sammenlignet med tidligere år er at brønn P-3 ikke har produsert i 2019. P-3 har vært en av de største vannprodusentene med ca 1000 Sm³ vann per døgn, og er en mulig stor bidrager til BTEX i produsertvannet. For de øvrige komponentene er det mindre endringer i konsentrasjon, og utslippene går ned for de fleste komponentene som følge av lavere vannproduksjon.

Tabellene oppgir mengde av oppløste komponenter på bakgrunn av to prøver tatt henholdsvis vår og høst.

Tabell 3.2: Utslipp av tungmetaller med produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Arsen	0,0012	1,98
Barium	738,3333	1 253 285,45
Jern	12,3333	20 935,24
Bly	0,0054	9,22
Kadmium	0,0001	0,22
Kobber	0,0004	0,65
Krom	0,0017	2,86
Kvikksølv	0,0005	0,77
Nikkel	0,0024	3,99
Zink	0,0370	62,81
Sum		1 274 303,19

Tabell 3.3.a: Utslipp av BTEX-forbindelser i produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Benzen	0,97	1 646,53
Toluen	2,00	3 394,90
Etylbenzen	0,32	548,84

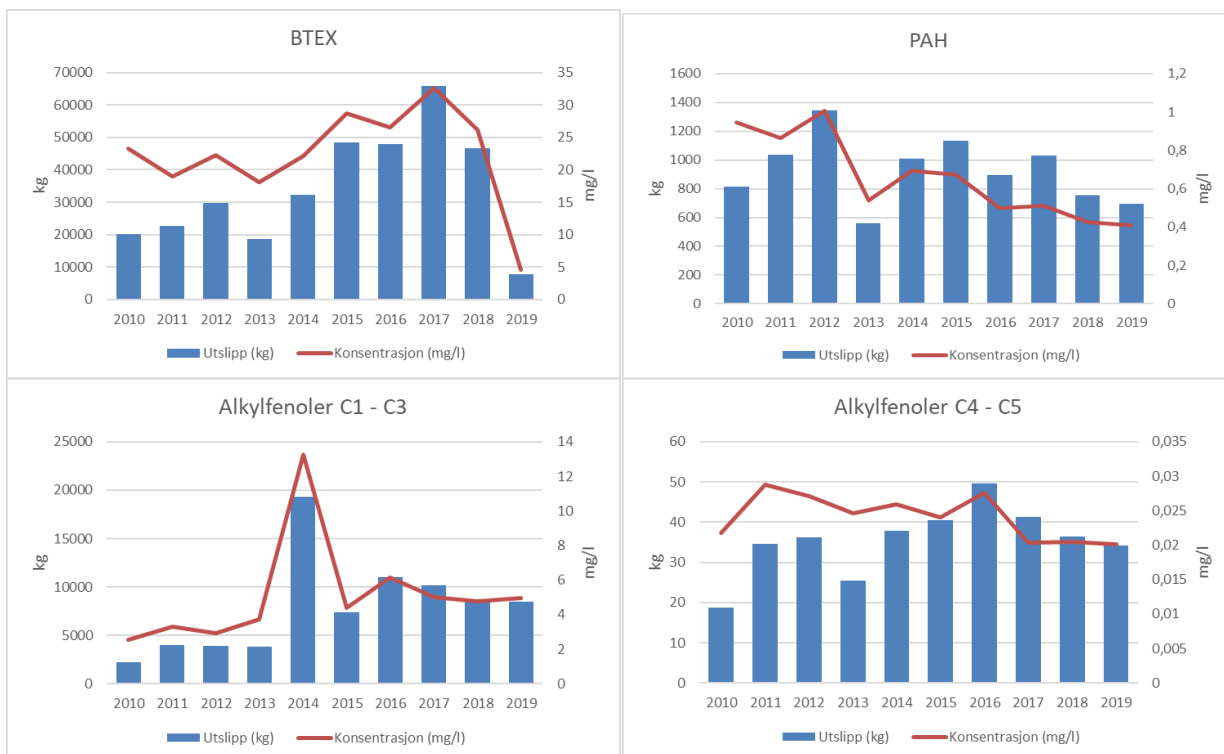
Xylen	1,25	2 124,64
Sum		7 714,92

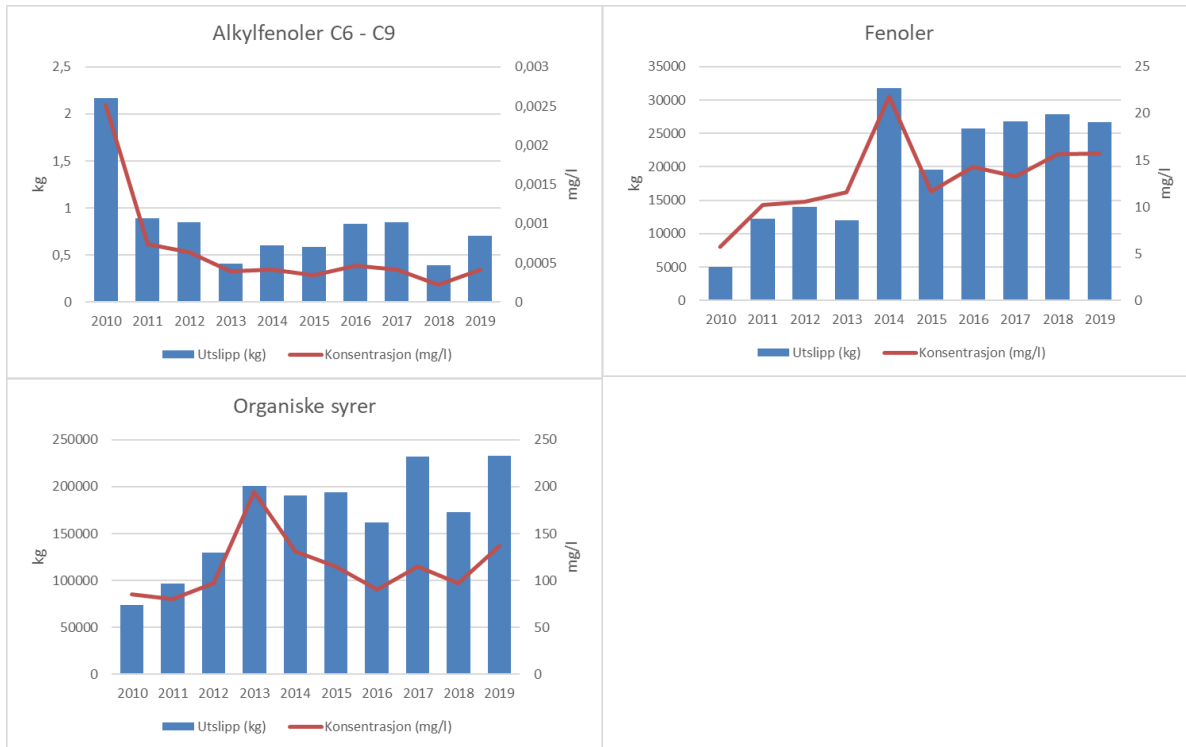
Tabell 3.3.b: Utslipp av PAH-forbindelser i produsertvann					
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]	NPD [kg]	EPA-PAH 14 [kg]	EPA-PAH 16 [kg]
Naftalen	0,21833	370,61	JA		JA
C1-naftalen	0,08433	143,15	JA		
C2-naftalen	0,03200	54,32	JA		
C3-naftalen	0,02833	48,09	JA		
Fenantren	0,00537	9,11	JA		JA
C1-Fenantren	0,00567	9,62	JA		
C2-Fenantren	0,00817	13,86	JA		
C3-Fenantren	0,00257	4,36	JA		
Dibenzotiofen	0,00300	5,09	JA		
C1-dibenzotiofen	0,00275	4,67	JA		
C2-dibenzotiofen	0,00477	8,09	JA		
C3-dibenzotiofen	0,00433	7,36	JA		
Acenaftylen	0,00035	0,59		JA	JA
Acenaften	0,00044	0,75		JA	JA
Antrasen	0,00020	0,34		JA	JA
Fluoren	0,00740	12,56		JA	JA
Fluoranten	0,00011	0,19		JA	JA
Pyren	0,00013	0,22		JA	JA
Krysen	0,00023	0,38		JA	JA
Benzo(a)antrasen	0,00002	0,03		JA	JA
Benzo(a)pyren	0,00002	0,03		JA	JA
Benzo(g,h,i)perylen	0,00002	0,03		JA	JA
Benzo(b)fluoranten	0,00006	0,10		JA	JA
Benzo(k)fluoranten	0,00001	0,01		JA	JA
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	0,00002	0,03		JA	JA
Dibenz(a,h)antrasen	0,00001	0,01		JA	JA
Sum		693,60	678,33	15,27	394,99

Tabell 3.3.c: Utslipp av fenoler i produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Fenol	10,73	18 219,32
C1-Alkylfenoler	4,03	6 846,39
C2-Alkylfenoler	0,76	1 287,23

C3-Alkylfenoler	0,19	328,17
C4-Alkylfenoler	0,0172	29,14
C5-Alkylfenoler	0,00293	4,98
C6-Alkylfenoler	0,00016	0,27
C7-Alkylfenoler	0,00012	0,20
C8-Alkylfenoler	0,00011	0,19
C9-Alkylfenoler	0,00003	0,04
Sum		26 715,94

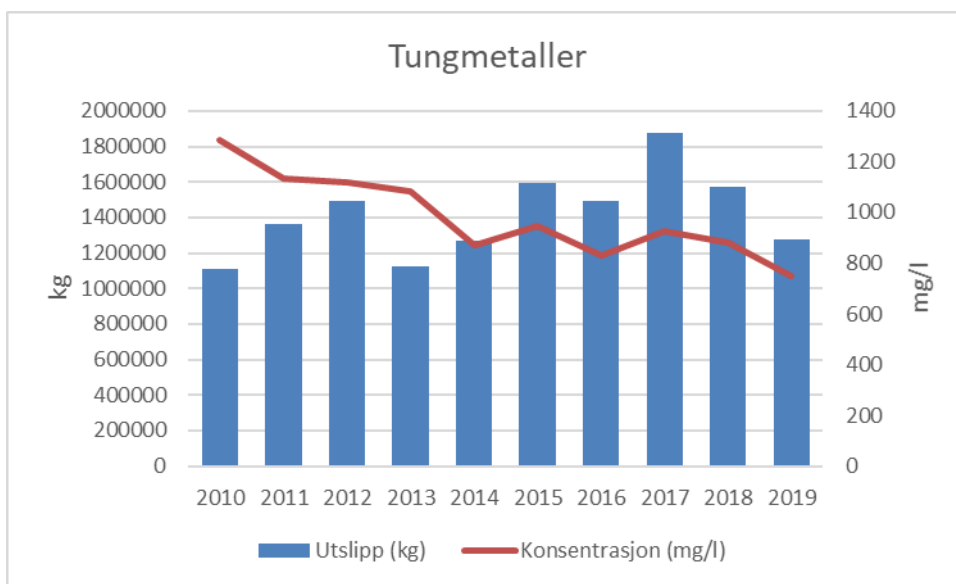
Tabell 3.3.d: Utslipp av organiske syrer i produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Maursyre	21,67	36 778,13
Eddiksyre	105,83	179 647,01
Propionsyre	7,58	12 872,34
Butansyre	1,00	1 697,45
Pentansyre	1,00	1 697,45
Naftensyrer		
Sum		232 692,39



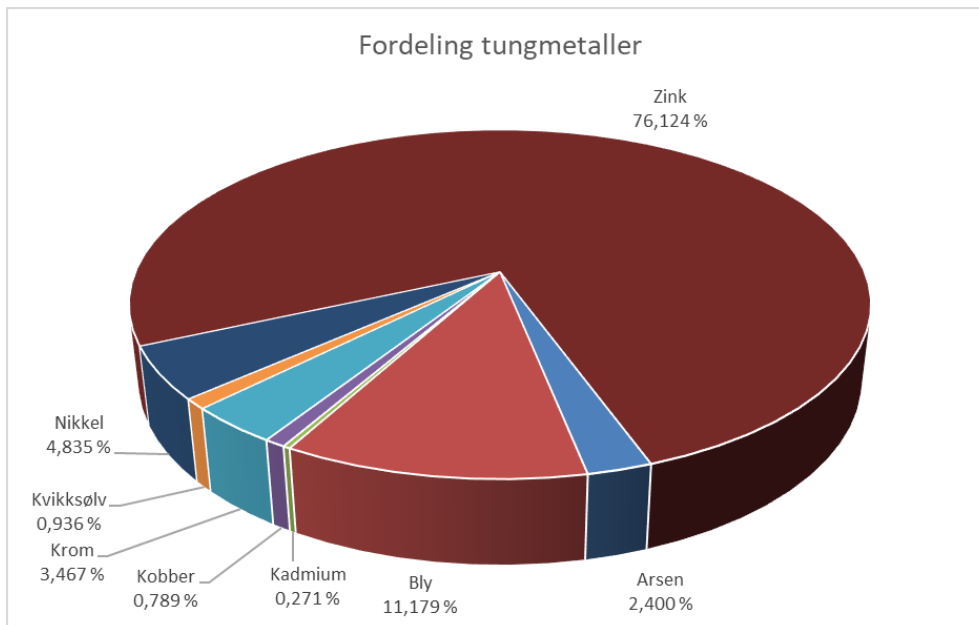


Figur 3.3: Historisk utvikling i utslipp av komponenter i produsert vann på Kristin

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 2019

Oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser 2019				
Komponent:	Akkreditert	Komponent / teknikk:	Metode	Laboratorie
Fenoler /alkylfenoler (C1-C9)	Ja	Fenoler/alkylfenoler i vann, GC/MS	Intern metode	Sintef - Norlab AS
PAH/NPD	Ja	PAH/NPD i vann, GC/MS-MS	Intern metode	Sintef - Norlab AS
Olje i vann	Ja	Olje i vann, (C7-C40), GC/FID	Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	Sintef - Norlab AS
BTEX	Ja	BTEX i avløps- og sjøvann, HS-GC/MS	ISO 11423-1	Sintef - Norlab AS
Organiske syrer (C1-C6)	Ja	Organiske syrer i avløps- og sjøvann, IC	Intern metode	Sintef - Norlab AS
Kvikksølv	Ja	Kvikksølv i vann, atomfluorescens (AFS)	EPA 200.7/200.8	Sintef - Norlab AS
Elementer	Ja	Elementer i vann, ICP/MS, ICP-OES	EPA 200.7/200.8	Sintef - Norlab AS

I samarbeid med akkrediterte analyselaboratorier har Norsk olje og gass gjennom 2018 og deler av 2019 jobbet med å kvalifisere alternativ metodikk for rutineanalyser av naftensyrer i produsert vann. Dette arbeidet har vist seg å være mer utfordrende enn opprinnelig antatt og ved utgangen av 2019 foreligger det fremdeles ikke en metodikk for naftensyreanalyser som en kan benytte for rutineanalyser. Miljødirektoratet holdes orientert via Norsk olje og gass om status på arbeidet og en ser for seg at arbeidet vil fortsette i 2020.

4 Bruk og utslipp av kjemikalier

Kapittel 4 gir en oversikt over forbruk og utslipp av kjemikalier som er benyttet på Kristin i 2019. I vedlegg 10 tabell 10.2 a-g er massebalanse for kjemikaliene pr. bruksområde presentert, etter funksjonsgruppe med hovedkomponent.

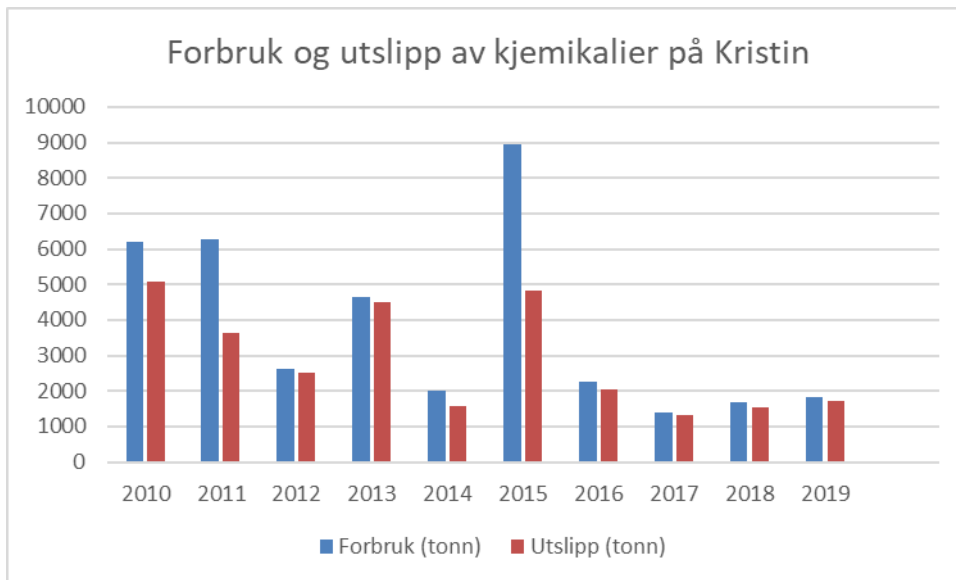
Drikkevannsbehandlingskjemikalier inngår ikke oversikten over forbruk og utslipp av kjemikalier som er angitt i kap. 4, 5 og 6, samt vedlegg.

4.1 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier

Tabell 4.1 viser samlet forbruk og utslipp av kjemikalier på Kristinfeltet i rapporteringsåret. Kjemikalieforbruket er litt høyere enn året før og det meste av økningen er for produksjonskjemikaliene.

Tabell 4.1: Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier				
Gruppe	Bruksområde	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]
A	Bore- og brønnekjemikalier	49,15	47,97	
B	Produksjonskjemikalier	1 502,07	1 470,00	0,00
C	Injeksjonsvannkjemikalier			
D	Rørledningskjemikalier			
E	Gassbehandlingskjemikalier	126,34	63,17	
F	Hjelpekjemikalier	162,96	143,11	
G	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen			
H	Kjemikalier fra andre produksjonssteder			
K	Reservoarstyring ¹⁾		0,0024	
	SUM	1 840,52	1 724,25	0,00

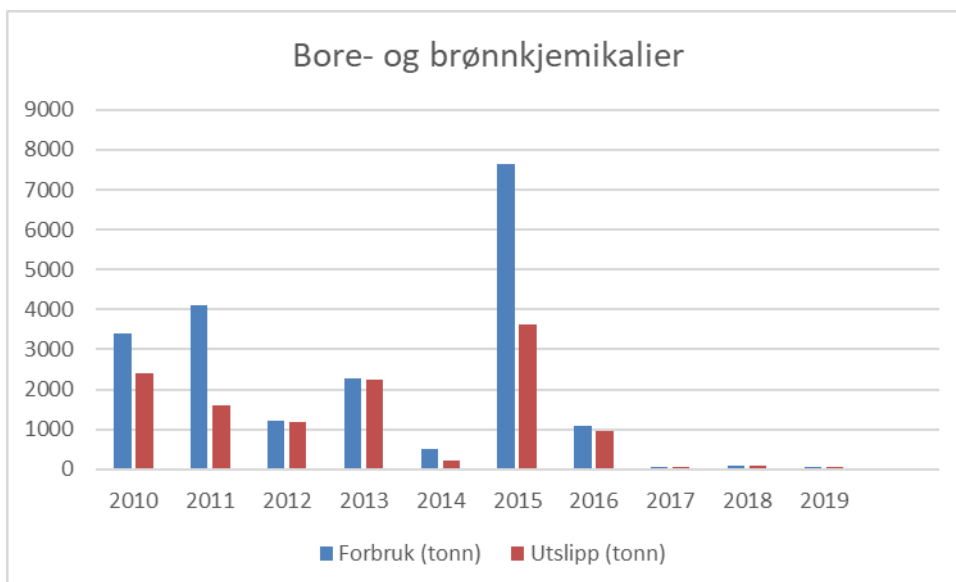
1) Sporstoff benyttet på Mariafeltet. Forbruk rapporteres av Wintershall.



Figur 4.1: Historisk utvikling i forbruk og utslipp av kjemikalier

Bore og brønnkjemikalier

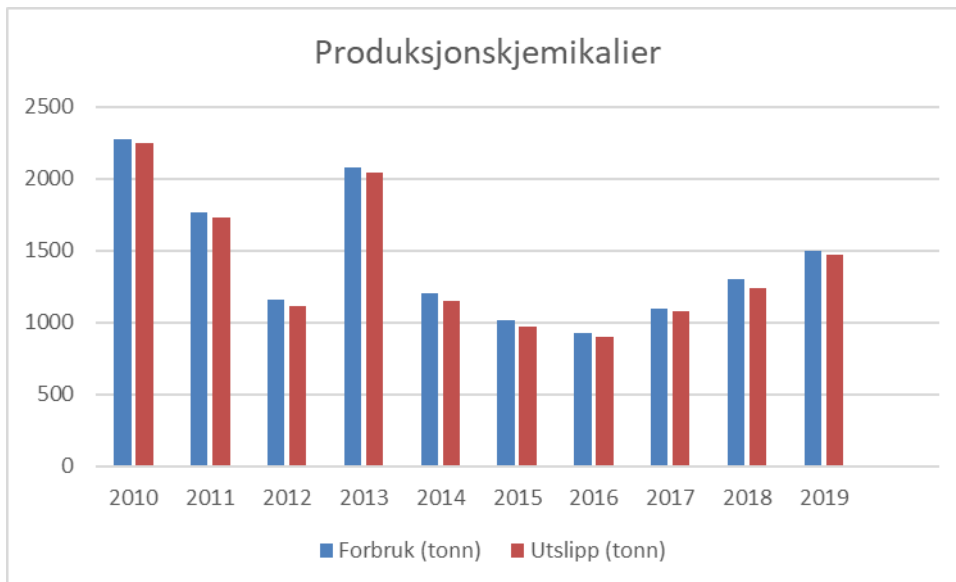
Årlige variasjoner i forbruk og utslipp av bore- og brønnkjemikalier skyldes hovedsakelig variasjoner i aktiviteten på feltet. Det samlede forbruk og utslipp er lavere i 2019 enn i 2018 pga forskjellige aktiviteter. Forbruk og utslipp av bore- og brønnkjemikalier er basert på miljøregnskapet etter ferdigstilling av hver seksjon eller brønnjobb, og rapporteres inn av kontraktør.



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

Produksjonskjemikalier

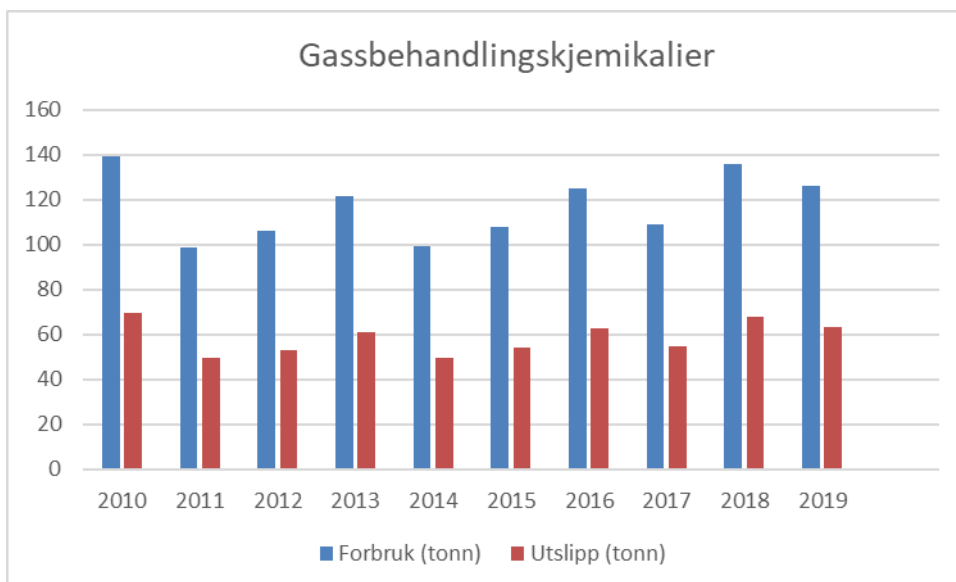
Beregning av utslipp av produksjonskjemikalier er gjort ved hjelp av Equinors Kjemikaliemassebalansemodell (KIV). Bruk av produksjonskjemikalier er litt høyere enn i 2018. Det skyldes først og fremst økt forbruk av hydrathemmer, som forklares med at behov for hydrathemming varierer med operasjonelle forhold.



Figur 4.3: Historisk utvikling i forbruk og utslipp av produksjonskjemikalier

Gassbehandlingskjemikalier

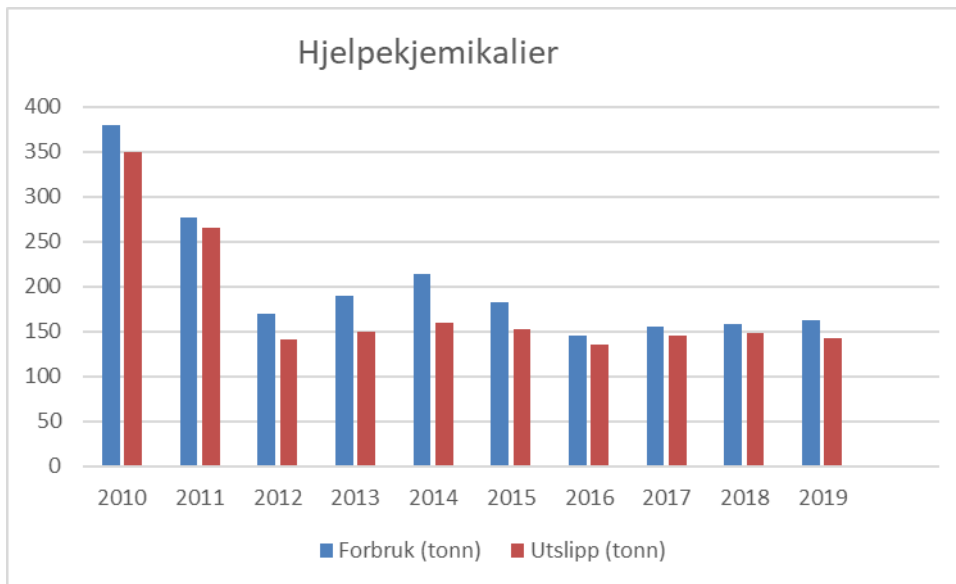
Forbruk og utslipp av gassbehandlingskjemikalier er på samme nivå som foregående år.



Figur 4.4: Historisk utvikling i forbruk og utslipp av gassbehandlingskjemikalier

Hjelpekjemikalier

Forbruk av hjelpekjemikalier er på samme nivå som de foregående årene. Forbruk og utslipp av hydraulikkvæske omfatter også installasjonene på Tyrihansfeltet. Fra og med desember 2017 rapporteres også forbruk av subsea hydraulikkvæske på Mariafeltet.



Figur 4.5: Historisk utvikling i forbruk og utslipp av hjelpekjemikalier

Reservoarstyring

Det rapporteres utslipp av 2,4 kg vannsporstoff. Dette er sporstoff som er injisert i brønnene på Mariafeltet og utslippet rapporteres på Kristinfeltet. Utslippet vil i praksis skje over flere år og noe av sporstoffet vil bli igjen i reservoaret, men i henhold til intern praksis rapporteres 100 % utslipp samme år som brønnene ble satt i produksjon.

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. Den rapporterte mengden er brukt til delugetest av brannvannsystemene og hele mengden har gått til utslipp.

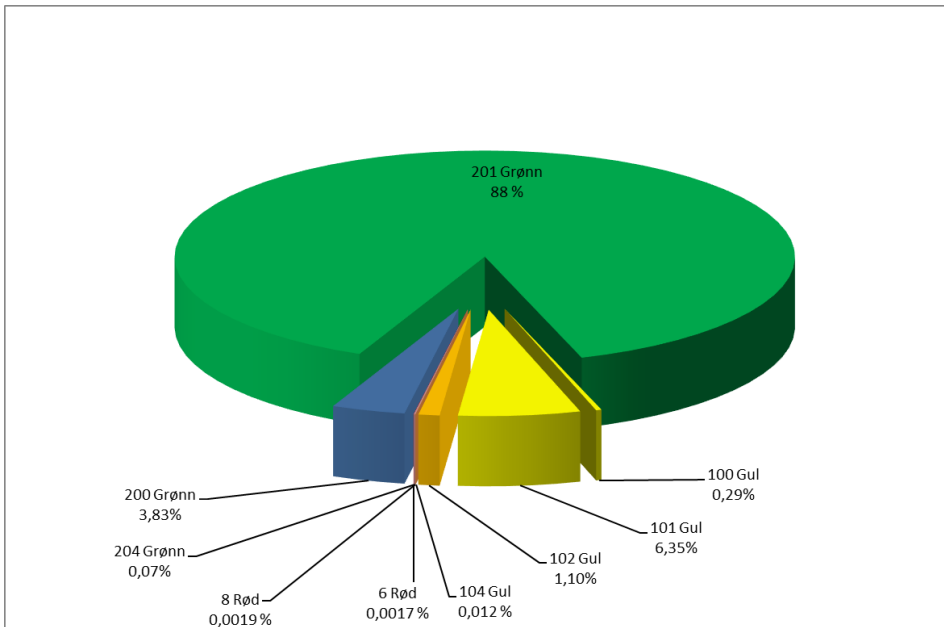
5 Evaluering av kjemikalier

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

5.1 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier

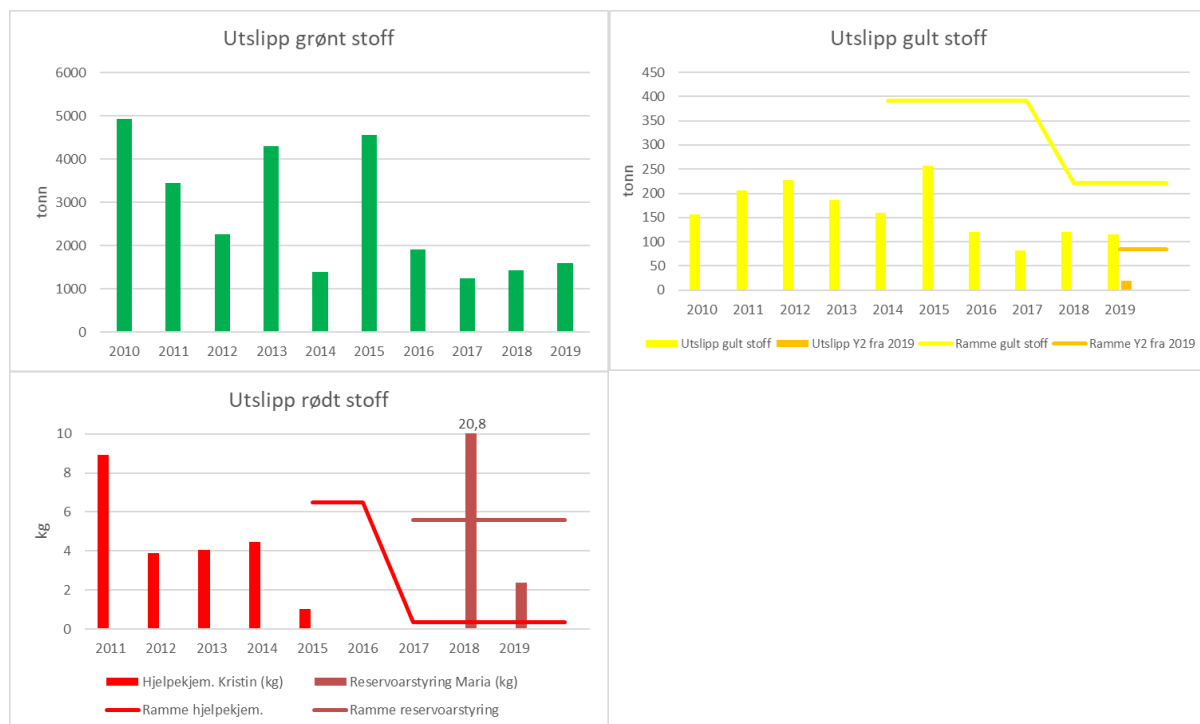
Tabell 5.1 viser det samlede forbruket og utslippet av kjemikalier kategorisert etter kjemikalienes miljøegenskaper, og figur 5.1 er en grafisk illustrasjon av denne fordelingen.

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	67,4214	66,0569
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	1 528,8594	1 523,2199
REACH Annex IV	204	Grønn	1,2435	1,2435
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	0,0297	0,0297
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød		
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	0,0297	0,0321
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød		
Andre Kjemikalier	100	Gul	26,6431	4,9675
Gul underkategori 1 – Forventes å biodegradere fullstendig	101	Gul	191,4404	109,4913
Gul underkategori 2 – Forventes å biodegradere til stoffer som ikke er miljøfarlige	102	Gul	24,6512	19,0055
Gul underkategori 3 – Forventes å biodegradere til stoffer som kan være miljøfarlige	103	Gul		
Kaliumhydroksid, natriumhydroksid, saltsyre, svovelsyre, salpetersyre og fosforsyre	104	Gul	0,2036	0,2036
Sum			1 840,5221	1 724,2500



Figur 5.1: Oversikt over fordeling av utslipp mht miljøegenskapene i rapporteringsåret

Figur 5.2 viser den historiske utviklingen fra 2009-2018 med hensyn til utslippsmengder av vann, Plonorkjemikalier og andre kjemikalier. Der det er aktuelt sammenliknes forbruk og utslipp med grensene i rammetillatelsen.



Figur 5.2: Historisk utvikling utslipp av komponenter per fargekategori.

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 gul 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 Equinor og leverandører/kontraktører. Aksjoner for substitusjon vedtas og følges opp på kontraktsmøter gjennom året. Equinor vil særlig prioritere substitusjonskandidater som følger vannstrømmen til sjø.

5.3 Usikkerhet i kjemikalierrapportering

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

Størst usikkerhet i kjemikalierrapporteringen 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 intervallenes 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 brønnekjemikalier

Det har kun vært benyttet grønne og gule kjemikalier i forbindelse med en lett brønnintervensjon på feltet i 2019. To av kjemikaliene var klassifisert i kategori 102 i 2019. Dette er omtalt i kap. 1 og vurderes for substitusjon.

5.5 Produksjons- og hjelpekjemikalier

Det har ikke vært forbruk eller utslipp av røde produksjonskjemikalier i rapporteringsåret, men det brukes tre produksjons- og to hjelpekjemikalier 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 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 ble plassert olje- og vannsporstoff i brønner på Mariafeltet. Det vannløselige sporstoffet vil gå til utslipp sammen med produsertvannet fra Kristin installasjon. Utslippene rapporteres i sin helhet for 2019, men vil i virkeligheten skje over flere år. Wintershall rapporterer forbruket i årsrapport for Maria.

5.9 Biocider

Det er ikke rapportert forbruk av biocider i 2019.

5.10 Bruk og utslipp av oljer fra neddykkede sjøvannspumper

Det er ikke installert neddykkede sjøvannspumper på Kristin, og det er følgelig ikke noe forbruk eller utslipp å rapportere.

5.11 Forbruk og utslipp av beredskapskjemikalier etter kategori

Forbruk og utslipp av brannskum i rød kategori (RF1) til delugetest har vært 4,35 tonn i 2019.

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)	0,000002									0,000002
Bisfenol A (BPA)										
Bly (Pb)	0,0037									0,0037
Bromerte flammehemmere										
Dekametylsyklopentasiloksan (D5)										
Dietylheksylftalat (DEHP)										
1,2 dikloreten (EDC)										
Dioksiner (PCDD/PCDF)										
Dodekylfenol										
Heksaklorbenzen (HCB)										
Kadmium (Cd)	0,0026									0,0026
Klorerte alkylbenzener (KAB)										
Klorparafiner kortkjedete (SCCP)										
Klorparafiner mellomkjedete (MCCP)										
Krom (Cr)	0,0297									0,0297
Kvikksølv (Hg)	0,00000001									0,00000001
Muskxylen										
Nonylfenol, oktylfenol og deres etoksilater (NF, NFE, OF, OFE)										
Oktametylsykladetrasiloksan (D4)										
Pentaklorfenol (PCP)										
PFOA										
PFOS og PFOS-relaterte forbindelser										
Langkjedete perfluoreerte syrer (C9-PFCA - C14-PFCA)										
Polyklorerte bifenyler (PCB)										
Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH)										
Tensider (DTDMAC, DSDMAC, DHTMAC)										
Tetrakloreten (PER)										
Tributyl- og trifenyлтinnforbindelser (TBT og TFT)										
Triklorbenzen (TCB)										
Triklloreten (TRI)										
Trikosan										
Tris(2-kloretyl)fosfat (TCEP)										
2,4,6 tri-tert-butylfenol (TTB-fenol)										
Sum	0,0360									0,0360

7 Utslipp til luft

7.1 Generelt

I dette kapittelet rapporteres utslipp til luft fra petroleumsvirksomheten utført på feltet i 2019. Mindre avvik mellom rapportering av CO₂ og av kvotepliktige CO₂ utslipp i kvoterapport forekommer grunnet forskjeller i beregningsmetoder. I denne rapporten brukes både kilde-spesifikke og standardfaktorer fra Norsk olje og gass sin veileder.

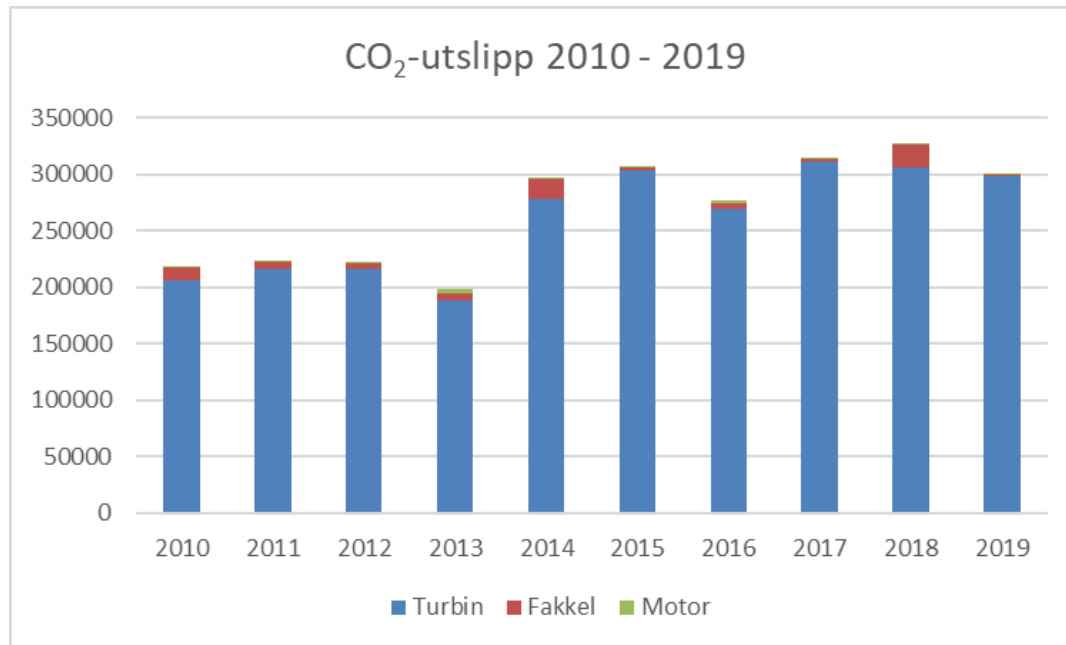
7.2 Forbrenningsprosesser

Kristin plattform har benyttet kilde-spesifikk utslippsfaktor for brenngass og fakkel i 2019. For mer informasjon refereres det til rapportering av kvotepliktige utslipp fra Kristinfeltet for 2019. Equinor har kjøpt klimavoter for sine utslipp i 2019. Det endelige utslippsvolumet blir fastsatt gjennom Miljødirektoratets aksept av Equinors årlige utslipp. Energistyringsaktivitetene i Equinor identifiserer kontinuerlig forbedringspotensial for energieffektivisering.

På Kristin plattform er det installert tre gassturbiner av typen LM2500+DLE og en LM2500DLE alle med lav-NO_x teknologi. NO_xTool benyttes ikke for lavNO_x turbiner fordi disse har et garantert utslipp fra leverandøren under normale driftsforhold. PEMS vil derfor ikke gi et mer nøyaktigere utslippsestimat. Det brukes en standard utslippsfaktor på 1,8 g NO_x per Sm³ brenngass for disse. Det tas ukentlige brenngassprøver som sendes til analyse hos akkreditert laboratorium.

Tabell 7.1 gir en oversikt over utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger på feltet. Tabell 7.2 gir en oversikt over utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger på feltet. Tabell 7.3 gir en oversikt over utslippsfaktorer benyttet ved beregning av utslipp til luft fra feltet. Tabell 7.4 gir en oversikt over utslippsfaktorer benyttet ved beregning av utslipp til luft fra flyttbare innretninger.

Tabell 7.1: Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger											
Kilde	Mengde flytende brenn-stoff [tonn]	Mengde brenn-gass [Sm ³]	CO ₂ [tonn]	NO _x [tonn]	nmVOC [tonn]	CH ₄ [tonn]	SO _x [tonn]	PCB [kg]	PAH [kg]	Dioksiner [kg]	Fallout olje ved brønntest [tonn]
Fakkel		476 043	1 274	0,67	0,03	0,11	0,02				
Turbiner (DLE)		131 676 096	298 074	237,02	31,60	119,83	3,20				
Turbiner (SAC)											
Turbiner (WLE)											
Motorer	108		342	5,72	0,54		0,11				
Fyrte kjeler											
Brønntest											
Brønnoopprensning											
Avblødning over brennerbom											
Andre kilder											
Sum alle kilder	108	132 152 139	299 691	243,41	32,17	119,94	3,33				



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

Det er avvik mellom årsrapport og kvoterapport for CO₂ fra turbin og fakkell. Forklaringen er gitt under.

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

I kvoterapporten beregnes CO₂-utslipp per døgn som et produkt av brenngassvolum og CO₂-faktor for døgnet basert på ukentlige brenngassanalyser. Utslipp per måned blir da summen av CO₂-utslipp per døgn. I Teams SR har Kristin månedlig overføring av brenngassvolum, og CO₂-utslipp per måned er produktet av brenngassvolum og gjennomsnittlig CO₂-faktor for månedens brenngassanalyser. Forskjellen utgjør 993 tonn CO₂ som tilsvarer ca 0,3 %.

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

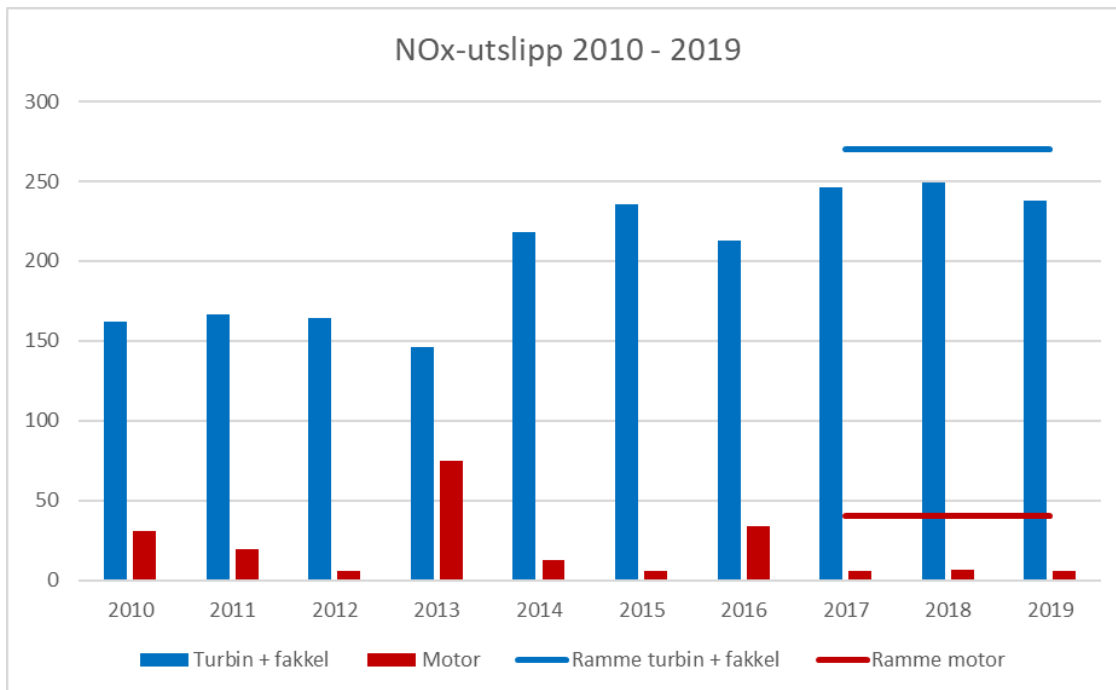
LP fakkell. Tall i Teams = Målt mengde av fakkellmåler – estimert mengde N₂ purging på 1896 Sm³ per dag. Fakkell blir da 0 hvis målt mengde i fakkellmåler er mindre enn 1896 Sm³

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

Forskjellen utgjør 1 958 tonn CO₂.

NO_x-faktor for flyttbare innretninger

Frem til 2018 er det benyttet sjablong faktor ihht. Særavgiftsforskriften for beregning av NO_x-utslipp fra motorer på de aller fleste flyttbare innretningene på sokkelen. I 2019 er det lagt inn endrede utslippsfaktorer for beregning av NO_x-utslipp fra motorer på flyttbar innretning i TEAMS SR, da det nå foreligger kildespesifikke utslippsfaktorer for disse innretningene. De kildespesifikke utslippsfaktorene er utarbeidet basert på motorsertifikater, og er mottatt fra NO_x-fondet.



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 på Island Wellserver. Det har ikke vært brenneroperasjoner på rigg i 2019. NOx-faktoren er fartøyspesifikk (sertifikatverdi), de øvrige er standardfaktorer gitt i myndighetspålagte retningslinjer da dokumenterte spesifikke utslippsfaktorer er utilgjengelige. En oppsummering er gitt i tabell 7.4.

Tabell 7.2: Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger											
Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm ³]	CO ₂ [tonn]	NO _x [tonn]	nmVOC [tonn]	CH ₄ [tonn]	SO _x [tonn]	PCB [kg]	PAH [kg]	Dioksiner [kg]	Fallout olje ved brønntest [tonn]
Fakkell											
Turbiner (DLE)											
Turbiner (SAC)											
Turbiner (WLE)											
Motorer	164		520	7,15	0,82		0,16				
Fyrte kjeler											
Brønntest											
Brønnoopprensning											
Avblødning over brennerbom											
Andre kilder											
Sum alle kilder	164		520	7,15	0,82		0,16				

7.3 Utslippsfaktorer

Tabell 7.3: Utslippsfaktorer for fast installasjon

Kilde	CO ₂	NO _x	nmVOC	CH ₄	SO _x
Turbin (brenngass) (tonn/SM³)	0,00227123	0,0000018	0,00000024	0,00000091	0,000000027**
LP fakkel (tonn/SM³)	0,003105	0,0000014	0,00000006	0,00000024	0,000000027
HP fakkel (tonn/SM³)	0,002571	0,0000014	0,00000006	0,00000024	0,000000027
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 Island Wellserver	(tonn/tonn) 3,16785	(tonn/tonn) 0,04358	(tonn/tonn) 0,005	N/A	(tonn/tonn) 0,000999	N/A	N/A	N/A

7.4 Usikkerhet I rapportering av utslipp til luft fra forbrenningsprosesser

For usikkerhet i beregning av utslipp av CO₂ fra forbrenningsprosesser vises det til rapport av kvotepliktige utslipp.

7.5 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 Island Wellserver er måleusikkerheten knyttet selve måler som benyttes til dieselforbruk oppgitt til å være 0,5%.

7.6 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.

7.7 Direkte utslipp av metan og nmVOC

Tabell 7.5 gir en oversikt over direkte utslipp av metan og nmVOC. Beregning av utslipp fra feltet er gjort i henhold Vedlegg B til Norsk Olje og Gass sine Retningslinjer for utslippsrapportering (044) «Håndbok for kvantifisering av direkte

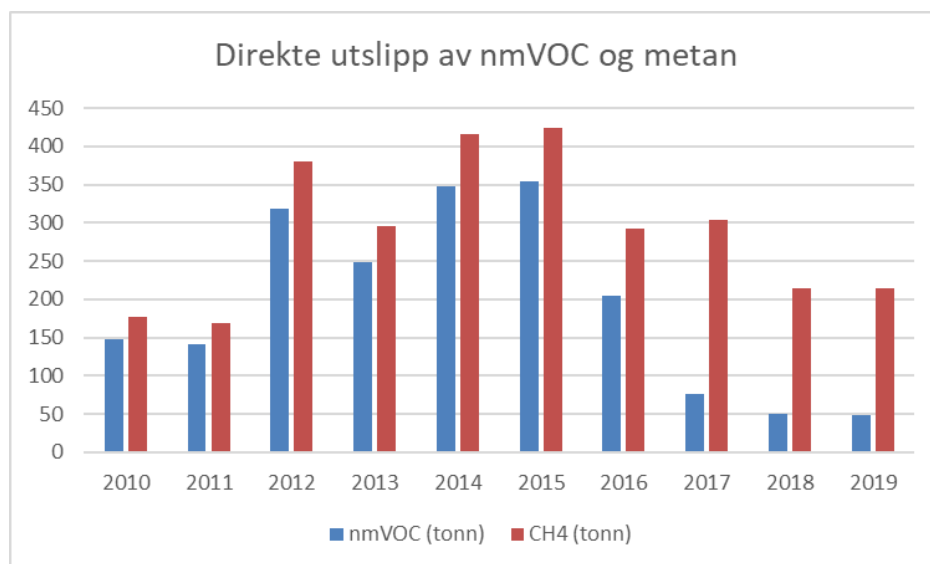
metan og nmVOC-utslipp». Det er tatt utgangspunkt i kartlegging av utslippskilder gjennomført i 2015 som en del av prosjektet «Kaldventilering og diffuse utslipp fra petroleumsvirksomheten på norsk sokkel» i regi av Miljødirektoratet.

Utslipet fra kilden små gasslekkasjer er beregnet med utgangspunkt i den anbefalte OGI «leak/ no leak»-metoden. For lekkasjer detektert under inspeksjon som ikke faller inn under kategorien pumper, ventil eller konnektor, er det benyttet faktor for pumper.

Data for 2017 og 2018 er korrigert i figuren under da det ved en gjennomgang av beregningene som ble gjort ved overgangen til ny rapporteringsmetodikk ble oppdaget at det var gjort en feil i utslippsrapportering fra TEG regenerering. Kristin har gjenvinning av alle TEG-kildene og har derfor ikke utslipp fra disse kildene. Historiske data i EEH vil bli korrigert.

Figur 7.3 viser diffuse utslipp de siste 10 årene. Utslippene i 2019 er på samme nivå som i 2018 og lavere enn 2017 bl.a. pga mindre produsertvannvolum.

Tabell 7.5: Diffuse utslipp og kaldventilering		
Innretning	Utslipp CH4 [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]
KRISTIN	214,15	49,21
SUM	214,15	49,21



Figur 7.3: Historisk utvikling av diffuse utslipp på Kristinfeltet

7.8 Bruk av gassporstoffer

Det har ikke vært benyttet gassporstoff på feltet i rapporteringsåret.

8 Utsiktede utslipp

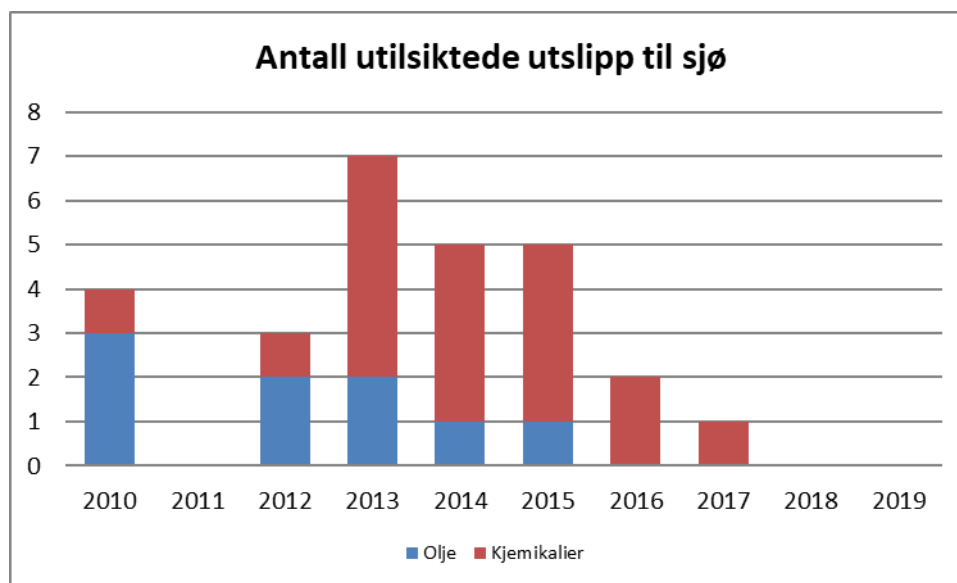
Kapittelet viser en oversikt over utsiktede utslipp i rapporteringsåret. Hendelser på fartøy som ikke omfattes av petroleumsregelverket er ikke med i oversikten.

8.1 Utsiktede utslipp av olje

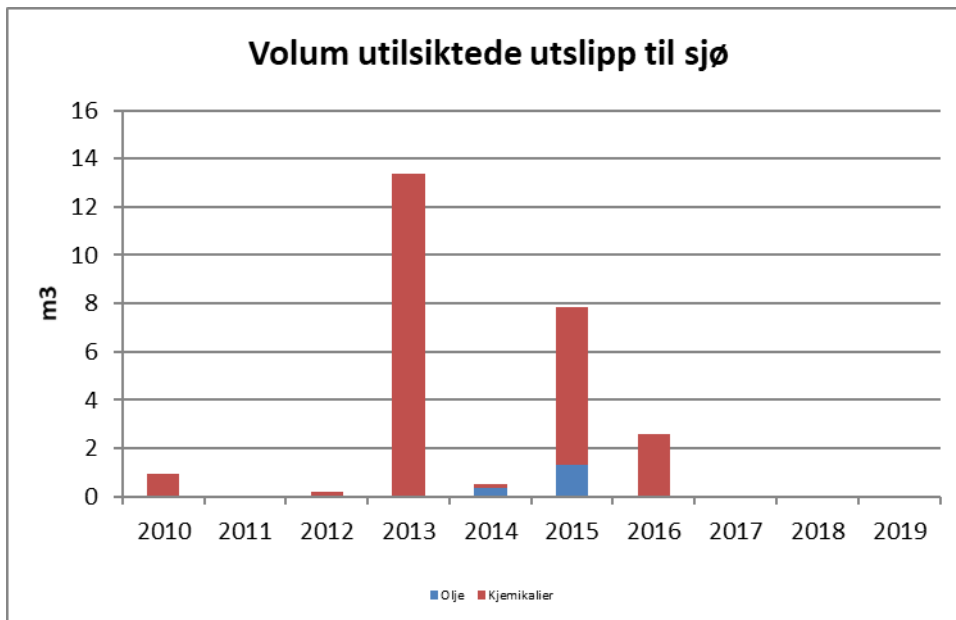
Det har ikke vært utsiktede utslipp av olje i rapporteringsåret.

8.2 Utsiktede utslipp av kjemikalier

Det har ikke vært utsiktede utslipp av kjemikalier i rapporteringsåret.



Figur 8.1 Historisk oversikt over antall utsiktede utslipp til sjø



Figur 8.2 Historisk oversikt over volum for utilsiktede utslipp

8.3 Utilsiktede utslipp til luft

Det har vært ett utslipp av F-gass i løpet av rapporteringsåret. Utslipet ble meldt til Petroleumstilsynet.

Tabell 8.4: Oversikt over utilsiktede utslipp til luft

Type gass	Antall hendelser	Mengder [kg]
Annet til Luft	1	11
Sum	1	11

Tabell 8.5 Beskrivelse av hendelse og iverksatte tiltak

Saksnr.	Saksdato	Driftsstedliste	Tittel	Saksbeskrivelse	Tiltaksbeskrivelse	Frist	Status
1594973	9/30/2019	Kristin	Utslipp av Freon/kuldemedie R407C	Lekkasj DX-unit 77GB009. 11kg Kuldemedie R407C har lekket ut på grunn av lekkasje på Dx unit. Det er funnet lekkasje i ventiler under gulv i P133, disse er stengt av og anlegget er fylt med N2. Det er lekket ut ca 11kg kjølegass type R 407 C	Skifte ventil / trykk / vakumtestet.	10/29/2019	Utført
					Stengte av anlegget. Fylte på N2	10/7/2019	Utført

9 Avfall

Alt næringsavfall og farlig avfall bortsett fra fraksjonene som defineres som farlig avfall fra bore- og brønnaktiviteter, er i 2019 håndtert av avfallskontraktøren SAR. Kaks, brukt og kassert oljeholdig borevæske og oljeholdig slop fra boresystem håndteres i dag av Wergeland Halsvik for avfall som kommer inn til Mongstad Base og av SAR for avfall som kommer inn til alle andre baser.

Avfallskontraktørene sørger for en optimal håndtering og sluttbehandling av avfallet i henhold til kontraktene. Alle aktuelle nedstrømsløsninger som velges skal godkjennes av Equinor.

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.

Equinor arbeider kontinuerlig med å forbedre deklarerer av avfall som foretas offshore. Hver installasjon blir månedlig fulgt opp med spesifikke oversikter over avvik mht. feildeklarerer.

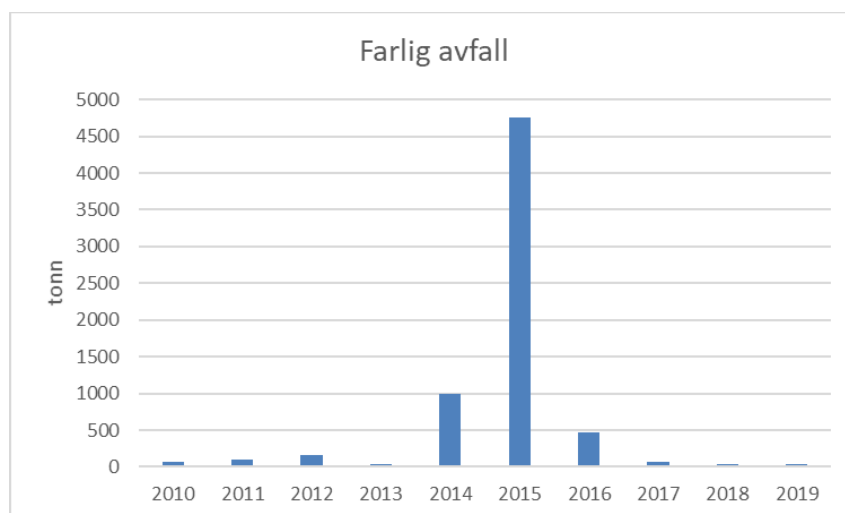
Avfall som kommer til land og ikke tilfredsstillende sorteringskategoriene vil bli avvikshåndtert og ettersortert på land. Avfallskontraktørene benyttes også som rådgivere i tilrettelegging av avfallssystemer ute på plattformene. Det er en hovedmålsetning at mengde avfall som går til sluttdeponi skal 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.

9.1 Farlig avfall

Tabell 9.1 viser en oversikt over farlig avfall i 2019. Mengden er lav som følge av at det ikke har vært boreaktivitet på feltet.

Tabell 9.1: Farlig avfall				
Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoff nr.	Tatt til land [tonn]
Annet	OILCONT SLUDGE	05 01 03	7022	0,17
Annet	Oppladbare lithium	16 02 13	7094	0,11
Batterier	Blyakkumulatorer, ("bilbatterier")	16 06 01	7092	0,25
Batterier	Ikke sorterte småbatterier	20 01 33	7093	0,04
Blåsesand	Forurenset blåsesand	12 01 16	7096	0,92
Kjemikalier	Spilloil-packing w/rests	15 01 10	7012	0,60
Lysstoffrør	Lysstoffrør, UV-lamper, sparepærer	20 01 21	7086	0,02
Løsemidler	Glycol containing waste	16 05 08	7042	5,28
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen (eks. blanding med organiske løsemidler)	14 06 03	7042	1,24
Maling, alle typer	Flytende malingsavfall	08 01 11	7051	0,73

Oljeholdig avfall	Annen råolje eller væske som er forurenset med råolje/kondensat	13 08 99	7025	0,15
Oljeholdig avfall	Annet oljeholdig vann fra motorrom og vedlikeholds-/prosess system	16 10 01	7030	5,40
Oljeholdig avfall	Oljefilter m/metall	15 02 02	7024	5,68
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	13 08 99	7022	0,27
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse - blanding av filler, oljefilter uten metall og filterduk fra renseenhet o.l.	15 02 02	7022	3,35
Oljeholdig avfall	Spillolje, div. blanding	13 08 99	7012	1,94
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,14
Tankvask-avfall	Sloppvann rengj. tanker båt	16 07 08	7030	6,30
Sum				32,58



Figur 9.1: Historisk oversikt over farlig avfall

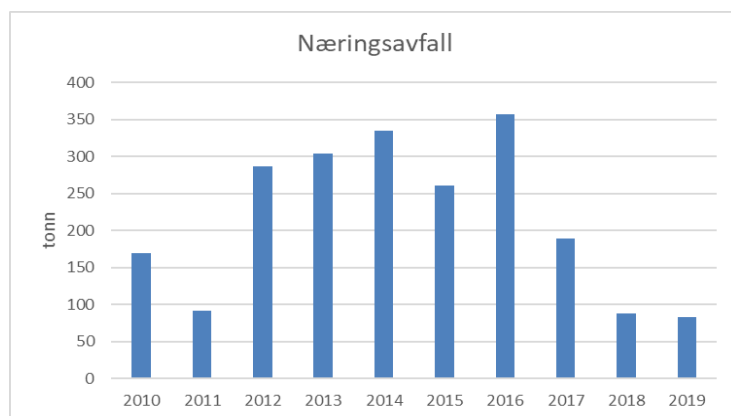
9.2 Næringsavfall

Mengden kildesortert næringsavfall totalt er på samme nivå som i 2018, med noen variasjoner i de enkelte fraksjonene.

Tabell 9.2: Kildesortert vanlig avfall	
Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	13,38
Våtorganisk avfall	2,08

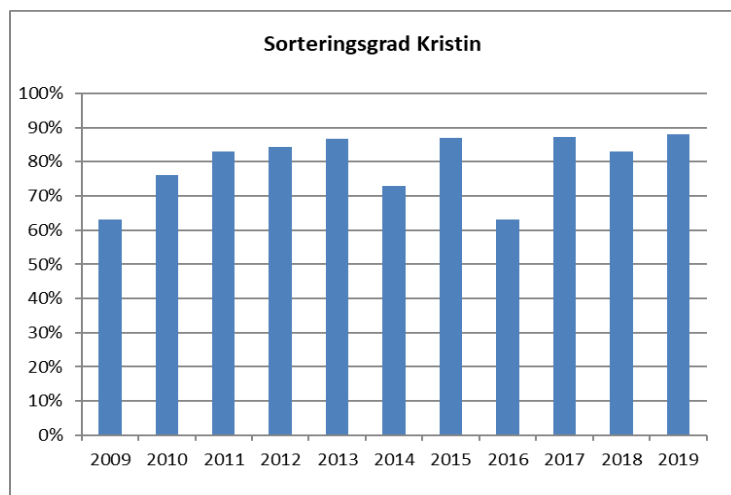
Papir	8,31
Papp (brunt papir)	
Treverk	7,43
Glass	1,34
Plast	2,98
EE-avfall	2,95
Restavfall	6,35
Metall	28,59
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	10,11
Sum	83,51

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

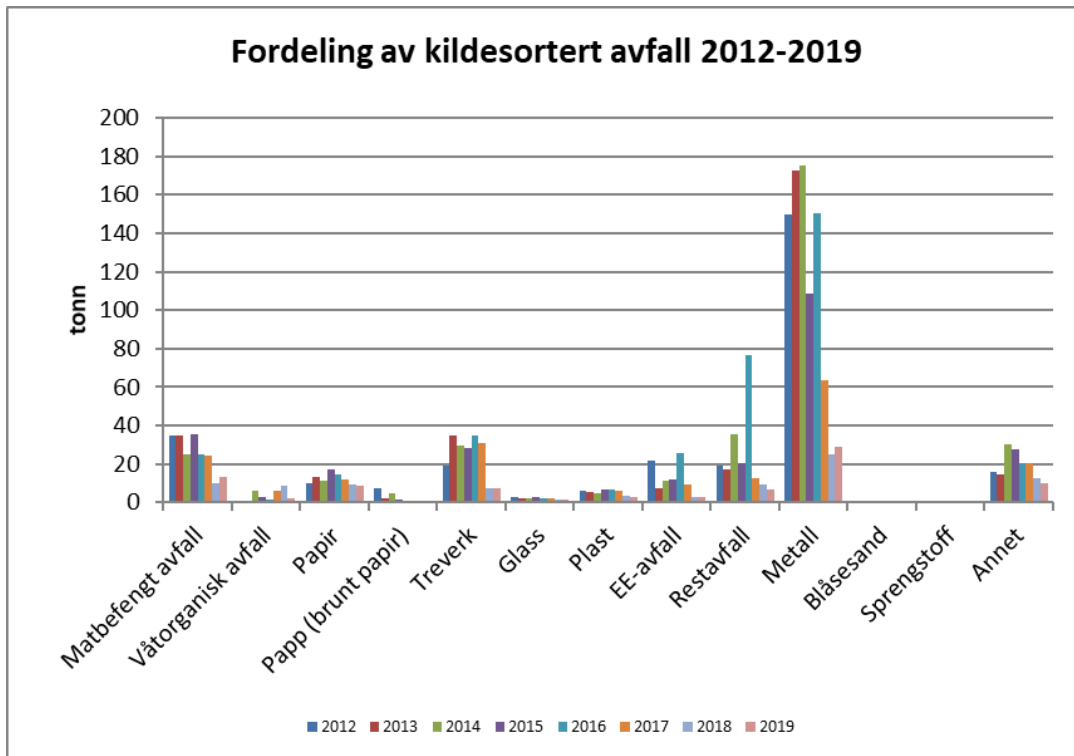


Figur 9.2: Historisk oversikt over næringsavfall

Restavfallet utgjorde i 2019 ca 12 % av total mengde avfall levert (metall unntatt). Dette er høyere enn i 2018.



Figur 9.3: Historisk oversikt over sorteringsgrad



Figur 9.4: Sammenlikning av kildesortert avfall 2012-2019

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	156 295,93	0,00	155 433,30	10,21	1,59
Februar	133 541,11	0,00	133 284,54	7,16	0,95
Mars	150 638,38	0,00	150 459,09	7,74	1,16
April	145 368,19	0,00	145 182,25	6,59	0,96
Mai	146 343,31	0,00	145 792,12	7,87	1,15
Juni	132 708,83	0,00	132 030,76	10,65	1,41
Juli	145 272,77	0,00	145 035,41	7,06	1,02
August	148 504,42	0,00	148 363,08	10,72	1,59
September	128 592,81	0,00	128 290,57	10,16	1,30
Oktober	139 510,74	0,00	139 166,56	7,28	1,01
November	133 255,06	0,00	133 054,48	6,53	0,87
Desember	141 663,92	0,00	141 359,91	9,60	1,36
Sum	1 701 695,48	0,00	1 697 452,07	8,47	14,37

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	329,00	0,00	329,00	29,60	0,010
Februar	65,00	0,00	65,00	19,30	0,001
Mars	281,00	0,00	281,00	8,50	0,002
April	86,00	0,00	86,00	1,30	0,000
Mai	213,00	0,00	213,00	4,90	0,001
Juni	232,00	0,00	232,00	9,90	0,002
Juli	124,00	0,00	124,00	20,10	0,002
August	278,90	0,00	278,90	4,90	0,001
September	279,50	0,00	279,50	10,80	0,003
Oktober	189,00	0,00	189,00	42,50	0,008
November	164,50	0,00	164,50	80,00	0,013
Desember	275,00	0,00	275,00	4,50	0,001
Sum	2 516,90	0,00	2 516,90	18,33	0,046

Tabell 10.1c: KRISTIN / Jetting. Månedsoversikt av oljeinnhold.		
Måned	Oljevedheng på sand [g/kg]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	1,3000	0,0003
Februar		0,0000

April		0,0001
Mai	1,9000	0,0003
Juni		0,0001
Juli		0,0002
August		0,0001
September		0,0001
Oktober		0,0001
November	1,6000	0,0007
Desember		0,0000
Sum		0,0019

Tabell 10.2a: ISLAND WELLSERVER / A - Bore- og brønnekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
CITRIC ACID	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,02	0,02		Grønn
RX-72TL Brine Lubricant	Nei	12 - Friksjonsreducerende kjemikalier	1,79	1,79		Gul
V300 RLWI - Wireline Fluid	Nei	24 - Smøremidler	1,68	0,50		Gul
MONOETHYLENE GLYCOL (MEG) 100%	Nei	37 - Andre	37,02	37,02		Grønn
Sum			40,52	39,34		

Tabell 10.2b: KRISTIN / A - Bore- og brønnekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
LIME	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,00			Grønn
Baracarb (all grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	0,00			Grønn
GELTONE II	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier (inkl. Lignosulfat, lignitt)	0,00			Rød
Calcium Chloride Brine	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	0,00			Grønn
DRILTREAT	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	0,00			Grønn
EZ MUL NS	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	0,00			Gul
PERFOR MUL	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	0,00			Gul
Sipdrill 4/0	Nei	29 - Oljebasert basevæske	0,00			Gul
XP-07 Base Fluid	Nei	29 - Oljebasert basevæske	0,00			Gul
Sum			0,00			

Kjemikalier fra opprensning av Tyrihans brønn 6407/1-A-2 BH. Alle kjemikalier følger oljefasen

Tabell 10.2c: KRISTIN P / A - Bore- og brønnekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Sodium Chloride Brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	1,99	1,99		Grønn

SCALETREAT SD 12154	Nei	38 - Avleiringsoppløser	6,63	6,63		Gul
Sum			8,61	8,61		

Tabell 10.2d: Normand Ocean / A - Bore- og brønnkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
SEALMAKER	Nei	37 - Andre	0,02	0,02		Grønn
Sum			0,02	0,02		

Tabell 10.2e: 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	26,04	25,96	0,00	Gul
MEG	Nei	07 - Hydrathemmer	1 443,11	1 438,58		Grønn
FLOTREAT 3216	Nei	13 - Voksinhibitor	1,57	0,00		Gul
PHASETREAT 6797	Nei	15 - Emulsjonsbryter	31,36	5,47	0,00	Gul
Sum			1 502,07	1 470,00	0,00	

Tabell 10.2f: 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	126,34	63,17	0,00	Gul
Sum			126,34	63,17	0,00	

Tabell 10.2g: 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)	0,11	0,11		Gul
OCEANIC HW 443 ND	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0,36	0,29		Gul
CLEANRIG HP	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	1,14	1,14		Gul
Sum			1,61	1,53		

Tabell 10.2h: 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	57,98	40,88		Gul
Castrol Transaqua HT2-N	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	96,30	96,30		Gul
OCEANIC HW 443 R v2	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	2,68			Gul
R-MC G-21	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,05	0,05		Gul
RE-HEALING™ RF1, 1% Foam	Ja	28 - Brannslukkekjemikalier(AFFF)	4,35	4,35		Rød

Sum			161,35	141,57		
-----	--	--	--------	--------	--	--

Tabell 10.2i: KRISTIN */ K - Reservoarstyring. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
RGTO-005	Nei	37 - Andre				Svart
RGTO-01-02	Nei	37 - Andre				Svart
RGTO-014	Nei	37 - Andre				Svart
RGTO-04-02	Nei	37 - Andre				Svart
RGTW-004	Nei	37 - Andre		0,00092		Rød
RGTW-01-01	Nei	37 - Andre		0,00036		Rød
RGTW-01-02	Nei	37 - Andre		0,00056		Rød
RGTW-24-02	Nei	37 - Andre		0,00056		Rød
Sum				0,00240		

*Sporstoff fra brønner på Mariafeltet

Tabell 10.3a: KRISTIN / BTEX. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Benzen	ISO 11423-1	HS-GC/MS	0,0100	0,9700	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	1 646,53
Etylbenzen	ISO 11423-1	HS-GC/MS	0,0200	0,3233	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	548,84
Toluen	ISO 11423-1	HS-GC/MS	0,0200	2,0000	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	3 394,90
Xylen	ISO 11423-1	HS-GC/MS	0,0200	1,2517	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	2 124,64

Tabell 10.3b: KRISTIN / Fenoler. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
C1-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	4,0333	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	6 846,39
C2-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,7583	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	1 287,23
C3-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,1933	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	328,17
C4-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,0172	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	29,14
C5-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0000	0,0029	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	4,98
C6-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0000	0,0002	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,27
C7-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0000	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,20
C8-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,19
C9-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,04
Fenol	Intern metode	GC/MS	0,0034	10,7333	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	18 219,32

Tabell 10.3c: KRISTIN / Olje i vann. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjons- grense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]

Olje i vann (Installasjon)	Mod. NS-EN ISO 9377-2/ OSPAR 2005-15	GC/FID	0,4000	6,1167	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	10 382,75
-------------------------------	---	--------	--------	--------	---------------	----------------------	-----------

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	Intern metode	IC	2,0000	1,0000	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	1 697,45
Eddiksyre	Intern metode	IC	2,0000	105,8333	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	179 647,01
Maursyre	Intern metode	IC	2,0000	21,6667	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	36 778,13
Naftensyrer	Intern metode	IC	2,0000	1,0000	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	1 697,45
Pentansyre	Intern metode	IC	2,0000	7,5833	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	12 872,34
Propionsyre	Intern metode	IC	2,0000	1,0000	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	1 697,45

Tabell 10.3e: KRISTIN / PAH-Forbindelser. 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]
Acenaften	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0004	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,75
Acenaftylene	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0003	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,59
Antrasen	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0002	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,34
Benzo(a)antrasen	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,03
Benzo(a)pyren	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,03
Benzo(b)fluoranten	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,10
Benzo(g,h,i)perylene	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,03
Benzo(k)fluoranten	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,01
C1-Fenantren	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0057	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	9,62
C1-dibenzotiofen	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0028	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	4,67
C1-naftalen	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0843	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	143,15

C2-Fenantren	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0082	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	13,86
C2-dibenzotiofen	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0048	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	8,09
C2-naftalen	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0320	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	54,32
C3-Fenantren	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0026	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	4,36
C3-dibenzotiofen	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0043	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	7,36
C3-naftalen	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0283	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	48,09
Dibenz(a,h)antrasen	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,01
Dibenzotiofen	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0030	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	5,09
Fenantren	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0054	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	9,11
Fluoranten	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,19
Fluoren	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0074	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	12,56
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,03
Krysen	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0002	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,38
Naftalen	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,2183	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	370,61
Pyren	Intern metode	GC/MS-MS	0,00001	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,22

Tabell 10.3f: KRISTIN / Tungmetaller. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjons- grense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Arsen	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0002	0,0013	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	2,32
Barium	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0378	866,6667	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	1 544 505,21
Bly	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0000	0,0064	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	11,46
Jern	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0470	14,5000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	25 840,76
Kadmium	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,07

Kobber	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0001	0,0003	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,49
Krom	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0002	0,0008	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	1,42
Kvikksølv	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0000	0,0003	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,49
Nikkel	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0004	0,0029	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	5,23
Zink	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0009	0,0537	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	95,64

Tabell 10.4: Risikovurderinger og teknologivurderinger for produsert vann											
Innretning	Hoved- produkt	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	JA	12	Ja		EIF-beregning basert på 2018-tall. Teknologivurdering leveres 15.03.20