



Årsrapport til Miljødirektoratet Kristin og Tyrihans - 2023

2024-021275

Innhold

1	Feltets status	3
1.1	Innretninger, brønner, havbunnsanlegg og grenseflater mot andre felt og landanlegg	3
1.2	Aktiviteter i rapporteringsåret.....	4
1.3	Endringer knyttet til installasjonen i forhold til forrige årsrapport	4
1.4	Forventede større endringer kommende år	4
1.5	Opphold i produksjon i rapporteringsåret.....	4
1.6	Forbedringer og endringer av betydning for miljøet	5
1.7	Oversikt over gjeldende tillatelser etter forurensningsloven	5
2	Boring	5
2.1	Boreaktiviteter	5
2.2	Pluggeoperasjoner	5
3	Olje og oljeholdig vann	6
3.1	Oljeholdig vann	6
3.1.1	Risikovurdering	6
3.1.2	Utslippsmengder.....	6
3.1.3	Utslipsstrømmer, rensetrinn og analysemetoder	7
3.1.4	Interne målsetninger for innhold av olje i vann	7
3.1.5	Verifikasjoner og ringtester	8
3.2	Komponenter i produsert vann.....	8
3.3	Olje på kaks, sand eller faste partikler	9
4	Bruk og utslipp av kjemikalier	9
4.1	Substitusjon	10
4.2	Felttesting av kjemikalier.....	11
5	Evaluering av kjemikalier	11
6	Forurensning i kjemikalier	13
7	Energi og utslipp til luft	13
7.1	Utslipp til luft.....	13
7.1.1	Forbrenning.....	13
7.1.2	Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen	15
7.2	Brønntest	16
7.3	Produksjon og utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi	17
7.4	Energi og utslippsreducerende tiltak.....	17
8	Utsiktede utslipp og øvrige avvik	18
8.1	Utsiktede utslipp til sjø.....	18
8.2	Utsiktede utslipp til luft.....	19
8.3	Avvik som ikke er definert som utsiktede utslipp.....	19
8.4	Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning	19
9	Avfall	21

1 Feltets status

1.1 Innretninger, brønner, havbunnsanlegg og grenseflater mot andre felt og landanlegg

Rapporten er utarbeidet i henhold til Miljødirektoratets «Retningslinjer for årsrapportering for petroleumsvirksomheten». I tillegg er det tatt utgangspunkt i Offshore Norges «Anbefalte retningslinjer for utslippsrapportering». Rapporten dekker utslipp til sjø og til luft, samt håndtering av avfall fra Kristin og Tyrihans i 2023. Henvendelser vedrørende årsrapporten merkes med referanse 2024-021275 og sendes til Equinors myndighetskontakt for Drift Nord: hnom@equinor.com.

Kristin er et gass- og kondensatproduserende felt lokalisert på Haltenbanken, noen kilometer sørvest for Åsgard feltet. Feltet er bygd ut med seks havbunnsrammer (inkl. Q og Lavrans) knyttet til en halvt nedsenkbar innretning for prosessering (Kristin Semi). Tyrihans er lokalisert sørøst for Kristin. Feltet er bygd ut med fem havbunnsrammer knyttet til Kristin installasjonen hvor olje- og gassproduksjon fra Tyrihans prosesseres. Kristin mottar også produksjon fra Maria feltet.

Faste innretninger	Kristin Semi - produksjonsplattform
Flytende innretninger på feltet i rapporteringsåret	AKOFS Seafarer (LWI) Island Wellserver (LWI)
Hovedfelt og tilknyttede felt	Kristin, Tyrihans, Maria (operatør: Wintershall Dea)
Grenseflater mot andre felt	Brønnstrømmene fra hovedfelt og tilknyttede felt prosesseres på Kristin Semi. Fra Åsgard mottar Tyrihans løftegass og Maria mottar gass til trykkstøtte.
Transport av produkter	Olje og kondensat eksporteres til Åsgard C hvor det lagres og lastes over på tankskip for levering til raffinerier på land. Gass sendes i rørledningen Åsgard Transport til gassbehandlingsanlegget på Kårstø.
Kort oppsummering av milepæler	2001: PUD godkjent for Kristin 2005: Produksjonsstart Kristin 2006: PUD godkjent for Tyrihans 2009: Produksjonsstart Tyrihans 2014: Oppstart lavtrykksproduksjon 2017: Produksjonsstart Maria 2022: PUD for Kristin Sør (Lavrans og Q-segment) 2024: Planlagt oppstart av Kristin Sør

1.2 Aktiviteter i rapporteringsåret

Produksjon	Det har vært normal drift på Kristin feltet i rapporteringsåret.
Boring	Det har ikke vært boring eller plugging av brønner på Kristin feltet i 2023.
Andre aktiviteter	Intervensjonsfartøyene Island Wellserver og AKOFS Seafarer har i 2023 operert på flere brønner på Kristin og Tyrihans. Island Wellserver var på Tyrihans i juni, og AKOFS Seafarer var på Kristin og Tyrihans i januar, juli, november og desember. Det har vært utført en coil-tubing operasjon på Kristin, men operasjon gav ikke tilgang til reservoaret. På Tyrihans ble det gjort forberedende brønnpluggoperasjoner på to brønner, tre brønner ble konvertert til gassprodusenter med perforering, mens to brønner ble sikret for casing kollaps slik at de kan produsere videre. I tillegg har det pågått klargjøringsaktiviteter for Kristin Sør-prosjektet.

1.3 Endringer knyttet til installasjonen i forhold til forrige årsrapport

Kristin Sør-prosjektet har omfattet oppkobling av Kristin Q havbunnsramme og en ny havbunnsramme L på Lavrans. Det har blitt installert nytt dynamisk stigerør fra Kristin Semi til stigerørsbase og nye produksjonsrør og servicelinjer til Q og L havbunnsrammene. Det har også vært utført endringer topside på Kristin for å klargjøre for produksjon fra Kristin Sør. Blant annet ble kvikksølvfelle i gassbehandlingstoget på Kristin reinstallert høsten 2023.

Det nye vannbehandlingstoget med CFU-enheter ble tatt i bruk i 4. kvartal 2023. Det har vært gode erfaringer med bruk av de nye CFUene.

1.4 Forventede større endringer kommende år

I 2024 vil det være boreaktivitet på Kristin og Tyrihans feltene. Boring på Lavrans startet i 1. kvartal 2024, og det er forventet produksjonsstart på to Lavrans brønner, L-1 og L-2, i 2. kvartal. Boring på Tyrihans brønn C-1 H er forventet å starte i 2. kvartal 2024. Andre planlagte bore- og brønnoperasjoner dekket av tillatelsen til Kristin og Tyrihans vil komme senere i 2024 og frem til og med 2026.

Equinor vil i april 2024 sende søknad om oppfylt utredningsplikt for Tyrihans Nord. Det pågår arbeid med vurdering og valg av konsept.

PUD for videre utbygging av Maria feltet ble godkjent i 2023. Som en del av Maria Fase 2 planlegges det å bore fire nye brønner fra en ny seks-slisset havbunnsramme. Alle brønnene er planlagt produsert tilbake til vertsplattformen Kristin for opprensning, og produksjonsbrønnene vil bidra med nye produksjonsvolumer til Kristin. Oppstart av nye produksjonsbrønner fra Maria er forventet i 2025.

Delelektrifisering av Kristin med kraft fra land studeres som ledd i å nå CO₂ målene på norsk sokkel.

1.5 Opphold i produksjon i rapporteringsåret

Det har ikke vært opphold i produksjonen på Kristin utover korte planlagte vedlikeholdsstanser i mars og september.

1.6 Forbedringer og endringer av betydning for miljøet

Tabell 1.6.1 viser en oversikt over forbedringer og endringer av betydning for ytre miljø og eventuelle endringer i forhold til planer og tiltak for nullutslippsarbeidet. For forbedringsarbeid knyttet til EIF, kjemikaliesubstitusjon og utslipp til luft/energioptimalisering vises det også til kap. 3, 4 og 7.

Tabell 1.6.1: Forbedringer og endringer av betydning for miljøet		
Område	Beskrivelse av forbedring	Miljøeffekt
Utslipp til sjø	Implementering av nytt vannbehandlingstog med CFU-enheter	Redusert oljekonsentrasjon i produsert vann som slippes til sjø.
Utslipp til luft	Høyt fokus på energioptimalisering og minimering av faking	Reduksjon i utslipp til luft.
Kvikksølv	Kvikksølvfelle er reinstallert i gassbehandlingstog	Kvikksølvfellen fjerner kvikksølvkomponenter i gassen.
Utsiktede utslipp og brudd på tillatelser	Økt fokus på og tettere oppfølging av utsiktede utslipp og brudd på tillatelser. Oppfølging i hvert feltmøte.	Ønsket effekt er færre utslipp og brudd på tillatelser

1.7 Oversikt over gjeldende tillatelser etter forurensningsloven

Tabell 1.7.1 viser en oversikt over gjeldende tillatelser i rapporteringsåret.

Tabell 1.7.1: Oversikt over gjeldende tillatelser etter forurensningsloven			
Tillatelse	Dato	Tillatelsesnummer/ Endringsnummer	Årsak til endring
Tillatelse til boring, produksjon og drift på Kristin og Tyrihans	19.12.2023	2014.0699.T	Det vises til endringslogg i tillatelse for informasjon om endringer utført i 2023.
Kristin feltet - Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser	25.08.2022	2013.0336.T/10	Endrede prosedyrebeskrivelser og informasjon om måleutstyr for KS 2 og 4.

2 Boring

2.1 Boreaktiviteter

Det har ikke vært boreaktiviteter på Kristin og Tyrihans feltene i rapporteringsåret.

2.2 Pluggeoperasjoner

Det har ikke vært gjennomført pluggeoperasjoner på Kristin og Tyrihans feltene i 2023.

3 Olje og oljeholdig vann

3.1 Oljeholdig vann

3.1.1 Risikovurdering

Status for nullutslippsarbeidet

Tabell 3.1.1 gir en oversikt over risikovurdering av produsert vann. For en samlet forståelse av miljøskadelige utslipp fra produsertvann som inkluderer både utslipp av dispergert olje, løste organiske komponenter og tungmetaller samt tilsatte kjemikalier, er det gjennomført beregning av Environmental Impact Factor (EIF) basert på 2023-data.

EIF-simuleringer blir gjennomført etter metode beskrevet i Offshore Norge 084 «Recommended Guideline for standard EIF calculations for Produced Water Discharges». Denne ble revidert i 2022 med bl.a. forbedrede input-verdier for nedbrytbarhet for naturlige løste organiske stoff, samt anbefalt bruk av ny høyoppløselig strømodell. Fra og med 2022-rapportering rapporteres EIF etter de oppdaterte retningslinjene. Sammenligning med tidligere års simuleringer viste at EIF-simuleringene for 2022 fikk en signifikant økt EIF for enkelte felt som følge av større bidrag fra spesielt «lette» organiske naturlige komponenter (BTEX og C0-C3 Alkylfenoler). Simuleringene i 2022 vil derfor være det beste sammenligningsgrunnlaget for 2023 og frem til eventuelle nye metodeendringer inntreffer.

For Kristin er EIF redusert til 12 i 2023 fra 13 i 2022. Dette til tross for at mengde produsert vann sluppet til sjø har økt med ca. 8 %. Det er de naturlige forekommende stoffene i produsert vann som bidrar mest til EIF på Kristin. Det relative bidraget fra BTEX er redusert til 46 % fra 58% i 2022, mens det relative bidraget av PAH 2-3 ringforbindelser har økt til 27 % fra 16 % i 2022. Bidrag til EIF fra dispergert olje og kjemikalier er henholdsvis på 1 % og < 2% i 2023.

Tabell 3.1.1: Risikovurderinger av produsert vann			
Installasjon	Stoff som gir største bidrag til risiko	EIF	Tiltak implementert
KRISTIN	BTEX	12	Produsert vann renseanlegg er oppgradert og ble satt i drift i 4. kvartal 2023.

3.1.2 Utslippsmengder

På Kristin er volum produsert vann sluppet til sjø økt med 8 % sammenlignet med 2022. Årsak til dette er oppstart av en brønn med høyere andel vann. Årsgjennomsnitt for oljekonsentrasjon i produsertvann er økt fra 7,9 mg/l i 2022 til 8,9 mg/l i 2023, mens totalt oljeutslipp øker fra 5,8 til 7,1 tonn.

Utslipp av drenasje- og jettevann på Kristin er i samme størrelsesorden som i 2022. Kristin har unntak fra Aktivitetsforskriftens krav om maks 30 mg/l for drenasje- og jettevann og har i stedet en mengdebegrenset tillatelse. Mengde olje sluppet til sjø i drenasjevann og jettevann er innenfor krav på henholdsvis 55 kg og 4 kg per år.

Tabell 3.1.2: Oljeholdig vann					
Vanntype	Totalt vannvolum [m3]	Midlere oljeinnhold [mg/l]	Olje til sjø [tonn]	Injisert vann [m3]	Vann til sjø [m3]
Produsert	799 454	8,87	7,07		797 789
Drenasje	2 069	11,86	0,025		2 069
Fortrengning					
Annet oljeholdig vann					
Jetting	44	56,25	0,002		44
Sum	801 566	8,88	7,10		799 902

3.1.3 Utslippsstrømmer, rensetrinn og analysemetoder

Tabell 3.1.3 viser en oversikt over utslippsstrømmer og rensetrinn for Kristin. Produsertvannanlegget på Kristin er oppgradert med nytt vannbehandlingstog parallelt med eksisterende tog, ny hydrosyklon og CFU enheter. Dette ble tatt i bruk i 4. kvartal 2023.

Tabell 3.1.3: Oversikt over utslippsstrømmer og rensetrinn			
Installasjon	Utslippsstrøm (TAG)	Opprinnelse	Rensetrinn
Kristin Semi	Produsert vann avgassingstank	Produsertvann	Separatorer – hydroykloner – CFU- avgassingstank
	Jettevann	Renset produsert vann fra avgassingstank som brukes til å spyle separatorne	Direkte til sjø fra sandrensepakke
	Drenasjevann	Vann fra åpne systemer (haz og non-haz)	Cetcofilter

Totalt 1665 m³ produsert vann er eksportert fra Kristin til Åsgård C i 2023. Det meste av dette vannet er produsert vann som normalt følger oljeeksporten (< 0,5 %). I løpet av året har det vært få, kortvarige situasjoner på Kristin hvor vannavdraget har blitt stengt og hele produksjonsstrømmen eksportert til Åsgård C. Basert på daglige ViO-målinger er det beregnet at volum produsert vann > 0,5 % vanninnhold i oljen er 175 m³. På Åsgård C er det ikke separasjon av olje og vann. Vannvolumet fra Kristin inngår som en del av den totale oljelasten og blir eksportert videre til mottaksanlegg på land.

Analysemetode

På Kristin benyttes GC for analyse av olje i oljeholdig vann (referansemetode OSPAR 2005-15). På grunn av hyppige prøvetakinger vil usikkerhet knyttet til antall prøver av produsert vann på Kristin være marginale. For dispergert olje er det usikkerhet knyttet til analysemetoden som dominerer i den totale usikkerheten. Usikkerheten til målt konsentrasjon av OiV vil ved bruk av GC er i overkant av 25 %.

3.1.4 Interne målsetninger for innhold av olje i vann

Tabell 3.1.4 gir en oversikt over interne målsetninger og grad av måloppnåelse for oljeinnhold i utslippsvann.

Tabell 3.1.4: Oversikt over måloppnåelse for oljeinnhold i vann			
Innretning	Utslippsstrøm	Internt mål	Måloppnåelse/avviksforklaring
Kristin Semi	Produsert vann avgassingstank	10 mg/l	Målet er nådd. Resultat: 8,9 mg/l.
	Jettevann	4 kg/år	Målet er nådd. Det er sluppet ut 2,4 kg olje med jettevannet direkte fra sandrensepakken.
	Drenasjevann	55 kg/år	Målet er nådd. Det er sluppet ut 25 kg olje med drenasjevannet.

3.1.5 Verifikasjoner og ringtester

Kristin hadde revisjon av prøvetaking og analyse av olje i oljeholdig vann i september 2023. Revisjonen ble utført digitalt. Hovedinntrykket fra revisjonen var at analyse og prøvetaking utføres tilfredsstillende på Kristin, og det ble ikke gitt avvik eller forbedringsforslag etter revisjonen.

Det ble gjennomført en tredjeparts revisjon av Equinors olje i vann audit av 27 installasjoner (inkl. Kristin) i desember 2023. Revisjonen ble utført av Nemko Norlab. Hovedinntrykket etter revisjonen er positivt. Oppsett og innhold i Equinors auditrapporter er oversiktlig og inneholder de viktigste kontrollpunktene for å sikre kvaliteten på analysene. Gjennomgangen og resultatene ved de forskjellige installasjonene er god. Revisor fant 1 avvik og foreslo 7 tiltak. Tiltakene er enten generelle eller anbefalt for andre installasjoner enn Kristin.

Kristin deltok også i ringtest for olje i vann analyse i 2023 med tilfredsstillende resultat for alle deltakerne.

3.2 Komponenter i produsert vann

Prøver for analyse med hensyn på aromater, fenoler, organiske syrer og metaller ble, i henhold til Offshore Norge sine anbefalinger i retningslinje 044 og 085, tatt ut to ganger fra hvert prøvepunkt som var i drift i rapporteringsåret. Prøvene ble tatt under normale driftsbetingelser og resultatene anses derfor å være representative for de faktiske utslippene. Gjennomsnittlig konsentrasjon er brukt for beregning av årlig utslipp, og der konsentrasjonen ligger under deteksjonsnivå benyttes halve konsentrasjonen av deteksjonsgrensen.

For utslippskomponenter som slippes til sjø via vannstrømmer er det normalt usikkerhet knyttet til analysemetoden som dominerer den totale usikkerheten i rapporterte data. Usikkerhet knyttet til prøvetaking og vannmengdemåling, gitt at prosedyre og bransjestandarder følges, er vurdert å være liten/neglisjerbar sammenlignet med analyseusikkerhet.

Mengde produsertvann sluppet til sjø er 8 % høyere i 2023 enn i 2022. Likevel er utslippene av BTEX, organiske syrer, PAH-forbindelser og tungmetaller lavere enn foregående år. BTEX er redusert med 27 %, organiske syrer med 38 %, PAHer med 13 %, og tungmetaller med 9 %. Det er kun utslipp av fenoler som er økt i rapporteringsåret. Disse forbindelsene er økt med 40 %.

3.3 Olje på kaks, sand eller faste partikler

Oljevedheng på sand

Tabell 3.3.1 viser oljevedheng på sandprøver (g/kg) analysert ved eksternt laboratorium. Det er tatt fem sandprøver på Kristin i rapporteringsåret. Prøven tatt i desember har oljevedheng på sand > 10 g/kg. Prøven ble tatt under normal drift, og det er derfor vurdert som et brudd på Aktivitetsforskriftens § 68, se kap. 8.3. De resterende fire sandprøvene har oljevedheng godt under kravet og snittverdi for olje på sand i 2023 er 5,37 g/kg.

Tabell 3.3.1: Olje på kaks eller faste partikler			
Aktivitet	Brønn	Olje på kaks eller sand (g/kg)	Olje til sjø [kg]
Jetteoperasjoner		5,37	

Oljevedheng på partikler i forbindelse med coil-tubing operasjon i brønn 6406/2-R-1 H

I juli 2023 ble det forsøkt utført en coil-tubing operasjon i brønn R-1 H. Hensikten med operasjonen var å fjerne restriksjon i brønnen for å kunne re-perforere eksisterende perforerte soner og dermed øke produksjon fra brønn. Restriksjonen var antatt å være sand, debris og mulige avsetninger av fast stoff fra borevæske, spesielt barite. I forkant av denne operasjonen ble det søkt om midlertidig unntak fra krav i Aktivitetsforskriften § 68 om at sand og faste partikler ikke skal slippes til sjø dersom oljevedhenget er mer enn 10 g/kg tørr masse.

Før coil-tubing operasjon startet ble testseparator jettet og det ble tatt en sandprøve som hadde oljevedheng på 1,5 g/kg. Oljekonsentrasjonen på jettevannet som ble sluppet ut av sandrensepakken var da 33 mg/l. Under brønnoperasjonen lå brønn R-1 H på testseparator sammen med alle de andre Kristin produsentene. Det ble tatt jevnlig prøver fra olje- og vannutløp på testseparator for å sikre god separasjon, og det ble sjekket for sand i sandfelle. Prøvene viste generelt god olje- og vannseparasjon og ingen partikler i væskene. Testseparator ble jettet ca. 12-14 timer inn i operasjonen, men det ble funnet svært lite sand i sandrensepakken (estimert til 2 ss). Ved en feil ble ikke sandprøve sendt til eksternt laboratorium for analyse av oljevedheng, men basert på oljekonsentrasjon på jettevannet på 29 mg/l er det antatt at oljevedhenget var på tilsvarende nivå som rett før coil-tubing operasjon begynte. I tillegg er det vurdert at miljøpåvirkning av utslipp av den lille sandmengden var minimal. Coil-tubing operasjonen ble kort tid etter avsluttet fordi toolet støtte på en restriksjon som det ikke klarte å komme forbi.

4 Bruk og utslipp av kjemikalier

Tabeller i FOOTPRINT gir oversikt over forbruk og utslipp av rapporteringspliktige kjemikalier på produktnivå.

Det har ikke vært forbruk av hydraulikkoljer i lukkede system over 3000 kg på Kristin.

På Kristin installasjonen er det en økning i kjemikalieforbruk i 2023 sammenlignet med 2022. Dette skyldes i all hovedsak økt bruk av glykol for hydratinhibering. Utslipp av kjemikalier fra Kristin installasjonen øker også. Dette skyldtes i hovedsak utslipp av glykol og vannløselige kjemikalier brukt i brønnbehandling på Maria brønner.

For LWI fartøyene varierer kjemikalieforbruket med aktivitetsnivået, og på grunn av høyere aktivitet i 2023 er også kjemikalieforbruket på flyttbare innretninger høyere i 2023 enn i 2022.

Usikkerhet i kjemikaliemengder

Usikkerhet i rapporterte kjemikaliemengder som overføres mellom base og båt, båt og offshoreinstallasjoner, samt usikkerhet på faste lagertanker utgjør normalt inntil $\pm 3\%$.

4.1 Substitusjon

Tabell 4.1.1 viser en oversikt over status for kjemikalier på Kristin og Tyrihans som i henhold til Aktivitetsforskriftens § 65 skal prioriteres for substitusjon. Farlige kjemikalier fases ut i takt med strengere krav, ny kunnskap og ny teknologi. Isolerolje, brannskum og gjenfett er eksempler på det. Andre kjemikalier har vist seg vanskelige å fase ut til tross for årtier med substitusjonsfokus. For syntetiske polymerer og andre komplekse kjemiske strukturer brukt i både boring og produksjon, har det så langt ikke vist seg mulig å erstatte med bionedbrytbare kjemikalier. Derfor preges flere produktgrupper av substitusjonskandidater i miljøklasse rød eller gul-kategori 2. Avdeling for kjemikaliestyling er involvert i vurdering av nye kjemikalier der man også stopper forslag med uheldig miljøprofil. Eksempler på dette er fiber i sement, mikroplast i flytforbedrer, giftige hydrathemmere og PFAS i brønn. Flokkulanter er syntetiske polymerer i rød miljøklasse. Selv om de renser noe olje ut av produsert vann, må gevinst måles opp mot ulempe og i mange tilfeller er utslipp av olje bedre enn tilsvarende utslipp av flokkuleringspolymerer. Årlig møtes operatør og leverandører for å se på muligheter for bytte til mer miljøvennlige kjemikalier. I tilfeller der det ikke finnes miljøvennlige løsninger og der krav til sikker produksjon krever bruk, vil det bli brukt kjemikalier på substitusjonslisten.

Alle substitusjonskandidater vurderes jevnlig, men i mangel på konkret tidsfrist vil det i slike tilfeller føres opp utløpsdato for kjemikalikontrakter. For hydraulikk i lukket system er det en omstendelig og lite formålstjenlig prosess å bytte oljer og installasjonens levetid er ført opp.

Tabell 4.1.1: Oversikt over kjemikalier som i henhold til aktivitetsforskriften § 65 skal prioriteres for substitusjon – Kristin og Tyrihans			
Handelsnavn	Fargekategori	Sannsynlig tidsramme	Vurdering / alternativer
Castrol Transaqua HT2-N	Rød	2042	Brukes på både Kristin og Tyrihans. Subsea hydraulikkvæske som brukes for ventilstyring på bunnrammer. Erstatningsprodukt er ikke identifisert.
IFE-WT-60	Rød	2042	Sporstoff brukt for økt reservoarforståelse på Maria feltet. Erstatningsprodukt med tilfredsstillende tekniske egenskaper er ikke identifisert.
IFE-WT-61	Rød	2042	Sporstoff brukt for økt reservoarforståelse på Maria feltet. Erstatningsprodukt med tilfredsstillende tekniske egenskaper er ikke identifisert.
Klor	Rød	2042	Egenprodusert klor som tilsettes sjøvann og drikkevann for å hindre marin begroing og til bakteriebekjempelse. Ingen planer for substitusjon.
MB-549	Rød	2027	Klor som brukes i drikkevannsystemer. Erstatningsprodukt ikke tilgjengelig.
OCEANIC HW 443 ND	Gul underkategori 2	2042	Brukes på både Kristin og Tyrihans. Subsea hydraulikkvæske brukt av LWI/IMR fartøy. Det er ikke identifisert substitusjonsprodukter med bedre miljøklassifisering.
OCEANIC HW 443 R v2	Gul underkategori 2	2042	Subsea hydraulikkvæske til Maria. Det er ikke identifisert substitusjonsprodukter med bedre miljøklassifisering.
PHASETREAT 6797	Gul underkategori 2	2027	Det planlegges emulsjonsbrytertesting når Kristin Sør brønner har startet å produsere. Det er per d.d. ikke identifiserte substitusjonsalternativer.

RX-9022	Gul underkategori 2	2042	Fargestoff brukt i forbindelse med klargjøringsaktiviteter på Kristin Sør. Arbeidet med flushing og lekkasjetesting er ferdigstilt. Det er per nå ingen pigmenter som både er teknisk fungerende og samtidig biologisk nedbrytbare.
SCALETREAT 14780	Gul underkategori 2	2027	Avleiringshemmer som brukes på Maria feltet. Substitusjonsalternativ er ikke identifisert.
SCALETREAT 18650	Rød	2027	Avleiringshemmer for scale squeeze applikasjon. Produktet er vurdert å være det mest effektive produktet. Det fokuseres på å begrense forbruk og utslipp ved å optimalisere squeeze design og levetid av behandling.
SI-4470	Gul underkategori 2	2027	Avleiringshemmer brukes i drikkevannsystem. Substitusjonsalternativer er ikke identifisert.
Glythermin P 44-00	Rød	2042	Barrierevæske i Tyrihans sjøvannsinjeksjonssystem. Produktet har ikke lenger gyldig HOCNF. Ikke rapportert forbruk i 2023. Det er ikke sjøvannsinjeksjon på Tyrihans, og ikke konkludert om den skal startes igjen.

4.2 Felttesting av kjemikalier

Det er ikke gjennomført felttesting av kjemikalier på Kristin i 2023. Planlagt test av emulsjonsbryter er utsatt til etter oppstart fra nye brønner i 2024.

5 Evaluering av kjemikalier

Kjemikalieforbruk og utslipp fra Kristin og Tyrihans på stoffnivå er gitt i tabell 5.1.1 til 5.1.3. Stoffmengder fra eventuelle overskridelser av tillatelser er inkludert i tabellene, mens stoffmengder fra utilsiktede utslipp rapporteres i kap. 8 i FOOTPRINT. Forbruk og utslipp av kjemikalier sammenliknes med tidligere år og rammer i tillatelsen for hver fargekategori. For kjemikalier brukt i brønnoperasjoner fra LWI-fartøy er rammene basert på året med høyest aktivitet, og vil for alle andre år se høye ut sammenliknet med de rapporterte mengdene.

Usikkerhet i stoffmengder

Mengdeusikkerheten for komponentdata i HOCNF vurderes å være inntil 10 %. Årsaken til den høye usikkerheten er at komponentinnholdet oppgis i intervaller, og rapporterte mengder beregnes ut fra intervallenes gjennomsnitt. Usikkerhet fra mengdemålere eller volum fra leverandører er ubetydelige sammenliknet med feilmarginene i HOCNF.

Sammenlikning med forrige år og rammer for svart stoff i tillatelsen

Det har ikke vært forbruk og utslipp av svarte stoffer i rapporteringsåret.

Sammenlikning med forrige år og rammer for rødt stoff i tillatelsen

Forbruk av rødt stoff på Kristin og Tyrihans er i stor grad knyttet til egenproduksjon av klor, hypokloritt (biosid) og hydraulikkvæske (Tabell 5.1.2a og b). Forbruket av rødt stoff er ca. 50% lavere i 2023 enn i 2022. Dette skyldtes utfordringer med å produsere tilstrekkelig mengde klor i klorpakken i rapporteringsåret. Utslipp av rødt stoff fra Kristin viser derimot en betydelig økning. Dette kom av scale squeeze operasjoner med bruk av rød avleiringshemmer på Maria feltet. Produktet er vannløselig og følger produsert vannet til sjø på Kristin. I tillegg har det også vært injisert vannløselige sporstoff på Maria i 2023 hvor utslippet er ført på Kristin. Det har ikke vært forbruk eller utslipp av rødt stoff fra coil-tubing operasjon på R-1 H. Forbruk og utslipp av rødt stoff er innenfor rammene i tillatelsen.

Tabell 5.1.2a: Sum 'KRISTIN' felt - Bruk og utslipp av stoff i rød kategori					
Bruks-område	Funksjons-gruppe	Bruk som krever tillatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
A	3	0	0	11 357	0
F	1	5	0	5	0
F	10	98	0	98	0
F	40	978	0	489	0
K	37	0	0	165	0
Totalt rød kategori		1 081	0	12 114	0

Tabell 5.1.2b: Sum 'TYRIHANS' felt - Bruk og utslipp av stoff i rød kategori					
Bruksområde	Funksjons-gruppe	Bruk som krever tillatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
F	10	4	0	0	0
Totalt rød kategori		4	0	0	0

Sammenlikning med forrige år og rammer for gult og grønne stoff i tillatelsen

Tabell 5.1.3a og b gir en oversikt over forbruk og utslipp av gule og grønne kjemikalier på Kristin og Tyrihans. Både forbruk og utslipp emulsjonsbryter og scaleinhibitor i gul Y2 kategori er litt lavere i 2023 sammenlignet med 2022. Det har ikke vært forbruk eller utslipp av stoff med gul Y2 kategori fra coil-tubing operasjon på R-1 H. Av kjemikalier i gul Y1 kategori er det forbruk og utslipp av TEG som dominerer. Forbruk og utslipp er på tilsvarende nivå som foregående år. For kjemikalier i gul kategori er det liten endring fra 2022 til 2023. Derimot har det vært en økning i forbruk og utslipp av kjemikalier i grønn kategori fra 2022 til 2023. Dette er knyttet til økt forbruk og utslipp av MEG brukt for hydratinhibering og utslipp av KCl brine brukt i scale squeeze på Maria brønner.

I tillatelsen er det gitt en spesifikk ramme for forbruk og utslipp av stoff i gul Y2 kategori i fargestoff i forbindelse med klargjøringsaktiviteter for Kristin Sør prosjektet. Rammen for forbruk og utslipp er på 4 kg, mens det er brukt og sluppet ut 4,9 kg. Dette er blitt rapportert som brudd på tillatelse (kap. 8.3). Overskridelsen anses å ha liten miljøpåvirkning. Utover dette er all forbruk og utslipp av gule og grønne stoffer i 2023 innenfor rammene i tillatelsen.

Det har vært forbruk og utslipp av 4480 kg brannskum RF1-AG 1% i 2023 i forbindelse med deluge test. Dette forbruket og utslippet er lovlig iht Aktivitetsforskriften §66.

Tabell 5.1.3a: Sum 'KRISTIN' felt - Bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori				
Underkategori	Bruk som krever tillatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
Uten kategori (NEMS 100 og 104)	24 618	1 460	12 090	1 460
Underkategori 1 (NEMS 1)	191 787	449	96 282	449
Underkategori 2 (NEMS 2)	15 501	0	9 164	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	231 905	1 909	117 536	1 909
Grønn kategori	2 238 675	2 571	3 407 122	2 571

Tabell 5.1.3b: Sum 'TYRIHANS' felt - Bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori				
Underkategori	Bruk som krever tillatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
Uten kategori (NEMS 100 og 104)	5 752	0	2 040	0
Underkategori 1 (NEMS 1)	725	0	575	0
Underkategori 2 (NEMS 2)	293	0	127	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	6 770	0	2 742	0
Grønn kategori	331 889	0	292 202	0

6 Forurensning i kjemikalier

Forurensning i kjemikalier er rapportert i FOOTPRINT. Det er giftige metaller som følger mineraler som baritt og bentonitt i vektmateriale eller andre borekjemikalier. Andre forurensninger i andre produkttyper er ikke relevant siden dette er spesialprodukter med strenge krav til renhet.

7 Energi og utslipp til luft

7.1 Utslipp til luft

Kapittelet gir en oversikt over utslipp til luft fra petroleumsvirksomheten på Kristin og Tyrihans i rapporteringsåret. En oversikt over de feltspesifikke utslippsfaktorene som benyttes for å beregne utslipp er gitt i tabell 7.1.1c) og 7.1.1d).

7.1.1 Forbrenning

Tabell 7.1.1a viser utslipp til luft fra forbrenning på Kristin installasjonen i rapporteringsåret. Både forbruk av brenngass og diesel er på tilsvarende nivå i 2023 som i 2022. Mengde fakkell er betydelig redusert de siste årene som følge av tett oppfølging av fakkellstrategi og simulatortrening.

Fra og med rapporteringsåret 2022 er utslippsfaktorer for utslipp av metan og nmVOC fra turbiner og fakler endret i samsvar med retningslinje 044 fra Offshore Norge. Faktorer for turbiner er turbinspesifikke, mens det for fakler er nye standardfaktorer. Det gir en betydelig reduksjon i nmVOC og metanutslipp fra forbrenning.

Tabell 7.1.1.b1 og 7.1.1.b2 viser utslipp til luft fra forbrenning fra flyttbare enheter på Kristin og Tyrihans i rapporteringsåret. Utslippene fra flyttbare innretninger er høyere i 2023 enn i 2022 grunnet høyere aktivitet.

Tabell 7.1.1a): Utslipp til luft fra forbrenning på faste innretninger							
Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm ³]	CO ₂ [tonn]	NO _x [tonn]	SO _x [tonn]	CH ₄ [tonn]	nmVOC [tonn]
Fakkell		193 849	565	0,27	0,01	0,64	0,56
Turbiner (SAC)							
Turbiner (DLE)		125 084 707	281 344	225,15	1,97	16,26	6,25
Turbiner (WLE)							
Motorer	108		341	5,71	0,11		0,54
Fyrte kjeler							
Urea scrubbing							
Andre kilder							
Sum alle kilder	108	125 278 556	282 250	231,13	2,08	16,90	7,35

Tabell 7.1.1b1): Utslipp til luft fra forbrenning på flyttbare innretninger - Kristin							
Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm ³]	CO ₂ [tonn]	NO _x [tonn]	SO _x [tonn]	CH ₄ [tonn]	nmVOC [tonn]
Fakkell							
Motorer	153		485	0,83	0,15		0,77
Fyrte kjeler							
Brønntest							
Brønnoopprensning							
Avblødning over brennerbom							
Urea scrubbing			3				
Sum alle kilder	153		488	0,83	0,15		0,77

Tabell 7.1.1b2): Utslipp til luft fra forbrenning på flyttbare innretninger - Tyrihans							
Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm ³]	CO ₂ [tonn]	NO _x [tonn]	SO _x [tonn]	CH ₄ [tonn]	nmVOC [tonn]
Fakkell							
Motorer	596		1 889	8,25	0,60		2,98
Fyrte kjeler							
Brønntest							
Brønnoopprensning							
Avblødning over brennerbom							
Urea scrubbing			10				
Sum alle kilder	596		1 899	8,25	0,60		2,98

Tabell 7.1.1c: Feltspesifikke utslippsfaktorer - Kristin					
Kilde	CO ₂	NO _x	nmVOC	CH ₄	SO _x
Turbin (brenngass) (tonn/Sm ³)	0,002249 *	Lav-NO _x : 0,0000018	0,00000005	0,00000013	2,7 * 10 ⁻⁹ multiplisert med H ₂ S-innhold i gassen
LP fakkel (tonn/Sm ³)	0,000341**	0,0000014	0,0000029	0,0000033	2,7 * 10 ⁻⁹ multiplisert med H ₂ S-innhold i gassen
HP fakkel (tonn/Sm ³)	0,000574**	0,0000014	0,0000029	0,0000033	2,7 * 10 ⁻⁹ multiplisert med H ₂ S-innhold i gassen
Motor (tonn/tonn)	3,16785	0,053	0,005	N/A	0,000999

* Fastsettes på grunnlag av ukentlige brenngassanalyser

** Fastsettes på grunnlag av fiskal måling/CMR-metodikk

Tabell 7.1.1.d: Innretningsspesifikke utslippsfaktorer for flyttbare enheter på feltet	
Kilde	NO _x
Motor Island Wellserver (tonn/tonn)	0,04358
Motor AKOFS Seafarer (tonn/tonn)	0,00544

Usikkerhet

For usikkerhetsvurderinger knyttet til måling av brenngass, fakkelgass og diesel, vises det til kvoterapport for Kristin feltet for rapporteringsåret.

Det er noe avvik mellom kvoterapport og årsrapport til Miljødirektoratet i mengde brenngass og fakkelgass. Bakgrunnen for dette er krav om konservatisme ved håndtering av manglende aktivitetsdata i kvoteregulverket. I årsrapport er det oppgitt netto fakkelgass. Utslippsfaktor for fakkel er justert slik at mengde utslipp av CO₂ er identisk i de to rapportene.

7.1.2 Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen

Tabell 7.1.2 gir en oversikt over utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdi for i tillatelsen.

Det er en reduksjon i diffuse utslipp av metan og nmVOC i 2023 sammenlignet med foregående år. Bakgrunnen for dette er at defekt blower som medførte økte utslipp fra TEG-anlegget på Kristin i 2022 ble byttet i desember 2022. Hovedkildene til diffuse utslipp i 2023 er fra produsert vann utslippscaisson og primær tetningsgass.

Utslipp av NO_x og SO_x fra faste og flyttbare innretninger er innenfor fastsatte grenseverdier i 2023.

Kristin har fire LavNO_x DLE turbiner, to generator- og to kompressorturbiner. For rapportering av NO_x-konsentrasjon fra DLE-turbiner er det lagt til grunn garantiverdi på 25 ppm, tilsvarende 51,4 mg/Nm³. Marginalt høyere konsentrasjon enn tillatelsens grense på 50mg/Nm³ skyldes konvertering fra ppm til mg/Nm³ og er ikke et resultat av forhøyede utslipp som sådan. I henhold til vedtak fra Miljødirektoratet datert 18.02.2022 (deres ref. 2022/1873) gjelder spesifikk utslippsgrense ikke for DLE-turbiner som kjøres på lastgrader < 70 %. Generatorturbinene på Kristin kjører normalt på lastgrad 30-35 %, og kun unntaksvis samtidig. I april 2023 ble begge generatorturbinene mappet, og det ble målt NO_x konsentrasjoner under 25 ppm på samtlige målinger. I midten av desember ble det utført en ny tuning av HGA-turbin for å optimalisere

bruk av brenngassforbruk og redusere utslipp av CO₂. Under denne mappingen ble det målt NO_x-konsentrasjon på 28 ppm ved normal lastgrad. Med bakgrunn i usikkerhet i faktisk NO_x-konsentrasjon fra generatorturbinene på Kristin er det rapportert NO_x-konsentrasjon i henhold til garantiverdi for turbinene for 2023. Kristin har planlagt å gjennomføre akkrediterte verifikasjonsmålinger høsten 2024 i forbindelse med oppkjøring etter planlagt revisjonsstans. Det vil settes opp et måleprogram som dekker representative driftsområder for turbinene, og Kristin vil ved behov søke om økte grenseverdier for NO_x konsentrasjon i tillatelsen med bakgrunn i disse dataene.

Tabell 7.1.2a): KRISTIN - Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen			
Komponent	Kilde	Enhet	Verdi
NO _x	DLE kompressor	mg/Nm ³	51,34
NO _x	DLE kompressor	mg/Nm ³	51,34
NO _x	DLE generator	mg/Nm ³	51,34
NO _x	DLE generator	mg/Nm ³	51,34
NO _x	Energianlegg	tonn/år	230,86*
SO _x	Energianlegg	tonn/år	2,07
CH ₄	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	161,86
nmVOC	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	76,28

*NO_x utslipp fra energianlegg inkluderer utslipp fra både turbiner og motorer på Kristin, mens ramme gitt i tillatelsen kun gjelder motorer.

Tabell 7.1.2b): Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen for flyttbare innretninger på Kristin og Tyrihans (AKOFS Seafarer og Island Wellserver)			
Komponent	Kilde	Enhet	Verdi
NO _x	Energianlegg	tonn/år	9,08
SO _x	Energianlegg	tonn/år	0,75

7.2 Brønntest

Det har ikke vært utslipp fra brennerbom på feltet i rapporteringsåret.

7.3 Produksjon og utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi

Tabell 7.3.1 og 7.3.2 gir en oversikt over produksjon og utnyttelse av mekanisk og elektrisk energi for feltet. Generator turbin (HGA) ble byttet i april 2023..

Produksjon av elektrisk energi er i hovedsak produksjon av elektrisitet fra generator turbiner. I tillegg er diesel til motorer definert som produksjon av elektrisk energi. Rapportert egenprodusert mekanisk energi er kun tilknyttet kompressorturbiner. For generator turbiner benyttes informasjon om effekt produsert for å beregne elektrisitetsproduksjon. For energi produsert fra motorer og kompressorturbiner beregnes energi produsert ved hjelp av virkningsgrad og innfyrt effekt. Det har ikke vært eksport/import av elektrisitet utenfor feltet.

Tabell 7.3.1: Produksjon av mekanisk/elektrisk energi	
Produksjon	GWh/år
Egenprodusert mekanisk/elektrisk energi	443,60
Elektrisk energi som eksporteres til annet felt	0

Tabell 7.3.2: Utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi	
Utnyttelse	GWh/år
Egenprodusert mekanisk/elektrisk energi som brukes på feltet	443,60
Importert elektrisk energi fra land	0
Importert elektrisk energi fra havvind	0
Importert elektrisk energi fra annet felt	0
Totalt utnyttet mekanisk/elektrisk energi på feltet	443,60

7.4 Energi og utslippsreducerende tiltak

Tabell 7.4.1 viser oversikt over gjennomførte energi- og utslippsreducerende tiltak i 2023. Det er ikke besluttet nye større energi- og utslippsreducerende tiltak, men det pågår studie av delelektrifisering av Kristin. Det er ikke gjennomført beregninger på reduksjon av energi og andre utslippskomponenter enn CO₂. Dette utelukker ikke at tiltakene har hatt effekt ut over CO₂-reduksjon.

Tabell 7.4.1: Gjennomførte energi- og utslippsreducerende tiltak						
Type tiltak	Tiltaksbeskrivelse	CO ₂ Estimert utslipps-reduksjon (tonn/år)	Metan Estimert utslipps-reduksjon (tonn/år)	nmVOC Estimert utslipps-reduksjon (tonn/år)	CO ₂ ekv. Estimert utslipps-reduksjon (tonn/år)	Estimert energi-reduksjon (MWh/år)
3. Maskin (Kraftgenerering)	Kjøre turbin til 27KA001 i AB mode når det er mulig	42,00	0	0	42,00	0
3. Maskin (Kraftgenerering)	Justering av mapping av HGA turbin BC modus	417,00	0	0	417,00	0
7. Fakling	Kristin Simulator vaskestans september 2023	5,17	0	0	5,17	0
7. Fakling	Gevinst omlegging fra lavtrykk- til	12,15	0	0	12,15	0

	høytrykksmodus 9. januar ifm tripp					
7. Fakling	Tiltak for å unngå fakling spesifikt ved R-1 LWI Coiled Tubing (CT)	1 926,30	0	0	1 926,30	0
5. Pumper	Kjøre uten eksport pumpe ved stabil drift, bare boosterpumpe 21PA001 A/B (Energipilot) 2023	2 000,20	0	0	2 000,20	0
99. Annet	Bytte fluoriserende lysrør over til led lysrør	150,00	0	0	150,00	0
99. Annet	P-101 Optimalisering av DEH bruk	121,70	0	0	121,70	0
99. Annet	DEH Tyrihans diff trykk mellom D og B-rammer	3 224,51	0	0	3 224,51	0

8 Utviklede utslipp og øvrige avvik

Kapittelet gir en oversikt over utviklede utslipp og annen ulovlig forurensning på feltet i rapporteringsåret.

8.1 Utviklede utslipp til sjø

Tabell 8.1.1 viser utviklede utslipp til sjø i rapporteringsåret. Det har vært fire utviklede utslipp til sjø i 2023, tilsvarende som i 2022. To av utslippene er mindre utslipp av hydraulikkolje i forbindelse med operasjon av ROV fra fartøy. Det er også et tredje utslipp av hydraulikkolje på slangestasjon i forbindelse med bunkring fra fartøy. I august ble det oppdaget en subsea-lekkasje av hydraulikkvæske fra aktuator på brønn P-3. Det ble estimert utslipp av 2,8 m³ hydraulikkvæske før lekkasjen ble oppdaget. Produksjon fra brønnen ble stengt inntil lekkasjen ble utbedret i november.

Tabell 8.1.1: Utviklede utslipp til sjø					
Dato for hendelse	Utslippstype	Kategori	Volum [m3]	Årsak	Iverksette tiltak
2023-03-24	Kjemikalie	Kjemikalier	0,002	IMR 23-112 Loose Hydraulic Fitting in TMS	Sjekk ROV og tett fittings. Ved slitasje bør fittings vurderes skiftet som et forebyggende tiltak.
2023-07-04	Kjemikalie	Kjemikalier	0,003	Lekkasje av hydraulikkolje fra ROV. Skyldes feil ved sjekkventil på ROV tool.	ROV ble tatt opp på dekk, deler byttet og testet for operasjoner fortsatte. Som korrigerende tiltak skal det gjennomføres inspeksjoner av ventiler. Reservedeler bestilles.
2023-08-14	Kjemikalie	Kjemikalier	2,800	Brønn P-3H Hydraulikk lekkasje	Stengte brønn, feilsøkte lekkasje, lekkasje på aktuator utbedret.
2023-11-26	Kjemikalie	Kjemikalier	0,001	Årsak til utslipp er løs fitting. Mulig bakenforliggendeårsak er svikt pga vibrasjon.	Ventil ble stengt og lekkasjen stoppet. Løs fittings ble identifisert, strammet opp og søl samlet opp. Det vurderes FV program på utsjekk av fittings på slangestasjon.

8.2 Utviklede utslipp til luft

Tabell 8.2.1 gir en oversikt over utviklede utslipp til luft i rapporteringsåret. Det har vært tre utviklede utslipp av HFO og HFK gasser på Kristin. Dette er en økning fra et utslipp i 2022. Det er planlagt en ombygging av eksisterende kjøleanlegg for å forebygge at denne type utslipp skjer. Arbeidet er planlagt å starte i 2024.

Tabell 8.2.1: Utviklede utslipp til luft				
Dato for hendelse	Gasstype	Volum [kg]	Årsak	Iverksette tiltak
2023-08-14	HFO_GASSER	18,00	Veldig liten lekkasje i kjølekrets som har pågått over tid.	Lekkasjen er reparert og anlegget er trykktestet og funnet tett. Prosjekt for retrofit kuldemedium og ombygging av eksisterende anlegg er planlagt i starten av 2024
2023-10-16	HFK	0,50	Liten lekkasje i romkjølerunit	Lekkasjen er utbedret. Prosjekt for retrofit kuldemedium og ombygging av eksisterende anlegg er planlagt i starten av 2024
2023-11-09	HFO_GASSER	13,50	Teknisk feil eller svikt på komponent.	Utbedres av kjøleteknikker ombord. Prosjekt for retrofit kuldemedium og ombygging av eksisterende anlegg er planlagt i starten av 2024

8.3 Avvik som ikke er definert som utviklede utslipp

Tabell 8.3.1 gir en oversikt over avvik som ikke er definert som utviklede utslipp.

Tabell 8.3.1: Avvik fra krav i tillatelse eller forskrift (gjelder ikke utviklede utslipp)			
Installasjon	Avvik fra tillatelse eller forskrift	Beskrivelse	Tiltak
KRISTIN	Aktivitetsforskriften §68	Overskridelse oljevedheng på sand ved jetting på Kristin i desember 2023	Sikre etterlevelse av bruk av vaskesekvenser som beskrevet i beste praksis på alle skift. Om denne er fulgt og fremdeles forhøyede verdier vurderer økt antall vaskesekvenser før sandprøve tas. Deling av erfaring fra hendelse i Kristin, Heidrun og Njord MC-møte.
KRISTIN	Virksomhets-tillatelse nr. 2014.0699.T	Overskridelse av ramme for forbruk og utslipp av gul Y2 stoff i fargestoff bruk ved klargjøringsaktivitet for Kristin Sør-prosjektet.	Miljødirektoratet ble informert om overskridelse av rammen. Presentasjon holdt i PCO nettverksmøte å dele erfaring og forebygge tilsvarende hendelser.

8.4 Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning

Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning (DFU 01 og 02) gjennomført i rapporteringsåret er oppsummert i tabell 8.4.1.

I 2023 deltok Equinor på Øvelse Draugen, der OKEA var arrangør og aksjonsleder. Øvelsen gikk over 4 dager og Kystverket deltok som tilsynsmyndighet.

I tillegg avholdt Equinors sentrale beredskapsorganisasjon en oljevernøvelse for alle vaktlagene, der det bl.a. ble øvd på samhandling med NOFO, utarbeiding av Aksjonsplan 1 og 2, innledende dialog og koordinering med fartøy og vurdering av hvilket oljeverntiltak som var best egnet.

Tabell 8.4.1 Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning - Kristin					
Innretning	Dato	Målsetting	Organisasjon	Erfaringer	Oppfølging og tiltak
Kristin	26.02.2023	DFU-01 Utført	Beredskaps- ledelse og lag	YK overholdt	Ikke videre oppfølging
Kristin	12.03.2023	DFU-01 Utført. Trent på stedfortreder-rolle	Beredskaps- ledelse og lag	YK overholdt	Ikke videre oppfølging
Kristin	26.03.2023	DFU-01 Trent på: Gasslekkasje grunnet lekkasje i flens på eksport gassmålestasjon P40. To mann i område på en AT hvorav en besvimer mens den andre kommer seg ut av området og kontakter SKR.	Beredskaps- ledelse og lag	YK 22 ikke overholdt	Trene på raskere mønstring
Kristin	05.11.2023	DFU-02 Trent på: I flere timer har det vært litt lavere trykk i kondensat eksport linjen. Forbi passerende fartøy Rem Art melder om et tynt oljeflak på sjø ca 5 nm øst for Kristin. Kort tid etter får SKR får alarm på 21PSIT1015LL og 21PSIT1019LL. PAS 5.13.1 aktiveres. Kondensat eksport og 13ESV2505 stenges.	Beredskaps- ledelse og lag	YK overholdt	Rask mønstring utført
Kristin	19.11.2023	Samme scenario som ovenfor	Beredskaps- ledelse og lag	YK overholdt	Rask mønstring
Kristin	03.12.2023	Trent på: SKR fikk melding fra Equinor Marin om at det var observert et oljeflak ca 3 nm nordøst for Kristin. Tar kontakt med PLS og D&V Leder. Blir enige om å foreta en GA og NAS 2.0.	Beredskaps- ledelse og lag	YK overholdt	Diskusjon rundt PA- melding

9 Avfall

Avfall kildesorteres offshore, håndteres og rapporteres i henhold til Offshore Norge's anbefalte retningslinjer.

Equinor har kontrakt med avfallskontraktører for å sikre optimal håndtering og sluttbehandling av avfallet. Kontraktørenes nedstrøms løsninger skal godkjennes av Equinor. I tillegg benyttes avfallskontraktørene som rådgivere i tilrettelegging av avfallssystemer ute på plattformene. Avfall som kommer til land og ikke tilfredsstillende sorteringskategoriene blir avvikshåndtert og ettersortert på land.

Alt næringsavfall og farlig avfall bortsett fra fraksjonene som defineres som farlig avfall fra bore- og brønnaktiviteter, er i 2023 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.

Equinor inngikk nye avfallsavtaler med SAR, Wergeland Halsvik og Franzefoss for håndtering av boreavfall i 2023. Avtalene vil sørge for miljøvennlig og sikker behandling av boreavfall hos lokale nedstrømsaktører i de ulike geografiske regioner.

En generell utfordring har vært at høy boreaktivitet har gjort det utfordrende å sikre nasjonal behandlingsskapitet for alt boreavfall som er blitt produsert. Noe boreavfall har derfor blitt eksportert til utenlandske anlegg for behandling. Alle eksportene har blitt foretatt med utgangspunkt i gyldige eksporttillatelser hvor Equinor har vært benevnt som produsent.

For å redusere graden av eksport fremover, undersøker Equinor hvilke muligheter det er for å stimulere til å øke den nasjonale behandlingsskapiteten. Kristin har ikke hatt boring i 2023, men boring av nye brønner er startet i 2024.

Tabell 9.1a og 9.2a gir oversikt over kildesortert vanlig avfall og farlig avfall generert på Kristin fast installasjon og AKOSF Seafarer på Kristin feltet i rapporteringsåret. Tabell 9.1b og 9.2b viser kildesortert vanlig avfall og farlig avfall fra LWI fartøyene Island Wellserver og AKOSF Seafarer på Tyrihans feltet.

For Kristin er total mengde kildesortert vanlig avfall økt fra 106 tonn i 2022 til 139 tonn i 2023. Det er fraksjonene treverk, EE-avfall, restavfall og metall som har økt mest. Dette skyldes ombygging i kontorlandskap i boligkvarteret. Farlig avfall på Kristin har økt fra 26 tonn i 2022 til 40 tonn i 2023. Det meste av økningen er i fraksjonene spillolje og basisk avfall.

Farlig avfall fra LWI-fartøyene på Tyrihans kommer i all hovedsak fra slopvann fra rengjøring av tanker på båt.

Tabell 9.1a: Kildesortert vanlig avfall - Kristin	
Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	12,88
Våtorganisk avfall	1,78
Papir	9,94
Papp (brunt papir)	0,68
Treverk	22,34
Glass	1,48
Plast	4,90

EE-avfall	10,55
Restavfall	28,55
Metall	41,36
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	4,21
Sum	138,66

Tabell 9.1b: Kildesortert vanlig avfall – Tyrihans

Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	0,82
Våtorganisk avfall	
Papir	0,08
Papp (brunt papir)	
Treverk	0,56
Glass	
Plast	
EE-avfall	0,06
Restavfall	
Metall	8,98
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	0,08
Sum	10,57

Tabell 9.2a: Farlig avfall - Kristin

Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoffnr.	Tatt til land [tonn]
Annet	Oppladbare lithium	16 02 13	7094	0,05
Annet	Prosessvann og vaskevann	16 10 01	7165	0,40
Annet avfall	Gass i trykkbeholdere som inneholder farlige stoffer	16 05 04	7261	0,39
Batterier	Ikke sorterte småbatterier	20 01 33	7093	0,04
Blåsesand	Forurenset blåsesand	12 01 16	7096	0,32
Kjemikalier	Basisk avfall, uorganisk (eks. blanding av uorg.baser)	16 05 07	7132	5,14
Kjemikalier	Spilloil-packing w/rests	15 01 10	7012	0,40
Kjemikalier	Surt avfall, uorganisk (eks. blandinger av uorg.syrer)	16 05 07	7131	0,64
Lysstoffrør	Lysstoffrør, UV-lamper, sparepærer	20 01 21	7086	0,41
Løsemidler	Glycol containing waste	16 05 08	7042	2,68
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen (eks. blanding med organiske løsemidler)	14 06 03	7042	1,29
Maling, alle typer	Flytende malingsavfall	08 01 11	7051	0,76
Oljeholdig avfall	Annet oljeholdig vann fra motorrom og vedlikeholds-/prosess system	16 10 01	7030	9,77

Oljeholdig avfall	Oljefilter m/metall	15 02 02	7024	0,39
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	13 08 99	7022	2,38
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse - blanding av filler, oljefilter uten metall og filterduk fra renseenhet o.l.	15 02 02	7022	2,00
Oljeholdig avfall	Spillolje, div. blanding	13 08 99	7012	9,59
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,23
Tankvask-avfall	Sloppvann rengj. tanker båt	16 07 08	7030	2,88
Sum				39,74

Tabell 9.2b: Farlig avfall - Tyrihans

Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoffnr.	Tatt til land [tonn]
Kjemikalier	Spilloil-packing w/rests	15 01 10	7012	0,42
Maling, alle typer	Fast ikke-herdet malingsavfall (inkludert fugemasse, løsemiddelholdige filler)	08 01 17	7051	0,04
Oljeholdig avfall	Oljefilter m/metall	15 02 02	7024	0,14
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse - blanding av filler, oljefilter uten metall og filterduk fra renseenhet o.l.	15 02 02	7022	0,17
Prosessrelatert avfall	Oljeforurenset slam/sedimenter/avleiringer med radioaktivitet, deponeringspliktig, >10 Bq/g	13 05 02	3025-1	2,43
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,04
Tankvask-avfall	Sloppvann rengj. tanker båt	16 07 08	7030	17,18
Sum				20,42