

Årsrapport til Miljødirektoratet Kristin og Tyrihans - 2024

2025-023979

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.....	5
1.6	Forbedringer og endringer av betydning for miljøet.....	5
1.7	Oversikt over gjeldende tillatelser etter forurensningsloven	5
2	Boring	6
2.1	Boreaktiviteter	6
2.2	Pluggeoperasjoner.....	6
3	Olje og oljeholdig vann	6
3.1	Oljeholdig vann	6
3.1.1	Risikovurdering	6
3.1.2	Utslippsmengder	6
3.1.3	Utslippsstrømmer, rensetrinn og analysemetoder	7
3.1.4	Interne målsetninger for innhold av olje i vann	8
3.1.5	Verifikasjoner og ringtester	9
3.2	Komponenter i produsert vann.....	9
3.3	Olje på kaks, sand eller faste partikler	10
4	Bruk og utslipp av kjemikalier	10
4.1	Substitusjon	10
4.2	Felttesting av kjemikalier.....	12
5	Evaluering av kjemikalier	13
6	Forurensning i kjemikalier	15
7	Energi og utslipp til luft	15
7.1	Utslipp til luft.....	15
7.1.1	Forbrenning.....	15
7.1.2	Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen	17
7.2	Brønntest	18
7.3	Produksjon og utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi	18
7.4	Energi og utslippsreducerende tiltak.....	19
8	Utsiktede utslipp og øvrige avvik	20
8.1	Utsiktede utslipp til sjø.....	20
8.2	Utsiktede utslipp til luft.....	21
8.3	Avvik som ikke er definert som utsiktede utslipp.....	22
8.4	Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning	22
9	Avfall	23

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 2024. Henvendelser vedrørende årsrapporten merkes med referanse 2025-023979 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 Lavrans og Kristin Q, som 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 feltene i rapporteringsåret	AKOFS Seafarer (LWI) (Tyrihans) Island Wellserver (LWI) (Kristin) Transocean Spitsbergen (Kristin Sør) Transocean Encourage (Tyrihans)
Hovedfelt og tilknyttede felt	Kristin, Tyrihans og Maria (operatør: Harbour group)
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 Maria2 2022: PUD for Kristin Sør (Lavrans og Q-segment) 2024: Oppstart av den første brønnen på Lavrans

1.2 Aktiviteter i rapporteringsåret

Produksjon	Det har vært normal drift på Kristin feltet i rapporteringsåret med unntak av en periode med planlagt revisjonsstans i september/oktober
Boring	Det har vært boring av brønner på Kristin og Tyrihans feltene i 2024. NO 6406/2-L-1 og NO 6406/2-L-2 på Lavrans samt NO 6407/1-C-1 H på Tyrihans.
Andre aktiviteter	Intervensjonsfartøyene Island Wellserver og AKOFS Seafarer har i 2024 operert på flere brønner på Kristin og Tyrihans. Island Wellserver utførte en pluggfisking og vannavstenging på brønn P-3 H. AKOFS Seafarer utførte plugging og vasking av perforeringer på brønn C-2 AY1H og sikret brønn W-2 H.
Steinlegging av signalkabel fra Kristin Q	Kristin Sør prosjektet hadde planlagt en steinleggingsjobb for å beskytte en ca 80 meter lang del av signalkabel nær Kristin Q havbunnsramme i henhold til tillatelse fra Miljødirektoratet. Denne delen ble ikke nedgravd da den lå for nær en korallstruktur. Da oppstart av steinleggingsjobben skulle starte 21. januar 2025 ble det oppdaget at stein allerede var installert over signalkabel. Miljødirektoratet er informert om dette. Det pågår nå en rotårsaksanalyse for å finne årsaken til at steinleggingen ble utført uten at det forelå tillatelse. Det utføres også inspeksjon for å avdekke om steinleggingen har medført negative konsekvenser for korallene. Miljødirektoratet vil bli informert om resultatene når de er klare.

1.3 Endringer knyttet til installasjonen i forhold til forrige årsrapport

Viser til omtale av Kristin Sør-prosjektet i årsrapport for 2023. Oppstart av produksjon fra Lavransbrønnene er noe forsinket. Brønn L1 kom i produksjon 7. juli, mens brønn L2 ikke kom i produksjon i 2024 (produksjonsstart 21/1-25). På Tyrihans ble brønn C1-H satt i produksjon 18. oktober.

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

Produksjonsstart på Lavrans L-2 i januar 2025. Det er per nå planlagt en brønn på Kristin, 6406/2-Q-4 H som vil komme senere i 2025 og en brønn på Tyrihans 6407/1-B-2 som er planlagt boret i 2026.

Søknad om oppfylt utredningsplikt for Tyrihans Nord ble ikke sendt inn i 2024. Prosjektet er satt på hold.

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 opprenskning, 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 lengre opphold i produksjonen på Kristin utover halvårlig vaskestans i mars og planlagt revisjonsstans i september/oktober.

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	Plugget av vannsone i brønn P-3	Lavere utslipp av produsert vann og lavere oljeutlipp
Utslipp til sjø	Nytt vannbehandlingsanlegg med CFU-enheter ble satt i drift i slutten av 2023	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.
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, 09.10.2024 18.12.2024	2014.0699.T	Det vises til endringslogg i tillatelse for informasjon om endringer utført i 2024.
Kristin feltet - Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser	29.02.2024	2013.0336.T/11	Endring av kontrollrutiner for måleutstyr, fjernet måleutstyr for mobil rigg (kildestrøm 5-8) og endrede prosedyrebeskrivelser

2 Boring

2.1 Boreaktiviteter

Det har vært boreaktiviteter på Kristin og Tyrihans feltene i rapporteringsåret. NO 6406/2-L-1 og NO 6406/2-L-2 på Lavrans samt NO 6407/1-C-1 H på Tyrihans.

Gjenbruksandelen av oljebasert borevæske på Lavrans feltet var 32% og gjenbruksandelen av oljebasert borevæske på Tyrihans feltet var 43,8%.

2.2 Pluggeoperasjoner

Det har ikke vært gjennomført pluggeoperasjoner på Kristin og Tyrihans feltene i 2024.

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 2024-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 strømmmodell. Fra og med 2022-rapportering rapporteres EIF etter de oppdaterte retningslinjene. Sammenligninger med tidligere års simuleringer viste at EIF-simuleringene for 2022 fikk et 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 etterfølgende år og frem til eventuelle nye metodeendringer inntreffer.

For Kristin er EIF redusert til 8 i 2024 fra 12 i 2023 (- 33 %). Det kommer i hovedsak av redusert at mengde produsert vann er redusert med 27 %). Det er de naturlige forekommende stoffene i produsert vann som bidrar mest til EIF på Kristin. Det relative bidraget fra BTEX er redusert til 28 % fra 46% i 2023, mens det relative bidraget av PAH-forbindelser har økt betydelig til 43 % fra 19 % i 2023. Dispergert olje og kjemikalier er bidrar med 1,25 % hver.

Tabell 3.1.1: Risikovurderinger av produsert vann			
Installasjon	Stoff som gir største bidrag til risiko	EIF	Tiltak implementert
KRISTIN	PAH	8	

3.1.2 Utslippsmengder

På Kristin er volum produsert vann sluppet til sjø redusert med ca 27 % sammenlignet med 2023. Årsak til dette er dels at det var revisjonsstans i september og oktober og dels at noen store vannprodusenter har vært stengt i perioder i

løpet av året. Årsgjennomsnitt for oljekonsentrasjon i produsertvann gikk ned fra 8,9 mg/l i 2023 til 7,3 mg/l i 2024, mens totalt oljeutslipp ble redusert fra 7,1 tonn til 4,2 tonn.

Utslipp av drenasje- og jettevann fra Kristin er i samme størrelsesorden som i 2023. 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.

På Kristin har det vært utslipp av drenasjevann fra Transocean Spitsbergen. Oljekonsentrasjon 5,3 mg/l og ca 50 kg olje til sjø. På Tyrihans har det vært utslipp av drenasjevann fra Transocean Encourage. Oljekonsentrasjon 5,0 mg/l og ca 0,6 kg olje til sjø.

Tabell 3.1.2a): Oljeholdig vann Kristin					
Vanntype	Totalt vannvolum [m3]	Midlere oljeinnhold [mg/l]	Olje til sjø [tonn]	Injisert vann [m3]	Vann til sjø [m3]
Produsert	581 445	7,31	4,24		579 677
Drenasje	11 925	5,46	0,07		11 925
Fortrengning					
Annet oljeholdig vann					
Jetting	57	17,31	0,001		57
Sum	593 427	7,27	4,30		591 659

Tabell 3.1.2b): Oljeholdig vann Tyrihans					
Vanntype	Totalt vannvolum [m3]	Midlere oljeinnhold [mg/l]	Olje til sjø [tonn]	Injisert vann [m3]	Vann til sjø [m3]
Produsert					
Drenasje	125	5,00	0,001		125
Fortrengning					
Annet oljeholdig vann					
Jetting					
Sum	125	5,00	0,001		125

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 – hydrosykloner – CFU- avgassingstank
	Jettevann	Renset produsert vann fra avgassingstank som brukes til å spyle separatorene	Direkte til sjø fra sandrensepakke
	Drenasjevann	Vann fra åpne systemer (haz og non-haz)	Cetcofilter
Transocean Spitsbergen	Drenasjevann	Drenasjevann fra åpne systemer	Sloprenseanlegg med automatisk måling av oljeinnhold i vannet
	Drenasjevann	Borerelatert oljeholdig drenasjevann	Enviro olje/vannseparator (IMO godkjent)
Transocean Encourage	Drenasjevann	Drenasjevann fra åpne systemer	Separator og sentrifuge
	Drenasjevann	Drenasjevann fra maskinrom	IMO renseunit

Eksportert vann

Totalt 1768 m³ produsert vann er eksportert fra Kristin til Åsgård C i 2024. Det meste av dette vannet er produsert vann som normalt følger oljeeksporten (< 0,5 %). I løpet av året har det vært to brønnopprensninger på Kristin (juli og oktober) 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 305 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 %.

Analysemetode Transocean Spitsbergen

For å sikre best mulig presisjon på OIW-målerne på Transocean Encourage, tas det separate prøver på kvartalsvis basis, som sendes til eksternt laboratorium (Ambio) for å analyseres ihht. OSPARs referansemetode (2005-15 standard). Resultatene fra analysene sammenliknes med avleste målinger på OIW-monitorene. Dette følges opp i CMMS (digitalt vedlikeholdssystem), basert på anbefalinger og prosedyrer fra laboratorier.

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	Utslipsstrøm	Internt mål	Måloppnåelse/avviksforklaring
Kristin Semi	Produsert vann avgassingstank	10 mg/l	Målet er nådd. Resultat: 7,3 mg/l.
	Jettevann	4 kg/år	Målet er nådd. Det er sluppet ut 1,0 kg olje med jettevannet direkte fra sandrensepakken.
	Drenasjevann	55 kg/år	Målet er nådd. Det er sluppet ut 15 kg olje med drenasjevannet.
Transocean Spitsbergen	Drenasjevann	15	Måler er nådd. Resultat 5,3 mg/l
Transocean Encourage	Drenasjevann	15	Måler er nådd. Resultat 5,0 mg/l

3.1.5 Verifikasjoner og ringtester

Kristin hadde revisjon av prøvetaking og analyse av olje i oljeholdig vann i november 2024. Revisjonen ble utført digitalt. Hovedinntrykket fra revisjonen var at analyse og prøvetaking utføres tilfredsstillende på Kristin. Det ble ikke gitt avvik etter revisjonen, men det ble gitt en anbefaling om å forbedre sporbarheten i kontrollkortet.

Det ble gjennomført en tredjeparts revisjon av Equinors olje i vann audit av 27 installasjoner (inkl. Kristin) i november 2024. 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 har foreslått 3 tiltak. Tiltakene er enten generelle eller anbefalt for annen installasjon enn Kristin.

Kristin deltok også i ringtest for olje i vann analyse i 2024. En av tre deltakere hadde ikke tilfredsstillende Z-score på ekstrakt. Årsak er identifisert og fulgt opp i den interne avviksbehandlingen.

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 17 % lavere i 2024 enn i 2023. Likevel er utslippene av organiske syrer høyere enn forrige år. For fenoler og tungmetaller er reduksjonen noe lavere enn den reduserte produsertvannmengden skulle tilsi, mens BTEX og PAH-forbindelser har større reduksjon.

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 4 sandprøver på Kristin i rapporteringsåret. Tre av prøvene er tatt under normal drift og viser lavt oljevedheng, 2,5 g/kg. Den fjerde prøver er tatt under opprensning av brønn og har et oljevedheng på 57 g/kg, og er et brudd på Aktivetsforskriftens § 68 (ref. tabell 8.3.1).

Kristin søkte i september 2024 om unntak for kravet på oljevedheng på kaks og faste partikler i tilknytning til brønnopprensninger, og har fått innvilget unntak til og med 31.12.2025.

Tabell 3.3.1: Olje på kaks eller faste partikler			
Aktivitet	Brønn	Olje på kaks eller sand (g/kg)	Olje til sjø [kg]
Jetteoperasjoner		16,15	

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 installasjon, men riggen Transocean Spitsbergen har hatt forbruk over 3000 kg av to hydraulikkoljer..

På Kristin installasjonen er det en økning i kjemikalieforbruk og utslipp i 2024 sammenlignet med 2023. Dette skyldes i all hovedsak økt bruk av glykol for hydratinhibering, men det har også vært økning i forbruk av kjemikalie til brønnbehandling.

For de mobile enhetene varierer kjemikalieforbruket med aktivitetsnivået, og på grunn av høyere aktivitet i 2024 er også kjemikalieforbruket på flyttbare innretninger høyere i 2024 enn i 2023.

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 Aktivetsforskriftens § 65 skal prioriteres for substitusjon. Farlige kjemikalier fases ut i takt med strengere krav, ny kunnskap og ny teknologi. Isoleroilje, brannskum og gjengefett 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 produsertvannet, 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 substisjonslisten. Alle substisjonskandidater vurderes jevnlig, men i mangel på konkret tidsfrist vil man i slike tilfeller føre opp utløpsdato for kjemikalikontrakter. For hydraulikk i lukka system er det en omstendelig og lite formålstjenlig prosess å bytte oljer og installasjonens levetid føres opp.

Tabell 4.1.1: Oversikt over kjemikalier som i henhold til aktivitetsforskriften § 65 skal prioriteres for substisusjon – Kristin og Tyrihans

Handelsnavn	Fargekategori	Sannsynlig tidsramme	Vurdering / alternativer	Andre utslippsreducerende tiltak
Alpacon Altreat 400	Rød	2042	Avleiringshemmer i drikkevannsystemet. Det er per i dag ikke identifisert et mer miljøvennlig produkt med tilfredsstillende tekniske egenskaper.	Ingen utslippsreducerende tiltak gjennomført i rapporteringsåret
BaraFLC IE-513	Rød	2032	BDF-610 er et gult alternativ, men er ikke teknisk kvalifisert i de fleste tilfeller.	Optimalisering av dosering
Castrol Transaqua HT2-N	Rød	2042	Benyttes for ventilstyring av bunnrammer. Erstatningsprodukt er ikke identifisert.	Ingen utslippsreducerende tiltak gjennomført i rapporteringsåret
Duratone E	Gul underkategori 2	2032	Benyttes i oljebasert slam for å hindre tapt sirkulasjon. Erstatningsprodukt ikke identifisert.	Optimalisering av dosering
ECOPOL 1N	Rød	2042	Fluorfritt brannskum, blant et mest miljøvennlige produktene, ingen planer om substisusjon.	Ingen utslippsreducerende tiltak gjennomført i rapporteringsåret
GELTONE II	Rød	2032	Benyttes i OBM. Det er foreløpig ikke dentifisert substisusjonsalternativ som oppfyller tekniske krav.	Optimalisering av dosering
INVERMUL NT	Rød	2032	Kun brukt i OBM. Ingen substisusjonsalternativ identifisert.	Optimalisering av dosering
JET-LUBE® HPHT ₂ THREAD COMPOUND	Gul underkategori 2	2042	Gjengefett. Erstatningsprodukt med tilfredsstillende tekniske egenskaper er ikke identifisert.	Ingen utslippsreducerende tiltak gjennomført i rapporteringsåret
Klor	Rød	2042	Egenprodusert klor. Nødvendig kjemikalie for å hindre begroing, ingen planer for substisusjon.	Optimalisering av dosering
MB-549	Rød	2027	MB-549 er natriumhypokloritt og brukes for desinfisering. Det er ingen andre produkter som erstatter klor for dette formålet. Behov kan vurderes.	Optimalisering av dosering
OCEANIC HW 443 ND	Gul underkategori 2	2027	Subsea hydraulikkvæske, lite bionedbrytbare additiver (Y2). For eksisterende anlegg foreligger det ikke et mer miljøvennlig alternativ som er kvalifisert til bruk. For nye anlegg skal neste generasjons væsker vurderes og fortrinnsvis benyttes.	Ingen utslippsreducerende tiltak gjennomført i rapporteringsåret
OCEANIC HW 443 R v2	Gul underkategori 2	2027	Subsea hydraulikkvæske til Maria. Det er ikke identifisert substisusjonsprodukter med bedre miljøklassifisering.	Ingen utslippsreducerende tiltak gjennomført i rapporteringsåret
PHASETREAT 6797	Gul underkategori 2	2026	Testing av nytt kjemikalie som var plantagt i 2024 skal gjennomføres i 2025. Kjemikaliet som brukes i dag går ut av produksjon.	Optimalisering av dosering
SCALETREAT 14780	Gul underkategori 2	2027	SCALETREAT 14780 er en avleiringshemmer og vurderes for substisusjon pga lav bionedbrytbarhet. Utover det, er kjemikalie lite giftig og med lavt bioakkumuleringspotensiale. De fleste virksomme produktene for dette bruksområdet har lav nedbrytningsevne og	Optimalisering av dosering

			reelle alternativ finnes ikke. Aspartatbaserte produkt har bedre miljøprofil og kan vurderes, men disse har begrenset effektivitet.	
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.
SCALETREAT 19487	Gul underkategori 2	2027	Scaletreat 19487 tilsettes strømmen for å hindre saltavleiringer. Det finnes ingen reelle bionedbrytbare produkter for dette bruksområdet. I enkelte tilfeller brukes aspartatbasert kjemi, men denne gruppen har begrenset virkeområde.	Optimalisering av dosering
SCR-100L NS	Gul underkategori 2	2032	SCR-100L NS er et tilsetningsstoff til sement for å forsinke herding. Produktet inneholder en ikke-nedbrytbar polymer og derfor er produktet Y2. Alternativt produkt er SCR-220L, men denne er også sakte bionedbrytbar. Retarder foreligger fanget i herdet sement, og utslipp til sjø er lite.	Optimalisering av dosering
SI-4470	Gul underkategori 2	2027	SI-4470 er en effektiv avleiringshemmer men er lite bionedbrytbar og derfor på substitusjonslisten. Det finnes ingen reelle effektive produkter på markedet som har de nødvendige tekniske egenskapene. Noen produkter av polyaspartat har akseptable miljødata men også har klare begrensninger og kan vurderes dersom mulig.	Ingen utslippsreducerende tiltak gjennomført i rapporteringsåret
Shell Tellus S2 V 46	Svart	2042	Hydraulikkolje i lukket system. Ingen planlagt substitusjon.	Ingen utslippsreducerende tiltak gjennomført i rapporteringsåret
Shell Tellus S4 VX 32	Svart	2042	Hydraulikkolje i lukket system. Ingen planlagt substitusjon.	Ingen utslippsreducerende tiltak gjennomført i rapporteringsåret
TRACERCO (TM) 926	Rød	2042	Sporstoff. Erstatningsprodukt med tilfredstillende tekniske egenskaper er ikke identifisert.	Optimalisering av dosering
Tracerco TM 913	Rød	2042	Sporstoff. Erstatningsprodukt med tilfredstillende tekniske egenskaper er ikke identifisert.	Optimalisering av dosering
Tracerco ₂ T-160d	Svart	2042	Sporstoff. Erstatningsprodukt med tilfredstillende tekniske egenskaper er ikke identifisert.	Optimalisering av dosering
Tracerco ₂ T-943	Rød	2042	Sporstoff. Erstatningsprodukt med tilfredstillende tekniske egenskaper er ikke identifisert.	Optimalisering av dosering

4.2 Feltesting av kjemikalier

Det er ikke gjennomført feltesting av kjemikalier på Kristin i 2024. Planlagt test av emulsjonsbryter omtalt i årsrapport for 2023 er utsatt til 2025.

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 og boreoperasjoner fra rigg 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.

Tabell 5.1.1: KRISTIN - Bruk og utslipp av stoff i svart kategori						
Handelsnavn	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)
Shell Tellus S4 VX 32	F	10	0	80,87	0	0
Shell Tellus S2 V 46	F	10	0	1 131,85	0	0
Totalt svart kategori			2,30	1 212,71	0	0

Sammenlikning med forrige år og rammer for svart stoff i tillatelsen

Det var ikke forbruk og utslipp av svarte stoffer i 2023. I 2024 har det vært forbruk av oljesportstoff på Maria, som følger oljefasen og det er ikke utslipp til sjø. I tillegg har det vært forbruk av to hydraulikkoljer i lukkede systemer på Transocean Spitsbergen.

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	14 436	0	17 649	0
A	17	66 938	0	0	0
A	18	5 070	0	0	0
A	22	15 421	0	0	0
F	1	13,7	0	6,9	0
F	10	73,6	15 228	73,6	0
F	28	0	3,1	0	3,1
F	40	1 157	0	579	0
K	37	0	0	2,7	0
Totalt rød kategori		103 111	15 232	18 311	3,1

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)
A	17	570	0	0	0
A	18	6 249	0	0	0

F	3	26,3	0	26,3	0
F	10	0,48	0	0,04	0
Totalt rødt kategori		6 846	0	26,4	0

Sammenlikning med forrige år og rammer for rødt stoff i tillatelsen

Forbruk av rødt stoff på feltene er betydelig høyere enn i 2023, og det kommer først og fremst høy boreaktivitet (funksjonsgruppe 17 og 22). I tillegg er det gjennomført brønnbehandlinger med forbruk og utslipp av rødt kjemikalie (funksjonsgruppe 3). Øvrige utslipp av røde kjemikalier er egenprodusert klor og subsea hydraulikkvæske på Kristin installasjon, et biosid på Transocean Spitsbergen og utslipp av rødt vannsporstoff fra Maria. Utslipp av rødt stoff er innenfor rammene i tillatelsen.

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)	2 436 857	148	15 930	148
Underkategori 1 (NEMS 1)	1 028 371	55	106 621	55
Underkategori 2 (NEMS 2)	12 375	0	4 811	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	3 477 602	202	127 361	202
Grønn kategori	14 481 622	385	7 036 479	385

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)	265 683	0	1 725	0
Underkategori 1 (NEMS 1)	13 246	0	1 525	0
Underkategori 2 (NEMS 2)	4 372	0	51	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	283 301	0	3 301	0
Grønn kategori	1 843 424	0	828 613	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. Utslipet i underkategori 2 er betydelig lavere enn i 2023, pga det nesten ikke har vært forbruk av avleiringshemmer på Maria. Utslipet av emulsjonsbryter er også noe lavere pga revisjonsstansen. 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. Det har i tillegg vært noe

utslipp fra boreaktivitetene. For kjemikalier i gul kategori er det liten økning fra 2023 til 2024. For grønn kategori er det en betydelig økning i utslippene pga av høy boreaktivitet.

Forbruk og utslipp av gule og grønne stoffer i 2024 innenfor rammene i tillatelsen.

Det har vært forbruk og utslipp av 336 kg brannskum RF1-AG 1% i 2024 i forbindelse med test av kanoner og hydranter. Dette forbruket og utslippet er lovlig iht Aktivetsforskriften §66.

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. Forbruk av brenngass er lavere og forbruk av diesel er høyere enn i 2023, og det er på grunn av at det var revisjonsstans i 2024. Under revisjonsstanser brukes dieselgeneratorer til energiproduksjon. Fakling under normal drift er på samme nivå som i 2023, men fakling under nedstenging før og under oppstart etter revisjonsstans bidrar til at det totale faklede volumet er høyere i 2024.

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 2024 enn i 2023 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]
Fakkel		477 756	1 565	0,67	0,02	1,58	1,39
Turbiner (SAC)							
Turbiner (DLE)		113 126 092	255 003	203,63	1,78	14,71	5,66
Turbiner (WLE)							
Motorer	500		1 583	26,48	0,50		2,50
Fyrte kjeler							
Urea scrubbing							
Andre kilder							
Sum alle kilder	500	113 603 848	258 150	230,78	2,30	16,28	9,54

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	10 894		34 512	467,43	10,88		54,47
Fyrte kjeler							
Brønntest							
Brønnopprensning							
Avblødning over brennerbom							
Urea scrubbing							
Sum alle kilder	10 894		34 512	467,43	10,88		54,47

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	2 061		6 530	81,60	2,06		10,31
Fyrte kjeler							
Brønntest							
Brønnopprensning							
Avblødning over brennerbom							
Urea scrubbing			5				
Sum alle kilder	2 061		6 536	81,60	2,06		10,31

Tabell 7.1.1c: Feltspesifikke utslippsfaktorer - Kristin					
Kilde	CO ₂	NO _x	nmVOC	CH ₄	SO _x
Turbin (brenngass) (tonn/Sm ³)	0,002254 *	Lav-NO _x : 0,0000018	0,00000005	0,00000013	2,7 * 10 ⁻⁹ multiplisert med H ₂ S-innhold i gassen
LP fakkell (tonn/Sm ³)	0,002569**	0,0000014	0,0000029	0,0000033	2,7 * 10 ⁻⁹ multiplisert med H ₂ S-innhold i gassen
HP fakkell (tonn/Sm ³)	0,005399**	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 Seafarerer (tonn/tonn)	0,00544
Motor Transocean Spitsbergen	0,0438
Motor Transocean Encourage	0,0429

Usikkerhet

For usikkerhetsvurderinger knyttet til måling av brenngass, fakkalgass 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 fakkalgass. Bakgrunnen for dette er krav om konservatisme ved håndtering av manglende aktivitetsdata i kvoteregulverket. I årsrapport er det oppgitt netto fakkalgass. 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

Kaldventilering og diffuse utslipp av metan og nmVOC rapporteres i henhold til NOROG retningslinje 044, vedlegg B Håndbok for kvantifisering av direkte metan og nmVOC-utslipp. Alle grønne gasslekkasjer registrert i Synergi (dvs. med rate < 0,1 kg/sek eller << 0,1 kg/sek) i rapporteringsåret er rapportert samlet som diffuse utslipp under kilde 90.2 (Mindre gasslekkasjer), i tillegg til lekkasjer identifisert med leak/no-leak metodikken. Det har ikke vært større gasslekkasjer i rapporteringsåret, og derfor ingen utslipp på kilde 90.1.

Akkrediterte utslippsmålinger for NO_x- og CO

Kristin har kun DLE-turbiner, to generator- og to kompressorturbiner. De akkrediterte utslippsmålinger for NO_x og CO vil gjennomføres i to separate målekampanjer. Det ble gjennomført målinger for eksportkompressorturbinen i september 2024. Gjenværende målinger er planlagt våren 2025.

Det er tidligere benyttet en fast faktor på 1,8 g NO_x/Sm³ brenngass for eksportkompressorturbinen. Etter målingene er det utarbeidet metodikk som bruker ulike faste faktorer basert på turbinenes lastområde. Fra avgassmålingene på turbin målt i september 2024, er det beregnet NO_x utslippsfaktorer på 1,5 og 1,09 g NO_x/Sm³ brenngass avhengig av lastområde. Dette tilsvarer NO_x-konsentrasjoner i området 35,2-48,3 mg/Nm³. Software-verktøyet NO_xTool vil oppdateres med nye NO_x utslippsfaktorer. For CO er det målt konsentrasjoner i området 9,5-16 mg/Nm³.

For turbinen som er målt i 2024 vil det utføres rekalkulasjon av utslipp fra oktober 2024 (måneden etter utførte målinger). De rapporterte NO_x-utslippet (tonn) i 2024 er ikke rekalkulert per i dag. Utslipp vil korrigeres når resultatene fra rekalkulasjonen foreligger.

For rapportering av NO_x-konsentrasjon fra de øvrige turbinene 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. Se også kommentarer i årsrapport for 2023 mht lastgrad.

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 2024 sammenlignet med foregående år i all hovedsak pga revisjonsstansen i september. Utslipp som er rapportert på kilde 80.1 – Ikke brennbar fakkeligass gjelder utslipp av fakkeligass med høy andel N₂ i a 2,5 timer under oppstart etter revisjonsstans. Fakkelen ble tent når HC-konsentrasjonen var tilstrekkelig høy til at fakkelen kunne brenne. Utslipp som er rapportert på kilde 10.3 – Strippegass gjelder kortere perioder i Q1 og Q2 der blower var ute av drift.

Utslipp av NO_x og SO_x fra faste og flyttbare innretninger er innenfor fastsatte grenseverdier i 2024.

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 (eksport)* jan - sep	mg/Nm ³	51,34
NO _x	DLE kompressor (eksport)* okt - des	mg/Nm ³	48,26
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	230,11
SO _x	Energianlegg	tonn/år	2,28
CH ₄	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	146,23
nmVOC	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	73,09

*Det ble utført NO_x-målinger på eksportkompressoren i september. Ved rekalkulering av NO-utslippene vil den målte faktorene bli benyttet i periode okt-des og leverandørens garantiverdi for perioden jan-sep.

**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): Mobile enheter på feltene - Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen			
Komponent	Kilde	Enhet	Verdi
NO _x	Energianlegg	tonn/år	549,02
SO _x	Energianlegg	tonn/år	12,94
nmVOC	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	0,76

7.2 Brønntest

Det har ikke vært utslipp fra brennerbom på feltene 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. Generatorturbin (HGA) ble byttet i april 2023..

Produksjon av elektrisk energi er i hovedsak produksjon av elektrisitet fra generatorturbiner. I tillegg er diesel til motorer definert som produksjon av elektrisk energi. Rapportert egenprodusert mekanisk energi er kun tilknyttet kompressorturbiner. For generatorturbiner benyttes informasjon om effekt produsert for å beregne elektrisitetsproduksjon. For energi produsert fra motorer og kompressorturbiner beregnes energi produsert ved hjelp av virkningsgrad og innfyr 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	435,36
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	435,36
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	435,36

7.4 Energi og utslippsreducerende tiltak

Tabell 7.4.1 viser oversikt over gjennomførte energi- og utslippsreducerende tiltak i 2024. Tabell 7.4.2 viser oversikt over planlagte energi- og utslippsreducerende tiltak. Det pågår studie av deelektrifisering av Kristin.

Tabell 7.4.1: Gjennomførte energi- og utslippsreducerende tiltak						
Type tiltak	Tiltaksbeskrivelse	CO ₂ Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	Metan Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	nmVOC Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	CO ₂ ekv. Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	Estimert energi-reduksjon (MWh/år)
6. Kompressorer	Oppdatering-optimalisering av antisurge system for LPP 23KA600 - TL	3 738,06	0,22	0,08	3 743,45	17 409,50
6. Kompressorer	Oppdatering-optimalisering av antisurge system for 27KA001 - TL	3 289,16	0,19	0,07	3 293,90	15 318,81
6. Kompressorer	Oppdatering-optimalisering av antisurge system for rekompresorer 23KA001/2- TL	1 248,30	0,07	0,03	1 250,10	5 813,78
5. Pumper	Oljeeksport pumpe optimalisering av testkjøring	803,21	0,05	0,02	804,37	3 740,84
3. Maskin (Kraftgenerering)	M5 47804772 Lage en felles FV (felles plan elektro/drift)	42,72	0,002	0,001	42,78	198,98

Tabell 7.4.2: Besluttede energi- og utslippsreducerende tiltak							
Type tiltak	Tiltaksbeskrivelse	CO2 Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	Metan Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	NMVOC Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	CO2ekv. Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	Estimert energi-reduksjon (MWh/år)	Tidsplan
99. Annet	Ny DEH trafo med regulerings-mulighet	19 973,00	1,15	0,44	20 001,80	94 669,98	2027
6. Kompressor	Vibrasjonskilde og surgetest 3. trinns rekomp.	5 670,00	0,33	0,13	5 678,17	26 875,22	2027

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 åtte utviklede utslipp til sjø i 2024. To utslipp fra fast installasjon og seks fra mobile enheter som har vært på feltet. Fem av utslippene fra de mobile enhetene er mindre utslipp av hydraulikkolje i forbindelse med operasjon av ROV fra fartøy. Noen av utslippene fra ROV er uunngåelige og en konsekvens av utstyrets konstruksjon. Equinor har derfor søkt om ramme for utslipp av regulære utslipp fra ROV.

Tabell 8.1.1: Utviklede utslipp til sjø					
Dato for hendelse	Utslippstype	Kategori	Volum [m3]	Årsak	Iverksatte tiltak
2024-05-26	Kjemikalie	Kjemikalier	0,129	Brønn P-3H Hydraulikk lekkasje	Feilsøkte lekkasje med ROV, stengte brønn, lekkasje på masterventil utbedret. Ved beregning av utslippet ble volum nedjustert fra 140 til 129,1 liter.
2024-06-04	Kjemikalie	Kjemikalier	2,300	Observerte lekkasje i BOP hotline. Estimerer 2300 ltrs basert på at 2 pumper på BOP HPU gikk i 10 minutt. Isolerte hotline, og stoppet lekkasje. Ingen påvirkning på BOP funksjonalitet under operasjon. BOP må sannsynligvis trekkes uten trykk på kontroll system.	1. Utføre operasjonell risikovurdering og vurdere betingelser for videre drift.

2024-06-13	Kjemikalie	Kjemikalier	0,0003	Ved rengjøring av fairlead på Kristin, ble T4 manipulator på ROV skadet og lekkasje oppsto.	Hydraulikktilførsel ble stengt til T4. Mulig tiltak er å erstatte T4 manipulator med Smart-Atlas. Denne er mer motstandsdyktig i slike operasjoner.
2024-06-14	Kjemikalie	Kjemikalier	0,0001	Ved rengjøring av fairlead på Kristin ble T4 manipulator og en thruster ble skadet pga hard kontakt med fairlead.	ROV tatt på dekk og lekkasje reparert. Mulig tiltak er å erstatte T4 manipulator med Smart-Atlas. Denne er mer motstandsdyktig i slike operasjoner.
2024-10-16	Kjemikalie	Kjemikalier	0,008	Ved bruk av ROV ble det brudd på slange på LARS ramme.	Slangebrudd ble undersøkt og utbedret. Slange var innenfor forventet levetid og det var utført ukentlig vedlikeholdssjekk i forkant av bruk.
2024-10-17	Kjemikalie	Kjemikalier	0,003	Mindre lekkasje fra WPE handling tool ved installering av WPE subsea.	ROV tatt på dekk og lekkasje på slange ble reparert. Vurdere design av WPE for fremtiden.
2024-11-03	Kjemikalie	Kjemikalier	2,770	Lekkasje av Transaqua HT2N fra HIPPS ventiler og PHV ventiler etter revisjonsstans.	Stenge produksjon hvor det er lekkasje, nytt stengesignal til HIPPSventil på brønnramme og utbedre lekkasje i PHV til brønn. Etablere system for å monitorere forbruk av Transaqua slik at merforbruk oppdages hyrtigere.
2024-12-31	Kjemikalie	Kjemikalier	0,003	During cleaning of vertical anchor clamp on IMR 24-207 – Kristin - Anode Installation, Risers, there was a hydraulic reservoir alarm on ROV HD 22. After being recovered to deck it was discovered that the hydraulic HPWJ return hose was burst. Approx 2,8l Tellus 22 oil spilt to sea. HPWJ is CPI tooling.	Follow up on action 4 in Subsea 7 synergi 24928329

8.2 Utviklede utslipp til luft

Det har ikke vært utviklede utslipp til luft på Kristin i Rapporteringsåret.

8.3 Avvik som ikke er definert som utilsiktede utslipp

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

Tabell 8.3.1: Avvik fra krav i tillatelse eller forskrift (gjelder ikke utilsiktede utslipp)			
Installasjon	Avvik fra tillatelse eller forskrift	Beskrivelse	Tiltak
KRISTIN	Aktivitetsforskriften §68	Overskridelse oljevedheng på sand ved jetting under brønnoppstart av Lavrans (L-1).	Vurdere om det er behov for endring av oppstartsprosedyre for fremtidige nye brønner og søke Miljødirektoratet om unntak fra §68 ifm brønnoppstarter (unntak innvilget ut 2025)
KRISTIN (Kristin Sør-prosjekt)	Virksomhets-tillatelsen	Steinlegging av signalkabel til Q-rammen ble utført før tillatelse var innvilget	Det pågår en rotårsaksanalyse for å finne årsaken til at steinleggingen ble utført før tillatelse var innvilget. Miljødirektoratet vil bli informert om konklusjonen til analysen.

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 2024 planla Equinor «Øvelse Tveegg», sammen med Aker BP og Conoco Philips. Øvelsen tok utgangspunkt i et oljevernscenario fra en Aker BP-installasjon, og Aker BP var vertskap for øvelsen. Målsettingen med øvelsen var blant annet å trene på prioritering av miljøsårbare ressurser. Øvelsen gikk over tre dager, og Kystverket øvde som tilsynsorgan.

I tillegg hadde Equinor EPN IMT (2. linje beredskap for norsk sokkel) seks mandagsøvelser med tema oljevern hvor blant annet samhandling med NOFO var sentralt.

Tabell 8.4.1 Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning - Kristin					
Innretning	Dato	Målsetting	Organisasjon	Erfaringer	Oppfølging og tiltak
Kristin	19.08.2024	DFU01: Øve på olje-/gasslekkasje	Hele beredskapsorganisasjonen		Øvelsen fungerte godt, både ute og inne.
Kristin	13.10.2024	DFU01: Øve på olje-/gasslekkasje	Hele beredskapsorganisasjonen	Gode diskusjoner i kontrollrom og i beredskapsledelsen. Gode førstetiltak i kontrollrommet. Bra håndtering av varsling fra SKR	Forbedringspotensiale Proaktiv tilnærming til meldinger som kommer inn for å få rett situasjonsforståelse og gjør de rette beslutninger.
Transocean Encourage	10.02.2024	DFU1: Øve på olje-/gasslekkasje	Beredskapsorganisasjonen		

Transocean Encourag e	09.08.2024	DFU1: Øve på olje- /gasslekkasje	Hele besetningen	Viktig at alle kjenner til hvor hydrauliske shutdown ventiler er.	Følge opp erfaring
Transocean Spitsbergen	28.02.2024 04.06.2024	DFU1: Øve på olje- /gasslekkasje	Hele besetningen	Debrief etter øvelsen	Følge opp erfaring

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.

Høy boreaktivitet har gjort det utfordrende å sikre nasjonal behandlingskapasitet 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 eksporttillatelse hvor Equinor har vært benevnt som produsent.

I forbindelse med innføring av Grensekryssforordningen i 2026 som vil innebære at kriteriene for eksport innskjerpes er det igangsatt et prosjekt som skal utrede muligheter for å redusere behovet for eksport og behandling av avfall i utlandet. Prosjektet ser på en rekke tiltak som bl.a, omfatter:

- muligheter for avfallsreduksjon gjennom gjenbruk/gjenvinning av borevæske/basevæske
- muligheter for å redusere avfallsmengder gjennom økt internbehandling og økt injeksjon av boreavfall offshore
- muligheter for å øke den nasjonale behandlingskapasiteten for oljeholdige vannfraksjoner sammen med andre operatører

Tabell 9.1a og 9.2a gir oversikt over kildesortert vanlig avfall og farlig avfall generert på Kristin fast installasjon, AKOSF Seafarers, Island Wellserver og Transocean Spitsbergen på Kristin (inkl Kristin sør) feltet i rapporteringsåret. Tabell 9.1b og 9.2b viser kildesortert vanlig avfall og farlig avfall fra Transocean Encourage på Tyrihans feltet.

For Kristin er total mengde kildesortert vanlig avfall økt fra 139 tonn i 2023 til 428 tonn i 2024. Økningen skyldes boreaktivitet på feltene.

Farlig avfall på Kristin har økt fra 40 tonn i 2023 til 10 700 tonn i 2023. Årsaken er boreaktivitetene på feltene. De største volumene er oljeholdige emulsjoner, kaks og borevæsker.

På Tyrihans har mengde kildesortert vanlig avfall økt fra 10,6 tonn i 2023 til 30,9 tonn i 2024 pga boreaktivitet. Farlig avfall på Tyrihans har økt fra 18 tonn i 2023 til 2 420 tonn i 2024 pga boreaktivitet. De største volumene er oljeholdige emulsjoner, kaks og borevæsker.

Tabell 9.1a: Kildesortert vanlig avfall - Kristin	
Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	57,97
Våtorganisk avfall	11,12
Papir	20,05
Papp (brunt papir)	3,64
Treverk	56,30
Glass	2,81
Plast	10,35
EE-avfall	18,48
Restavfall	56,66
Metall	149,75
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	40,66
Sum	427,78

Tabell 9.1b: Kildesortert vanlig avfall – Tyrihans	
Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	7,38
Våtorganisk avfall	0,25
Papir	2,00
Papp (brunt papir)	
Treverk	3,12
Glass	0,15
Plast	2,01
EE-avfall	0,58
Restavfall	3,84
Metall	10,75
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	0,78
Sum	30,85

Tabell 9.2a: Farlig avfall - Kristin				
Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoffnr.	Tatt til land [tonn]

Annet	Kassert isolasjon med miljøskadelige blåsemidler som KFK og HKFK	17 06 03	7157	0,14
Annet	Oppladbare lithium	16 02 13	7094	0,51
Annet	Prosessvann og vaskevann	16 10 01	7165	4,66
Annet avfall	Gass i trykkbeholdere som inneholder farlige stoffer	16 05 04	7261	0,05
Batterier	Blyakkumulatorer, ("bilbatterier")	16 06 01	7092	0,89
Batterier	Ikke sorterte småbatterier	20 01 33	7093	0,12
Batterier	Kadmiumholdige batterier, oppladbare, tørre	16 06 02	7084	0,26
Borerelatert avfall	Drillcuttings w/millingswarf.	13 08 99	7143	12,00
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 72	7143	4 915,03
Borerelatert avfall	Oil based cuttings with organic cement components to combustion	16 50 74	7143	31,29
Borerelatert avfall	Oljebasert boreslam	16 50 71	7142	842,65
Borerelatert avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	13 08 02	7031	1 638,17
Borerelatert avfall	Vannbasert borevæske som inneholder farlige stoffer, inkl forurenset brine	16 50 73	7144	3 112,65
Brønnrelatert avfall	Avfall fra brønnoperasjoner som er forurenset med råolje/kondensat	13 08 02	7025	3,78
Kjemikalier	Kjemikalierester, organiske	16 05 08	7152	34,77
Kjemikalier	Spilloil-packing w/rests	15 01 10	7012	12,45
Lysstoffrør	Lysstoffrør, UV-lamper, sparepærer	20 01 21	7086	0,85
Løsemidler	Glycol containing waste	16 05 08	7042	5,25
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen (eks. blanding med organiske løsemidler)	14 06 03	7042	1,51
Maling, alle typer	Fast ikke-herdet malingsavfall (inkludert fugemasse, løsemiddelholdige filler)	08 01 17	7051	0,63
Maling, alle typer	Flytende malingsavfall	08 01 11	7051	1,84
Oljeholdig avfall	Annen råolje eller væske som er forurenset med råolje/kondensat	13 08 99	7025	0,24
Oljeholdig avfall	Annet oljeholdig vann fra motorrom og vedlikeholds-/prosess system	16 10 01	7030	20,90
Oljeholdig avfall	Drivstoffrester (eks. diesel, helifuel, bensin, parafin)	13 07 03	7023	1,09
Oljeholdig avfall	Oljefilter m/metall	15 02 02	7024	0,40
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	13 08 99	7022	9,98
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse - blanding av filler, oljefilter uten metall og filterduk fra renseenhet o.l.	15 02 02	7022	22,27
Oljeholdig avfall	Smørefett, grease (dope)	12 01 12	7021	0,08
Oljeholdig avfall	Spillolje, div. blanding	13 08 99	7012	25,67
Prosessrelatert avfall	Oljeforurenset slam/sedimenter/avleiringer med radioaktivitet, deponeringspliktig, >10 Bq/g	13 05 02	3025-1	0,39
Sement	Ubrukte sementprodukter som er klassifisert som farlig avfall	16 05 07	7096	0,11
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,68

Tankvask-avfall	Avfall fra tankvask, oljeholdig emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	18,50
Tankvask-avfall	Sloppvann rengj. tanker båt	16 07 08	7030	1,80
Tankvask-avfall	Waste from cleaning tanks prev cont water-based drill fluids and brine	16 07 09	7144	0,26
Sum				10 721,88

Tabell 9.2b: Farlig avfall - Tyrihans				
Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoffnr.	Tatt til land [tonn]
Annet avfall	Gass i trykkbeholdere som inneholder farlige stoffer	16 05 04	7261	0,09
Annet avfall	Rengjøringsmidler	07 06 01	7133	0,15
Batterier	Blyakkumulatorer, ("bilbatterier")	16 06 01	7092	0,38
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 72	7143	1 140,25
Borerelatert avfall	Oljebasert boreslam	16 50 71	7142	106,26
Borerelatert avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	13 08 02	7031	717,72
Borerelatert avfall	Vannbasert borevæske som inneholder farlige stoffer, inkl forurenset brine	16 50 73	7144	436,85
Kjemikalier	Kjemikalierester, organiske	16 05 08	7152	0,07
Kjemikalier	Spilloil-packing w/rests	15 01 10	7012	1,37
Maling, alle typer	Fast ikke-herdet malingsavfall (inkludert fugemasse, løsemiddelholdige filler)	08 01 17	7051	0,76
Maling, alle typer	Flytende malingsavfall	08 01 11	7051	0,16
Oljeholdig avfall	Annet oljeholdig vann fra motorrom og vedlikeholds-/prosess system	16 10 01	7030	8,78
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	13 08 99	7022	0,11
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse - blanding av filler, oljefilter uten metall og filterduk fra renseenhet o.l.	15 02 02	7022	2,24
Oljeholdig avfall	Smørefett, grease (dope)	12 01 12	7021	0,48
Oljeholdig avfall	Spillolje, div. blanding	13 08 99	7012	1,49
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,11
Tankvask-avfall	Avfall fra tankvask, oljeholdig emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	3,03
Sum				2 420,30