

Årsrapport Gudrun feltet 2022

Innhold

1	Feltets status	3
1.1	Innretninger, brønner, havbunnsanlegg og grenseflater mot andre felt og landanlegg	3
1.2	Aktiviteter i rapporteringsåret	3
1.3	Endringer knyttet til installasjonene 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	4
1.7	Oversikt over gjeldende tillatelser etter forurensningsloven	4
2	Boring	5
2.1	Boreaktiviteter	5
2.2	Pluggeoperasjoner	5
3	Olje og oljeholdig vann	5
3.1	Oljeholdig vann	5
3.1.1	Risikovurdering	5
3.1.2	Utslippsmengder	6
3.1.3	Utslippsstrømmer, rensetrinn og analysemetoder	6
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.....	9
5	Evaluering av kjemikalier	11
6	Forurensning i kjemikalier	12
7	Energi og utslipp til luft	12
7.1	Utslipp til luft.....	12
7.1.1	Forbrenning.....	12
7.1.2	Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen	14
7.2	Brønntest.....	15
7.3	Produksjon og utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi	15
7.4	Energi og utslippsreducerende tiltak.....	15
8	Utsiktede utslipp og øvrige tiltak	16
8.1	Utsiktede utslipp og øvrige avvik.....	16
8.2	Utsiktede utslipp til luft.....	16
8.3	Avvik som ikke er definert som utsiktede utslipp	16
8.4	Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning	17
9	Avfall	17

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» når det har vært behov for ytterligere avklaringer. Rapporten dekker utslipp til sjø og til luft, samt håndtering av avfall fra Gudrun med tilknyttede mobil rigg i 2022. Henvendelser vedrørende årsrapporten merkes med referanse 2023-019247 og sendes til Equinors myndighetskontakt for drift mpds@equinor.com

Gudrun er et olje- og gassproduserende felt lokalisert i midte del av Nordsjøen, 50 km nord for Sleipner. Havdybden i området er 110 meter. Feltet ble påvist i 1975 og PUD ble godkjent i 2010. Feltet er bygd ut med en bunnfast innretning med stålunderstell og boligkvarter og har delvis prosessanlegg. Gudrun er koblet til Sleipner A-innretningen gjennom to rørledninger; en for olje og en for våtgass. Produksjonen startet opp i 2014 med naturlig trykkavlastning.

Faste innretninger	Gudrun
Flytende innretninger på feltet i rapporteringsåret	Rowan Stavanger frem til 5. nov 2022
Grenseflater mot andre felt	Plattformen har prosessanlegg for delvis behandling av olje og gass, før hydrokarbonene sendes i rør til Sleipner-feltet. Plattformen forsynes med strøm gjennom kabel fra Sleipner.
Transport av produkter	Våtgass og olje transporteres i separate rørledninger til Sleipner A-innretningen. Salgsgass transporteres fra Sleipner A via Gassled til markedet, mens oljen transporteres til Kårstø-terminalen.
Kort oppsummering av milepæler	Gudrun ble påvist i 1975 Utbygging og drift (PUD) ble godkjent i 2010 Produksjonen startet i 2014 Borekampanje med West Epsilon fra 2011-2015 Borekampanje med Rowan Stavanger fra 2019 til 5.nov 2022 Oppstart av Gudrun fase 2 vanninjeksjon for trykkstøtte 03.juli 2022

1.2 Aktiviteter i rapporteringsåret

Produksjon	To formasjonsvannproduserende brønner ble startet opp i løpet av året, brønn A-2 og A-4, samt to vanninjeksjonsbrønner A-10 og A-11.
Boring	Jackup riggen Rowan Stavanger boret og/eller ferdigstilte 4 brønner i 2022 (A-2, A-10, A11 og A-12/A) og forlot Gudrun feltet 5. nov. 2022.

Andre aktiviteter

Brønnintervensjon via Rowan Stavanger er gjennomført på brønn A-1, A-6, A-10, A-11 og A-12A for ferdigstilling av brønner og brønnstimulering. Island Patriot ble benyttet på brønn A-1.
Oppstart av Gudrun fase 2 - vanninjeksjon for trykkstøtte i brønn A-10 og A-11.

1.3 Endringer knyttet til installasjonene i forhold til forrige årsrapport

Oppstart av Gudrun fase 2 vanninjeksjon for trykkstøtte 03.juli 2022.

1.4 Forventede større endringer kommende år

N/A

1.5 Opphold i produksjon i rapporteringsåret

Det var revisjonsstans på feltet fra 5.-12. sept.

1.6 Forbedringer og endringer av betydning for miljøet

For forbedringsarbeid knyttet til EIF, kjemikaliesubstitusjon og utslipp til luft/energioptimalisering vises det til kap. 3, 4 og 7.

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 etter forurensningsloven til boring og produksjon på Gudrun	27.10.2022	2013.0991.T/15	Endringer i punkt 4.2 og 4.3, samt tillatelse til bruk av sporstoff
Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser for Sleipner Vest	08.09.2022	2014.0086.T / 11	Prøvetakingsplan, måleutstyrstabell og prosedyrene for ansvarstildeling og kompetanse, risikovurdering, validering av data, kontroll av eksterne tjenester og korrigerende tiltak er oppdatert.
Tillatelse til radioaktiv forurensning og håndtering av radioaktivt avfall fra Gudrun	24.04.2020	13/00561-19/425.1	N/A

2 Boring

2.1 Boreaktiviteter

Tabell 2.1.1 gir en oversikt over boreaktiviteter på feltet i rapporteringsåret.

Riggene Rowan Stavanger har gjennomført boreoperasjoner på Gudrun i 2022 og ferdigstilte borekampanjen i nov. 2022.

58,1% av oljebasert borevæske er gjenbrukt. Vannbasert borevæske (spud mud) brukt i topphullseksjonene ble sluppet til sjø.

Tabell 2.1.1: Boreaktiviteter		
Brønn	Type borevæske (oljebasert eller vannbasert)	Borekaks utslipp [tonn]
15/3-A-10	WATER	0
15/3-A-11	WATER	0
15/3-A-2	WATER	630
15/3-A-12	OIL	0
15/3-A-12 A	OIL	0

2.2 Pluggeoperasjoner

Det er ikke utført permanent pluggeoperasjoner på feltet i rapporteringsåret.

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 2022-data (se Tabell 3.1.1).

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.

For 2021 ble EIF-simuleringene gjennomført både i hht «gammel» og «ny» metode for å vise effekt av endringene og for å etablere et nytt relativt sammenligningsgrunnlag (baseline) for kommende år. Generelt viste EIF-simuleringene for 2021 et signifikant økt EIF for enkelte felt som følge av større bidrag fra spesielt «lette» organiske naturlige komponenter (BTEX og C0-C3 Alkylfenoler). For 2022 og for kommende år rapporteres EIF kun for simulering med «ny» metode.

Det er ingen endring i EIF for Gudrun, den er fortsatt 0 grunnet lave produsertvannutslipp.

Tabell 3.1.1: Risikovurderinger av produsert vann				
År	Installasjon	Stoff som gir største bidrag til risiko	EIF	Tiltak implementert
2022	Gudrun	NA	0	Nei

3.1.2 Utslippsmengder

Tabell 3.1.2 visert oljeholdig vann sluppet ut i rapporteringsåret.

I juli 2022 startet Gudrun fase 2 og injeksjon av Utsira formasjonsvann til trykkstøtte. Injeksjonsgraden var i begynnelsen lavere enn forventet og formasjonsvann ble dumpet til sjø.

Utslipp av produsertvann og olje i vann har økt grunnet vanngjennombrudd i siste kvartal i 2022.

Utfordringer med olje vann separasjon har ført til noe økt oljekonsentrasjon.

Tabell 3.1.2: Oljeholdig vann 2022					
Vanntype	Totalt vannvolum [m3]	Midlere oljeinnhold [mg/l]	Olje til sjø [tonn]	Injisert vann [m3]	Vann til sjø [m3]
Produsert	407 017	12.54	5.10		407 017
Drenasje	4 857	20.01	0.10		4 857
Fortrengning					
Annet oljeholdig vann	285 717	0	0		285 717
Jetting					
Sum	697 591	7.45	5.20		697 591

Det forekommer ikke jetting til sjø fra Gudrun. Ved revisjonsstans fjernes eventuell sand med slamsuger og dette sendes videre i tanker til land til avfallshåndtering og behandling.

3.1.3 Utslippsstrømmer, rensetrinn og analysemetoder

Tabell 3.1.3 viser en oversikt over utslippsstrømmer og rensetrinn for Gudrun og rigg på feltet.

Det er ikke import/eksport av vann fra andre innretninger på feltet.

Det er ikke gjort endringer i renseprosessene på Gudrun i løpet av rapporteringsåret.

På Gudrun renses normalt produsertvannet i dag i to trinn. Første rensetrinn er hydroykloner, hvor det meste av kondensat/olje fjernes. Det er installert en hydrosyklon nedstrøms hver av de tre separatorene. 1. trinn separator, nedstrøms 2. trinn separator og nedstrøms test separator hvorpå produsertvannet avgasses i avgassingstank P-44-VD01. Siste rensetrinn er den kompakte flotasjonsenheten P-44-XA01. Flotasjonsenheten har ikke vært i drift, men planlegges å idriftsettes i første H1-2023.

Gudrun drenasjevann systemet for åpent avløp samler regnvann, spillvann og brannvann fra dekk og spilltrau og leder det bort slik at sikkerhet, arbeidsmiljø eller ytre miljø ikke settes i fare eller utsettes for unødvendig belastning.

Systemet for åpent avløp er delt i følgende hoveddeler:

- Avløp fra ikke-forurensede områder (direkte til sjø).
- Avløp fra ikke-eksplosjonsfarlige områder (til tank TB02).

- Avløp fra eksplosjonsfarlige områder (til tank TB01/TB03).

Drenasjevann fra ikke-eksplosjonsfarlige områder og eksplosjonsfarlige områder samles til slutt i tank TB01. P-56-TB01 har 2 kammer, ett skittent kammer og et "rent" kammer. Fra det skitne kammeret suges væsken opp i egnede tanker og sendes til land som avfall.

Fra det rene kammeret går vannet til sjø, og ikke via det installerte rensetrinne CFU (Compact Flotation Unit) til sjø. Arbeid pågår for å sette dette rensetrinnet for drenasjevann i drift.

Rowan Stavanger har to systemer for vannbehandling, ett for hazardous drain og et for non-hazardous drain, i tillegg til innleid slopbehandlingsenhet fra Halliburton. Hazardous drain går i egen skitten oljetank og videre til land som avfall. Vann fra non-hazardous drain går til olje/vann separator og vann med oljekonsentrasjon under 15 ppm går til sjø.

Drenasjevann fra boreområdene og fra slop blir behandlet i innleid slopbehandlingsenhet, og oljekonsentrasjonen i vannet blir målt av boreingeniør før utslipp.

Analysemetode

På Gudrun benyttes Infracal for analyse av innhold av olje i vann. Instrumentet blir kalibrert med feltspesifikk olje og korreleres mot referansemotoden etter OSPAR 2006-6 [KS1]. For dispergert olje er det usikkerhet knyttet til analysemetoden som dominerer i den totale usikkerheten. For analyser med oljekonsentrasjon over 5 mg/l er usikkerheten 30 %. For analyser med oljekonsentrasjon under 5 mg/l er usikkerhet oppgitt til 50 %.

Tabell 3.1.3: Oversikt over utslippsstrømmer og rensetrinn			
Installasjon	Utslippsstrøm (TAG)	Opprinnelse	Rensetrinn
Gudrun	Produsert vann	Produsertvann som tas ut fra nedstrøms første, 2. trinn og test separator	Separatorer – hydroykloner – avgassingstank (CFU er ikke i drift per 2022)
	Drenasjevann	Vann fra åpne systemer (haz og non-haz)	Oppsamlingstanker, skittent kammer avhendes som avfall (CFU er ikke i drift per 2022)
Rowan Stavanger	Sloprensing (drenasjevann)	Drenasjevann fra boreområder	Sloptank
	OWS (Oily water separator)	Drenasjevann fra non-hazardous drain og drain tank.	Separator

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
Gudrun	Produsert vann	15 mg/l	God. Mål oppnådd for totalt gj.snitt i året, men over mål i 3 av månedene som følge av oppstart av nye brønner og videre forurensing/avsetninger i system (Hydrosykloner)
	Drenasjevann	30 mg/l	Mål ikke oppnådd for året. Hovedårsaken er bruk av konsentrert såpe ved dekkvask av plattform.
Rowan Stavanger	Drenasjevann	15 mg/l	God. Alle månedssnitt er iht mål.
	Sloppvann	30 mg/l	God. Alle månedssnitt er iht mål eller lavere.

Olje i vann utskillelse i prosessanlegget har fortsatt å være en utfordring i 2022. Test av emulsjonsbryter i slutten av 2021 gav gode resultater og har vært brukt gjennom året. Nye brønner med asfalten innhold gir imidlertid forstyrrelser i prosessen og fører til at olje følger med vannfasen, og gir peaker i olje i vann konsentrasjon. Asfalten inhibitor nedihulls injeksjon i A-12 oppstart i januar 2023 og deretter oppstart av rensetrinnet flotasjonsenheten (CFU) i februar gir initiale svært positiv trend på OIV.

Det har også vært utfordringer med oljeutskillelse fra drenasjevann i 2022 hvor månedsverdi har ved flere anledninger vært over 30 mg/l veid gj.snitt for måneden. Disse er listet i tabell 8.3.1. Det testes nå ut å kjøre vannet gjennom Flotasjonsunit (CFU) før utslipp for å få en høyere renseeffekt og få en stabilt lavt olje i vann konsentrasjon på drenasjevannet.

3.1.5 Verifikasjoner og ringtester

Gudrun benytter Infracal analyse av olje i oljeholdig vann og deltar i månedlige sammenligninger. Det er i tillegg utført intern revisjon i 20. sept. 2022. Revisjonen ble gjennomført digitalt. Resultatet fra revisjonen gav 0 avvik og 2 anbefalinger. Anbefalingene gjaldt kalibrering av instrument derom avvik mellom kontrollene og sammenligningsprøvene, samt merking av kjemikalief flasker på ikke-original emballasje.

Det er gjennomført en tredjeparts revisjon av Equinors olje i vann audit av 25 installasjoner (inkl Gudrun) i 5.- 6. des. 2022. Hovedinntrykket etter revisjonen var positivt, og revisor hadde ingen kommentarer til Gudrun i auditrapporten.

3.2 Komponenter i produsert vann

Prøver for analyse med hensyn på aromater, fenoler, organiske syrer og metaller ble tatt ut to ganger fra hvert prøvepunkt som var i drift i 2022 i henhold til Offshore Norge sine anbefalinger i retningslinje 044 og 085. Prøvene er 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 konsentrasjon 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.

Det er en markant økning i utslipp av komponenter fra produsertvann som skyldes den økt produsertvannutslippsmengden sammenlignet med 2021.

3.3 Olje på kaks, sand eller faste partikler

Det har ikke vært utslipp av olje på kaks eller faste partikler i rapporteringsåret. Kaks er kun sluppet ut i forbindelse med boring med vannbasert borevæske.

4 Bruk og utslipp av kjemikalier

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

Sammenlignet med fjoråret er forbruk og utslipp av kjemikalier innenfor de ulike bruksområdene økt, med unntak av hjelpekjemikalier som er redusert grunnet ingen større revisjonsstans dette året. Økning av produksjonskjemikalier skyldes bruk av emulsjonsbryter og avleiringshemmer gjennom hele året.

Usikkerhet i kjemikaliemengder

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

4.1 Substitusjon

Tabell 4.1.1. viser en oversikt over status for kjemikalier 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 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. Her stoppes farlige kjemikalier før de tas i bruk. 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 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 substitusjon

Handelsnavn	Fargekategori	Sannsynlig tidsramme	Vurdering / alternativer
Alpacon Altreat 400	Rød	2036	Produkt som er sertifisert for drikkevann av KIWA og NSF. Produkter er vannløselig, ikke

			giftig eller akkumulerende, men vil ikke være bionedbrytbar i sjø. Mer miljøvennlig produkt med tilfredsstillende tekniske egenskaper er ikke identifisert.
BaraFLC IE-513	Rød	2027	BDF-610 er et gult alternativ, men er ikke teknisk kvalifisert i de fleste tilfeller.
BARAZAN L	Rød	2027	Benyttes til slurrifisering av kaks. Erstatningsprodukt er ikke identifisert enda.
BDF-989	Gul underkategori 2	2027	Benyttet i oljebasert borevæske. Erstatningsprodukt ikke identifisert.
GELTONE II	Rød	2032	Benyttes i oljebasert slam for å bedre viskositet. Erstatningsprodukt ikke identifisert.
INVERMUL NT	Rød	2027	Kun brukt i OBM. Ingen substitusjonsalternativ identifisert.
Klor	Rød	2036	Egenprodusert klor. Ingen substitusjonsplaner.
BIOC41000A	Rød	2027	Ingen erstatningsalternativ identifisert
Shell Tellus S2 VX 32	Svart	2036	Hydraulikkolje som benyttes i lukket system. Substitusjonsalternativ er ikke identifisert. Svart miljøfareklasse grunnet lav bionedbrytbarhet, høyt akkumuleringspotensiale og en del additiver uten tilstrekkelige miljødata.
Duratone E	Gul underkategori 2	2027	Kun brukt i OBM. Ingen substitusjonsalternativ identifisert.
EMBR56180A	Gul underkategori 2	2027	Emulsjonsbryter, ingen erstatningsprodukt er foreløpig identifisert. Det har vært gjennomført felttester, men produktet ble valgt grunnet bedre separasjonsegenskaper
PERMATREAT® PC-191	Gul underkategori 2	2027	Ingen erstatningsalternativ identifisert
RE-HEALINGç RF3, 3% Low Viscosity Freeze Protected Foam Concentrate	Rød	2023	Brannskum. Ingen planer om å bytte ut.
SCAL12895F1	Gul underkategori 2	2027	Avleiringshemmer, for tiden ingen planlagt substitusjon.
SCW85902	Gul underkategori 2	2027	Ingen erstatningsalternativ identifisert
SD-4108	Gul underkategori 2	2027	Ingen erstatningsalternativ identifisert

5 Evaluering av kjemikalier

Feltets totale kjemikalieforbruk og utslipp på stoffnivå er gitt i tabell 5.1.1 til 5.1.3. Stoffmengder fra (evt) overskridelser av tillatelse er inkludert i tabellene, mens stoffmengder fra utilsiktede utslipp rapporteres i kap. 8 i FOOTPRINT.

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.

Tabell 5.1.1: Bruk og utslipp av stoff i svart kategori						
Handelsnavn	Brukso mråde	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 S2 VX 32	F	10	0	119.39	0	0
Totalt svart kategori			0	119.39	0	0

Forbruk og utslipp av svarte stoffer er redusert fra foregående år som følge av utskifting fra sort til gult stoff i smøreolje i neddykkede sjøvannspumper i 2021.

Tabell 5.1.2: Bruk og utslipp av stoff i rød kategori					
Bruksområde	Funksjonsgruppe	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	18	29 944	0	0	0
A	17	15 061	0	0	0
A	18	22 695	0	0	0
A	22	1 391	0	0	0
F	3	167	0	167	0
F	10	0	3 980	0	0
F	28	0	2	0	2
F	40	830	0	415	0
Totalt rød kategori		40 143	3 982	582	2

Forbruk av røde stoffer har økt litt i 2022 grunnet økt forbruk av oljebasert borevæske sammenlignet med 2021. Utslipp av røde stoffer er redusert som følge av mindre bidrag fra Rowan da den gikk ut av porteføljen i begynnelsen av nov. 2022.

Tabell 5.1.3: 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)	1 378 154	301	10 190	301
Underkategori 1 (NEMS 1)	94 276	90	12 424	90
Underkategori 2 (NEMS 2)	59 582	0	30 578	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	1 532 011	391	53 192	391
Grønn kategori	5 720 985	560	1 045 275	560

Forbruk og utslipp av gule stoffer har økt som følge av flere brønnintervensjoner og bruk av nye produksjonskjemikalier (emulsjonsbryter og avleiringshemmer) gjennom hele året. Utslipp av hjelpekjemikalier til produksjon av drikkevann i gul underkategori 2 er over anslått ramme i Virksomhetstillatelsen. Det beror på en økt dosering grunnet effektiviteten til utstyret. Ny mengde for rammen ble søkt inn til Miljødirektoratet i august 2022, og ble innvilget 1. mars 2023.

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 Gudrun i rapporteringsåret. En oversikt over 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) gir utslipp til luft fra forbrenning på de faste installasjonene på Gudrun i rapporteringsåret.

For rapporteringsåret 2022 er faktorer 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.

Utslippene er redusert fra forrige år grunnet redusert fakling og diesel forbrenning.

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		91 607	280	0.13	0.00	0.30	0.27
Turbiner (SAC)							
Turbiner (DLE)							
Turbiner (WLE)							
Motorer	71		224	3.11	0.07		0.35
Fyrte kjeler							
Urea scrubbing							
Andre kilder							
Sum alle kilder	71	91 607	504	3.24	0.07	0.30	0.62

Tabell 7.1.1.b) viser utslipp til luft fra forbrenning fra boreinnretningen Rowan Stavanger som var på feltet frem til 5. nov. 2022.

Tabell 7.1.1b): Utslipp til luft fra forbrenning på flyttbare 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							
Motorer	3 719		11 781	189.38	3.72		18.60
Fyrte kjeler							
Brønntest							
Brønnopprensning							
Avblødning over brennerbom							
Urea scrubbing							
Sum alle kilder	3 719		11 781	189.38	3.72		18.60

Tabell 7.1.1.c) og 7.1.1.d) viser en oversikt over feltspesifikke faktorer som er brukt for å beregne utslipp til luft i rapporteringsåret fra hhv faste og flyttbare innretninger på feltet.

Tabell 7.1.1c): Feltspesifikke utslippsfaktorer					
Kilde	CO ₂	NO _x	nmVOC	CH ₄	SO _x
HP fakkell (tonn/Sm ³) Gudrun	0,003054**	0,0000014	0,0000029	0,0000033	6,75 * 10 ⁻⁹
Motor (tonn/tonn) Gudrun	3,16785	0,044	0,005		0,000999

*I kvoterapporten benyttes det energibasert faktor

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

Den spesifikke SOx faktoren er beregnet ihht NOROG veileder 044 kap 7.3.4: $2,7 \cdot 10^{-9}$ tonn/Sm³ * 2,5ppm = $6,75 \cdot 10^{-9}$ tonn SOx/Sm³ brenngass

Tabell 7.1.1d): Utslippsfaktorer for flyttbare installasjoner								
Kilde	CO2 (tonn/tonn)	NOx (tonn/tonn)	nmVOC (tonn/tonn)	CH4 (tonn/tonn)	SOx* (tonn/tonn)	PCB	PAH	Dioksiner
Rowan Stavanger	3,16785	0,05095	0,005		0,000999			
Island Patriot	3,16785	0,054	0,005		0,000999			

Usikkerhet

For usikkerhetsvurderinger knyttet til måling av brenngass, fakkalgass og diesel, vises det til overvåkingsplan og tillatelse til kvotepliktig utslipp, samt kvoterapport for Sleipner (inkl.Gudrun) for rapporteringsåret.

Ved beregning av NOx utslipp fra konvensjonelle gassturbiner benyttes NOxTool (PEMS), med usikkerhet på maksimalt 15 %.

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

Tabell 7.1.2 a) b) og c) gir en oversikt over utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdi for i tillatelsen. Det har ikke vært overskridelse av utslipp til luft for komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen.

Tabell 7.1.2 a): GUDRUN - Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen			
Komponent	Kilde	Enhet	Verdi
NOx	LavNOx turbiner	mg/Nm ³	
NOx	Kjeler (gass)	mg/Nm ³	
NOx	Energianlegg	Tonn	3.11
SOx	Energianlegg	Tonn	0.07
CH4	Kaldventilering og diffuse utslipp	Tonn	544.96
nmVOC	Kaldventilering og diffuse utslipp	Tonn	348.14
nmVOC	Lagring av råolje på FSO	kg/Sm ³	

Tabell 7.1.2 b): ROWAN STAVANGER - Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen			
Komponent	Kilde	Enhet	Verdi
NOx	LavNOx turbiner	mg/Nm ³	
NOx	Kjeler (gass)	mg/Nm ³	
NOx	Energianlegg	Tonn	188.04
SOx	Energianlegg	Tonn	3.69
CH4	Kaldventilering og diffuse utslipp	Tonn	0.75
nmVOC	Kaldventilering og diffuse utslipp	Tonn	0.75
nmVOC	Lagring av råolje på FSO	kg/Sm ³	

Tabell 7.1.2 c): ISLAND PATRIOT - Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen			
Komponent	Kilde	Enhet	Verdi
NOx	LavNOx turbiner	mg/Nm3	
NOx	Kjeler (gass)	mg/Nm3	
NOx	Energianlegg	Tonn	1.34
SOx	Energianlegg	Tonn	0.02
CH4	Kaldventilering og diffuse utslipp	Tonn	
nmVOC	Kaldventilering og diffuse utslipp	Tonn	
nmVOC	Lagring av råolje på FSO	kg/Sm3	

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. Det er ikke installert nye turbiner eller endret driftsmønster for eksisterende turbiner i rapporteringsåret.

Rapportert produksjon av egenprodusert mekanisk/elektrisk energi er fra forbrenning av diesel til motorer. Det er import av elektrisitet fra Sleipner. Mengde er oppgitt i tabell 7.3.2

Tabell 7.3.1: Produksjon av mekanisk/elektrisk energi	
Produksjon	GWh/år
Egenprodusert mekanisk/elektrisk energi	11.27
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	11.27
Importert elektrisk energi fra land	0
Importert elektrisk energi fra havvind	0
Importert elektrisk energi fra annet felt	31.01
Totalt utnyttet mekanisk/elektrisk energi på feltet	42.28

7.4 Energi og utslippsreducerende tiltak

Tabell 7.4.1 viser en oversikt over gjennomførte energi- og utslippsreducerende tiltak.

Tabell 7.4.1: Gjennomførte 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)
99. Annet	Digitalisering av miljødata og simulering fra kaldventilert utslipp fra produsertvann	0	136	240		0

8 Utviklede utslipp og øvrige tiltak

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

8.1 Utviklede utslipp og øvrige avvik

Tabell 8.1.1 gir en oversikt over utviklede utslipp til sjø i rapporteringsåret.

Tabell 8.1.1: Utviklede utslipp av olje og kjemikalier til sjø					
Dato for hendelse	Utslippstype (olje eller kjemikalie)	Kategori	Volum [m3]	Årsak	Iverksette tiltak ¹⁾
2022-11-01	Kjemikalie	Kjemikalier	0.06	Dagtank på midlertidig avleiringshemmerpumpe gikk i overløp grunnet feiloperering.	Erfaringsoverføring og skilting med skisse av ventiloppsett for oppstart og stopp av pumpekidd.
2022-11-21	Kjemikalie	Kjemikalier	0.12	Lekkasje av skumvæske gjennom defekt ventil	Byttet ventil

8.2 Utviklede utslipp til luft

Det har ikke vært utviklet utslipp til luft i rapporteringsåret.

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 utilsiktede utslipp)			
Installasjon	Avvik fra tillatelse eller forskrift	Beskrivelse	Tiltak
Gudrun	Forskrift	Synergi 1867854 - Gj.snitt olje i drenasjevann konsentrasjon over 30 mg/l for januar måned	Erfaringsoverføring til alle skift om deksaktivitet som gir utfordringer med olje i vann utskillelsen.
Gudrun	Forskrift	Synergi 1954314 - Gj.snitt olje i drenasjevann konsentrasjon over 30 mg/l for mars måned	Rengjorde innløpskammer og pumpekammer på 56-TB01.
Gudrun	Forskrift	Synergi 1979753 - Gj.snitt olje i drenasjevann konsentrasjon over 30 mg/l for april og mai måned.	Rengjøring av drenasjevannsystemet ved revisjonsstans sept. 2022.
Gudrun	Forskrift	Synergi 2212954 - Gj.snitt olje i drenasjevann konsentrasjon over 30 mg/l for oktober måned.	Hyppigere olje i vann analyser, samt etablere plan for driftsettelse av CFU for drenasjevannsystemet.

8.4 Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning

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

Tabell 8.4.1 Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning			
Innretning	Dato	Målsetting	Organisasjon
Gudrun	24.01.2022	DFU 01	Gudrun offshore
Gudrun	01.08.2022	DFU 01	Gudrun offshore
Gudrun	15.08.2022	DFU 01	Gudrun offshore
Gudrun	07.02.2022	DFU 02	Gudrun offshore
Gudrun	21.02.2022	DFU 02	Gudrun offshore

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 rapporteringsåret håndtert av avfallskontraktøren SAR. Kaks, brukt og kassert oljeholdig borevæske og oljeholdig slop fra boresystem håndteres i dag av Wergeland Halsvik og Franzefoss for avfall som kommer inn til Mongstad Base og av SAR for avfall som kommer inn til alle andre baser.

Året 2022 har vært preget av driftsstanser på to sentrale avfallsanlegg;

- Håndtering av ilandført boreavfall ved Franzefoss Eide

- Destruksjon av ordinært oljeholdig avfall ved Returkrafts anlegg i Kristiansand

Driftsstansene medførte betydelige kapasitetsutfordringene og har i noen grad medført en omlegging av avfallslogistikken for boreavfall. Nye nedstrøms behandlingsalternativer for oljeholdig avfallsfraksjoner har blitt vurdert og tatt i bruk i nært samarbeid med våre avfallscontractører SAR og Wergeland Halsvik.

Tabell 9.1 og 9.2 gir oversikt over henholdsvis kildesortert vanlig avfall og farlig avfall generert på Gudrun og Rowan Stavanger i 2022.

Det er ikke større endringer i mengde avfall/farlig avfall sammenliknet med foregående år.

Tabell 9.1: Kildesortert vanlig avfall	
Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	50.52
Våtorganisk avfall	1.99
Papir	12.96
Papp (brunt papir)	4.38
Treverk	31.14
Glass	1.77
Plast	12.12
EE-avfall	9.27
Restavfall	18.98
Metall	87.03
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	25.49
Sum	255.65

Tabell 9.2: Farlig avfall				
Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoffnr.	Tatt til land [tonn]
Annet	KFK (Freon)	16 05 04	7240	0.032
Annet	Oil based cuttings with organic cement components to combustion	16 50 74	7143	7.24
Annet	Oppladbare lithium	16 02 13	7094	0.029
Annet	Prosessvann og vaskevann	16 10 01	7165	8.8
Annet avfall	Gass i trykkbeholdere som inneholder farlige stoffer	16 05 04	7261	0.59
Annet avfall	Rengjøringsmidler	07 06 01	7133	0.133
Batterier	Blyakkumulatorer, ("bilbatterier")	16 06 01	7092	1.179
Batterier	Ikke sorterte småbatterier	20 01 33	7093	0.047
Batterier	Kadmiumholdige batterier, oppladbare, tørre	16 06 02	7084	0.031
Borerelatert avfall	Baseolje	13 08 99	7142	29.13
Borerelatert avfall	Drillcuttings w/millingswarf.	13 08 99	7143	47.669
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 72	7143	2098.359
Borerelatert avfall	Oljebasert boreslam	16 50 71	7142	1352.256
Borerelatert avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	13 08 02	7031	3430.09
Borerelatert avfall	Vannbasert borevæske som inneholder farlige stoffer, inkl forurenset brine	16 50 73	7144	1678.44
Kjemikalier	Kjemikalierester, organiske	16 05 08	7152	0.035
Kjemikalier	Kjemikalierester, uorganiske, fast stoff	16 05 07	7091	5.29
Kjemikalier	Sekkeavfall med kjemikalierester	15 01 10	7152	0.511
Kjemikalier	Spilloil-packing w/rests	15 01 10	7012	6.192
Kjemikalier	Surt avfall, organisk (eks. blanding av surt organisk avfall)	16 05 08	7134	7.25
Løsemidler	Glycol containing waste	16 05 08	7042	272.254
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen (eks. blanding med organiske løsemidler)	14 06 03	7042	88.996
Maling, alle typer	Fast ikke-herdet malingsavfall (inkludert fugemasse, løsemiddelholdige filler)	08 01 17	7051	1.219
Maling, alle typer	Flytende malingsavfall	08 01 11	7051	0.517
Oljeholdig avfall	Annen råolje eller væske som er forurenset med råolje/kondensat	13 08 99	7025	194.364
Oljeholdig avfall	Annet oljeholdig vann fra motorrom og vedlikeholds-/prosess system	16 10 01	7030	162.241
Oljeholdig avfall	Brukt smøreolje som tilfredstiller gitte kvalitetskrav og opprinnelseskrav	13 02 05	7011	2.523
Oljeholdig avfall	Drivstoffrester (eks. diesel, helifuel, bensin, parafin)	13 07 03	7023	2.53305
Oljeholdig avfall	Oljefilter m/metall	15 02 02	7024	3.08
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	13 08 99	7022	10.269
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse - blanding av filler, oljefilter uten metall og filterduk fra renseenhet o.l.	15 02 02	7022	9.921
Oljeholdig avfall	Shakerscreens forurenset med oljebasert mud	16 50 71	7022	2.55
Oljeholdig avfall	Smørefett, grease (dope)	12 01 12	7021	1.763
Oljeholdig avfall	Spillolje, div. blanding	13 08 99	7012	20.5002
Prosessrelatert avfall	Oljeforurenset masse - avfall fra pigging	12 01 12	7025	0.518
Prosessrelatert avfall	Oljeforurenset slam/sedimenter/avleiringer med radioaktivitet, ikke deponeringspliktig, <10 Bq/g	13 05 02	3025-2	18.0478

Prosessrelatert avfall	Oljeforurenset slam/sedimenter/avleiringer, utenom borerelatert avfall	13 05 02	7025	5.077
Sement	Ubrukte sementprodukter som er klassifisert som farlig avfall	16 05 07	7096	0.1
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0.232
Tankvask-avfall	Avfall fra tankvask, oljeholdig emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	116.006
Tankvask-avfall	Sloppvann rengj. tanker båt	16 07 08	7030	8.046
Sum				9 594