

**Årsrapport 2021
til Miljødirektoratet
for Grane
Saksnummer 2022-012707**

Sammendrag

2021 har vært et år med normal produksjon og ingen revisjonsstanser og ingen mobile borerigger på Granefeltet. Det er blitt boret 3 brønner fra Graneinstallasjonen, og det er gjennomført to P&A.

Olje i vann tall har vært innenfor aktivitetsforskriftens krav hele året, og det har ikke vært endringer på vannrensesystemet. Mengde komponenter i produsertvann gar gått noe ned sammenlignet med tidligere år, og mengde produsertvann har vært noe lavere enn i fjor. EIF for 2021 er på 5, så den har økt litt fra 2020 (4). Det er benyttet en ny metode for beregning av EIF i 2021.

Det er to brudd på virksomhetstillatelsen knyttet til kjemikalier. Det ble søkt for sent om utvidete rammer for røde kjemikalier i forbindelse med at egenprodusert klor ble rapporteringspliktig. I tillegg er det brukt en type gjengefett som ikke har HOCNF i forbindelse med boring. Ellers er kjemikalieforbruk innenfor rammene.

Mengde brenngass til fakkell har gått veldig mye ned fra 2020 (2 162 290 Sm³) til 2021 (366 743 Sm³). Dette kommer av operasjonelle tiltak. De andre tallene for utslipp til luft er stabile. Det er ingen overskridelser på utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen.

Det har vært to utilsiktede utslipp av olje til sjø, og to utilsiktede utslipp til luft.

Det er ingen store avvik på avfall.

Innhold

1	Feltets status	4
1.1	Innretninger, brønner, havbunnsanlegg og grenseflater mot andre felt og landanlegg	4
1.2	Aktiviteter i rapporteringsåret.....	5
1.3	Endringer knyttet til installasjonene i forhold til forrige årsrapport	5
1.4	Forventede større endringer kommende år	5
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	6
2	Boring	6
2.1	Boreaktiviteter	6
2.2	Pluggeoperasjoner.....	7
3	Olje og oljeholdig vann	7
3.1	Oljeholdig vann	7
3.1.1	Risikovurdering	7
3.1.2	Utslippsmengder	7
3.1.3	Utslipsstrømmer, rensetrinn og analysemetoder	8
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	9
4	Bruk og utslipp av kjemikalier	10
4.1	Substitusjon	10
5	Evaluering av kjemikalier	12
6	Forurensning i kjemikalier	13
7	Energi og utslipp til luft	13
7.1	Utslipp til luft.....	13
7.1.1	Forbrenning.....	13
7.1.2	Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen	15
7.2	Brønntest	15
7.3	Produksjon og utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi	15
7.4	Energi og utslippsreducerende tiltak.....	16
8	Utsiktede utslipp og øvrige tiltak	17
8.1	Utsiktede utslipp og øvrige avvik.....	17
8.2	Utsiktede utslipp til luft.....	18
8.3	Avvik som ikke er definert som utsiktede utslipp.....	18
9	Avfall	19

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. Rapporten dekker utslipp til sjø og til luft, samt håndtering av avfall fra Grane med tilknyttede felt i 2021.



Granefeltet omfatter blokk 25/11 og er lokalisert i midtre del av Nordsjøen, omkring 185 kilometer vest for Haugesund. Feltet har integrert bolig-, bore- og prosessplattform på et bunnsfast stålunderstell. Havdypet er 127 meter. Plattformen har 40 brønnsliiser.

Grane er et tungoljefelt med små mengder assosiert gass. Reservoaret på Grane er Heimdal formasjonen, og består for det meste av sandstein med gode reservoaregenskaper. Oljen fra Grane blir transportert i rørledning fra feltet til Stureterminalen for måling, lagring og utskipping. Gass til brenngass blir importert fra Heimdalfeltet. Egenprodusert gass reinjiseres også for trykkstøtte.

Ca. Seks kilometer sør-vest for Grane plattform ligger Svalin. Brønnstrømmen fra Svalin M produseres fra en brønn boret fra Grane plattformen, mens Svalin C er et havbunnsanlegg knyttet opp mot Grane med et seks kilometer langt produksjonsrør.

Ved Granefeltet utføres det jevnlig brønnintervensjoner, P&A og oppstart av nye brønner. Alle nye brønner som blir startet på Grane må renses opp før de kan produsere normalt med andre brønner mot prosessanlegget. Brønnstrømmen ledes inn på testseparatoren, hvor all væske sendes direkte videre til oljeeksport. Ved å utføre brønnoppstart, intervensjoner og P&A på denne måten kan normal produksjon på anlegget opprettholdes uten separasjonsproblemer i hovedprosessen, og med produsertvann behandling med normal injeksjon og utslipp til sjø.

1.2 Aktiviteter i rapporteringsåret

Produksjon Det har vært normal drift på Granefeltet i rapporteringsåret.

Boring Grane har boret 3 brønner i 2021

1.3 Endringer knyttet til installasjonene i forhold til forrige årsrapport

Det er ingen vesentlige endringer knyttet til installasjonen i forhold til forrige årsrapport.

1.4 Forventede større endringer kommende år

- Revisjonsstans mai 2022
- Boring Breidablikk 2022
- Flotell fra 1. april 2022
- Overgang fra oljebasert til vannbasert boring.
- CFU (compact flotation unit) skal installeres
- Bruk av flokkulant I forbindelse med CFU etter revisjonsstans.

1.5 Opphold i produksjon i rapporteringsåret

Det er gjennomført tre planlagte vedlikeholdsstanser i 2021.

1.6 Forbedringer og endringer av betydning for miljøet

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

Tabell 1.6.1: Forbedringer og endringer av betydning for miljøet		
Område	Beskrivelse av forbedring	Miljøeffekt
Fakling	Operasjonelle tiltak for å redusere fakling.	Redusert CO2-utslipp

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 for boring, produksjon og drift på Grane	17.06.2019	2019.0008.T	Revisjon av tillatelse
Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser for Grane	31.01.2022	2014.0083.T	Kategori for kildestrøm 4 endret fra mindre til stor. Nedre brennverdi lagt inn for kildestrøm 1 og 3. Oppdaterte prosedyrebeskrivelser. Oppdatert i henhold til regelverk for fase 4.

2 Boring

2.1 Boreaktiviteter

Tabell 2.1.1 gir en oversikt over boreaktiviteter på Granefeltet rapporteringsåret. Det har ikke vært borerigger på feltet i 2021.

Tabell 2.1.1: Boreaktiviteter		
Brønn	Type borevæske (oljebasert eller vannbasert)	Borekaks utslipp [tonn]
25/11-G-9 BY2	OIL	0
25/11-G-13 CY1	WATER	362,89
25/11-G-9 BY1	OIL	0
25/11-G-13 CY1	OIL	0
25/11-G-13 CY3	OIL	0
25/11-G-13 CY2	OIL	0
25/11-G-9 BY1	WATER	984,63

Gjenbruksprosenten ved bruk av vannbasert borevæske på Grane har vært 49,8%

2.2 Pluggeoperasjoner

Det er gjennomført Plug & Abandon operasjoner på 2 brønner på Granefeltet i 2021. Utsirkulert gammel borevæske har blitt miljøklassifisert og håndtert etter beste miljømessige løsning for hver operasjon. Utslipp er håndtert ihht. Tillatelsen. Det har ikke vært utslipp av gamle borevæsker i miljøfareklasse rød og svart.

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 2021-data (se Tabell 3.1.1).

EIF på Grane i 2021 var på 5. Mengde produsert vann til sjø er redusert i 2021 sammenlignet med året før (-23%). EIF øker noe til tross, som følge av oppdatert metode for beregning av EIF. Utslipp av emulsjonsbryter bidrar reeltivt mindre til Granes EIF i forhold til året før. Naturlig forekommende stoffer utgjør ca 80% av bidraget til EIF for Grane, og Napthalene gir det største bidraget.

Tabell 3.1.1: Risikovurderinger av produsert vann				
År	Installasjon	Stoff som gir største bidrag til risiko	EIF	Tiltak implementert
2021	Grane	Napthalene	5	
2020	Grane	Naturlig forekommende komponenter	4	
2019	Grane	Naturlig forekommende komponenter	6	Rensing av olje i produsert vann

3.1.2 Utslippsmengder

Tabell 3.1.2 visert oljeholdig vann sluppet ut i rapporteringsåret. Totalt vannvolum er noe redusert i forhold til 2020, og mengde olje til sjø er ganske stabilt. Det gjennomføres ikke jetting på Grane.

Tabell 3.1.2: Oljeholdig vann					
Vanntype	Totalt vannvolum (m ³)	Vann injisert (m ³)	Vann til sjø (m ³)	Oljekonsentrasjon i vann sluppet til sjø (mg/l)	Oljemengde til sjø (tonn)
Produsert	4 767 835	3 013 322	1 715 899	5,96	10,23
Drenasje	6 570		6 570	6,29	0,04
Fortrengning					
Annet oljeholdig vann					
Jetting					
Sum	4 774 405	3 013 322	1 722 469	5,96	10,27

Det utføres ikke jetteoperasjoner på Granefeltet.

3.1.3 *Utslipsstrømmer, rensetrinn og analysemetoder*

Tabell 3.1.3 viser en oversikt over utslippsstrømmer og rensetrinn for Installasjoner og rigger på feltet. Det er ikke import/eksport av vann fra andre innretninger på feltet.

Analysemetode

På Grane benyttes online OiW-måler som er kalibrert mot OSPAR-metoden. For dispergert olje er det usikkerhet knyttet til analysemetoden som dominerer i den totale usikkerheten. Usikkerheten til målt konsentrasjon av OiW vil være +/- 25%. For bestemmelse av olje i drenasjevann er usikkerheten høy da det er usikkerhet om prøvetakingspunktet gir representative prøver. I tillegg er mengde drenasjevann estimert.

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

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

Tabell 3.1.3: Oversikt over utslippsstrømmer og rensetrinn			
Installasjon	Utslippsstrøm	Opprinnelse	Rensetrinn
Grane	Produsert vann	Produsertvann som tas ut fra 2. trinn separator og fra elektrostatene	Separatorer – hydroykloner - avgassingstank
	Drenasjevann	Vann fra åpne systemer	Oppsamlingstanker - sentrifuge

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.

Det er ingen endringer i renseprosessene i løpet av året.

Tabell 3.1.4: Oversikt over måloppnåelse for oljeinnhold i vann			
Innretning	Utslippsstrøm	Internt mål	Måloppnåelse/avviksforklaring
Grane	Produsert vann	5 mg/l	Vi lå litt over internt krav på olje i vann, men godt innenfor aktivitetsforskriften.
Grane	Drenasjevann	-	

3.1.5 Verifikasjoner og ringtester

Sintef Norlab gjennomførte 3-partsrevisjon av OiW ved 25 av Equinors installasjoner i januar 2021. Kommentar til Grane var: «Installasjonen gikk over til Infracal i juli 2021. Kontrollkort for BTEX, blind, kontroller gått gjennom på tredjepartsrevisjon, alt OK.»

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 2021 etter avtale med Miljødirektoratet. 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.

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

De samlede utslippene av komponenter i produsertvann på Granefeltet er redusert litt, og det kan henge sammen med lavere mengde produsertvann i 2021 enn tidligere. Utslipp av fenoler har økt en anelse, men det er ikke snakk om store svingninger i mengde utslipp av noen av komponentene.

3.3 Olje på kaks, sand eller faste partikler

Tabell 3.3.1 viser oljevedheng på sand i forbindelse med jetteoperasjoner.

Kaks er kun sluppet ut i forbindelse med vannbasert boring.

Jetting er ikke relevant for Grane.

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

4 Bruk og utslipp av kjemikalier

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

Kjemikalier for drift og rengjøring av anlegg for ferskvannsproduksjon, jf. presisering gitt i veiledning til Aktivitetsforskriftens §66, er etter avtale med Miljødirektoratet rapportert første gang i 2021.

Hydraulikkoljer i lukkede system med forbruk over 3000 kg er inkludert.

Forbruk og utslipp av kjemikalier er på samme nivå som foregående år, med unntak av egenprodusert klor. Det skyldes at det ble rapporteringspliktig for første gang i 2021.

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 substitusjonspress. 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 miljøvennlige kjemikalier. Derfor preges flere produktgrupper av substitusjonskandidater i miljøklasse rød eller gul-kategori 2. For å sikre tilgang til nyvinninger, måtes operatører og leverandører jevnlig for å se på muligheter for innfasing av bedre kjemikalier. I tilfeller der det ikke finnes miljøvennlige løsninger og der krav til sikker produksjon krever det, vil det bli brukt kjemikalier som er gitt på substitusjonslisten. I mangel på tidsfrist vil man i slike tilfeller føre opp utløpsdato for kjemikalikontrakter eller installasjonens levetid.

Tabell 4.1.1: Oversikt over kjemikalier som i henhold til aktivitetsforskriften § 65 skal prioriteres for substitusjon

Handelsnavn	Fargekategori	Sannsynlig tidsramme	Vurdering / alternativer
AFMR12915A	Rød	2023	Rød kjemi anses nødvendig for å kunne redusere skumdannelse. Brukes kun ved brønnopprensninger. Meget begrenset mengde går til sjø på Sture. Ingen gule alternativer
AFMR20369A	Rød	2023	Denne erstattet tidligere rød skumdemper (AF119M). Rød kjemi anses nødvendig for å kunne reduserer skumdannelse. Meget begrenset mengde går til sjø. Ingen gule alternativer er identifisert.
Delta-MUL™ XS	Gul underkategori 2	2025	Produktet inngår i oljebasert slam og vil ikke slippes til sjø. Emulsjonsbryteren er helt oljeløselig og består av baseolje, cosolvent og tensid. En av komponentene er lite nedbrytbar og er i Y2-klasse. Ingen planlagte utslipp til sjø. Ingen erstatter til identifisert.

EMBR18636F3	Gul underkategori 2	2023	For emulsjonsbrytere finnes det ingen miljøvennlige alternativer. Dagens produkt er enten rød eller Y2. Substitusjonsarbeidet vil rette seg mot de mest effektive produktene for å redusere forbruk og for å få best mulig rensing
HydraWay HVXA 32 HP	Svart	2033	Hydraway HVXA 32 er en hydraulikkolje som brukes i betydelige volum, men slippes ikke til sjø. Produktet består av baseoljer og additiver. Baseoljene er dels røde og dels svarte grunnet kombinasjon av lav nedbrytbarhet og høyt bioakkumuleringspotensiale. Additivene er svarte pr def siden de ikke har detaljerte miljødata. Bruks olje avhendes enten som avfall, eller spes inn i eksportolje og blir således resirkulert.
JET-LUBE KOPR- KOTE ©	Rød	2033	Produktet er aldri førstevalg, men benyttes på brønner med særskilte krav til torque. Kjemikalet er basert på grease tilsatt flere additiver, deriblant kobber. Greasefraksjonen er i rød miljøfareklasse grunnet lav biologisk nedbrytbarhet. Tung grease er kjent som lite tilgjengelig for mikroorganismene og dermed lite nedbrytbare. Kobber er rødt på miljø fordi metallet er uorganisk og svært giftig for planteplankton.
JET-LUBE© HTHT THREAD COMPOUND	Gul underkategori 2	2033	Ingen planlagte utslipp til sjø. Ikke prioritert for substitusjon
MAGMA-GEL SE	Gul underkategori 2	2025	Magma-gel er en organoleire, dvs finknust vanlig leire tilsatt kvartinærammoniumfirbindelser som dekker leirpartiklene og gjør dem hydrofobe. Produktet inngår i oljebasert slam for å oppnå ønsket viskositet slik at kaks effektivt lar seg transporteres ut av brønnen. Kompleks mellom leire og ammoniumforbindelsene er lite bionedbrytbare, ikke akkumulerbare og lite giftig for marine organismer. Kjemikaliet er uløselig i vann og svært lite biotilgjengelig. Ingen planlagte utslipp. Ingen erstatter identifisert.
Rheo-Clay™	Gul underkategori 2	2023	RHEO-CLAY er en organoleire, dvs finknust vanlig leire tilsatt kvartinærammoniumfirbindelser som dekker leirpartiklene og gjør dem hydrofobe. Produktet inngår i oljebasert slam for å oppnå ønsket viskositet slik at kaks effektivt lar seg transporteres ut av brønnen. Kompleks mellom leire og ammoniumforbindelsene er lite bionedbrytbare, ikke akkumulerbare og lite giftig for marine organismer. Kjemikaliet er uløselig i vann og svært lite biotilgjengelig. Kjemikaliet er lite bionedbrytbart og klassifisere som gul Y2. Ingen planlagte utslipp til sjø. Ingen erstatter identifisert.
Ezy Turn #12/#2	Rød		Det foreligger ingen substitusjonsplan fra leverandør. Valg av produkter er tatt av tekniske hensyn.

5 Evaluering av kjemikalier

Feltets totale kjemikalieforbruk og utslipp på stoffnivå er gitt i tabell 5.1.1 til 5.1.3. Stoffmengder fra overskridelser av tillatelser 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.

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)

Det har ikke vært forbruk og utslipp av svarte stoffer, bortsett fra mindre enn 3000 kg hydraulikkvæske.

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	23	241	0	15	0
B	4	10 993	0	1	0
F	37	0	283	0	0
F	40	2 087	0	309	0
Totalt rød kategori		13 320	283	325	0

Forbruk og utslipp av røde stoffer er på samme nivå som foregående år, med unntak av egenprodusert klor. Det har vært overskridelser av rammen for røde stoffer i rapporteringsåret på grunn av at egenprodusert klor ikke var søkt inn. Dette er også beskrevet i kapittel 8.

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)	2 897 588	1 096	56 771	1 096
Underkategori 1 (NEMS 1)	71 269	337	16 927	337
Underkategori 2 (NEMS 2)	325 639	0	26 888	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	3 294 495	1 433	100 586	1 433
Grønn kategori	5 605 987	1 927	1 612 749	1 927

Forbruk og utslipp av gule stoffer er på samme nivå som i 2020. Det har ikke vært overskridelser av rammen for gule stoffer i rapporteringsåret.

6 Forurensning i kjemikalier

Forurensning i kjemikalier er rapportert i FOOTPRINT.

7 Energi og utslipp til luft

7.1 Utslipp til luft

Kapittelet gir en oversikt over utslipp til luft fra petroleumsvirksomheten på Grane 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 Grane i rapporteringsåret. Mengde brenngass til fakkell har gått veldig mye ned sammenlignet med i 2020 (2 162 290 Sm³) Dette skyldes operasjonelle tiltak. Ellers er det ikke store endringer i utslipp til luft.

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		366 743	789	0,51	0,00	0,09	0,02
Turbiner (SAC)	304	13 865 246	29 817	85,36	0,38	12,62	3,34
Turbiner (DLE)		78 568 498	163 504	145,35	0,42	71,50	18,86
Turbiner (WLE)							
Motorer	41		130	1,81	0,04		0,21
Fyrte kjeler							
Andre kilder							
Sum alle kilder	345	92 800 486	194 240	233,03	0,85	84,20	22,42

Tabell 7.1.1.b) gir utslipp til luft fra forbrenning fra mobile enheter som har vært på feltene i rapporteringsåret. Det har ikke vært mobile rigger på Granefeltet i 2021.

Tabell 7.1.1b): Utslipp til luft fra forbrenning på flyttbare innretninger							
Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm3]	CO2 [tonn]	NOx [tonn]	SOx [tonn]	CH4 [tonn]	nmVOC [tonn]
Fakkell							
Motorer							
Fyrte kjeler							
Brønntest							
Brønn-opprenskning							
Avblødning over brennerbom							
Sum alle kilder							

Tabell 7.1.1c) 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 flytende innretninger på feltet.

PEMS har vært i drift hele 2021.

Tabell 7.1.1c): Feltspesifikke utslippsfaktorer					
Kilde	CO ₂	NO _x	nmVOC	CH ₄	SO _x
Turbin (brenngass) [tonn/Sm3]	0,002081**	PEMS/8,95 g/Sm3****	0,00000024	0,00000091	2,7 * 10 ⁻⁹ multiplisert med H ₂ S-innhold i gassen
Turbin (brenngass) – lav NOx [tonn/Sm3]	0,002081**	1,8 g/Sm3 HKB 1,85 g/Sm3 HTK	0,00000024	0,00000091	2,7 * 10 ⁻⁹ multiplisert med H ₂ S-innhold i gassen
Turbin (diesel) [tonn/tonn]	3,16785*	0,016	0,00003	-	0,000999
Motor [tonn/tonn]	3,16785*	0,045	0,005	-	0,000999
Fakkell [tonn/Sm3]	0,002151***	0,0000014	0,00000006	0,00000024	2,7 * 10 ⁻⁹ multiplisert med H ₂ S-innhold i gassen

*I kvoterapporten benyttes det energibasert faktor

** Fastsettes på grunnlag av veid snitt (ut fra døgnanalyse online GC)

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

**** NOx-utslipp beregnes med PEMS, faktorer ligger som fall-backverdier dersom PEMS faller ut

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

Det var ikke flyttbare innretninger på Grane i 2021

Usikkerhet

For usikkerhetsvurderinger knyttet til måling av brenngass, fakkalgass og diesel, vises det til overvåkingsplan og tillatelse til kvotepliktig utslipp, samt kvoterapport for Grane for rapporteringsåret.

Ved beregning av NO_x utslipp fra konvensjonelle gassturbiner benyttes NO_xTool (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 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: Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen			
Komponent	Kilde	Enhet	Verdi
NO _x	LavNO _x turbiner	mg/Nm ³	
NO _x	Kjeler (gass)	mg/Nm ³	
NO _x	Energianlegg	Tonn	232,51
SO _x	Energianlegg	Tonn	0,84
CH ₄	Kaldventilering og diffuse utslipp	Tonn	26,84
nmVOC	Kaldventilering og diffuse utslipp	Tonn	13,40
nmVOC	Lagring av råolje på FSO	kg/Sm ³	

7.2 Brønntest

Det har ikke vært utslipp fra brennerbom på feltet i rapporteringsåret. Tabell 7.2.1 gir en oversikt over utslipp av olje og sot fra brennerbom.

Tabell 7.2.1: Utslipp av olje og sot fra brennerbom		
Aktivitetstype	Oljenedfall til sjø (kg)	Utslipp av sot (kg)
Brønntest		
Brønnoopprensning		
Avblødning over brennerbom		
Sum		

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.

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 basert på virkningsgrad og innfyrt effekt.

Det er ingen eksport/import av elektrisitet utenfor feltet.

Tabell 7.3.1: Produksjon av mekanisk/elektrisk energi	
Produksjon	GWh/år
Egenprodusert mekanisk/elektrisk energi	291,78
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	291,78
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	291,78

7.4 Energi og utslippsreducerende tiltak

Tabell 7.4.1 og 7.4.2 viser en oversikt over hhv gjennomførte og besluttede energi- og utslippsreducerende tiltak. Det er ikke gjennomført beregninger på reduksjon av energi og andre utslippskomponenter enn CO₂, dette utelukker ikke at tiltakene har hatt effekt ut over CO₂-reduksjon.

Tabell 7.4.1: Gjennomførte energi- og utslippsreducerende tiltak						
Type tiltak	Tiltaksbeskrivelse	CO2 Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	Metan Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	NMVOE Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	CO2ekv. Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	Estimert energi-reduksjon (MWh/år)
7. Fakling	Innføring av ny oppdatert fakkelstrategi basert på ny WR gir gode reduksjoner.	4 000,00	0	0	4 000,00	0
99. Annet	Energieffektivisering på vanninjeksjon. Økt CV på choke	249	0	0	249	438

Tabell 7.4.2: Besluttede energi- og utslippsreducerende tiltak							
Type tiltak	Tiltaks-beskrivelse	CO2 Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	Metan Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	NMVOE Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	CO2ekv. Estimert utslippsreduksjon (tonn/år)	Estimert energi-reduksjon (MWh/år)	Tidsplan
99. Annet	Rebundle oljeeksportpumpe C	1498			1498	2628	Q4 2022
99. Annet	Derating of water injection pump	2646			2646,391	4643	Q1 2023
99. Annet	Bytte bundle 4. og 5. Trinn på høytrykkompressor	1748			1747,617	3066	Q2 2022

8 Utviklede utslipp og øvrige tiltak

Kapittelet 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	Iverksatte tiltak ¹⁾
2021-08-31	Olje	Andre oljer	0	Olje i sjøvann retur ifm oppstart etter utfall av hovedkraft (Ifm oppstart etter utfall hovedkraft, ble det høyere trykk på oljeside i oljeeksportkjøler enn på sjøvannssiden av kjøleren. Dette medførte olje i sjøvannretur. Det ble oppdaget av personell i felt.)	-Endre trykk slik at lekkasje fra oljeside til sjøvannsside avtok. - Reparasjon av miniflow. - Sjekk om det finnes reservekjøler på land.
2021-09-30	Olje	Andre oljer	0	Utslipp til sjø pga internelekkasje i oljeeksportkjøler	Laget M2 på utbedring av internelekkasje i oljeeksportkjøler - req.end 10.03.2022 Åpnet 100% bypass og stengte HZV utløp på sjøvannsside på oljeeksportkjøler for å ikke lekke olje til sjø.

Antall utilsiktede utslipp til sjø er på samme nivå som i 2020.

Tabell 8.1.2: Utilsiktede utslipp av gass til sjø					
Dato for hendelse	Hendelsestype	Gass-type	Volum [m3]	Årsak	Iverksatte tiltak

Det er ikke rapportert utilsiktede utslipp av gass til sjø i 2021.

8.2 Utilsiktede utslipp til luft

Tabell 8.2.1 gir en oversikt over utilsiktede utslipp til luft i rapporteringsåret.

Tabell 8.2.1: Utilsiktede utslipp til luft					
Dato for hendelse	Hendelsestype	Gass-type	Volum [kg]	Årsak	Iverksatte tiltak
2021-09-30	C31 MEZZ - Gasslekkasje ut av bleeder på isoleringsplan til G13	HC Gass	0,50	<ul style="list-style-type: none"> - Teknisk feil eller svikt på komponent/system/anlegg - Teknisk svikt har sammenheng med aldring/teknisk levetid - Samtidige aktiviteter i området var ikke kjent eller ble ikke tatt med i vurderingen av risikobildet - Det var ikke etablert tilfredsstillende system/rutiner for vedlikeholdsstyring - Svikt i tekniske barrierer PS 01 Containment 	<ul style="list-style-type: none"> - Stenge ut lekkasje - Reparasjon av defekt ventil - Gjennomgang av hendelse på alle tre skift - Når ICC på olje/gass EQ er aktiv med åpne bleeder, skal ikke dette systemet brukes.
2021-10-31	Lekkasje av kuldemedie fra fryseanlegg F2, bysse fiskefryser.	Annet til Luft	1,50	<ul style="list-style-type: none"> Tekniske feil eller svikt på komponent/system/anlegg - Svikt/feil i teknisk system/utstyr Teknisk svikt har sammenheng med aldring/teknisk levetid 	<ul style="list-style-type: none"> - Utbedre lekkasje og etterfylle kjølemedie - Oppdatere kuldeteknisk logg

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
Grane	Virksomhetstillatelsen til Grane.	Det ble ikke søkt om utvidete rammer for røde kjemikalier i forbindelse med at egenprodusert klor skal rapporteres fra og med 2021.	1.Synergi ble laget. 2. Miljødirektoratet ble informert. 3.Søknad om rammer for bruk og utslipp av egenprodusert klor ble sendt i oktober 2021
Grane	Virksomhetstillatelsen til Grane	Kjemikaliet Ezy-turn #2 er brukt som gjengefett. Dette kjemikaliet har ikke HOCNF.	1.Synergi ble laget. 2.Prosess for å finne alternativt kjemikalie og/eller klassifisere er satt i gang.

9 Avfall

Avfall kildesorteres offshore, håndteres og rapporteres i henhold til Norsas Veileder og Norsk olje og gass' 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 2021 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.

Tabell 9.1 og 9.2 gir oversikt over henholdsvis kildesortert vanlig avfall og farlig avfall generert på Grane i 2021.

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	43,80
Våtorganisk avfall	
Papir	12,84
Papp (brunt papir)	
Treverk	20,11
Glass	0,54
Plast	8,62
EE-avfall	6,76
Restavfall	19,58
Metall	80,17
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	9,96
Sum	202,38

Tabell 9.2: Farlig avfall				
Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoffnr.	Tatt til land [tonn]
Annet	KFK (Freon)	16 05 04	7240	0,17
Annet	Oppladbare lithium	16 02 13	7094	0,01
Annet	Prosessvann og vaskevann	16 10 01	7165	0,50
Annet	Tankslam	13 05 02	7022	0,05
Annet	Tungmetallholdig avfall	06 04 05	7091	0,17
Annet	Waste containing milled steel in containers	16 50 76	7145	33,20
Annet avfall	Fiberfrax waste	17 06 03	7091	1,04
Annet avfall	Gass i trykkbeholdere som inneholder farlige stoffer	16 05 04	7261	1,50
Batterier	Blyakkumulatorer, ("bilbatterier")	16 06 01	7092	0,13
Batterier	Ikke sorterte småbatterier	20 01 33	7093	0,04
Batterier	Kadmiumholdige batterier, oppladbare, tørre	16 06 02	7084	0,14
Blåsesand	Forurenset blåsesand	12 01 16	7096	0,22
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 72	7143	963,53
Borerelatert avfall	Oljebasert boreslam	16 50 71	7142	420,08
Borerelatert avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	13 08 02	7031	445,16
Borerelatert avfall	Vannbasert borevæske som inneholder farlige stoffer, inkl forurenset brine	16 50 73	7144	26,55
Kjemikalier	Basisk avfall, uorganisk (eks. blanding av uorg.baser)	16 05 07	7132	0,05

Kjemikalier	Kjemikalierester, organiske	16 05 08	7152	2,24
Kjemikalier	Kjemikalierester, uorganiske, fast stoff	16 05 07	7091	0,12
Kjemikalier	Sekkeavfall med kjemikalierester	15 01 10	7152	4,85
Kjemikalier	Spilloil-packing w/rests	15 01 10	7012	4,12
Lysstoffrør	Lysstoffrør, UV-lamper, sparepærer	20 01 21	7086	0,39
Løsemidler	Glycol containing waste	16 05 08	7042	6,33
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen (eks. blanding med organiske løsemidler)	14 06 03	7042	4,69
Maling, alle typer	Fast ikke-herdet malingsavfall (inkludert fugemasse, løsemiddelholdige filler)	08 01 17	7051	1,08
Maling, alle typer	Flytende malingsavfall	08 01 11	7051	1,24
Oljeholdig avfall	Annet oljeholdig vann fra motorrom og vedlikeholds-/prosess system	16 10 01	7030	0,17
Oljeholdig avfall	Brukt smøreolje som tilfredstiller gitte kvalitetskrav og opprinnelseskrav	13 02 05	7011	0,07
Oljeholdig avfall	Oljefilter m/metall	15 02 02	7024	0,32
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	13 08 99	7022	19,92
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse - blanding av filler, oljefilter uten metall og filterduk fra rensenhet o.l.	15 02 02	7022	5,60
Oljeholdig avfall	Shakerscreens forurenset med oljebasert mud	16 50 71	7022	1,22
Oljeholdig avfall	Smørefett, grease (dope)	12 01 12	7021	0,28
Oljeholdig avfall	Spillolje, div. blanding	13 08 99	7012	2,58
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,26
Tankvask-avfall	Avfall fra tankvask, oljeholdig emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	14,09
Sum				1 962,11