

Årsrapport Nornefeltet 2023

2024-021569

Innhold

1	Feltet status	4
1.1	Innretninger, brønner, havbunnsanlegg og grenseflater mot andre felt og landanlegg	4
1.2	Aktiviteter i rapporteringsåret	4
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	5
2	Boring	6
2.1	Boreaktiviteter Nornefeltet.....	6
2.2	Pluggeoperasjoner	6
3	Olje og oljeholdig vann	7
3.1	Oljeholdig vann	7
3.1.1	Risikovurdering	7
3.1.2	Utslippsmengder	8
3.1.3	Utslippsstrømmer, rensetrinn og analysemetoder	9
3.1.4	Interne målsetninger for innhold av olje i vann 2023	11
3.1.5	Verifikasjoner og ringtester	11
3.2	Komponenter i produsert vann.....	12
3.3	Olje på kaks, sand eller faste partikler	12
4	Bruk og utslipp av kjemikalier	13
4.1	Substitusjon.....	13
5	Evaluering av kjemikalier	16
	Mengder bruk og utslipp på stoffnivå svart stoff Norne.....	16
	Totalt kjemikalieforbruk svart stoff Urd.....	17
	Totalt kjemikalieforbruk svart stoff på Skuld.....	17
	Totalt kjemikalieforbruk svart stoff på Alve.....	17
	Totalt forbruk og utslipp rødt stoff Norne.....	17
	Totalt forbruk og utslipp rødt stoff Urd.....	19
	Totalt forbruk og utslipp rødt stoff Skuld	19
	Totalt forbruk og utslipp rødt stoff Alve	19
	Totalt forbruk og utslipp gult og grønt stoff Norne	20
	Totalt forbruk og utslipp gult og grønt stoff Urd.....	23
	Totalt forbruk og utslipp grønt og gult stoff Skuld.....	24

Totalt forbruk og utslipp grønt og gult stoff Alve.....	26
6 Forurensning i kjemikalier	27
7 Energi og utslipp til luft	28
7.1 Utslipp til luft.....	28
7.1.1 Forbrenning.....	28
7.1.2 Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen	30
7.2 Brønntest.....	32
7.3 Produksjon og utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi	32
7.4 Energi og utslippsreducerende tiltak.....	34
8 Utviktede utslipp og øvrige avvik.....	35
8.1 Utviktede utslipp til sjø.....	35
8.2 Utviktede utslipp til luft.....	37
8.3 Avvik som ikke er definert som utviktede utslipp	38
8.4 Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning	38
9 Avfall	40

1 Feltet 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 Nornefeltet med tilknyttede felt i 2023.

Henvendelser vedrørende årsrapporten merkes med referanse 2024-021569 og sendes til Equinors myndighetskontakt for drift Nord: hnom@equinor.com.

Norne er et olje- kondensat- og gassproduserende felt lokalisert på Trænabanken om lag 200 km fra kysten av Helgeland. Havdybden i området varierer mellom 350-380 meter. Teknisk levetid for Norneskipet går ut i 2036.

Fast innretning	Norne FPSO - produksjons- og lagerskip for olje (FPSO)
Flytende innretninger på feltet i rapporteringsåret	Transocean Encourage, AKOFS Seafarers, Island Wellserver
Hovedfelt og tilknyttede felt	Norne hovedfelt, Urd (Stær, Svale, Svale Nord), Skuld (Fossekall og Dompap), og Alve, samt det partneropererte feltet Marulk.
Grenseflater mot andre felt	NA
Transport av produkter	Olje lagres på Norne FPSO, og pumpes over i tankskip for levering til raffinerier på land. Gass sendes gjennom rørledningen Åsgard Transport til gassbehandlingsanleggene på Kårstø.
Kort oppsummering av milepæler	1997: Oppstart produksjon Norne FPSO 2005: Produksjonsstart Urd 2008: Produksjonsstart Alve 2012: Produksjonsstart Marulk 2013: Produksjonsstart Skuld

1.2 Aktiviteter i rapporteringsåret

Produksjon	Det har vært normal drift på Nornefeltet i rapporteringsåret. Det var gjennomført en uplanlagt produksjonsstans 15.05.23-03.07.23, noe som vil påvirke utslippstallene for 2023.
Boring	Fra flyteriggen Transocean Encourage er det boret en ny brønn på Urd.

Andre aktiviteter Intervensjonsfartøyene Island Wellserver og Akofs Seafarer har i 2023 operert på flere brønner på Norne, Urd og Skuld.

1.3 Endringer knyttet til installasjonene i forhold til forrige årsrapport

NA

1.4 Forventede større endringer kommende år

NA

1.5 Opphold i produksjon i rapporteringsåret

Det har vært en sammenhengende produksjonsstans fra 15. mai til 03.juli. Dette påvirker de rapporterte utslippstallene for 2023.

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

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 og produksjon på Norne Equinor Energy AS Norne	17.11.2023	2018.0350.T/8	Forlengede rammer for bruk og utslipp av smøreoljer i neddykkede sjøvannspumper (stoff i svart og rød kategori). Økt ramme for utslipp av grønne kjemikalier. Midlertidig økt grense for utslipp av nmVOC og metan fra kaldventilering og diffuse utslipp for 2023.
Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser for Norne	08.09.2022	2014.0045.T/10	Oppdatert søknad til behandling hos Miljødirektoratet.

2 Boring

2.1 Boreaktiviteter Nornefeltet

Tabell 2.1.1 gir en oversikt over boreaktiviteter på feltet rapporteringsåret. Flyteriggen Transocean Encourage har vært på Norne i en periode fra september til november i 2023.

En brønn ble boret og ferdigstilt på Norne/Urđ i rapporteringsåret. Oljebasert borevæske ble benyttet i samtlige seksjoner i denne brønnen. Kaks og boreslam blir returnert til riggen via stigerør og separert over shaker. Resterende borevæske og all kaks benyttet i seksjoner med oljebasert slam blir sendt til land for deponering.

Eventuell vannbasert slam som ikke kan gjenbrukes, samt kaks fra seksjoner boret med vannbasert slam slippes til sjø.

Gjenbruksandelen av oljebasert borevæske på feltet var 51%.

Tabell 2.1.1: Boreaktiviteter		
Brønn	Type borevæske (oljebasert eller vannbasert)	Borekaks utslipp [tonn]
6608/10-G-3 BH	OIL	0

2.2 Pluggeoperasjoner

Det er gjennomført permanent pluggeoperasjon fra Transocean Encourage i en Nornebrønn i rapporteringsåret, 6608/10-G-3 AH. I forbindelse med denne operasjonen ble det sirkulert ut 54 m3 gamle borevæsker fra ringrommet bak foringsrøret, som ble sendt til land. Det er også utført forberedelsesaktivitet før plugging av denne brønnen fra fartøyet Akofs Seafarer. Det ble ikke sirkulert ut gamle brønnvæsker i denne jobben.

3 Olje og oljeholdig vann

3.1 Oljeholdig vann

3.1.1 Risikovurdering

Status for nullutslippsarbeidet

Tabell 3.1.1 gir en oversikt over risikovurdering av produsert vann. For en samlet forståelse av miljøskadelige utslipp fra produsertvann som inkluderer både utslipp av dispergert olje, løste organiske komponenter og tungmetaller samt tilsatte kjemikalier, er det gjennomført beregning av Environmental Impact Factor (EIF) basert på 2023-data (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 strømodell. Fra og med 2022-rapportering rapporteres EIF etter de oppdaterte retningslinjene. For nordlig plasserte Norne, der konsentrasjonen av BTEX i det produserte vannet er høy og dominerende bidragsyter til EIF, blir derved differansen mellom gammel og ny EIF spesielt stor. Simuleringene i 2022 vil derfor være det beste sammenligningsgrunnlaget for 2023 og frem til eventuelle nye metodeendringer inntreffer.

EIF for 2023 er 120, som er 38% reduksjon fra 192 i 2022. Det relative bidraget av BTEX er økt fra 69% til 74%. Det faktiske bidraget er redusert og bidrar med $EIF_{ta}=88$ mot $EIF_{ta}=132$ i 2022. Det relative bidraget fra C0-C3 alkylfenoler er noe redusert og bidrar med 10% mot 13% i 2022. Det faktiske bidraget fra C0-C3 alkylfenoler er halvert og bidrar med $EIF_{ta}=12$ mot $EIF_{ta}=25$ i 2022.

Bidraget til EIF_{ta} fra dispergert olje er på 1%

Produsert vann utslipp er redusert med 39% sammenlignet med 2022 og bidrar til reduksjonen i EIF.

Tabell 3.1.1. viser EIF_{TA} for Norne 2023, basert på ny (EIF_{TA}) metode.

Installasjon	Stoff som gir største bidrag til risiko	EIF_{TA}	Tiltak implementert
Norne FPSO	BTEX	88	Nei

Figur 3.3 viser fordeling i % av de viktigste bidragsyterne til EIF på Norne i 2023. Naturlig forekommende stoffer i produsert vann er fortsatt største bidragsyter til EIF.

Det er gjennomført ytterligere EIF beregninger i tillegg til standard EIF for utslipp av produsert vann for utvalgte Equinor installasjoner i 2023. Dette gjelder for installasjoner med relativt høyt bidrag fra gruppen BTEX til EIF hvor alternative PNEC verdier for BTEX komponentene er benyttet.

I standard beregninger benyttes OSPAR PNEC-verdier basert på en sikkerhetsfaktor 100. I de alternative PNEC verdiene for BTEX komponentene er det benyttet en redusert sikkerhetsfaktor på 10 med antagelse om at det foreligger ekstra sett med kroniske test data på to marine bunnlevende arter for hver av BTEX komponentene.

Dette gir PNEC verdier som er 10 ganger høyere enn eksisterende OSPAR PNEC verdier.

Det planlegges utført kronisk giftighetstester for hver av BTEX komponentene i regi av et forskningsprosjekt* som er i oppstartsfasen. Dette vil bidra til at sikkerhetsfaktoren kan justeres fra 100 til

10 og dermed gi grunnlag for økte PNEC verdier for BTEX. For Norne er en slik ytterligere beregning gjennomført og gir med en sikkerhetsfaktor på 10 EIF=22 da BTEX er det største bidraget til EIF pr dags dato.

*Joint Industry Project «Piloting short-duration chronic marine toxicity tests for regulatory use in the North East Atlantic region».

3.1.2 Utslippsmengder

Tabell 3.1.2 viser oljeholdig vann sluppet ut i rapporteringsåret fra Norneskipet. Mengden produsert vann er betydelig lavere enn 2022. Dette har sammenheng med en lengre uplanlagt produksjonsstans (15.05.23-03.07.23). Som beskrevet i tilbakemeldingen til årsrapporten 2022, er rapportert produsert vann på Norne total mengde vann til sjø og mengde re-injisert vann. Vann fra satelittene anses ikke som importert vann da vannet ikke går via noen annen installasjon, men renses og slippes ut på Norne FPSO. Det eksporteres ikke vann fra Norne FPSO.

Drenasjevann i tabell 3.1.2 er injisert drenasjevann på Norne FPSO, samt drenasjevann fra Transocean Encourage.

Oljekonsentrasjonen for 2023 var 10,46 mg/l sammenlignet med 12,6 mg/l i 2022. Total oljemengde i 2023 har dermed vært betydelig lavere sammenlignet med 2022 pga lavere oljekonsentrasjon og lavere vannmengde.

Jettevann består av rensert produsert vann for spyling av separatorene og sandsykloner og er rapportert under vanntype jetting. Det utføres regelmessig jetting på Norne FPSO. Det er tatt 10 prøver fra jetting av sandsyklonene og 23 prøver fra jetting av separatorene. Sandprøver tas under jetting fra sandsyklonene, i 2023 ble det tatt 8 sandprøver. Snitt oljeinnhold (mg/l) og oljemengde fra jetting er fra jetting av separatorene og sandsyklonene. Total oljemengde fra jetting er rapportert i tabell 3.1.2.

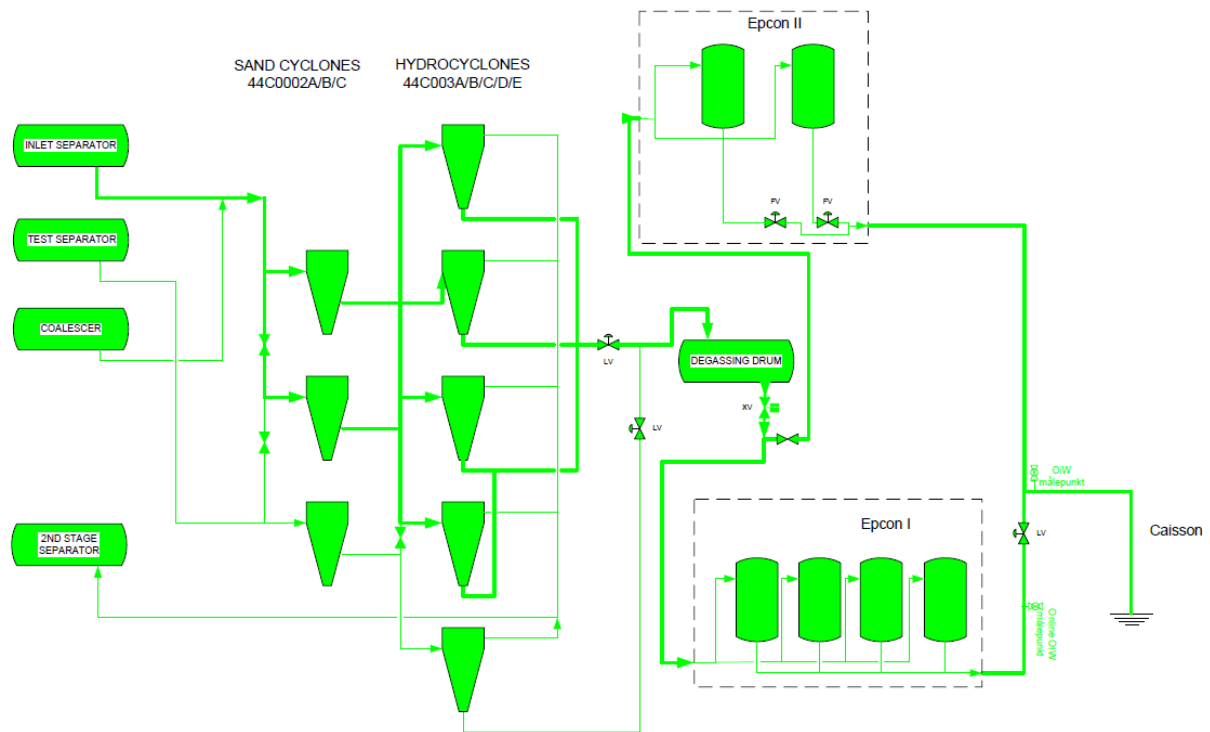
Tabell 3.1.2: Oljeholdig vann Norne FPSO og Transocean Encourage					
Vanntype	Totalt vannvolum [m3]	Midlere oljeinnhold [mg/l]	Olje til sjø [tonn]	Injisert vann [m3]	Vann til sjø [m3]
Produsert	3 982 561	10,49	41,73	3 380	3 979 181
Drenasje	23 528	14,07	0,01	22 854	647
Fortrengning					
Annet oljeholdig vann					
Jetting	12 897	246,57	3,18		12 897
Sum	4 018 312	11,25	44,91	26 234	3 992 078

3.1.3 Utslippsstrømmer, rensetrinn og analysemetoder

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

Renseanlegget på Norne FPSO er også vist i figur 3.4. Det er ikke gjort fysiske endringer i renseprosessen i 2023.

Tabell 3.1.3: Oversikt over utslippsstrømmer og rensetrinn			
Installasjon	Utslippsstrøm (TAG)	Opprinnelse	Rensetrinn
Norne FPSO	Produsert vann	Produsertvann som tas ut fra innløpsseparator eller testseparator.	Sandsykloner-hydroykloner – avgassingstank - Epcon
	Jettevann	Renset produsert vann fra avgassingstank som brukes til å spyle separatorene	Sandsykloner-hydroykloner – avgassingstank - Epcon
	Jetting av sandsykloner	Renset produsert vann fra avgassingstank som brukes til å spyle sandsyklonene	
	Drenasjevann	Vann fra åpne systemer (haz og non-haz) (slop)	Injeksjon
Transocean Encourage	Drenasjevann	Vann fra åpne systemer	Separator og sentrifuge
	IMO renseunit	Drenasjevann fra maskinrom	Separator, emulsjonsbryter



Figur 3.4: Skisse av renseanlegg for oljeholdig vann på Norneskipet.

Transocean Encourage

Transocean Encourage har et innebygd sloprensseanlegg fra Westfalia som renser oljeholdig drenasjevann fra «rene» områder (dvs utenfor boreområdene) på riggen. Systemet var opprinnelig konstruert med en 5 ppm målecelle, altså designet for å slippe ut vann med 5ppm oljeinnhold eller lavere. Pga utfordringer med anlegget ble målecellen byttet ut med en 15 ppm celle, dvs at vann som nå inneholder mindre enn 15 ppm olje slippes til sjø fra dette systemet. Endringene er omsøkt og godkjent av DNV GL slik at riggens «Clean Design Notification» er ivarettatt. I tillegg ledes drenasjevann fra motorrom til en IMO rense-enhet. Her skilles olje fra vann, og renset vann under 5 ppm slippes til sjø. IMO rense-enheten var ute av drift i en periode fra august 2020 og drenasjevann fra motorrom ble da samlet opp og sendt til land for deponering på avfallsanlegg. Den ble imidlertid byttet ut i år og satt i drift medio oktober 2023.

Analysemetode

På Norge benyttes Infracal for analyse av innhold av oljeholdig vann. Infracal bestemmer totalt oljeinnhold i vannprøver. OSPAR 2005-15 krever rapportering av hydrokarbonindeks i vannprøver og det er nødvendig å korrelere Infracal resultater med GC resultater. SO01500 Laboratoriehåndbok beskriver alle krav til dette. For dispergert olje er det usikkerhet knyttet til analysemetoden som dominerer i den totale usikkerheten. Usikkerheten til målt konsentrasjon av OIW er 30%.

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 iht. 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.

Kalibrering

InfraCal instrumentet på Norne kontrolleres månedlig, og ny kalibreringskurve etableres hvis nødvendig. Ny kurve ble tatt i bruk 03.03.2023. Dette gjøres av labstøtte på land.

3.1.4 Interne målsetninger for innhold av olje i vann 2023

Tabell 3.1.3 gir en oversikt over interne målsetninger og grad av måloppnåelse for oljeinnhold i utslippsvann for Norne FPSO og Transocean Encourage.

Tabell 3.1.4: Oversikt over måloppnåelse for oljeinnhold i vann			
Innretning	Utslippsstrøm	Internt mål	Måloppnåelse/avviksforklaring
Norne	Produsert vann	10 mg/l	10,49 mg/l
Transocean Encourage	Drenasjevann	15 ppm	Under eller på intern målsetning hele 2023. Stabilt nivå.
	IMO renseunit	5 mg/l	Under eller på intern målsetning. Enheten har vært ute av drift i en periode fra august 2020 og avfallsvann har da blitt samlet opp og deponert. Den ble byttet ut i år og satt i drift medio oktober 2023.

Verdien på olje i vann har jevnt over vært lavere i 2023 sammenlignet med 2022. Dette har sammenheng med at Skuld ble nedstengt fra Q2 og ut 2023. I tillegg er det kontinuerlig fokus på å oppnå så lav konsentrasjon av olje i vann som mulig i daglig operasjon. Mot slutten av 2023 øker snittet av olje i vann spesielt for to måneder (november/desember). Dette skyldes en kombinasjon oppstart av ny brønn, oppstart etter nedstigning og dårlig vær som gjør separasjonen dårligere med mye bevegelse i installasjonen.

3.1.5 Verifikasjoner og ringtester

Norne hadde 29.09.2023 digital intern revisjon av prøvetaking, kvalitetssystem og analyse av olje i vann «SO01500, bestemmelse av oljeinnhold i produsert vann vha. Infracal metoden versjon 7", og alle dens relaterte dokumenter. Parallellprøvetaking og en vertikal revisjon ble også utført.

Hovedinntrykket fra revisjonen var at «SO01500, Bestemmelse av oljeinnhold i produsert vann vha. Infracal metoden versjon 7" utføres tilfredsstillende på Norne. Det var ingen avvik eller anbefalinger gitt i revisjonen. Det ble utført en 3. parts revisjon. Revisjonen ble utført av Nemko Norlab. Tilsynet er blitt utført på land og omfatter alle installasjoner og metodikk.

InfraCal metoden er ikke omfattet av ringtester, men månedlig tas det to prøver av produsert vann, der den ene analyseres på lab om bord på Norne, og den andre sendes til akkreditert lab for sammenligning.

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 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 i henhold til ON 085 benyttes halve konsentrasjonen av kvantifiseringsgrensen når konsentrasjon ligger under kvantifiseringsgrensen.

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.

3.3 Olje på kaks, sand eller faste partikler

Tabell 3.3.1 viser oljevedheng på sand i forbindelse med jetteoperasjoner på Norne FPSO.

Det har ikke vært utslipp av kaks med basevæske i organisk borevæske (oljebasert eller syntetisk) i rapporteringsåret. Kaks slippes kun ut i forbindelse med vannbasert boring. All generert kaks er samlet opp og sendt til land for deponering ved avfallsanlegg.

Tabell 3.3.1: Olje på kaks eller faste partikler			
Aktivitet	Brønn	Olje på kaks eller sand (g/kg)	Olje til sjø [kg]
Boreaktivitet	6608/10-G-3 BH	-	-
Jetteoperasjoner		19,21	-

Norne FPSO har unntak fra aktivitetsforskriften §68 oljevedheng på sand.

4 Bruk og utslipp av kjemikalier

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

Norne FPSO har sjøvannsløftepumper som slipper ut isolerolje i svart miljøklasse. Et gult alternativ er tilgjengelig og er fasett inn etter lokale planer. Etter flere pumpehavari er videre substitusjon satt på vent inntil evt gul olje kan utelukkes fra årsakene. Miljødirektoratet er orientert og feilsøking pågår før ny gul olje blir tatt i bruk, men for eldre modeller beholdes i noen tilfeller svart olje. Når pumpene tas ut for vedlikehold, kan de modifiseres der det installeres tetninger som eliminerer utslippet slik at sjøvannspumpene kan betraktes som lukka system.

På Norne FPSO er det i 2023 forbrukt og sluppet ut lavere mengde hjelpekjemikalier sammenlignet med 2022. Den totale mengden hjelpekjemikalier sluppet ut på feltet i 2023 er noe lave sammenlignet med 2022 pga lavere bore- og brønnaktivitet (borerigg og LWI-aktivitet). Mengde forbruk og utslipp av produksjonskjemikalier er betydelig lavere sammenlignet med 2022. Det totale kjemikalieforbruket- og utslippet er lavere i 2023 sammenlignet med 2022, noe som kan knyttes opp mot en lengre produksjonsstans. Det har ikke vært overskridelse av rammen for noen kjemikalier i rapporteringsåret.

Usikkerhet i kjemikaliemengder

Rapportering av kjemikalier på Norne skjer ved hjelp av nivåmålinger på tank for produksjonskjemikalier og noen hjelpekjemikalier. Dette er data som finnes i produksjonsdatasystemet EC og forbruk kalkuleres med opening/closing og fylledata. Øvrige hjelpekjemikalier hentes fra logg eller innkjøpte mengder i SAP.

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 som i henhold til Aktivitetsforskriftens § 65 skal prioriteres for substitusjon. Oversikten gjelder både fast installasjon og flyttbare innretninger. 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. 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	2026	Avleiringshemmer i drikkevannsystemet. Det er per i dag ikke identifisert et mer miljøvennlig produkt med tilfredsstillende tekniske egenskaper.
Castrol Transaqua HT2-N	Rød	2036	Benyttes for ventilstyring av bunnrammer. Erstatningsprodukt er ikke identifisert.
Duratone E	Gul underkategori 2	2026	Benyttes i oljebasert slam for å hindre tapt sirkulasjon. Ingen utslipp til sjø. Erstatningsprodukt ikke identifisert.
EC6191A	Gul underkategori 2	2027	Det er ikke identifisert substitusjonsprodukter med bedre miljøklassifisering
EMBR12902A	Gul underkategori 2		Er substituert med EMBR42902A.
EMBR42902A	Gul underkategori 2	2027	Det er ikke identifisert substitusjonsprodukter med bedre miljøklassifisering
GELTONE II	Rød	2026	Benyttes i OBM. Det er foreløpig ikke identifisert substitusjonsalternativ som oppfyller tekniske krav.
JET-LUBE [®] HPHT ₂ THREAD COMPOUND	Gul underkategori 2	2026	Gjengefett. Erstatningsprodukt med tilfredsstillende tekniske egenskaper er ikke identifisert.
KI-302C	Svart	2027	Det er ikke identifisert substitusjonsprodukter med bedre miljøklassifisering. Ingen utslipp til sjø.
Renolin ZAF HVXA 46	Svart	2026	Hydraulikkolje brukt i lukkede systemer. Normalt ikke utslipp til sjø, men Norne har noe utslipp fra turret til ringrom. Fra mai 2020 er det gitt permanent utslippstillatelse for utslipp fra lagerbukker turret til ringrom. Erstatningsprodukt med tilfredsstillende tekniske egenskaper er ikke identifisert.
Klüberbio LG 39-700 N	Gul underkategori 2	2036	Tatt i bruk i Q4 2019 og har erstattet et svart produkt med stor suksess. På grunn av klassifisering står den på substitusjonslisten, men dette er det mest miljøvennlig produktet for denne kjemikaliekategorien som er på markedet. Selve grease-fraksjonen er basert på en planteolje og kunne vært klassifisert som Y-101, men leverandør står på Y-102.
Klor	Rød	2026	Egenprodusert klor. Nødvendig kjemikalie for å hindre begroing, ingen planer for substitusjon.
OCEANIC HW 443 ND	Gul underkategori 2	2036	Subsea hydraulikkvæske. Det er ikke identifisert substitusjonsprodukter med bedre miljøklassifisering.

PARA12892A	Gul underkategori 2	2027	Det er ikke identifisert substitusjonsprodukter med bedre miljøklassifisering
Renolin Unisyn CLP 32 NFR	Svart	2026	<p>Dette er en isolerings- og smøreolje for nedsenkede sjøvannspumper og brannvannspumper. Gult alternativ, Panolin Panolin Atlantis N 32 ble delvis fasett inn i 2021. Gjenstående innfasinger satt på vent i påvent av erfaringsresultatene fra andre installasjoner.</p>
SCW88002	Gul underkategori 2	2027	Scale inhibitor. Det er ikke identifisert substitusjonsprodukter med bedre miljøklassifisering.

5 Evaluering av kjemikalier

Det totale kjemikalieforbruk og utslipp på stoffnivå for Norne, Urd og Skuld er gitt i tabellene 5.1.1-5.1.3.

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 sammenlignet med feilmarginene i HOCNF.

Mengder bruk og utslipp på stoffnivå svart stoff Norne

Forbruk og utslipp på stoffnivå for svart stoff brukt på Norne FPSO, er gitt i tabell 5.1.1a. Svart stoff er utelukkende brukt på Norne FPSO i 2023.

De svarte kjemikaliene er i hht. tillatelse, og brukes på neddykkede sjøvannspumper, turret og kjøle/varmemediesystemet.

Tabell 5.1.1a): NORNE FPSO - Bruk og utslipp av stoff i svart kategori						
Handelsnavn	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)
KI-302C	F	2	16,86	0	0	0
Renolin Unisyn CLP 32 NFR	F	24	343,63	0	343,63	0
Renolin ZAF HVXA 46	F	37	788,85	0	59,16	0
Totalt svart kategori			1 149,34	0	402,80	0

Utslipp av svarte stoffer er på samme nivå med foregående år. Forbruk av KI-302C er nytt for 2023 da dette kjemikaliene ble klassifisert som svart i 2023.

Totalt kjemikalieforbruk svart stoff Urd

Det er ikke benyttet rapporteringspliktige kjemikalier i svart kategori på Urd i 2023.

Totalt kjemikalieforbruk svart stoff på Skuld

Det er ikke benyttet rapporteringspliktige kjemikalier i svart kategori på Skuld i 2023.

Totalt kjemikalieforbruk svart stoff på Alve

Det er ikke benyttet rapporteringspliktige kjemikalier i svart kategori på Alve i 2023.

Totalt forbruk og utslipp rødt stoff Norne

Forbruk og utslipp på stoffnivå for rødt stoff brukt på Norne er fordelt på Akofs Seafarer og Norne FPSO. Samletabell 5.1.2 gir totale mengder. Røde kjemikalier på Norne FPSO er hydraulikkolje på turret, smørelje i neddykkede sjøvannspumper og egenprodusert klor. På Akofs Seafarer er det et kjemikalie for ventilstyring av brønnrammer i rød kateogri.

Tabell 5.1.2: Sum 'NORNE' felt - 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)
F	10	0	0	0	0
F	24	35	0	35	0
F	37	577	0	43	0
F	40	995	0	531	0
Totalt rød kategori		1 607	0	609	0

Forbruk og utslipp på stoffnivå for rødt stoff brukt på Akofs Seafarer er gitt i tabell 5.1.2a)

Tabell 5.1.2a): AKOFS SEAFERER - 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)
F	10	0,077	0	0	0
Totalt rød kategori		0,077	0	0	0

Forbruk og utslipp på stoffnivå for rødt stoff brukt på Norne FPSO er gitt i tabell 5.1.2b)

Tabell 5.1.2b): NORNE FPSO - 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)
F	24	35	0	35	0
F	37	577	0	43	0
F	40	995	0	531	0
Totalt rød kategori		1 607	0	609	0

Utslipp av røde stoffer fra Norne FPSO er på samme nivå med foregående år.

Totalt forbruk og utslipp rødt stoff Urd

Forbruk og utslipp på stoffnivå for rødt stoff brukt på Urd er gitt i tabell 5.1.2c). Rødt stoff er utelukkende brukt på Transocean Encourage i 2023.

Tabell 5.1.2c): Sum URD - 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	2 865	0	0	0
F	3	32	0	32	0
Totalt rød kategori		2 897	0	32	0

Totalt forbruk og utslipp rødt stoff Skuld

Det var ikke forbruk av rødt stoff på Skuld i 2023.

Totalt forbruk og utslipp rødt stoff Alve

Det var ikke forbruk av rødt stoff på Alve i 2023.

Totalt forbruk og utslipp gult og grønt stoff Norne

Forbruk og utslipp på stoffnivå for gult og grønt stoff brukt på Norne er fordelt på Akofs Seafarer, Norne FPSO og Island Wellserver. Samletabell 5.1.3 gir totale mengder.

Tabell 5.1.3: Sum 'NORNE' 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)	61 979	8 132	1 160	8 132
Underkategori 1 (NEMS 1)	73 354	2 504	33 197	2 504
Underkategori 2 (NEMS 2)	66 823	0	58 325	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	202 155	10 636	92 682	10 636
Grønn kategori	2 830 650	14 320	2 746 421	14 320

Forbruk og utslipp på stoffnivå for gult og grønt stoff brukt på Akofs Seafarer er gitt i tabell 5.1.3a)

Tabell 5.1.3a): AKOFS SEAFARER - 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)	420	0	151	0
Underkategori 1 (NEMS 1)	101	0	72	0
Underkategori 2 (NEMS 2)	304	0	153	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	825	0	377	0
Grønn kategori	42 295	0	16 489	0

Forbruk og utslipp på stoffnivå for gult og grønt stoff brukt på Norne FPSO er gitt i tabell 5.1.3b)

Tabell 5.1.3b): NORNE FPSO - 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)	61 559	8 132	1 009	8 132
Underkategori 1 (NEMS 1)	73 248	2 504	33 119	2 504
Underkategori 2 (NEMS 2)	66 488	0	58 141	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	201 295	10 636	92 269	10 636
Grønn kategori	2 788 086	14 320	2 729 663	14 320

Forbruk og utslipp på stoffnivå for gult og grønt stoff brukt på Island Wellserver er gitt i tabell 5.1.3c)

Tabell 5.1.3c): ISLAND WELLSERVER - 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)	0	0	0	0
Underkategori 1 (NEMS 1)	5	0	5	0
Underkategori 2 (NEMS 2)	31	0	31	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	36	0	36	0
Grønn kategori	269	0	269	0

Totalt forbruk og utslipp gult og grønt stoff Urd

Forbruk og utslipp på stoffnivå for gult og grønt stoff brukt på Urd er fordelt på Akofs Seafarers og Transocean Encourage. Samletabell 5.1.3d) gir totale mengder.

Tabell 5.1.3d): Sum 'URD' 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)	159 400	0	1 703	0
Underkategori 1 (NEMS 1)	5 868	0	1 260	0
Underkategori 2 (NEMS 2)	2 833	0	0	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	168 101	0	2 963	0
Grønn kategori	1 466 346	0	891 012	0

Forbruk og utslipp på stoffnivå for gult og grønt stoff brukt på Transocean Encourage er gitt i tabell 5.1.3e)

Tabell 5.1.3e): TRANSOCEAN ENCOURAGE - 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)	158 447	0	1 406	1 406
Underkategori 1 (NEMS 1)	5 728	0	1 120	1 120
Underkategori 2 (NEMS 2)	2 833	0	0	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	167 008	0	2 526	2 526
Grønn kategori	1 354 520	0	787 788	787 788

Forbruk og utslipp på stoffnivå for gult og grønt stoff brukt på Akofs Seafarer er gitt i tabell 5.1.3f)

Tabell 5.1.3f): AKOFS SEAFARER- 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)	953	0	297	0
Underkategori 1 (NEMS 1)	140	0	140	0
Underkategori 2 (NEMS 2)	0	0	0	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	1 093	0	437	0
Grønn kategori	111 826	0	103 224	0

Totalt forbruk og utslipp grønt og gult stoff Skuld

Forbruk og utslipp av kjemikalier i gul og grønn kategori på Skuld er fra aktiviteter på Island Wellserver og Akofs Seafarer. Samletabell er gitt i tabell 5.1.3g).

Tabell 5.1.3g): Sum 'SKULD' 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)	687	0	255	0
Underkategori 1 (NEMS 1)	74	0	74	0
Underkategori 2 (NEMS 2)	78	0	78	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	839	0	406	0
Grønn kategori	41 444	0	39 557	0

Forbruk og utslipp av kjemikalier på stoffnivå for gult og grønt stoff brukt på Island Wellserver, er gitt i tabell 5.1.3h).

Tabell 5.1.3h): ISLAND WELLSERVER - 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)	623	0	235	0
Underkategori 1 (NEMS 1)	74	0	74	0
Underkategori 2 (NEMS 2)	78	0	78	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	775	0	387	0
Grønn kategori	33 563	0	33 563	0

Forbruk og utslipp av kjemikalier på stoffnivå for gult og grønt stoff brukt på Akofs Seafarerer, er gitt i tabell 5.1.3i).

Tabell 5.1.3i): AKOFS SEAFARERER - 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)	64	0	19	0
Underkategori 1 (NEMS 1)	0	0	0	0
Underkategori 2 (NEMS 2)	0	0	0	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	64	0	19	0
Grønn kategori	7 881	0	5 994	0

Totalt forbruk og utslipp grønt og gult stoff Alve

Det var ikke forbruk av grønt og gult stoff på Alve i 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 Nornefeltet og flyttbare innretninger i rapporteringsåret. En oversikt over utslippsfaktorene som benyttes for å beregne utslipp er gitt i tabell 7.1.1f).

Olje lastes på feltet, og feltet er omfattet av VOC-industrisamarbeid. Utslipp ved lastning av olje blir målt/beregnet av VOC industrisamarbeidet og er rapportert i deres årsrapport i tillegg til FOOTPRINT.

7.1.1 Forbrenning

Tabell 7.1.1a) gir utslipp til luft fra forbrenning på Norne FPSO i rapporteringsåret.

Tabell 7.1.1a): Utslipp til luft fra forbrenning på faste innretninger Norne FPSO							
Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm³]	CO₂ [tonn]	NO_x [tonn]	SO_x [tonn]	CH₄ [tonn]	nmVOC [tonn]
Fakkel		2 945 380	7 374	4,12	0,28	9,72	8,54
Turbiner (SAC)	2 423	29 652 652	71 543	224,29	5,21	7,41	1,85
Turbiner (DLE)		80 540 646	173 704	145,67	7,59	20,14	4,83
Motorer	934		2 959	50,44	0,93		4,67
Sum alle kilder	3 357	113 138 678	255 580	424,53	14,01	37,27	19,90

Det har ikke vært avvik på PEMS opetid for Norne FPSO i 2023.

Tabell 7.1.1b) gir total utslipp til luft fra forbrenning fra mobile enheter som har vært på Norne i rapporteringsåret. Innretningene er Akofs Seafarer og Island Wellserver.

Tabell 7.1.1b): Utslipp til luft fra forbrenning på flyttbare innretninger Norne							
Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm³]	CO₂ [tonn]	NO_x [tonn]	SO_x [tonn]	CH₄ [tonn]	nmVOC [tonn]
Motorer	229		725	3,30	0,23		1,14
Urea scrubbing			0,5				
Sum alle kilder	229		728	3,30	0,23		1,14

Tabell 7.1.1c) gir total utslipp til luft fra forbrenning fra mobile enheter som har vært på Skuld i rapporteringsåret. Innretningene er Akofs Seafarer og Island Wellserver.

Tabell 7.1.1c): Utslipp til luft fra forbrenning på flyttbare innretninger Skuld							
Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm ³]	CO ₂ [tonn]	NO _x [tonn]	SO _x [tonn]	CH ₄ [tonn]	nmVOC [tonn]
Motorer	204		647	8	0,20		1
Urea scrubbing			1				
Sum alle kilder	204		648	8	0,20		1

Tabell 7.1.1d) gir total utslipp til luft fra forbrenning fra mobile enheter som har vært på Urd i rapporteringsåret. Innretningene er Transocean Encourage og Akofs Seafarer.

Tabell 7.1.1d): Utslipp til luft fra forbrenning på flyttbare innretninger URD							
Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm ³]	CO ₂ [tonn]	NO _x [tonn]	SO _x [tonn]	CH ₄ [tonn]	nmVOC [tonn]
Motorer	1 582		5 010	63,25	1,58		7,91
Urea scrubbing			2				
Sum alle kilder	1 417		4 488	61,98	1,42		7,08

Tabell 7.1.1f) og 7.1.1.g) 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.

Tabell 7.1.1f): Feltspesifikke utslippsfaktorer for Norne FPSO		
Kilde	CO ₂	NO _x
Turbin (brenngass) (tonn/Sm ³)*	0,002156	Lav-NO _x : 1,8 g/Sm ³ Konvensjonell: 10 g/Sm ³ ***
Turbin (diesel) (tonn/tonn)	3,17	0,016
LP fakkel (tonn/Sm ³)**	0,002498	
HP fakkel** (tonn/Sm ³)**	0,002604	

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

** Fastsettes på grunnlag av fiskal måling/fakkelgassmodell

*** NO_x-utslipp for konvensjonelle turbiner beregnes med PEMS, faktorer ligger som fall-backverdier dersom PEMS faller ut

Tabell 7.1.1g) viser utslippsfaktorer for NO_x på mobile rigger og LWI fartøy for 2023. Lav utslippsfaktor for AKOFS Seafarer skyldes urea scrubbing.

Tabell 7.1.1g): Utslippsfaktorer for flyttbare installasjoner	
Kilde	NO_x (tonn/ tonn)
Motor Transocean Encourage	0,04375
AKOFS Seafarer	0,00544
Island Wellserver	0,04375

Usikkerhet

For usikkerhetsvurderinger knyttet til måling av brenngass, fakkalgass og diesel, vises det til overvåkingsplan og tillatelse til kvotepliktig utslipp, samt kvoterapport for Nornefeltet 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 7.1.2a) inneholder tall for komponenter det er fastsatt grenseverdier for i Nornes virksomhetstillatelse. Ingen grenseverdier for utslipp til luft er overskredet i rapporteringsåret.

Tabell 7.1.2a) viser NO_x konsentrasjoner i eksos fra SAC og DLE-turbiner på Norne FPSO, samt summen av utslipp av NO_x fra motorer (energianlegg) på Norne FPSO. For rapportering av NO_x-konsentrasjon fra DLE-turbiner er det lagt til grunn garantiverdi på 25 ppm, tilsvarende 51,4 mg/Nm³. Marginalt høyere konsentrasjon enn tillatelsens grense på 50mg/Nm³ skyldes konvertering fra ppm til mg/Nm³ og er ikke et resultat av forhøyede utslipp som sådan. På Norne FPSO ligger lastegraden på DLE-turbinene i snitt på 86% i 2023.

Tabell 7.1.2a) viser også CH₄ og nmVOC fra kaldventilering og diffuse utslipp fra energianlegg på Norne FPSO. 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.

I 2023 har Norne FPSO innvilget økt grense for utslipp av metan og nmVOC fra denne kilden. Dette er basert på nødvendig gassfriing for sikkerhetskritisk arbeid under produksjonsstansen 15.05.23-03.07.23. Det ble ikke gassfriet like mange tanker som normalt i tillegg til de ekstraordinære gassfriingene, dermed er utslippet lavere en forespeilet. Nedstenging av prosessanlegget bidrar også til at totalt mindre metan og nmVOC er sluppet ut fra denne kilden. I forbindelse med nedstengingen er det også registrert utslipp fra kilde 130.2 – Lagertanker for råolje på FSU/FPSO'er- Unormal driftsituasjon. Nedstengingen var uplanlagt (se tabell 8.2.1 Utilisitet utslipp til luft) og det var nødvendig av sikkerhetsmessige hensyn å redusere trykket i tankene til et trygt område slik at lekkasjen ble minimert gjennom lekkasjepunktet.

Transocean Encourage har boret en brønn på Urd. Utslipp av metan og nmVOC fra denne aktiviteten er inkludert i verdiene for CH₄ og nmVOC for kaldventilering og diffuse utslipp fra Norne FPSO gitt i tabell 7.1.2a).

Et uhellsutslipp er rapportert som diffuse utslipp og ventilering i prosessen (kilde 90.1 Større utslipp i prosessen) (kapittel 7.1.4 i Footprint), samt i kap. 8.2.1.

Tabell 7.1.2a): Sum 'NORNE FPSO' - Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen				
Komponent	Kilde	Enhet	Verdi	Grenseverdi i tillatelse
NOx	SAC generator	mg/Nm ³	195,09	350 mg/Nm ³ ¹⁾
NOx	SAC generator	mg/Nm ³	199,20	350 mg/Nm ³ ¹⁾
NOx	DLE kompressor	mg/Nm ³	51,34	50 mg/Nm ³ ved last >70% ²⁾
NOx	DLE kompressor	mg/Nm ³	51,34	50 mg/Nm ³ ved last >70% ²⁾
NOx	Energianlegg	tonn/år	420,4	800 tonn/år (Norne FPSO)
CH4	Kaldventilering og diffuse utslipp fra prosessen	tonn/år	159,32	250 tonn/år ³⁾
nmVOC	Kaldventilering og diffuse utslipp fra prosessen	tonn/år	48,79	100 tonn/år ³⁾

- 1) Kravet gjelder som middelvei over kalenderåret for hver enkelt turbin
- 2) Kravet gjelder som middelvei over kalenderåret for hver enkelt turbin ved lastgrader >70%
- 3) Midlertidig tillatelse gitt for 2023. Inkluderer også utslipp fra boring av en brønn.

Tabell 7.1.2b) viser total sum utslipp av NOx og SOx fra flyttbare innretninger på Norne, Urd og Skuld I 2023 sammenlignet med grenseverdi i tillatelse. Innretningene er Transocean Encourage, Akofs Seafarer og Island Wellserver. Ingen grenseverdier for utslipp til luft er overskredet i rapporteringsåret.

Tabell 7.1.2b) Sum NORNE, URD og SKULD-Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen flyttbare innretninger				
Komponent	Kilde	Enhet	Verdi	Grenseverdi i tillatelse
NOx	Energianlegg	tonn/år	74,3	800 tonn/år for flyttbare innretninger
SOx	Energianlegg	tonn/år	2	NA

Tabell 7.1.2c) viser sum utslipp av NOx og SOx fra flyttbare innretninger på Norne i 2023. Innretningene er Akofs Seafarer og Island Wellserver.

Tabell 7.1.2c) Sum NORNE- Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen flyttbare innretninger				
Komponent	Kilde	Enhet	Verdi	
NOx	Energianlegg	tonn/år	3,3	
SOx	Energianlegg	tonn/år	0,2	

Tabell 7.1.2d) viser sum utslipp av NO_x og SO_x fra flyttbare innretninger på Skuld i 2023. Innretningene er Akofs Seafarer og Island Wellserver.

Tabell 7.1.2d) Sum SKULD- Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen flyttbare innretninger			
Komponent	Kilde	Enhet	Verdi
NO _x	Energianlegg	tonn/år	7,8
SO _x	Energianlegg	tonn/år	0,2

Tabell 7.1.2e) viser sum utslipp av NO_x og SO_x fra flyttbare innretninger på Urd i 2023. Innretningene er Transocean Encourage og Akofs Seafarer.

Tabell 7.1.2e) Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen flyttbare innretninger- URD			
Komponent	Kilde	Enhet	Verdi
NO _x	Energianlegg	tonn/år	63,2
SO _x	Energianlegg	tonn/år	1,6

7.2 Brønntest

Det har ikke vært brenning over brennerbom på Nornefeltet i rapporteringsåret.

7.3 Produksjon og utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi

Tabell 7.3.1 og 7.3.2 viser produksjon og utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi på Norne FPSO i 2023. 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.

Tabell 7.3.1: Produksjon av mekanisk/elektrisk energi	
Produksjon	GWh/år
Egenprodusert mekanisk/elektrisk energi	389,61
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	510,69
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	510,69

7.4 Energi og utslippsreducerende tiltak

Tabell 7.4.1 viser oversikt over gjennomførte energi- og utslippsreducerende tiltak på Norne FPSO i 2023. Gjennomførte tiltak i tabell 7.4.1 vil også inkludere andre driftsforhold som reduserer kraftforbruket.

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)
5. Pumper	Av/på med vanninjeksjonspumpe nr. 2 (2023)	27170	0	0	27170	0
3. Maskin (Kraftgenerering)	1 HG 6 mnd/år (2023)	7 330	0	0	7330	0

Tabell 7.4.2: Besluttete 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 energireduksjon (MWh/år)	Tidsplan
6. Kompressorer	Revamp av RIA/RIB	13 000	0	0	13 000	0	2025

8 Utsiktede utslipp og øvrige avvik

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

I tabell 8.1.1 er det rapportert diffuse gasslekkasjer til sjø fra brønner. Dette er små gasslekkasjer som er ikke utgjør en sikkerhetsrisiko og som er kostnadskrevende å utbedre. Disse er omfattet av Equinors interne krav til håndtering av små lekkasjer fra subsea XT ventiler, der det blant annet kreves intern unntaksbehandling og vurdering av miljøeffekter.

For disse lekkasjene er det ofte utfordrende å estimere lekkasjerater, da utslippene kan være diskontinuerlig og/eller det kan være utfordrende å gjennomføre ratemåling eller bobletelling. Derfor er det stor usikkerhet knyttet til de rapporterte volumene, som må anses som konservativt estimert.»

8.1 Utsiktede utslipp til sjø

Tabell 8.1.1 viser uhellsutslipp til sjø i 2023

Tabell 8.1.1: Utsiktede utslipp til sjø					
Dato for hendelse	Utslippstype	Kategori	Volum [m3]	Årsak	Iverksatte tiltak
2023-11-29	Kjemikalie	Kjemikalie	2	Etter en stans ble brønnen (D-1) kjørt opp 29.11.2023. Fram til den 01.12.2023 har det oppstått en lekkasje på Oceanic HW433ND på å ca 1.5 m3 i døgnet. Dette utgjør 2 m3 lekkasje i denne perioden brønnen har produsert.	1. Kjøre ventiler på D-1 for å kunne starte brønn uten lekkasje av hydraulikkvæske.
2023-01-01	Gass	Gass	309	Diffus lekkasje fra THISL cap, produsent K-3. Lekkasjen utgjør mindre enn 1% API.	Brønnen kan produsere videre med diffus lekkasje til sjø med godkjent dispensasjon. - Utføre testing med ROV for å verifisere lekkasjevei - Opprettholde høyere trykk på annulus enn i brønnhodet for å unngå gass i annulus. Påse 30 bar difftrykk over XOY og WOV for å unngå at ventiler går i flyt, hvis praktisk mulig.

					<ul style="list-style-type: none"> - Følge opp annulus trend under bi-ukentlige brønnintegritetsmøter. Unormalt trykk fall på annulus kan indikere lekkasje fra WOW til THISL og videre til sjø. - Periodisk måling av lekkasjerate med ROV hvert andre år.
2023-01-01	Gass	Gass	9	Diffus lekkasje fra B-1. Lekkasjen utgjør mindre enn 1% API.	<p>Brønnen kan produsere videre med diffus lekkasje til sjø med godkjent dispensasjon.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Det er ifm vurdering av hydratfare funnet at Oceanic som benyttes har 35-50% MEG. Dette ivaretar god hydratkontroll. Det er I tillegg opprettet prosedyre ved operering av ventil I SKR for å minimere risiko for hydrat i c-linje. -Tiltak ut over eksisterende er 2-årlig måling av lekkasjerate og kan gjennomføres ved å videreføre IMR inspeksjonsprogram.

8.2 Utsiktede utslipp til luft

Tabell 8.2.1 gir en oversikt over utsiktede utslipp i rapporteringsåret.

Tabell 8.2.1: Utsiktede utslipp til luft				
Dato for hendelse	Gasstype	Volum [kg]	Årsak	Iverksatte tiltak
2023-04-05	HFO GASSER	8	Lekkasje i kjølefordamper i kjølerom 1036 bysse.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Isolere ut lekk kjøleenhet. 2. Etterfylle kjøleanlegget med R448 for å sikre kjøling i byssas kjølerom. 3. Bestille ny kjøleenhet og få denne installert.
2023-05-15	HYDROKARBONGASS	1800	Gasslekkasje fra entringsluke, råoljetank 2 babord.	<p>Det er gjennomført mange tiltak i forbindelse med denne hendelsen, både umiddelbare og organisatoriske. Noen framheves:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sjekke alle entringsluker og pakninger på alle luker mot lagertanker og sloptanker. 2. Bytte pakninger hvor nødvendig. 3. Oppdatere FV programmet med lekkasjetesting etter åpning av tankene. 4. Forsterke eksisterende rutiner i Norne mtp. tiltaksoppfølging.
2023-07-10	HFK	10	Lekkasje kjøleanlegg dekk 13.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lokalisere lekkasje og få den tett om mulig. 2. Utbedre/bytte ut anlegg.

8.3 Avvik som ikke er definert som utilsiktede utslipp

Tabell 8.1.3 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
Norne FPSO	Aktivitetsforskriften § 60a	Oljeinneholdet i utslipp av jettevann fra sandsykloner er over 30 mg/l.	Søknad om unntak fra AF §60a er sendt til Miljødirektoratet. Tiltaksutredning/BAT-evaluering er iverksatt og utføres innen utgangen av 2024.

8.4 Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning

Tabell 8.4.1 viser gjennomført beredskapsøvelse på Norne FPSO og Transocean Encourage som berører tema akutt forurensning i rapporteringsåret. Øvelsen er knyttet til DFU 1 Olje og gasslekkasje, med påfølgende utslipp til sjø (DFU 2). På Norne er øvelsen gjennomført på alle tre skift hvor alle om bord var deltagende. Det var gjennomført en Tabletop beredskapsøvelse for Marulk i samarbeid med Vår Energi i april 2023 med oljevernberedskap som tema.

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

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

Tabell 8.4.1 Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning					
Innretning	Dato	Målsetting	Organisasjon	Erfaringer	Oppfølging og tiltak
Norne	Uke 1,3,5	DFU1 Olje/gasslekkasje med tillegg DFU2 Akutt oljeutslipp	Alle ombord	-Viktig med ryddighet på alternativ mønstringsplass. - Avkobling av tankbåt på tidligere tidspunkt.	Følge opp erfaringspunkter
Transocean Encourage	17.03.2023 09.06.2023 21.07.2023 26.08.2023 01.09.2023 01.12.2023	DFU 01 Olje/gasslekkasje/ DFU 02 Akutt forurensning	Alle ombord	-Radio i beredskapsrom har for lavt volum. -Lagleder på teknisk lag var fjernet (som del av scenario) men han ble ikke meldt savnet. -Det var ikke printede lister for hvert beredskapslag tilgjengelig. -Søk i innredning kunne med fordel blitt startet tidligere.	Følge opp læringspunkter.

9 Avfall

Avfall kildesorteres offshore, håndteres og rapporteres i henhold til Norsas Veileder og 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 regionene.

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

For å redusere graden av eksport fremover, undersøker Equinor hvilke muligheter det er for å stimulere til å øke den nasjonale behandlingsskapasiteten.

Tabell 9.1 og 9.2 gir oversikt over henholdsvis kildesortert vanlig avfall og farlig avfall generert på Norne og satelittene i 2023. Mengden kildesortert avfall er sammenlignbar med 2022. Mengden farlig avfall er betydelig lavere sammenlignet med 2022 på grunn av lavere boreaktivitet.

Tabell 9.1: Kildesortert vanlig avfall	
Type	Mengde [tonn] 2023
Matbefengt avfall	10,21
Våtorganisk avfall	17,28
Papir	11,06
Papp (brunt papir)	0,87
Treverk	22,26
Glass	1,09
Plast	9,13
EE-avfall	16,30
Restavfall	28,63
Metall	141,85
Annet	7,47
Sum	266,15

Tabell 9.2: Farlig avfall				
Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoffnr.	Tatt til land [tonn]
Annet	Prosessvann og vaskevann	16 10 01	7165	0,05
Batterier	Blyakkumulatorer, ("bilbatterier")	16 06 01	7092	4,31
Borerelatert avfall	Oljebasert boreslam	16 50 71	7142	483,10
Borerelatert avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	13 08 02	7031	130,79
Kjemikalier	Kjemikalierester, organiske	16 05 08	7152	1,97
Kjemikalier	Surt avfall, organisk (eks. blanding av surt organisk avfall)	16 05 08	7134	6,30
Lysstoffrør	Lysstoffrør, UV-lamper, sparepærer	20 01 21	7086	0,19
Løsemidler	Glycol containing waste	16 05 08	7042	8,57
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen (eks. blanding med organiske løsemidler)	14 06 03	7042	0,07
Maling, alle typer	Fast ikke-herdet malingsavfall (inkludert fugemasse, løsemiddelholdige filler)	08 01 17	7051	0,56
Maling, alle typer	Flytende malingsavfall	08 01 11	7051	1,15
Oljeholdig avfall	Annet oljeholdig vann fra motorrom og vedlikeholds-/prosess system	16 10 01	7030	21,53
Oljeholdig avfall	Drivstoffrester (eks. diesel, helifuel, bensin, parafin)	13 07 03	7023	6,21
Oljeholdig avfall	Oljefilter m/metall	15 02 02	7024	1,43
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	13 08 99	7022	0,15
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse - blanding av filler, oljefilter uten metall og filterduk fra renseenhet o.l.	15 02 02	7022	6,94
Oljeholdig avfall	Spillolje, div. blanding	13 08 99	7012	2,18
Prosessrelatert avfall	Oljeforurenset slam/sedimenter/avleiringer med radioaktivitet, deponeringspliktig, >10 Bq/g	13 05 02	3025-1	0,95

Prosessrelatert avfall	Oljeforurensset slam/sedimenter/avleiringer med radioaktivitet, ikke deponeringspliktig, <10 Bq/g	13 05 02	3025-2	0,37
Prosessrelatert avfall	Oljeforurensset slam/sedimenter/avleiringer med radioaktivitet, deponeringspliktig, >10 Bq/g	13 05 02	3025-1	2,70
Prosessrelatert avfall	Oljeforurensset slam/sedimenter/avleiringer med radioaktivitet, ikke deponeringspliktig, <10 Bq/g	13 05 02	3025-2	3,64
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,29
Tankvask-avfall	Avfall fra tankvask, oljeholdig emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	5,18
Tankvask-avfall	Sloppvann rengj. tanker båt	16 07 08	7030	0,90
Sum				689,53