

**Årsrapport 2021 for Norne
til Miljødirektoratet
2022-012448**

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.....	4
1.4	Forventede større endringer kommende år.....	4
1.5	Opphold i produksjon i rapporteringsåret	5
1.6	Forbedringer og endringer av betydning for miljøet	5
1.7	Oversikt over gjeldende tillatelser.....	5
2	Boring	5
2.1	Boreaktiviteter Norne	6
2.2	Boreaktiviteter Urd	6
2.3	Boreaktiviteter Skuld.....	6
2.4	Pluggeoperasjoner.....	6
3	Olje og oljeholdig vann	7
3.1	Oljeholdig vann	7
3.1.1	Risikovurdering	8
3.1.2	Utslippsmengder.....	9
3.1.3	Utslippsstrømmer, rensetrinn og analysemetoder.....	9
3.2	Interne målsetninger for innhold av olje i vann	11
3.2.1	Verifikasjoner og ringtester	11
3.3	Komponenter i produsert vann	11
3.4	Olje på kaks, sand eller faste partikler.....	12
4	Bruk og utslipp av kjemikalier	12
4.1	Substitusjon	13
5	Evaluerings av kjemikalier	16
5.1	Totalt kjemikalieforbruk svart stoff Norne	16
5.2	Mengder bruk og utslipp på stoffnivå svart stoff Norne	17
5.3	Totalt kjemikalieforbruk svart stoff Urd	17
5.4	Totalt kjemikalieforbruk svart stoff på Skuld	18
5.5	Totalt forbruk og utslipp rødt stoff Norne	18
5.6	Mengder bruk og utslipp på stoffnivå for rødt stoff Norne	19
5.7	Totalt forbruk og utslipp rødt stoff Urd	20
5.8	Totalt forbruk og utslipp rødt stoff Skuld.....	20
5.9	Totalt forbruk og utslipp gult og grønt stoff Norne	21
5.10	Mengder bruk og utslipp på stoffnivå for gult og grønt stoff Norne	21
5.11	Totalt forbruk og utslipp gult og grønt stoff Urd	23
5.12	Totalt forbruk og utslipp grønt og gult stoff Skuld.....	24
6	Forurensning i kjemikalier	26
7	Energi og utslipp til luft	26
7.1	Utslipp til luft	26
7.2	Forbrenning	26

7.3	Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen	28
7.4	Brønntest	29
7.5	Produksjon og utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi	29
7.6	Energi og utslippsreducerende tiltak	30
8	Utsiktede utslipp og øvrige avvik	31
8.1	Utsiktede utslipp til sjø	31
8.2	Utsiktede utslipp til luft	33
8.3	Avvik som ikke er definert som utsiktede utslipp	36
8.4	Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning	36
9	Avfall	37

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

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 Norneskippet går ut i 2036.

Fast innretning	Norne FPSO - produksjons- og lagerskip for olje (FPSO)
Flytende innretninger på feltet i rapporteringsåret	Transocean Encourage, Seven Viking, AKOFS Seafarer
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: Produksjonstart Urd 2008: Produksjonstart Alve 2012: Produksjonstart Marulk 2013: Produksjonstart Skuld

1.2 Aktiviteter i rapporteringsåret

Produksjon	Det har vært normal drift på Nornefeltet i rapporteringsåret. Det har vært gjennomført den utsatte revisjonsstansen fra 2020, fra 16.mai til og med 20. Juni 2021.
Boring	Fra flyteriggen Transocean Encourage er det boret tre nye brønner på Norne og Skuld, i tillegg til utførte P&A- og workover-aktiviteter.
Andre aktiviteter	LWI fartøy har vært på Urd og Norne satellitter og utført forberedende P&A-aktivitet og logging i flere brønner. Det er i tillegg gjennomført brønnbehandling fra IMR fartøy på en Urd-brønn.

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 er gjennomført revisjonsstans i perioden 16. mai til og med 20. juni 2021.

1.6 Forbedringer og endringer av betydning for miljøet

I 2021 er det ikke gjort forbedringer eller endringer av betydning for miljøet, eller eventuelle endringer i forhold til planer og tiltak for nullutslippsarbeidet, på Norne FPSO.

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

Om bord på flyteriggen Transocean Encourage er det gjort oppgraderinger som beskrevet i tabell 1.6.1.

Område	Beskrivelse av forbedring	Miljøeffekt
Kraftgenerering	<ul style="list-style-type: none"> • Oppgradering av HPU* • Bedre utnyttelse av avfallsvarme fra eksosgass på Transocean Encourage • Optimalisering når det kommer til bruk av motorer på riggen • Plattform for energi-bevisstgjøring (SEA) 	Dieselbesparelse og redusert utslipp til luft

*Pilotprosjekt gjennomført for søster-rigg Transocean Endurance i 2020 ga ikke forventede resultater. Studier pågår for å finne en mer bærekraftig løsning som kan implementeres på Encourage.

1.7 Oversikt over gjeldende tillatelser

Tabell 1.7.1 viser en oversikt over gjeldende tillatelser i rapporteringsåret.

Tillatelse	Dato	Tillatelsesnummer/ Endringsnummer	Årsak til endring
Tillatelse til boring og produksjon på Norne med satellittene Urd, Alve, Skuld og Marulk. Equinor Energy AS Norne	22.12.2021	2018.0350.T	Økte rammer for bruk og utslipp av smøreoljer i neddykkede sjøvannspumper (stoff i svart og rød kategori for 2021). Økt ramme for bruk av gruspakkekjemikalier (stoff i rød kategori). Endring av rammer for bruk og utslipp av egenprodusert hypokloritt (stoff i rød kategori). Økte rammer for bruk og utslipp av produksjons- og hjelpekjemikalier (stoff i gul underkategori 2).
Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser for Norne	19.06.2020	2014.0045.T	Søknad om oppdatering sendt november 2021.

2 Boring

Det er gjennomført flere bore- og pluggeaktiviteter på feltet i 2021.

Tre nye brønner ble boret og ferdigstilte. 6608/10-J-4 H ble boret fra topphull og er en helt ny brønn.

I brønnene 6608/10-D-4 AHT2 og 6608/10-S-1 AH ble det først gjort forberedende P&A før brønnene ble sidestegsboret og komplettert. Brønnen 6608/10-B-2 AH ble sidestegsboret, før den ble pluggert temporært.

Kaks og boreslam fra boring blir returnert til riggen via stigerør og separert over shaker. Resterende borevæske og all kaks benyttet i seksjoner med oljebasert slam ble sendt til land for deponering. Vannbasert slam som ikke kan gjenbrukes, samt kaks fra seksjoner boret med vannbasert slam slippes til sjø. Gjenbruksandelen av oljebasert/vannbasert borevæske på feltet var på henholdsvis 57,8% og 48,4%.

2.1 Boreaktiviteter Norne

Tabell 2.1.1 gir en oversikt over boreaktiviteter på Norne i rapporteringsåret. Riggen Transocean Encourage har gjennomført bore- og P&A-operasjoner på Norne i 2021.

Tabell 2.1.1a: Boreaktiviteter Norne		
Brønn	Type borevæske (oljebasert eller vannbasert)	Borekaks utslipp [tonn]
6608/10-B-2 AH	OIL	0
6608/10-D-4 BH	OIL	0

2.2 Boreaktiviteter Urd

Tabell 2.1.1b gir en oversikt over boreaktiviteter på Urd i rapporteringsåret. Riggen Transocean Encourage har gjennomført boreoperasjoner på Urd i 2021.

Tabell 2.1.1b: Boreaktiviteter Urd		
Brønn	Type borevæske (oljebasert eller vannbasert)	Borekaks utslipp [tonn]
6608/10-J-4 H	OIL	0
6608/10-J-4 H	WATER	532

2.3 Boreaktiviteter Skuld

Tabell 2.1.1c gir en oversikt over boreaktiviteter på Skuld i rapporteringsåret. Riggen Transocean Encourage har gjennomført boreoperasjoner på Skuld i 2021.

Tabell 2.1.1c: Boreaktiviteter Skuld		
Brønn	Type borevæske (oljebasert eller vannbasert)	Borekaks utslipp [tonn]
6608/10-S-1 AH	WATER	3
6608/10-S-1 AH	OIL	0

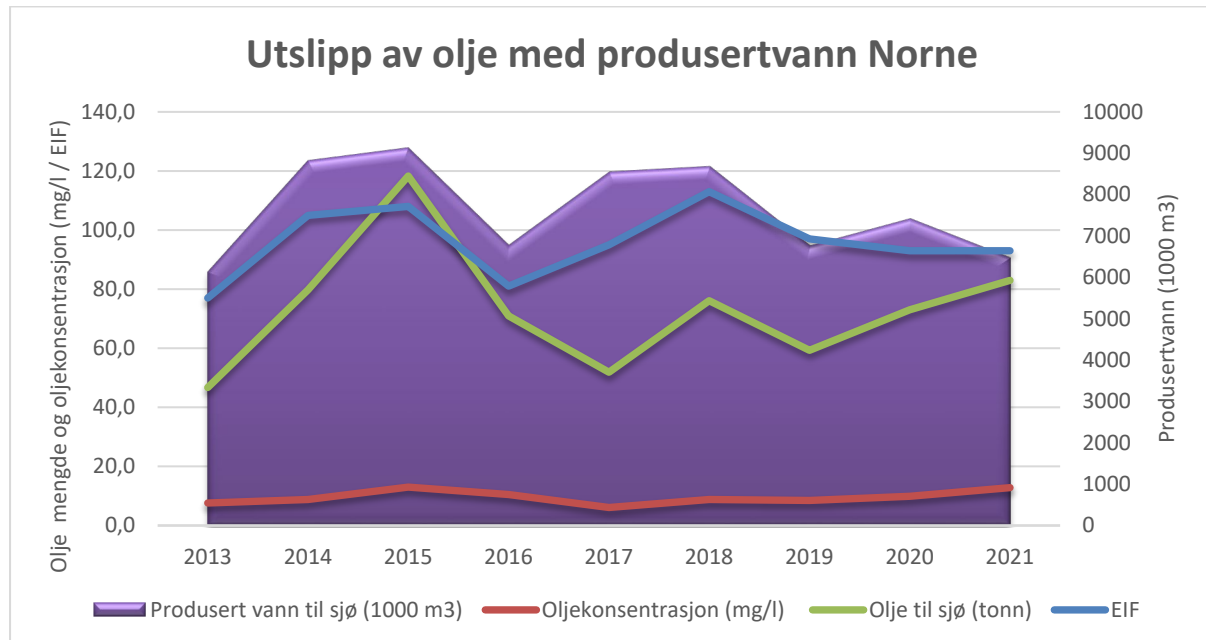
2.4 Pluggeoperasjoner

Det er gjennomført temporære pluggeoperasjoner i tre Nornebrønner i rapporteringsåret, 6608/10-D-4 AHT2, 6608/10-B-2 H og 6608/10-S-1 H. I den forbindelse er det sirkulert ut gammel brønnvæske, som er samlet opp og sendt til land for deponering. Et volum behandlet sjøvann er rutet til sjø i henhold til rammene i virksomhetstillatelsen. Det er i tillegg utført forberedende aktivitet til P&A fra LWI fartøy.

3 Olje og oljeholdig vann

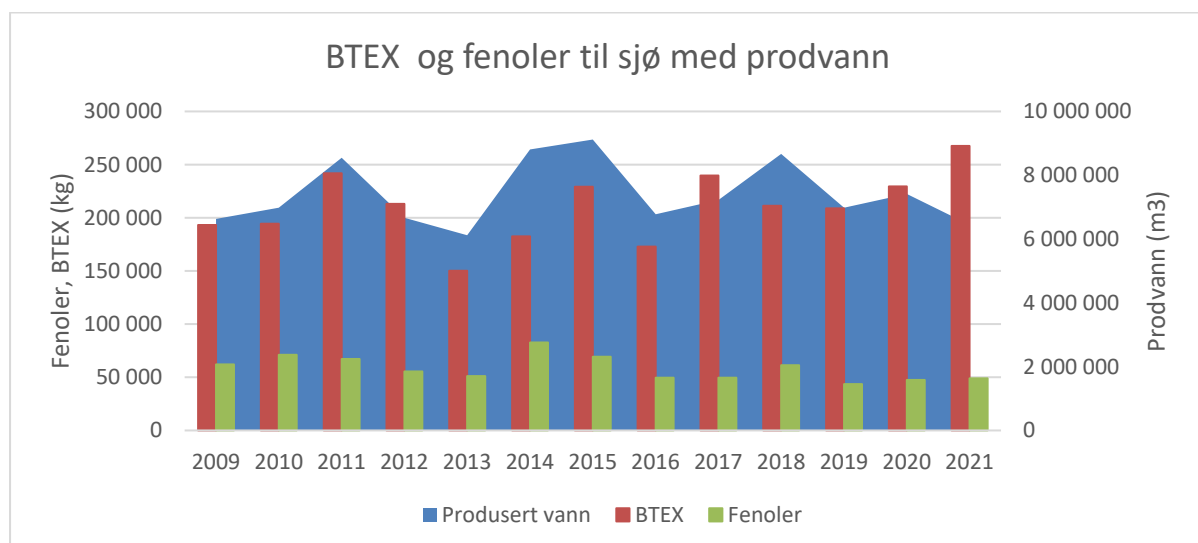
3.1 Oljeholdig vann

Figur 3.1 viser historisk utvikling av mengder produsert vann, olje til sjø med produsert vann, årlig gjennomsnittlig oljekonsentrasjon i produsert vannet, samt EIF for Norge. EIF for 2021 er i denne figuren vist med gammel metode. EIF med ny metode vises og beskrives i kap. 3.1.1.



Figur 3.1 Historisk utvikling produsert vann med årlig snitt oljekonsentrasjon og mengde olje til sjø med produsert vann.

Figur 3.2 viser historisk utvikling i BTEX nivå i produsert vann fra Norne FPSO. BTEX er den fraksjonen av de løste komponentene i produsert vannet som bidrar absolutt mest på EIF for Norge. Fra tidligere trender har man sett en klar sammenheng mellom volum produsert vann og nivå på BTEX. Som vist i figur 3.2 ser man at BTEX har økt betydelig i 2021, selv om vannvolumet har gått ned. Det er ikke identifisert en klar forklaring på denne økningen. Det må påpekes at resultatet er basert på kun to prøver gjennom året.



Figur 3.2 Historisk utvikling BTEX og fenol (løste komponenter) nivå i produsert vann fra Norne FPSO.

3.1.1 Risikovurdering

Status for nullutslippsarbeidet

I samsvar med kravene fra Norske Myndigheter blir EIF-simuleringer gjennomført ved bruk av OSPAR PNEC-verdier for naturlig forekommende komponenter. Resultatene rapporteres som tidsgjennomsnitt EIF (EIF_{TA}). I tillegg er også EIF maksimum (EIF_{TI}) presentert for simuleringsperioden for å synliggjøre de variasjonene i EIF over tid som hovedsakelig er avhengig av strømningshastighet og -retning i sjøen.

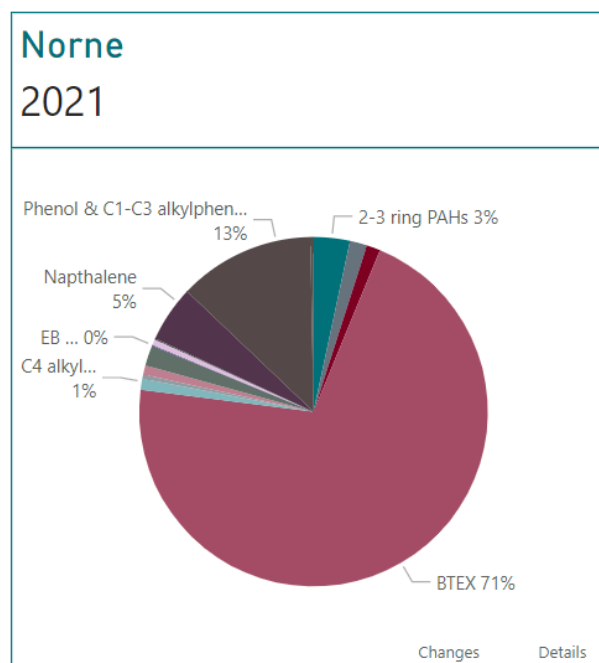
'Computational Guidelines for Environmental Impact Factor (EIF)' (NOROG 088) er oppdatert med anbefalt bruk av forbedrede input-data. Den nye metoden bruker en ny database med oppdaterte data for fysiske og kjemiske egenskaper for en utvidet liste for naturlig forekommende komponenter i produsert vann, gitt i OSPAR Guidelines for risikovurderinger av produsert vann. I tillegg har biologiske nedbrytningsdata for disse komponentene blitt oppdatert basert på tilgjengelig litteraturinformasjon, samt resultater fra standard nedbrytningstester (BOD-28d) utført for et utvalg av komponenter. Ny metode for EIF-simuleringer utføres også med mer høyoppløselige (2,4 km) havstrømsdata (NorShelf, Röhrh, 2018), og med oppdaterte vind data (30 km oppløsning) (Copernicus, 2020) for norsk sokkel for mai måned.

For å etablere en ny basislinje for den oppdaterte versjonen av 'Computational Guidelines for Environmental Impact Factor (EIF)', er EIF-simuleringer for 2021 gjennomført med bruk av både «gammel» og ny metode. Tabell 3.1.1 viser EIF for 2021 med både ny og gammel metode.

Tabell 3.1.1. viser EIF_{TA} for Norne 2021, basert på ny (EIF_{TA}) og gammel (EIF_{TI}) metode.

Tabell 3.1.1: Risikovurderinger av produsert vann 2021				
Installasjon	Stoff som gir største bidrag til risiko	EIF _{TA}	EIF _{TI}	Tiltak implementert
Norne FPSO	BTEX	283	93	Nei

Mengde produsert vann til sjø er redusert med 13 % i 2021, sammenlignet med året før. Naturlig forekommende stoffer i det produserte vannet utgjør nær alt bidrag til EIF for Norne, derunder spesielt BTEX. Bidraget fra BTEX er økt med nesten 30% fra 2020, fra 51 til 71 % (fig. 3.3).



Figur 3.3: Fordeling komponenter som bidrar til EIF på Norne 2021.

Andelen BTEX har de siste årene vært rundt 50 %. Det store bidraget fra BTEX er årsaken til det store spranget i EIF i 2021 sammenlignet med tidligere år: Blant de mest vesentlige endringene i ny EIF-metode er reviderte fysiske og kjemiske egenskaper for BTEX (bl.a. lavere nedbrytbarhet) og endrede vann/strøm-modeller for Norskehavet. For nordlig plasserte Norne, der konsentrasjonen av BTEX i det produserte vannet er høy, blir derved differansen mellom gammel og ny EIF spesielt stor.

Referanseberegning på gammel metode gir en EIF på 93, hvilket er det samme som for 2020. Dette var omtrent som forventet, da vannvolumene gikk ned, samtidig som oljekonsentrasjon og BTEX gikk opp.

3.1.2 Utslippsmengder

Tabell 3.1.2 visert oljeholdig vann sluppet ut i rapporteringsåret fra Norneskipet og Transocean Encourage. Det har i 2021 vært en reduksjon av produsert vann til sjø på 13 % sammenlignet med utslippet i 2021. Oljekonsentrasjonen har samtidig gått opp med 29 %, noe som medførte 12 % økning i olje til sjø med produsert vann i 2021 sammenlignet med 2020. Reduksjon av vannvolum til sjø henger mest sannsynlig sammen med noen ukers revisjonsstans vår/sommer 2021. Olje i jettevann er ikke inkludert i rapportert mengde olje til sjø fra produsert vann. Drenasjevann kommer fra Transocean Encourage, via slopenseanlegget.

Vanntype	Totalt vannvolum [m3]	Midlere oljeinnhold [mg/l]	Olje til sjø [tonn]	Injisert vann [m3]	Vann til sjø [m3]
Produsert	5 591 528	12,76	82,23	53 667	6 443 545
Drenasje	1 785	15,00	0,03		1 785
Fortrengning					
Annet oljeholdig vann					
Jetting	24 409	25,76	0,63		24 409
Sum	5 617 722	12,81	82,88	53 667	6 469 739

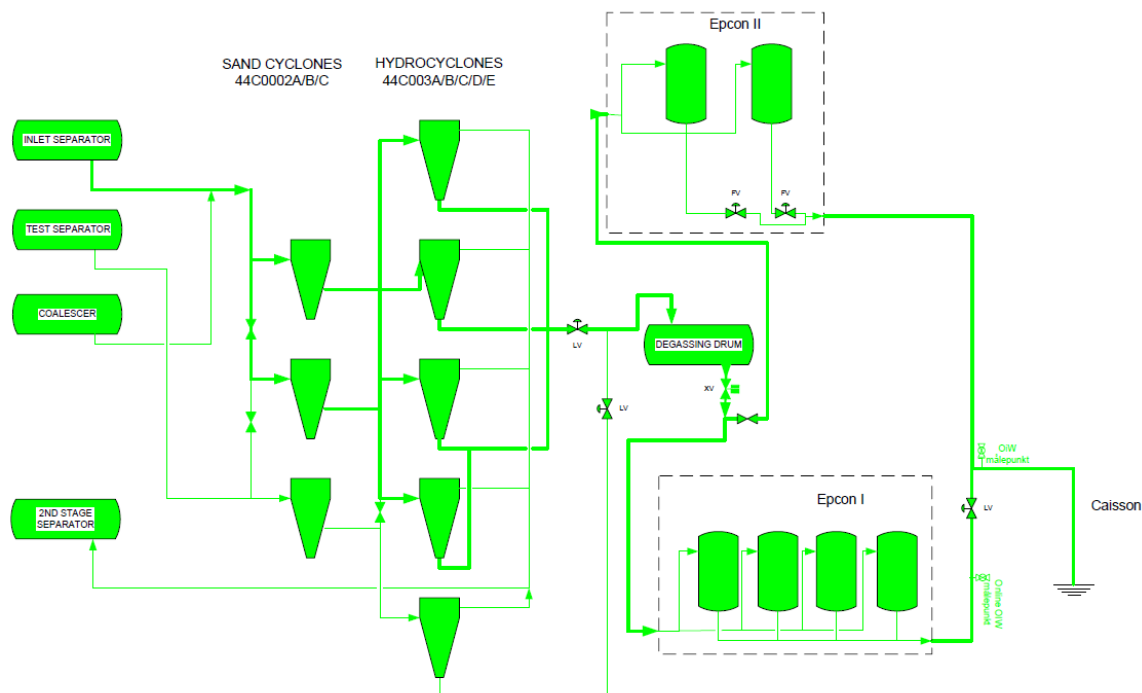
Vanntype	Totalt vannvolum [m3]	Midlere oljeinnhold [mg/l]	Olje til sjø [tonn]	Injisert vann [m3]	Vann til sjø [m3]
Produsert	562 566				
Drenasje					
Fortrengning					
Annet oljeholdig vann					
Jetting					
Sum	562 566				

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.

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	
	Jetting av sandsykloner	Renset produsert vann fra avgassingstank	
	Drenasjevann	Vann fra åpne systemer (haz og non-haz)	Injeksjon
Transocean Encourage	Drenasjevann	Vann fra åpne systemer	Separator og sentrifuge
	IMO rensenhet*	Drenasjevann fra maskinrom	Separator, emulsjonsbryter

*Enheten har vært ute av drift i 2021. Se utfyllende informasjon under avsnittet «Transocean Encourage» nedenfor.



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

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

Transocean Encourage

Transocean Encourage har et innebygd sloprenseanlegg 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 ivaretatt. I tillegg ledes drenasjevann fra motorrom til en IMO rense-enhet. Her skiller olje fra vann, og rensert vann under 5 ppm slippes til sjø. IMO rense-enheten har vært ute av drift siden august 2020, og drenasjevann fra motorrom samles pt opp og sendes til land for deponering på avfallsanlegg.

3.2 Interne målsetninger for innhold av olje i vann

Tabell 3.1.3 gir en oversikt over interne målsetninger og grad av måloppnåelse for oljeinnhold i utslippsvann. IMO rense-enhet om bord på Transocean Encourage var ute av drift i 2021, og er derfor ikke tatt med i tabellen.

Tabell 3.1.4: Oversikt over måloppnåelse for oljeinnhold i vann			
Innretning	Utslippsstrøm	Internt mål	Måloppnåelse/avviksforklaring
Norne	Produsert vann	10 mg/l	12,8 mg/l
Transocean Encourage	Sloprensing	15 ppm	15 ppm

Årsakene til økt oljekonsentrasjon kan knyttes til oppstart av to nye brønner i 2021, samt flere scalebehandlingsjobber fra fartøy i 2021 enn i 2020 og 2019. Det er også en utvikling i at det har blitt større gassproduksjon, og mindre produksjon fra de varme brønnene på Norne hovedfelt, og med det kaldere brønnvæsker, med påfølgende vanskeligere separasjon i vannrenseanlegget.

Analysemetode

På Norne 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 vil være i overkant av 25 %.

Kalibrering

InfraCal instrumentet på Norne kalibreres månedlig, og ny kalibreringskurve tas i bruk hvis nødvendig. Ny kurve ble tatt i bruk 4.4.2021. Dette gjøres av labstøtte på land.

3.2.1 Verifikasjoner og ringtester

Norne hadde 23.9.2021 revisjon av prøvetaking, kvalitetssystem og analyse av olje vann «SO01500, Bestemmelse av oljeinnhold i produsert vann vha. Infracal metoden versjon 6" og alle dens relaterte dokumenter. Parallellprøvetaking og en vertikal revisjon ble også utført. På grunn av restriksjoner på utreise til installasjonene ble revisjon utført digitalt. Hovedinntrykket fra revisjonen var at «SO01500, Bestemmelse av oljeinnhold i produsert vann vha. Infracal metoden versjon 6" utføres tilfredsstillende på Norne.

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.

3.3 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 konsentrasjonen 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 %.

Sammenlikning med tidligere års resultater viser en stor økning i BTEX nivåer. Dette er omtalt i kap. 3.

3.4 Olje på kaks, sand eller faste partikler

Tabell 3.3.1a viser oljevedheng på sand i forbindelse med jetteoperasjoner på Norne FPSO. Olje på sand er fra jetting av sandsykloner på Norne FPSO. Mengden olje til sjø inkluderer olje fra jetting av separatorer og sandsykloner. Det ble ikke tatt sandprøver fra sandsyklonene i mai pga revisjonsstans. I september mangler det også en prøve.

Det har ikke vært utslipp av kaks med basevæske i organisk borevæske (oljebasert eller syntetisk) i rapporteringsåret, verken på Norne, Urd eller Skuld. Kaks slippes kun ut i forbindelse med vannbasert boring, og slik aktivitet fant sted på Urd og Skuld i 2021 (ref. kap. 2).

Tabell 3.3.1a: Olje på kaks eller faste partikler Norne			
Aktivitet	Brønn	Olje på kaks eller sand (g/kg)	Olje til sjø [kg]
Boreaktivitet	6608/10-J-4 H		-
Boreaktivitet	6608/10-D-4 BH		-
Boreaktivitet	6608/10-S-1 AH		-
Boreaktivitet	6608/10-B-2 AH		-
Jetteoperasjoner		14,6	4 614

4 Bruk og utslipp av kjemikalier

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

Sjøvannsløftepumpene på Norne slipper ut smøreolje i svart miljøklasse. Et gult alternativ er tilgjengelig, og blir etter planen faset inn på Norne i 2022 dersom kvalifiseringsprosessen ikke viser uheldige effekter. På grunn av tre pumpehavari i 2021, ble pågående og planlagt substitusjon satt på vent og Miljødirektoratet ble orientert. Undersøkelser pågår, og innfasing av gul olje vil bli gjenopptatt i 2022 dersom havariene ikke kan tilskrives oljen. Svart olje for dette bruksområdet vil i så fall være substituert i løpet av 2022.

Når det gjelder endringer i forbruk og utslipp av kjemikalier fra 2020 til 2021, er det en økning i bruk av hjelpekjemikalier, mens det er en nedgang i bruk av produksjonskjemikalier. Borekjemikalier har en marginal økning fra 2020.

Usikkerhet i kjemikaliemengder

Usikkerhet i rapporterte kjemikaliemengder som overføres mellom base og båt, båt og offshoreinstallasjoner, samt usikkerhet på faste lagertanker utgjør normalt inntil ± 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
Alpacon Altreat 400	Rød	2023	Avleiringsoppløser som brukes i brønnbehandling. Benyttes kun der miljøvennlige kjemikalier ikke vil fungere. Erstatningsprodukt ikke identifisert.
Duratone E	Gul underkategori 2	2023	Benyttes i oljebasert slam for å hindre tapt sirkulasjon. Ingen utslipp til sjø. Erstatningsprodukt ikke identifisert.
EC6191A	Gul underkategori 2	2023	Grønne flokkulanter er testet ut på ulike installasjoner i Equinor, med liten eller ingen effekt. Miljøgevinsten er størst ved å holde volumet av flokkulant nede, og bare brukes ved oiv konsentrasjon over 10 mg/l.
EMBR12902A	Gul underkategori 2	2023	Emulsjonen på Norne er vanskelig, og krever effektive kjemikalier pga komplekse brønnstrømmer og ulike oljetyper i hele spekteret fra kondensat til tungoljer. P.t. er det ikke identifisert et bedre alternativ enn den som brukes i dag. Målet for Norne er at det identifiseres et mer effektivt produkt som får ned volum av kjemikallet, og bidrar til senket oiv i produsertvannet.
Flexoil CW288	Gul underkategori 2	2023	Det foreligger pr. dags dato ingen miljøvennlige vokshemmere og substitusjon er pt. ikke aktuelt. Kjemikallet vil følge oljen fullt ut og vil ikke gå til utslipp.
GELTONE II	Rød	2023	Benyttes i oljebasert slam for å bedre viskositet. Ingen utslipp til sjø. Erstatningsprodukt ikke identifisert.
Hydraway HVXA 46	Svart	2036	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. Reparasjoner pågår, planlegges ferdigstilt innen sommer 2023. Ingen planlagt substitusjon. Det er dialog med leverandør av den nye greasen i punktet under, men et sånt kvalifiseringsløp tar mange år, så det er ikke definert et tidspunkt for mulig substitusjon. Reduserte rammer fra 2022.
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 miljøvennlige 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.

Oceanic HW443 ND	Gul underkategori 2	2036	Det er ikke identifisert substitusjonsprodukter for subsea hydraulikkvæsker med bedre miljøklassifisering.
Renolin Unisyn CLP-32	Svart	2022	Det pågår et substitusjonsarbeid mellom leverandør og Equinor for å erstatte Renolin Unisyn CLP 32. Norne har satt substitusjon i vedlikeholdsprogrammet for de neddykkede sjøvannspumpene i mars 2022. Pga havari på noen sjøvannspumper på andre felt, som har byttet til ny smøreolje, er substitusjon på bla Norne satt på vent.
SCW85902	Gul underkategori 2	2023	Avleiringshemmer som brukes i brønnbehandling. Benyttes kun der miljøvennlige kjemikalier ikke vil fungere. Erstatningsprodukt ikke idenitifisert.
SCW88002	Gul underkategori 2	2023	Avleiringspotensialet og brønnbetingelsene på Norne er slik at tradisjonelle produkter er nødvendige. Slike avleiringshemmere er lite giftige, ikke akkumulerbare, men brytes også lite ned, derfor i miljøfareklasse Y2. Det finnes foreløpig ikke miljøvennlige alternativer for dette bruksområdet.
SRW83510	Gul underkategori 2	2023	Avleiringsoppløser som brukes i brønnbehandling. Benyttes kun der miljøvennlige kjemikalier ikke vil fungere. Erstatningsprodukt ikke identifisert.
Sand SDC	Rød	2023	Resinbelagt sand som brukes til å stabilisere formasjonen i reservoarseksjon. Benyttes kun der miljøvennlige produkt ikke vil fungere. Erstatningsprodukt ikke identifisert.
Statoil Marine Gassolje Avgiftsfri	Svart	2023	Brukes i brønnbehandling. Inneholder lovpålagt miljøsvart indikator. Ingen utslipp til sjø. Ikke prioritert for utfasing. Det svarte additivet ble omklassifisert til gul fra 1.1.2022.
Shell Tellus S2 VX 46	Svart	2023	Hydraulikkolje i lukket system på rigg. Ikke behov for substitusjon.

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. Stoffmengder fra overskridelser av tillatelsen er inkludert i tabellene.

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.

5.1 Totalt kjemikalieforbruk svart stoff Norne

Tabell 5.1.1 gir totalt kjemikalieforbruk for svart stoff på Nornefeltet, og inkluderer rigg, fartøy og Norne FPSO. Verdiene i kolonnene «Bruk eller utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)» er verdier som skal sammenlignes med grenseverdier i tillatelsen.

Tabell 5.1.1: Sum 'NORNE' felt - 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)
Statoil Marine Gassolje Avgiftsfri	A	37	2,26	0	0	0
Renolin Unisyn CLP 32 NFR	F	24	530,72	0	530,72	0
HydraWay HVXA 46	F	37	1 186,71	0	89,00	0
Totalt svart kategori			1 719,68	0	619,72	0

5.2 Mengder bruk og utslipp på stoffnivå svart stoff Norge

Utslippsmengder på stoffnivå for svart stoff fordelt på AKOFS Seafarer og Norge FPSO på Nornefeltet i 2021, er gitt i tabellene 5.1.1a og 5.1.1b.

Tabell 5.1.1a): AKOFS SEAFARER - 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)
Statoil Marine Gassolje Avgiftsfri	A	37	2,26	0	0	0
Totalt svart kategori			2,26	0	0	0

Tabell 5.1.1b): 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)
Statoil Marine Gassolje Avgiftsfri	A	37	0	0	0	0
Renolin Unisyn CLP 32 NFR	F	24	530,72	0	530,72	0
HydraWay HVXA 46	F	37	1 186,71	0	89,00	0
Totalt svart kategori			1 717,43	0	619,72	0

5.3 Totalt kjemikalieforbruk svart stoff Urd

Totalt forbruk av svart stoff på Urd i 2021 er gitt i tabell 5.1.1c. Svart stoff på Urd er brukt av LWI fartøyet Seven Viking.

Tabell 5.1.1c): SEVEN VIKING - 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)
Statoil Marine Gassolje Avgiftsfri	A	37	2,33	0	0	0
Totalt svart kategori			2,33	0	0	0

5.4 Totalt kjemikalieforbruk svart stoff på Skuld

Det er ikke benyttet rapporteringspliktige kjemikalier i svart kategori på Skuld i 2021.

5.5 Totalt forbruk og utslipp rødt stoff Norge

På Norge i 2021 fordeler forbruk og utslipp av rødt stoff seg på Norge FPSO, Transocean Encourage og AKOFS Seafarer. Samletabell 5.1.2 gir totale mengder. Denne tabellen brukes for å sammenligne med grenseverdier i tillatelsen.

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)
A	18	9 219	0	0	0
F	3	117	0	117	0
F	10	0	0	0	0
F	24	54	0	54	0
F	28	0	786	0	786
F	37	815	0	61	0
F	40	1 019	0	509	0
Totalt rød kategori		11 124	786	741	786

5.6 Mengder bruk og utslipp på stoffnivå for rødt stoff Norge

Forbruk og utslipp av kjemikalier i rød kategori er fordelt på AKOFS Seafarer, Transocean Encourage og Norne FPSO, og er gitt i tabellene 5.1.2a, b, og c.

Tabell 5.1.2a): AKOFS SEAFARER - 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
Totalt rød kategori		0	0	0	0

Tabell 5.1.2b): TRANSOCEAN ENCOURAGE - 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	9 219	0	0	0
F	3	117	0	117	0
Totalt rød kategori		9 336	0	117	0

Tabell 5.1.2c): 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	54	0	54	0
F	28	0	786	0	786
F	37	815	0	61	0
F	40	1 019	0	509	0
Totalt rød kategori		1 888	786	624	786

5.7 Totalt forbruk og utslipp rødt stoff Urd

Forbruk av kjemikalier i rød kategori på Urd i 2021, gitt i tabell 5.1.2d, er fra Transocean Encourage. Det har ikke vært utslipp av denne kategorien kjemikalier.

Tabell 5.1.2d: Sum 'URD' felt - Bruk og utslipp av stoff i rød kategori					
Bruksområde	Funksjonsgruppe	Bruk som krever tilatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
A	18	1 989	0	0	0
Totalt rød kategori		1 989	0	0	0

5.8 Totalt forbruk og utslipp rødt stoff Skuld

Forbruk av kjemikalier i rød kategori på Skuld i 2021, gitt i tabell 5.1.2e, er fra Transocean Encourage. Det har ikke vært utslipp av denne kategorien kjemikalier.

Tabell 5.1.2e: Sum 'SKULD' felt - Bruk og utslipp av stoff i rød kategori					
Bruksområde	Funksjonsgruppe	Bruk som krever tilatelse iht §66 (kg)	Bruk lovlig iht §66 (kg)	Utslipp som krever tillatelse iht §66 (kg)	Utslipp lovlig iht §66 (kg)
A	18	3 214	0	0	0
A	26	185	0	0	0
Totalt rød kategori		3 400	0	0	0

5.9 Totalt forbruk og utslipp gult og grønt stoff Norge

Forbruk og utslipp av kjemikalier i gult og grønn kategori i 2021 er fra aktiviteter på AKOFS Seafarerer, Norneskipet og Transocean Encourage. Samletabell er gitt i tabell 5.1.3.

Tabell 5.1.3: Sum 'NORNE' felt - Bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori				
Underkategori	Bruk som krever tilatelse 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)	400 748	5 918	4 585	5 918
Underkategori 1 (NEMS 1)	124 650	0	49 781	0
Underkategori 2 (NEMS 2)	126 207	92	119 906	92
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	651 284	6 011	174 272	6 011
Grønn kategori	4 361 310	4 161	3 690 702	4 161

5.10 Mengder bruk og utslipp på stoffnivå for gult og grønt stoff Norge

Forbruk og utslipp av kjemikalier i rød kategori er fordelt på AKOFS Seafarerer, Transocean Encourage og Norge FPSO, og er gitt i tabellene 5.1.3a, b og c.

Tabell 5.1.3a): AKOFS SEAFARER - Bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori				
Underkategori	Bruk som krever tilatelse 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)	52 130	0	548	0
Underkategori 1 (NEMS 1)	821	0	798	0
Underkategori 2 (NEMS 2)	446	0	345	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	53 398	0	1 690	0
Grønn kategori	124 629	0	119 284	0

Tabell 5.1.3b): 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)	254 694	0	1 665	0
Underkategori 1 (NEMS 1)	12 396	0	468	0
Underkategori 2 (NEMS 2)	8 761	0	0	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	275 851	0	2 132	0
Grønn kategori	1 093 135	0	272 167	0

Tabell 5.1.3c): 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)	93 603	5 918	2 325	5 918
Underkategori 1 (NEMS 1)	111 433	0	48 261	0
Underkategori 2 (NEMS 2)	116 999	92	110 558	92
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	322 035	6 011	161 144	6 011
Grønn kategori	3 143 546	4 161	3 116 754	4 161

5.11 Totalt forbruk og utslipp gult og grønt stoff Urd

Forbruk og utslipp av kjemikalier i gult og grønn kategori på Urd er fra aktiviteter på Transocean Encourage og Seven Viking. Samletabell er gitt i 5.1.3d. Tabellene 5.1.3e og f viser kjemikalier i gul og grønn kategori for Transocean Encourage og Seven Viking på Urd-feltet i 2021.

Tabell 5.1.3d: Sum 'URD' felt - Bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori				
Underkategori	Bruk som krever tilatelse 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)	117 494	0	520	0
Underkategori 1 (NEMS 1)	6 590	0	1 708	0
Underkategori 2 (NEMS 2)	23 218	0	0	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	147 302	0	2 229	0
Grønn kategori	1 646 407	0	864 909	0

Tabell 5.1.3e): TRANSOCEAN ENCOURAGE - Bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori				
Underkategori	Bruk som krever tilatelse 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)	64 486	0	520	0
Underkategori 1 (NEMS 1)	6 590	0	1 708	0
Underkategori 2 (NEMS 2)	2 050	0	0	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	73 126	0	2 229	0
Grønn kategori	1 579 627	0	864 909	0

Tabell 5.1.3f): SEVEN VIKING - 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)	53 008	0	0	0
Underkategori 1 (NEMS 1)	0	0	0	0
Underkategori 2 (NEMS 2)	21 168	0	0	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	74 176	0	0	0
Grønn kategori	66 780	0	0	0

5.12 Totalt forbruk og utslipp grønt og gult stoff Skuld

Forbruk og utslipp av kjemikalier i gult og grønn kategori på Skuld er fra aktiviteter på Transocean Encourage og AKOFS Seafarers. Samletabell er gitt i tabell 5.1.3g. Tabellene 5.1.3h og i viser mengder for de enkelte innretningene.

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)	122 499	0	1 097	0
Underkategori 1 (NEMS 1)	16 473	0	10 458	0
Underkategori 2 (NEMS 2)	3 390	0	0	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	142 363	0	11 555	0
Grønn kategori	620 281	0	264 443	0

Tabell 5.1.3h: TRANSOCEAN ENCOURAGE - Bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori				
Underkategori	Bruk som krever tilatelse 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)	122 179	0	942	0
Underkategori 1 (NEMS 1)	16 368	0	10 340	0
Underkategori 2 (NEMS 2)	3 390	0	0	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	141 937	0	11 282	0
Grønn kategori	599 765	0	243 877	0

Tabell 5.1.3i: AKOFS SEAFARER - Bruk og utslipp av stoff i gul og grønn kategori				
Underkategori	Bruk som krever tilatelse 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)	320	0	155	0
Underkategori 1 (NEMS 1)	106	0	118	0
Underkategori 2 (NEMS 2)	0	0	0	0
Underkategori 3 (NEMS 3)	0	0	0	0
Totalt gul kategori	426	0	272	0
Grønn kategori	20 516	0	20 566	0

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 Nornefeltet i rapporteringsåret. En oversikt over utslippsfaktorene som benyttes for å beregne utslipp er gitt i tabell 7.1.1c) og 7.1.1d).

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

7.2 Forbrenning

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

Tabell 7.1.1a): Utslipp til luft fra forbrenning på faste innretninger							
Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm³]	CO₂ [tonn]	NO_x [tonn]	SO_x [tonn]	CH₄ [tonn]	nmVOC [tonn]
Fakkel		3 637 122	8 764	5,1	0,39	0,87	0,22
Turbiner (SAC)	674	35 957 937	78 854	299	4,5	33	8,7
Turbiner (DLE)		98 152 537	209 494	177	10,5	89	24
Turbiner (WLE)							
Motorer	1 281		4 057	69	1,3		6,4
Fyrte kjeler							
Andre kilder							
Sum alle kilder	1 955	137 747 596	301 169	550	17	123	39

Etter revisjonsstans som ble avsluttet 20.6.2021 var en flowmåler for fuel til RIA (DLE kompressor) falt ut, og det siste halve året er brenngass allokert til de tre andre turbinene, dvs. til to generatorer og den andre kompressoren. RIB har gått som normalt, men i og med at måling av brenngassen dit ikke fungerte, ble altså all brenngass (måles fiskalt) fordelt på de andre turbinene. Dette er gjort i NO_x-tool. Dette har medført at NO_x-utslipp fra SAC-turbinene er overrapportert for andre halvår 2021. NO_x fra DLE turbinene er beregnet med fast faktor i Emisoft basert på brenngass fra EC. Brenngassen til DLE turbinene er fiskal total mengde minus brenngass til generatorer (SAC).

Tabell 7.1.1.b) gir utslipp til luft fra forbrenning fra mobile enheter som har vært på feltene i rapporteringsåret. Transocean Encourage har vært på Nornefeltet, Urd og Skuld, AKOFS Seafarer har vært på Nornefeltet, og Seven Viking har vært på Urd i 2021.

Tabell 7.1.1b): Utslipp til luft fra forbrenning på flyttbare innretninger							
Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm ³]	CO ₂ [tonn]	NO _x [tonn]	SO _x [tonn]	CH ₄ [tonn]	nmVOC [tonn]
Fakkel							
Motorer	5 290		16 758	231	5,3		27
Fyrte kjeler							
Brønntest							
Brønnprensning							
Avblødning over brennerbom							
Sum alle kilder	5 290		16 758	231	5,3		27

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.

Det har ikke vært nedetid på PEMS i 2021.

Tabell 7.1.1c): Feltspesifikke utslippsfaktorer for Norne FPSO		
Kilde	CO ₂	NO _x
Turbin (brenngass) (tonn/Sm ³)*	SAC: 0,002134 DLE: 0,002134	Lav-NO _x : 1,8 g/Sm ³ Konvensjonell: 0,001768 Konvensjonell: 16 g/Sm ³ ***
Turbin (diesel) (tonn/tonn)	0,002142	0,016
LP fakkel (tonn/Sm ³)**	0,002541	
HP fakkel** (tonn/Sm ³)	0,002479	

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

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

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

Tabell 7.1.1d): Utslippsfaktorer for flyttbare installasjoner	
Kilde	NO _x (tonn/ tonn)
Motor Transocean Encourage	0,04375
AKOFS Seafarer	0,04358

Usikkerhet

For usikkerhetsvurderinger knyttet til måling av brenngass, fakkalgass og diesel, vises det til kvoterapport for Nornefeltet for rapporteringsåret. Ved beregning av NOx utslipp fra konvensjonelle gassturbiner benyttes NOxTool (PEMS), med usikkerhet på maksimalt 15 %.

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

Tabell 7.1.2 viser summen av utslipp av NOx og SOx, samt CH₄ og nmVOC fra kaldventilering og diffuse utslipp fra energianlegg på Norne FPSO, Transocean Encourage og AKOFS Seafarer, i rapporteringsåret. Tabellene inneholder tall for komponenter det er fastsatt grenseverdier for i Nornes virksomhetstillatelse, men det stemmer ikke at Norne har grenseverdier for komponentene SOx fra energianlegg, samt CH₄ og nmVOC fra kaldventilering og diffuse utslipp, hverken for fast eller flytende installasjoner.

Tabell 7.1.2: Sum 'NORNE' felt - Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen			
Komponent	Kilde	Enhet	Verdi
NOx	LavNOx turbiner	mg/Nm ³	
NOx	Kjeler (gass)	mg/Nm ³	
NOx	Energianlegg	tonn/år	857
SOx	Energianlegg	tonn/år	22
CH ₄	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	128
nmVOC	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	43
nmVOC	Lagring av råolje på FSO	kg/Sm ³	

Tabellene 7.1.2a, 7.1.2b og 7.1.2c viser fordeling av NOx og SOx, samt CH₄ og nmVOC fra kaldventilering og diffuse utslipp fra energianlegg fra AKOFS Seafarer, Transocean Encourage og Norne FPSO. Norne FPSO ligger innenfor rammen av NOx. NOx utslippene fra Transocean Encourage og AKOFS Seafarer er godt innenfor rammen for flyterigger på feltet.

Tabell 7.1.2a): AKOFS SEAFARER - Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen			
Komponent	Kilde	Enhet	Verdi
NOx	LavNOx turbiner	mg/Nm ³	
NOx	Kjeler (gass)	mg/Nm ³	
NOx	Energianlegg	tonn/år	18,5
SOx	Energianlegg	tonn/år	0,42
CH ₄	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	
nmVOC	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	
nmVOC	Lagring av råolje på FSO	kg/Sm ³	

Tabell 7.1.2b): TRANSOCEAN ENCOURAGE - Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen			
Komponent	Kilde	Enhet	Verdi
NOx	LavNOx turbiner	mg/Nm ³	
NOx	Kjeler (gass)	mg/Nm ³	
NOx	Energianlegg	tonn/år	213
SOx	Energianlegg	tonn/år	5,0
CH ₄	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	1,00
nmVOC	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	1,00
nmVOC	Lagring av råolje på FSO	kg/Sm ³	

Tabell 7.1.2c): NORNE FPSO - Utslipp til luft av komponenter det er fastsatt grenseverdier for i tillatelsen			
Komponent	Kilde	Enhet	Verdi
NOx	LavNOx turbiner	mg/Nm ³	
NOx	Kjeler (gass)	mg/Nm ³	
NOx	Energianlegg	tonn/år	621
SOx	Energianlegg	tonn/år	16,3
CH ₄	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	127
nmVOC	Kaldventilering og diffuse utslipp	tonn/år	42
nmVOC	Lagring av råolje på FSO	kg/Sm ³	

7.4 Brønntest

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

7.5 Produksjon og utnyttelse av mekanisk/elektrisk energi

Tabell 7.3.1: Produksjon av mekanisk/elektrisk energi	
Produksjon	GWh/år
Egenprodusert mekanisk/elektrisk energi	527
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	527
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	527

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

7.6 Energi og utslippsreducerende tiltak

Tabell 7.4.1 viser oversikt over gjennomførte energi- og utslippsreducerende tiltak på Norne FPSO og Transocean Encourage i 2021.

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)
3. Maskin (Kraftgenerering)	Bytte filtre på luftinntakene til RIA/RIB gassturbiner	3 716	0	0	3 716	0
3. Maskin (Kraftgenerering)	Fra 2 til 1 Hovedgenerator 4mnd 2021	3 348	0	0	3 348	0
99. Annet	Redusert bruk av Skuld Direct Electric Heating (DEH)	4 980	0	0	4 980	0
99. Annet	Innført trening med prosess simulator, gir lavere energiforbruk	2 214	0	0	2 214	0
6. Kompressorer	Ny drivlinje rekomp	740	0	0	740	0
3. Maskin (Kraftgenerering) - Transocean Encourage	Oppdatert AGS software, for forbedret generator styring. Dermed kan man kjøre færre dieselmotorer i parallell noe som gir bedre virkningsgrad.	916	0	0	916	0

I årsrapport for 2020 var et tiltak som gikk på oppgradering av HPU om bord på Transocean Encourage nevnt som et besluttet tiltak for 2021. Dette var et pilotprosjekt som ble gjennomført på søsterriggen Transocean Endurance. Resultatet fra prosjektet ble ikke som forventet, så det ble derfor ikke iverksatt på de andre riggene (Enabler, Encourage og Equinox). Det pågår enda studier for å finne en mer bærekraftig løsning og dette vil jobbes videre med i 2022. Tiltaket er derfor inkludert i tabell 1.6.1.

Transocean Encourage planlegger videre en del andre tiltak som vil redusere utslipp til luft. Ingen av disse er endelig besluttet, og tabell 7.4.3: Besluttete energi- og utslippsreducerende tiltak er derfor ikke inkludert i årets rapport. Tiltakene er derimot også inkludert i tabell 1.6.1.

8 Utslippede utslipp og øvrige avvik

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

8.1 Utslippede utslipp til sjø

Tabell 8.1.1 viser uhellsutslipp til sjø i 2021

Tabell 8.1.1: Utslippede utslipp til sjø					
Dato for hendelse	Utslippstype	Kategori	Volum [m3]	Årsak	Iverksatte tiltak
2021-01-08	Olje	Råolje	0,48	Svært utfordrende å starte opp produksjonen etter produksjonstripper. Lang stabil periode forårsaker bygging av "belegg" i produsertvanns-anlegget, og dette kombinert med dårlig vær med tilhørende fartøysbevegelser forårsaker at forurensninger løsner i anlegget under oppstart.	Oppkjøring med fokus på separasjonskapasitet knyttet til produsertvannskapasitet, varmebidrag, kjemikaliedosering.
2021-04-22	Olje	Råolje	0,001	Lekkasje fra lossehodet under lossing.	Bytte ventil 21SV7011 på losseslange. Sjekk at SO dokumentet inneholder en god beskrivelse for hvordan utstyret skal opereres for å unngå skader på utstyret. Oppdatere SO dokumentet ved behov.
2021-07-24	Olje	Andre oljer	0,0005	ROV ubemannet undervannsoperasjon. Dårlig løsning, dårlig sikret port for hydraulikk på gammel thruster.	Erfaringsmøte med leverandører utført. Bemerket at dette må tas med i planlegging av neste Thrusterbytte.

Årsrapport 2021 for Norne

Dok. nr.

2022-012448

Trer i kraft:

Rev. nr.

2021-10-04	Olje	Andre oljer	0,003	Internal Hose Failure. Burst hydraulic hose at HP Water Jet (IMR 21-414). Subsea seven (IMR).	1. Bring ROV back to deck for repairs. 2. Inspection of faulty hose.
2021-10-06	Olje	Råolje	0,005	Oljelekkasje til sjø ved oppkobling ifbm lossing. Utslitte tetninger i kardang til lossehodet.	1. Skiftet tetninger.

Det har ikke vært uhellsutslipp av kjemikalier eller gass til sjø fra Norne FPSO, rigg eller fartøy i rapporteringsåret.

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	Hendelsestype	Gasstype	Volum [kg]	Årsak	Iverksatte tiltak
2021-02-17	Gasslekkasje entringsluke lastetank 3C	HC Gass	171	Pakning i entringsluke blåste ut. Utløsende årsaker: Lekkasje mellom pakning og flens etter at deler av pakning var trykt ut pga trykket i tanken. Skjevheter i anleggsflater mellom pakning og flens. Bakenforliggende årsaker: Konklusjon etter at entringsluke ble åpnet: pakningen har ligget skeivt på flensen og derfor har pakning sprukket og kommet ut av posisjon. Lukekarmen er svakt oval mens luken er sirkulær.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kile plassert mellom luke lukkemekanisme slik at trykket mot pakningen fra luke økte. 2. Tømme tank for olje samtidig som det inertes under tømning. 3. Utbedre lukepakning pakning. 4. Opprette M2 notifikasjoner på pakningsbytte på gjenværende tanker. Lekkasjehistorikk, tilstand og avstand mellom lokk og flens

					<p>inkluderes som en del av req. end vurdering.</p> <p>5. Benytte riktig pakningstype i gummimaterial på entringsluker og butterworthluker. Dette er industristandard og anbefalt.</p> <p>Fiberpakning krever høyere trykk enn en gummipakning for å få tett. Dette er ikke forenlig med ters anordning på entrings- og butterworth luker. Fortsette å benytte beste praksis for utskifting av pakninger, og lekkasjeteste før HC introduseres. Riktig pakningstype må kodifiseres og</p>
--	--	--	--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

					lagerføres. 6. Opprette M5 for oppdatering av FV på sjekk av pakninger cargopumpe.
2021-05-06	Gasslekkasje under interting (nøytral gass) av lastetank 5 på babord side skulle klargjøres for drift. Inertgenerator ble startet opp. Under omlegging til cargotank ble trykket for høyt og blåste ut vannet i trykk-vakuumbannlås (PV breaker) på dekk. Det kom da gass fra lastetank 5 senter, via intertgass header til trykk-vakumbannlås og ut til friluft. Dette utløste generell alarm og automatisk nedstenging av produksjonsanlegget.	HC Gass	12	I ettertid ble det avdekket at en vetil til lagertank 5 senter, som var full med stabilisert olje, ble åpnet i stedet for ventilen på 5 babord. Overtrykk på lastetanker er normalt 45 mbar. Utløsende årsak: Manglende oppmerksomhet - uoversiktlige skjermbilder.	1. Erfaringsoverføring om hendelsen på alle skift. 2. Undersøke mulighet for å forbedre skjermbilde for lastetank header.

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
Transocean Encourage	Permit	Det er registrert et overforbruk av kjemikaliet Geltone II på Norge i 2021. Geltone II er en tung organisk leire som benyttes i oljebasert slam for å endre viskositet. Grunnet lang nedbrytbarhet er det klassifisert som kjemikalie i rød kategori. Det oljebaserte slammene går i lukket system og slippes ikke til sjø. Leverandør rapporterte et forbruk på 12836 kg Geltone II i 2021, som er 8336 kg mer enn tillatt ramme på feltet (4500 kg/år). Synergi 1846121.	1. Borevæskeleverandør forventes å ta en aktiv rolle med overholdelse av kjemikalierammer regulert i virksomhetstillatelsen. Dette gjelder særlig røde kjemikalier, samt gul 102. Miljøkoordinator foreslår å legge opp til kvartalsvise møter mellom leverandør og MK for å sikre en tett oppfølging av rammene framover. 2. Gå opp behovet for å øke rammen for Geltone II på Norge for å unngå framtidig overskridelse.

8.4 Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning

Tabell 8.4.1 viser gjennomført beredskapsøvelse på Norge FPSO som berører tema akutt forurensning i rapporteringsåret. Øvelsen er knyttet til DFU 1 Olje og gasslekkasje, med påfølgende utslipp til sjø. Øvelsen er gjennomført på alle tre skift.

Tabell 8.4.1 Beredskapsøvelser med tema akutt forurensning					
Innretning	Dato	Målsetting	Organisasjon	Erfaringer	Oppfølging og tiltak
Norge	10.01.2021	Ha en trent organisasjon og ledelse for håndtering av olje og gasslekkasje med påfølgene oljelekkasje til sjø.	Norge Drift	NA	NA
Norge	24.01.2021	Ha en trent organisasjon og ledelse for håndtering av olje og gasslekkasje med påfølgene oljelekkasje til sjø.	Norge Drift	NA	NA
Norge	07.02.2021	Ha en trent organisasjon og ledelse for håndtering av olje og gasslekkasje med påfølgene oljelekkasje til sjø.	Norge Drift	NA	NA
Transocean Encourage	21.01.2021 25.06.2021	DFU 01/Ikke skrevet detaljer	Alle ombord	Ingen opplysninger notert	Ingen opplysninger notert

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 2020 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 Nornefeltet i 2021. Det er en økning i mengde kildesortert avfall sammenliknet med foregående år. Dette kan henge sammen med at det har vært revisjonsstans på Norne FPSO, i tillegg til mer boreaktivitet på feltet. Høyere boreaktivitet har og medført at det har vært en dobling av mengden farlig avfall fra feltet i 2021 sammenliknet med 2020.

Tabell 9.1: Kildesortert vanlig avfall	
Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	39,76
Våtorganisk avfall	12,89
Papir	12,76
Papp (brunt papir)	1,83
Treverk	35,58
Glass	0,56
Plast	10,91
EE-avfall	7,82
Restavfall	17,13
Metall	117,92
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	8,06
Sum	265

Tabell 9.2: Farlig avfall				
Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoffnr.	Tatt til land [tonn]
Annet	Oil based cuttings with organic cement components to combustion	16 50 74	7143	15,18
Annet	Oppladbare lithium	16 02 13	7094	0,09
Annet	Prosessvann og vaskevann	16 10 01	7165	18,96
Annet	Used Amin	16 10 01	7135	0,17
Annet avfall	Oksiderende stoffer (eks. hydrogenperoksid)	16 09 04	7122	0,00
Annet avfall	Rengjøringsmidler	07 06 01	7133	0,04
Batterier	Blyakkumulatorer, ("bilbatterier")	16 06 01	7092	3,29
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 72	7143	1 634,76
Borerelatert avfall	Oljebasert boreslam	16 50 71	7142	1 373,52
Borerelatert avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	13 08 02	7031	1 499,05
Borerelatert avfall	Vannbasert borevæske som inneholder farlige stoffer, inkl forurenset brine	16 50 73	7144	408,02
Brønnrelatert avfall	Avfall fra brønnoperasjoner (som brønnopprensning, stimulering) som ikke er forurenset med råolje/kondensat	16 50 73	7031	5,64
Brønnrelatert avfall	Avfall fra brønnoperasjoner som er forurenset med råolje/kondensat	13 08 02	7025	(37,26)
Kjemikalier	Basisk avfall, uorganisk (eks. blanding av uorg.baser)	16 05 07	7132	0,05
Kjemikalier	Kjemikalierester, organiske	16 05 08	7152	0,09
Kjemikalier	Kjemikalierester, uorganiske, flytende	16 05 07	7097	2,46
Kjemikalier	Sekkeavfall med kjemikalierester	15 01 10	7152	1,17
Kjemikalier	Spilloil-packing w/rests	15 01 10	7012	1,12
Kjemikalier	Surt avfall, organisk (eks. blanding av surt organisk avfall)	16 05 08	7134	0,01
Kjemikalier	Surt avfall, uorganisk (eks. blandinger av uorg.syrer)	16 05 07	7131	0,22

Årsrapport 2021 for Norge

Dok. nr.

2022-012448

Trer i kraft:

Rev. nr.

Lysstoffrør	Lysstoffrør, UV-lamper, sparepærer	20 01 21	7086	0,30
Løsemidler	Glycol containing waste	16 05 08	7042	2,20
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen (eks. blanding med organiske løsemidler)	14 06 03	7042	0,15
Maling, alle typer	Flytende malingsavfall	08 01 11	7051	0,80
Oljeholdig avfall	Annen råolje eller væske som er forurenset med råolje/kondensat	13 08 99	7025	83,58
Oljeholdig avfall	Annet oljeholdig vann fra motorrom og vedlikeholds-/prosess system	16 10 01	7030	78,94
Oljeholdig avfall	Drivstoffrester (eks. diesel, helifuel, bensin, parafin)	13 07 03	7023	2,97
Oljeholdig avfall	Oljefilter m/metall	15 02 02	7024	0,96
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	13 08 99	7022	14,09
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse - blanding av filler, oljefilter uten metall og filterduk fra renseenhet o.l.	15 02 02	7022	9,25
Oljeholdig avfall	Smørefett, grease (dope)	12 01 12	7021	0,15
Oljeholdig avfall	Spillolje, div. blanding	13 08 99	7012	5,31
Prosessrelatert avfall	Oljeforurenset slam/sedimenter/avleiringer med radioaktivitet, deponeringspliktig, >10 Bq/g	13 05 02	3025-1	1,94
Prosessrelatert avfall	Oljeforurenset slam/sedimenter/avleiringer med radioaktivitet, ikke deponeringspliktig, <10 Bq/g	13 05 02	3025-2	0,76
Prosessrelatert avfall	Radioaktive utfeldte sedimenter fra descalingsaktiviteter, <10 Bq/g	19 02 11	3091-2	2,43
Prosessrelatert avfall	Radioaktive utfeldte sedimenter fra descalingsaktiviteter, >10 Bq/g	19 02 11	3091-1	1,31
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,25
Tankvask-avfall	Avfall fra tankvask, oljeholdig emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	81,58
Tankvask-avfall	Sloppvann rengj. tanker båt	16 07 08	7030	25,83
Sum				5 239