



REPORT

eni norge

Report ID.:	DM#7913720		
-------------	------------	--	--

SUBJECT:	Årsrapport for forbruk og utslipp fra Goliatfeltet i 2016.
----------	--



Rev	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Verifisert	Godkjent
0	14.03.2017	Første utgivelse	Linn Marie Pickard <i>Linn Marie Pickard</i> John Eirik Paulsen <i>John Eirik Paulsen</i> Rigmor Moss <i>Rigmor Moss</i> Helene Juliussen <i>Helene Juliussen</i> Marta Melhus <i>Marta Melhus</i> Laura Bracco <i>Laura Bracco</i>	Eirik Holand <i>Eirik Holand</i> Tina Sivertsen <i>Tina Sivertsen</i>	Erik Bjørnbom <i>Erik Bjørnbom</i>



Denne siden inneholder ikke informasjon.



Innholdsfortegnelse

1. INTRODUKSJON	5
1.1 Definisjoner og forkortelser	5
1.2 Kontaktpersoner	6
1.3 Generelt om Goliatfeltet	6
1.4 Aktiviteter på Goliatfeltet i 2016	9
1.4.1 Boring	9
1.4.2 Brønnoperasjoner og klargjøring av havbunnsannlegg	9
1.4.3 Produksjon av olje/gass	11
1.5 Gjeldende utslippstillatelse	11
1.6 Nullutslippsarbeidet	11
1.6.1 Nullutslippsarbeidet på Scarabeo 8	12
1.6.2 Nullutslippsarbeidet på Goliat FPSO	12
1.7 Substitusjon	13
1.8 Energistyring	15
1.9 Beredskap mot akutt forurensning	15
2. UTSLIPP FRA BORING.....	16
2.1 Boring med vannbaserte borevæsker	16
2.2 Boring med oljebaserte borevæsker	17
2.3 Boring med syntetiske borevæsker	17
3. UTSLIPP AV OLJEHOLDIG VANN.....	18
3.1 Utslipp og injeksjon av olje og oljeholdig vann	18
3.2 Utslipp av organiske forbindelser og tungmetaller i produsert vann	18
3.3 Utslipp av organiske forbindelser i produsert vann	18
4. BRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER	19
4.1 Samlet forbruk og utslipp	19
5. EVALUERING AV KJEMIKALIER	21
5.1 Oppsummering av kjemikaliene	21
5.1.1 Bore- og brønnkjemikalier	23
5.1.2 Produksjonskjemikalier	24
5.1.3 Hjelpekjemikalier	24
6. BRUK OG UTSLIPP AV MILJØFARLIG STOFF.....	26
6.1 Kjemikalier som inneholder miljøfarlig stoff	26
6.2 Utslipp av stoff som står på prioritetslisten som tilsetninger og forurensninger i produkter	26
7. FORBRENNINGSPROSESSER OG UTSLIPP TIL LUFT.....	27
7.1 Forbrenningsprosesser	27
7.2 Utslipp ved lagring og lasting av olje	28
7.3 Diffuse utslipp og kaldventilering	28
7.4 Bruk og utslipp av gassporstoffer	28



8.	UTILSIKTEDE UTSLIPP	29
8.1	Utsiktet utslipp av olje.....	29
8.2	Utsiktete utslipp av kjemikalier.....	30
8.3	Utsiktet utslipp til luft.....	35
9.	AVFALL	36
10.	REFERANSER.....	39
11.	VEDLEGG.....	40
11.1	Månedsoversikt av oljeinnhold for hver vanntype.....	40
11.2	Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe	41
11.3	Prøvetaking og analyse i produsert vann	44
11.4	Risikovurderinger og teknologivurderinger for produsert vann.....	45

1. INTRODUKSJON

1.1 Definisjoner og forkortelser

Forkortelse	Beskrivelse
BOP	Blowout Preventer/sikkerhetsventil
CTS	Cuttings Transfer System/ anretning som pumper borekaket lenger vekk fra bunnramme
CVOC	VOC-utslippsreduserende teknologi på tankere
DIACS	Downhole Instrumentation and Control System/ Nedihulls instrumenterings- og kontrollsystem
DIFFS	Deluge Integrated Fire Fighting System/ Integrert brannvernssystem (deluge)
EEH	EPIM Environmental Hub
EIF	Environmental Impact Factor
ESD	Emergency Shutdown
FPSO	Floating Production, Storage and Offloading/ Flytende produksjons-, lagrings- og losseenhet
HOCNF	Harmonised Offshore Chemical Notification Format
HPU	Hydraulic Power Unit
IGK	Innsatsgruppe kyst
IGSA	Innsatsgruppe strand akutt
ISO	International Organization for Standardization
KPD	Kjemikalie Produktdata
KPI	Key Performance Indicator/ytelseskrav
KVOC	Passiv VOC-utslippsreduserende teknologi på tankere
MEG	Monoetylenglykol
MOB	Man Overboard
NOFO	Norsk Oljevernforening for Operatørselskap
nmVOC	Non-methane Volatile Organic Compounds
PEMS	Predictable Emissions Monitoring System
PL	Production Licence/utvinningstillatelse
PLONOR	Pose Little or No Risk (kjemikalier med liten eller lav risiko)
PUD	Plan for utbygging og drift
ROV	Remotely operated vehicle/fjernstyrt undervannsfarkost
SCM	Sjøbunnskontrollmoduler
TCC	Termomekanisk renseteknologi for rensing av kaks
TEG	Trietylenglykol
THC	Total Hydrocarbons/total (olje) hydrokarbonkonsentrasjon
VOC	Volatile Organic Compound/flyktig organisk forbindelse

1.2 Kontaktpersoner

Kontaktpersoner i Eni Norge (Eni) for årsrapporten:

- Boring: John Eirik Paulsen (john.eirik.paulsen@eni.com).
- Produksjon, installasjon og klargjøring av FPSO og havbunnsanlegg: Helene Ovedie Juliussen (Helene.Ovedie.Juliussen@eni.com).

1.3 Generelt om Goliatfeltet

Goliat er et oljefelt som ble påvist i 2000 og ligger i PL 229 og PL 229B omtrent 85 km nordvest for Hammerfest (Figur 1-1). Havdypet i området er 360-420 m. Plan for utbygging og drift (PUD) ble levert Olje- og energidepartementet i februar 2009 og godkjent i juni samme år. Goliatfeltet ble bygd ut for utvinning og produksjon med en sirkulær FPSO (Sevan 1000) som inkluderer åtte havbunnsrammer med totalt 32 brønnsliisser.

Reservoaret inneholder olje og tynne gasskapper i sandstein i Realgrunnen- og Kobbeforformasjonene av trias alder. Reservoaret ligger 1100-1800 m under havoverflaten i en kompleks og segmentert struktur.

Strategien for drenering av reservoarene inkluderer vann- og gassinjeksjon ved bruk av totalt åtte bunnrammer med 22 brønner, hvorav 12 er produksjonsbrønner, syv brukes til vanninjeksjon og tre til gassinjeksjon. Den siste brønnen i borekampanjen for produksjonsbrønner, en vanninjektor, vil bli boret vår/sommer 2017.

Oljeproduksjon på Goliatfeltet startet 12. mars 2016. Produksjonsperioden for Goliatfeltet er forventet å vare i 15 år. Generell info om Goliatfeltet er beskrevet i Tabell 1-1. Reserver i feltet er gitt i Tabell 1-2 (tallene er tatt fra Oljedirektoratets faktasider). Status på forbruk og produksjon på Goliatfeltet er presentert i henholdsvis Tabell 1-3 og Tabell 1-4. Tallene er tatt fra EEH og kommer opprinnelig fra Oljedirektoratet, og er ikke nødvendigvis overensstemmende med Enis egne tall på forbruk og produksjon.



Figur 1-1. Goliatfeltets beliggenhet.

Tabell 1-1. Generell info om Goliatfeltet.

Blokk og utvinningstillatelse	7122/7 og 7122/8, samt deler av 7122/9, 7122/10 og 7123/7 PL 229 og PL 229B
Innretninger	Goliat FPSO og Scarabeo 8
Operatør	Eni Norge AS
Rettighetshavere	Eni Norge AS – 65 %, Statoil Petroleum AS - 35 %
Framdrift	Borestart: 16. oktober 2012. Borekampanje for boring av 22 utvinningsbrønner antas avsluttet vår/sommer 2017. Det vil fortsatt bli boret innfyllingsbrønner på Goliatfeltet i kommende år. Produksjonsstart: 12. mars 2016. Forventet varighet på produksjon: 15 år.

Tabell 1-2 - Reserver i Goliat pr 30. desember 2016 (ref. Oljedirektoratets faktasider).

Gjenv. olje [mill Sm ³]	Gjenv. gass [mrd Sm ³]	Gjenv. NGL [mill tonn]	Gjenv. kondensat [mill Sm ³]	Gjenv. olje-ekv. [mill Sm ³ o.e.]
28,00	0,00	0,00	0,00	28,00

Tabell 1-3. Status forbruk på Goliatfeltet i 2016 (tallene er gitt av Oljedirektoratet).

Måned	Injisert gass [Sm ³]	Injisert vann [Sm ³]	Brutto faklet gass [Sm ³]	Brutto brenngass [Sm ³]	Diesel [l]
Mars	0	0	19 404 407	0	0
April	3 938 084	0	17 968 541	0	0
Mai	14 253 504	1 842	9 777 774	0	1 300 000
Juni	48 269 673	3 442	3 674 072	394 156	1 700 000
Juli	76 341 577	89 887	811 015	835 398	1 618 000
August	56 486 262	151 236	692 615	1 812 029	850 000
September	7 812 003	0	239 599	31 948	1 100 000
Oktober	94 752 450	126 512	572 050	2 210 529	1 700 000
November	103 550 248	287 116	466 621	2 712 301	0
Desember	70 511 323	284 252	412 673	2 476 717	400 000
Sum	475 915 124	944 287	54 019 367	10 473 078	8 668 000



Tabell 1-4. Status produksjon på Goliatfeltet i 2016 (tallene er gitt av Oljedirektoratet).

Måned	Brutto olje [Sm ³]	Netto olje [m ³]	Brutto konden- sat [Sm ³]	Netto Konden- sat [Sm ³]	Brutto gass [Sm ³]	Netto gass [Sm ³]	Vann [m ³]	Netto NGL [Sm ³]
Mars	137 180	137 180			19 404 407		0	
April	145 813	145 813			21 906 626		0	
Mai	177 151	177 151			24 031 278		0	
Juni	342 649	342 649			50 454 038		0	
Juli	477 772	477 772			77 987 989		0	
August	328 463	328 463			58 715 037		0	
September	57 002	57 002			8 068 792		0	
Oktober	483 533	483 533			97 535 029		0	
November	462 572	462 572			106 729 170		0	
Desember	356 109	356 109			73 400 706		0	
Sum	2 968 244	2 968 244			538 233 072		0	

1.4 Aktiviteter på Goliatfeltet i 2016

Denne rapporten dekker utslipp til sjø og luft samt håndtering av avfall fra følgende aktiviteter som har pågått på Goliatfeltet i 2016:

- Boring og komplettering av injeksjons- og produksjonsbrønner.
- Brønnoperasjoner og klargjøring av havbunnsannlegg.
- Produksjon av olje fra FPSO.

Aktivitetene er beskrevet i mer detalj i kapitlene 1.4.1, 1.4.2 og 1.4.3.

Brønnene på Goliatfeltet ble boret med boreriggen Scarabeo 8, eid av Saipem (Figur 1-2). Goliat FPSO ankom feltet 16. mai 2015.



Figur 1-2. Boreriggen Scarabeo 8 (venstre) og Goliat FPSO og beredskapsfartøy (høyre).

1.4.1 Boring

I 2016 har det blitt boret og gjennomført komplettering i brønner/seksjoner som vist i Tabell 1-5.

Tabell 1-5. Brønner som er boret og komplettert i 2016.

Goliatbrønner boret i 2016	Vanninjeksjons-brønner	Gassinjeksjons-brønner	Produksjons-brønner olje
C3 Y1 H/Y2 H (i produksjon)			x
G3 H	x		
G2 H	x		
F1 H		x	
E1 H (i produksjon)			x

1.4.2 Brønnoperasjoner og klargjøring av havbunnsannlegg

Eni Norge har i tråd med omsøkt aktivitet og tillatelse gjennomført brønnoperasjoner og havbunnsaktiviteter i løpet av 2016 i forbindelse med klargjøring av havbunnsannlegg på Goliatfeltet. Aktivitetene er beskrevet i Tabell 1-6.

Kjemikaliene er rapportert under brønnoperasjoner eller hjelpekjemikalier, avhengig av hvor de er brukt.

Tabell 1-6. Hovedaktiviteter utført i 2016 i forbindelse med installasjon av havbunnsanlegg.

Hovedaktivitet	Beskrivelse
Håndtering av kompletteringsvæske	Under oppstart av produksjonsbrønner på Goliat ble det mottak av kompletteringsvæsker fra ferdigstilling av brønn. Arbeidsomfanget omhandlet fjerning/drenering av kompletteringsvæsker fra innløp- og testseparator samt stabilisering av væsker før videre transport til land.
Forskyvning (displacement) og barrieretesting av sjøvannsinjeksjons- og produsertvanninjeksjonsrørledning	Etter installasjon- og ferdigstillingsfase var sjøvannsinjeksjons- og produsertvanninjeksjonsrørledningene fylt med kjemikaliebehandlet sjøvann (Oxygen Scavenger OR-13 @ 200 ppm, Dye RX-9022 @ 100ppm, Biocide MB-5111 @ 500ppm) filtrert til 50 µm. I forkant av oppstart av vanninjeksjon, ble det identifisert at alt vann må filtreres til 10 µm før det injiseres. Formålet med operasjonen var da å fylle produsertvanninjeksjons- og sjøvannsinjeksjonsrørledningene med kjemikaliebehandlet sjøvann (Gypton SA3810 @ 150ppm) filtrert til 10 µm. Eksisterende rørledningsinnhold ble sluppet ut til sjø via undervanns bunnramme i henhold til gjeldende tillatelser (Tabell 1-7).
Vann injeksjon av temporært utstyr	Grunnet forventet lav initial injeksjon av sjøvann, samt utarbeidelse av mer langsiktige filtreringsoppsett for kjøring av permanente injeksjonspumper, ble IKM forespurt om å levere en midlertidig injeksjonsløsning slik at injeksjon av sjøvann kunne starte så raskt som mulig. Arbeidsomfanget omfattet injeksjon av kjemikaliebehandlet sjøvann (Gypton SA3810 @ 150/250 ppm) filtrert til 10 µm etter instruks fra petroleumsingeniør/kontrollromoperatør.
Syrestimulering av vanninjeksjonsbrønner - Kampanje 1	Under ferdigstilling av vanninjeksjonsbrønner ble det identifisert lave injeksjonsrater. Mistanken var at de lave injeksjonsratene var et resultat av bore-/kompletteringsvæsker brukt under ferdigstilling av brønnene. På bakgrunn av dette, ble det i første runde bestemt å utføre syrestimulering med 10 % saltsyre (HCl) av brønnene H-1, H-3 og H-4 for å øke injeksjonskapasiteten til brønnene.
Syrestimulering av vanninjeksjonsbrønner - Kampanje 2	På bakgrunn av resultater fra første kampanje med syrestimulering, ble det initiert en ny kampanje hvor totalt fem brønner (G-3, G-2, I-2, H-3 og H-4) ble stimulert med 15 % saltsyre (HCl) i et ledd for å øke injeksjonskapasiteten på feltet.
I-tube midlertidig bevaring	Fra ferdigstillingsfasen ble det overført arbeid på bevaring og utbedring av tension-systemet for I-tubene. Grunnet ytterligere utsettelser på utførelse av dette arbeidet samt mulig H ₂ S tilstedeværelse i de tomme I-tubene ble det besluttet å behandle vannet til stede ved å tilsette kjemikalier (Oxygen Scavenger og Biocide MB-5111).
Fjerning av hydratplugg – N ₂ -injeksjon	På bakgrunn av mistanke om hydratplugg i MEG servicelinjen i undervannsstyringskabel (umbilical) UM03 mellom H- og B-bunnrammer, ble det besluttet å fortrenge undervannsstyringskablene UM01 og UM09 med nitrogengass ned til overgangen mellom statisk og dynamisk undervannsstyringskabel i et ledd for å fjerne mulig hydratplugg. Først ble de relevante undervannsstyringskablene trykksatt med nitrogen for å fortrenge MEG fra FPSO-en ned til overgangen mellom dynamisk og statisk undervannsstyringskabel. Deretter ble systemet trykkavlastet for å smelte hydratplugg.



1.4.3 Produksjon av olje/gass

12. mars 2016 ble den første brønnen på Goliatfeltet åpnet.

Brønnstrømmen er planlagt skilt i tre faser: olje, gass og vann. Produsert vann skal renses før det injiseres i vanninjeksjonsbrønner; målet er 95 % regularitet. Per 31. desember 2016 hadde Goliatfeltet ikke produsert vann. Gassen komprimeres for injeksjon og løftegass. Goliat har per i dag ikke eksportløsning for gass.

Råoljen blir lagret om bord på lagertanker på FPSO-en før den losses via lasteslange til tankskip for transport til markeder hovedsakelig i Norge og Europa. Total lagerkapasitet er på 151 000 Sm³ (950 000 fat). Eni har to spesialbygde tankskip i drift og Statoil ett skip som kan koble seg til FPSO-en.

I 2016 ble 21 brønner (produsenter og injektorer) satt i drift på Goliatfeltet, 12 brønner ble satt i produksjon. Det gjenstår å bore en vanninjeksjonsbrønn (I-4) på feltet. Dette er planlagt gjennomført vår/sommer 2017.

I 2016 har det vært tre lengre perioder med produksjonsstans; mai, månedsskiftet august-september og en nedstengning i slutten av desember som varte ut i 2017.

1.5 Gjeldende utslippstillatelse

Tabell 1-5 angir gjeldende utslippstillatelser for Goliatfeltet, og inkluderer tillatelse for boring, produksjon og drift av feltet samt installasjon og klargjøring av kontrollkabler, rørledninger og stigerør. Syrestimulering av vanninjeksjonsbrønnene anses dekket av tillatelsen (2016.0068.T) kapittel 1 (Miljødirektoratet, e-post v/Reidunn Stokke 26. april 2016).

Tabell 1-7. Gjeldende utslippstillatelser for Goliatfeltet.

Utslippstillatelser	Dato	Referanse
Tillatelse etter forurensningsloven for boring av avgrensningsbrønn og produksjonsbrønner på Goliatfeltet, PL 229 og 229B Eni Norge AS (Endringsnr. 2).	26. juni.2015	2013/4636
Tillatelse etter forurensningsloven for produksjon og drift på Goliatfeltet – Eni Norge AS (Endringsnr. 1).	24. februar 2016	2016/979 2016.0068.T
Endring i tillatelse for installasjon og klargjøring av kontrollkabler, rørledninger og stigerør – Goliatfeltet – Eni Norge AS.	20. april 2016	2016/979
Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser for Goliat.	20. desember 2016	2013/760 2014.0028.T

1.6 Nullutslippsarbeidet

Eni har kontinuerlig fokus på nullutslippsarbeid. Nullutslippsarbeidet på boring og kompletteringsaktivitet med Scarabeo 8 er beskrevet i kapittel 1.6.1, og nullutslippsarbeid på Goliat FPSO i kapittel 1.6.2.

Generelt blir alle kjemikalier som ønskes brukt i aktivitetene vurdert utfra tekniske og sikkerhetsmessige forhold, som innbefatter risikovurdering ut fra ytre miljø-, yrkeshygieniske- og arbeidsmiljø-betraktninger. Eni samarbeider med kjemikalieleverandørene og vurderer løpende behov for å substituere noen av kjemikaliene som leveres; røde og svarte kjemikalier, pluss enkelte gule (Y3). Intensjonen er å finne grønne kjemikalier som kan erstatte gule, røde og svarte kjemikalier der det er mulig ut fra en total vurdering. Se kapittel 1.7 for substitusjonsliste over kjemikalier brukt på Goliatfeltet.

Eni er også ISO 14001-sertifisert, med første sertifisering i 2007. Det foretas årlige oppfølgingsrevisjoner av ekstern revisor, og siste resertifisering ble foretatt 8. mars 2016.

1.6.1 Nullutslippsarbeidet på Scarabeo 8

Nullutslippsarbeidet for boring av dreneringsbrønnene på Goliatfeltet omfatter blant annet vurderinger av kjemikalier/bruksgrupper og utslipp av borekaks for å redusere risiko og forbruk, samt muligheter til å redusere mengde boreavfall. Andre viktige tiltak for å ivareta nullutslippsfilosofi er bruk av fysiske barrierer på rigg som hindrer utslipp av søl og vaskevann over kant. Likeledes at man separerer avløp slik at rent vann og forurenset vann havner i separate tanker. Sjekkrutiner gjennomføres systematisk på rigg, for å overvåke at barrierer er intakt og at nullutslippsrutiner ivaretas.

Slipjoint til stigerør er forsynt med to uavhengige pneumatiske pakninger for ekstra sikring av utslipp til sjø. Scarabeo 8 har fått installert en borekaksstørker (Verti-G). Denne bidrar til økt gjenbruk av oljebasert borevæske og reduserer kjemikalieforbruk og avfall som sendes til land. Effekten av avfallsreduksjon inkluderer redusert logistikk/transport til land.

Forut for borestart gjøres det alltid en helhetsvurdering av fordeler og ulemper knyttet til bruk av forskjellige typer borevæsker. Det gjennomføres modelleringer med bruk av forskjellige borevæsker for å se hvilken borevæske som totalt sett er best med tanke på miljøvennlighet, redusert forbruk ved boring av hver seksjon og reduserte utslipp og økt gjenbruk av kjemikalier. For å motivere leverandørene til å oppnå identifiserte mål, er det blant annet gitt insentiv i anskaffelseskontraktene som premierer blant annet gjenbruk av kjemikalier.

Utslipp av borekaks er vurdert ut fra et avfallsminimeringsperspektiv med formål om å redusere mengde borekaks som slippes ut. Reduksjon av utslipp av borekaks betyr mindre utslipp av borevæske.

Boring på Goliatfeltet har vært utført som batch-boring. Dette har redusert operasjonstid og utslipp til luft og intensivert gjenbruk av borevæske, blant annet.

I løpet av boringen av Goliatbrønnene har man hatt utfordringer med at boret har gått fast og at borekaket har vært vanskelig å vaske ut ved boring av seksjonene som bores etter at stigerør er montert. De horisontale seksjonene som er boret, spesielt inn mot reservoarene, har vært lange og krevende å bore med hensyn til friksjon og risiko for kollaps i formasjonene. Skiftet til utvidet bruk av oljebasert borevæske førte til at problemer med hullkollaps og at boret gikk fast ble betydelig redusert.

Skiftet til oljebasert borevæske førte til mindre utslipp av borekaks, mindre forbruk av borevæske (m^3 mud/ m^3 hull boret), pluss at gjenbruket av borevæske ble økt. Totalt har dette ført til positive miljøgevinster: færre kjemikalier og mindre borekaks slippes til sjø.

1.6.2 Nullutslippsarbeidet på Goliat FPSO

Utslipp til luft inngår i nullutslippsfilosofien for Goliatfeltet og flere tiltak er gjennomført for å redusere utslippene. Det største bidraget er elektrifisering av innretningen slik at deler av kraftforsyningen blir dekket med kraft fra land.

Andre tiltak inkluderer:

- Goliat FPSO har et dreneringssystem som forhindrer at olje- og kjemikalieforurenset vann blir sluppet over bord.
- Produsert vann er planlagt injisert, med et mål på 95 % regularitet. Virkningsgrad og effektivitet for rensing av produsert vann vil bli overvåket og målt, og beste praksis vil bli videre utviklet for å optimalisere rensesprosessen.
- Kilder til diffuse utslipp er begrenset ved blant annet lekkasjesertifisering av ventiler i prosess-anlegget og resirkulering av spylegass og fakkellgass.

Gjennomføring av EIF-beregninger

EIF- (Environmental Impact Factor) modelleringer brukes som et verktøy i nullutslippsarbeidet for å identifisere hvilke stoffer som har størst negativ påvirkning på det marine miljø, og for å prioritere hvilken strategi som vil bidra til å redusere miljøskade. På grunn av mangel på reelle, målte data på olje i vann fra FPSO-en, vil EIF-beregninger ikke bli gjennomført før vanngjennombrudd er oppnådd. Resultatene vil brukes til å bestemme videre oppfølging.

1.7 Substitusjon

Tabell 1-8 gir en oversikt over kjemikalier som, i henhold til Miljødirektoratets krav, skal prioriteres for substitusjon på Goliatfeltet. Tre produkter er brukt i lukkede system og skal ikke føre til utslipp til sjø, og dermed har disse kjemikaliene lav prioritering for substitusjon. To kjemikalier har høy prioritering for substitusjon (brannskum og flokkulant Cleartron ZB-594), og to kjemikalier har medium prioritering (Gyptron SD140A og Faze-mul CW). En plan for videre arbeid og vurderinger pågår.

Tabell 1-8. Oversikt over kjemikalier som skal prioriteres for substitusjon

Kjemikalie for substitusjon (Handelsnavn)	Kategori-nummer*	Status	Utlipp til sjø?	Nytt kjemikalie (Handelsnavn)	Operatørens frist og prioritering
Hydraway HVXA 15 LT	Svart	Kjemikalien er brukt i lukkede system og er nødvendig for gjennomføring av aktiviteten. Produktet er klassifisert som giftig, med langtidsvirkning for liv i vann. Det er ikke planlagt utslipp av dette produktet. Alternative produkter skal vurderes. Risikovurdering skal utføres årlig. Brukes på Goliat FPSO.	Nei	Ingen alternativer identifisert.	Lav prioritering. Ikke fastsatt frist.
Hydraway HVXA 32 HP	Svart	Kjemikalien er brukt i lukkede system og er nødvendig for gjennomføring av aktiviteten. Produktet er klassifisert som giftig, med langtidsvirkning for liv i vann. Det er ikke planlagt utslipp av dette produktet. Alternative produkter skal vurderes. Risikovurdering skal utføres årlig. Brukes på Goliat FPSO og Scarabeo 8.	Nei	Ingen alternativer identifisert.	Lav prioritering. Ikke fastsatt frist.
HydraWay HVXA 46 HP	Svart	Kjemikalien er brukt i lukkede system og er nødvendig for gjennomføring av aktiviteten. Produktet er klassifisert som giftig, med langtidsvirkning for liv i vann. Det er ikke planlagt utslipp av dette produktet. Alternative produkter skal vurderes. Risikovurdering skal utføres årlig. Brukes på Goliat FPSO og Scarabeo 8.	Nei	Ingen alternativer identifisert.	Lav prioritering. Ikke fastsatt frist.
Cleartron ZB-594	Rød	Produktet er en flokkulant som tidligere var klassifisert som gul, men nå klassifisert som rød i henhold til nyere testmetoder. Produktet er forberedt for bruk offshore (installert på tank), men det har i 2016 ikke vært faktisk forbruk av kjemikalien da Goliat ikke har behandlet produsert vann i 2016. Alternative produkter skal vurderes. Risikovurdering av produktet skal gjennomføres årlig. Planlagt brukt på Goliat FPSO.	Produktet vil følge produsert vann. Alt forbruk er planlagt injisert. Ved 95 % regularitet gir dette et årlig utslipp på ca. 38 kg rødt stoff.	Ikke bestemt ennå (må avvente produsert vann for å bestemme alternative kjemikalier).	Høy prioritering. Planlagt intern frist: i løpet av 2017.



Gyptron SD140A	Rød	Produktet er ikke tatt i bruk på Goliat FPSO i 2016. Kan brukes ved store scale oppbygninger i produksjonsrør eller brønner, men det er liten sannsynlighet for bruk i nær fremtid. Alternative produkter skal vurderes før eventuell bruk. Risikovurdering av produktet skal gjennomføres årlig hvis det blir tatt i bruk.	Ja	Produktet er delvis erstattet av NOXOL 550 (miljøklassifisert gult) for noen rensesjobber. Alternative produkter skal undersøkes og vurderes før eventuell fremtidig bruk på andre rensesjobber.	Medium prioritering. Ikke fastsatt frist.
Faze-mul CW	Rød	Produktet er en emulgator som er brukt i oljebasert borevæske for å øke integriteten av borehullet slik at risiko for å gå fast med boret minimeres. Kjemikaliet skal ikke gå til utslipp men fraktes til land sammen med borekaket for behandling og destruksjon ved godkjent behandlingsanlegg. Det er ikke funnet et produkt som kan erstatte dette. Brukes på Scarabeo 8.	Nei	Alternative produkter skal vurderes.	Medium prioritering. Planlagt intern frist: i løpet av 2017.
Arctic Foam 201 AF AFFF 1%	Svart	På boreriggen Scarabeo 8 ble brannskummet Arctic Foam 201 AF AFFF 1% byttet ut med Solbergs RE-HEALING™ RF1, 1% Foam Concentrate (version AG) i 2016. Det nye brannskummet er et gult kjemikalie uten fluorkomponenter. Arctic Foam 201 AF AFFF 1% er fremdeles i bruk på Goliat FPSO, men arbeidet med substitusjon av Arctic Foam 201 AF AFFF 1% med et fluorfritt produkt har fortsatt i 2016 og vil pågå videre utover i 2017. Et mulig alternativ er blitt identifisert: RF1. Det er satt i gang en prosess for å vurdere potensialet for teknisk sikkerhet og operasjonelle utfordringer av det nye kjemikaliet.	Ved testing eller uhell.	Mulig alternativ identifisert.	Høy prioritering. Ikke fastsatt frist.

*I henhold til kategoriseringen i Tabell 5.1 i M107-2014.

1.8 Energistyring

Største utslippsreduserende tiltak gjennomført på Goliatfeltet er overføring av kraft fra land. Dette ble ivare tatt allerede i designfasen av utbyggingen. Videre er energieffektiviseringstiltak implementert ved valg av en effektiv gassturbin med elektrisk virkningsgrad på over 38 % under optimale forhold. Avgassvarmen brukes for å dekke varmebehov i prosessen. Dette bidrar til at den totale energiutnyttelsen blir høy, og en vil kunne oppnå en virkningsgrad for gassturbinen i kombinasjon med varmeutnyttelse på over 80 %. En samkjøring av systemene i kraftanlegget på Goliat FPSO skal overvåkes for ytterligere økt energieffektivitet.

Turtallsregulering er installert på de fleste større forbrukere av strøm, inkludert vanninjeksjons- og oljelastepumpene om bord. Dette medfører en reduksjon i energiforbruket. Kompressorene er drevet med turtallsregulering og opererer dermed mer energioptimalt.

FPSO-en er bygget med siste generasjon av instrumentering for å overvåke og videre operere utstyr optimalt, inkludert energibruk. De større forbrukerne er satt opp med kontinuerlig modellering og tilstandskontroll for å verifisere effektivitet. Dette gir muligheter for effektiv overvåking og oversikt for å kunne planlegge og prioritere tiltak med hensyn på energieffektivisering.

Plan for gjennomføring av energieffektiviseringstiltak blir aktuelt etterhvert som anlegget om bord blir innkjørt og erfaringsgrunnlaget er tilstrekkelig.

Program for energiledelse på Goliat med utgangspunkt i ISO 50001:2011 og Norsk standard for Energiledelse (NS 50001:2011) er i etableringsfasen og baseres på driftserfaring. På Goliat FPSO omfatter energiledelse kartlegging av energiforbrukerne og hvordan samkjøring av de ulike energikildene påvirker utslipp, energieffektivitet og optimal drift. Det pågår fastsetting av KPI-er og prosesser for identifisering og prioritering av forbedringsmuligheter.

1.9 Beredskap mot akutt forurensning

I forbindelse med Enis boreaktivitet og produksjon av Goliatfeltet er følgende øvelser gjennomført i 2016:

Barriere 1 - åpent hav

- Esvagt Aurora (1. responssystem) har gjennomført to fartøysøvelser i regi av NOFO med utsetting og kjøring av både mekanisk opptakssystem og system for dispergeringspåføring. I tillegg har fartøy med tilhørende mannskap gjennomført flere egentreninger (Esvagt Aurora gjennomførte 21 egentreninger i 2016).
- Stril Barents (2. responssystem) har gjennomført to fartøysøvelser i regi av NOFO med mekanisk opptakssystem og system for dispergering. I tillegg har fartøy med tilhørende mannskap gjennomført flere egentreninger (Stril Barents gjennomførte 22 egentreninger i 2016).
- Njord Viking har gjennomført to fartøysøvelser i regi av NOFO med mekanisk opptakssystem.
- Troms Pollux har gjennomført to fartøysøvelser i regi av NOFO med mekanisk opptakssystem og system for dispergering.

Barriere 2 - Innsatsgruppe kyst (IGK)

I 2016 ble det gjennomført 11 øvelser for IGK i Finnmark, herunder tre øvelser i is og kulde og to øvelser i samhandling med IGSA. Øvelsene i is og kulde var en prioritert oppgave for NOFO i 2016. Etter øvelsene sitter gruppen igjen med mye god læring og erfaring angående utstyr, fartøyer og personell under slike klimatiske forhold. Alle øvelser ble gjennomført uten skade på personell eller utstyr, og planlagte øvingsmål ble nådd.

Barriere 3 - Innsatsgruppe strand akutt (IGSA)

Totalt i 2016 ble det gjennomført seks øvelser for IGSA. I to av øvelsene hadde IGSA bistand fra IGK. Øvelsene fordelte seg slik:

- To utstyrsøvelser, på depotene i Hasvik og Havøysund.
- En øvelse på Ingøya sammen med NOFO spesialteam.
- En øvelse utenfor Gjesvær.
- En øvelse i Hasvik med deltakelse fra spesialteam, IGK, Kystverkets overvåkingsfly LNKYV og Vacuumkjempen fra Tromsø med påføring av bark og opptak av emulsjon (popcorn).
- En øvelse i Havøysund, med deltakelse fra spesialteam, IGK, LNKYV og Vacuumkjempen fra Tromsø med påføring av bark og opptak av emulsjon (popcorn).

2. UTSLIPP FRA BORING

Boring av brønnene på Goliatfeltet utføres som «batch-boring», hvilket vil si at man borer topphullene på bunnrammene før man går videre med å bore dypere seksjoner. Topphullene bores med vannbasert borevæske. Batch-boringen bidrar til å spare tid og at det tilrettelegges for synergieffekter med bruk og gjenbruk av utstyr og borevæsker som brukes for topphullboring.

Utslipp av borekaks ved boring av topphullene skjer ved deponering på havbunnen. Man bruker CTS- (Cuttings Transfer System) teknologi for å deponere borekakset på nærmeste tilgjengelige forsenkning i havbunnen og for å unngå nedslamming av bunnrammene.

Borekaks fra boring med oljebasert borevæske, etter at stigerør er montert, blir sendt til land for videre behandling og resirkulering. Borekakset behandles med termomekanisk teknologi (TCC) ved SARs anlegg rett ved Polarbase ved Hammerfest. Baseolje blir resirkulert som energibærer til annen industriell anvendelse, tørrstoffet sendes til Sandnessjøen/Mo i Rana for deponering i nedlagt gruve.

2.1 Boring med vannbaserte borevæsker

Tabell 2-1 gir en oversikt over bruk og utslipp av vannbasert borevæske. Tabell 2-2 gir en oversikt over hvordan borekaks med vedheng av vannbasert borevæske er håndtert.

Tabell 2-1. Bruk og utslipp av borevæske ved boring med vannbasert borevæske.

Brønnbane	Utslipp av borevæske til sjø [tonn]	Borevæske injisert [tonn]	Borevæske til land som avfall [tonn]	Borevæske etterlatt i hull eller tapt i formasjon [tonn]	Totalt forbruk av borevæske [tonn]
7122/10-E-1 H	1 142,40	0,00	15,60	0,00	1 158,00
7122/7-C-3 Y2H	0,00	0,00	302,26	48,26	350,52
7122/7-C-4 H	0,00	0,00	369,57	0,00	369,57
7122/7-F-1 H	733,20	0,00	455,00	12,50	1 200,70
7122/7-G-2 H	673,20	0,00	927,50	466,25	2 066,95
7122/7-G-3 H	691,20	0,00	705,00	600,00	1 996,20
SUM	3 240,00	0,00	2 774,93	1 127,01	7 141,94

Tabell 2-2. Disponering av kaks ved boring med vannbasert borevæske.

Brønnbane	Lengde [m]	Teoretisk hullvolum [m³]	Total mengde kaks generert [tonn]	Utslipp av kaks til sjø [tonn]	Kaks injisert [tonn]	Kaks sendt til land [tonn]	Importert kaks fra annet felt [tonn]	Eksportert kaks til annet felt [tonn]
7122/10-E-1 H	183	72,07	200,35	200,35	0,00	0,00	0,00	0,00
7122/7-C-3 Y2H	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7122/7-C-4 H	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
7122/7-F-1 H	235	72,51	207,38	207,38	0,00	0,00	0,00	0,00
7122/7-G-2 H	200	67,97	191,95	191,95	0,00	0,00	0,00	0,00
7122/7-G-3 H	200	67,97	191,95	191,95	0,00	0,00	0,00	0,00
SUM	818	280,52	791,63	791,63	0,00	0,00	0,00	0,00

2.2 Boring med oljebaserte borevæsker

Tabell 2-3 gir en oversikt over bruk og disponering av oljebasert borevæske. Tabell 2-4 gir en oversikt over hvordan borekaks med vedheng av oljebasert borevæske er håndtert.

Tabell 2-3. Bruk og utslipp av borevæske ved boring med oljebasert borevæske.

Brønnbane	Utslipp av borevæske til sjø [tonn]	Borevæske injisert [tonn]	Borevæske til land som avfall [tonn]	Borevæske etterlatt i hull eller tapt i formasjon [tonn]	Totalt forbruk av borevæske [tonn]
7122/10-E-1 H	0,00	0,00	602,05	171,00	773,05
7122/7-C-3 Y1H	0,00	0,00	138,64	52,07	190,71
7122/7-C-3 Y2H	0,00	0,00	68,58	52,07	120,65
7122/7-F-1 H	0,00	0,00	191,03	0,00	191,03
7122/7-G-2 H	0,00	0,00	170,80	0,00	170,80
7122/7-G-3 H	0,00	0,00	186,30	0,00	186,30
SUM	0,00	0,00	1 357,40	275,14	1 632,54

Tabell 2-4. Disponering av kaks ved boring med oljebasert borevæske.

Brønnbane	Lengde [m]	Teoretisk hullvolum [m³]	Total mengde kaks generert [tonn]	Utslipp av kaks til sjø [tonn]	Kaks injisert [tonn]	Kaks sendt til land [tonn]	Importert kaks fra annet felt [tonn]	Eksporert kaks til annet felt [tonn]	Gjennomsnittlig konsentrasjon av olje i kaks som slippes til sjø [g/kg]	Utslipp av olje til sjø [kg]
7122/10-E-1 H	3 934	292,07	797,35	0,00	0,00	797,35	0,00	0,00	0,00	0,00
7122/7-C-3 Y1H	1 868	103,64	287,55	0,00	0,00	287,55	0,00	0,00	0,00	0,00
7122/7-C-3 Y2H	588	21,53	58,78	0,00	0,00	58,78	0,00	0,00	0,00	0,00
7122/7-F-1 H	1 261	72,94	199,13	0,00	0,00	199,13	0,00	0,00	0,00	0,00
7122/7-G-2 H	1 035	68,33	194,17	0,00	0,00	194,17	0,00	0,00	0,00	0,00
7122/7-G-3 H	1 410	93,02	264,32	0,00	0,00	264,32	0,00	0,00	0,00	0,00
SUM	10 096	651,52	1 801,30	0,00	0,00	1 801,30	0,00	0,00	0,00	0,00

2.3 Boring med syntetiske borevæsker

Det har ikke vært benyttet syntetisk borevæske ved boring i 2016.

3. UTSLIPP AV OLJEHOLDIG VANN

3.1 Utslipp og injeksjon av olje og oljeholdig vann

I 2016 har det vært utslipp av drenasjevann til sjø fra boringen på Scarabeo 8. Utslipp av urensset drenasjevann vil kun forekomme fra rene områder på boreriggen der det ikke er risiko for kontaminering av kjemikalier. Oljeholdig drenasjevann behandles med Facet renseanlegg på riggen. Vann som er rensset til 15 ppm THC slippes til sjø. Alt vann som er kontaminert av kjemikalier, vil samles opp og fraktes til land dersom det ikke kan renses til akseptable nivåer ved bruk av renseutstyr på boreriggen. Vann som slippes til sjø vil bli analysert med hensyn til renhet, før eventuelt utslipp. Mengde utslipp av drenasjevann og annet vann fra Scarabeo 8, inkludert oljeinnhold, er vist i Tabell 3-1. Annet vann er motorromvann.

På Goliat FPSO samles alt drenasjevann i et lukket dreneringssystem som ender opp i sloptankene om bord for videre injeksjon i reservoaret. Fra helidekk går drenering til sjø da dette kun skal være regnvann. Det har ikke vært noe utilsiktet utslipp av drenasjevann fra Goliat FPSO i 2016. Mengde injisert slopvann fra Goliat FPSO er vist i Tabell 3-1.

Månedsoversikt av oljeinnhold for hver vanntype og installasjon er vist i detalj i Vedlegg 11.1.

Utslipp i form av utilsiktede utslipp er rapportert i kapittel 8, og er ikke tatt med i kapittel 3.

Tabell 3-1. Utslipp og injeksjon av olje og oljeholdig vann.

Vanntype	Totalt vannvolum (m ³)	Midlere oljeinnhold (mg/l)	Olje til sjø (tonn)	Injisert vann (m ³)	Vann til sjø (m ³)	Eksportert prod. vann (m ³)	Importert prod. vann (m ³)
Drenasje	20 493	15,00	0,06	16 674	3 819	0	0
Annet	8	0,00	0,00	0	8	0	0
SUM	20 501	14,97	0,06	16 674	3 827	0	0

3.2 Utslipp av organiske forbindelser og tungmetaller i produsert vann

Ikke relevant da det ikke har vært utslipp av produsert vann i 2016.

3.3 Utslipp av organiske forbindelser i produsert vann

Ikke relevant da det ikke har vært utslipp av produsert vann i 2016.



4. BRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER

Data til årsrapporten er samlet inn fra ulike leverandører til Eni og dennes underleverandører. Eni bruker NEMS Accounter som rapporteringsverktøy for bruk og utslipp av kjemikalier. Utslipp er estimert i henhold til aktivitetsforskriften § 63 og vedlegget til aktivitetsforskriften.

4.1 Samlet forbruk og utslipp

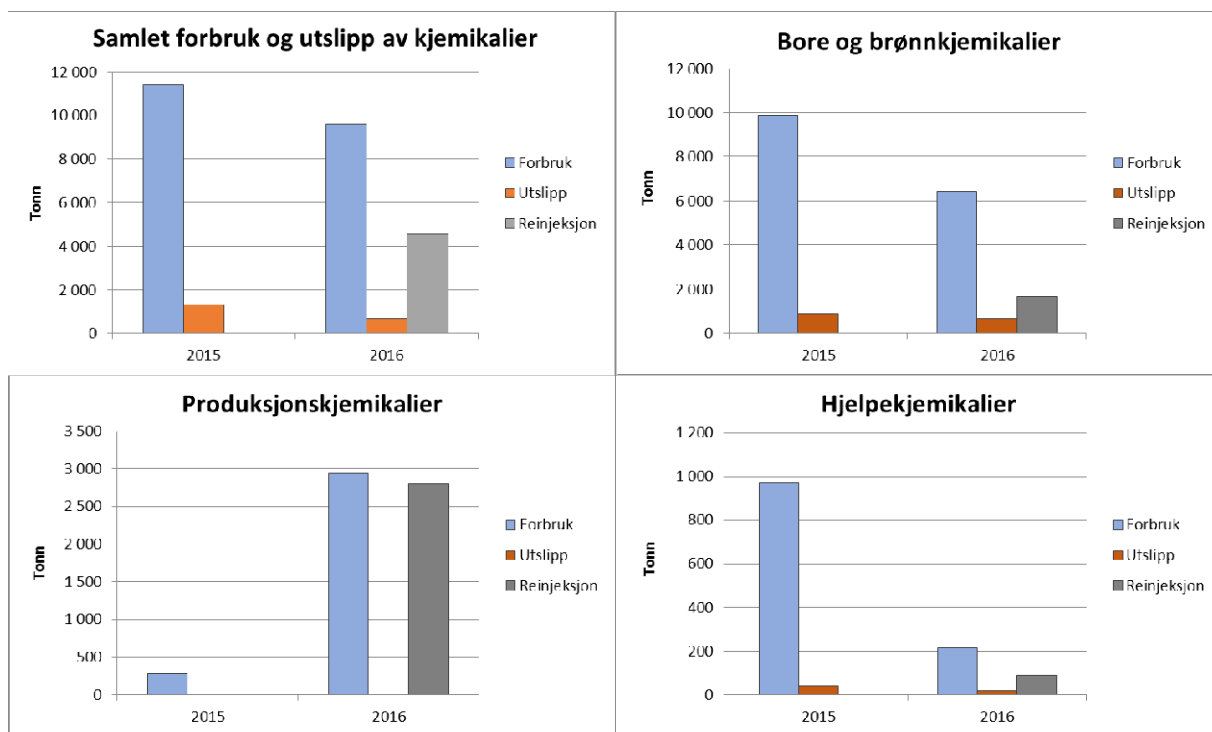
Tabell 4-1 gir en oversikt over forbruk og utslipp av kjemikalier fra Goliatfeltet. Figur 4-1 viser historisk utvikling av samlet forbruk, utslipp og reinjeksjon av kjemikalier på Goliatfeltet totalt sett og fordelt på bruksområde. Vedlegg 11.2 viser massebalansen for alle kjemikaliene etter funksjonsgruppe per installasjon.

I 2016 er det totalt sett brukt og sluppet ut noe mindre kjemikalier enn i 2015. I 2015 var det ikke mulig med reinjeksjon, og dermed er det rapportert større mengder injisert kjemikalier i 2016 i forhold til 2015. På grunn av produksjonsoppstart våren 2016, har det blitt brukt mer produksjonskjemikalier i 2016 sammenlignet med 2015. Det har vært forbrukt mindre hjelpekjemikalier i 2016 enn 2015. En hovedårsak til dette er at tankene for hjelpekjemikalier om bord Goliat FPSO ble førstegangs oppfylt i 2015, mens det kun har vært påfyllinger på disse tankene i 2016.

Det har vært noe mindre forbruk og utslipp av bore- og brønnskjemikalier i 2016 i forhold til 2015. Dette er delvis på grunn av at det har vært mindre boreaktivitet i 2016 sammenlignet med 2015. Forbruk og utslipp av borekjemikalier avhenger av en rekke faktorer, og det er vanskelig å peke på hvilke faktorer som legger til grunn for variasjonene fra år til annet. Det kan være problemer med brønner, f.eks. tap av borevæske, eller justering av borevæskene for å møte spesielle utfordringer, eller total lengde boret. Det har vært injeksjon av kjemikalier i forbindelse med brønnopprensning/syrestimulering.

Tabell 4-1. Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier fra Goliatfeltet.

Gruppe	Bruksområde	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]
A	Bore- og brønnskjemikalier	6 455,87	664,55	1 666,44
B	Produksjonskjemikalier	2 935,98	0,00	2 802,67
F	Hjelpekjemikalier	214,86	21,30	88,00
	SUM	9 606,71	685,85	4 557,12



Figur 4-1. Historisk utvikling av samlet forbruk, utslipp og reinjeksjon av kjemikalier totalt sett og fordelt på bruksområde.



5. EVALUERING AV KJEMIKALIER

Eni er medlem av Kjemikalie Produktdatasentret (KPD), og oppdatert økotoksikologisk informasjon i henhold til HOCNF er lagret i NEMS Chemicals®1-databasen for kjemikaliene Eni bruker.

I NEMS Chemicals er det laget en rutine for klassifisering basert på kjemikalienes miljøkategori, hvilket igjen er basert på stoffenes:

- Bionedbrytning
- Bioakkumulering
- Akutt giftighet
- Kombinasjoner av punktene over.

Basert på stoffenes iboende egenskaper, er disse gruppert som følger:

- Svarte: Kjemikalier som det kun unntaksvis gis utslippstillatelse for (gruppe 1-4)
- Røde: Kjemikalier som skal prioriteres spesielt for substitusjon (gruppe 6-8)
- Gule: Kjemikalier som har akseptable miljøegenskaper ("Andre kjemikalier")
- Grønne: Kjemikalier som tillates sluppet ut (PLONOR)
- Vann: Løsningsmiddel

De ulike bruksområdene for kjemikaliene er oppsummert med hensyn til mengder av miljøklassene gule, røde og svarte stoffgrupper (ref. aktivitetsforskriftens § 63).

Datagrunnlag for beregninger av utslippsmengdene er rapportert i kapittel 4 i årsrapporten.

5.1 Oppsummering av kjemikaliene

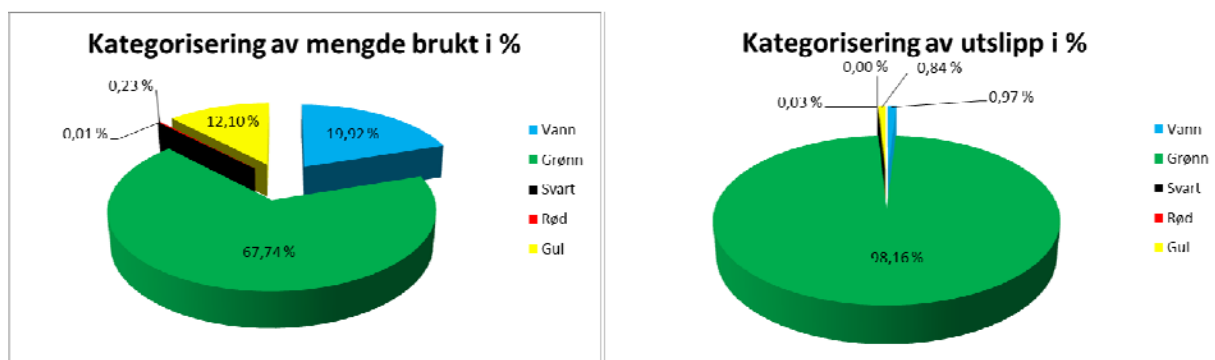
Tabell 5-1 gir en oversikt over komponentene i det totale forbruket og utslippet av kjemikalier fra boring og komplettering, brønnoperasjoner og klargjøring av havbunnsanlegg samt produksjon av olje fra Goliat FPSO i 2016 fordelt på Miljødirektoratets kriterier for klassifisering av kjemikalier (ref. aktivitetsforskriften § 63).

¹ Chemical Management System. Oljeindustriens nasjonale database med økotoksikologisk informasjon om kjemikalier/stoffer (KPD-senteret).

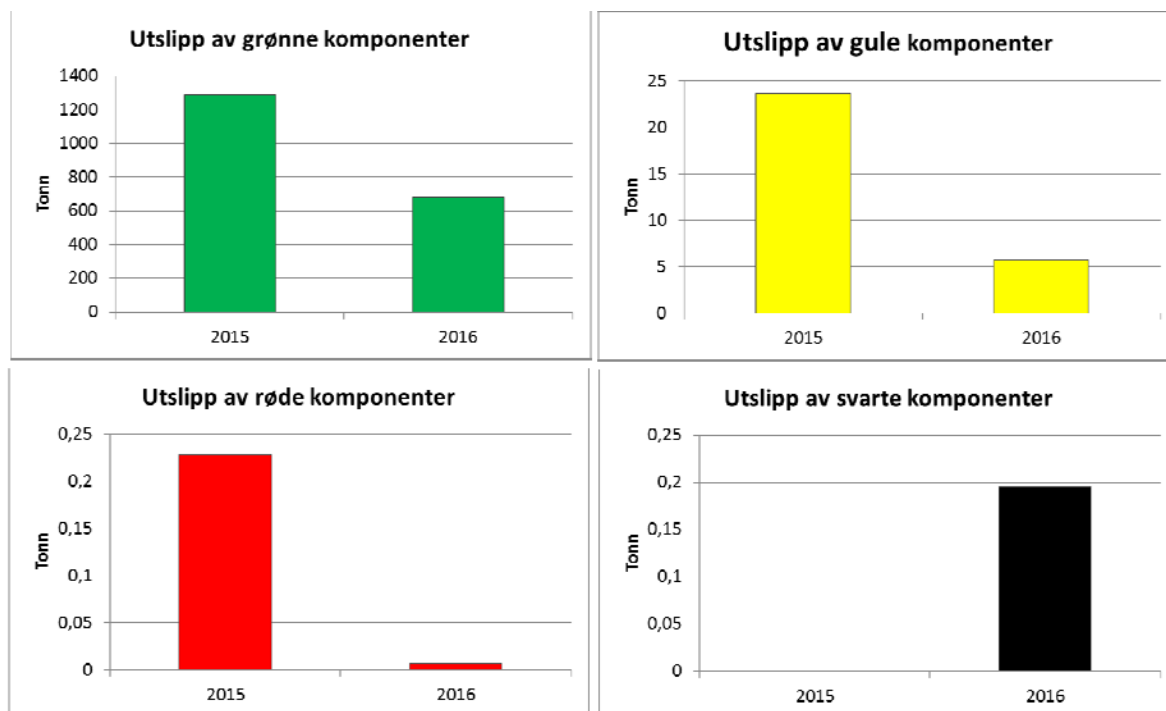
Tabell 5-1. Samlet forbruk og utslipp av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper.

Utslipp	Kategori	Miljø- direktoratets farge- kategori	Mengde brukt [tonn]	Mengde sluppet ut [tonn]
Vann	200	Grønn	1 913,89	6,66
Stoff på PLONOR-listen	201	Grønn	6 506,97	673,26
REACH Annex IV	204	Grønn	0,400	0,0000
Stoff som mangler testdata	0	Svart	0,439	0,0000
Bionedbrytbarhet < 20 % og giftighet EC50 eller LC50 ≤ 10 mg/l	4	Svart	0,195	0,195
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60 %, log Pow ≥ 3, EC50 eller LC50 ≤ 10 mg/l	6	Rød	21,60	0,0000
Bionedbrytbarhet < 20 %	8	Rød	0,547	0,0065
Andre kjemikalier	100	Gul	969,20	4,830
Gul underkategori 1 – Forventes å biodegradere fullstendig	101	Gul	107,56	0,897
Gul underkategori 2 – Forventes å biodegradere til stoffer som ikke er miljøfarlige	102	Gul	51,77	0,0123
Kaliumhydroksid, natriumhydroksid, saltsyre, svovelsyre, salpetersyre og fosforsyre	104	Gul	34,13	0,0000
Sum			9 606,71	685,85

Prosentfordeling av mengde stoff brukt og prosentfordeling av utslipp av stoff basert på Miljødirektoratets miljøklassifisering er gitt i Figur 5-1. Fordelingen på fargekategoriene er liknende i 2016 som for 2015. Utslipp av stoff i svart kategori skyldes planlagt utslipp av brannskum i forbindelse med testing av brannvernutstyr på Goliat FPSO.



Figur 5-1. Fordelingen av mengde stoff brukt og utslipp av stoff basert på miljøklassifisering.



Figur 5-2. Historisk utvikling av utslipp per fargekategori.

Figur 5-2 viser historisk utvikling av utslipp per fargekategori. Det er forbrukt og sluppet ut mindre kjemikalier i 2016 enn i 2015 for alle fargekategoriene utenom svarte kjemikalier (Figur 5-2). Hovedårsaken til dette er fordi brannskummet som har vært sluppet ut i forbindelse med testing av brannvernustyr på Goliat FPSO, har gått fra å være rød kategori i 2015 til svart i 2016.

I 2016 er det forbrukt noe mer grønne og gule stoffer enn forventet. Det er hovedsakelig MEG og TEG som det er brukt mer av. Brønntestprogrammet krevde bruk av ca. 400 m³ mer MEG enn opprinnelig planlagt. I tillegg var oppstartsfasen mer ustabil på Goliat enn forventet, noe som resulterte i et større forbruk av MEG i de første tre månedene av drift av Goliat FPSO.

Varmemediet TEG på Goliat FPSO er i et lukket system som krever påfylling av ca. 10 % av volumet på normal basis. Varmemediet som var fylt på systemet på Goliat FPSO i Korea var mindre rent enn forventet, og forurensset TEG måtte flere ganger fjernes og erstattes med ny, ren TEG i 2016. Dermed var forbruket av TEG noe høyere enn forventet i 2016.

Nedenfor følger en forklaring av de røde og svarte kjemikaliene brukt på Goliatfeltet fordelt på bruksområder.

5.1.1 Bore- og brønnkjemikalier

I 2016 var det forbruk av kjemikalier i svart og rød kategori i forbindelse med boring med Scarabeo 8. Forbruk av kjemikalier i svart og rød kategori er i henhold til "Tillatelse etter forurensningsloven for boring av avgrensningsbrønn og produksjonsbrønner på Goliatfeltet, PL 229 og 229B Eni Norge AS" (se Tabell 1-7). Det var ikke utslipp av disse kjemikaliene. Forbruk av kjemikalie i sort kategori er knyttet til bruk av hydraulikkvæske i lukket system.

Forbruk av kjemikalie i rød kategori skyldes et produkt i oljebasert borevæske, Faze-mul CW, som blir sendt til land etter bruk, som vedheng til oljevått borekaks. Dette produktet er på listen over kjemikalier som må skiftes ut hvis det finnes et alternativ som kan substituere produktet. Kjemikaliet er kritisk for gjennomføring av boring i injektorsoner, og leverandøren har foreløpig ikke funnet et alternativt produkt som tilfredsstiller de tekniske kravene. Inntil videre vil produktet derfor bli benyttet i boreoperasjonene. Produktet vil ikke gå til sjø, vedheng av borevæske på borekaks vil alltid gå til land for behandling og resirkulering ved godkjent avfallsmottak.



5.1.2 Produksjonskjemikalier

Det er rapportert om forbruk av ett rødt kjemikalie, Cleartron ZB-594. Eni rapporterer innkjøpte produkter som forbrukt kjemikalie. Cleartron ZB-594 er en flokkulant som tidligere var klassifisert som gult, men ble reklassifisert i 2016 som rødt. Kjemikalien tilsettes produsert vann og vil følge produsert vann. Det er forventet 95 % regularitet av injeksjon av produsert vann. Siden det ikke har vært produsert vann på Goliat FPSO i 2016, har det ikke vært et faktisk forbruk av Cleartron ZB-594, men forbruket er i realiteten påfylling på tanker. Kjemikalien er listet på substitusjonslisten som beskrevet i kapittel 1.7 og det må avventes produsert vann for å bestemme alternative kjemikalier.

5.1.3 Hjelpekjemikalier

5.1.3.1 Brannskum

Goliat FPSO

For bekjemping av brann på Goliat FPSO er det nødvendig å bruke brannskum. Brannskummet i bruk på FPSO-en er Arctic Foam 201 AF AFFF 1%. Dette er klassifisert som svart kjemikalie. Miljødirektoratet har gitt tillatelse til bruk av brannskum med stoff i svart kategori på Goliat FPSO (Tabell 1-7). Som en del av substitusjonsarbeidet har Eni initiert arbeid med sikte på substitusjon av gjeldende brannskum som inneholder fluorforbindelser, med et fluorfritt produkt som tilfredsstiller designkrav for Goliat FPSO (ref. Kapittel 1.7 Substitusjon). På Goliat FPSO er det satt krav til at brannskummet skal være kvalifisert til bruk ved minus 20 °C i spesifikke områder. Det vil tas hensyn til dette ved vurdering av substitusjon av brannskum på Goliat FPSO.

Brannskum om bord befinner seg i tre lagertanker på henholdsvis 62 m³, 20 m³ og 1,1 m³. Normalt vil det ikke være utslipp av brannskum utover testing.

I 2016 ble følgende systemer testet:

- Helidekk DIFFS (Deluge Integrated Fire Fighting System)
- Helidekk Fire Fighting Monitors (brannkanoner)
- Dual agent hose reel (brannstasjon med skum og pulver) på helidekk
- Deluge-system på hoveddekk nivå 44 000
- Deluge-system på prosessområder fra 50 000 nivå og oppover

Testing er utført for å forsikre at brannvernssystemet møter designkrav og regelverkskrav ved en mulig brannhendelse på FPSO-en. Hovedutslippet kommer fra testing av deluge-systemet på hoveddekk og prosessområder. Dreneringssystemet er ikke dimensjonert til å samle opp alt brannvann ved full utløsning av brannvernssystemet.

Det vil bli gjennomført begrenset testing av brannvannsystemer med iblanding av skum hver 12. måned.

Scarabeo 8

Scarabeo 8 har tidligere brukt brannskummet Arctic Foam 201 AF AFFF 1%. I 2016 ble brannskum til helidekket substituert med Solbergs RE-HEALING™ RF1, 1% Foam Concentrate (version AG). Dette skjedde mens riggen var til reklassing (11. august til 20. desember 2016). Solbergs brannskum er registrert i NEMS Chemicals og er miljøfargekategorisert som gult kjemikalie, uten fluorkomponenter.



5.1.3.2 Lukket system: Hydraulikkoljer

Goliat FPSO:

Det har vært brukt over 3000 kg av to hydraulikkvæsker i 2016: én er svart (Hydraway HVXA 15 LT) mens én er gul (Castrol Transaqua HT2-N). Hydraulikkvæskene er brukt i lukkede systemer og er nødvendig for gjennomføring av aktiviteten. Miljødirektoratet har gitt tillatelse til bruk av kjemikalier i lukkede system i det omfang som er nødvendig for å gjennomføre aktiviteten (Tabell 1-7). Det er ikke planlagt utslipp av kjemikalier i lukkede system. Utsiktede utslipp av hydraulikkvæske er rapportert i kapittel 8. Det er benyttet hydraulikkvæsker med forbruk over 3000 kg i 2016 i følgende lukkede systemer på Goliat FPSO:

- Hoved-HPU (System 65)
- Hydraulikksystem for oljelossesystem (System 65)
- Hydraulikksystem for løfting av MOB-båtgarasje (System 76)
- Undervanns HPU (System 18)

Scarabeo 8:

Hydraulikkvæske brukt i 2016 på boreriggen Scarabeo 8, med et forbruk over 3000 kg per år, er HydraWay HVXA 32 HP, som er et oljebasert produkt. Produktet er brukt i lukket system, som dekker hovedhydraulikksystem for lastestasjoner, knekkbomkran, ankervinsjer, flammebommer, med mere. Produktet er klassifisert som svart.

6. BRUK OG UTSLIPP AV MILJØFARLIG STOFF

Kapittelet gir opplysninger om kjemikalier som inneholder stoff som i henhold til miljøegenskapene faller under betegnelsen svarte eller røde kjemikalier (se Tabell 5-1).

6.1 Kjemikalier som inneholder miljøfarlig stoff

Data vedrørende tabell om kjemikalier som inneholder miljøfarlig stoff er unntatt offentlighet og inkluderes derfor ikke i denne rapporten, men er inkludert i EEH (EPIM Environment Hub).

6.2 Utslipp av stoff som står på prioritetslisten som tilsetninger og forurensninger i produkter

Det ble ikke forbrukt stoff som inngår som tilsetninger i kjemiske produkter i 2016.

Utslipp av miljøfarlige stoff som inngår som forurensninger i kjemiske produkter, i forhold til de kriteriene som er satt til rapportering, er gitt i Tabell 6-1.

En del mineralbaserte borekjemikalier, som barytt og bentonitt, inneholder mindre mengder metallforurensninger.

Tabell 6-1. Utslipp av stoff som står på prioritetslisten som forurensning i produkter¹.

Stoff/komponent	A (kg)	B (kg)	C (kg)	D (kg)	E (kg)	F (kg)	G (kg)	H (kg)	K (kg)	Sum (kg)
Arsen (As)	2,7590									2,7590
Bly (Pb)	45,1188									45,1188
Kadmium (Cd)	0,1298									0,1298
Krom (Cr)	12,7254									12,7254
Kvikksølv (Hg)	0,0634									0,0634
Sum	60,7965									60,7965

¹Bokstavkodene gjenspeiler de ulike bruksområdene (se Tabell 4-1).

7. FORBRENNINGSPROSESSER OG UTSLIPP TIL LUFT

7.1 Forbrenningsprosesser

Tabell 7-1 gir en oversikt over utslipp fra forbrenningsprosesser på Goliat FPSO. Gassturbinen har gjennom 2016 vekslet mellom diesel- og gassdrift. I forbindelse med «mapping» av turbinen foretatt i siste del av juni, ble PEMS verifisert av tredje part. Grunnlag for NO_x-rapportering er basert på PEMS fra begynnelsen av juli som følge av dette. Bestemmelse av NO_x før denne perioden er basert på faktormetode for lav-NO_x-turbin (1,8 g NO_x/Sm³ gass og 2,8 g NO_x/tonn diesel).

Tabell 7-2 gir en oversikt over utslipp fra forbrenningsprosesser på boreriggen Scarabeo 8. For riggen er det kun utslipp til luft fra forbrenning av diesel. Det er ikke utført brønntest for noen av brønnene boret med Scarabeo 8 i 2016.

Utslippsfaktorer benyttet ved beregning av utslipp til luft fra Scarabeo 8 for forbrenningsprosesser med diesel, er i henhold til Norsk olje og gass' standard omregningsfaktorer, bortsett fra for NO_x-faktor. For NO_x er det benyttet to forskjellige utslippsfaktorer. For dieselmotorer er det brukt omregningsfaktor 59 kg NO_x/tonn diesel, basert på faktisk målte tall av DNV GL, mens det for dampkjeler er brukt 16 kg NO_x/tonn diesel basert på tabell 27 i Norsk olje og gass 044 Anbefalte retningslinjer for utslippsrapportering (Norsk olje og gass, 2015). Total usikkerhet i målingene er lavere enn 5 %.

Tabell 7-1. Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger (Goliat FPSO).

Kilde	Mengde flytende brennstoff (tonn)	Mengde brenn-gass (m ³)	Utslipp til luft (tonn)								Utslipp sjø (tonn)
			CO ₂	NO _x	nm VOC	CH ₄	SO _x	PCB	PAH	Diok-siner	Fallout fra brønntest
Fakkel	0	51 027 313	140 818	71,44	3,06	12,25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Turbin (DLE)	6 291	10 999 843	48 211	66,40	2,83	10,01	3,15	0,00	0,00	0,00	0,00
Motor	1 573	0	4 982	69,20	7,86	0,00	0,79	0,00	0,00	0,00	0,00
Sum	7 864	62 027 157	194 011	207,04	13,75	22,26	3,93	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabell 7-2. Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger (Scarabeo 8).

Kilde	Mengde flytende brennstoff (tonn)	Mengde brenn-gass (m ³)	Utslipp til luft (tonn)								Utslipp sjø (tonn)
			CO ₂	NO _x	nm VOC	CH ₄	SO _x	PCB	PAH	Diok-siner	Fallout fra brønntest
Motor	4 009	0	12 700	236,54	20,05	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fyrte kjeler	1 313	0	4 160	21,01	6,57	0,00	0,66	0,00	0,00	0,00	0,00
Sum	5 322	0	16 860	257,55	26,61	0,00	2,66	0,00	0,00	0,00	0,00

7.2 Utslipp ved lagring og lasting av olje

Utslipp fra lasting og lagring blir rapportert via VOC Industrisamarbeidet (VOCIC). Samlet utslipp av nmVOC (Non-methan Volatile Organic Compounds) og CH₄ (metan) for henholdsvis lagring og lasting av olje fra Goliatfeltet samlet for året er rapportert i Tabell 7-3.

Olje produsert på Goliat lagres i lagertanker om bord på FPSO-en før lasting til tankskip. Lagertankene er beskyttet med hydrokarbon (HC) teppegass som resirkuleres tilbake til prosessen. I situasjoner hvor teppegass ikke skulle være tilgjengelig, erstattes atmosfæren over lagertankene med inertgass. Denne slippes normalt ikke ut til atmosfære. Mindre mengder gass fra lagertankene vil i hovedsak kun bli sluppet til atmosfære når lagertankene skal entres for inspeksjon. Mengde gass som da vil bli luftet utgjør kun den mengde som ikke kan bli brent i fakkel som følge av prosessbetingelser. Det har ikke vært gassfriing av lagertankene i 2016.

Det har ikke vært utslipp fra lagertankene i 2016 da regulariteten har vært 100 % tatt hensyn til at «back-up»-systemet har vært i drift i perioder når HC-gass ikke har vært tilgjengelig.

Tiltak for å redusere utslipp av VOC ved lasting til skip er gjennomført ved installasjon av mini-KVOC-teknologi og KVOC-teknologi på tankere, økt tanktrykk og ytterligere ved CVOC-teknologi som hovedsakelig reduserer utslipp ved transport av oljen. Utslipp av nmVOC under lasteaktiviteten måles direkte ved bruk av gasskromatografi. Goliat er det første feltet på norsk sokkel som er planlagt utbygd med denne online-målingen av utslipp. Analyse-/målesystemene er ny teknologi for mannskap om bord på tankerne, og det har vært høyt fokus på opplæring og oppfølging i oppstartsåret. 2016 har representert et igangkjøringsår både med hensyn til målesystemer og tiltak for reduserte utslipp, og erfaringsgrunnlaget vil bli brukt for forbedringer som planlagt gjennomført i 2017.

Utslippsgrensen på 0,68 kg nmVOC/Sm³ olje lastet er overskredet for 2016. Operasjonelle tiltak vil bli vurdert utover 2017 for å redusere utslippene ved lasting. Samlet for Goliatfeltet overstiger oppnådd utslippsreduksjon fra lagring av olje det overskridende utslipp fra lasting i forhold til tillatelsen (Tabell 1-7).

Tabell 7-3. Utslipp ved lagring og lasting av olje.

Type	Totalt volum [Sm ³]	Utslipps-faktor CH ₄ [kg/Sm ³]	Utslipps-faktor nmVOC [kg/Sm ³]	Utslipp CH ₄ [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]	Teoretisk utslipps-faktor uten tiltak [kg/Sm ³]	Teoretisk nmVOC-utslipp uten gjenvinnings-tiltak [tonn]	Teoretisk nmVOC utslipps-reduksjon uten gjenvinnings-tiltak [%]
Lasting	2 830 373	0,03	0,96	82,26	2 710,82	1,04	2 933,65	7,60
Lagring	2 830 373	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	2 830,37	100,00
Sum				82,26	2 710,82			

7.3 Diffuse utslipp og kaldventilering

Diffuse utslipp og kaldventilering er rapportert basert på nye retningslinjer utarbeidet for Miljødirektoratet med gyldighet fra 2017. Rapportering for 2016 er foretatt i henhold til Miljødirektoratets krav til kartlegging av kilder i de nye retningslinjene. Utslippene er rapportert i Tabell 7-4.

Tabell 7-4. Diffuse utslipp og kaldventilering.

Innretning	Utslipp CH ₄ [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]
Goliat FPSO	14,02	14,05
Sum	14,02	14,05

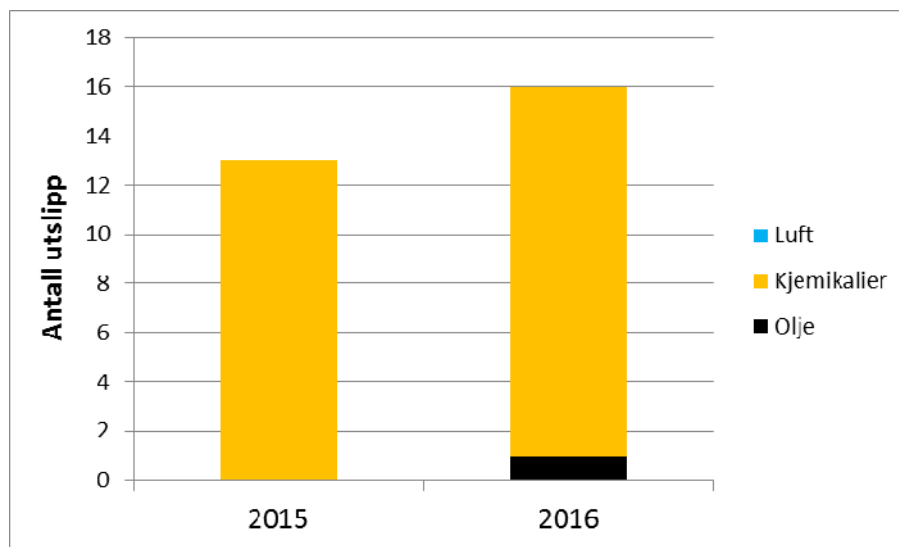
7.4 Bruk og utslipp av gassporstoffer

Det har ikke vært bruk av gassporstoffer på Goliatfeltet i 2016.

8. UTILSIKTEDE UTSLIPP

Utsiktede utslipp er definert i henhold til forurensningsloven § 38 "Forurensning av betydning, som inntreffer plutselig og som ikke er tillatt etter bestemmelse i eller i medhold av denne lov. Alle utsiktede utslipp med forurensning av betydning skal varsles".

Figur 8-1 viser historisk utvikling av utsiktede utslipp til luft og sjø.



Figur 8-1. Historisk utvikling av utsiktede utslipp til luft og sjø.

8.1 Utsiktet utslipp av olje

I 2016 er det rapportert om ett tilfelle der det ble observert oljeskimmer på havoverflaten ved lasteslangen til Goliat FPSO under lasting. Lastingen ble umiddelbart avsluttet og slangen testet. Det ble ikke funnet lekkasjer på lastesystemet og det lyktes ikke å identifisere oljen på havoverflaten. Det er via *Bonn Agreement wrt Colour Appearance of Sheen* beregnet at det var ca. 8 liter olje på sjø. Det er ikke rapportert om andre utsiktete utslipp av olje fra Goliatfeltet i 2016 (Tabell 8-1).

Tabell 8-1. Oversikt over utsiktede utslipp av olje i løpet av rapporteringsåret.

Kategori	Antall				Volum [m ³]			
	< 0,05 m ³	0,05 – 1 m ³	> 1 m ³	Totalt antall	< 0,05 m ³	0,05 – 1 m ³	> 1 m ³	Totalt volum
Andre oljer	1			1	0,0080			0,0080
Sum	1			1	0,0080			0,0080

8.2 Utsiktede utslipp av kjemikalier

En oversikt over utsiktede utslipp av kjemikalier i løpet av 2016 fra Goliatfeltet er vist i Tabell 8-2 og fordeling etter miljøegenskaper er vist i Tabell 8-3. Det er rapportert om 11 utsiktede utslipp av kjemikalier fra Goliat FPSO i 2016 (Tabell 8-4) og fire utsiktede utslipp av kjemikalier fra Scarabeo 8 (Tabell 8-5). Prosentfordeling av utsiktede utslipp av stoff basert på Miljødirektoratets miljøklassifisering er gitt i Figur 8-2. Utslipp av stoff i rød og svart kategori skyldes utslipp av brannvernkjemikalie og hydraulikkvæske fra havbunnsanlegget.

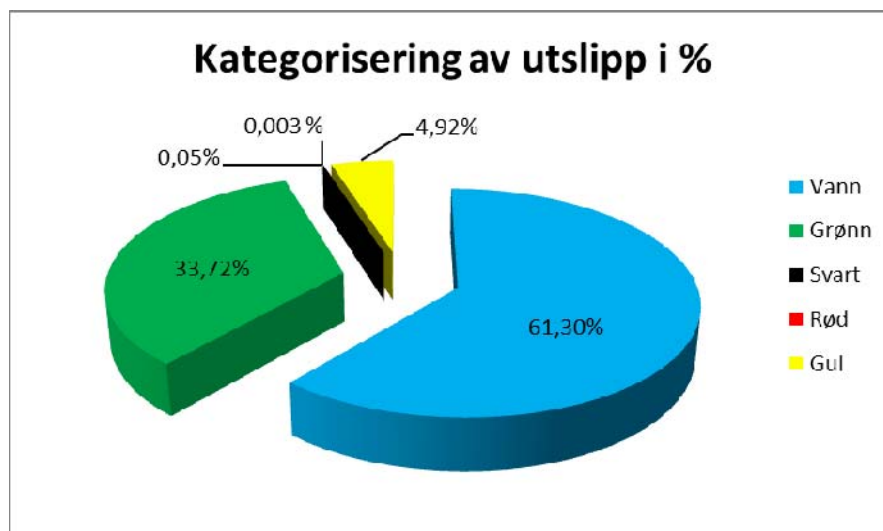
I 2016 er det et større antall utsiktede utslipp av kjemikalier sammenlignet med 2015, men mengde totalt sett er mindre i 2016 enn i 2015. En større andel av utslippene er kategorisert som vann og grønne stoffer i 2016 sammenlignet med 2015, og en mindre andel av utslippene er kategorisert som røde og svarte.

Tabell 8-2. Oversikt over utsiktede utslipp av kjemikalier i løpet av 2016 fra Goliatfeltet.

Kategori	Antall				Volum [m³]			
	< 0,05 m³	0,05 – 1 m³	> 1 m³	Totalt antall	< 0,05 m³	0,05 – 1 m³	> 1 m³	Totalt volum
Kjemikalier	3	7	4	14	0,062	1,57	9,85	11,4810
Oljebasert borevæske	1			1	0,005			0,0050
Sum	4	7	4	15	0,067	1,57	9,85	11,4860

Tabell 8-3. Utsiktede utslipp av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper fra Goliatfeltet.

Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde sluppet ut [tonn]
Vann	200	Grønn	7,3847
Stoff på PLONOR-listen	201	Grønn	4,0621
Stoff som mangler testdata	0	Svart	0,00001
Bionedbrytbarhet < 20 % og log Pow ≥ 5	3	Svart	0,0017
Bionedbrytbarhet < 20 % og giftighet EC50 eller LC50 ≤ 10 mg/l	4	Svart	0,0044
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60 %, log Pow ≥ 3, EC50 eller LC50 ≤ 10 mg/l	6	Rød	0,0002
Bionedbrytbarhet < 20 %	8	Rød	0,0002
Andre kjemikalier	100	Gul	0,1662
Gul underkategori 1 – Forventes å biodegradere fullstendig	101	Gul	0,3903
Gul underkategori 2 – Forventes å biodegradere til stoffer som ikke er miljøfarlige	102	Gul	0,0001
Kaliumhydroksid, natriumhydroksid, saltsyre, svovelsyre, salpetersyre og fosforsyre	104	Gul	0,0360
SUM			12,0459



Figur 8-2. Fordelingen av utilsiktede utslipp av stoff basert på miljøklassifisering.

Tabell 8-4. Utilsiktede utslipp av kjemikalier fra Goliat FPSO i 2016.

Dato og Synergi nr.	Beskrivelse + Årsak	Kilde	Utslipps-kategori/ Type/Miljø-kategori	Mengde	Tiltak
20.01.2016 8911	Under feilsøking og testkjøring av bevegelsesfunksjonen til fast installerte brannkanoner på helidekket, ble brannskum utløst ved et uhell. 60 liter ble sluppet ut fra tanken, men 20 liter ble sittende fast igjen i rørene under helidekk - dette ble sluppet ut i neste hendelse 15.02.2016 når DIFFS ble utløst under ESD-test.	Deluge Helidekk	Kjemikalie: Brannskum: Solberg Arctic Foam 201 AF AFFF 1% Miljøkategori: Svart	Masse: 42,4 kg Volum: 0,04m ³	Stoppeknappen på kontroll-panelet ble aktivert umiddelbart.
13.02.2016 9142	Utslipp av hydraulikkvæske til sjø fra undervannssystemet. Årsaken til utslippene er funnet å være en stengt (manuell) ventil på returlinjen fra undervannsanlegget til hydraulikk-tanker om bord (ikke i henhold til «Piping and instrument diagram» (P&ID)). Dette førte til trykkoppbygning i undervanns returlinjen og åpning av sjekkventil på undervanns-kontrollmodul. Sjekkventilene er designet til å åpne ved 24 bar overtrykk i returlinjen (hydrostatisk + 24 bar).	Sjøbunn Bunnramme D, B, E, F, H og I	Kjemikalie: Hydraulikk-væske Castrol Transaqua HT2 (15 vol%) Miljøkategori: Rød Castrol Transaqua HT2-N (85 vol%) Miljøkategori: Gul	Masse: 755 kg Volum: 0,705 m ³	Ventil åpnet. Tegningsendring (Red-line mark-up P&ID) er verifisert offshore. Tydeligere merking på at ventilene alltid skal være åpne i normal operasjon.

Dato og Synergi nr.	Beskrivelse + Årsak	Kilde	Utslipps-kategori/ Type/Miljø-kategori	Mengde	Tiltak
15.02.2016 9155	Ved ESD-test ble DIFFS (Deck Integrated Fire Fighting System) på helidekk aktivert, og resulterte i akutt utslipp av brannskum AFFF til sjø. Undersøkelse viste at vann med brannskum i rørene under helidekk fra sist gang DIFFS var aktivert, ikke hadde blitt drenert skikkelig. Den resterende mengde vann/brannskum fra sist utløsning ble sluppet ut til sjø når DIFFS ble aktivert under ESD-test. En beregning viser at ca. 20 liter brannskum gikk til sjø. Det ble ikke utløst brannskum fra tankene under denne hendelsen.	Deluge Helidekk	Kjemikalie: Brannskum Solberg Arctic Foam 201 AF AFFF 1% Miljøkategori: Svart	Masse: 21,2 kg Volum: 0,02 m ³	DIFFS ble stoppet.
07.05.2016 9826	Ved en rutineinspeksjon under lasting av olje ble det oppdaget oljeskimmer på sjø i nærheten av lasteslangen. Det var ikke mulig å identifisere oljen via tester.	Sjøoverflate Ukjent utslipps-punkt	Olje: Ukjent	Masse: 7,2 kg Volum: 0,008 m ³	Lastepumpene ble stoppet og gransking med lekkasjetester på lasteslange gjennomført. Prøvetaking og analyse av oljeskimmer.
09.05.2016 9841	Under planlagt vedlikehold på brannvannanlegg på helidekk, var en av aktivitetene å ta skumprøve for analyse. Jobben ble planlagt slik at skummet skulle være aktivert kun en kort periode, nok til å generere en skumprøve. Ved aktivering ble det likevel fort klart at isolering av skummet ikke gikk i henhold til plan, og en måtte deaktivere injeksjon ved å resette selve solenoid, noe som ikke kom frem i prosedyren.	Deluge Helidekk	Kjemikalie: Brannskum Solberg Arctic Foam 201 AF AFFF 1% Miljøkategori: Svart	Masse: 63,6 kg Volum: 0,06 m ³	Isolerte skummet fra skap.
12.05.2016 9893	Lekkasje oppdaget pga. unormalt høyt hydraulikkforbruk på høytrykkslinjen fra sjøbunns hydraulikkenhet. Feilsøking viste at det var en lekkasje på hydraulikksystemet (SCM - sjøbunnskontrollmodul) til vanninjeksjonsbrønnen H-4. Lekkasjen ble bekreftet ved at nivå på forsyningstank sank i takt med antatt lekkasje. Videre feilsøking ble foretatt med ROV og lekkasje fra overtrykkssekkventil (RV1) på returlinje til H-4 ble bekreftet.	Sjøbunn Overtrykks-ventil på returlinje til H4	Kjemikalie: Hydraulikk-væske. Castrol Transaqua HT2 (14,5 vol%) Miljøkategori: Rød Castrol Transaqua HT2-N (85,5 vol%) Miljøkategori: Gul	Masse: 149,8 kg Volum: 0,14 m ³	Høytrykkslinje 1 og høytrykkslinje 2 sine ROV-ventiler mot manifold ble lukket. DIACS tatt ut av produksjon. HP service-linje ble trykk-avlastet. Brønnen ble nedstengt.



Dato og Synergi nr.	Beskrivelse + Årsak	Kilde	Utslipps-kategori/ Type/Miljø-kategori	Mengde	Tiltak
30.05.2016 9960	Nedihulls instrumenterings- og kontrollsystemet DIACS på brønn H-3 og I-2 ble kjørt for vanninjeksjons-testing. Under denne operasjonen oppdaget operatørene at høytrykks-pumpen på hydraulikkanlegget begynte å gå sporadisk. Rotårsaken er ukjent. Lekkasje oppstår når forskjellige hydraulikklinjer mot nedhullssvivler blir trykksatt.	Sjøbunn Brønn H-3 og I-2	Kjemikalie: Hydraulikk-væske Castrol Transaqua HT2 (13 vol%) Miljøkategori: Rød Castrol Transaqua HT2-N (87 vol%) Miljøkategori: Gul	Masse: 323,14 kg Volum: 0,302 m ³	Lukket DIACS-ventilen og stoppet lekkasjen. Minigransking iverksatt.
15.06.2016 10216	Lekkasje ut av sjekkventil (RV1) på returlinje fra begge sjøbunnskontrollmoduler (SCM) på H-3 og H-4. Lekkasje har vært relativt liten, men konstant, over en lengre periode. Lekkasje oppstod trolig når høyt trykk i retursystemet oppstod etter stengt returventil (RV1 er en ventil som skal hindre skade på retursystemet ved for høyt trykk).	Sjøbunn Sjekkventil på sjøbunns-kontroll modul (SCM) på brønnene H3 og H4.	Kjemikalie: Hydraulikk-væske Castrol Transaqua HT2 (15 vol%) Miljøkategori: Rød Castrol Transaqua HT2-N (85 vol%) Miljøkategori: Gul	Masse: 4066 kg Volum: 3,8 m ³	Umiddelbare tiltak var å hindre trykk-oppbygning i returlinjen. Begge SCM-er er byttet ut på brønnene H3 og H4.
20.08.2016 10715	Vanninjeksjonspumpe B (29XX201) ble satt i drift. Miniflow-ventil var etter dette åpen, med en rate til sjø på ca. 18 m ³ /time i ca. 7 timer (sjøvann). Kjemikalieinjeksjon ble ikke stoppet da miniflow-ventilen ble åpnet, og derfor ble det kjørt ca. 7 timer med scale inhibitor (Gyptron 3810) til sjø (estimert til å være ca. 23 liter). Litt senere ble biosidbehandling (Bactron B1125) startet, noe av dette gikk også til sjø (estimert til å være ca. 36 liter).	Vann-injeksjonspumpe	Kjemikalie: Gyptron 3810 Miljøkategori: Gul Bactron B1125 Miljøkategori: Gul	Masse: 67,59 kg Volum: 0,059 m ³	Aksjoner for å stoppe utslippet ble satt i gang umiddelbart fra CCR. Det er gjennomført en logikkendring som medfører at når en kjører miniflow så vil injeksjon av biocid og scale inhibitor stoppe.

Dato og Synergi nr.	Beskrivelse + Årsak	Kilde	Utslipps-kategori/ Type/Miljø-kategori	Mengde	Tiltak
24.08.2016 10808	Lekkasje på 207 liter i forbindelse med DIACS-kjøring. Da SSF1 (felles lukkelinje) på I-2 ble trykkavlastet, stoppet lekkasjen. Som hendelse 12.05.2016 og 15.06.2016.	Sjøbunn Undervanns HPU, I-2.	Kjemikalie: Hydraulikk-væske. Castrol Transaqua HT2 (13 vol%) Miljøkategori: Rød Castrol Transaqua HT2-N (87 vol%) Miljøkategori: Gul	Masse: 221,49 kg Volum: 0,207 m ³	Trykkavlastet DIACS linjer.
05.10.2016 11089	Under en planlagt ROV-inspeksjon kl. 21:00 ble det oppdaget en liten lekkasje fra MEGIV1 på juletre E-3. Lekkasje var funnet å være på ventilens aktuator.	Sjøbunn Brønn E-3	Kjemikalie: Hydraulikk-væske Castrol Transaqua HT2(12 vol%) Miljøkategori: Rød Castrol Transaqua HT2-N (88 vol%) Miljøkategori: Gul	Masse: 1333,22 kg Volum: 1,246 m ³	All hydraulikk-tilførsel til E-3 er nedstengt. Modifikasjon utført på aktuator på ventilen.
16.10.2016 11251	Under pumpeoperasjoner ved syrestimulering på H-3 nedre sone, oppstod det en lekkasje på akterdekket. Lekkasje kom fra blandeenheter som ble brukt for å blande 36 % HCl-syre ned til 15 %. Estimert tap av volum er mellom 50-100 liter 36 % HCl.	Overflate-utslipp fra fartøy (Edda Freya) i forbindelse med operasjon på brønn H-3.	36% HCl-løsning. Miljøkategori: Gul	Masse: 100,0 kg Volum: 0,1 m ³	Søk- og redningsmannskapene bistod med å spyle ned dekk med sjøvann for å fortynne syren og spyle den til sjø.

Som et ledd i oppfølging av miljøvurderingene etter utslipp av brannskum høst og vinter 2015 og 2016, ble det i forbindelse med planlagte sedimentundersøkelser på Goliatfeltet sommeren 2016 gjennomført analyser for brannskum i utvalgte sedimentprøver. Resultatene av denne undersøkelsen viste at det ikke var høyere nivåer enn på andre sammenlignbare områder.

Ett av tiltakene for å forhindre uønsket utslipp av brannskum ved vedlikehold og test av brannvannsystemet på helidekk har vært etablering av en prosedyre for testing av brannskum: «Routine periodic function test description for main deck/process modules deluge skids» (Eni Norge, 2017). Det er i tillegg etablert rutiner for rengjøring etter et utslipp av brannskum for å forhindre at også gjenværende mengder på dekk blir sluppet til sjø.

Det er i forbindelse med hydraulikkvæsketutslippene utarbeidet en redegjørelse til Petroleumstilsynet og Miljødirektoratet som beskriver de ulike hendelsene og tiltak som er iverksatt: «Report related to loss of hydraulic fluid» (DM#948382).

Hydraulikkvæsken som er lekket ut, er en blanding mellom Castrol Transaqua HT2, som er i miljøkategori rød (< 15 vol%) og Castrol Transaqua HT2-N som er i miljøkategori gul (> 85 vol%). Grunnen til blandingen mellom to typer kjemikalier er at manifoldene ble fylt med Castrol Transaqua HT2 (rød), testet på land og installert før Castrol Transaqua HT2-N ble godkjent for bruk på Goliat undervannssystem. Styringskabler, alle andre undervannssystemer og system på dekk er fylt opp med Castrol Transaqua HT2-N (gul). Det er ikke mulig å kalkulere de eksakte mengdene av røde komponenter i systemet da konsentrasjonen er svært lav.

Tabell 8-5. Utsiktede utslipp av kjemikalier fra Scarabeo 8 i 2016.

Dato og Synergi nr.	Beskrivelse + Årsak	Kilde	Utslipps-kategori/type	Miljø-kategori	Mengde (kg)	Tiltak
30.01.2016 9003	Ved BOP-testing ble rare trykkendringer observert. DCU-kanalventiler og valgbar overflate/sjøbunns manuelle kuleventiler ble funnet til å være korrekt innstilt, men de to manuelle kuleventilene i sjøbunnskontrollrom som avskjærer returlinje, var begge stengt. Dette resulterte i at det ikke var noen returlinje for BOP-væsken.	BOP	Andre kjemikalier	Gul, Y1	1600	Etter hendelsen ble det utført en BOP-funksjonstest for å validere forståelsen av problemet og for å bekrefte at systemet virket som det skulle med rett innstilte ventiler. BOP ble funksjonstestet ytterligere tre ganger før brønnoperasjoner ble igangsatt.
20.02.2016 Saipem ER-SCA8-025-16-9 Leak on blue pod	Ved boreoperasjon gikk alarmen for lavt nivå på blå BOP HPU-tank. Kontrollpanelet viste da at strømningsmåleren på tanken registrerte gjennomstrømming hele tiden. Den gule tanken ble valgt med én gang og gjennomstrømming stanset. Ved undersøkelse viste det seg at det var en lekkasje på BOP hydraulikk-akkumulator. En 1/4"-forbindelse var løs.	HPU	Andre kjemikalier	Gul, Y1	3294	Gul tank ble satt i back-up og operasjon, mens blå tank fortsatte med BOP hydraulikk-akkumulator i lukket posisjon. Ved denne innstillingen forblir sjøbunns-akkumulatorene fullt ladet og alle HP- og akustiske funksjoner fra blå tank er tilgjengelige. Overvåking av trykk i BOP hydraulikk-akkumulator hver tredje time. Sørge for at alle ROV-operatørene kjenner til prosedyren for "BOP ROV Intervention System Subsea Testing and Preparedness" (SCA8-PRO-DRL-019-E).
07.05.2016 9839	Det ble observert en tynn oljefilm på sjø. Etter inspeksjonen ble det oppdaget en liten oljelekkasje fra nødstopventil ved fremre personkurv på kranen i moon pool-området.	Moon pool-kran (Cherry picker)	Hydraulikk-væske	Svart	1,74	Bruk av personkurv på kranen stoppet. Ventil ble isolert.
30.05.2016 10102	I forbindelse med å dra BOP ble det et litt søl av oljebasert borevæske-rester til sjø.	Dra opp BOP	Oljebasert borevæske	Rød	7	For å unngå flere søl, skal spade eller lignende benyttes for å skrape av rester på utstyr.

8.3 Utsiktet utslipp til luft

Utsiktede utslipp til luft i 2016 er rapportert under diffuse utslipp i kapittel 7.3.

9. AVFALL

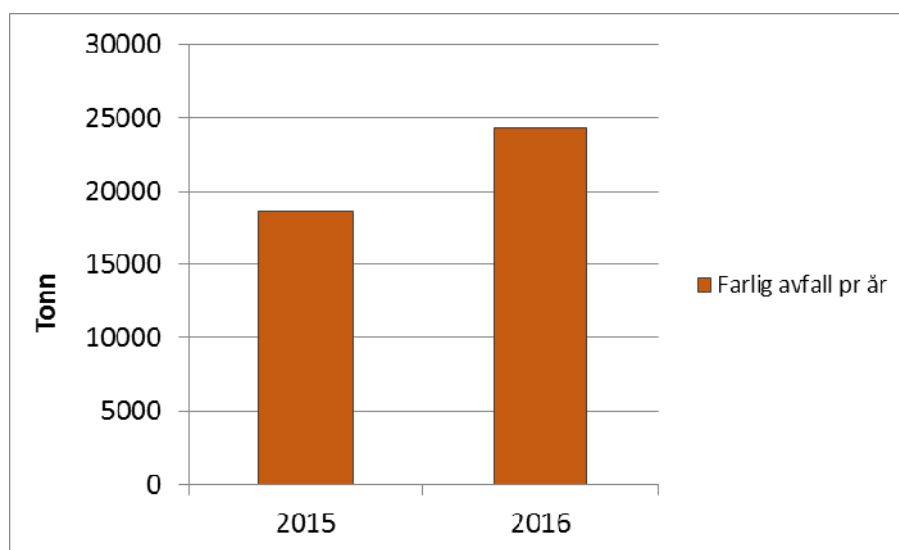
Kapittelet gir en kort presentasjon av systemet for håndtering av farlig avfall og næringsavfall som ble generert på boreriggen Scarabeo 8 og Goliat FPSO. Egne avfallsplaner er laget for hver innretning. Avfallet kildesorteres i henhold til Norsk olje og gass' anbefalte avfallskategorier, og sendes til land der avfallskontraktøren SAR Gruppen i Hammerfest har ansvaret for sluttbehandlingen.

Avfallskontraktøren sørger for en optimal håndtering og sluttbehandling av avfallet i henhold til myndighetskrav og kontrakten. Avfall som kommer til land og ikke tilfredsstiller sorteringskategoriene, blir avvikshåndtert og sortert på nytt på land. Avfallskontraktøren benyttes også som rådgiver i tilrettelegging av avfallssystemer på innretningene.

Det er en hovedmålsetning at mengde avfall som går til sluttdeponi skal reduseres. Dette skal i størst mulig grad oppnås gjennom optimalisering av materialbruk, gjenbruk, gjenvinning eller alternativ bruk av væsker og materialer innenfor en forsvarlig ramme av helse, miljø og sikkerhet samt kvalitet.

Elektronisk deklarerer gjennom www.avfallsdeklarerer.no ble brukt på Goliat FPSO i hele 2016 for ilandsending av farlig avfall. Elektronisk deklarerer ble implementert på Scarabeo 8 medio 2016.

Figur 9-1 viser historisk utvikling av mengder farlig avfall produsert per år. Tabell 9-1 gir en oversikt over mengder farlig avfall i rapporteringsåret, og Tabell 9-2 gir en oversikt over mengder kildesortert avfall i rapporteringsåret.



Figur 9-1. Historisk utvikling av farlig avfall.

Tabell 9-1. Farlig avfall

Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfall-stoffnr.	Tatt til land [tonn]
Batterier	Blyakkumulatorer	16 06 01	7092	0,46
	Kadmiumholdige batterier	16 06 02	7084	0,60
	Litiumbatterier, kun farlige	16 06 05	7094	0,22
	Småbatterier	20 01 33	7093	0,05
Blåsesand	Slagg, støv, flygeaske, katalysatorer, blåsesand m.m.	12 01 16	7096	3,87
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	13 08 99	7143	30,88
	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 72	7143	2 666,93
	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 73	7143	99,80
	Oljebasert borevæske	16 50 71	7142	2 941,33
	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	13 08 02	7031	0,36
	Vannbasert borevæske som inneholder farlige stoffer	16 50 73	7144	1 852,82
Brønnrelatert avfall	Avfall som består av, inneholder eller er forurensset med råolje eller kondensat	13 08 02	7025	0,19
	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	16 50 73	7031	220,39
Kjemikalier	Organisk avfall med halogen	16 05 08	7151	43,95
	Organisk avfall uten halogen	15 01 10	7152	2,87
	Organisk avfall uten halogen	16 05 08	7152	8,70
	Spillolje, ikke refusjonsberettiget	15 01 10	7012	0,32
	Surt organisk avfall	16 05 08	7134	0,01
	Uorganiske salter og annet fast stoff	16 05 07	7091	0,15
Lysstoffrør	Lysstoffrør	20 01 21	7086	0,17
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen	14 06 03	7042	8 773,82
Maling, alle typer	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	08 01 11	7051	1,15
	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	08 01 17	7051	17,05
	Polymeriserende stoff, isocyanater	08 05 01	7121	0,05
Oljeholdig avfall	Avfall som består av, inneholder eller er forurensset med råolje eller kondensat	13 08 99	7025	35,66
	Drivstoff og fyringsolje	13 07 03	7023	9,88
	Olje- og fettavfall	12 01 12	7021	0,09
	Oljeemulsjoner, slopvann	16 10 01	7030	5 900,48
	Oljefiltre	15 02 02	7024	2,35
	Oljeforurensset masse	13 08 99	7022	0,53
	Oljeforurensset masse	15 02 02	7022	21,44
	Spillolje, ikke refusjonsberettiget	13 08 99	7012	23,08
	Spillolje, refusjonsberettiget	13 02 05	7011	0,17
Sement	Slagg, støv, flygeaske, katalysatorer, blåsesand m.m.	16 05 07	7096	0,59
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,23
Tankvask-avfall	Oljeemulsjoner, slopvann	16 07 08	7030	1 016,12
	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	27,99

Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfall-stoffnr.	Tatt til land [tonn]
Annet	Drivstoff og fyringsolje	13 07 01	7023	9,01
	Olje- og fettavfall	16 07 08	7021	0,08
	Oljeemulsjoner, slopvann	16 50 71	7030	513,60
	Oljeemulsjoner, slopvann	16 50 73	7030	63,66
	Oljefiltre	16 01 07	7024	0,27
	Oljeforurensset masse	05 01 03	7022	0,34
	Oljeforurensset masse	15 01 10	7022	0,37
	Organiske løsemidler uten halogen	07 01 04	7042	0,06
	Organiske løsemidler uten halogen	16 01 14	7042	18,27
	Prosessvann, vaskevann	16 10 01	7165	0,51
	Prosessvann, vaskevann	16 50 73	7165	6,69
	Spillolje, ikke refusjonsberettiget	13 02 05	7012	13,25
	Spillolje, refusjonsberettiget	13 01 10	7011	0,83
	Gasser i trykkbeholdere	16 05 04	7261	0,21
Sum				24 331,91

Tabell 9-2. Kildesortert vanlig avfall.

Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	96,44
Våtorganisk avfall	0,60
Papir	28,51
Treverk	31,39
Glass	1,67
Plast	12,95
EE-avfall	12,97
Restavfall	27,95
Metall	86,98
Annet	15,69
Sum	315,16



10. REFERANSER

Eni Norge, 2016. Report to PSA related to loss of hydraulic fluid at Goliat. DM#948382.

Eni Norge, 2017. "Routine periodic function test description for main deck/process modules deluge skids" DM 7691520.

Miljødirektoratet, e-post v/Reidunn Stokke 26. april 2016, DM#7376590.

Norsk olje og gass, 2015. 044 - Anbefalte retningslinjer for utslippsrapportering, revidert versjon 2.3.2015.

Oljedirektoratet, Faktasider. <http://factpages.npd.no/factpages/Default.aspx?culture=no>

11. VEDLEGG

11.1 Månedsoversikt av oljeinnhold for hver vanntype

Tabell 11-1. Månedsoversikt av oljeinnhold for drenasjevann på Goliat FPSO.

Måned	Mengde vann [m ³]	Mengde reinjisert vann [m ³]	Mengde vann sluppet til sjø [m ³]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Mars	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
April	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Mai	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Juni	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Juli	7 403,00	7 403,00	0,00	0,00	0,00
August	1 769,00	1 769,00	0,00	0,00	0,00
September	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Oktober	2 195,00	2 195,00	0,00	0,00	0,00
November	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Desember	5 307,00	5 307,00	0,00	0,00	0,00
Sum	16 674,00	16 674,00	0,00	0,00	0,00

Tabell 11-2. Månedsoversikt av oljeinnhold for annet vann på Goliat FPSO.

Måned	Mengde vann [m ³]	Mengde reinjisert vann [m ³]	Mengde vann sluppet til sjø [m ³]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	6,00	0,00	6,00	0,00	0,00
Februar	2,00	0,00	2,00	0,00	0,00
Sum	8,00	0,00	8,00	0,00	0,00

Tabell 11-3. Månedsoversikt av oljeinnhold for drenasjevann på Scarabeo 8.

Måned	Mengde vann [m ³]	Mengde reinjisert vann [m ³]	Mengde vann sluppet til sjø [m ³]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	292,00	0,00	292,00	15,00	0,00
Februar	835,00	0,00	835,00	15,00	0,01
Mars	653,00	0,00	653,00	15,00	0,01
April	834,00	0,00	834,00	15,00	0,01
Mai	915,00	0,00	915,00	15,00	0,01
Juni	289,60	0,00	289,60	15,00	0,00
Sum	3 818,60	0,00	3 818,60	15,00	0,06

11.2 Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe

Tabell 11-4. Massebalanse for bore- og brønnkjemikalier fra Goliat FPSO etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljø-direktoratets kategori
DCA-17001	Nei	02 - Korrosjonshemmer	5,58	0,00	5,58	Gul
Gyptron® SA3810	Nei	03 - Avleiringshemmer	0,59	0,00	0,59	Gul
DCA-18001	Nei	26 - Kompletterings-kjemikalier	2,31	0,00	2,31	Grønn
FE-1	Nei	26 - Kompletterings-kjemikalier	6,75	0,00	6,75	Grønn
FE-2	Nei	26 - Kompletterings-kjemikalier	1,99	0,00	1,99	Grønn
HCl (over 20 %)	Nei	26 - Kompletterings-kjemikalier	124,79	0,00	124,79	Gul
K-35	Nei	26 - Kompletterings-kjemikalier	0,30	0,00	0,30	Grønn
Musol Solvent	Nei	26 - Kompletterings-kjemikalier	5,81	0,00	5,81	Gul
Sodium Bromide / Sodium Chloride Brine	Nei	26 - Kompletterings-kjemikalier	101,92	0,00	101,92	Grønn
Sodium Chloride Brine	Nei	26 - Kompletterings-kjemikalier	1 366,21	0,00	1 366,21	Grønn
Fresh Water	Nei	37 - Andre	50,19	0,00	50,19	Grønn
Sum			1 666,44	0,00	1 666,44	

Tabell 11-5. Massebalanse for bore og brønnkjemikalier på Scarabeo 8 etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljø-direktoratets fargekategori
MB-5111	Nei	01 - Biosid	0,83	0,00	0,00	Gul
NOBUG	Nei	01 - Biosid	1,78	0,00	0,00	Gul
Safe-Cor EN	Nei	02 - Korrosjonshemmer	3,56	0,00	0,00	Gul
DEFOAM PLUS NS	Nei	04 - Skumdemper	0,25	0,00	0,00	Gul
Ammonium Bisulphite	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,28	0,00	0,00	Grønn
Sodium Chloride	Nei	07 - Hydrathemmer	638,18	0,00	0,00	Grønn
MONOETHYLENE GLYCOL (MEG) 100%	Nei	09 - Frostvæske	52,80	0,00	0,00	Grønn
Citric Acid	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	1,23	0,00	0,00	Grønn
Lime	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	23,46	0,04	0,00	Grønn
Soda Ash	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	2,03	2,02	0,00	Grønn
Barite	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	27,70	0,00	0,00	Grønn
Barite (All Grades)	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	856,38	429,52	0,00	Grønn
Calcium Bromide Brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	343,50	0,00	0,00	Grønn
Calcium Chloride Powder (All Grades)	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	27,71	0,00	0,00	Grønn



Årsrapport for forbruk og utslipp
fra Goliatfeltet i 2016

eni norge

Handelsnavn	Bered- skap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljø- direktoratets fargekategori
Optiseal II	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	0,41	0,00	0,00	Grønn
Optiseal IV	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	0,37	0,00	0,00	Grønn
SAFE-CARB (All Grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	25,49	0,00	0,00	Grønn
VK (All Grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	49,58	0,00	0,00	Grønn
Bentone 128	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	19,86	0,00	0,00	Gul
Bentonite Ocma	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	198,41	197,73	0,00	Grønn
CMC POLYMER (All Grades)	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,81	0,81	0,00	Grønn
Duo-Tec NS	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	2,33	0,27	0,00	Grønn
Safe-Surf Y	Nei	20 - Tensider	35,91	0,00	0,00	Gul
ECF-2184	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	7,14	0,00	0,00	Gul
FAZE-MUL CW	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	13,93	0,00	0,00	Rød
One-Mul NS	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	16,15	0,00	0,00	Gul
Calcium Chloride Brine	Nei	25 - Sementerings-kjemikalier	1,36	0,15	0,00	Grønn
Cement Class G with EZ-Flo II	Nei	25 - Sementerings-kjemikalier	229,83	2,70	0,00	Grønn
CFR-8L	Nei	25 - Sementerings-kjemikalier	10,12	0,29	0,00	Gul
EZ-Flo II	Nei	25 - Sementerings-kjemikalier	0,06	0,00	0,00	Grønn
GASCON 469 / GASCON 469G	Nei	25 - Sementerings-kjemikalier	13,86	0,61	0,00	Grønn
Halad-300L NS	Nei	25 - Sementerings-kjemikalier	2,08	0,00	0,00	Gul
Halad-350L	Nei	25 - Sementerings-kjemikalier	8,33	0,10	0,00	Gul
HALAD-400L	Nei	25 - Sementerings-kjemikalier	13,07	0,63	0,00	Gul
HR-4L	Nei	25 - Sementerings-kjemikalier	1,26	0,06	0,00	Grønn
HR-5L	Nei	25 - Sementerings-kjemikalier	0,08	0,00	0,00	Grønn
Microbond M	Nei	25 - Sementerings-kjemikalier	4,13	0,03	0,00	Grønn
Microsilica Liquid	Nei	25 - Sementerings-kjemikalier	23,71	0,52	0,00	Grønn
Musol Solvent	Nei	25 - Sementerings-kjemikalier	9,51	0,04	0,00	Gul
NF-6	Nei	25 - Sementerings-kjemikalier	1,75	0,04	0,00	Gul
SEM 8	Nei	25 - Sementerings-kjemikalier	5,35	0,00	0,00	Gul
Tuned Light XLE Blend Series	Nei	25 - Sementerings-kjemikalier	323,00	29,00	0,00	Grønn
Tuned Spacer E+	Nei	25 - Sementerings-kjemikalier	10,40	0,00	0,00	Grønn
Sodium Bromide / Sodium Chloride Brine	Nei	26 - Kompletterings-kjemikalier	639,81	0,00	0,00	Grønn



Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets fargekategori
EDC 95/11	Nei	29 - Oljebasert basevæske	19,44	0,00	0,00	Gul
EDC 99 DW	Nei	29 - Oljebasert basevæske	669,38	0,00	0,00	Gul
D-SOLVER HD	Nei	37 - Andre	2,15	0,00	0,00	Gul
D-STRUCTOR	Nei	37 - Andre	5,75	0,00	0,00	Gul
EMI-1824	Nei	37 - Andre	6,76	0,00	0,00	Gul
Novatec F	Nei	37 - Andre	3,25	0,00	0,00	Gul
Safe-Solv 148	Nei	37 - Andre	27,04	0,00	0,00	Gul
Sodium Bromide	Nei	37 - Andre	407,46	0,00	0,00	Grønn
Sugar	Nei	37 - Andre	0,40	0,00	0,00	Grønn
Sum			4 789,42	664,55	0,00	

Tabell 11-6. Massebalanse for produksjonskjemikalier på Goliat FPSO etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets fargekategori
Bactron B1125	Nei	01 - Biosid	29,56	0,00	29,56	Gul
Gyptron® SA3810	Nei	03 - Avleiringshemmer	111,57	0,00	111,57	Gul
Defoamer AF451	Nei	04 - Skumdemper	14,80	0,00	6,95	Gul
OS2	Nei	05 - Oksygenfjerner	16,80	0,00	16,80	Grønn
Cleartron ZB-594	Nei	06 - Flokkulant	9,38	0,00	9,24	Rød
Ethylene Glycol, MEG	Nei	07 - Hydrathemmer	2 609,39	0,00	2 609,39	Grønn
Gastreat K240	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,05	0,00	0,05	Gul
EC 6004A	Nei	13 - Voksinhibitor	7,90	0,00	0,00	Gul
FX2886	Nei	13 - Voksinhibitor	110,36	0,00	11,04	Gul
Emulsotron X-8067	Nei	15 - Emulsjonsbryter	18,16	0,00	3,27	Gul
EC 9610A	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	8,01	0,00	4,81	Gul
Sum			2 935,98	0,00	2 802,67	

Tabell 11-7. Massebalanse for hjelpekjemikalier fra Goliat FPSO etter funksjonsgruppe

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljø-direktoratets fargekategori
MB-5111	Nei	01 - Biosid	0,06	0,48	0,00	Gul
KI-302C	Nei	02 - Korrosjonshemmer	9,23	0,00	9,23	Gul
Gyptron® SA3810	Nei	03 - Avleiringshemmer	0,18	0,05	0,13	Gul
PERMATREAT® PC-191	Nei	03 - Avleiringshemmer	17,56	0,00	0,00	Gul
OR-13	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,03	0,20	0,00	Grønn
Ethylene Glycol, MEG	Nei	07 - Hydrathemmer	57,76	1,12	56,20	Grønn
Triethylene glycol (TEG)	Nei	07 - Hydrathemmer	44,57	0,00	0,00	Gul
Castrol Transaqua HT2-N	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	10,82	0,00	0,00	Gul
RX-9022	Nei	14 - Fargestoff	0,00	0,08	0,00	Gul
Microsit Polar	Nei	27 - Vaske-og rensedmidler	2,00	0,00	2,00	Gul
Surfatron DN-179	Nei	27 - Vaske-og rensedmidler	0,25	0,00	0,00	Gul
Arctic Foam 201 AF AFFF 1%	Nei	28 - Brannslukke-kjemikalier(AFFF)	5,61	5,61	0,00	Svart
NALCO® 7408	Nei	32 - Vannbehandlings-kjemikalier	20,44	0,00	20,44	Grønn
Sum			168,77	7,55	88,00	

Tabell 11-8. Massebalanse for hjelpekjemikalier fra Scarbeo 8 etter funksjonsgruppe

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljø-direktoratets fargekategori
HydraWay HVXA 32 HP	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	8,11	0,00	0,00	Svart
JET-LUBE® NCS-30ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,60	0,01	0,00	Gul
Microsit Polar	Nei	27 - Vaske-og rensedmidler	7,50	0,00	0,00	Gul
Pelagic 50 BOP Fluid Concentrate	Nei	37 - Andre	7,90	4,48	0,00	Gul
Pelagic GZ BOP Glycol (V2)	Nei	37 - Andre	22,24	9,28	0,00	Grønn
Sum			46,36	13,76	0,00	

11.3 Prøvetaking og analyse i produsert vann

Ikke relevant da det ikke har vært utslipp av produsert vann i 2016.



11.4 Risikovurderinger og teknologivurderinger for produsert vann

Tabell 11-9. Risikovurderinger og teknologivurderinger for produsert vann.

Installasjon	Felt	Hoved-produkt (Gass/ Kondensat/ Olje)	Risikovurdering (J/N)				Stoff som gir største bidrag til risiko	Teknologi- vurdering (J/N)	EIF	BAT/BEP vurdering gjennomført (J/N)	Tiltak implementert	Kommentar
			Kjemisk analyse	WET- testing	WET- vurdering	Stoff- basert risiko- vurdering						
Goliat FPSO	Goliat	Olje / Gass	N/A*	N/A*	N/A*	N/A*	N/A*	J	N/A*	J	Renseteknologi installert og online overvåking.	

* Ikke relevant da det ikke har vært produsert vann i 2016, men vil vurderes/utføres når produsert vann er tilstede på Goliat FPSO.