





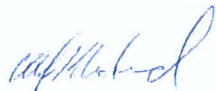

Årsrapport for forbruk og utslipp
fra Goliatfeltet i 2018

vår energi

Report ID.:	8112-1267407690-6		
-------------	-------------------	--	--

Årsrapport for forbruk og utslipp fra Goliatfeltet i 2018



		 S. Birkeland	
15.03.2019	H. Juliussen	 U. Klevstad	 O. Helle
Dato	Utarbeidet	Verifisert	Godkjent



vår energi

Denne siden inneholder ikke informasjon.



Innholdsfortegnelse

1. INTRODUKSJON	5
1.1 Generelt om Goliatfeltet	5
1.2 Kontaktpersoner	6
1.3 Definisjoner og forkortelser	7
1.4 Reserver, forbruk og produksjon	8
1.5 Aktiviteter på Goliatfeltet i 2018.....	9
1.5.1 Boring.....	9
1.5.2 Produksjon av olje/gass	9
1.6 Gjeldende utslippstillatelse	9
1.7 Nullutslippsarbeidet	10
1.7.1 Nullutslippsarbeidet på West Hercules og Songa Enabler	10
1.7.2 Nullutslippsarbeidet på Goliat FPSO	10
1.8 Substitusjon	11
1.9 Energiledelse	13
1.10 Beredskap mot akutt forurensning.....	14
2. UTSLIPP FRA BORING	15
2.1 Boring med vannbaserte borevæsker.....	15
2.2 Boring med oljebaserte borevæsker.....	16
2.3 Boring med syntetiske borevæsker	16
3. UTSLIPP AV OLJEHOLDIG VANN	17
3.1 Utslipp og injeksjon av olje og oljeholdig vann	17
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 brønnekjemikalier	24
5.1.2 Hjelpekjemikalier	25
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	Utsiktede utslipp av kjemikalier	30
8.3	Utsiktet utslipp til luft	32
9.	AVFALL.....	33
10.	VEDLEGG	36
10.1	Månedsoversikt av oljeinnhold for hver vanntype	36
10.2	Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe	39
10.3	Prøvetaking og analyse i produsert vann	43
10.4	Risikovurderinger og teknologivurderinger for produsert vann.....	44
11.	REFERANSER	45

1. INTRODUKSJON

1.1 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 brønnsliiser (Figur 1-2).

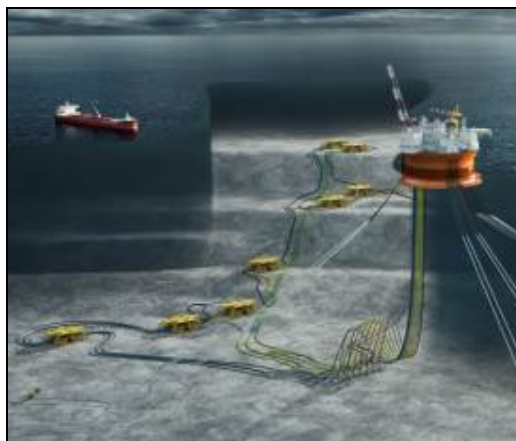
Sandsteinreservoarene er av trias alder og ligger i Realgrunnen-, Snadd- og Kobbeformasjonene og inneholder olje og tynne gasskapper. Reservoarene ligger 1100-1800 m under havoverflaten i en kompleks og segmentert struktur.

Strategien for drenering av reservoarene inkluderer vann- og gassinjeksjon. Fordelt på de åtte bunnrammene er det totalt 26 brønner, hvorav 15 er produksjonsbrønner, åtte brukes til vanninjeksjon og tre til gassinjeksjon. Det er boret to tilleggsbrønner i løpet av 2018; en i Realgrunnen og en i Kobbe, samt en letebrønn på Goliat West. Oljen blir eksportert fra feltet i lasteskip.

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 beskrevet i kapittel 1.4 Reserver, forbruk og produksjon. Status på forbruk og produksjon på Goliatfeltet er presentert i henholdsvis Tabell 1-2 og Tabell 1-3. Tallene er tatt fra EEH (EPIM Environment Hub) og kommer opprinnelig fra Oljedirektoratet. Det er ikke nødvendigvis overensstemmende med Vår Energis egne tall på forbruk og produksjon.



Figur 1-1. Goliatfeltets beliggenhet



Figur 1-2. Skjematisk oversikt over Goliatfeltet med FPSO og havbunnsinnretninger.



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, Songa Enabler, West Hercules og Floatel Endurance
Operatør	Vår Energi AS
Rettighetshavere	Vår Energi AS – 65 %, Equinor Energy AS - 35 %
Framdrift	Borestart: 16. oktober 2012. I 2018 ble det boret to produksjonsbrønner og én letebrønn. Det er totalt 26 brønner på feltet, hvorav 15 er produksjonsbrønner. Det er ikke planlagt boringer i 2019 Produksjonsstart: 12. mars 2016. Forventet varighet på produksjon: 15 år.

1.2 Kontaktpersoner

Kontaktpersoner i Vår Energi for årsrapporten:

Helene Ovedie Juliussen (helene.ovedie.juliussen@varenergi.no).



1.3 Definisjoner og forkortelser

Forkortelse	Beskrivelse
BOP	Blowout Preventer/sikkerhetsventil
CTS	Cuttings Transfer System/ anretning som pumper borekaket vekk fra bunnramme
CVOC	VOC-utslippsreducerende teknologi på oljelasteskippingene
DLE	Dry Low Emission
EAL	Europeisk avfallsliste
EEH	EPIM Environmental Hub
EIF	Environmental Impact Factor
FPSO	Floating Production, Storage and Offloading/ Flytende produksjons-, lagrings- og losseenhet
HC	Hydrocarbon/hydrokarbon
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-utslippsreducerende teknologi på olje lasteskippingene
LAS	Liquid Additive System
MEG	Monoetylglykol
NOFO	Norsk Oljevernforening for Operatørselskap
nmVOC	Non-methane Volatile Organic Compounds
PEMS	Predictable Emissions Monitoring System
PL	Production License/utvinningstillatelse
PLONOR	Pose Little or No Risk (kjemikalier med liten eller lav risiko)
PUD	Plan for utbygging og drift
ROV	Remotely Operated Vehicle
TEG	Trietylglykol
VOC	Volatile Organic Compound/flyktig organisk forbindelse



1.4 Reserver, forbruk og produksjon

Gjenværende reserver i Goliatfeltet pr 31. desember 2018 er 22,24 millioner Sm³ olje og 22,24 millioner Sm³ oljeekvivalenter (ref. Oljedirektoratets faktasider). Forbruk og produksjon er vist i Tabell 1-2 og Tabell 1-3.

Tabell 1-2. Status forbruk på Goliatfeltet i 2018 (tallene er hentet fra Oljedirektoratet).

Måned	Injisert gass [Sm ³]	Injisert vann [Sm ³]	Brutto faklet gass [Sm ³]	Brutto brenngass [Sm ³]	Diesel [l]
Januar	87 777 861	366 533	9 652	1 754 463	0
Februar	88 048 810	284 818	250 685	3 495 158	0
Mars	94 355 505	289 866	563 466	3 498 353	0
April	78 053 259	274 617	327 842	646 202	0
Mai	101 753 862	301 465	820 503	0	0
Juni	74 840 013	389 498	281 179	0	-341 000*
Juli	72 062 724	462 965	386 418	0	0
August	48 168 482	477 588	288 297	0	300 000
September	38 425 889	301 211	86 295	0	1 400 000
Oktober	47 508 925	418 907	1 316 964	0	0
November	92 948 506	313 186	496 541	0	0
Desember	106 294 170	415 075	437 899	0	660 000
Sum	930 238 006	4 295 729	5 265 741	9 394 176	2 019 000

*Diesel er losset på forsyningsfartøy pga. vedlikehold av dieseltank.

Tabell 1-3. Status produksjon på Goliatfeltet i 2018 (tallene er hentet fra Oljedirektoratet).

Måned	Brutto olje [Sm ³]	Netto olje [m ³]	Brutto kondensat [Sm ³]	Netto Kondensat [Sm ³]	Brutto gass [Sm ³]	Netto gass [Sm ³]	Vann [m ³]	Netto NGL [Sm ³]
Januar	479 799	479 799			92 606 871		12 309	
Februar	379 138	379 138			96 630 974		18 451	
Mars	369 481	369 481			104 001 426		22 108	
April	305 127	305 127			85 066 658		22 058	
Mai	323 092	323 092			108 248 784		24 103	
Juni	299 652	299 652			83 576 773		32 797	
Juli	274 244	274 244			80 647 229		32 724	
August	267 805	267 805			54 277 722		39 790	
September	143 706	143 706			41 364 111		22 557	
Oktober	268 745	268 745			54 946 105		47 177	
November	302 859	302 859			102 237 818		54 869	
Desember	306 635	306 635			115 408 683		66 748	
Sum	3 720 283	3 720 283			1 019 013 154		395 691	



1.5 Aktiviteter på Goliatfeltet i 2018

Denne rapporten dekker utslipp til sjø og luft samt håndtering av avfall fra følgende aktiviteter som har pågått på Goliatfeltet i 2018:

- Produksjon av olje og gass fra FPSO, med eksport av olje.
- Reinjeksjon av produsertvann og overskuddsgass
- Boring og komplettering av to produksjonsbrønner.
- Boring av én letebrønn.
- Revisjonsstans høsten 2018, inkludert midlertidig opphold av Floatel Endurance.

Aktivitetene er beskrevet i mer detalj i kapitlene 1.5.1 og 1.5.2.

Brønnene på Goliatfeltet ble boret med boreriggene Songa Enabler (Transocean Enabler) og West Hercules.

1.5.1 Boring

I 2018 ble det boret og gjennomført komplettering i to produksjonsbrønner med Songa Enabler (en produksjonsbrønn til Realgrunnenformasjonen (7122/7-C-2 H) og en til Kobbeformasjonen (7122/10-E-4 H). I tillegg ble det boret en letebrønn (Goliat West, 7122/7-7 S) med West Hercules. Til letebrønnen ble det boret et pilothull (7122/7-U-10). Brønnen er lokalisert ca. 2 km sør for Goliat FPSO.

Det er i 2018 totalt 26 brønner på feltet, hvorav 15 er produksjonsbrønner og 11 er injeksjonsbrønner (gass eller vann).

1.5.2 Produksjon av olje/gass

12. mars 2016 ble den første brønnen på Goliatfeltet åpnet for produksjon. I 2017 startet produksjon av vann på Goliatfeltet. Brønnstrømmen er skilt i tre faser: olje, gass og vann. Produsert vann renses før det injiseres i vanninjeksjonsbrønner. Mengden av produsert vann er i utgangen av 2018 ennå så liten at injeksjon skjer etter oppsamling og mellomagring i slop-tankene. Gassen komprimeres for injeksjon og løftegass. Goliat har per i dag ikke eksportløsning for gass.

Råoljen blir lagret ombord i lagertanker på Goliat før den losses via losseslange til tankskip for transport til markeder hovedsakelig i Norge og Europa. Total lagerkapasitet er på 151 000 Sm³ (950 000 fat). Vår Energi har to spesialbygde tankskip i drift, samt at Equinor har ett skip som laster olje fra Goliatfeltet.

I 2018 var det en lengre revisjonsstans i september-oktober i forbindelse med planlagt vedlikehold.

1.6 Gjeldende utslippstillatelse

Tabell 1-4 angir gjeldende utslippstillatelser for Goliatfeltet og inkluderer tillatelse for boring, produksjon og drift av feltet.

Tabell 1-4. Gjeldende utslippstillatelser for Goliatfeltet.

Utslippstillatelser	Sist endret	Referanse
Tillatelse etter forurensningsloven for boring av produksjonsbrønner på Goliatfeltet, PL 229 Vår Energi (Endringsnr. 5).	6. april 2018	2016/979
Tillatelse etter forurensningsloven for produksjon og drift på Goliatfeltet – Vår Energi (Endringsnr. 3).	19. januar 2019	2016/979 2016.0068.T
Oppdatert tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser for 2013-2020 for Vår Energi Goliat.	2. januar 2019	2013/760 2014.0028.T



1.7 Nullutslippsarbeidet

Vår Energi har kontinuerlig fokus på nullutslippsarbeid. Nullutslippsarbeidet innenfor boring og kompletteringsaktivitet med West Hercules og Songa Enabler er beskrevet i kapittel 1.7.1, og nullutslippsarbeid på Goliat FPSO i kapittel 1.7.2.

Generelt blir alle kjemikalier som ønskes brukt i aktivitetene vurdert ut fra tekniske og sikkerhetsmessige forhold, som innbefatter risikovurdering ut fra ytre miljø-, yrkeshygieniske- og arbeidsmiljøbetraktninger. Vår Energi samarbeider med kjemikalieleverandørene og vurderer løpende behov for å substituere noen av kjemikaliene som brukes; røde og svarte kjemikalier, pluss eventuelle gule (Y3). Intensjonen er å finne mer miljøvennlige alternativer der det er mulig ut fra en total vurdering. Se kapittel 1.8 for substitusjonsliste over kjemikalier brukt på Goliatfeltet.

Vår energi er ISO 14001-sertifisert. Det foretas årlige oppfølgingsrevisjoner av ekstern revisor, og siste resertifisering av ISO 14001 er gyldig fram til 17. november 2021.

1.7.1 Nullutslippsarbeidet på West Hercules og Songa Enabler

Nullutslippsarbeidet for boring av brønnene 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 er bruk av fysiske barrierer på rigg som hindrer utslipp av søl og vaskevann til sjø. Likeledes separerer man 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. Nullutslippstiltak er listet nedenfor:

- Dobbel fysisk barriere på alle linjer mot sjø.
- Tilstrekkelig tankkapasitet for oljeholdig vann.
- Liquid additive system (LAS) for kontrollert dosering av sementkjemikalier.
- System som gir god nøyaktighet og kontrollert forbruk av kjemikalier.
- Alle områder hvor olje- og kjemikaliesøl kan oppstå er koblet til lukket avløpssystem.
- To uavhengige systemer for kontroll av slip joint-pakninger på stigerør.
- Områder ved kjellerdekkshull og områder hvor utslipp kan gå direkte til sjø har forhøyet kant som forhindrer utslipp til sjø.

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.

1.7.2 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 knyttet til utslipp til luft inkluderer:

- Resirkulering av gass til fakkell.
- Høy energieffektivitet ved utnyttelse av avgassvarme, samt turtallsregulering på større kraftforbrukere.
- Kilder til diffuse utslipp er begrenset ved blant annet lekkasjesertifisering av ventiler i prosessanlegget og resirkulering av spylegass og fakkellgass.
- Eget IR-kamera ombord for deteksjon av diffuse utslipp og små gasslekkasjer.

Tiltak knyttet til utslipp til sjø inkluderer:

- Goliat FPSO har et dreneringssystem som forhindrer at olje- og kjemikalieforurenset vann blir sluppet over bord.
- Produsert vann er planlagt injisert. Virkningsgrad og effektivitet for rensing av produsert vann vil bli overvåket og målt, og beste praksis vil bli videre utviklet for å optimalisere renseprosessen.
- I løpet av året er det gjort målrettet arbeid med vedlikehold og kampanjer på samtlige systemer på Goliat som blir operert med hydrauliske oljer for å forhindre eventuelle lekkasjer og utslipp.

Gjennomføring av EIF-beregninger:

EIF- modelleringer (Environmental Impact Factor) 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. EIF-beregninger har ikke blitt gjennomført på Goliat, men vil bli gjort når volumer av produsert vann som eventuelt skal slippes til sjø foreligger. Resultatene vil brukes til å bestemme videre oppfølging av miljørisiko.

1.8 Substitusjon

Tabell 1-6 gir en oversikt over kjemikalier som 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 (Tabell 1-5) hadde høy prioritering for substitusjon og ble substituerte i 2018 (brannskum Arctic Foam 201 AF AFFF 1% og flokkulant Cleartron ZB-594), og to kjemikalier har medium prioritering (Faze-mul CW og Renolin Unisyn CLP 32 NFR). En plan for videre arbeid og vurderinger pågår.

Tabell 1-5. Oversikt over kjemikalier substituert i 2018

Kjemikalie for substitusjon (Handelsnavn)	Kategori-nummer*	Status	Utslipp til sjø?	Nytt kjemikalie (Handelsnavn)	Operatørens frist og prioritering
Arctic Foam 201 AF AFFF 1%	Svart (4)	Arctic Foam 201 AF AFFF 1% var i bruk på Goliat FPSO, men arbeidet med substitusjon av Arctic Foam 201 AF AFFF 1% med et fluorfritt produkt ble utført i 2018. Etter vurdering av potensialet for teknisk sikkerhet og operasjonelle utfordringer, var erstatningsproduktet identifisert; det nye brannskum er RF1%-AG (Gul, Y1).	Ved testing	RE-HEALING RF1-AG 1%	Substituert i løpet av 2018
Cleartron ZB-594	Rød (8)	Alternative produkter ble vurdert og et mulig erstatningsprodukt, EC6191A/CLAR13281A, har blitt identifisert, den har en miljøklassifisering som Y2 gul.	Ja	EC6191A / CLAR13281A	Substituert i løpet av 2018

Tabell 1-6 Oversikt over kjemikalier identifisert for substitusjon

Kjemikalie for substitusjon (Handelsnavn)	Kategori-nummer*	Status	Utslipp til sjø?	Nytt kjemikalie (Handelsnavn)	Operatørens frist og prioritering
Faze-mul CW	Rød (6)	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 Songa Enabler.	Nei	Alternative produkter skal vurderes.	Medium prioritering.
Houghto-Safe NL1 LV	Rød (8)	Produktet er en hydraulikkvæske som brukes på Goliat FPSO forankringssystem. Den erstatter Houghto-Safe 105CTF, som er gått ut av produksjon	Nei	Alternative produkter skal vurderes.	Lav prioritering.
Hydraway HVXA 15 LT	Svart (0.1)	Kjemikaliet er brukt i lukkede system og er nødvendig for gjennomføring av aktiviteten.	Nei	Ingen alternativer identifisert.	Lav prioritering. Ikke fastsatt frist.
Hydraway HVXA 32 HP	Svart (0.1)	Kjemikaliet er brukt i lukkede system og er nødvendig for gjennomføring av aktiviteten.	Nei	Ingen alternativer identifisert.	Lav prioritering. Ikke fastsatt frist.
HydraWay HVXA 46 HP	Svart (0.1)	Kjemikaliet er brukt i lukkede system og er nødvendig for gjennomføring av aktiviteten.	Nei	Ingen alternativer identifisert.	Lav prioritering. Ikke fastsatt frist.
Renolin Unisyn CLP 32 NFR	Svart (0.1)	Kjemikaliet er en smøreolje som er nødvendig for gjennomføring av aktiviteten. Produktet brukes på sjøvannssystemet og brannvannssystemet. Sjøvannssystemet for injeksjonsvann er installert på dekk og vil ikke kunne gi utslipp til sjø i forbindelse med normal drift. Brannvannpumpene står neddykket i sjøvann og lekkasjer kan oppstå når pumpene tas i bruk.	Ja, fra neddykkede brannvannpumper.	Alternative produkter skal vurderes.	Medium prioritering.

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



1.9 Energiledelse

Største utslippsreducerende tiltak gjennomført på Goliatfeltet er overføring av kraft fra land. Dette ble ivaretatt allerede i konseptfasen og videre i design av utbyggingen. Energieffektiviseringstiltak er 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 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.

Etablering av energiledelse på Goliat med utgangspunkt i ISO 50001:2018 og Norsk standard for energiledelse (NS 50001:2018) pågår og baseres på driftserfaring ved stabil kraftproduksjon med tilhørende kraftbehov. Kartlegging av energiprodusenter og forbrukere og hvordan samkjøring av de ulike energikildene, som kraft fra land og egenprodusert kraft påvirker utslipp, energieffektivitet og andre driftsforhold er en sentral del av energiledelse på Goliat. Fastsetting av KPI-er og prosesser for identifisering og prioritering av forbedringsmuligheter følge likeledes opp.



1.10 Beredskap mot akutt forurensning

Beredskap mot akutt forurensning for Goliatfeltet omfatter ulike oljevernressurser i de fem beredskapsbarrierene. Vår Energi disponerer henholdsvis Esvagt Aurora som beredskapsfartøy og Stril Barents som forsyningsfartøy, begge med NOFO-system om bord og system for dispergering. Øvrige beredskapsressurser vil mobiliseres gjennom NOFO, herunder fiskeflåten i barriere 3 (IGK) og Innsats Gruppe Strand Akutt (IGSA) i barriere 4. Disse ressursene er spesielt dedikert for Goliatberedskapen med egne utstyrsdepoter i Hasvik og Havøysund. Ressurser i barriere 5 vil omfatte personell fra IUA og fra andre avtaleparter gjennom NOFO.

I forbindelse med boreaktivitet og produksjon av Goliatfeltet er følgende øvelser/egentreninger gjennomført i 2018:

Barriere 1 og 2 - åpent hav

Esvagt Aurora har trent månedlig med dispergeringsutstyr og mekanisk oppsamlingsutstyr samt ukentlig med SECurus-systemet. Hver 2. til 3. måned har det vært trent med ut- og innsetting av lense samt formasjonstrening. To ganger i løpet av året er det utført en verifikasjonsøvelse med eksternt slepefartøy, og med NOFO-representanter om bord. I 2018 utførte Esvagt Aurora totalt 58 øvelser/egentreninger relatert til oljevernberedskap.

Stril Barents (2. responsystem) har gjennomført to verifikasjonsøvelser i regi av NOFO med mekanisk opptakssystem og system for dispergering. I tillegg har fartøy med tilhørende mannskap gjennomført 36 oljevernrelaterte øvelser/egentreninger i 2018.

Barriere 3 - Innsatsgruppe kyst (IGK)

Per 31. desember 2018 var det 22 fartøy med i IGK-flåten i Finnmark. Fartøyene er rekruttert fra kommunene Hasvik, Hammerfest, Måsøy og Nordkapp. IGK har i 2018 gjennomført sju øvelser innenfor antatt influensområde for Goliatfeltet. Øvingsmålene har vært sentrert rundt materiellkjennskap og å trene på å utføre teknikker og taktikker iht operasjonsmanualen for IGK, samt samhandling med andre innsatsressurser (LN-KYV, Vacuumjempen).

Barriere 4 - Innsatsgruppe strand akutt (IGSA)

Per 31. desember 2018 besto IGSA av 46 personer. Det ble gjennomført tre øvelser med deltakelse fra IGSA, hvor gjennomgående fokusområde har vært materiellkjennskap og å trene på å utføre teknikker og taktikker iht. operasjonsmanualen for IGSA. I tillegg er det gjennomført et kurs i oljevern i is og kulde ved Norges Brannskole.

Depotene i Hasvik og Havøysund har levert utstyr til samtlige øvelser for IGSA og IGK på en tilfredsstillende måte.

2. UTSLIPP FRA BORING

Det er boret tre brønner i 2018. To produksjonsbrønner og én letebrønn. Produksjonsbrønnene er boret i bunnramme C (7122/7-C-2 H) og bunnramme E (7122/10-E-4 H).

Letebrønneren (7122/7-7 S) ble boret ca. 2 km sør for Goliat FPSO. Det ble boret et pilothull (7122/7-U-10) før letebrønneren.

Topp hullene bores med vannbasert borevæske. Utslipp av borekaks ved boring av topp hullene til produksjonsbrønnene skjer ved deponering på havbunnen. Et transportsystem for borekaksen (CTS, Cuttings Transfer System) brukes for å deponere borekaksen på havbunnen 50-100 m fra borelokasjonen for å unngå nedslamming av bunnrammene. Dette har også blitt benyttet for de foregående brønnene på bunnrammene.

For letebrønneren ble borekaks og vannbaserte borevæsker fra topp hullseksjonene (og pilothull) sluppet til sjø ved havbunnen.

Borekaks fra boring med oljebasert borevæske, etter at stigerør er montert, blir sendt til land for behandling.

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.

I tabell 2-1 er det oppført vannbasert borevæske som ble sendt til land som avfall. Dette er kompletteringsvæske (vannbasert) som ble brukt i forbindelse med ferdigstilling av produksjonsbrønnene (reservoarseksjon).

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-4 H	763,35	0,00	276,75	0,00	1 040,10
7122/7-7 S	865,31	0,00	0,00	0,00	865,31
7122/7-C-2 H	622,82	0,00	241,30	41,91	906,03
7122/7-U-10	132,66	0,00	0,00	0,00	132,66
SUM	2 384,13	0,00	518,05	41,91	2 944,09

* Kompletteringsvæske.

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

Brønnbane	Lengde [m]	Teoretisk hullvolum [m ³]	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-4 H	209	92,30	251,98	251,98	0,00	0,00	0,00	0,00
7122/7-7 S	214	69,79	199,59	199,59	0,00	0,00	0,00	0,00
7122/7-C-2 H	201	66,57	181,74	181,74	0,00	0,00	0,00	0,00
7122/7-U-10	79	2,89	7,90	7,90	0,00	0,00	0,00	0,00
SUM	703	231,55	641,20	641,20	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-4 H	0,00	0,00	373,70	33,80	407,50
7122/7-7 S	0,00	0,00	170,28	33,02	203,30
7122/7-C-2 H	0,00	0,00	249,47	104,65	354,12
SUM	0,00	0,00	793,45	171,47	964,92

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

Brønnbane	Lengde [m]	Teoretisk hullvolum [m ³]	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-4 H	5 729	383,17	1 046,08	0,00	0,00	1 046,08	0,00	0,00	0,00	0,00
7122/7-7 S	723	47,25	128,98	0,00	0,00	128,98	0,00	0,00	0,00	0,00
7122/7-C-2 H	2 675	137,95	376,60	0,00	0,00	376,60	0,00	0,00	0,00	0,00
SUM	9 127	568,37	1 551,67	0,00	0,00	1 551,67	0,00	0,00	0,00	0,00

2.3 Boring med syntetiske borevæsker

Det har ikke vært benyttet syntetisk borevæske ved boring i 2018.



3. UTSLIPP AV OLJEHOLDIG VANN

3.1 Utslipp og injeksjon av olje og oljeholdig vann

I 2018 har det vært utslipp av drenasjevann til sjø, hovedsakelig fra boringen på Songa Enabler, men også noe fra riggen West Herkules. Utslipp av urensert drenasjevann vil kun forekomme fra rene områder på boreriggene der det ikke er risiko for kontaminering av kjemikalier. På begge riggene blir oljeholdig drenasjevann renset med riggens sloprensaneanlegg. Vann som er renset til 15 ppm oljekonsentrasjon slippes til sjø. Olje som separeres fra drensvannet sendes til land for videre avfallshåndtering. Alternativt vil alt drensvann som ikke kan behandles med riggens eget sloprenseselement sendes til land for videre behandling. Mengde utslipp av drenasjevann og annet vann fra riggene, inkludert oljeinnhold, er vist i Tabell 3-1.

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. Mengde injisert slopvann fra Goliat FPSO er vist i Tabell 3-1. Produsertvannmengden er enda så liten på Goliat at det ikke er nok til å injisere vannet som en egen strøm. Produsertvannet samles derfor opp i sloptanker før injeksjon.

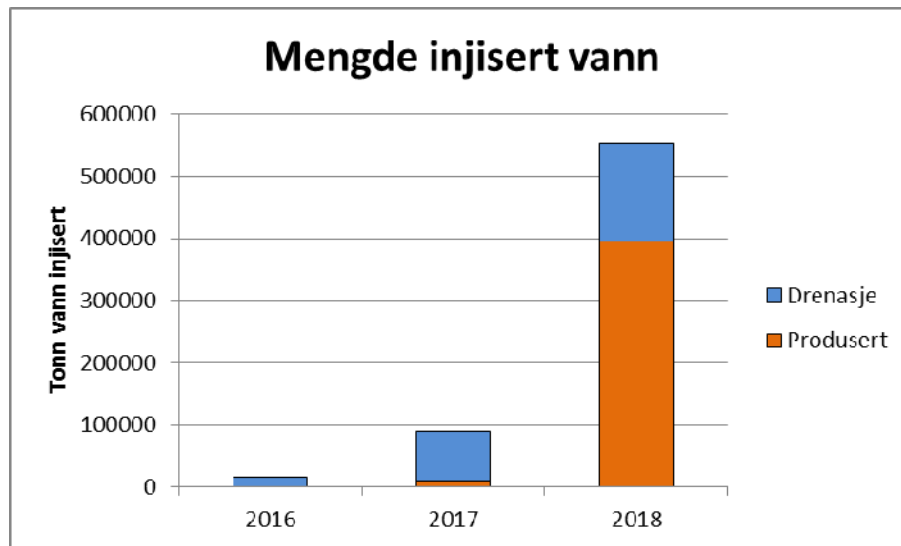
Månedsoversikt av oljeinnhold for hver vanntype og installasjon er vist i detalj i vedlegg 10.1.

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

Historisk utvikling av mengde injisert vann på Goliatfeltet er vist i Figur 3-1. I 2016 var mengde injisert vann relativt lavt da det ennå ikke var produsert vann på Goliat, samt at en del drenasjevann fra sloptankene ble transportert til land for behandling. I løpet av 2017 kom det produsert vann og som forventet har mengde produsert vann økt i løpet av 2018 og dermed har også mengde injisert vann økt.

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)
Produsert	395 605		0,00	395 605	0	0	0
Fortrengning							0
Drenasje	158 245	14,15	0,02	157 107	1 132	7	0
Annet	187	15,00	0	0	103	84	
SUM	554 037	14,22	0,02	552 711	1 235	91	0



Figur 3-1. Historisk utvikling av mengde injisert vann på Goliatfeltet.

3.2 Utslipp av organiske forbindelser og tungmetaller i produsert vann

Ikke relevant da det ikke har vært utslipp av produsert vann i 2018.

3.3 Utslipp av organiske forbindelser i produsert vann

Ikke relevant da det ikke har vært utslipp av produsert vann i 2018.



4. BRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER

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

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 injeksjon av kjemikalier på Goliatfeltet totalt sett og fordelt på bruksområde. Vedlegg 10.2 viser massebalansen for alle kjemikaliene etter funksjonsgruppe per installasjon.

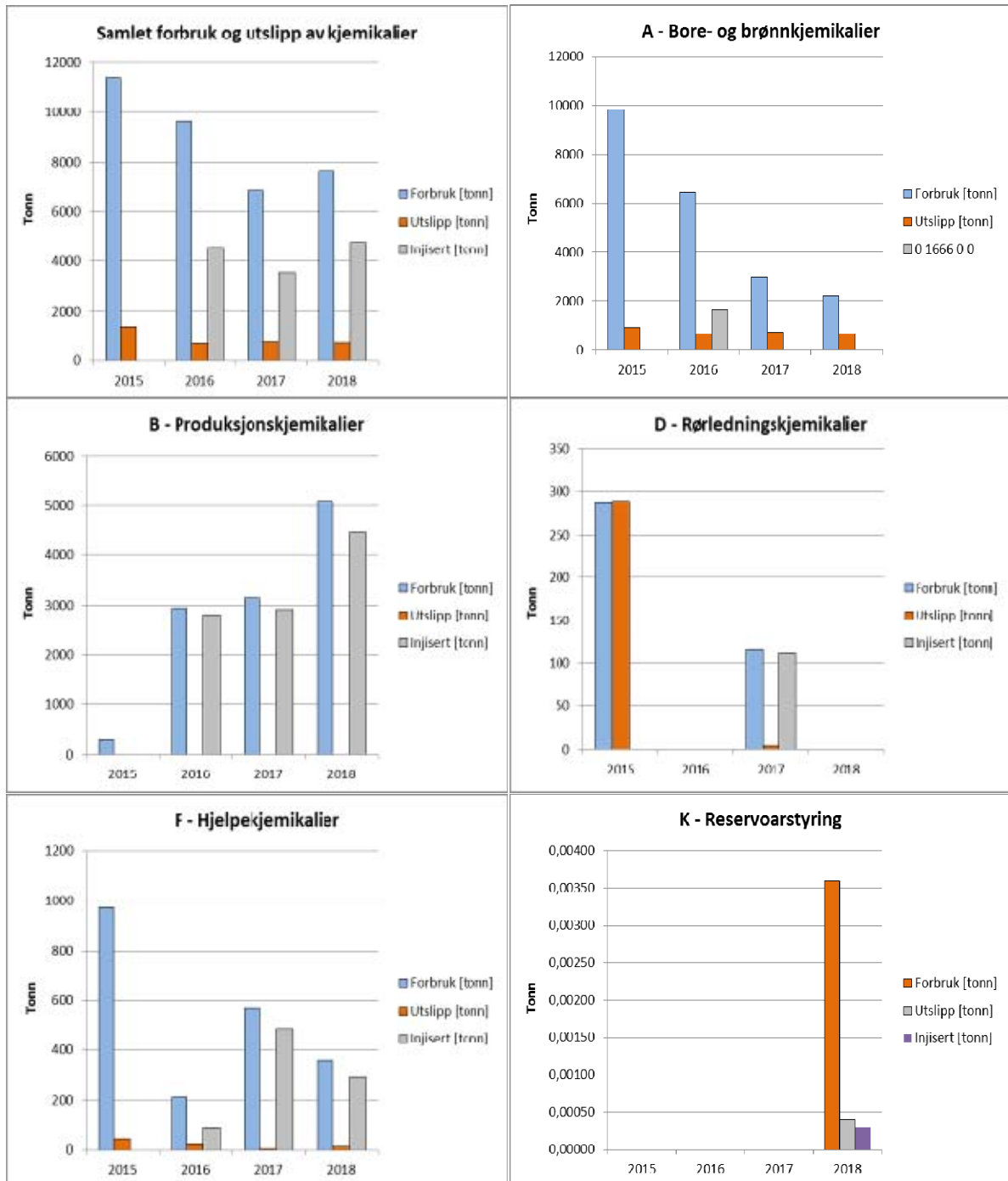
I 2018 er det totalt sett brukt og injisert større mengder kjemikalier enn i 2017. Utslipp er noe mindre enn i 2017.

Det har vært noe mindre boreaktivitet i 2018 sammenlignet med 2017, dermed har det vært mindre forbruk av bore- og brønnekjemikalier. Utslippsmengden er på liknende nivå. Forbruk og utslipp av borekjemikalier avhenger av en rekke faktorer, og det er vanskelig å peke på hvilke faktorer som ligger til grunn for variasjonene fra et år til annet. Det kan være problemer med brønner, f.eks. tap av borevæske, justering av borevæskene for å møte spesielle utfordringer eller total lengde boret. Det har vært injeksjon av kjemikalier i forbindelse med brønnopprensning/syrestimulering.

Det har vært høyere forbruk av produksjonskjemikalier i 2018 enn i 2017, dette har sammenheng med større produksjon av olje i 2018 enn i 2017, mengde injiserte kjemikalier er også større i 2018. Det ble ikke utført noe arbeid i 2018 som krevde bruk av rørledningskjemikalier.

Tabell 4-1. Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier fra Goliatfeltet 2018.

Gruppe	Bruksområde	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]
A	Bore- og brønnekjemikalier	2 209,42	674,07	0
B	Produksjonskjemikalier	5 071,73	0	4 471,29
D	Rørledningskjemikalier	0	0	0
F	Hjelpekjemikalier	357,70	13,93	294,23
K	Reservoarstyring	0,0036	0,0004	0,0003
	SUM	7 638,86	688,00	4 765,51



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



5. EVALUERING AV KJEMIKALIER

Vår Energi er medlem av Kjemikalie Produktdatasentret (KPD), og oppdatert økotoksikologisk informasjon i henhold til HOCNF er lagret i NEMS Chemicals®¹-databasen for kjemikaliene Vår Energi 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. aktivitetsforskriften § 63).

Datagrunnlag for beregninger av utslippsmengdene er rapportert i kapittel 4.

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 produksjon av olje fra Goliat FPSO i 2018 fordelt på Miljødirektoratets kriterier for klassifisering av kjemikalier (ref. aktivitetsforskriften § 63). For de fleste produksjons- og hjelpekjemikalier brukt på Goliat FPSO rapporterer Vår Energi innkjøpte mengder som forbruk.

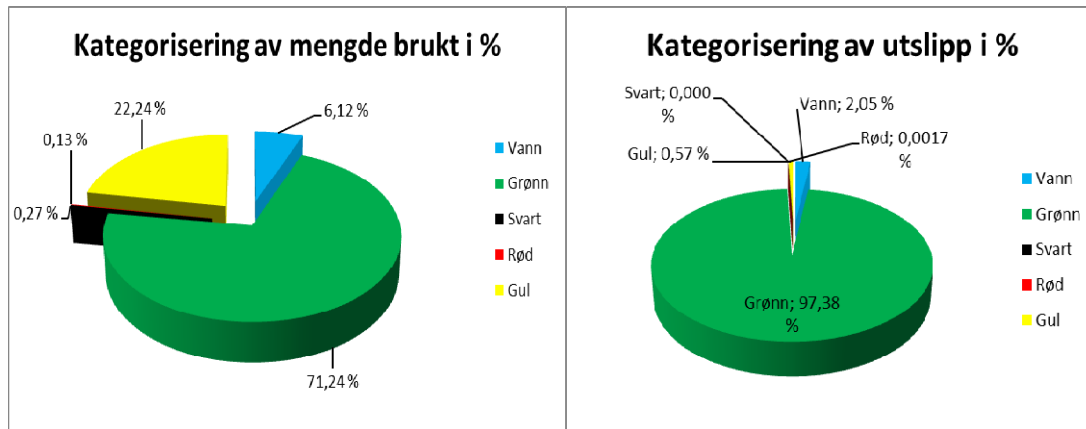
¹ Chemical Management System. Oljeindustriens nasjonale database med økotoksikologisk informasjon om kjemikalier/stoffer (KPD-senteret).

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

Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde brukt [tonn]	Mengde sluppet ut [tonn]
Vann	200	Grønn	467,823	14,08
Stoff på PLONOR-listen	201	Grønn	5 441,69	669,56
REACH Annex IV	204	Grønn	0,5613	0,4342
Additivpakker som er unntatt krav om testing og ikke er testet	0.1	Svart	0,7934	0
Bionedbrytbarhet < 20 % og log Pow >= 4.5	3	Svart	19,48	0
Bionedbrytbarhet < 20 % og giftighet EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	4	Svart	0,0030	0
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60 %, log Pow >= 3, EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	6	Rød	7,215	0
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød	0,0212	0
Bionedbrytbarhet < 20 %	8	Rød	2,5567	0,0117
Andre Kjemikalier	100	Gul	1 355,16	2,2867
Gul underkategori 1 dersom nedbrytningsstoffet forventes bionedbrytes fullstendig eller bionedbrytes til stoff som ville falle i gul kategori, eller grønn kategori dersom de var omfattet av kategoriseringskrav	101	Gul	135,49	0,7067
Gul underkategori 2 dersom nedbrytningsstoffet forventes bionedbrytes til stoff som ville falle i rød kategori dersom de var omfattet av kategoriseringskrav	102	Gul	207,94	0,8625
Kaliumhydroksid, natriumhydroksid, saltsyre, svovelsyre, salpetersyre og fosforsyre	104	Gul	0,1200	0,0625
Sum			7 638,86	688,00

Prosentfordeling av mengde stoff brukt og prosentfordeling av utslipp av stoff basert på Miljødirektoratets miljøklassifisering er gitt i Figur 5-1.

Figur 5-1 Fordelingen på fargekategoriene er liknende for utslipp i 2018 som for 2017, mens det er noe mer forbruk av vann og gule kjemikalier, og mindre forbruk av grønne kjemikalier i 2018 sammenlignet med 2017. Det var ingen utslipp av svart kjemikalier i 2018.

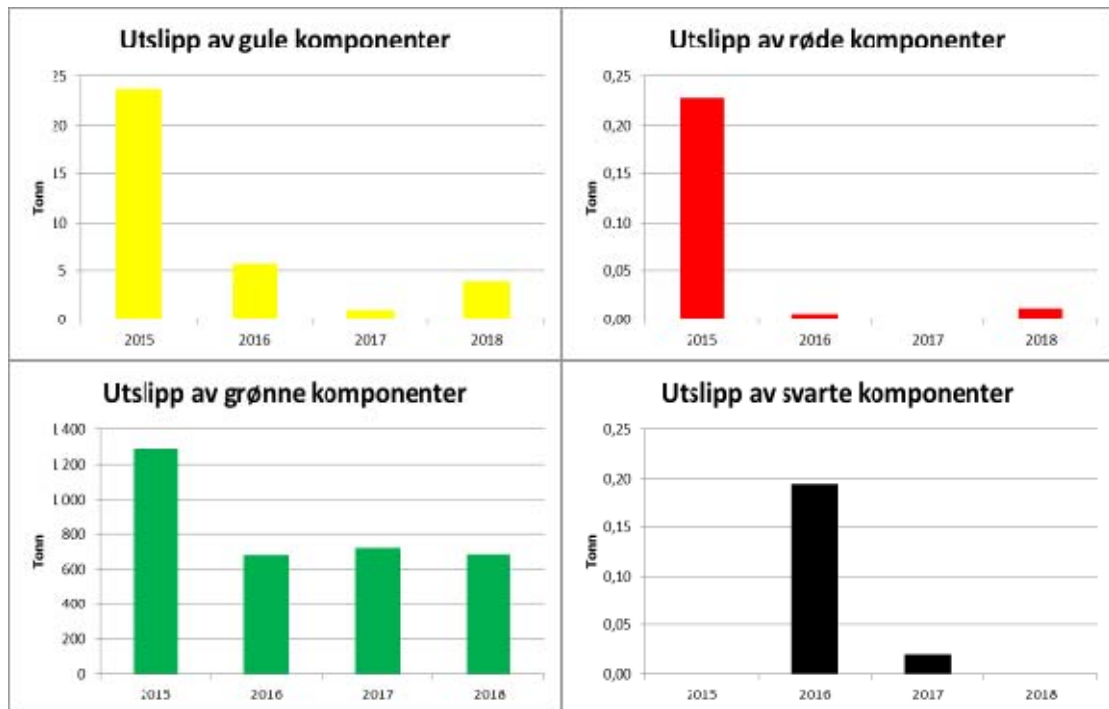


Figur 5-1. Fordelingen av mengde stoff brukt og utslipp av stoff basert på miljøklassifisering.

Figur 5-2 viser historisk utvikling av utslipp per fargekategori. Det er sluppet ut mer kjemikalier i 2018 enn i 2017 for fargekategoriene gul og rød, på grunn av større produksjon av olje i 2018 enn i 2017.

I 2018 ble det forbrukt mer enn forventet av følgende kjemikalier: MEG i grønn kategori samt Gypton SA3810, EC6080A, EGMBE EC9610A og KIRASOL-318SC i gul kategori.

- Monoetylglykol (MEG): Det ble et høyere forbruk av MEG enn forventet i 2018. Årsaken til dette er et høyere antall nedstenginger enn planlagt. Det er forbruk av MEG ved hver produksjonsstans siden MEG brukes til både hydratinhibering av undervannsproduksjonsanlegg, samt trykkutligning og re-setting av undervannsventiler før re-start.
- Høyere forbruk av avleiringshemmeren Gypton SA3810 skyldes tekniske problemer (avleiringshemmerpumpen kjørte med høyere strømming som er nødvendig på grunn av pumpens egenskaper).
- Årsaken for høyere forbruk enn forventet av EC6080A og EGMBE EC9610A (ACPC19610A) er den økte mengden av avleiringsbehandlinger som ble utført i 2018. Dette var ikke forutsett og er en reaktiv tilnærming for å beskytte brønnene. Det ble det besluttet å utføre avleiringsbehandlinger på to brønner, på grunn av endringen i ionsammensetning fra disse brønnene, samt indikasjoner fra prognosemodellering. Når de har blitt behandlet, er de nå en del av et behandlingsregime som vil fortsette for resten av feltlivet.
- Høyere forbruk av KIRASOL-318SC skyldes rengjøring av innløps- og testvarmeren, pga. økende tilstopping av begge testvarmerne samt rengjøring i forbindelse med vedlikeholdstans i 2018.



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

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

5.1.1 Bore- og brønnkjemikalier

I 2018 var det forbruk av kjemikalier i rød kategori i forbindelse med boring med Songa Enabler og West Herkules. Det var kun utslipp av brannslukkingsprodukt i rød kategori fra Songa Enabler. Forbruk av kjemikalier i svart og rød kategori er i henhold til «Tillatelse etter forurensningsloven for boring av produksjonsbrønner på Goliatfeltet, PL 229 Vår Energi» (se Tabell 1-4). Det var ikke utslipp av disse kjemikaliene.

Forbruk av kjemikalier i rød kategori skyldes et produkt i oljebasert borevæske og en «compensator fluid». Ingen av disse er sluppet til sjø. Emulgeringsmiddelet, Faze-mul CW, blir sendt til land etter bruk som vedheng til oljevått borekaks. Dette produktet er på listen over kjemikalier som skal skiftes ut dersom det identifiseres 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 tilfredsstillende 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 Hjelpekjemikalier

5.1.2.1 Brannskum

Goliat FPSO

I tilfelle brann på Goliat FPSO er det nødvendig å bruke brannskum. Goliat bruker nå RE-HEALING RF1-AG 1% (ref. kapittel 1.8), som er klassifisert som gul med hensyn til Miljødirektoratets fargekategori.

I 2018 ble det ikke utført system tester for brannskum. Det vil bli gjennomført begrenset testing av brannvannsystemer med iblanding av skum hver 12. måned.

5.1.2.2 Lukket system: Hydraulikkoljer

Goliat FPSO

Vår Energi rapporterer innkjøpt mengde av hydraulikkvæske som forbruk.

Det har vært brukt over 3000 kg av tre hydraulikkvæsker i 2018:

- HydraWay HVXA 15 LT (svart)
- Houghto safe NL1 LV (rød)
- RENOLIN UNISYN CLP 32 NFR (svart)

HydraWay HVXA 15 LT er brukt i lukksystemet hoved-HPU System 65 og Houghto safe NL1 LV er brukt i lukksystemet Forankring-HPU (System 94). Disse kjemikalierne 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 1-4). Det er ikke planlagt utslipp av kjemikalier fra lukkede system.

- Høyt forbruk av HydraWay HVXA 15 LT skyldes feil oljetype fylt inn på hoved-HPU. Systemet ble spylt og HydraWay HVXA 15 LT ble fylt på.
- Bakgrunnen for høyt forbruk av Houghto safe NL1 LV er at Houghto-Safe 105CTF er gått ut av produksjon og ikke lenger tilgjengelig i markedet. Det ble dermed nødvendig å finne erstatning for dette for gjennomføring av nødvendig vedlikehold. Houghto-safe NL1 LV ble funnet som best egnet for å ivareta systemets integritet og fullt utskiftning av hydraulikkvæske på forankringssystemene ble foretatt i 2018.
- Renolin Unisyn CLP 32 NFR: en brannvannpumpe ble erstattet i 2018. All gammel hydraulikkvæske ble drenert ut av systemet og erstattet med Renolin Unisyn CLP 32 NFR. Høyt forbruk skyldes nødvendig spyling av systemet og oljefiltrering.

Songa Enabler og West Hercules

Det ble ikke benyttet hydraulikkvæsker i rapporterbare mengder på noen av de mobile riggene under boreoperasjonene i 2018.



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.

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

Det ble ikke sluppet ut stoff som inngår som tilsetninger i kjemiske produkter i 2018.

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)	2,0035									2,0035
Bly (Pb)	3,1672									3,1672
Kadmium (Cd)	14,6174									14,6174
Krom (Cr)	1,6127									1,6127
Kvikksølv (Hg)	0,0516									0,0516
Sum	21,4523									21,4523

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 ikke vært i kontinuerlig drift siden april. Grunnlag for NO_x-rapportering fra turbinen er basert på PEMS, mens faktormetode er benyttet for de mindre forbrukerne av diesel.

Tabell 7-2 gir en oversikt over utslipp fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger (boreriggene Songa Enabler, West Hercules og boliginnretningen Floatel Endurance). For boreriggene og flotellet er det kun utslipp til luft fra forbrenning av diesel. Det er ikke utført brønntest for noen av brønnene boret i 2018.

Utslippsfaktorer benyttet ved beregning av utslipp til luft fra Songa Enabler, West Hercules og Floatel Endurance for forbrenningsprosesser med diesel, er i henhold til Norsk olje og gass' standard omregningsfaktorer, referanse er gitt til tabell 24 i 044 anbefalte retningslinjer for utslippsrapportering (Norsk olje og gass, 2019). For beregning av NO_x-utslipp fra riggene, er det benyttet to forskjellige faktorer. For dieselmotorer er det brukt omregningsfaktor 59 kg NO_x/tonn diesel, mens det for dampkjeler er brukt 16 kg NO_x/tonn diesel. For beregning av NO_x utslipp fra flotellet er det derimot brukt innretningsspesifikk omregningsfaktor på 41,8 kg NO_x/tonn diesel. Total usikkerhet i målingene av dieselforbruk er lavere enn 5 %.

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

Kilde	Menge flytende brennstoff (tonn)	Menge brenngass (m ³)	Utslipp til luft (tonn)								Utslipp sjø (tonn)
			CO ₂	NO _x	nm VOC	CH ₄	SO _x	PCB	PAH	Dioksiner	Fallout fra brønntest
Fakkell	0	5 265 742	21 141	7,37	0,32	1,26	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Turbin (DLE)	1 787	9 394 177	28 754	41,90	2,31	8,55	0,89	0,00	0,00	0,00	0,00
Motor	94	0,00	298	4,14	0,47	0,00	0,05	0,00	0,00	0,00	0,00
Sum	1 881	14 659 918	50 193	53,41	3,09	9,81	0,94	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabell 7-2. Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger (Songa Enabler, West Hercules og Floatel Endurance).

Kilde	Menge flytende brennstoff (tonn)	Menge brenngass (m ³)	Utslipp til luft (tonn)								Utslipp sjø (tonn)
			CO ₂	NO _x	nm VOC	CH ₄	SO _x	PCB	PAH	Dioksiner	Fallout fra brønntest
Motor	5 835	0,00	18 484	289,61	29,17	0,00	8,97	0,00	0,00	0,00	0,00
Fyrte kjeler	114	0,00	362	0,41	0,00	0,00	0,11	0,00	0,00	0,00	0,00
Sum	5 949	0,00	18 847	290,02	29,17	0,00	9,09	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 fakkelløst som følge av begrensninger i trykkavlastning mot fakkelløst. Det har ikke vært gassfriing av lagertankene i 2018.

Det har ikke vært utslipp av VOC fra lagertankene i 2018 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. Nødvendig trykkavlastning fra lagertankene i den perioden Goliat har vært nedstengt, er blitt ført til lavtrykksfakkelløst og brent.

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 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.

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

Type	Totalt volum [Sm ³]	Utslippsfaktor CH ₄ [kg/Sm ³]	Utslippsfaktor nmVOC [kg/Sm ³]	Utslipp CH ₄ [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]	Teoretisk utslippsfaktor uten tiltak [kg/Sm ³]	Teoretisk nmVOC-utslipp uten gjenvinnings-tiltak [tonn]	Teoretisk nmVOC utslipps-reduksjon uten gjenvinnings-tiltak [%]
Lasting	3 796 738	0,05	0,79	204,68	2 999,30	1,07	4 059,39	26,11
Lagring	3 894 104	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	3 894,10	100,00
Sum				204,68	2 999,30			

7.3 Diffuse utslipp og kaldventilering

Diffuse utslipp og kaldventilering er rapportert basert på vedlegg til 044 Anbefalte retningslinjer for utslippsrapportering (Norsk olje og gass, 2019) vedlegg B – Håndbok for kvantifisering av direkte metan- og NMVOC-utslipp. Utslippene er rapportert i Tabell 7-4.

Tabell 7-4. Diffuse utslipp og kaldventilering.

Innretning	Utslipp CH ₄ [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]
Goliat FPSO	6,12	6,13
Songa Enabler	0,51	0,51
West Hercules	0,25	0,25
Sum	6,88	6,89

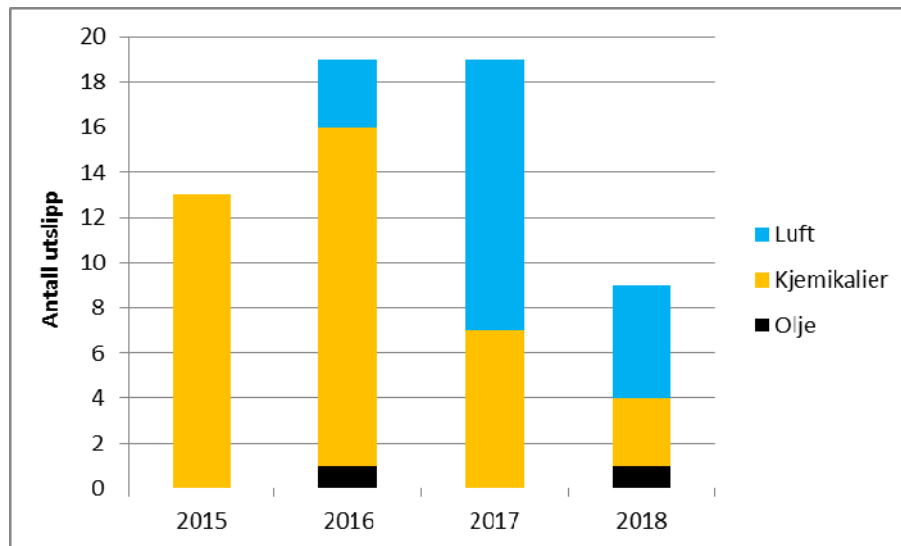
7.4 Bruk og utslipp av gassporstoffer

Det har ikke vært bruk av gassporstoffer på Goliatfeltet i 2018.

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. Det har i 2018 vært færre utslipp av både kjemikalier til sjø og utslipp til luft enn i 2017. Imidlertid hadde det vært et lite søl av olje (diesel) til sjø i 2018.



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

8.1 Utsikket utslipp av olje

Det er rapportert om ett utsikket utslipp av olje på Goliatfeltet i 2018 (Tabell 8-1). Beskrivelse og årsak til hendelsen er vist i Tabell 8-4.

Tabell 8-1. Oversikt over utsiktede utslipp av olje i løpet av 2018 fra Goliatfeltet.

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
Diesel	1			1	0,0001			0,0001
Sum	1			1	0,0001			0,0001

8.2 Utviklede utslipp av kjemikalier

En oversikt over utviklede utslipp av kjemikalier i løpet av 2018 fra Goliatfeltet er vist i Tabell 8-2 og fordeling etter miljøegenskaper er vist i Tabell 8-3. Det er rapportert om tre utviklede utslipp av kjemikalier fra Goliatfeltet i 2018 (Tabell 8-4). Prosentfordeling av utviklede utslipp av stoff basert på Miljødirektoratets miljøklassifisering er gitt i Figur 8-2. Utslipp av stoff i svart kategori skyldes utslipp av hydraulikkvæske fra ROV samt fra WBRS system til Esvagt Aurora.

I 2018 er det et mindre antall utviklede utslipp av kjemikalier sammenlignet med 2017, samt mindre mengder totalt sett. En større andel av utslippene er kategorisert som gule stoffer (98 %) i 2018 sammenlignet med 2017 (80 %), det er noe mindre andel utslipp av røde stoffer i 2018, men der er en litt større andel svarte stoffer (0,5 % i 2018).

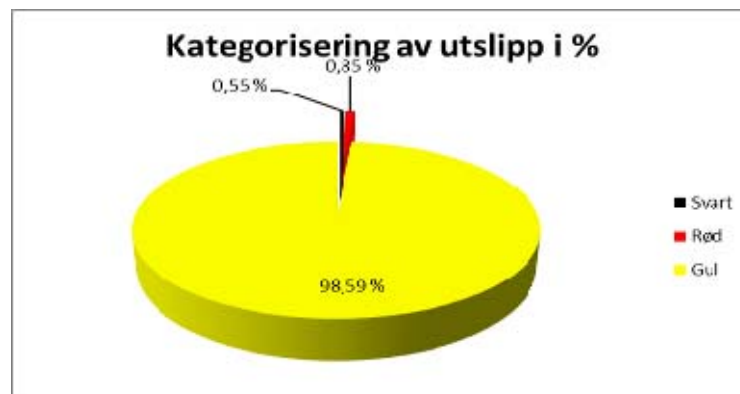
Under boring av produksjonsbrønner og letebrønn i 2018 ble det ikke registret utviklede utslipp av kjemikalier fra boreriggene Songa Enabler og West Hercules.

Tabell 8-2. Oversikt over utviklede utslipp av kjemikalier i løpet av 2018 fra Goliatfeltet.

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
Kjemikalier	2	1		3	0,0052	0,3500		0,3552
Sum	2	1		3	0,0052	0,3500		0,3552

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

Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde sluppet ut [tonn]
Additivpakker som er unntatt krav om testing og ikke er testet	0,1	Svart	0,0001
Bionedbrytbarhet < 20 % og log Pow >= 4.5	3	Svart	0,0016
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60 %, log Pow >= 3, EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	6	Rød	0,0027
Andre Kjemikalier	100	Gul	0,2848
Gul underkategori 2 dersom nedbrytningsstoffet forventes bionedbrytes til stoff som ville falle i rød kategori dersom de var omfattet av kategoriseringskrav	102	Gul	0,0267
SUM			0,3159



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

Tabell 8-4. Utslippede utslipp av kjemikalier fra Goliat FPSO i 2018

Dato og Synergindr.	Beskrivelse + Årsak	Kilde	Utslipps-kategori/ Type/Miljø-kategori	Mengde	Tiltak
19.12.2018 21256, 21365	Ved testing av WBRS system/DC løftebjelke ble det oppdaget at en slange for løftebjelke sylindere var skadet.	Esvagt Aurora WBRS system	Kjemikalie: Hydraulikk-væske: HDZ 32 Miljøkategori: svart	Masse: 1,72 kg Volum: 0,002 m ³	
11.06.2018 18222	I løpet av undervannsoperasjoner ble det observert en lekkasje på ROV hovedsystemet. Nivået falt fra 80 % til 40 %. Systemet ble umiddelbart stengt, og ROV ble tatt opp til dekk for feilsøking. Årsak: Feilaktig montering som kom løs på grunn av vibrasjon. Grunnleggende årsak: Overdreven slitasje: Utilstrekkelig vedlikehold.	ROV-hovedsystem	Kjemikalie: Hydraulikk-væske: Tellus 22 Miljøkategori: svart	Masse: 1,72 kg Volum: 0,0032 m ³	ROV ble tatt opp til dekk for feilsøking. Undersøkte ROV og fant feil JIC-montering. Monteringen ble byttet. Hendelsen blir tatt med i handover for å sikre overføring av erfaringer til neste skift.
23.06.2018 18345	Svak "oljesheen" ble observert på vannet. En boks ble feilplassert i metallbehandlingsområdet på dekk. Kannen inneholdt 0,1 liter diesel, som rant ut på dekk når kannen falt over. Da kannen ble funnet, hadde dieselen allerede blitt skyllet vekk fra dekk, og sheen på vannet forsvant i løpet av 15-20 minutter etter første observasjon.	Dekk	Olje: Diesel	Masse: 0,08 kg Volum: 0,0001 m ³	Bekjempelse av oljesheen var ikke mulig på grunn av den meget begrensede mengden og typen olje.
07.07.2018 18479	Kjemikaliesøl til dekk og sjø. Brudd på bunkringslange som inneholdt vokshemmer.	Bunkringslange	Kjemikalie: Vokshemmer Nalco FX2886 Miljøkategori: Gul	Masse: 311,5 kg Volum: 0,350 m ³	Bunkring ble stoppet umiddelbart fra båt. Slange forsøkt blåst mot båt uten full effect pga lekkasjen i slangen. Slangen koblet fra båt og tatt tilbake i slangestasjon vest.



8.3 Utviklet utslipp til luft

Utsiktede utslipp til luft i 2018 er beskrevet i Tabell 8-2. Mengde gass fra utsiktede utslipp til luft er også inkludert i kapittel 7.3.

Tabell 8-2. Oversikt over utsiktede utslipp til luft i løpet av rapporteringsåret.

Type Gass	Antall hendelser	Mengder (kg)
HC	2	31
R404A	1	35
R410A	2	36
Sum	5	102

Tabell 8-3. Utviklet utslipp til luft i løpet av rapporteringsåret - 2018.

Dato og Synerg.nr.	Beskrivelse + Årsak	Kilde	Utslipps-kategori/ Type og lekkasjerate	Mengde (kg)	Tiltak
05.04.2018 17584	Lekkasje av brenngass i tilførselslinje	45HV8011 Fuel gas-system	Hydrokarbon-gass 0,38 kg/s	16	Avstenging og reparasjon
21.07.2018 19561	Lekkasje i en MX-blokk		Hydrokarbon-gass 0,053 kg/s	15,2	Nedstenging og trykkavlastning iht. nedstengningsfilosofi.



9. AVFALL

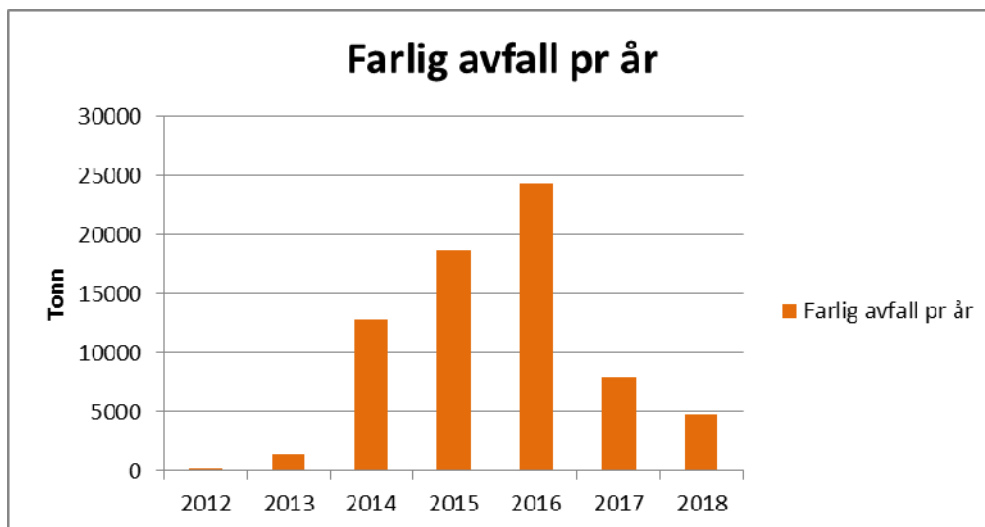
Kapitlet gir en kort presentasjon av systemet for håndtering av farlig avfall og næringsavfall som ble generert på boreriggene Songa Enabler og West Hercules, og på Goliat FPSO med Floatel Endurance. Hver innretning har egne avfallsplaner. Avfallet kildesorteres i henhold til Norsk olje og gass' anbefalte avfallskategorier og sendes til land der avfallskontraktøren 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 tilfredsstillende 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 deklarasjon gjennom www.avfallsdeklarasjon.no er benyttet på Goliat FPSO med Floatel Endurance, Songa Enabler og West Hercules i 2018 for i landsending av farlig avfall.

Figur 9-1 viser historisk utvikling av mengder farlig avfall produsert per år. Mengden farlig avfall har redusert sammenlignet med 2018. Grunnen til dette er en reduksjon i bruk av vannbasert borevæsker og slovpvann sendt i land som farlig avfall. 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	Avfallstoffnr.	Tatt til land [tonn]
Batterier	Blyakkumulatorer	16 06 01	7092	20,000
	Kadmiumholdige batterier	16 06 02	7084	0,640
	Litiumbatterier kun farlige	16 06 05	7094	0,219
	Småbatterier	20 01 33	7093	0,177
Blåsesand	Slagg, støv, flygeaske, katalysatorer, blåsesand mm	12 01 16	7096	0,187
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	13 08 99	7143	16,800
	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 72	7143	1 410,524
	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 73	7143	31,000
	Oljebasert borevæske	13 08 99	7142	18,000
	Oljebasert borevæske	16 50 71	7142	407,485
	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	13 08 02	7031	255,960
Brønnrelatert avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	16 50 73	7031	21,740
Kjemikalier	Baser, uorganiske	16 05 07	7132	0,001
	Basisk organisk avfall	16 05 08	7135	0,004
	Organisk avfall uten halogen	15 01 10	7152	0,083
	Organisk avfall uten halogen	16 05 08	7152	6,587
	Spillolje, ikke refusjonsberettiget	15 01 10	7012	0,696
	Surt organisk avfall	16 05 08	7134	0,413
	Uorganiske salter og annet fast stoff	16 05 07	7091	2,934
Lysstoffrør	Lysstoffrør	20 01 21	7086	0,627
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen	14 06 03	7042	1,266
	Organiske løsemidler uten halogen	16 05 08	7042	0,742
Maling, alle typer	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	08 01 11	7051	1,193
	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	08 01 17	7051	0,766
Oljeholdig avfall	Drivstoff og fyringsolje	13 07 03	7023	8,696
	Olje- og fettavfall	12 01 12	7021	0,065
	Oljeemulsjoner, sloppvann	16 10 01	7030	147,583
	Oljefiltre	15 02 02	7024	1,692
	Oljeforurenset masse	15 02 02	7022	8,991
	Oljeforurenset masse	16 50 71	7022	0,030
	Spillolje, ikke refusjonsberettiget	13 08 99	7012	33,975
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,328
Tankvask-avfall	Oljeemulsjoner, sloppvann	16 07 08	7030	1 024,090
	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	872,590

Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoffnr.	Tatt til land [tonn]
Annet	Drivstoff og fyringsolje	13 07 01	7023	0,357
	Litiumbatterier kun farlige	20 01 33	7094	0,007
	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	17 06 03	7051	0,034
	Olje- og fettavfall	15 01 10	7021	0,171
	Oljeemulsjoner, sloppvann	13 08 99	7030	4,500
	Oljeemulsjoner, sloppvann	16 50 73	7030	289,440
	Oljefiltre	16 01 07	7024	0,113
	Oljeforurenset masse	05 01 03	7022	0,143
	Oljeforurenset masse	15 01 10	7022	0,006
	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	16 10 01	7031	12,000
	Organisk avfall med halogen	14 06 02	7151	90,930
	Organisk avfall uten halogen	15 02 02	7152	1,194
	Organiske løsemidler uten halogen	07 01 04	7042	0,240
	Prosessvann, vaskevann	16 50 73	7165	16,295
	Småbatterier	16 06 01	7093	0,116
	Spillolje, ikke refusjonsberettiget	13 02 05	7012	0,740
	Spillolje, ikke refusjonsberettiget	13 02 08	7012	2,860
	Gasser i trykkbeholdere	16 05 04	7261	0,003
Rengjøringsmidler	07 06 01	7133	0,039	
Sum				4 715,27

Tabell 9-2. Kildesortert vanlig avfall.

Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	77,03
Våtorganisk avfall	19,04
Papir	29,91
Treverk	38,00
Glass	2,68
Plast	16,59
EE-avfall	19,19
Restavfall	44,05
Metall	103,44
Annet	30,31
Sum	380,25



10. VEDLEGG

10.1 Månedsoversikt av oljeinnhold for hver vanntype

Tabell 10-1a. Månedsoversikt av oljeinnhold for drenasjevann på Floatel Endurance.

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]
August	10,56	0,00	10,56	15,00	0,00
September	26,40	0,00	26,40	15,00	0,00
Oktober	26,44	0,00	26,44	15,00	0,00
Sum	63,40	0,00	63,40	15,00	0,00

Tabell 10-1b. Månedsoversikt av oljeinnhold for produsertvann 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	12 309,78	12 309,78	0,00	0,00	0,00
Februar	18 451,00	18 451,00	0,00	0,00	0,00
Mars	22 108,00	22 108,00	0,00	0,00	0,00
April	22 058,00	22 058,00	0,00	0,00	0,00
Mai	24 014,00	24 014,00	0,00	0,00	0,00
Juni	32 799,00	32 799,00	0,00	0,00	0,00
Juli	32 724,00	32 724,00	0,00	0,00	0,00
August	39 790,00	39 790,00	0,00	0,00	0,00
September	22 557,00	22 557,00	0,00	0,00	0,00
Oktober	47 177,00	47 177,00	0,00	0,00	0,00
November	54 869,00	54 869,00	0,00	0,00	0,00
Desember	66 748,00	66 748,00	0,00	0,00	0,00
Sum	395 604,78	395 604,78	0,00	0,00	0,00



Tabell 10-1c. 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]
Januar	10 738,22	10 738,22	0,00	0,00	0,00
Februar	4 933,00	4 933,00	0,00	0,00	0,00
Mars	17 628,00	17 628,00	0,00	0,00	0,00
April	7 119,00	7 119,00	0,00	0,00	0,00
Mai	9 177,00	9 177,00	0,00	0,00	0,00
Juni	8 323,00	8 323,00	0,00	0,00	0,00
Juli	7 111,00	7 111,00	0,00	0,00	0,00
August	10 038,00	10 038,00	0,00	0,00	0,00
September	7 529,00	7 529,00	0,00	0,00	0,00
Oktober	50 986,00	50 986,00	0,00	0,00	0,00
November	11 492,00	11 492,00	0,00	0,00	0,00
Desember	12 032,29	12 032,29	0,00	0,00	0,00
Sum	157 106,51	157 106,51	0,00	0,00	0,00

Tabell 10-1e. Månedsoversikt av oljeinnhold for drenasjevann på Transocean Enabler.

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]
April	10,07	0,00	3,53	15,00	0,00
Mai	327,00	0,00	327,00	15,00	0,00
Juni	646,00	0,00	646,00	15,00	0,01
Juli	56,74	0,00	56,74	15,00	0,00
Sum	1 039,81	0,00	1 033,27	15,00	0,02

Tabell 10-1f. Månedsoversikt av oljeinnhold for annet på Transocean Enabler.

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]
April	4,20	0,00	0,00		0,00
Mai	80,00	0,00	0,00		0,00
Sum	84,20	0,00	0,00		0,00

Tabell 10-1g. Månedsoversikt av oljeinnhold for drenasjevann på West Hercules.

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]
November	98,47	0,00	98,47	5,20	0,00
Sum	98,47	0,00	98,47	5,20	0,00

Tabell 10-1h. Månedsoversikt av oljeinnhold for annet på Transocean Enabler.

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]
November	8,10	0,00	8,10	15,00	0,00
Desember	31,50	0,00	31,50	15,00	0,00
Sum	39,60	0,00	39,60	15,00	0,00

10.2 Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe

Tabell 10-2a. Massebalanse for bore- og brønnkjemikalier på Transocean Enabler etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets fargekategori
MB-5111	Ja	01 - Biosid	0,02	0,02	0,00	Gul
MB-5111	Nei	01 - Biosid	0,46	0,01	0,00	Gul
Safe-Cor EN	Nei	02 - Korrosjonshemmer	1,36	0,00	0,00	Gul
NULLFOAM	Ja	04 - Skumdemper	0,01	0,00	0,00	Gul
NULLFOAM	Nei	04 - Skumdemper	0,04	0,00	0,00	Gul
Safe-Scav NA	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,09	0,00	0,00	Grønn
MEG	Nei	07 - Hydrathemmer	2,08	0,00	0,00	Grønn
Lime	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	13,25	0,05	0,00	Grønn
Soda Ash	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,80	0,80	0,00	Grønn
Barite (All Grades)	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	471,70	270,73	0,00	Grønn
Calcium Bromide Brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	136,88	0,00	0,00	Grønn
Calcium Bromide Powder	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	0,50	0,00	0,00	Grønn
Calcium Chloride Powder (All Grades)	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	2,33	0,00	0,00	Grønn
Optiseal II	Ja	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	0,91	0,00	0,00	Grønn
Optiseal IV	Ja	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	0,51	0,00	0,00	Grønn
Optiseal IV	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	0,58	0,00	0,00	Grønn
SAFE-CARB (All Grades)	Ja	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	3,02	0,00	0,00	Grønn
SAFE-CARB (All Grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	4,30	0,00	0,00	Grønn
VK (All Grades)	Ja	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	5,96	0,00	0,00	Grønn
VK (All Grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	7,80	0,00	0,00	Grønn
Bentone 128	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	8,50	0,00	0,00	Gul
CMC POLYMER (All Grades)	Ja	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,23	0,23	0,00	Grønn
CMC POLYMER (All Grades)	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,40	0,40	0,00	Grønn
Xanthan gum powder	Ja	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,54	0,33	0,00	Grønn
Xanthan gum powder	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,09	0,09	0,00	Grønn
Safe-Surf Y	Nei	20 - Tensider	4,90	0,00	0,00	Gul
FAZE-MUL CW	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	6,88	0,00	0,00	Rød



Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets fargekategori
MUL XT	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	2,99	0,00	0,00	Gul
One-Mul NS	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	9,28	0,00	0,00	Gul
A-300LW	Nei	25 - Sementeringskjem.	8,12	0,99	0,00	Grønn
A-7L	Nei	25 - Sementeringskjem.	6,37	0,50	0,00	Grønn
BUFFER 4	Nei	25 - Sementeringskjem.	0,38	0,00	0,00	Grønn
CD-34L	Nei	25 - Sementeringskjem.	6,95	0,85	0,00	Gul
D-4GB	Nei	25 - Sementeringskjem.	1,52	0,00	0,00	Gul
EC-2	Nei	25 - Sementeringskjem.	1,70	0,00	0,00	Grønn
FL-67LE	Nei	25 - Sementeringskjem.	9,19	1,01	0,00	Gul
FP-16LG	Nei	25 - Sementeringskjem.	0,77	0,05	0,00	Gul
GW-22	Nei	25 - Sementeringskjem.	0,20	0,00	0,00	Grønn
LW-6	Nei	25 - Sementeringskjem.	11,56	3,98	0,00	Grønn
MCS-J	Nei	25 - Sementeringskjem.	3,54	0,00	0,00	Gul
R-12L	Nei	25 - Sementeringskjem.	1,31	0,00	0,00	Grønn
SEMENT KLASSE "G"	Nei	25 - Sementeringskjem.	343,44	32,22	0,00	Grønn
Escaid 120 ULA	Nei	29 - Oljebasert basevæske	311,10	0,00	0,00	Gul
Bentonite Ocma	Nei	37 - Andre	77,05	77,05	0,00	Grønn
EMI-1824	Nei	37 - Andre	4,18	0,00	0,00	Gul
Novatec F	Nei	37 - Andre	1,42	0,00	0,00	Gul
Safe-Solv 148	Nei	37 - Andre	4,87	0,00	0,00	Gul
Sugar	Nei	37 - Andre	0,03	0,03	0,00	Grønn
Sum			1 480,06	389,33	0,00	

Tabell 10-2b. Massebalanse for bore- og brønnkjemikalier på West Hercules etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets fargekategori
MB-5111	Nei	01 - Biosid	0,08	0,00	0,00	Gul
Citric Acid	Ja	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,20	0,00	0,00	Grønn
Lime	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	3,63	0,00	0,00	Grønn
Soda Ash	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,38	0,38	0,00	Grønn
Barite (All Grades)	Nei	16 - Vekstoffer og uorganiske kjemikalier	294,62	185,06	0,00	Grønn
Calcium Chloride Powder (All Grades)	Nei	16 - Vekstoffer og uorganiske kjemikalier	10,54	0,00	0,00	Grønn
Optiseal II	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	1,50	0,00	0,00	Grønn
Optiseal IV	Ja	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	4,00	0,00	0,00	Grønn
Bentone 128	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	3,63	0,00	0,00	Gul
CMC POLYMER (All Grades)	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,35	0,35	0,00	Grønn
Duo-Tec NS	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,18	0,18	0,00	Grønn
Safe-Surf Y	Nei	20 - Tensider	3,00	0,00	0,00	Gul
One-Mul NS	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	4,40	0,00	0,00	Gul
A-300LW	Nei	25 - Sementeringskjem.	3,71	0,60	0,00	Grønn
A-7L	Nei	25 - Sementeringskjem.	2,47	0,00	0,00	Grønn
BA-58L	Nei	25 - Sementeringskjem.	2,64	2,03	0,00	Grønn
BUFFER 4	Nei	25 - Sementeringskjem.	0,20	0,00	0,00	Grønn
CD-34L	Nei	25 - Sementeringskjem.	1,94	0,40	0,00	Gul
Celloflake	Ja	25 - Sementeringskjem.	0,11	0,00	0,00	Gul
D-4GB	Nei	25 - Sementeringskjem.	2,10	0,00	0,00	Gul
EC-2	Nei	25 - Sementeringskjem.	0,54	0,00	0,00	Grønn
FL-67LE	Nei	25 - Sementeringskjem.	5,70	0,65	0,00	Gul
FP-16LG	Nei	25 - Sementeringskjem.	0,78	0,06	0,00	Gul
GW-22	Nei	25 - Sementeringskjem.	0,22	0,00	0,00	Grønn
MCS-J	Nei	25 - Sementeringskjem.	3,18	0,00	0,00	Gul
R-12L	Nei	25 - Sementeringskjem.	0,32	0,00	0,00	Grønn
SEMENT KLASSE "G"	Nei	25 - Sementeringskjem.	185,00	11,00	0,00	Grønn
Escaid 120 ULA	Nei	29 - Oljebasert basevæske	105,55	0,00	0,00	Gul
Bentonite Ocma	Nei	37 - Andre	84,05	84,05	0,00	Grønn
EMI-1824	Nei	37 - Andre	1,86	0,00	0,00	Gul
Safe-Solv 148	Nei	37 - Andre	2,40	0,00	0,00	Gul
Sugar	Nei	37 - Andre	0,13	0,00	0,00	Grønn
Sum			729,36	284,75	0,00	

Tabell 10-2c. Massebalanse for produksjonskjemikalier på Goliat FPSO etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets fargekategori
Bactron B1125	Nei	01 - Biosid	68,29	0,00	68,29	Gul
FX 2099 (DVE4D001)	Nei	02 - Korrosjonshemmer	18,61	0,00	18,61	Gul
EC6080A	Nei	03 - Avleiringshemmer	301,38	0,00	301,38	Gul
Gyptron® SA3810	Nei	03 - Avleiringshemmer	216,66	0,00	216,66	Gul
OS2	Nei	05 - Oksygenfjerner	14,39	0,00	14,39	Grønn
Ethylene Glycol, MEG	Nei	07 - Hydrathemmer	3 583,11	0,00	3 583,11	Grønn
FX2886	Nei	13 - Voksinhibitor	631,65	0,00	63,16	Gul
Emulsotron X-8067	Nei	15 - Emulsjonsbryter	38,97	0,00	7,02	Gul
EC 9610A	Nei	27 - Vaske-og rensmidler	198,68	0,00	198,68	Gul
Sum			5 071,73	0,00	4 471,29	

Tabell 10-2d. Massebalanse for hjelpekjemikalier fra Goliat FPSO etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets fargekategori
EC 6198A	Nei	01 - Biosid	0,13	0,00	0,13	Rød
KI-302C	Nei	02 - Korrosjonshemmer	7,00	0,00	7,00	Gul
PERMATREAT® PC-191	Nei	03 - Avleiringshemmer	19,05	0,00	19,05	Gul
Ethylene Glycol, MEG	Nei	07 - Hydrathemmer	73,12	0,00	73,12	Grønn
Triethylene glycol (TEG)	Nei	07 - Hydrathemmer	31,59	0,00	31,59	Gul
HOUGHTO-SAFE NL1 LV	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	6,42	0,00	0,00	Rød
HydraWay HVXA 15 LT	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	16,91	0,00	0,00	Svart
Renolin Unisyn CLP 32 NFR	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	3,70	0,00	0,00	Svart
REDUXSOL 608	Nei	15 - Emulsjonsbryter	0,75	0,00	0,75	Grønn
KIRASOL®-318SC	Nei	27 - Vaske-og rensmidler	13,64	0,00	13,64	Gul
KIRASOL®-345	Nei	27 - Vaske-og rensmidler	5,52	0,00	5,52	Gul
Microsit Polar	Nei	27 - Vaske-og rensmidler	4,00	0,00	4,00	Gul
NOXOL®-100	Nei	27 - Vaske-og rensmidler	6,90	0,00	6,90	Gul
NOXOL®-550	Nei	27 - Vaske-og rensmidler	110,55	0,00	110,55	Gul
Surfatron DN-179	Nei	27 - Vaske-og rensmidler	0,04	0,00	0,04	Gul
NALCO® 7408	Nei	32 - Vannbehandlingskjemikalier	21,94	0,00	21,94	Grønn
Sum			321,26	0,00	294,23	

Tabell 10-2e. Massebalanse for hjelpekjemikalier fra Transocean Enabler etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets fargekategori
JET-LUBE® NCS-30ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,36	0,04	0,00	Gul
Multi Dope Yellow	Nei	23 - Gjengefett	0,14	0,01	0,00	Gul
Microsit Polar	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	6,77	6,77	0,00	Gul
RE-HEALING FOAM™ RF3 3%	Nei	28 - Brannslukkekjemikalier(AFFF)	2,01	2,01	0,00	Rød
HOUGHTO-SAFE NL1 LV	Nei	37 - Andre	6,42	0,00	0,00	Rød
MONOETHYLENE GLYCOL (MEG) 100%	Nei	37 - Andre	15,58	0,00	0,00	Grønn
Sum			31,28	8,82	0,00	

Tabell 10-2f. Massebalanse for hjelpekjemikalier fra West Hercules etter funksjonsgruppe

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets fargekategori
JET-LUBE® NCS-30ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,05	0,00	0,00	Gul
RE-HEALING FOAM™ RF3 3%	Nei	28 - Brannslukkekjemikalier(AFFF)	0,01	0,00	0,00	Rød
CLEANRIG CHP 50%	Nei	32 - Vannbehandlingskjemikalier	1,62	1,62	0,00	Gul
Nature NPX	Nei	32 - Vannbehandlingskjemikalier	0,18	0,18	0,00	Grønn
Nature NSC	Nei	32 - Vannbehandlingskjemikalier	0,19	0,19	0,00	Grønn
Nature PH+	Nei	32 - Vannbehandlingskjemikalier	0,10	0,10	0,00	Gul
Stack Magic ECO-F v2	Nei	37 - Andre	3,01	3,01	0,00	Gul
Sum			5,17	5,10	0,00	

10.3 Prøvetaking og analyse i produsert vann

Ikke relevant da det ikke har vært utslipp av produsert vann i 2018.



10.4 Risikovurderinger og teknologivurderinger for produsert vann

Tabell 10-3. 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	Ikke relevant*	Ikke relevant*	Ikke relevant*	Ikke relevant*	Ikke relevant*	J	Ikke relevant*	J	Renseteknologi installert og online overvåking.	

* Er ikke blitt gjennomført da representativt produsertvann ennå ikke har vært tilgjengelig. Vil gjennomføres når stabile og representative mengder produsert vann er tilstede på Goliat FPSO.



11. REFERANSER

Norsk olje og gass, (2019). 044 - Anbefalte retningslinjer for utslippsrapportering, revidert versjon 10.01.2019.

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