

Årsrapport til Miljødirektoratet 2016 for Gudrun

AU-GUD-00022

Tittel:		
Årsrapport til Miljødirektoratet 2016 for Gudrun		
Dokumentnr.: AU-GUD-00022	Kontrakt:	Prosjekt:

Gradering: Open	Distribusjon: Kan distribueres fritt
Utløpsdato: 2026-03-15	Status Final

Utgivelsesdato: 2017-03-15	Rev. nr.:	Eksempel nr.:
--------------------------------------	-----------	---------------

Forfatter(e)/Kilde(r): Demeke Wasie, Marie Sømme Ellefsen	
Omhandler (fagområde/emneord): Utslipp til sjø og luft, kjemikalier, akutt forurensning, avfall	
Merknader:	
Trer i kraft: 2017-03-15	Oppdatering:
Ansvarlig for utgivelse: DPN SSU SUS	Myndighet til å godkjenne fravik:

Fagansvarlig (organisasjonsenhet): DPN SSU ENV EC TPD SSU DW ENV	Fagansvarlig (navn): Demeke Wasie Marie Sømme Ellefsen	Dato/Signatur: <i>10/03/2017 DEMEKE WASIE</i> <i>10/03/2017 Marie Sømme Ellefsen</i>
Utarbeidet (organisasjonsenhet): DPN SSU ENV EC TPD SSU DW ENV	Utarbeidet (navn): Demeke Wasie Marie Sømme Ellefsen	Dato/Signatur: <i>10/03/2017 DEMEKE WASIE</i> <i>10/03/2017 Marie Sømme Ellefsen</i>
Anbefalt (organisasjonsenhet): DPN SSU OS SLF DPN OS SLF GUD	Anbefalt (navn): Eivind Samset Vidar Hjertvikrem	Dato/Signatur: <i>10.3.17 Eivind Samset</i> <i>10.03.17 Vidar Hjertvikrem</i>
Godkjent (organisasjonsenhet): DPN OS SLF	Godkjent (navn): Asbjørn Løve	Dato/Signatur: <i>10.3.17 Asbjørn Løve</i>

Innledning

Rapporten omfatter utslipp til sjø og luft, forbruk og utslipp av kjemikalier og håndtering av avfall fra Gudrun-plattformen og boreriggen West Epsilon som har blitt benyttet som flotell på Gudrun i 2016.

Alle utslipp knyttet drift av Gudrun-plattformen og aktivitet utført av den flyttbare innretningen West Epsilon, er rapportert i årsrapporten for Gudrunfeltet, referanse AU-GUD-00022. Rapporten er bygd opp i henhold til Miljødirektoratets retningslinjer for årsrapportering fra petroleumsvirksomhet til havs.

Det har vært en utilsiktede hendelse på Gudrunfeltet i 2016.

Rapporten er utarbeidet av driftsorganisasjonen DPN SSU SUS ECSN, og skal være registrert i Epim Environment Hub (EEH) til 15.mars. Kontaktpersoner hos operatørselskapet er Demeke Wasie (telefon +47 90273342, e-postadresse dew@statoil.com) og Marie Sømme Ellefsen (telefon +47 99391024, e-postadresse masom@statoil.com) dew@statoil.com.

Innhold

1	Status	6
1.1	Generelt	6
1.2	Fakta om Gudrun	7
1.3	Aktiviteter i 2016	7
1.4	Utslippstillatelser 2016	8
1.5	Overskridelser av utslippstillatelsen	8
1.6	Kommentarer til årsrapport 2015	8
1.7	Status forbruk og produksjon	8
1.8	Status nullutslippsarbeidet	10
1.8.1	Kjemikalier som skal prioriteres for utfasing	11
1.8.2	Environmental Impact Faktor (EIF)	12
1.8.3	Produksjonsoptimaliseringsgrupper - POG	12
1.8.4	Online olje-i-vann målere	13
1.8.5	Energiledelse	13
1.8.6	Oppfølging av utslipp	13
2	Utslipp fra boring	13
3	Utslipp av oljeholdig vann	14
3.1	Utslipp av olje og oljeholdig vann	14
3.1.1	Produsertvannsystemet	16
3.1.2	Drenasjevann	17
3.2	Prøvetaking og analyse av oljeholdig vann	18
3.3	Usikkerhet i datamaterialet	19
3.3.1	Vurdering av usikkerhet knyttet til prøvetaking	19
3.3.2	Vurdering av usikkerhet knyttet til vannmengdemåling	19
3.3.3	Vurdering av usikkerhet knyttet til analysemetode	19
3.4	Organiske forbindelser og tungmetaller	20
4	Bruk og utslipp av kjemikalier	23
4.1	Samlet forbruk og utslipp	23
5	Evaluerings av kjemikalier	24
5.1	Oppsummering av kjemikaliene	24
5.2	Substitusjon av kjemikalier	24
5.3	Usikkerhet i kjemikalierapportering	25
5.4	Oppsummering av kjemikaliene	26
5.5	Sporstoff	28
6	Bruk og utslipp av miljøfarlige forbindelser	29
6.1	Kjemikalier som inneholder miljøfarlige forbindelser	29
7	Utslipp til luft	29
7.1	Generelt	29

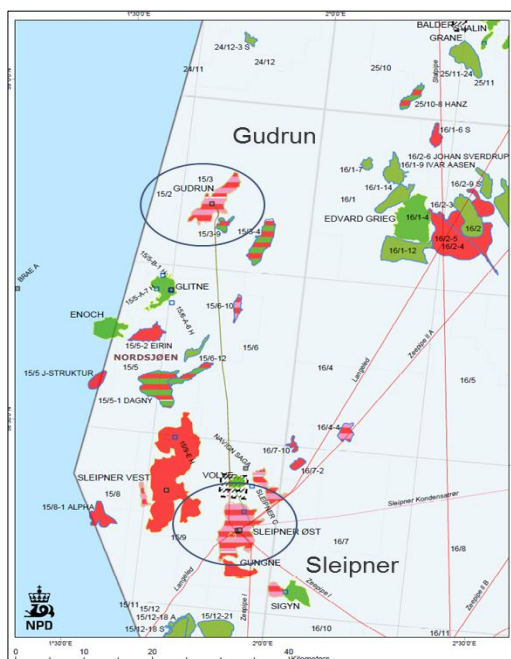
7.2	CO ₂	30
7.3	Forbrenningssystemer	30
7.4	Utslipp ved lagring og lasting av olje.....	31
7.5	Diffuse utslipp og kaldventilering	31
7.6	Bruk av gassporstoffer	32
8	Utsiktede utslipp.....	33
8.1	Utsiktede utslipp av olje.....	33
8.2	Utsiktede utslipp av kjemikalier	34
8.3	Utsiktede utslipp til luft.....	34
9	Avfall	35
9.1	Farlig avfall.....	36
9.2	Kildesortert avfall	37
10	Vedlegg	38

1 Status

1.1 Generelt

Nordsjøen er vår eldste petroleumsregion. Her har det vært produksjon i mer enn 30 år, og området kan derfor betegnes som moden oljeprovins. Likevel er det flere nye funn som nylig er utbygd og som er planlagt utbygd de nærmeste årene. Gudrun som ligger i midtre del av Nordsjøen er det nyeste feltet som er satt i produksjon i dette området.

Gudrun ligger på ca. 110 m havdyp om lag 55 km nord for Sleipner-feltene (Figur 1.1). Reservoarene inneholder olje og gass i Draupne-formasjonen og gass i Hugin-formasjonen. Hugin i Gudrun inneholder et lett gasskondensat. Draupne i Gudrun består av sandsteinsreservoarene Draupne 2 (gasskondensat) og Draupne 3 (olje). I tillegg finnes mindre mengder olje i Draupne 1. Gudrun består av flere produktive lag med ulike trykkprofiler hvor alle er såkalte "High Temperature High Pressure" (HTHP) reservoar, det vil si reservoarer med betydelig høyere trykk enn hydrostatisk trykk, samt høy temperatur. Gudrun-feltet ligger i blokk 15/3 og tilhører produksjonslisensen PL025.



Figur 1.1: Kart over midtre Nordsjøen med Sleipner og Gudrun (Oljedirektoratets faktakart)

Gudrun er en produksjonsplattform stående på et tradisjonelt stålunderstell. Plattformen har prosessanlegg for delvis behandling av olje og gass, før hydrokarbonene sendes i rør til Sleipner-feltet. Her blir olje og gass fra Gudrun videre prosessert før oljen blandes med Sleipner-kondensat og sendes til Kårstø. Gassen renses for CO₂ før den eksporteres til Europa i Gassled-systemet.

Gudrun har syv brønner i produksjon med naturlig trykkavlastning. Plattformen forsynes med strøm gjennom kabel fra Sleipner.

1.2 Fakta om Gudrun

Produksjonslisens PL025 ble tildelt i 1969, med Norsk Hydro Produksjon A/S, Aquitaine Norge A/S, Total Norge A/S og Elf Norge A/S på eiersiden. Gudrun ble påvist i 1975 med Elf Aquitaine Norge som operatør for lisensen. I 1997 overtok Statoil operatørskapet i produksjonslisens PL025. Det har siden 1974 blitt boret totalt åtte undersøkelsesbrønner innenfor lisensen, hvorav hydrokarboner har blitt påvist i seks av brønnene. Mer fakta er oppsummert i tabell 1.1.

Tabell 1.1 – Fakta om Gudrun

Blokk og utvinningstillatelse
Blokk 15/3 - utvinningstillatelse 025, tildelt 1969
Funnår: 1975
Godkjent utbygd: 16.06.2010 i Stortinget
Operatør: Statoil Petroleum AS
Rettighetshavere
- Statoil Petroleum AS – 36% - Engie E&P Norge AS – 25% - OMV (Norge) AS – 24% - Repsol Norge AS – 15%
Utvinnbare reserver
Opprinnelig 11,9 millioner Sm³ olje 6,2 milliarder Sm³ gass 1,4 millioner tonn NGL Gjenværende 7,7 millioner Sm³ olje 4,0 milliarder Sm³ gass 1,0 millioner tonn NGL
Produksjonsoppstart: Mai 2014

1.3 Aktiviteter i 2016

Det har ikke vært boreaktivitet på Gudrun i rapporteringsåret. Det har kun blitt utført to pumpejobber (scalebehandling) med stimuleringsfartøyet Blue Orca, samt to wireline operasjoner fra installasjonen. Boreriggen West Epsilon har også ligget på felt og har blitt benyttet som flotell i perioden januar til mai, og derav rapportert drivstofforbruk.

1.4 Utslippstillatelser 2016

Tabell 1.2 gir en oversikt over siste gjeldende utslippstillatelser fra Miljødirektoratet for Gudrun.

Type tillatelse	Dato gitt	Statoil referanse	Miljødirektoratets referanse
Tillatelse etter forurensningsloven for produksjon og drift på Gudrun	20.12.2016	AU-GUDR-00067	2016/535
Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser for Sleipner	08.01.2016	AU-SL-00151	2013/738

1.5 Overskridelser av utslippstillatelsen

I januar, februar, mars og april ble krav om oljekonsentrasjon under 30 mg/l overskredet for drenasjevann. Hendelsene er avviksbehandlet, og det er iverksatt tiltak for å oppnå og opprettholde lav oljekonsentrasjon i drenasjevannet. Se Tabell 1.3 for oversikt over konsentrasjon og oljemengder.

Tabell 1.3: Overskridelse av krav for drenasjevann konsentrasjon

Synergi	Måned	Konsentrasjon	Oljemengde [kg]
1491664	September	117,2	30,34
1491667	Oktober	62	14,33
1495399	Desember	37,9	5,05

1.6 Kommentarer til årsrapport 2015

Miljødirektoratet sendte kommentarer vedrørende årsrapportene for 2015 for Gudrun til Statoil 01.07.2016 (Mdir ref. 2016/535; Statoil ref.: AU-GUD-00011).

Gudrun gav en tilbakemelding på kommentarene 01.10.2016 (ref AU-GUD-00011).

1.7 Status forbruk og produksjon

Tabell 1.4 og Tabell 1.5 dataene kommer fra Oljedirektoratet (OD). Oppsummerer forbruks- og produksjonsstatus for feltet for rapporteringsåret.

Tabell 1.4 oppsummerer injiserte mengder og forbrukte mengder gass, fakede gassmengder og forbruk av brenngass og diesellole for feltet i 2016. Dataene kommer fra Oljedirektoratet. Tabell 1.5 gir en oversikt over produksjonsdata for 2016. Netto produksjon er leveranser av tørrgass, kondensat og NGL etter prosessering i landanlegg. Figur 1.2 viser prognoser for for olje- og gassproduksjonen på feltet.

Forbruk og produksjonsdata er gitt av Oljedirektoratet og omfatter ikke diesel brukt på flyttbare innretninger. Det er avvik mellom dieselmengder i Kapittel 1 og 7. Dieselmengdene oppgitt i Kapittel 7 er korrekt.

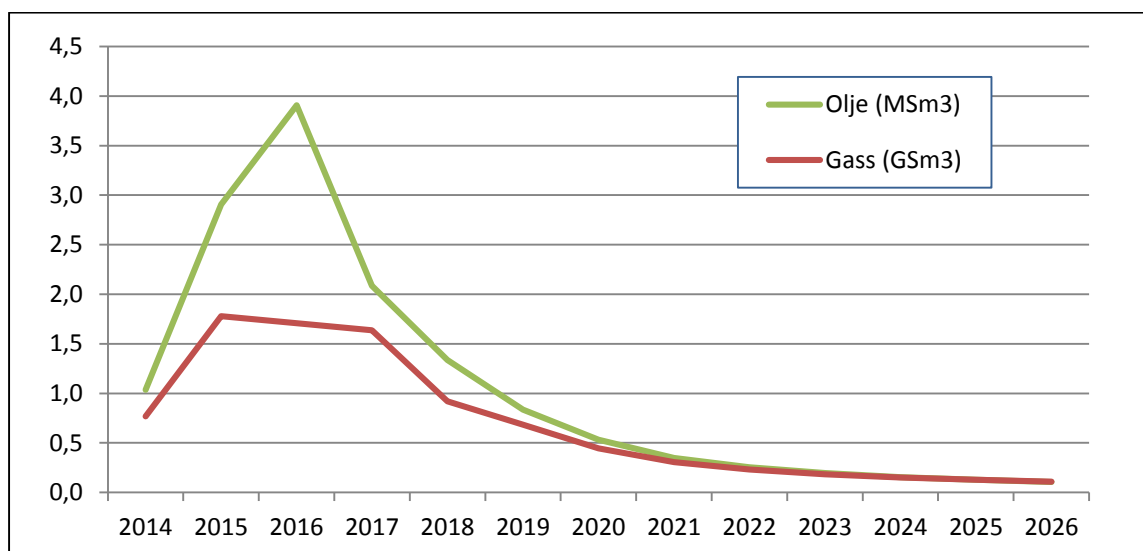
Det er forskjell mellom produsertvann mengden i Kapittel 1 og 3. Produsertvann mengden i kapittel 1, tabell 1.5: viser summen av produsertvann mengden og produsertvann som følger prosessen til SLA. I kapittel 3, tabell 3.1: viser totalt utslipp av produsert vann til sjø.

Tabell 1.4: Status forbruk

Måned	Injisert gass [Sm3]	Injisert vann [Sm3]	Brutto faklet gass [Sm3]	Brutto brenngass [Sm3]	Diesel [l]
Januar			119 554		0
Februar			14 860		400 000
Mars			6 152 615		200 000
April			0		200 000
Mai			144 675		34 000
Juni			47 624		0
Juli			18 023		0
August			31 118		0
September			1 718 811		37 000
Oktober			1 197 545		0
November			2 754		0
Desember			12 729		14 820
Sum			9 460 308		885 820

Tabell 1.5: Status produksjon

Måned	Brutto olje [Sm3]	Netto olje [m3]	Brutto kondensat [Sm3]	Netto kondensat [Sm3]	Brutto gass [Sm3]	Netto gass [Sm3]	Vann [m3]	Netto NGL [Sm3]
Januar	384 850	329 022			172 211 386	166 221 626	2 494	
Februar	366 447	314 816			160 467 342	154 085 050	3 562	
Mars	323 100	281 350			143 313 326	131 845 558	1 384	
April	376 545	323 371			174 379 428	165 196 821	4 887	
Mai	309 636	273 966			145 189 422	131 436 202	3 513	
Juni	357 596	311 479			167 364 478	157 569 879	3 872	
Juli	372 972	325 331			177 219 450	161 872 652	7 935	
August	287 677	259 457			138 252 269	126 833 428	7 685	
September	72 123	65 123			46 162 457	40 254 888	2 521	
Oktober	369 953	319 788			184 720 239	171 120 287	15 231	
November	368 419	318 940			181 999 871	172 162 059	17 861	
Desember	326 820	280 591			158 947 410	148 818 727	16 686	
Sum	3 916 138	3 403 234			1 850 227 078	1 727 417 177	87 631	



Figur 1.2: Produksjon av olje, NGL og gass fra oppstart 2014, samt prognoser ut feltets levetid (iht RNB2017)

1.8 Status nullutslippsarbeidet

Utbygging og drift av Gudrun-feltet er gjort med prinsipp i å gi minst mulig påvirkning på miljøet. Det er planlagt å bruke testseparator for å unngå utslipp til luft ved brønntesting/-opprenskning. Elektrisk kraft blir importert via sjøkabel fra Sleipner A. Nødgenerator på Gudrun plattform har lav NOx-teknologi.

Konsept med rensing av produsert vann og utslipp til sjø er valgt fordi man ikke har noe tilgjengelig reservoar å deponere vannet i. Systemet er imidlertid forberedt for injeksjon i Utsiraformasjon ved å installere fremtidig utstyr, dersom reservoaret blir tilgjengelig i fremtiden. Renseanlegget for produsert vann er pr. i dag i drift med to rensetrinn basert på hydrosykloner og flotasjonsteknologi. Produsertvannsystemet er designet for å behandle vann med inntil 1000 mg/l kondensat ut fra separatorene.

Statoil stiller strenge krav til kjemikaliers tekniske og miljømessige egenskaper. Det pågår kontinuerlig et arbeid for å substituere kjemikalier med mer miljøvennlige alternativer. Det er lagt vekt på å velge kjemikalier i kategori gul og PLONOR.

For å sikre/ redusere risiko for utilsiktede utslipp fra rigg er det satt følgende tekniske krav til riggen. Rikken skal ha:

- Doble fysiske barrierer på alle linjer mot sjø
- Tankkapasitet for oljeholdig vann
- Liquid additive system (LAS) for automatisk dosering av sementkjemikalier. Systemet gir god nøyaktighet og kontrollert forbruk av kjemikalier
- Alle områder hvor olje- og kjemikaliesøl kan oppstå skal være koblet til et lukket drensssystem
- To uavhengige systemer for operering av slip-joint pakninger på stigerør
- Området ved kjellerdekkshull og andre områder der utslipp normalt kan gå direkte til sjø har kant som forhindrer utslipp til sjø

1.8.1 Kjemikalier som skal prioriteres for utfasing

De fleste hydraulikkoljer er basert på 80-95% baseoljer tilsatt additiver av forskjellige slag. Kjemisk sett er baseoljene molekyler med karbonkjeder i området 20 til 50, noe som gjør dem lite bionedbrytbare og med høyt potensiale for bioakkumulering og dermed i rød eller svart miljøfareklasse. Det er ingen operasjonelle utslipp fra disse systemene slik at selv om de faller inn under svart miljøfareklasse er de lite prioritert for substitusjon. Hydraulikkoljer med høyt forbruk har HOCNF og inngår i vanlig kjemikaliestyling i henhold til aktivitetsforskriften, men velges ut fra tekniske egenskaper der substitusjon til gule og grønne produkter ikke prioriteres med mindre bruksområdet medfører utslipp til sjø. Forbrukt olje er gjerne volumer som rutinemessig tappes av under vedlikehold og avhendes som spillolje. Statoil har substituert brannskum som inneholder AFFF. RF1 er tatt i bruk på Gudrun.

Tabell 1.6 viser hvilke produkter som i henhold til Miljødirektoratets krav skal prioriteres i det videre substitusjonsarbeidet.

Tabell 1.6: Kjemikalier som prioriteres for substitusjon i 2017.

Substitusjonskjemikalier	Kategori	Status utfasing	Nytt kjemikalie/Kommentar
Produksjonskjemikalier			
Cortron RN-467	102 Y2		Gult Y2-kjemikalie, korrosjonshemmer. Ingen erstatningsprodukt er foreløpig identifisert.
Emulsotron X-8497	102 Y2	NA	Gult Y2-kjemikalie, emulsjonsbryter. Ingen erstatningsprodukt er foreløpig identifisert.
Flexoil FM-276	8	NA	Rødt produkt, vokshemmer. Det blir sett på substitusjonsprodukter, ingen erstatningsprodukt er foreløpig identifisert.
GT-7594	102 Y2	NA	Inneholder 0,1% gul Y2. Ingen erstatningsprodukt er foreløpig identifisert.
SI-4136	102 Y2	Foreløpig plan 2019	Gult Y2-kjemikalie, avleiringshemmer. Ingen erstatningsprodukt er foreløpig identifisert.
Hjelpekjemikalier			
Bactron B1000	102 Y2	NA	Gult Y2-kjemikalie, korrosjonshemmer. Ingen erstatningsprodukt er foreløpig identifisert
RF 1%	6	NA	RF 1 % erstatter AFFF. RF 1 %, Rødt kategori, klassifisert som 4. Solberg Re-Headling Foam RF1 1% er klassifisert som rødt på miljø. Ingen erstatningsprodukt for RF 1% er foreløpig identifisert
Shell Tellus S2 V 46	0		Hydraulikkolje i lukket system Ingen assosierte utslipp til sjø. Produktet er miljøklassifisert som svarte.
Shell Tellus S2 V 15	0		Hydraulikkolje i lukket system Ingen assosierte utslipp til sjø. Produktet er miljøklassifisert som svarte.
Brønnbehandlingskjemikalier			
Polybutene Multigrade (PBM)	8	Dato ikke fastsatt	Dette er et smøremiddel som benyttes i forbindelse med brønnoperasjoner hvor man har ekstra krevende forhold. Produktet går ikke til utslipp til sjø og det finnes ikke erstatningsprodukter på markedet p.t.

Substitusjonskjemikalier	Kategori	Status utfasing	Nytt kjemikalie/Kommentar
SCW85902	102	Dato ikke fastsatt	Kjemikalie i gul Y2 miljøklasse. Scaleinhibitor benyttet i begrensede mengder. Ingen erstartningsprodukt identifisert. Produktet er utviklet spesielt med hensyn til tekniske forhold på Gudrun.

1.8.2 Environmental Impact Faktor (EIF)

For en samlet forståelse av miljøskadelige utslipp fra produsert vann som inkluderer både utslipp av dispergert olje, løste organiske komponenter og tungmetaller samt tilsatte kjemikalier, foretas beregning av Environmental Impact Factor (EIF) for Gudrun-installasjonene. EIF er en miljøindeks som kvantifiserer risikoen for miljøskade ved utslipp av produsert vann. EIF-verdien beregnes ut fra sammensetning og mengde produsert vann som slippes ut. I tillegg til et kvantitativt tall på miljørisikoen får man en oversikt over hvilke og i hvilken grad komponenter bidrar til miljørisikoen og som indikerer hvor man bør sette inn tiltak.

OSPAR utarbeidet nye retningslinjer gjeldende fra og med 2014 med en omforent liste over grenseverdier for giftighet (PNEC-verdier), og hvor det skal benyttes tidsintegrert EIF (i stedet for maksimum-verdi) samt fjernet vektning av enkeltkomponenter. Resultater fra 2014 viste at overgangen til nye PNEC-verdier ikke gav store utslag for det enkelte felt når vektning tas bort. Heller ikke forskjellen mellom vektet og ikke vektet EIF var særlig stor. Miljødirektoratet ser at tidsintegrert EIF gir et mer realistisk bilde av risikoen og det er denne endringen som utgjør den største forskjellen mellom ny og gammel metode. Det er denne metoden som benyttes videre. For å følge historisk utvikling og trender rapporteres også maksimum EIF.

EIF beregningen for Gudrun har blitt gjennomført for første gang i 2015. EIF-resultatet for Gudrun 2015 er EIF = 0. Årsaken til at EIF ble null er først og fremst at det har blitt sluppet ut lite produsert vann i 2015 på Gudrun.

Tabell 1.7 viser EIF-verdien.

	2015
EIF, maksimum	0
EIF, tidsintegrert	0

1.8.3 Produksjonsoptimaliseringsgrupper - POG

Det ble i 2014 opprettet produksjonsoptimaliseringsgrupper (POG) som avholdt daglige møter med faste møtetidspunkter på Gudrun. Dette er et møtested for samhandling mellom land og hav personell. Erfaringen er svært god, og møtene har fortsatt daglig siden oppstart. Det er mulig å få direkte tilgang til plattformens kontrollroms nåtidsdata fra land og dette er en viktig forutsetning for forberedelse og oppfølging saker fra POG-møtene. I møtene er det fokus på optimalisering av produksjon samt miljø. Utslipp til sjø og til luft blir diskutert og tiltak iverksatt for om mulig å redusere utslippene. I rapporteringsperioden har en også oppnådd forbedret erfaringsutveksling og bedre kommunikasjon mellom Sleipner drift og Gudrun drift.

1.8.4 Online olje-i-vann målere

Det er installert OIW-analysatorer ut av flotasjonstankene i produsert vann systemet og i åpent avløp systemet. 2 analysatorer pr system hvor en måler er satt opp for å verifisere den andre. Analysatorene måler kontinuerlig oljeinnholdet i vann og gir alarm ved høye verdier slik at det kan settes inn tiltak for å redusere oljeinnholdet. I tillegg brukes analysatorene for optimalisering av prosessen og for dosering av kjemikalier. Måleresultatene blir lagret i historieservere.

1.8.5 Energiledelse

I løpet av de siste årene har det blitt større bevissthet rundt energiledelse i organisasjonen. Gudrun utarbeider jevnlig en handlingsplan for energioptimalisering der tiltak er identifisert.

1.8.6 Oppfølging av utslipp

Årsmålene for olje-i-vann i produsert vann utslipp fra Gudrun er ambisiøse. Det er til tider konflikt mellom å oppnå en høyest mulig oljeutvinning samtidig med lave utslippstall. Høy utvinning betyr ofte høy vannproduksjon med påfølgende utfordringer i prosess systemet for å oppnå gode miljøtall. Det legges ned betydelig arbeid både på land og offshore for å redusere utslippene mest mulig.

2 Utslipp fra boring

Det har ikke vært boreaktivitet på Gudrun i 2016. Tabell 2.1 – 2.7 er derfor ikke aktuelle for rapporteringsåret. Det er utført 4 brønnintervensjonsjobber på feltet; hhv 2 wirelineoperasjoner og 2 pumpejobber. Kjemikalieforbruk og utslipp i forbindelse med disse operasjonene er omfattet i kapittel 4.

3 Utslipp av oljeholdig vann

3.1 Utslipp av olje og oljeholdig vann

På Gudrun-feltet har det forekommet utslipp av oljeholdig vann i 2016. Tabell 3-1 gir en oversikt over utslipp av oljeholdig vann fra feltet i 2016. Månedsoversikt er gitt i kapittel 10, tabell 10.1a-c –Oljeholdig vann stammer fra drenasjevann fra boreriggen West Epsilon, samt drenasjevann og produsert vann fra Gudrunplattformen.

Gudrun har utarbeidet en «Beste praksis for håndtering av produsert vann». Dokumentet beskriver hvordan produsertvannsanlegget bør opereres for å sikre god miljøprestasjon, og inneholder generelle sjekkpunkter samt en utstyrsgjennomgang og en erfaringslogg.

Oljeholdig vann fra Gudrun kommer fra følgende hovedkilder

- Renset produsert vann fra vannrenseanlegg
- Renset oljeholdig drenasjevann/regnvann

Utslippspunktene fra Gudrun beskrives med dreneringsfilosofi gitt i Figur 3.1.

Oljeholdig vann fra virksomhet med mobile rigger stammer fra følgende hovedkilder:

- Maskinrom og andre dren som er knyttet til installasjonens eget renseutstyr
- Drenasjevann (regnvann, spylevann m.m.) fra områder klassifisert som forurensede og som går til tank
- Oljeholdig vann i forbindelse med boring med oljebasert borevæske

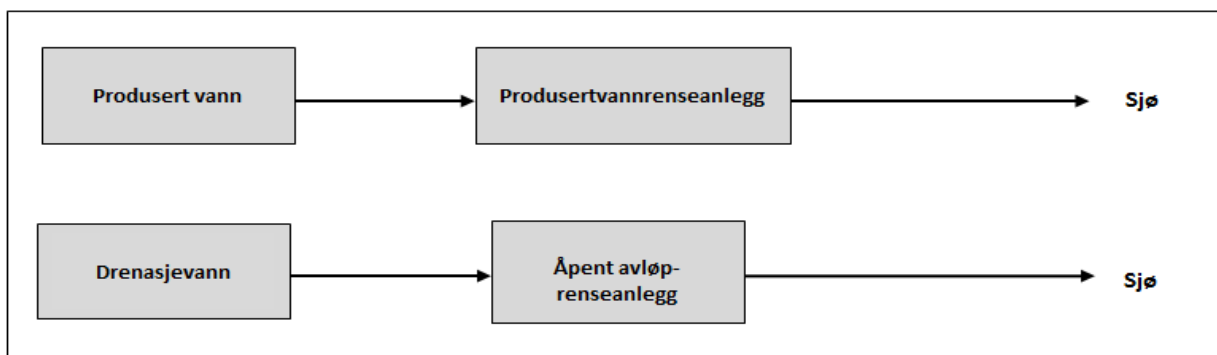
Det er i 2016 sluppet ut 87 455 m³ med produsert vann, med totalt utslipp av 220 kg olje til sjø. Totalt volum for drenasjevann er 2 672 m³, med totalt utslipp av 70 kg olje til sjø. Se Tabell 3.1 for en oversikt over utslipp av olje og oljeholdig vann samt Tabell 10.1a-c for mer detaljer.

Den totale mengden produsert vann til sjø i 2016 var 87 455 m³, som var en økning på ca. 39 % fra 2015. Produsert vannmengde var høyere i 2016 enn i 2015 og 2014.

Gjennomsnittlig oljeinnhold for drenasjevann var på 27,14 mg/l. Dette skyldes høyt gjennomsnittlig oljeinnhold for drenasjevann på Gudrun-plattformen i september, oktober og desember, viser til Kapittel 1.5 for nærmere beskrivelse.

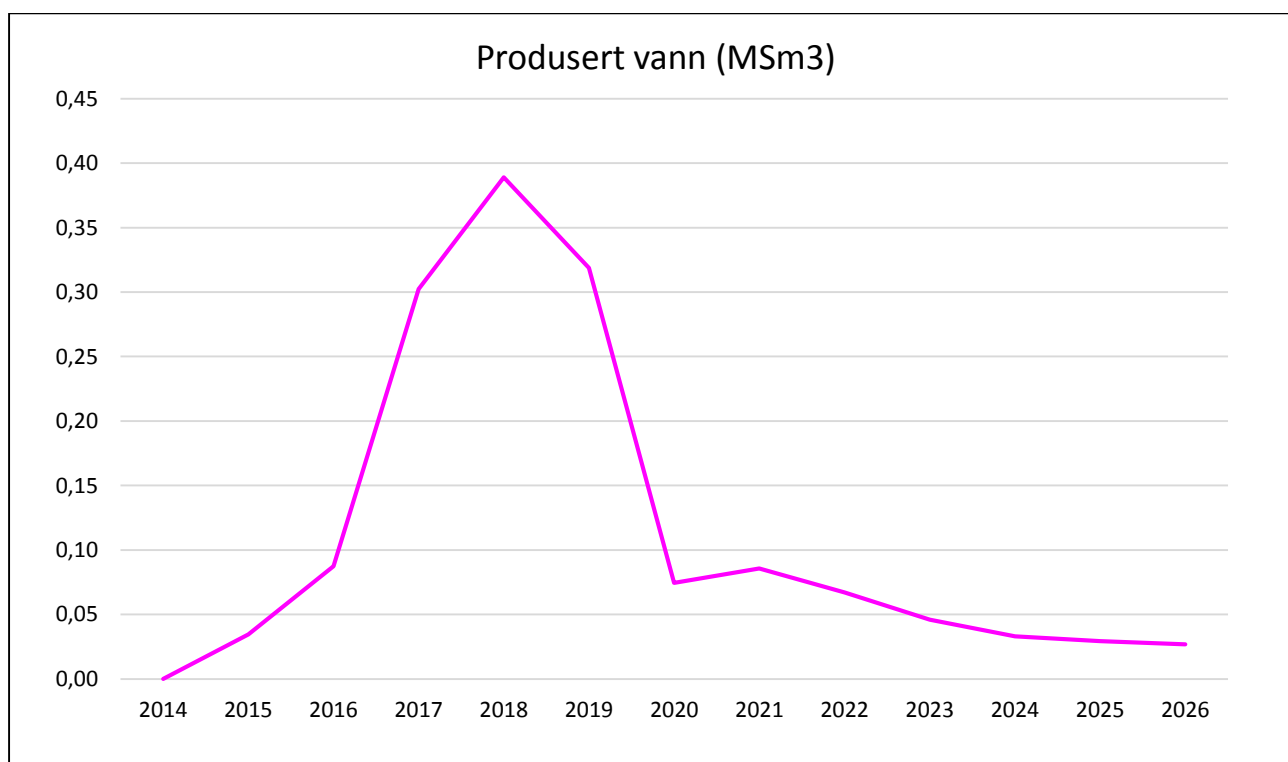
Tabell 3.1: Utslipp av olje og oljeholdig vann.

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	87 455	2,50	0,22		87 455		
Fortrengning							
Drenasje	2 672	27,14	0,07		2 672		
Annet							
Sum	90 126	3,23	0,29		90 126		



Figur 3.1: Oversikt utslipp til sjø fra Gudrun.

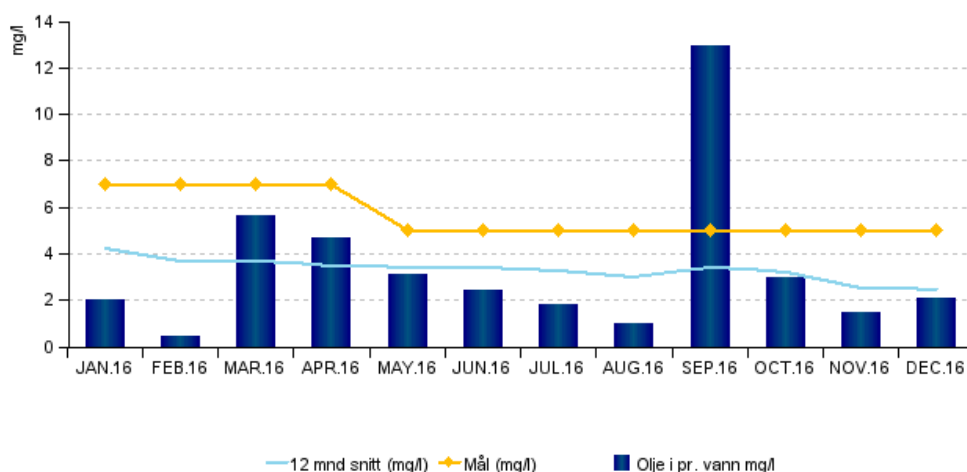
Figur 3.2 viser historiske data for vannproduksjon samt prognoser ut feltets levetid. Vannprognosene er tatt fra RNB2017.



Figur 3.2: Produsert vann fra oppstart 2014, samt prognoser ut feltets levetid (iht RNB2017).

Gudrun hadde et internt mål fra mai. på 5 mg/l olje i produsert vann for 2016. Konsentrasjonen av olje i utslippsvann på Gudrun var snitt ble 2,5 mg/l i 2016, mens den i 2015 var 5 mg/l. Produsertvann mengdene på Gudrun økte med ca. 60,6 % i 2016 i forhold til 2015 (34 495 m3), og utslipp av oljemengdene til sjø økte med ca. 22,7% i 2016 i forhold til 2015 (0,17 tonn).

Figur 3.3 viser utviklingen av olje i vann konsentrasjonen på Gudrun i 2016. Snitt på ca.13 mg/l i september skyldes oppstart etter revissjonsstans i 2016.



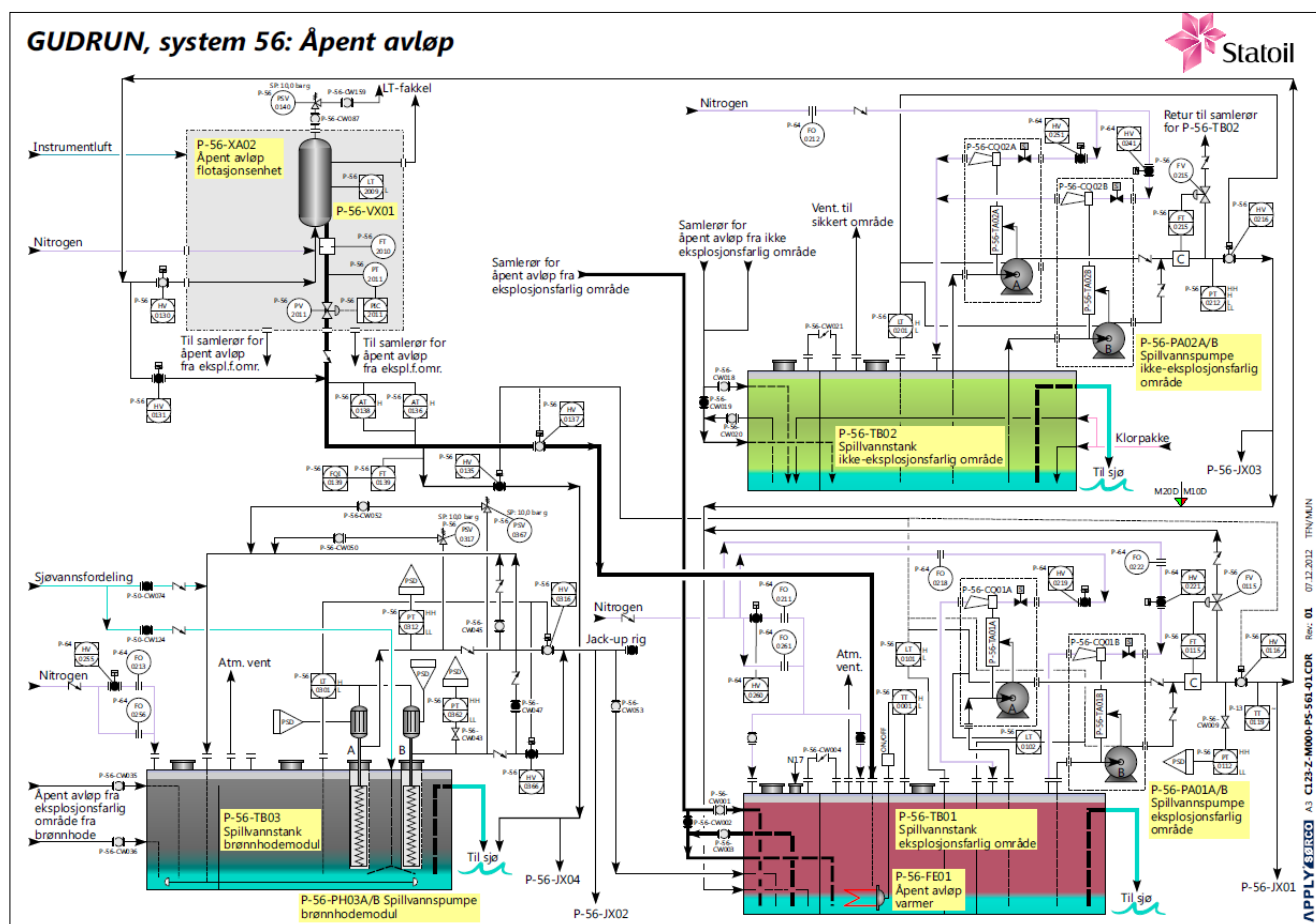
Figur 3.3: utviklingen av olje i vann konsentrasjonen på Gudrun i 2016.

3.1.1 Produsertvannsystemet

Oversikt over produsertvannsystemet for Gudrun er gitt i Figur 3.4. Vannet renses pr. i dag i to trinn. Kjøler er ikke i bruk. Første rensetrinn er hydroykloner, hvor det meste av kondensat/olje fjernes. Det er installert en hydrosyklon nedstrøms for hver av de tre separatorene. P-44-CE01 nedstrøms 1. trinn separator, P-44-CE02 nedstrøms 2. trinn separator og P-44-CE03 nedstrøms test separator. Deretter avgasses produsertvannet i avgassingstank P-44-VD01. Siste rensetrinn er den kompakte flotasjonsenheten P-44-XA01.

Produsertvannsystemet er dimensjonert for en vannproduksjon på maksimum 3.000 Sm³/d pluss 200 Sm³/d ferskvann (heretter kalt prosessvann), som kan tilsettes kondensat/oljestrømmen for å redusere saltmengden i eksportert kondensat/olje. Systemet har ikke vært i drift i 2016 grunnet ombygging. Planlagt oppstart i 2017.

Gudrun er i en tidlig fase av produksjon hvor det foreløpig er mindre vann enn det produsertvannsystemet er designet for. Det var vanngjennombrudd fra en brønn i januar 2015 og en i mars/april 2016, mulig vanngjennombrudd fra flere brønner i løpet av 2017. Frem til nødvendige vannvolumer for kontinuerlig drift av produsertvannssystemet er på plass opereres det i batchmodus. Ved kontinuerlig drift av produsertvannssystemet vil kjøleren settes i drift.



Figur 3.5: Oversikt over dreneringstankene og flotasjonsenheten i åpent avløpssystemet.

3.2 Prøvetaking og analyse av oljeholdig vann

Ved kontinuerlig utslipp av produsert vann til sjø tas det 300 ml prøve tre ganger pr. døgn og analyseres daglig. Ved batchkjøring fra 1. trinn, 2. trinn og test separator tas det prøve tre ganger i døgnet (900 ml i døgnet) som analyseres daglig. For drenasjevann tas prøve på ca 100 ml pr dag det er utslipp til sjø fra drenasjetanker. Når flasken er full (ca 800 ml) analyseres prøven. Det tas en delprøve hver dag ved utslipp.

Analyse utføres med infracal, som kalibreres og valideres mot GC. Tabell 3.3 gir oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser 2016.

3.3 Usikkerhet i datamaterialet

3.3.1 Vurdering av usikkerhet knyttet til prøvetaking

Det gjennomføres årlig en verifikasjon av prøvetaking, opparbeidelse og analysering av olje i vann analyser. Verifikasjonen utføres av personell tilknyttet laboratorium som er akkreditert for gjeldende standardmetode og akkreditert etter NS-EN ISO 17025. Avvik følges opp av linjen i Synergi. Elementene som kan bidra til usikkerhet ved prøvetaking er ivaretatt ved følgende:

- Skriftlig prøvetakingsprosedyre SO1500 er i hht Norsk olje og gass - 085 Anbefalte retningslinjer for Prøvetaking og analyse av produsert vann. Skriftlig prosedyre tilfredstiller krav. Dersom man etterlever skriftlig prosedyre, vil usikkerhet i forbindelse med prøvetakingsprosedyre være neglisjerbart.
- Skriftlig instruks for prøvetaking for miljøanalyser foreligger
- Prøvetakingskompetansen heves og vedlikeholdes ved at det arrangeres eksterne kurs for personell som tar prøver

Fordi alle elementene som kan bidra til usikkerhet ved prøvetaking er ivaretatt som beskrevet ovenfor antas det at prøvene som tas ut er representative og at konsentrasjon i prøven er lik konsentrasjonen i røret. Usikkerhet knyttet til prøvetaking gitt at prosedyre og standard følges er vurdert å være neglisjerbar. Dispergert olje måles daglig i produsertvann. Ved måling av oljekonsentrasjon i vann for batch tas det ut 3 spotprøver pr døgn som til sammen utgjør en døgnprøve. Fordi det tas så mange prøver pr år, er usikkerhet knyttet til antall prøver marginal.

3.3.2 Vurdering av usikkerhet knyttet til vannmengdemåling

Produserte vannmengder måles kontinuerlig, oppgitt usikkerhet i datablad for vannmengdemåler er gitt i Tabell 3-2. Usikkerhet i måling er antatt høyere enn usikkerhet oppgitt i datablad.

Tabell 3.2: Vannmengdemålere for bestemmelse av utslipp til sjø.

Utslipp	Installasjon	Type vannmengdemåler	TAG nr.	Leverandørens angitte usikkerhet for måleinstrumentene *)	FV program **)
Åpent avløp	GUDRUN	Magnetic Flowmeter	P-56-FT0139	+/- 1 % når flow er mellom 25dm ³ /t og 20m ³ /t, +/-5% når flow er under 25dm ³ /t	24 M Open/Closed drain system
Produsert vann	GUDRUN	Magnetic Flowmeter	P-44-FT0522	+/- 1 % når flow er mellom 20m ³ /t og 300m ³ /t, +/-5% når flow er under 20m ³ /t	24 M Flotasjonsenhet, denne kan verifiseres mot 44-FIT2061.

3.3.3 Vurdering av usikkerhet knyttet til analysemetode

Usikkerhet ved analyse på Infracal er funnet til 30 % (måleverdier over 5 mg/L) og 50 % (måleverdier under 5 mg/L). Deteksjonsgrense på Infracal er 1,0 mg/L. For dispergert olje er det usikkerhet knyttet til analysemetoden som dominerer i den totale usikkerhetsheten.

3.4 Organiske forbindelser og tungmetaller

Prøver for analyse med hensyn på aromater, fenoler, organiske syrer og metaller ble tatt ut to ganger fra hvert prøvepunkt som var i drift i 2016 etter avtale med Miljødirektoratet. Gjennomsnittlig konsentrasjon er brukt for beregning av årlig utslipp, og der konsentrasjon ligger under deteksjonsnivå benyttes halve konsentrasjonen av deteksjonsgrensen. Tabell 3.3 oppgir oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser i 2016.

Tabell 3.3: Oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser 2016

Komponent:	Akkreditert	Komponent/teknikk:	Metode	Laboratorie
Fenoler /alkylfenoler (C1-C9)	Ja	Fenoler/alkylfenoler i vann, GC/MS	Intern metode	Sintef - MoLab AS
PAH/NPD	Ja	PAH/NPD i vann, GC/MS	Intern metode	Sintef - MoLab AS
Olje i vann	Ja	Olje i vann, (C7-C40), GC/FID	Mod. NS-EN ISO 9377- 2 / OSPAR 2005-15	Sintef - MoLab AS
BTEX	Ja	BTEX i avløps- og sjøvann, HS/GC/MS	ISO 11423-1	Sintef - MoLab AS
Organiske syrer (C1-C6)*	Ja**	Organiske syrer i avløps- og sjøvann, HS/GC/MS	Intern metode	Sintef - MoLab AS
Kvikksølv	Ja	Kvikksølv i vann, atomfluorescens (AFS)	EPA 200.7/200.8	Sintef - MoLab AS
Elementer	Ja	Elementer i vann, ICP/MS, ICP-OES	EPA 200.7/200.8	Sintef - MoLab AS

*Naftensyre skal analyseres og rapporteres for de felt hvor heksansyre ligger over kvantifiseringsgrensen.

**Akkreditert for samtlige analyse unntatt pentansyre og heksansyre. Miljødirektoratet har gitt Statoil UPN tillatelse til å benytte samme laboratorium for analyse av heksansyre og pentansyre i 2016, ref mail av 18. desember 2015, samtidig som laboratoriet jobber med å få analysene akkreditert.

Tabell 3.4 viser utslipp av tungmetaller samt barium og jern i produsert vann totalt for feltet, mens en oversikt er vist i kapittel 10, tabell 10.3f.

Tabell 3.4: Utslipp av tungmetaller med produsertvann

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Arsen	0,00	0,02
Barium	1 700	148 672,84
Jern	3,32	290,06
Bly	0,00	0,03
Kadmium	0,00	0,00
Kobber	0,00	0,03
Krom	0,01	0,65
Kvikksølv	0,00	0,00
Nikkel	0,01	1,15
Zink	0,02	1,47
Sum	1 703,35	148 966,24

Tabell 3.5 til og med 3.8 viser utslipp av naturlige komponenter i produsert vann totalt for feltet, mens en oversikt er vist i kapittel 10, tabell 10.3a til 10.3e

Tabell 3.5: Utslipp av BTEX-forbindelser i produsertvann.

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Benzen	7,73	676,32
Etylbenzen	3,83	335,24
Toluen	0,12	10,79
Xylen	0,96	83,66
Sum	12,65	1 106,01

Tabell 3.6: Utslipp av PAH-forbindelser i produsertvann.

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]	NPD [kg]	EPA-PAH 14 [kg]	EPA-PAH 16 [kg]
Naftalen	0,33	28,86	JA		JA
C1-naftalen	0,40	35,13	JA		
C2-naftalen	0,17	14,72	JA		
C3-naftalen	0,06	5,55	JA		
Fenantren	0,02	2,17	JA		JA
C1-Fenantren	0,02	1,84	JA		
C2-Fenantren	0,01	1,09	JA		
C3-Fenantren	0,00	0,18	JA		
Dibenzotiofen	0,01	0,52	JA		
C1-dibenzotiofen	0,01	0,55	JA		
C2-dibenzotiofen	0,00	0,34	JA		
C3-dibenzotiofen	0,00	0,12	JA		
Acenaftalen	0,00	0,06		JA	JA
Acenaften	0,00	0,07		JA	JA
Antrasen	0,00	0,05		JA	JA
Fluoren	0,02	1,91		JA	JA
Fluoranten	0,00	0,01		JA	JA
Pyren	0,00	0,02		JA	JA
Krysen	0,00	0,04		JA	JA
Benzo(a)antrasen	0,00	0,00		JA	JA
Benzo(a)pyren	0,00	0,00		JA	JA
Benzo(g,h,i)perylene	0,00	0,00		JA	JA
Benzo(b)fluoranten	0,00	0,00		JA	JA
Benzo(k)fluoranten	0,00	0,00		JA	JA
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	0,00	0,00		JA	JA
Dibenz(a,h)antrasen	0,00	0,00		JA	JA
Sum	1,07	93,23	91,07	2,16	33,19

Tabell 3.7: Utslipp av fenoler i produsertvann.

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Fenol	1,72	150,13
C1-Alkylfenoler	1,17	102,03
C2-Alkylfenoler	0,24	21,28
C3-Alkylfenoler	0,04	3,10
C4-Alkylfenoler	0,01	0,49
C5-Alkylfenoler	0,00	0,11
C6-Alkylfenoler	0,00	0,01
C7-Alkylfenoler	0,00	0,02
C8-Alkylfenoler	0,00	0,00
C9-Alkylfenoler	0,00	0,00
Sum	3,17	277,18

Tabell 3.8: Utslipp av organiske syrer i produsertvann.

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Maursyre	1,00	87,45
Eddiksyre	166,67	14 575,77
Propionsyre	20,17	1 763,67
Butansyre	1,00	87,45
Pentansyre	1,00	87,45
Naftensyrer		
Sum	189,83	16 601,80

4 Bruk og utslipp av kjemikalier

I dette kapitlet rapporteres forbruk og utslipp av kjemikaliemengder totalt, samt den samme mengden splittet på hvert bruksområde. I kapittel 10, tabell 10.2a-10.2f er massebalansen for de enkelte produktene innen hvert bruksområde vist.

Forbruk og utslipp av kjemikalier som har blitt benyttet under brønnbehandlingsoperasjoner med stimuleringsfartøyet Blue Orca, samt fra fast installasjon er også inkludert. I tillegg er det rapportert produksjons- og hjelpekjemikalier fra Gudrun plattform.

4.1 Samlet forbruk og utslipp

Tabell 4.1 gir en oversikt over forbruk og utslipp av kjemikalier fra Gudrun i 2016 fordelt per bruksområde. Kapittel 5 gir mer detaljer vedrørende endringer i forbruk og utslipp av kjemikalier.

Bore- og brønnkjemikaliene stammer fra aktivitetene beskrevet kapittel 1. For produksjonskjemikalier er det registrert forbruk av oksygenfjerner, emulsjonsbryter og avleiringshemmer, hvor utslipp går til Sleipner frem til 30.oktober i påvente av oppstart av produsert vann anlegg, deretter skjer utslipp på Gudrun.

Forbruk og utslipp av gassbehandlingskjemikalie er i helhet bruk av MEG som hydrathemmer. Hjelpekjemikalier gjelder forbruk og utslipp av vaskemidler, hydraulikkvæske og oksygenfjerner, samt brannslukkekjemikalie RF1 på Gudrun.

Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen gjelder korrosjonshemmer, voks-inhibitor og hydrathemmer. Utslipp skjer på Sleipner og omtales i årsrapport for Sleipner.

Tabell 4.1: Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier

Gruppe	Bruksområde	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]
A	Bore- og brønnkjemikalier	1 652,20	1 473,30	0,00
B	Produksjonskjemikalier	7,88	5,55	0,00
C	Injeksjonsvannkjemikalier			
D	Rørledningskjemikalier			
E	Gassbehandlingskjemikalier			
F	Hjelpekjemikalier	14,77	6,33	0,00
G	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen	1 008,12	0,00	0,00
H	Kjemikalier fra andre produksjonssteder			
K	Reservoarstyring			
	SUM	2 682,97	1 485,17	0,00

5 Evaluering av kjemikalier

5.1 Oppsummering av kjemikaliene

Biocid (natriumhypokloritt) er av Miljødirektoratet, ved brev til operatørene, endret fra gul til rød. Denne økningen er en ren formell endring som følge av Miljødirektoratets presisering av gjeldende krav til giftighetstesting. Tilsatt og rapporteringspliktig natriumhypokloritt benyttes hovedsakelig som biocid i sjøvannssystemer for å hindre begroing. Hypokloritt er et middel som forbrukes i kontakt med oksiderbart materiale og full effekt oppnås når det er restklor i utløpet. Restklor vil oksidere umiddelbart etter utslipp og utgjør en neglisjerbar miljørisiko. Forbruket av hypokloritt fra dosering til utløp vil variere avhengig av hvor rene systemene er, men typisk er det anbefalt dosering på 2 mg/l og restmengde klor i utløpsstrømmen på 0,3-0,7 mg/l. For rapporteringsformål estimeres det en utslippsfaktor på 40% av tilsatt mengde på generell basis. Eventuell hypokloritt tilsatt drikkevann eller hypokloritt produsert in-situ (v/elektroklorinering) er ikke rapporteringspliktig og er ikke inkludert i denne årsrapporten. Se forøvrig tabellen under for informasjon om klorineringsanlegget.

Gudrun
Kobberklorpakke med en klorcelle og en kobberstav
Leverandør: Cameron
Produserer kontinuerlig
Designet for å dosere 50 µg/l klorekvivalenter og 5 µg/l kobbererioner i 2150 m ³ /t sjøvann*.

*Doserer for å nå måltall på klor på 50 ppb til sjø.

Flokkulanten som benyttes i vannrensingen på mange av Statoils innretninger, er også endret fra gul til rød av Miljødirektoratet, ved brev til operatørene.

Det er de samme kjemikaliene som har vært benyttet tidligere år. Reell miljørisiko er derfor ikke endret. Utslipp av biocidet representerer en neglisjerbar miljørisiko. Utslipp av tungt nedbrytbar flokkulant bidrar til kontaminering av det marine miljø, men uten kjent miljøskadepotensiale.

5.2 Substitusjon av kjemikalier

Klassifiseringen av kjemikalier og stoff i kjemikalier er gjort med grunnlag i HOCNF-datablad og i henhold til gjeldende forskrifter. Klassifisering og HOCNF er dokumentert i datasystemet NEMS Chemicals (heretter kalt NEMS). Kjemikalier som benyttes innenfor Aktivitetsforskriftens rammer og som har svart, rød, gul Y3 og/eller Y2 miljøfare skal identifiseres og vurderes for substitusjon. Substitusjonsstatus er rapportert i tabell 1.6 i denne rapporten. Bruk av slike produkter kan forsvares i tilfeller der utslipp til sjø er lite, produktet er kritisk for drift eller integritet til et anlegg og/eller det ut fra en helhetlig vurdering av et anlegg ser at det er en netto miljøgevinst i å ta i bruk disse kjemikaliene. Årlig avholdes substitusjonsmøter mellom Statoil og leverandører/kontraktører. Aksjoner for substitusjon vedtas og følges opp på kontraktsmøter gjennom året. Statoil vil særlig prioritere substitusjonskandidater som følger vannstrømmen til sjø.

5.3 Usikkerhet i kjemikalierapportering

Basert på undersøkelser er det fremkommet at usikkerhet i kjemikalierapportering hovedsakelig kan knyttes til to faktorer – usikkerhet i produktsammensetning og volumusikkerhet.

Størst usikkerhet i kjemikalierapporteringen er knyttet til HOCNF hvor to forhold er identifisert. Kjemiske produkter rapporteres på komponentnivå og HOCNF er kilden til disse data der produktenes sammensetning oppgis i intervaller. Rapporterte mengder beregnes ut fra intervallenes gjennomsnitt, mens faktisk innhold i produktene kan være forskjellig fra midten i intervallet. Dette er et resultat av organiseringen av miljødokumentasjonen, og operatør kan ikke påvirke dette usikkerhetsmomentet i henhold til dagens regelverk. Mengdeusikkerheten for komponentdata i HOCNF anslås til $\pm 10\%$.

Volumusikkerhet relatert til de totale mengdene av kjemikalier som overføres mellom base og båt, båt og offshoreinstallasjon, samt målenøyaktighet på transport- og lagertanker er normalt i størrelsesorden $\pm 3\%$.

5.4 Oppsummering av kjemikaliene

Tabell 5.1 viser oversikt over Gudrun-feltets totale kjemalieutslipp i 2016 fordelt etter kjemikalienes miljøegenskaper.

Tabell 5.1: Forbruk og utslipp av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper.

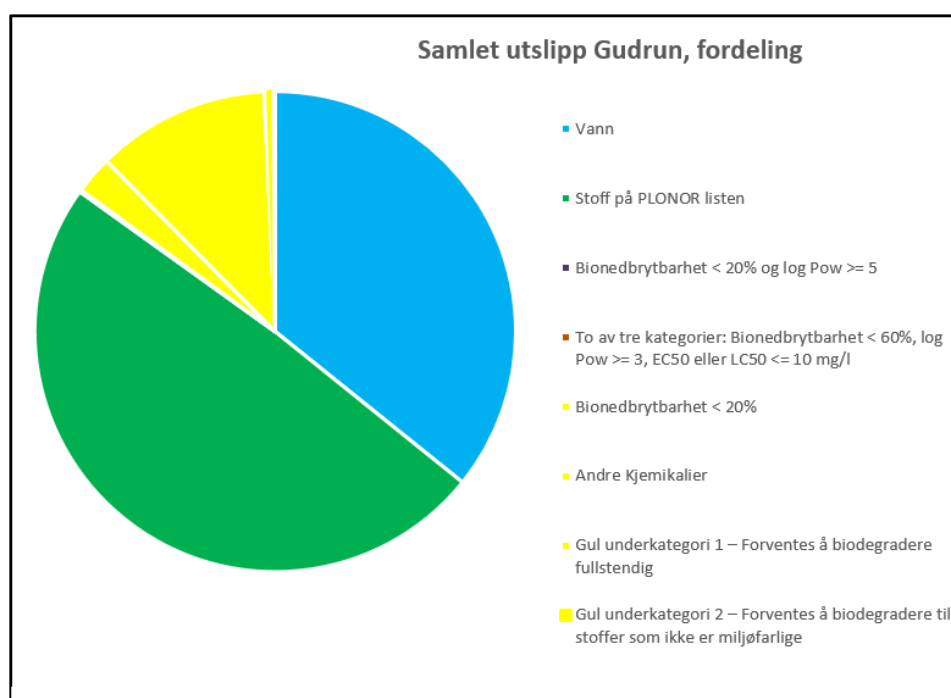
Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde brukt [tonn]	Mengde sluppet ut [tonn]
Vann	200	Grønn	960,4066	885,4597
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	1 317,4432	565,9690
REACH Annex IV	204	Grønn		
REACH Annex V	205	Grønn		
Mangler testdata	0	Svart	0,2232	0
Additivpakker som er unntatt krav om testing og ikke er testet	0.1	Svart		
Stoff som er antatt å være eller er arvestoffskadelige eller reproduksjonsskadelige	1.1	Svart		
Stoff på prioritetslisten eller på OSPARS prioritetsliste	2	Svart		
Stoff på REACH kandidatliste	2.1	Svart		
Bionedbrytbarhet < 20% og log Pow >= 5	3	Svart	0,5035	0
Bionedbrytbarhet < 20% og giftighet EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	4	Svart		
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, log Pow >= 3, EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	6	Rød	3,2435	0,3619
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød		
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	68,4242	0,0176
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød		
Andre Kjemikalier	100	Gul	312,8289	20,4175
Gul underkategori 1 – Forventes å biodegradere fullstendig	101	Gul	7,4492	6,2150
Gul underkategori 2 – Forventes å biodegradere til stoffer som ikke er miljøfarlige	102	Gul	9,1392	6,7223
Gul underkategori 3 – Forventes å biodegradere til stoffer som kan være miljøfarlige	103	Gul		
Kaliumhydroksid, natriumhydroksid, saltsyre, svovelsyre, salpetersyre og fosforsyre	104	Gul	3,3096	0,0107
Sum			2 682,9711	1 485,1736

Bidraget i svart kategori skyldes forbruk av hydraulikkoljene Shell Tellus S2 V 46 og Shell Tellus S2 V 15.

Hydraulikkoljene går i lukket system, og vil dermed ikke føre til utslipp til sjø. I tillegg er det pumpet diesel i brønn i forbindelse med såkalte brønnbehandlingsoperasjoner (tilsatt fargestoff).

Bidraget i rød kategori skyldes hovedsakelig forbruk av vokshemmeren Flexoil FM-276. I tillegg har også vært forbruk av hydraulikkoljer i lukkede system samt forbruk og utslipp av brannslukkingskjemikaliyet RF1. Når det gjelder bore- og brønnskjemikalier er det rapportert et forbruk av smøremiddelet Polybutene Multigrade.

Figur 5.1 viser fordeling av kjemikalieutslipp med hensyn til miljøkategoriene for rapporteringsåret. Utslippene domineres av kjemikalier i grønn kategori (PLONOR) og vann.

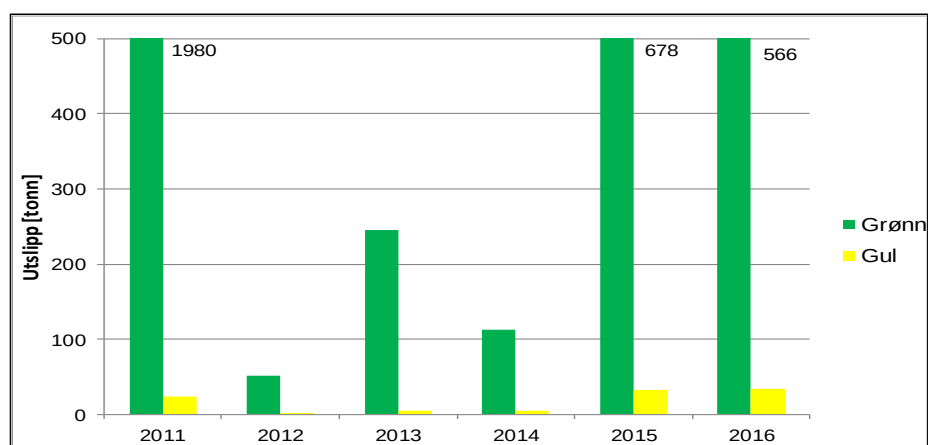


Figur 5.1: Oversikt over fordeling av utslipp mht miljøegenskapene i rapporteringsåret

Fra figur 5.1 utgjør bidraget fra PLONOR-kjemikalier og vann ca. 97,73% av Gudrun sitt kjemikalieutslipp i 2016. De resterende ca. 2,25% er fordelt på de ulike gule kjemikaliekategoriene samt ca. 0,0256 % på rød kategori og ingen svart.

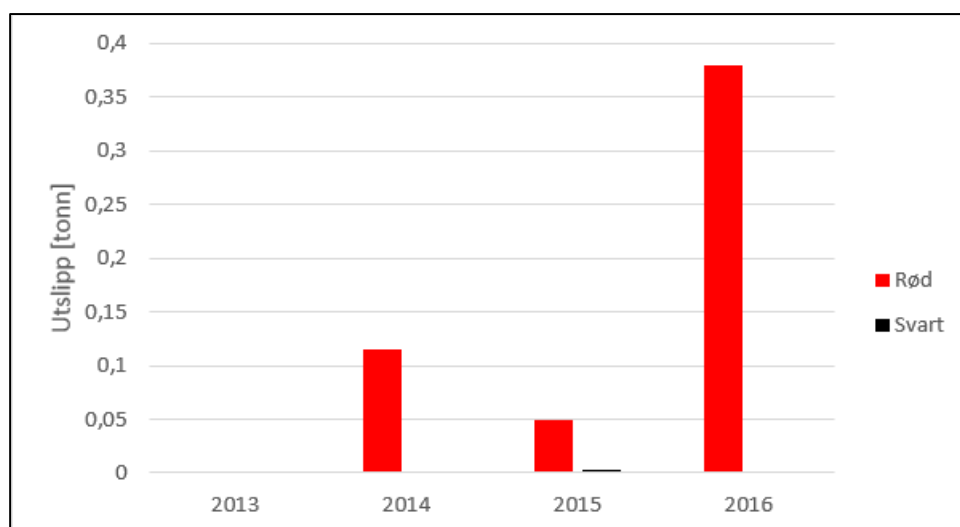
Under er det vist en historisk utvikling over utslipp av grønne og gule kjemikalier i figur 5.2, og utslipp av svarte og røde kjemikalier i figur 5.3.

Høyt utslipp av grønne kjemikalier i 2011 skyldes boring av sju topphull (36" og 26"-seksjon) med bruk av vannbasert borevæske, der all borevæske blir sluppet til sjø. Det ble boret et topphull til i 2013, som er årsaken til det høye utslippet av grønne kjemikalier det året.



Figur 5.2: Historisk utvikling over utslipp av grønne og gule kjemikalier.

Det har ikke vært noe utslipp av svart kjemikalie i 2016. I 2014 og 2015 var det registrert utslipp av kjemikalier i rød kategori, og dette skyldes utslipp av brannskummet RF1 i forbindelse med årlige branntester på plattformen. Det samme gjelder for 2016. I 2016 var det også mere av utstyr-ble testet på helidekk med bruk av brannskum RF1.



Figur 5.3: Historisk utvikling over utslipp av svarte og røde kjemikalier.

5.5 Sporstoff

Det har ikke vært benyttet sporstoff ved feltet i rapporteringsåret

6 Bruk og utslipp av miljøfarlige forbindelser

6.1 Kjemikalier som inneholder miljøfarlige forbindelser

Kapittelet gir en samlet oversikt over bruk og utslipp av alle kjemikalier som inneholder miljøfarlige forbindelser i henhold til kategori 1-8 i Tabell 5.1. Datagrunnlaget er etablert i Environmental Hub (EEH) på stoffnivå. Siden informasjonen er unndratt offentlighet er tabell 6.1 ikke vedlagt rapporten.

Det har ikke vært tilsetning av miljøfarlige stoff i produkter i rapporteringsåret. Tabell 6.2 er ikke aktuell.

Det er ikke rapportert forbruk av miljøfarlige forbindelser som forurensning i produkter. Derfor er tabell 6.3 utelatt.

Fluorfritt brannskum, 1% RF1, er fasett inn på de fleste av UPN sine egenopererte installasjoner med 1% skumanlegg ved utgangen av 2016, og er også tatt i bruk på Gudrun.

7 Utslipp til luft

7.1 Generelt

Se forøvrig rapport av kvotepliktige utslipp, som leveres Miljødirektoratet innen 31. mars.

For usikkerhet i beregning av utslipp av CO₂ fra forbrenningsprosesser vises det til rapport av kvotepliktige utslipp.

Tabell nedenfor viser oversikt over utslippsfaktorer benyttet ved beregning av utslipp til luft fra Gudrun. Utslipp fra forbrenning på Gudrun kommer fra gass til fakkell, dieselforbruk til motor samt dieselforbruk på boreinnretningen West Epsilon. Det er for West Epsilon benyttet OLFs standard omregningsfaktorer for flyterigg.

Tabell 7.1: Oversikt over utslippsfaktorer for beregning av utslipp til luft fra faket gass og diesel på Gudrun.

Innretning		CO ₂	NO _x	nmVOC	CH ₄	SO _x *
Gudrun	Brenngass – fakkell [tonn/Sm ³]	0,002998	0,0000014	0,00006	2,4E-07	6,75E-09
Gudrun	Diesel (motor) [tonn/tonn]	3,17	0,044	0,005	-	0,000999
West Epsilon	Diesel (motor) [tonn/tonn]	3,17	0,05	0,005	-	0,000999

* SO_x utslippsfaktor for diesel beregnes ved hjelp av svovelinhold [vekt %] som angitt fra leverandør og molmasse SO₂/molmasse S i brenselet (1,99782): SO_x-faktor [tonn SO_x/tonn brensel] = 1,99782 [tonn/tonn] x mengde S i brensel [%]. SO_x utslippsfaktor for brenngass og fakkell beregnes ved hjelp av H₂S-innhold i gassen og omregningsfaktor: SO_x-faktor [tonn SO_x/Sm³ brenngass] = 2,7 x 10⁻⁹ [tonn/Sm³] x H₂S i gass [ppm].

7.2 CO₂

Det vises til rapport for kvotepliktige utslipp, som leveres Miljødirektoratet innen utgangen av mars.

Statoil har kjøpt klimavoter for sine utslipp i 2016. Det endelige utslippsvolumet blir fastsatt gjennom Miljødirektoratets aksept av Statoils årlige utslipp.

Energistyringsaktivitetene i Statoil identifiserer kontinuerlig forbedringspotensial for energieffektivisering.

Kilder for utslipp til luft på Gudrun er fakler og motorer. De mest energikrevende operasjonene på Gudrun er prosessering/rekomprimering av store gassvolumer for gasseksport. De samlede utslipp er rapportert i denne rapporten, og utslippene er rapportert som faktiske utslipp. Gudrun har oppmerksomhet mot energioptimalisering og har årlig oppdatering av handlingsplanen med tiltak for å redusere utslipp til luft.

For mer detaljer angående CO₂-utslipp til luft fra Gudrun i 2016, henvises det til rapport for kvotepliktige utslipp 2016 - Gudrun i «Altinn».

7.3 Forbrenningssystemer

Tabell 7.2 viser utslipp til luft fra Gudrun i 2016. Mengde forbruk av brenngass til fakkel økte med ca 9,1% fra 2015 til 2016. Økt brenngassforbruk til fakling skyldes at det var revisjonsstans på Gudrun i 2016, og i tillegg ble det faklet noe ytterligere i mars, slutten av september og i begynnelsen av oktober på Gudrun. Bakgrunnen for dette var problemer med tetringer på eksportkompressor. Fakkelerate styres i hovedsak av hvor stabilt prosessanlegget har gått.

Tabell 7.2 gir en oversikt over utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger på feltet. Tabell 7.3 viser utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger på feltet i rapporteringsåret. Dieselforbruk rapportert i 2016 stammer fra boreriggen West Epsilon i perioden januar til mai.

Tabell 7.2: Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger.

Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm ³]	CO ₂ [tonn]	NO _x [tonn]	nmVOC [tonn]	CH ₄ [tonn]	SO _x [tonn]
Fakkel		9 460 307	28 362	13,24	0,57	2,27	0,06
Turbiner (DLE)							
Turbiner (SAC)							
Motorer	73		232	3,23	0,37		0,07
Fyrte kjeler							
Brønntest/opprenskning							
Avblødning over brennerbom							
Andre kilder							
Sum alle kilder	73	9 460 307	28 594	16,47	0,93	2,27	0,14

Tabell 7.3: Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger.

Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm ³]	CO ₂ [tonn]	NO _x [tonn]	nmVOC [tonn]	CH ₄ [tonn]	SO _x [tonn]
Fakkel							
Turbiner (DLE)							
Turbiner (SAC)							
Motorer	848		2 687	42,41	4,24		0,85
Fyrte kjeler							
Brønntest/opprenskning							
Avblødning over brennerbom							
Andre kilder							
Sum alle kilder	848		2 687	42,41	4,24		0,85

Utslipp til luft ved forbrenning av diesel

Diesel forbrukt til andre formål subtraheres fra det totale dieselvolumet før beregning av utslipp til luft ved forbrenning av diesel. Utslippsfaktorene benyttet til utslippsberegningene er enten rigg-spesifikke eller standardfaktorer gitt i myndighetspålagte retningslinjer når dokumenterte, rigg-spesifikke utslippsfaktorer er utilgjengelige.

Vanlige feilkilder og bidrag til måleusikkerheten kan være:

- Feil i dieseltetthet benyttet til utregninger
- Mangel på dokumenterte, rigg-spesifikke utslippsfaktorer og bruk av konservative standardfaktorer
- Feil i aktivitetsdata og feil i estimering av dieselforbruk og avlesning av dieselvolum benyttet
- Feil i subtraksjon av diesel brukt til andre formål

For den mobile riggen West Epsilon er måleusikkerheten knyttet til måling av dieselforbruk på motor med Transducer M/35 MTR ventilert kabel, MAS2600 measurement transmitter er oppgitt til å være $\pm 0,25\%$, ref. West Epsilon riggspeisifikke måleprogram.

7.4 Utslipp ved lagring og lasting av olje

Lagring/lasting av råolje skjer ikke fra feltet.

7.5 Diffuse utslipp og kaldventilering

Tabell 7.4 gir en oversikt over totalt metan og nmVOC som diffuse utslipp til luft fra feltet. Beregning av diffuse utslipp fra feltet er gjort i henhold til ny metode beskrevet i Vedlegg til Norsk Olje og Gass sine Retningslinjer for utslippsrapportering (044) «Håndbok for kvantifisering av direkte metan og nmVOC-utslipp». Statoil har valgt å ta i bruk metoden for 2016 da den er ansett å være en signifikant forbedring i måten utslippet fra de forskjellige kilder beregnes på, sammenlignet med den forrige metoden. Det er tatt utgangspunkt i kartlegging av utslippskilder gjennomført i 2015 som en del av prosjektet «Kaldventilering og diffuse utslipp fra petroleumsvirksomheten på norsk sokkel» i regi av Miljødirektoratet.

Utslipet fra kilden små gasslekkasjer er beregnet med utgangspunkt i den anbefalte OGI «leak/ no leak»-metoden. På grunn av at OGI leak/no-leak metoden fremdeles er under innføring for miljørapporteringsformål, er det brukt erfaringstall fra en rekke Optical Gas Imaging -inspeksjoner utført på flere innretninger i DPN i 2016 og årene før. Utslipstallene for denne kilden på installasjonsnivå må derfor anses som gjennomsnittstall.

Siden de nye beregningsmetodene for metan og nmVOC utslipp representerer en betydelig endring i måten utslipp beregnes på, både med tanke på kilder og kvantifikasjon, er det utfordrende å sammenligne rapporterte utslipp fra 2015 og 2016. Utslipet rapportert for 2016 ses derfor som en ny baseline for metan og nmVOC fra diffuse kilder. Den nye baselinen vil bli videre forsterket fra 2017, da vi sitter med erfaringene fra førstegangsrapporteringen i 2016 og har de nye metodene som formelle krav.

Utslipp av metan og nmVOC fra diffuse utslipp og kaldventilering er gitt i tabell 7.4. Hovedandelen av utslippet kommer fra kaldfakling, med andel ca. 98% og ca.99% av utslippet på henholdsvis metan og nmVOC.

Tabell 7.4 – Diffuse utslipp og kaldventilering

Innretning	Utslipp CH4 [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]
GUDRUN	424,63	819,96
SUM	424,63	819,96

7.6 Bruk av gassporstoffer

Det har ikke vært benyttet gassporstoff ved feltet i rapporteringsåret.

8 Utsiktede utslipp

Dette kapittelet gir en samlet oversikt over utsiktede utslipp i 2016 for Gudrunfeltet. I tabell 8.1a og tabell 8.2a framgår det hvordan erfaringsoverføring med hensyn til oppfølging av akutt forurensning og reduksjon av antall hendelser er ivarettatt.

Alle situasjoner som har medført akutt forurensning av olje og/eller kjemikalier til sjø er rapportert, jf definisjonen av akutt forurensning gitt i forurensningsloven §38. Kriterier for mengder som skal defineres som varslingspliktige akutte utslipp, er gitt i interne styrende dokumenter - "Sikkerhet rapportering og prestasjonsstyring" (SF100 – Sikkerhetsstyring i ARIS)". Alle utsiktede utslipp rapporteres internt i Synergi, og behandles som "uønsket hendelse". Hendelsene følges opp og korrektive tiltak iverksettes.

Rapporteringen inneholder og omtaler:

- dato for hendelsene
- årsak
- utslippskategori
- volum
- iverksatte tiltak, herunder tiltak for å redusere sannsynlighet for gjentakelse og tiltak for å sikre erfaringsoverføring

8.1 Utsiktede utslipp av olje

Tabell 8.1 gir en oversikt over utsiktede utslipp av olje på feltet i 2016. Utsiktede utslipp av kjemikalier i lukkede system, inkludert hydraulikkoljer, rapporteres som kjemikalieutslipp under kapittel 8.2. Tabell 8.1a gir en beskrivelse av hendelsene gitt i Tabell 8.1.

Tabell 8.1 Oversikt over utsiktede utslipp av olje .

Tabell 8.1: Oversikt over utsiktede utslipp av olje i løpet av rapporteringsåret								
Kategori	Antall: < 0,05 m3	Antall: 0,05 - 1 m3	Antall: > 1 m3	Antall: Totalt antall	Volum [m3]: < 0,05 m3	Volum [m3]: 0,05 - 1 m3	Volum [m3]: > 1 m3	Volum [m3]: Totalt volum
Andre oljer	1			1	0,0005			0,0005
Sum	1			1	0,0005			0,0005

Tabell 8.1a gir en beskrivelse av hendelsene gitt i foregående tabell.

Tabell 8.1a: Beskrivelse av utsiktede oljeutslipp.

Dato/ Synergi nr.	Plattform/ Innretning	Hendelse	Kategori	Volum (liter)	Varslet/ Meldt	Tiltak
26.08.2016 1483036	Gudrun	Ved drenering av tanker var massen så tykk at strainere gikk tett. En måtte derfor drenere til skipper ved hjelp av vakumsuger. I forbindelse med dette var en noen sekunder for sen med å stoppe pumpen. Dette resulterte at en liten skvett rant over og ned på dekk.	Olje (liter) - Kondensat (liter)	Netto: 0,5 L Brutto: 0,5L	Nei	Time out i arbeidslaget med fokus på samhandling og vakt ved fylling av skipper.

8.2 Utsiktede utslipp av kjemikalier

Utsiktede utslipp av kjemikalier i lukkede system, inkludert hydraulikkoljer, rapporteres som kjemikalieutslipp iht. endret regelverk gjeldende fra og med 1.1.2014.

Det har ikke vært utsiktede utslipp av kjemikaliehendelser ved på Gudrun i rapporteringsåret. Til sammenligning var det tre hendelser i 2015, to hendelser i 2014, ingen hendelser i 2013 og 4 hendelser i 2012.

8.3 Utsiktede utslipp til luft

Det har ikke vært utslipp av lufthendelser ved feltet i rapporteringsåret.

9 Avfall

Alt næringsavfall og farlig avfall bortsett fra fraksjonene som defineres som farlig avfall fra bore og brønnaktiviteter, er håndtert av avfallskontraktørene SAR og Norsk Gjenvinning. Kaks, brukt oljeholdig borevæske og oljeholdig slop fra boresystem håndteres i dag av Halliburton, SAR, Franzefoss og Wergeland-Halsvik. Avfallskontraktørene sørger for en optimal håndtering og sluttbehandling av avfallet i henhold til kontraktene. Alle aktuelle nedstrømsløsninger som velges skal godkjennes av Statoil. Avfallskontraktørene lager også et miljøregnskap for sine valgte nedstrøms-løsninger. Hovedfokus for valgte nedstrømsløsninger vil være å sikre en miljømessig sikker håndtering og høyest mulig gjenvinningsgrad for avfallet. Alt avfall kildesorteres offshore i henhold til Norsk Olje & gass sine anbefalte avfallskategorier.

Statoil arbeider kontinuerlig med å forbedre deklareringsavfall som foretas offshore. Fra og med 1. mai 2016 gikk Statoil over til elektronisk deklareringsavfall. Erfaringer fra det nye systemet viser at utfordringer som feil bruk av organisasjonsnummer og avfallskoder i deklarasjonsskjema i hovedsak er ryddet opp i. Det gjenstår noen utfordringer med hensyn på utfylling av mottaker som må følges opp i 2017.

Avfall som kommer til land og ikke tilfredsstiller sorteringskategoriene vil bli avvikshåndtert og ettersortert på land. Avfallskontraktørene benyttes også som rådgivere i tilrettelegging av avfallssystemer ute på plattformene.

Det er inngått egne avtaler for behandling av boreavfall (borekaks/borevæske, oljeholdig boreslop og tankvask) med borevæskekontraktører og spesialfirma for håndtering av boreavfall. Det er utviklet et kompensasjonsformat som skal stimulere til gjenbruk av de brukte borevæskene. Væske/slop som ikke kan gjenbrukes sendes videre til godkjente avfallsbehandlingsanlegg. Oljeholdig slop og slam/sedimenter fra prosessområdet og oljeholdig vann med lavt flammepunkt blir behandlet av våre vanlige avfallskontraktører.

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.

Det gjøres oppmerksom på at det ikke nødvendigvis er overensstemmelse mellom generert mengde boreavfall i kapittel 2 og kapittel 9, selv om avfallet stammer fra identiske boreoperasjoner. Det er tre grunner til dette:

- Etterslep i registrering og rapportering. Generert avfall et år kan sluttbehandles i avfallsmottak påfølgende år.
- Datagrunnlaget i kapittel 2 er estimerte verdier fra offshore boreoperasjoner, mens i kapittel 9 baseres mengdene på faktisk innveining.
- Avfallet fraktes til land. Den faktiske mengden avfall kan endres noe som følge av avrenning og fuktinnhold (regn, sjøsprøyt), ettersom mye av avfallet lagres ute.

9.1 Farlig avfall

Tabell 9.1 gir en oversikt over farlig avfall sendt i land fra West Epsilon på Gudrun-feltet, samt farlig avfall fra Gudrun-plattformen.

Tabell 9.1: Farlig avfall

Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfall-stoffnr.	Tatt til land [tonn]
Batterier	Blyakkumulatorer, ("bilbatterier")	16 06 01	7092	1,78
Batterier	Ikke sorterte småbatterier	20 01 33	7093	0,06
Batterier	Kadmiumholdige batterier, oppladbare, tørre	16 06 02	7084	0,01
Blåsesand	Forurenset blåsesand	12 01 16	7096	3,45
Borerelatert avfall	Baseolje	13 08 99	7142	0,32
Borerelatert avfall	Oljebasert boreslam	16 50 71	7142	79,04
Kjemikalier	Basisk avfall, uorganisk	16 05 07	7132	2,48
Kjemikalier	Kjemikalierester, organisk	16 05 08	7152	0,01
Kjemikalier	Kjemikalierester, uorganiske, flytende	16 05 07	7097	2,26
Kjemikalier	Rester av AFFF, slukkemidler med halogen	16 05 08	7151	0,15
Kjemikalier	Sekkeavfall med kjemikalierester	15 01 10	7152	0,19
Kjemikalier	Spilloil-packing w/rests	15 01 10	7012	0,62
Lysstoffrør	Lysstoffrør, UV-lamper, sparepærer	20 01 21	7086	0,10
Løsemidler	Glycol containing waste	16 05 08	7042	35,06
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen (eks. blanding med organiske løsemidler)	14 06 03	7042	1,36
Maling, alle typer	Fast ikke-herdet malingsavfall (inkludert fugemasse, løsemiddelholdige filler)	08 01 17	7051	3,07
Maling, alle typer	Flytende malingsavfall	08 01 11	7051	0,18
Oljeholdig avfall	Annen råolje eller væske som er forurenset med råolje/kondensat	13 08 99	7025	143,51
Oljeholdig avfall	Annet oljeholdig vann fra motorrom og vedlikeholds-/prosess system	16 10 01	7030	4,32
Oljeholdig avfall	Drivstoffrester (eks. diesel, helifuel, bensin, parafin)	13 07 03	7023	0,85
Oljeholdig avfall	Oljefilter m/metall	15 02 02	7024	0,20
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	13 08 99	7022	0,13
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse - blanding av filler, oljefilter uten metall og filterduk fra renseenhet o.l.	15 02 02	7022	6,48
Oljeholdig avfall	Shakerscreens forurenset med oljebasert mud	16 50 71	7022	1,51
Oljeholdig avfall	Smørefett, grease (dope)	12 01 12	7021	0,07
Oljeholdig avfall	Spillolje, div. blanding	13 08 99	7012	8,60
Prosessrelatert avfall	Oljeforurenset slam/sedimenter/avleiringer, utenom borerelatert avfall	13 05 02	7025	0,29
Sement	Ubrukte sementprodukter som er klassifisert som farlig avfall	16 05 07	7096	0,21
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,20
Tankvask-avfall	Avfall fra tankvask, oljeholdig emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	22,58
Sum				319,09

9.2 Kildesortert avfall

Tabell 9.2 gir oversikt over kildesortert vanlig avfall fra Gudrun i 2016. Dette gjelder avfall fra West Epsilon og Gudrun plattform for hele året. Metallfraksjonen utgjør ca. 41,17 % av næringsavfallet, mens matbefengt avfall står for ca. 22,87 % av totalt næringsavfall.

Tabell 9.2: Kildesortert vanlig avfall	
Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	28,45
Våtorganisk avfall	0,83
Papir	9,56
Papp (brunt papir)	0,16
Treverk	9,47
Glass	0,65
Plast	4,38
EE-avfall	2,17
Restavfall	8,48
Metall	51,22
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	9,04
Sum	124,40

10 Vedlegg

Tabell 10.1a: GUDRUN / Produsert. Månedsoversikt av oljeinnhold					
Måned	Mengde vann [m3]	Mengde reinjisert vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	2 493,96	0,00	2 493,96	2,02	0,01
Februar	3 561,64	0,00	3 561,64	0,41	0,00
Mars	1 383,55	0,00	1 383,55	5,62	0,01
April	4 887,44	0,00	4 887,44	4,68	0,02
Mai	3 513,46	0,00	3 513,46	3,12	0,01
Juni	3 872,22	0,00	3 872,22	2,45	0,01
Juli	7 934,98	0,00	7 934,98	1,83	0,01
August	7 685,42	0,00	7 685,42	1,01	0,01
September	2 520,82	0,00	2 520,82	12,93	0,03
Oktober	15 150,37	0,00	15 150,37	2,96	0,04
November	17 812,55	0,00	17 812,55	1,48	0,03
Desember	16 638,19	0,00	16 638,19	2,08	0,03
Sum	87 454,61	0,00	87 454,61	2,50	0,22

Tabell 10.1b: GUDRUN / Drenasje. Månedsoversikt av oljeinnhold.					
Måned	Mengde vann [m3]	Mengde reinjisert vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	135,73	0,00	135,73	11,70	0,00
Februar	141,93	0,00	141,93	11,70	0,00
Mars	94,75	0,00	94,75	8,30	0,00
April	98,12	0,00	98,12	6,03	0,00
Mai	348,89	0,00	348,89	13,20	0,00
Juni	184,83	0,00	184,83	4,55	0,00
Juli	269,84	0,00	269,84	5,30	0,00
August	208,43	0,00	208,43	9,10	0,00
September	258,71	0,00	258,71	117,20	0,03
Oktober	231,09	0,00	231,09	62,00	0,01
November	484,82	0,00	484,82	16,90	0,01
Desember	133,50	0,00	133,50	37,90	0,01
Sum	2 590,64	0,00	2 590,64	27,52	0,07

Tabell 10.1c: WEST EPSILON / Drenasje. Månedsoversikt av oljeinnhold.					
Måned	Mengde vann [m3]	Mengde reinjisert vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	33,10	0,00	33,10	15,00	0,00
Februar	4,20	0,00	4,20	15,00	0,00
Mars	38,80	0,00	38,80	15,00	0,00
April	5,00	0,00	5,00	15,00	0,00
Sum	81,10	0,00	81,10	15,00	0,00

Tabell 10.2a: GUDRUN / A - Bore- og brønnkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
SCW85902	Nei	03 - Avleiringshemmer	14,40	14,40	0,00	Gul
WAW85202	Nei	03 - Avleiringshemmer	17,40	17,40	0,00	Gul
OR-13	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,32	0,32	0,00	Grønn
Monoethylene Glycol (MEG)	Nei	07 - Hydrathemmer	23,93	23,93	0,00	Grønn
POTASSIUM CHLORIDE BRINE	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	1 404,22	1 404,22	0,00	Grønn
Polybutene multigrade (PBM)	Nei	24 - Smøremidler	0,25	0,09	0,00	Rød
Monoethylene Glycol	Nei	37 - Andre	0,14	0,14	0,00	Grønn
Statoil Marine Gassolje Avgiftsfri	Nei	37 - Andre	176,80	0,00	0,00	Svart
StimCarb-GLDA	Nei	38 - Avleiringsoppløser	12,43	12,43	0,00	Gul
Sum			1 649,88	1 472,92	0,00	

Tabell 10.2b: WEST EPSILON / A - Bore- og brønnkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Monoetylglykol	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	1,56	0,00	0,00	Grønn
JET-LUBE® JACKING GREASE(TM) ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,76	0,38	0,00	Gul
Sum			2,32	0,38	0,00	

Tabell 10.2c: GUDRUN / B - Produksjonskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
EC 6351A	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,64	0,63	0,00	Grønn
Emulsotronç X-8497	Nei	15 - Emulsjonsbryter	1,01	0,00	0,00	Gul
SI-4136	Nei	38 - Avleiringsoppløser	6,23	4,91	0,00	Gul
Sum			7,88	5,55	0,00	

Tabell 10.2d: GUDRUN / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Anti freeze	Nei	09 - Frostvæske	0,09	0,00	0,00	Rød
Spylervæske ferdigblandet offshore	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,06	0,06	0,00	Gul
RF1	Ja	28 – Brannslukkekjemikalier-(AFFF)	4,16	4,16	0,00	Rød
Sum			4,32	4,23	0,00	

Tabell 10.2e: WEST EPSILON / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Shell Tellus S2 V 46	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	3,31	0,00	0,00	Svart
Microsit Polar	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	7,00	2,10	0,00	Gul
Shell Tellus S2 V 15	Nei	37 - Andre	0,14	0,00	0,00	Svart
Sum			10,45	2,10	0,00	

Tabell 10.2f: GUDRUN / G - Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Cortron RN-467	Nei	02 - Korrosjonshemmer	16,49	0,00	0,00	Gul
SI-4136	Nei	03 - Avleiringshemmer	0,00	0,00	0,00	Gul
GT-7594	Nei	07 - Hydrathemmer	654,81	0,00	0,00	Gul
MEG	Nei	07 - Hydrathemmer	154,40	0,00	0,00	Grønn
Flexoil FM-276	Nei	13 - Voksinhibitor	180,14	0,00	0,00	Rød
Emulsotronç X-8497	Nei	15 - Emulsjonsbryter	2,28	0,00	0,00	Gul
Sum			1 008,12	0,00	0,00	

Tabell 10.3a: GUDRUN / BTEX. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Benzen	M-047	GC/FID Headspace	0,0100	7,7333	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	676,32
Etylbenzen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	0,1233	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	10,79
Toluen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	3,8333	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	335,24
Xylen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	0,9567	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	83,66

Tabell 10.3b: GUDRUN / Fenoler. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
C1-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	1,1667	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	102,03
C2-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,2433	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	21,28
C3-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0355	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	3,10
C4-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0057	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,49
C5-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0013	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,11
C6-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,01
C7-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0002	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,02
C8-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,00
C9-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,00
Fenol	M-038	GC/MS	0,0034	1,7167	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	150,13

Tabell 10.3c: GUDRUN / Olje i vann. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Olje i vann (Installasjon)	Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	GC/FID & IR-FLON	0,4000	1,6167	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	141,38

Tabell 10.3d: GUDRUN / Organiske syrer. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjons- grense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Butansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,00	1,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	87,45
Eddiksyre	M-047	GC/FID Headspace	2,00	166,6667	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	14 575,77
Maursyre	K-160	Isotacoforese	2,00	1,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	87,45
Pentansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,00	1,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	87,45
Propionsyre	M-047	GC/FID Headspace	2,00	20,1667	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	1 763,67

Tabell 10.3e: GUDRUN / PAH-Forbindelser. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjons- grense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Acenaften	M-036	GC/MS	0,00	0,0008	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,07
Acenaftylen	M-036	GC/MS	0,00	0,0007	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,06
Antrasen	M-036	GC/MS	0,00	0,0005	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,05
Benzo(a)antrasen	M-036	GC/MS	0,00	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,00
Benzo(a)pyren	M-036	GC/MS	0,00	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,00
Benzo(b)fluoranten	M-036	GC/MS	0,00	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,00
Benzo(g,h,i)perylene	M-036	GC/MS	0,00	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,00
Benzo(k)fluoranten	M-036	GC/MS	0,00	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,00
C1-Fenantren	M-036	GC/MS	0,00	0,0210	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	1,84
C1-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,00	0,0063	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,55
C1-naftalen	M-036	GC/MS	0,00	0,4017	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	35,13
C2-Fenantren	M-036	GC/MS	0,00	0,0125	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	1,09
C2-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,00	0,0039	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,34
C2-naftalen	M-036	GC/MS	0,00	0,1683	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	14,72
C3-Fenantren	M-036	GC/MS	0,00	0,0021	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,18
C3-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,00	0,0013	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,12
C3-naftalen	M-036	GC/MS	0,00	0,0635	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	5,55
Dibenz(a,h)antrasen	M-036	GC/MS	0,00	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,00
Dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,00	0,0059	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,52
Fenantren	M-036	GC/MS	0,00	0,0248	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	2,17
Fluoranten	M-036	GC/MS	0,00	0,0001	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,01
Fluoren	M-036	GC/MS	0,00	0,0218	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	1,91
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	M-036	GC/MS	0,00	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,00
Krysen	M-036	GC/MS	0,00	0,0004	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,04
Naftalen	M-036	GC/MS	0,00	0,3300	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	28,86
Pyren	M-036	GC/MS	0,00	0,0002	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,02

Tabell 10.3f: GUDRUN / Tungmetaller. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjons- grense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Arsen	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0002	0,0002	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,02
Barium	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0378	1 700,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	148 672,84
Bly	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0000	0,0003	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,03
Jern	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0470	3,3167	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	290,06
Kadmium	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,00
Kobber	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0001	0,0003	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,03
Krom	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0002	0,0075	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,65
Kvikksølv	EPA 200.7/200.8	Atom- fluorescens	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,00
Nikkel	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0004	0,0131	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	1,15
Zink	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0009	0,0168	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	1,47

Tabell 10.4: Risikovurderinger og teknologivurderinger for produsert vann											
Innretning	Hoved- produkt	Kjemisk analyse	WET- testing	WET- vurdering	Stoffbasert risiko- vurdering	Stoff som gir største bidrag til risiko	Teknologi- vurdering	EIF	BAT/BEP- vurdering gjennomført	Tiltak implementert	Kommentar
GUDRUN	Olje	JA	NEI	NEI	JA	EIF = 0	NEI	0,00	NEI	EIF-beregning basert på 2015-tall.	EIF-beregning basert på 2015- tall.