

# Heidrun Årsrapport 2016

**AU-HD-00061**

<b>Titel:</b> <p style="text-align: center;"><b>Heidrun – Årsrapport 2016</b></p>		
<b>Dokumentnr.:</b> <b>AU-HD-00061</b>	<b>Kontrakt:</b>	<b>Prosjekt:</b>

<b>Gradering:</b> <b>Open</b>	<b>Distribusjon:</b>
<b>Utløpsdato:</b> <b>2018-03-15</b>	<b>Status:</b> <b>Final</b>

<b>Utgivelsesdato:</b> <b>2017-03-15</b>	<b>Rev. nr.:</b>	<b>Eksemplar nr.:</b>
---	------------------	-----------------------

<b>Forfatter(e)/Kilde(r):</b> <b>Knut Erik Fygle</b> <b>Veronique Aalmo</b>	
<b>Omhandler (fagområde/lemneord):</b>	
<b>Merknader:</b>	
<b>Trer i kraft:</b> <b>2017-03-15</b>	<b>Oppdatering:</b>
<b>Ansvarlig for utgivelse:</b>	<b>Myndighet til å godkjenne fravik:</b>

<b>Fagansvarlig (organisasjonsenhet/ navn):</b> <b>DPN SSU SUS ECWN - Knut Erik Fygle</b> <b>DPN SSU SUS ECWN - Veronique Aalmo</b>	<b>Dato/Signatur:</b> 15/3-17 <i>Knut Erik Fygle</i> 9/3-17 <i>Veronique Aalmo</i>
<b>Utarbeidet (organisasjonsenhet/ navn):</b> <b>DPN SSU SUS ECWN - Knut Erik Fygle</b> <b>DPN SSU SUS ECWN - Veronique Aalmo</b>	<b>Dato/Signatur:</b> 15/3-17 <i>Knut Erik Fygle</i> 9/3-17 <i>Veronique Aalmo</i>
<b>Anbefalt (organisasjonsenhet/ navn):</b> <b>DPN ON KHN HD - Ola Olsvik</b> <b>TPD D&amp;W FX GVHN - Morten Gjønnes</b>	<b>Dato/Signatur:</b> 15/3-17 <i>O. Olsvik</i> 15/3-17 <i>Morten Gjønnes</i>
<b>Godkjent (organisasjonsenhet/ navn):</b> <b>DPN ON KHN - Erling Meyer</b>	<b>Dato/Signatur:</b> 15/3-17 <i>Erling Meyer</i>

## Innhold

<b>1</b>	<b>Feltets status</b> .....	<b>4</b>
1.1	Oppfølging av utslippstillatelser .....	5
1.2	Overskridelse av utslippstillatelser/avvik.....	6
1.3	Produksjon .....	7
1.4	Status nullutslippsarbeidet .....	8
1.4.1	EIF .....	8
1.4.2	Teknologi- og kostnytte vurdering for håndtering av produsert vann.....	9
1.4.3	Øvrig nullutslippsarbeid.....	10
1.5	Utfasing av kjemikalier .....	12
1.6	EOR kjemikalier .....	15
<b>2</b>	<b>Forbruk og utslipp fra boring</b> .....	<b>16</b>
2.1	Boring med vannbasert borevæske .....	18
2.2	Boring med oljebasert borevæske .....	19
2.3	Gammel borevæske.....	19
<b>3</b>	<b>Utslipp av oljeholdig vann inkludert naturlige oljekomponenter og tungmetaller</b> .....	<b>20</b>
3.1	Utslipp av olje og oljeholdig vann.....	22
3.2	Utslipp av naturlige komponenter og organiske syrer i produsert vann .....	26
<b>4</b>	<b>Bruk og utslipp av kjemikalier</b> .....	<b>32</b>
4.1	Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier .....	32
4.2	Forbruk og utslipp av beredskapskjemikalier - brannskum.....	36
4.3	In-situ produksjon av hypokloritt .....	36
<b>5</b>	<b>Evaluering av kjemikalier</b> .....	<b>37</b>
5.1	Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier .....	37
5.2	Substitusjon av kjemikalier.....	39
5.3	Usikkerhet i kjemikalierrapportering .....	39
5.4	Produksjons- og hjelpekjemikalier .....	40
5.5	Biocider.....	40
5.6	Kjemikalier i lukkede systemer med forbruk over 3000 kg.....	40
5.7	Sporstoff.....	40
5.8	Forbruk og utslipp av beredskapskjemikalier etter kategori.....	40
<b>6</b>	<b>Bruk og utslipp av miljøfarlige forbindelser</b> .....	<b>41</b>
6.1	Kjemikalier som inneholder miljøfarlige stoff.....	41
6.2	Stoff som står på Prioritetslistensom tilsetninger og forurensninger i produkter.....	42
6.3	Brannskum.....	42
<b>7</b>	<b>Utslipp til luft</b> .....	<b>43</b>
7.1	Generelt .....	43
7.2	Forbrenningsprosesser .....	43
7.3	NOx.....	45
7.4	Gassporstoff.....	46
7.5	Utslipp ved lagring og lasting av olje.....	46
7.6	Diffuse utslipp og kaldventilering .....	47
<b>8</b>	<b>Utsiktete utslipp</b> .....	<b>49</b>
<b>9</b>	<b>Avfall</b> .....	<b>52</b>
9.1	Farlig avfall.....	52
9.2	Kildesortert vanlig avfall .....	53
<b>10</b>	<b>Vedlegg</b> .....	<b>56</b>

## Innledning

Denne rapporten er utarbeidet i henhold til Miljødirektoratets retningslinjer for årsrapportering for petroleumsvirksomheten. Rapporten dekker utslipp til sjø og til luft samt håndtering av avfall fra Heidrunfeltet i 2016.

Rapporten gjelder for Heidrunfeltet og omfatter følgende installasjoner:

- Heidrun TLP med tilhørende havbunnsinstallasjoner
- Heidrun B, FSU (floating storage unit)
- Deepsea Bergen
- Songa Encourage
- Island Wellserver (LWI fartøy)

## 1 Feltets status

Det har vært normal aktivitet på Heidrunfeltet i 2016 hva produksjon angår. Aktivitet av bore- og brønnoperasjoner på feltet har vært høyt. Til sammen er det boret og komplettert 7 brønner, og gjennomført 7 P&A's fra Heidrun TLP og Deepsea Bergen i 2016. I tillegg er det gjennomført en rekke brønnoperasjoner, utført både fra Heidrun TLP og Island Wellserver. For mer informasjon om bore- og brønnjobber henvises det til kap 2. Songa Encourage har også operert på feltet. De startet operasjonen med å sette en plugg i desember, men ble avbrutt på grunn av en hendelse der riggen måtte til land i en periode. Operasjonen ble ikke ferdig i 2016, data vil derfor komme med i årsrapport for 2017.

Det har ikke vært brønnopprensning på feltet i 2016.

Vedrørende informasjon gitt Miljødirektoratet med referansenummer AU-DPN-00109 ang testing og utvikling av deteksjonsmetoder for fjernmåling av olje er det gjort en vurdering og på nåværende tidspunkt er det ikke aktuelt å ta i bruk nye / forbedrede teknikker på fjernmåling Heidrunfeltet.

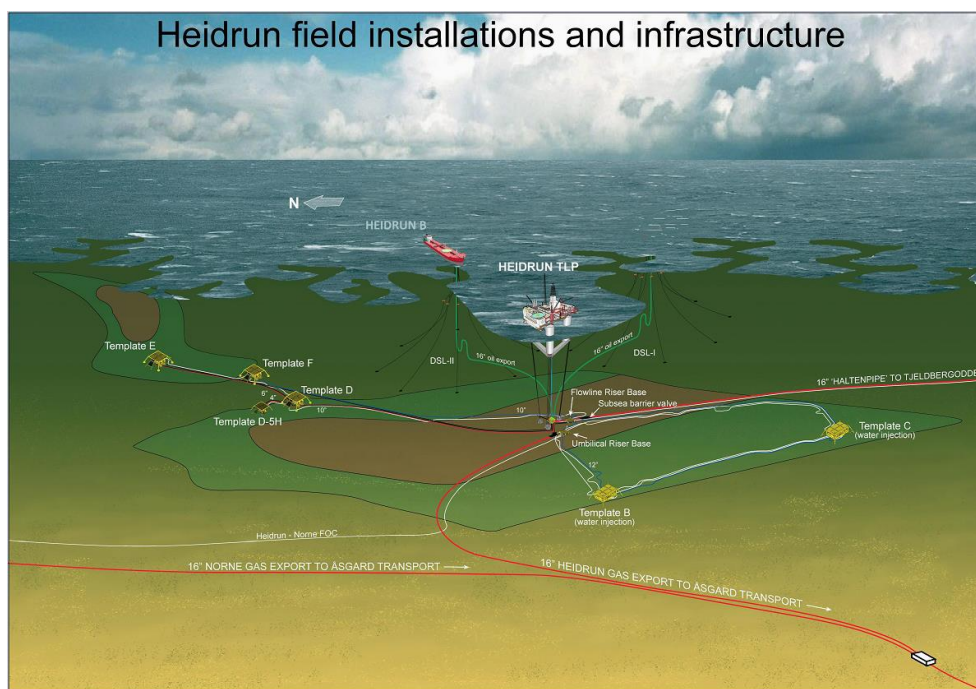
Det gjennomføres beredskapsøvelser ombord på Heidrun hver 14. dag. I 2016 har akutt oljeutslipp vært tema for øvelsene. I tillegg er det gjennomført planlagt testing av brannvannsanlegg. Feltspesifikt beredskapsfartøy og områdeberedskapsfartøy øver jevnlig på oljevernberedskap.

**Tabell 1. 0a Oversikt over feltet pr. 31.12.2016**

Blokk og utvinningstillatelse	Haltenbanken 6507/7 og 6507/8, utvinningstillatelse 095 og 124. Gjelder til 2024 og 2025.
Fremdrift	Påvist 1985. PUD mars 1991. Oppstart oktober 1995. Forventet drift til 2039.
Operatør	Statoil Petroleum AS
Innretninger	Feltet er utbygd med en hovedplattform (TLP) og en satellittutbygging på nordflanken med 5 bunnrammer. Fra og med juni 2015 har lagerskipet Heidrun B (FSU) vært permanent på feltet.
Milepæler	2000: Oppstart Nordflanken 2003: Økt vanninjeksjon (produsert vann (PWRI) + sulfatrenset sjøvann) 2014: Oppstart lavtrykksproduksjon 2015: Lagerskipet Heidrun B på plass på feltet
Hvor/Hvordan olje/gass blir levert	Oljen lagres på lagerskipet Heidrun B og eksporteres med skip som går i skytteltrafikk mellom feltet og mottaksanlegg. Gasseksport går via rør inn til Tjeldbergodden metanolfabrikk og inn i Åsgard transport.

Saksbehandlere er: Knut Erik Fygle, drift og Veronique Aalmo, boring og brønn.

Henvendelser vedr årsrapporten merkes med referanse AU- HD-00061 og sendes via Statoils myndighetskontakt for drift nord: [hnom@statoil.com](mailto:hnom@statoil.com)



**Figur 1.1: Heidrunfeltet**

## 1.1 Oppfølging av utslippstillatelser

Oppdateringer og endringer i Heidruns utslippstillatelser i 2015 og 2016 som omfatter aktiviteter utført i 2016 og senere.

- Oppdatert tillatelse for boring og produksjon
- Tillatelse til bruk og utslipp av kjemikalier til EOR-formål Heidrun
- Oppdatert tillatelse for kvotepliktige utslipp av klimagasser 2013-2020
- Tillatelse til utslipp av gammel væske fra brønn 6507/7-A-18 fra Heidrun TLP-Statoil ASA (2015)
- Tillatelse til utslipp av gammel væske fra brønn 6507/7-A-19 A, A-25, A-41 A og A-45 A fra Heidrun TLP (2016)
- Søknad om midlertidig ramme for forbruk og utslipp av rød scaleopløser
- Søknad om midlertidig ramme for forbruk og utslipp av produksjonskjemikalie som har blitt omklassifisert som følge av implementering av REACH-regelverket (innvilget 15.01.16)

Tillatelser pr. 31.12.2016 er beskrevet i tabell 1.0b.

**Tabell 1.0b Gjeldende utslippstillatelser**

Tillatelser	Dato	Referanse
Boring og produksjon på Heidrunfeltet (oppdatert rammetillatelse)	06.11.2002, endret 17.12.2003, 31.3.2004, 8.1.2009, 2.12.2009, 4.10.2011, 19.12.2012, 07.02.2013, 28.10.2014, 13.05.2015, 15.01.2016, 18.10.2016 og 08.03.2017	2013/1071
Tillatelse etter forurensningsloven til bruk og utslipp av kjemikalier til EOR-formål Heidrun	01.10.2015	2013/1071
Tillatelse til bruk av sporstoff i svart kategori på Heidrun	20.11.2015	2013/1071
Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser for Statoil ASA, Heidrun	28.3.2008, endret 18.1.2010, 10.1.2011, 4.2.2012, 31.01.2014, 04.02.2016, 05.09.2016 og 08.12.2016	2014.055.T
Tillatelse etter forurensningsloven til utslipp av radioaktiv forurensning	29.03.2012	2011/00885/425.1/HNA
Tillatelse etter forurensningsloven for utslipp av radioaktive sporstoff	21.11.2011	2011/01318/425.1
Samtykke SRP anlegg (biocid)	14.10.2003	2002/108-36 448.1
Tillatelse til utslipp av gammel væske fra brønn 6507/7-A-18 fra Heidrun TLP-Statoil ASA	09.12.2015	2013/1071
Tillatelse til utslipp av gammel væske fra brønn 6507/7-A-19 A, A-25, A-41 A og A-45 A fra Heidrun TLP (2016)	20.06.2016	2016/502

## 1.2 Overskridelse av utslippstillatelser/avvik

Antall overskridelser/avvik fra utslippstillatelsene er lavere i 2016 enn i 2015. Avvik i forhold til utslippstillatelsen som er registrert i løpet av året er gitt i tabell 1.1. Forholdene er internt avviksbehandlet og beskrevet i tabellen. Myndighetene har fortløpende blitt orientert om overskridelsene.

### Heidrun TLP

#### Overskridelser AF §60 produsert vann

To overskridelser i 2016. Det er et «normalt» antall for Heidrun. Oljen er generelt vanskelig å separere og i 2016 og vi har utfordringer med fin sand som følger produksjonsstrømmen og som har påvirket separasjonsprosessen negativt. Det positive er at reinjeksjonsgraden også i 2016 har vært svært høy slik at det totale utslippet av olje fra produsertvann er på samme nivå som i 2015. Se nærmere beskrivelse av utslipp av produsertvann i kap. 3.

#### Overskridelser AF §60 for drenasjevann fra boreområde

Drenasjevann fra boreområde D20 slippes til sjø uten rensing. Det vises her til tidligere kommunikasjon og Statoils svar på Miljødirektoratets rapport etter tilsyn i oktober 2016. En mulighetsstudie ble startet i november 2016 og har levert en innstilling til et i første omgang midlertidig renseanlegg. Anlegget skal etter planen være på plass innen utgangen av mars 2017. Studiet skal fortsette å vurdere andre mulige renseløsninger eller andre måter å avhende drenasjevannet på parallelt med at det høstes erfaringer fra bruk av det midlertidige anlegget. Se kap. 3 for mer opplysninger og beregning av utslipp i 2016.

### Heidrun B

#### Regularitet og gjenvinningsgrad på NMVOC-anlegget

Heidrun B har siden oppstarten hatt problemer med gjenvinningsanlegget for nmVOC. I 2016 har anlegget bare vært i drift i kortere perioder. Miljødirektoratet har blitt orientert om status i løpet av året og i et eget møte i desember 2016. I følge leverandøren vil ikke anlegget når det kommer i drift klare utslippstillatelsens krav om 78 % gjenvinning og begrunner det med at gasskomposisjonen og mengde gass avviker fra opprinnelig spesifisering. Pga den lave gassmengden vil det heller ikke være mulig å kjøre anlegget kontinuerlig, men det må startes og stoppes avhengig av trykket i lagertankene. Analyser som er gjort viser at avdampert mengde gass er betydelig lavere enn det som er gjeldende krav for avdamping ved lastning, dvs 0,68 kg/Sm<sup>3</sup>. Statoil Heidrun sendte i begynnelsen av mars 2017 etter anbefaling fra Miljødirektoratet en søknad om reduserte krav til gjenvinningsgrad og regularitet.

#### Renseanlegg for NOx

Heidrun B er utstyrt med et SCR renseanlegg for hoved- og hjelpegeneratorer. Anlegget har fungert noe bedre i 2016 sammenliknet med 2015, men det er fortsatt langt igjen til å kunne si at det fungerer i henhold til planlagt effektivitet. Årsaken er fortsatt at temperaturen på eksosen er for lav når hovedgeneratorene er i drift pga at generatorene får for liten belastning. Det er derfor ønskelig å kjøre med hjelpegenerator når det ikke losses og værforholdene ellers tillater det, men leverandør har så langt ikke fått den automatiske omkoblingen mellom hoved- og hjelpegenerator til å fungere. NOx-utslipp rapporteres inntil videre konservativt med Norsk Olje og gass std. faktor. Problemerkene medfører ikke overskridelse av Heidrunfeltets ramme for NOx-utslipp.

**Tabell 1.1 Overskridelser utslippstillatelser/avvik – gjennomførte og planlagte tiltak**

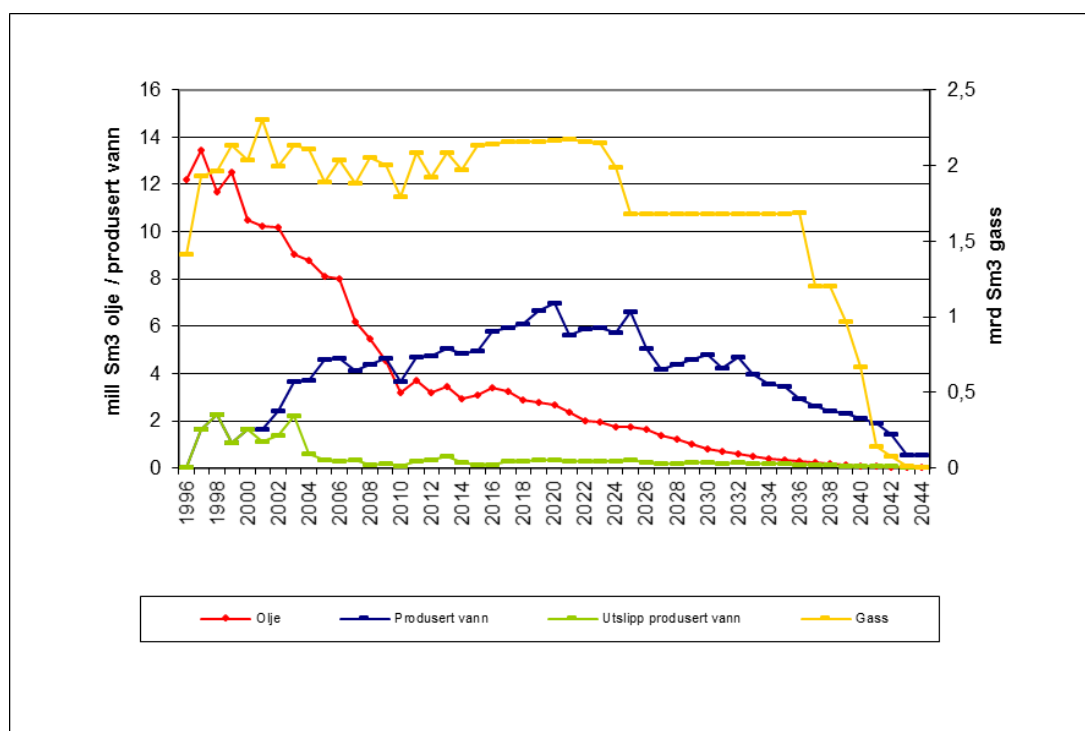
Innretning	Type overskridelse	Avvik	Kommentar	Tiltak
HEIDRUN TLP	Oljeinnhold i produsert vann. AF § 60	Overskridelse av 30 mg/l i juni og oktober.	Overskridelsene er avviksbehandlet internt. Miljødirektoratet er fortløpende informert.	Brønner med høy finsandproduksjon isoleres på testseparator når det er mulig. Produksjon strupes for å redusere sandmengden. Der jobbes med å finne alternative sandkonsolideringskjemikalier. Mest effektive tiltak for å redusere oljeutslipp er å opprettholde den høye reinjeksjonsgraden.
HEIDRUN TLP	Drensvann fra boremodul og sekkelager går til avløp uten rensing	Overskridelse av AF § 60 utslipp av oljeholdig vann	Avviket ble avdekket i forbindelse med revisjon fra Miljødirektoratet i april 2013. Se og så tabell 1.4 og omtale/beregning av mengder i kap 3.	Renseenhet testet i feb 2016, fungerte ikke tilfredsstillende. Mulighetsstudie startet opp i nov 2016 og planlagt leveranse av innstilling til løsning i april 17. Mandat endret underveis til å få på plass en (midlertidig) renseløsning innen 31/3-17.
Heidrun B	Regularitet på NMVOC-anlegg	Kravet om 95 % regularitet for NMVOC-anlegget på Heidrun B er ikke oppfylt. Krav til gjenvinningsgrad ikke oppfylt pga problemer med overoppheting av 2. trinn.	Miljødirektoratet er informert om status og at leverandør påpeker at anlegget ikke vil kunne oppnå kravet til gjenvinningsgrad pga av gassmengde og sammensetning.	Leverandør har vært ute på Heidrun B i jan/feb 17 for å utbedre feil. Søknad om unntak fra gjenvinningsgrad ble sendt Miljødirektoratet i begynnelsen av mars 2017.
Heidrun B	SCR rensing av NOx	Anlegget har ikke vært i drift. Ikke overskridelse av utslippsramme.	Miljødirektoratet er informert. Ikke overskridelse av Heidrunfeltets ramme.	Det arbeides med å finne en løsning for automatisk kobling mellom stor og liten generator. Reklamasjonssak overfor verftet som leverte båten.

### 1.3 Produksjon

Tabellene 1.2 og 1.3 viser produserte mengder olje, gass og vann i 2016. Figur 1.2 viser virkelig produksjon til og med 2016 og prognoser frem til 2044.

Tabell 1.2: Status forbruk					
Måned	Injisert gass [Sm3]	Injisert vann [Sm3]	Brutto faklet gass [Sm3]	Brutto brenngass [Sm3]	Diesel [l]
Januar	98 495 189	747 151	3 120 253	12 579 589	0
Februar	102 941 755	692 879	534 624	12 062 976	0
Mars	108 411 379	747 556	111 686	13 021 651	0
April	100 942 026	723 308	765 229	12 424 306	0
Mai	97 878 845	680 341	920 637	12 290 486	0
Juni	83 482 401	643 860	3 936 203	11 291 404	3 090 200
Juli	93 705 095	715 045	1 601 820	12 607 266	0
August	98 012 176	722 724	534 247	12 699 160	0
September	89 023 925	662 963	1 787 314	11 940 369	0
Oktober	91 947 659	819 836	1 021 382	12 336 324	0
November	98 515 358	778 252	726 913	12 509 965	0
Desember	55 661 645	718 689	233 438	12 855 299	3 062 200
<b>Sum</b>	<b>1 119 017 453</b>	<b>8 652 604</b>	<b>15 293 746</b>	<b>148 618 795</b>	<b>6 152 400</b>

Tabell 1.3: 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	282 537	282 537			177 685 357	62 075 559	411 434	
Februar	265 233	265 233			176 392 355	59 568 160	395 661	
Mars	275 459	275 459			186 644 739	57 751 154	408 638	
April	278 093	278 093			175 716 454	60 612 998	391 311	
Mai	283 616	283 616			172 900 213	35 078 589	406 083	
Juni	281 250	281 250			154 665 066	40 490 366	376 353	
Juli	287 434	287 434			172 833 315	42 999 786	429 388	
August	304 573	304 573			175 180 208	63 875 599	427 050	
September	285 320	285 320			171 498 331	61 244 062	380 420	
Oktober	287 259	287 259			168 747 727	63 533 729	411 915	
November	281 263	281 263			175 786 937	62 244 140	422 663	
Desember	287 397	287 397			186 588 172	64 860 934	424 924	
<b>Sum</b>	<b>3 399 434</b>	<b>3 399 434</b>			<b>2 094 638 874</b>	<b>674 335 076</b>	<b>4 885 840</b>	



Figur 1.2: Historisk oversikt over produksjon av olje og gass og vann, samt prognoser til 2044.

## 1.4 Status nullutslippsarbeidet

### 1.4.1 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 Heidrun-installasjonen. 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.

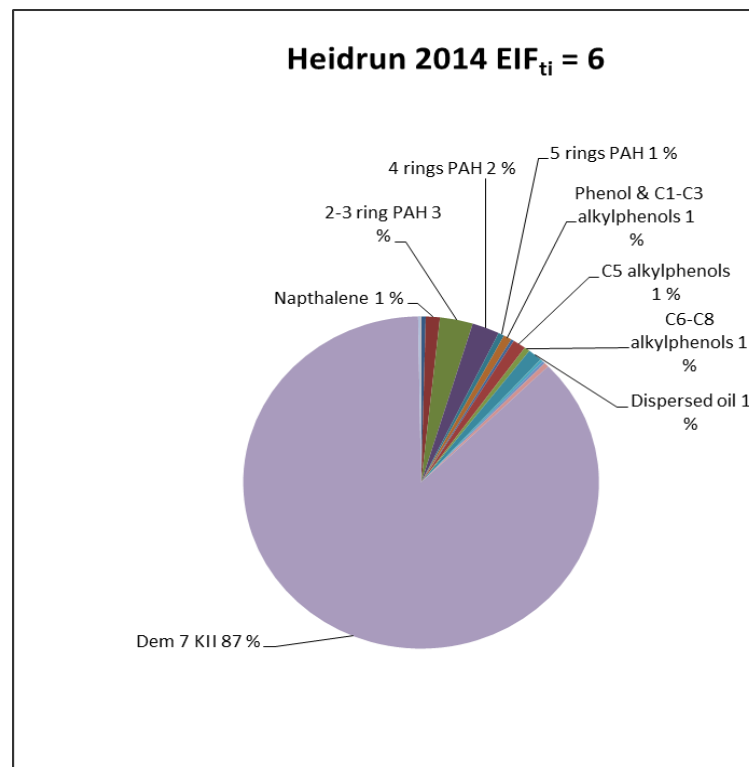
Tabell 1.4 EIF informasjon

	2007	2008	2009	2012	2013	2014	2015
EIF maksimum	41	11	21	32	118	22	
EIF, tidsintegrert					17	6	

Figur 1.3 gir en oversikt over hvilke komponenter som bidrar til EIF for Heidrun, basert på kjemikalieutslipp i 2014.

Den dominerende bidragsyteren til Heidruns EIF er en komponent i et av produksjonskjemikaliene. Konsentrasjonen av denne i produsertvannet har ikke økt i 2016 sammenliknet med 2014. Dispergert olje utgjør kun 1 % av EIF. En reduksjon av innholdet av dispergert olje vil derfor ikke ha vesentlig betydning for EIF-resultatet. Det er kun substitusjon av kjemikaliene som vil gi betydelig reduksjon. Men utslippet av produsertvann i 2015 og 2016 er lavere enn i 2014. Det er derfor grunn til å anta at en EIF-beregning for 2016 vil gi lavere EIF.





**Figur 1.3 Bidrag til EIF for Heidrun for utslipp i 2014.**

### **1.4.2 Teknologi- og kostnytte vurdering for håndtering av produsert vann**

I 2014 ble det 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. Dokumentet oppdateres fortløpende og minimum en gang per år.

I forbindelse med implementering av OSPARs anbefaling om risikobasert tilnærming til utslipp av produsert vann (RBA) i Norge og videre arbeid med nullutslippsmålet, varslet Miljødirektoratet i brev av 4. juli 2014, ref 2013/5126, krav om å gjennomføre feltvise teknologi- og kost/nyttevurderinger innen utgangen av 2015 for alle installasjoner med EIF større enn 10 eller oljeinnhold i vann som slippes til sjø større enn 30 mg/l. Miljødirektoratet har i etterkant sendt brev til hver enhet med krav om rapportering innen 15. mars 2016.

I 2014 var Heidruns EIF 6 og den er sannsynligvis lavere i 2015 pga ytterligere reduksjon i utslipp av produsert vann. Heidrun har likevel valgt å gjennomføre teknologivurdering på grunn av relativt hyppige overskridelser av 30 mg/l kravet samt at EIF i veldig stor grad avhenger av reinjeksjonsgraden. Eksisterende anlegg på Heidrun er vurdert opp mot tilgjengelig teknologi. En faggruppe sentralt bestående av fagleder renseteknologi i tillegg til andre medarbeidere med spisskompetanse innen fagfeltet har hatt en gjennomgang av alle anlegg som skulle gjennomføre teknologi- og kostnyttevurderinger, og sett på mulige forbedringer og tiltak i samarbeid med fagpersoner i Heidrunorganisasjonen. Det er også sett på mulighet for bruk av teknologi under utvikling, men eventuell implementering må vurderes videre når kvalifisering har kommet til et tilstrekkelig nivå. Estimert av renseeffekt til foreslått utstyr er gjort på bakgrunn av tilgjengelig informasjon og erfaring, men vil være beheftet med usikkerhet. Det er foretatt kostnyttevurderinger av identifiserte aktuelle tiltak.

Resultatet av teknologi- og kostnyttevurderingene er beskrevet i en egen rapport som ble levert til Miljødirektoratet i mars 2016.

### 1.4.3 Øvrig nullutslippsarbeid

Det er lagt ned en betydelig innsats for å bedre utslippene av olje til sjø på Heidrun. Det viktigste nullutslippstiltaket som er gjennomført er implementering av reinjeksjon av produsert vann i 2003/2007. Målet var til og med 2013 en reinjeksjonsgrad på 95 %. Dette målet ble justert ned til 90 % fra og med 2014 med følgende begrunnelser: 1) Behov for regelmessig pigging av rørledningene til reinjeksjonsbrønnene på Sørflanken. Dette for å redusere korrosjonen på rørledningene og derigjennom øke levetiden til brønnene. Det vil medføre nedstenging av all reinjeksjon i perioden det pigges. 2) Vi nærmer oss et produsertvannvolum som vil medføre behov for å kjøre begge reinjeksjonspumpene parallelt. Parallellkjøring av pumpene vil på grunn av vedlikeholdsbehov gi en samlet redusert tilgjengelighet. 3) Samtidig kjøring av begge pumpene vil medføre økte utslipp til luft. Det må derfor gjøres en vurdering av ved hvilket vannvolum og vannkvalitet pumpe to skal startes slik at den totale belastningen på miljøet blir minst mulig. Mulighet for å gjennomføre pigging med reduserte utslipp og den svært gode regulariteten som er oppnådd på reinjeksjonsanlegget de siste årene gjør at vi fra og med 2016 økte målet for reinjeksjonsgrad til 95 %.

I 2013 og 2014 ble det utført Tett-Rigg verifikasjoner på Heidrun TLP. I forbindelse med verifikasjonene ble det laget en utslippsbok over drainsystemet og potensielle utslippspunkt for boremodulen på Heidrun, ferdigstilt i november 2014. Hensikten er at boka skal gi oversikt og kunnskap til mannskapet, slik at man ved overløp fra tanker eller annet søl, raskt kan rute væsker i linjer til riktige tanker. Det er tidligere gjort et større arbeid for å sikre dryppetau og kanter rundt vinsjer og annet utstyr med potensiell avrenning av smøreolje, etc.

Det er også jobbet med installasjon av renseanlegg for drenasjevann fra boremodulen. Et prøveanlegg ble installert våren 2016, men prøver av utslippsvann viste seg å være i for dårlig kvalitet. En mulighetsstudie for et permanent renseanlegg og en ny målekampanje av vannet ble satt i gang høsten 2016. Arbeidet vil fortsette i 2017. Det henvises til kap. 1.2 og 3.1.

For å redusere utslipp av gamle væskevolum med røde og svarte kjemikalier i forbindelse med P&A og trekking av føringsrør, er det testet ut nye metoder for å hindre at H<sub>2</sub>S gass kommer opp på riggen. Metoden går ut på å injisere H<sub>2</sub>S fjerner gjennom boosterlinjen nede ved havbunnen. På denne måten vil oppstrømsvæske bli behandlet med kjemikalier før væsken når plattformen, og dermed forhindre utløsning av H<sub>2</sub>Sgass i arbeidsatmosfære på riggen. Metoden fungerte godt for et par brønner i 2015, og samme metode er benyttet for samme type operasjon i 2016. Det er ikke sluppet ut gamle borevæsker for operasjoner i 2016.

Det refereres ellers til nullutslippsrapport sendt inn 01.09.08 og tidligere årsrapporter. Tabell 1.4 gir en oversikt over gjennomførte nullutslippstiltak på Heidrun i 2016.

**Tabell 1.5 Tiltak gjennomført i 2016**

Tiltak - teknologibeskrivelse	Implementert/planlagt
Oppdatering av Beste praksisdokument for drift og vedlikehold av vannrenseanlegget	2016
Uttesting av mer effektiv og/eller miljøvennlig emulsjonsbryter	2015-2016
Task force for å finne årsak til økte utslipp fra jetting	2015-2016
Kjemikalieoptimalisering for å forbedre separasjon og redusere forbruk av SRP-kjemikalier. Samarbeid med leverandør.	2015-2016
Daglig fokus på produksjonsoptimalisering inklusiv OIV kvalitet og høy reinjeksjonsgrad POG møter hver dag med fokus på koordinering av aktiviteter for å unngå unødvendige nedstengning/oppstart	Kontinuerlig
Fokus på såpebruk og bruk av høytrykksspyling i forbindelse med rengjøring	Kontinuerlig
Redusere miljøskadelige utslipp fra boring - Gjenbruk av borevæske - Substitusjon av kjemikalier	Kontinuerlig
Redusere utslipp fra brønnbehandling - Substitusjon av kjemikalier - Optimalisere bruk av kjemikalier og minske utslipp	Kontinuerlig

## Nullutslippsarbeid flyttbare installasjoner

### Deepsea Bergen

I 2014 startet arbeidet med å etablere et slangeregister om bord. Områder med størst risiko for utslipp, som moonpool, boredekk og kraner over åpen sjø ble prioritert. Slangeregisteret er en del av det generelle vedlikeholdssystemet på riggen. Arbeid med slangeregister og bytte av slanger er noe som er kontinuerlig og har vist seg å ha en god effekt på reduksjon i uhellsutslipp. Deepsea Bergen var i 2015 inne på 5-års klassing og i den forbindelse ble det byttet ut en del utstyr på boredekk som er utsatt for mekanisk slitasje- noe som har gitt ytterligere forbedring og positivt utslag på antall uhellsutslipp ifm slanger og koblinger.

I forbindelse med Miljødirektorates tilsyn i 2015 med DSB ble det avdekket en del mangler på feil organisasjonsnummer og feil bruk av avfallskoder. Som tiltak og for å sikre bruk av riktig organisasjonsnummer på deklarasjonsskjema når rigger flyttes mellom felt ble det gjort en oppgang på intern kommunikasjon og laget rutiner mellom avfallsansvarlig på rigg og Statoil logistikk. Det er også gjort en oppgang med avfallskontraktør omkring varsling om avvik, slik at evt. feilføringer i deklarasjon avviks håndteres i Statoil synergi på lik linje som andre avvik, og at avviket adresseres til rigg for korrigerende og læring. Odfjell, kontraktør for Deepsea Bergen, har igangsatt oppdatering av kursplan og vil gjennomføre kursing på avfall for relevant personell om bord på riggen, samt gjennomført en oppdatering av riggens avfallsplan. Fra 2016 vil også avfallshåndtering inngå som en egen KPI på riggnivå. Med dette vil Odfjell sette fokus på, og gi avfallshåndtering et generelt løft på Deepsea Bergen. Rigger har i løpet av 2016 gått over til elektronisk deklarasjon av avfall. Gjennom dette systemet blir omdeklarasjoner og eventuelle avvik direkte adressert til riggen og logget. Rigger har nå en bedre mulighet til å følge opp selv, og på den måten lære av tidligere feil. Statoil ser en god forbedring på utfordringene Miljødirektoratet avdekket i 2015.

I løpet av 2016 ble det installert et Soiltech slopenseanlegg på Deepsea Bergen. Rigger har tidligere sendt store deler av sitt drenasjevann til land som avfall som følge av verdier over myndighetskrav. Ved bruk av dette anlegget har en andel oljeholdig vann blitt sluppet til sjø. Rigger har svært begrenset plass, og på grunn av plassmangel har anlegget blitt tatt av riggen i perioder. Dette har medført at effektiviteten ikke har vært så god som man hadde håpet. Man ser på løsninger for å få en bedre kontinuitet og dermed øke effektiviteten. Arbeidet vil fortsette i 2017.

### Songa Encourage

Songa Encourage er et nybygd boreinnretning, og én av fire søsterrigger som startet sine operasjoner for Statoil i 2015 og 2016. Riggene ble bygget i Sør-Korea og er tilnærmet identisk utformet. I forbindelse med ferdigstilling av de to første riggene, ble det gjennomført en Tett Rigg-verifikasjon av installasjonene våren 2015 før seilas mot Norge. Hovedprinsippet i en Tett Rigg-verifikasjon er å sikre to fysiske barrierer mot utslipp til sjø. I løpet av sommeren 2015 ble det gjennomført en miljøverifikasjon av Songa sin landorganisasjon for å verifisere operatørens styringssystem. Tiltak fra disse verifikasjonene er jobbet med på samtlige av de fire søsterriggene.

Etter noen måneder i operasjon, så Statoil behov for å verifisere kjemikaliestyling og slophåndtering på riggene som følge av brudd på tillatelse på to av søsterriggene som opererte på Trollfeltet. Det ble derfor gjennomført en verifikasjon i september 2016 på Songa Enabler, som var den siste installasjonen som ble ferdigstilt av de fire riggene. Hovedfokus for verifikasjonen var kjemikaliestyling, avfallsreduksjon og etterlevelse av styrende dokumentasjon under operasjon. Informasjon om brudd på tillatelse på Trollfeltet ble adressert til Songa Encourage og Songa Enabler, som unngikk de samme avvikene.

Som et tiltak for å gjennomgå alle funn og sikre lukking av tiltak fra tidligere verifikasjoner ble det gjennomført en miljøinspeksjon på Songa Encourage i november 2016. En oppsummering og videre oppfølging av funn og tiltak gjøres vis Statoil Synergi. Hovedfokusene på Songa Encourage har vært kjemikaliestyling og slopensing. Rigger har hatt utfordringer med å finne lagring for kjemikalier på dedikerte steder med dobbel barrierer mot sjø. Det er tatt en oppgang på å begrense mengder kjemikalier som lagres på rigg, samt forbedre lagringsforhold på alternative steder for kjemikalielagring. I tillegg er det jobbet med å forbedre kjemikalierapportering, samt kurse personell i å bedre forstå regelverk med hensyn til hva som må være klarert før et kjemikalie kan tas i bruk. Kursing av personell i kjemikaliestyling vil fortsette i 2017.

Slopensing har vært utfordrende for Songa Encourage, spesielt i de perioder det bores med oljebasert borevæske. Det er satt ned mye arbeid for å se på løsninger til hvordan man kan optimalisere renseprosessen. Rørledninger er blant annet bygget om for å unngå at unødvendig mye oljebasert borevæske fra boredekk går inn i slop til rensing. Samt sees det på løsninger for bruk av kjemikalier for å hjelpe til og effektivisere renseprosessen. En økning i personell til å styre rensenheten har også hatt positiv effekt på renseseffektiviteten. Arbeidet med å øke renseseffektiviteten ytterligere vil fortsette i 2017.

Ut over verifikasjonene jobbes det med etablering av en bildebok for potensielle utslippspunkter, slangeregister og med energistyring for reduksjon av kraftforbruk.

### Island Wellserver

I 2012 ble det utført en tett rigg verifikasjon av Island Frontier. Funn fra verifikasjonen blir erfaringsoverført til de andre fartøyene i Island Offshore deriblandt Island Wellserver. Det jobbes kontinuerlig med å forebygge utslipp til ytre miljø av hydraulikkoljer/væsker gjennom selskapets hose mangement system.

## 1.5 Utfasing av kjemikalier

Tabell 1.7 viser kjemikalier som benyttes på Heidrunfeltet som i henhold til Miljødirektoratet sine kriterier spesielt skal vurderes for substitusjon. Det arbeides kontinuerlig med å identifisere alternative og mer miljøakseptable produkter, men det viser seg dessverre å være vanskelig å finne substitutter som fungerer tilfredsstillende. Vi gjennomfører derfor et parallelt løp det vi ser på muligheten for å redusere utslipp gjennom optimalisering av dosering. Substitusjon er nærmere omtalt i kapittel 5.2.

### Borevæsker

Det er gjennomført 7 P&A's og boret 7 brønner fra Heidrun TLP i 2016. Her bores det kun med vannbasert borevæske. Heidrunfeltet har også subseainstallasjoner hvor boring skjer fra flyttbar boreinstallasjon. Ved boring av disse brønnene er det benyttet oljebasert borevæske. Det er boret én brønn og gjennomført én P&A på Heidrun Subsea av flyteriggen Deepsea Bergen. Flyteriggen Songa Encourage var på Heidrunfeltet i desember og startet operasjonen med å sette en P&A på F-4 AH. Operasjonen ble ikke ferdigstilt før nyttår, og data vil derfor komme med i årsrapport for 2017.

### Produksjonskjemikalier

Det er gjennomført tester av nye baser for emulsjonsbryter i løpet av sommeren 2016. Testing er gjennomført i henhold til kravene i aktivitetsforskriften.

Tabell 1.6: Oversikt over test

Produkt	Klassifisering	Mengde (l)
Phasetreat 7615 (modifisert)	Rød	100
Phasetreat 7609	Rød	1000
EPT 3321	Rød	210
RP 16-1117	Rød	5
RP 16-1118	Rød	5

**Tabell 1.7 - Oversikt over kjemikalier som skal prioriteres for substitusjon i forbindelse med produksjon på Heidrun TLP og Heidrun B**

Kjemikalienavn	Kategori	Status utfasing	Nytt kjemikalie	Operatørens frist
<b>Produksjon</b>				
Phasetreat 7615	6, svart	Felttest emulsjonsbryter gjort juni 2015, med spesielt hensyn på å substituere EB860. Ny test offshore April 2016 for utfasing av EB 860. Utslippsberegninger utført for resterende komponenter i produkt. Basert på at mesteparten går til oljefasen reduseres fokuset på utfasing av disse komponentene.	Modifisert versjon uten forurensningene som medførte svart klassifisering er nå godkjent ble tatt i bruk fra slutten av februar 2017.	Ikke fastsatt
SOC 313	8, Rød	Større screening studie utført i perioden 2003 til 2009. Beste kandidat fra disse testene var Foamtreat 9017. Denne har blitt testet ved flere anledninger på Heidrun. Utført test med Foamtreat 9017 i 2009. Test viser at dette produktet ikke gir ønsket skumdemper effekt og vil derfor ikke være et alternativ til SOC 313 som brukes i dag. Optimaliserings prosjekt er utført i Q3 2012	Pr i dag er det ikke identifisert alternativ skumdemper. Lavt forbruk – følger nesten fullstendig oljefasen.	30.06.2023
Floctreat 7926	7, rød	Felttest utført i 2010 med mer miljøvennlig produkt. Forbruk optimalisert i 2012. Redusert dosering feb 2015 Optimalisering av doseringsrate februar 2015.	Jobber med ny rød flokkulant Floctreat 7550. Mer effektive kjemier for å redusere totalt utslipp til sjø vil bli evaluert for denne applikasjonen.	01.09.2017
<b>Injeksjonskjemikalier</b>				
Troskil 92C	6, Rød	Glut vurdert i 2014/2015. Ingen gode gule alternativer, samt frarådet å bruke dette av membranleverandør. Bruk av glut medfører en redusert effekt på membraner samt at en mister garantier på membraner. Formaldehyderelease produkt også vurdert, men en må mest sannsynlig ha høyere dosering samt at en må gjøre en kostbar membrantesting i forkant. Troskil 92C kjemi er den som er brukt klart mest worldwide.	Prosjekt startet Q4 2013 for å evaluere mer miljøvennlig biosid i bruk på SRP anlegget. Glutbasert biosid ikke ønskelig pga redusert effekt på membraner. Har også vurdert formaldehydereleaser. Må blant annet gjøres test på membrankompatibilitet.. Prosjekt startet i samarbeid med leverandør av membraner for å optimalisere forbruk og vaskerutiner.	30.06.2023
<b>Hjelpekjemikalier Heidrun TLP</b>				
Scaletreat 852 NW og Scaletreat 852 NW + MEG	102 Gul Y2	Heidrun inført nytt regimer i hht gjennomgang med reservoir. Behandler ikke lengre gamle SRP når de stenges med eller kjøres opp. Kun brønner som er yngre enn 6 mnd. PWRI redusert injeksjon fra 40 til 30 ppm. Q1 2016.	Godkjent for bruk på Membran SRP anlegg - Store kostnader for kvalifisering av alternative produkt Clariant utfører studie for å evt evaluere mer miljøvennlig kjemi for bruk i vanninjeksjon og SRP anlegg	01.09.2017
Scalesolv 8562	102 Gul Y2	Evaluering av kost nytte og effekt er gjort mot alternative produkt. Byttet fra rødt til gult kjemikalie i 2005.	Ingen kandidater som er mer egnet	30.06.2023
SI-4470	102 Gul Y2	Skal erstattes med produkt fra ny leverandør. Lavt forbruk.	Alternativt produkt fra ny leverandør har samme kjemi.	
Anti Freeze conc/Anti Freeze LL	0,1 Svart	Ikke identifiserte kandidater	Forbrukt mengde i lukket system. Sendes til land for destruksjon	
RF1	6, Rød	Mest miljøvennlige alternativ som er tilgjengelig	Ingen aktuelle kandidater	N/A
Oceanic HW 443ND	102, Gul Y2	Ingen substitusjonsprodukter identifisert så langt. Eneste alternativ som ikke er korrosiv.	Alternativ ikke identifisert.	N/A
Hydraway HVXA 32	0,1/3 Svart	Kjemikalie i lukket system > 3000 kg. Ingen planlagt substitusjon.	Alternative produkter har tilsvarende miljøklassifisering.	N/A
<b>Hjelpekjemikalier Heidrun B</b>				
Irgatreat 740	Rød, 8	Ingen substitusjonsprodukter identifisert så langt. Ubetydelig utslipp (noen få gram)		N/A
Floctreat 7924	7, rød		Jobber med ny rød flokkulant Floctreat 7550. Mer effektive kjemier for å redusere totalt utslipp til sjø vil bli evaluert for denne applikasjonen.	01.09.2017
Shell Tellus S2 V 15	0,1/3 Svart	Kjemikalie i lukket system > 3000 kg. Ingen planlagt substitusjon.	Alternative produkter har tilsvarende miljøklassifisering	N/A

**Tabell 1.8: Oversikt over kjemikalier som prioriteres for substitusjon i forbindelse med bore- og brønnaktiviteter på Heidrun TLP og Heidrun Subsea**

Kjemikalienavn	Funksjon	Kategori nummer	Status utfasing	Nytt kjemikalie
<b>Borevæskekjemikalier</b>				
BDF-513	Hindre tapt sirkulasjon	8 - rød	2016	BDF 513 benyttes i oljebaserte borevæsker. Et gult alternativ, BDF-610, er identifisert. Det er usikkert om hvorvidt dette kjemikalienet kan erstatte BDF-513 i alle bruksområder. Felteforsøk er gjennomført i 2015, og man evaluerer nå den tekniske ytelsen.
<b>Sementkjemikalier</b>				
B213 Dispersant	Sementerings-kjemikalie	102 - gul	2020	Produktet brukes ved lave temperaturer.. Flere produkter er testet, men det har ikke vært mulig å finne en kandidat med Gul eller Gul Y1 klasse.
D-AIR 1100L NS	Skumdemper	102 - gul	Under utfasing	Produktet planlegges ikke for regelmessig bruk, kun i de tilfeller der NF-6 (gul-Y1) ikke kan benyttes
Halad-350L	Hindre tapt sirkulasjon		-	Y kategori endret fra Y1 til Y2 på grunn av endringer i krav for Y klassifisering. Prøver å redusere forbruk av produktet i operasjoner med utslipp.
<b>Gruspakkekjemikalie</b>				
Sand SDC	Recingbelagt grus	8- rød	-	Det er ingen teknisk erstatning av belegget Resin. Proppingsmidlet styrkes og støttes opp ved belegging av Recin, og er utformet slik at beleggmaterialet skal vedvare på proppingsmidlet. Recinbelegget er ikke biologisk nedbrytbart. Benyttes kun i brønner som sliter med tilsig av sand. Proppingsmiddel belagt med Recin samles på rigg og tas til land som avfall.
<b>Brønnkjemikalier</b>				
SCALETREAT 14345	Avleirings-hemmer	102 - gul	-	Scaletreat 14345 er en polymerbasert avleiringshammer som brukes på krevende felt. Det foreligger ikke reelle gule produkter med god bionedbrytning for dette bruksområdet
Scaletreat TP 8385			2018	Var den beste kandidaten i studien fra 2011/2012. Produktet har økt levetid, og dermed reduserer det totale forbruket av scale squize. Ingen substitutt med bedre miljøegenskaper identifisert. Monitorering og fokus på forbruk. Ser på gule, men også alternative røde mer effektive kjemier. Redusert forbruk med 30% i 2015.
Scaletreat TP 8441			2018	Monitorering og fokus på forbruk. Ser på gule, men også alternative røde mer effektive kjemier.
Scaletreat SD 8617		8- rød	Under utfasing	Restparti som Miljødirektoratet har gitt tillatelse til å bruke opp innen sep. 2017. Blir ikke produsert mer av dette kjemikalienet. Nytt kjemikalie er SD12154.
Statoil Marine Gassolje Avgiftsfri	Brønn-behandling	0 – Svart	-	Inneholder 15 ppm lovpålagt miljøsvart indikator. Resten er gul. Ikke prioritert for utfasing
<b>Hjelpekjemikalier</b>				
JET-LUBE® HPHT & THREAD COMPOUND	Gjengefett	102 - gul	-	Gul Y2, tungt nedbrytbart. Vurderes likevel som likeverdig til det rene gule ECF fordi kjemisk innhold tilsier likskap. Gjengefett utgjør en marginal, tilnærmet neglisjerbar fare for miljø. Brukes på foringsrør.
Stack Magic ECO-F	BOP- væske		-	BOPvæske planlegges byttet ut ved bytte av BOP i 2017
<b>Subsea kjemikalier</b>				
OCEANIC HW 443 R v2	Hydraulikk-væske	102 - gul	-	Mest miljøvennlige akuelle på markedet i dag
Oceanic HW 443 ND				
Castrol Transaqua HT 2		8- rød	Under utfasing	Kan i mange tilfeller substitueres med kjemikalier uten fargestoff i gul Y2 miljøklasse. Substitusjon til fargeløs væske har vært risikostyrt, og i enkelte systemer er det valgt å beholde væske med fargestoff. Produktet inneholder 0,0035 % rødt stoff.
<b>Kjemikalie i lukket system</b>				
Anti freeze	Frostvæske		-	Ingen erstatning tilgjengelig pr dd. Kjemikalier i lukket system slippes ikke til sjø. Henviser til kapittel 5.4
Houghto-Safe 273CTF	Hydraulikk-væske	8 - rød	-	
HOUGHTO-SAFE NL1				
Castrol Hyspin AWH-M 32	Hydraulikk- olje	0 – Svart		
HydraWay HVXA 46 HP				
<b>Brannvernkjemikalier</b>				
RE-HEALING & RF3, 3% Low Viscosity Freeze Protected Foam Concentrate	Brannskum	0 – Svart	-	Mest miljøvennlige akuelle på markedet i dag

## Vedr substitusjon av kjemikalier i lukkede systemer

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. 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 planlagte utslipp til sjø. Forbrukt olje er gjerne volumer som rutinemessig tappes av under vedlikehold og avhendes som spillolje.

## 1.6 EOR kjemikalier

### Polymerinjeksjon – Biopolymer

Det er gjennomført en brønnstest med injeksjon av biopolymer, biosid og sporstoff på Heidrun i 2016, referanse til tillatelse til bruk og utslipp av EOR kjemikalier datert 1.10.2015. Denne testen var en del av kvalifisering av kjemikalier for bruk i polymerflømming på Heidrun. Polymerflømming er en metodikk for å øke utvinningsgraden av olje fra feltet. Testen ble gjennomført i perioden august-oktober 2016. Polymer, biosid og sporstoff ble mikset med sulfatredusert sjøvann og injisert i en brønn i august. Tilbakestrømming ble gjort i to trinn, trinn en umiddelbart etter injeksjon og trinn to etter 39 dager.

Hver batch med polymerløsning ble analysert for innhold av schizophylan (biopolymer) før injeksjon. Gjennomsnittskonsentrasjon er konservativt satt til 1 %. Alle analyser viste at konsentrasjonen var < 1 %. Tilbakestrømmet løsning ble også analysert og disse analysene er brukt til å beregne utslipp av kjemikalier. I første tilbakestrømningsperiode var reinjeksjonsgraden 98,8 %, mens alt vann ble reinjisert i den andre tilbakestrømningsperioden. Totalt utslipp av kjemikalier i denne testen ble derfor svært lavt og langt under de innvilgede rammene. Kjemikalieforbruk er i omtrent samme størrelsesorden som omsøkt. Oversikt over forbruk, utslipp og injeksjon er vist i tabell 1.9. Kjemikaliene er også inkludert i de rapporterte mengdene i kap 4 og 5 samt i vedleggene i kap 10.

**Tabell 1.9 Forbruk og utslipp av EOR-kjemikalier**

	Forbruk (tonn)	Utslipp (tonn)	Injisert (tonn)
Biotreat 4728	4,30000	0,00126	4,2987
Schizophylanløsning 3%*	30,100	0,331	29,769
IFE-WT-1	0,0010	0,0001	0,0010
IFE-WT-3	0,0800	0,0040	0,0760

\*Det er brukt 90.3 tonn 1 % løsning, men forbruket er korrigert for at utslippet av aktiv komponent skal bli så riktig som mulig.

	Forbruk (tonn)	Utslipp (tonn)	Injisert (tonn)
Grønn	32,3185	0,33539	31,9831
Gul	2,15602	0,00070	2,1553
Rød	0,00648	0,00032	0,0061

## 2 Forbruk og utslipp fra boring

Det har vært høy aktivitet av bore- og brønnoperasjoner i 2016. Til sammen er det boret og komplettert 7 brønner, og gjennomført 8 P&A's på Heidrunfeltet, både fra Heidrun TLP og boreriggen Deepsea Bergen. Borehastigheten har økt betraktelig i løpet av 2016, som gjenspeiler seg i økt forbruk av borevæske. I tillegg er det gjennomført en rekke brønnjobber på Heidrunfeltet, utført både fra Heidrun TLP og Island Wellserver. Aktiviteten på Heidrunfeltet er listet i tabell 2.1, og 2.2. Songa Encourage har operert på feltet i desember. De var under arbeid med å sette en plugg, da en hendelse sendte riggen til land en periode. Pluggen ble ikke ferdigstilt i 2016, og data vil derfor komme med i årsrapport for 2017.

**Tabell 2.1 Boreaktivitet på Heidrun i 2016**

Felt	Rigg	Brønn	Operasjon	Borevæske
Heidrun	Heidrun TLP	6507/7-A-2 A	8 1/2" komplettering	Vannbasert
		6507/7-A-18	Perm P&A	
		6507/7-A-5	26"	
			17 1/2"	
			12 1/4"	
			8 1/2" komplettering	
		6507/7-A-45 A	Perm P&A	
		6507/7-A-18	Perm P&A prepare sidetrack	
		6507/7-A-18 A	17 1/2"	
			12 1/4"	
			8 1/2" komplettering	
		6507/7-A-41 A	Perm P&A Perm P&A prepare sidetrack	
		6507/7-A-41 B	17 1/2" 12 1/4"	
		6507/7-A-45 A	P&A part II	
		6507/7-A-45 B	17 1/2"	
			12 1/4"	
			8 1/2" Kompl.	
		6507/7-A-19 A	Perm P&A	
		6507/7-A-19 B	17 1/2"	
			12 1/4"	
			8 1/2" Kompl.	
		6507/7-A-36 A	Perm P&A	
		6507/7-A-36 B	8 1/2" Temp P&A	
	Perm P&A			
	6507/7-A-25	Perm P&A		
	Deepsea Bergen	6507/8-E-1 BH	Perm P&A	Oljebasert borevæske
		6507/8-E-1 CH	17 1/2" 12 1/4"	
8 1/2" komplettering				
Songa Encourage	6507/8-F-4 AH	P&A	Ikke ferdig i 2016, data kommer med i 2017	



**Tabell 2.2 Brønnaktiviteter på Heidrun i 2016**

Felt	Rigg	Brønn	Operasjon
Heidrun	Heidrun TLP	6507/7-A-51 A	Well Intv. (WLT)
		6507/7-A-48	Well Intv. (Pump)
		6507/7-A-23	Well Intv. (WL)
		6507/7-A-18	Well Intv. (WLT)
		6507/7-A-49	Well Intv. (WLT)
		6507/7-A-2 A	Well Intv. (WLT)
		6507/7-A-28 C	Well Intv. (Pump)
		6507/7-A-1	Well Intv. (WLT)
		6507/7-A-26 AT2	Well Intv. (WLT)
		6507/7-A-9 B	P&A Intv. (WL) w/o RIG
		6507/7-A-25 T2	Well Intv. (WL)
		6507/7-A-41 A	P&A Intv. (WL) w/o RIG
		6507/7-A-26 AT2	Well Intv. (Pump)
		6507/7-A-48	Well Intv. (Pump)
		6507/7-A-50 A	Well Intv. (Pump)
		6507/7-A-48	Well Intv. (Pump)
		6507/7-A-5	Post Compl Intv (WL) w/o RIG
		6507/7-A-39 AY 1T2	Well Intv. (WLT)
		6507/7-A-46 AT2	Well Intv. (WLT)
		6507/7-A-28 C	Well Intv. (Pump)
		6507/7-A-52 AT2	Well Intv. (Pump)
		6507/7-A-30 C	Well Intv. (WL)
		6507/7-A-26 AT2	Well Intv. (Pump)
		6507/7-A-5	Well Intv. (WLT)
		6507/7-A-48	Well Intv. (Pump)
		6507/7-A-31	Well Intv. (WL)
		6507/7-A-28 C	Well Intv. (Pump)
		6507/7-A-41 B	Install XT (WL)
		6507/7-A-3 T2	Well Intv. (Pump)
		6507/7-A-41 B	Well Intv. (Pump)
		6507/7-A-33 A	Perm P@A Intv (WL) w/o RIG
		6507/7-A-18 A	Well Intv. (WLT)
		6507/7-A-47	Pumping for drift
		6507/7-A-3 T2	Well Intv. (Pump)
		6507/7-A-36 A	Well Intv. (Pump)
		6507/7-A-19 A	Perm P@A Intv (WL) w/o RIG
		6507/7-A-45	Post Compl. Intv (WL) w/o RIG
		6507/7-A-36 A	Well Intv. (WLT)
		6507/7-A-3 T2	Well Intv. (WLT)
		6507/7-A-47	Well Intv. (WL)
		6507/7-A-50 A	Well Intv. (Pump)
		6507/7-A-28 C	Well Intv. (Pump)
	6507/7-A-26 AT2	Well Intv. (Pump)	
	6507/7-A-48	Well Intv. (Pump)	
	6507/7-A-40 A	Well Intv. (WLT)	
	6507/7-A-16	Well Intv. (WLT)	
	6507/7-A-48	Well Intv. (Pump)	
6507/7-A-20 A	Well Intv. (WL)		
Island Wellserver	6507/8-D-1 AH	Well Intv. (WL)	
	6507/8-F-4 AH	Well Intv. (WL)	
	6507/8-D-4 BHT3	Well Intv. (WL)	
	6507/8-E-1 BH	Well Intv. (WL)	

Kjemikalier fra komplettering, P&A, brønnbehandling og syrebehandling inngår ikke som en del av rapporteringen av borevæsker, men inngår i kapittel 4 og 5 om kjemikalier, samt i kapittel 10 vedlegg. EEH-tabellene for borevæske og kaks inneholder kun forbruk og utslipp fra boreoperasjoner med roterende borestreng. Generering av kaks og forbruk av borevæske avhenger av antall boreoperasjoner, lengden på borede seksjoner, type borevæske og eventuelle tap av væske til formasjon.

Da Deepsea Bergen var ferdig med komplettering og forlot E-1 CH, ble det etterlatt et volum borevæske i brønnen. For produksjonsbrønner som denne vil væsken strømmes til Heidrun T når brønnen settes i produksjon. Vannløselige og store partikler vil gå til sjø via henholdsvis produsertvann og jetting fra Heidrun TLP, mens oljeløselige kjemikalier og særs små partikler vil følge produsert olje.

## 2.1 Boring med vannbasert borevæske

Det er boret 6 brønner med vannbasert borevæske på Heidrun TLP i 2016. Vannbasert borevæske kan gjenbrukes dersom væsken er innenfor gitte kriterier etter bruk. På Heidrun TLP er 54 % av vannbasert borevæske gjenbrukt, mens Deepsea Bergen har et gjenbruk på 60 % av vannbasert borevæske for utførte operasjoner i 2016. Overskytende borevæske som ikke kan gjenbrukes ble sluppet til sjø. Forbruk og utslipp av vannbasert borevæske og kaks rapporteres for seksjoner som er ferdigstilt i løpet av rapporteringsåret, og er gitt i Tabell 2.3 og Tabell 2.4. Det er en økning av forbruk og utslipp av vannbasert borevæske fra 2015, som skyldes boring av flere brønner i 2016 enn i året før.

**Tabell 2.3: 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]
6507/7-A-18 A	852,48	0,00	0,00	170,48	1 022,96
6507/7-A-19 B	572,50	0,00	247,00	169,62	989,12
6507/7-A-2 A	121,44	0,00	0,00	0,00	121,44
6507/7-A-36 B	182,50	0,00	0,00	165,00	347,50
6507/7-A-41 B	712,86	0,00	0,00	119,76	832,62
6507/7-A-45 B	451,76	0,00	0,00	151,10	602,86
6507/7-A-5	2 267,37	0,00	0,00	324,11	2 591,48
<b>SUM</b>	<b>5 160,91</b>	<b>0,00</b>	<b>247,00</b>	<b>1 100,07</b>	<b>6 507,98</b>

**Tabell 2.4: Disponering av kaks ved boring med vannbasert borevæske**

Brønnbane	Lengde [m]	Teoretisk hullvolum [m3]	Total mengde kaks generert [tonn]	Utslipp av kaks til sjø [tonn]	Kaks injisert [tonn]	Kaks sendt til land [tonn]	Importert kaks fra annet felt [tonn]	Eksportert kaks til annet felt [tonn]
6507/7-A-18 A	2 536	220,93	603,15	603,15	0,00	0,00		0,00
6507/7-A-19 B	2 654	228,78	621,35	621,35	0,00	0,00		0,00
6507/7-A-2 A	757	27,71	74,22	74,22	0,00	0,00		0,00
6507/7-A-36 B	499	18,27	49,87	49,87	0,00	0,00		0,00
6507/7-A-41 B	2 108	213,63	580,67	580,67	0,00	0,00		0,00
6507/7-A-45 B	2 175	187,57	509,01	509,01	0,00	0,00		0,00
6507/7-A-5	4 238	465,38	1 247,39	1 247,39	0,00	0,00		0,00
<b>SUM</b>	<b>14 967</b>	<b>1 362,26</b>	<b>3 685,64</b>	<b>3 685,64</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>		<b>0,00</b>

## 2.2 Boring med oljebasert borevæske

For boring av brønn E-1 CH med Deepsea Bergen er det benyttet oljebasert borevæske. Kaks tas opp til rigg hvor overskytende borevæske siles ut over shaker. Kaks og gjenværende oljebasert borevæske sendes til land for deponering eller gjenbruk i andre prosjekter. Det vil derfor ikke være utslipp til sjø under boring med oljebasert borevæske. Deepsea Bergen har et gjenbruk på 75 % av oljebasert borevæske for utførte operasjoner for Statoil i 2016. Forbruk av oljebasert borevæske og generert kaks er gitt i Tabell 2.5 og 2.6.

**Tabell 2.5: 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]
6507/8-E-1 CH	0,00	0,00	411,30	0,00	411,30
<b>SUM</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>411,30</b>	<b>0,00</b>	<b>411,30</b>

**Tabell 2.6: Disponering av kaks ved boring med oljebasert borevæske**

Brønnbane	Lengde [m]	Teoretisk hullvolum [m3]	Total mengde kaks generert [tonn]	Utslipp av kaks til sjø [tonn]	Kaks injisert [tonn]	Kaks sendt til land [tonn]	Importert kaks fra annet felt [tonn]	Eksportert kaks til annet felt [tonn]	Gjennomsnittlig konsentrasjon av olje i kaks som slippes til sjø [g/kg]	Utslipp av olje til sjø [kg]
6507/8-E-1 CH	1 990	178,54	464,21	0,00	0,00	464,21		0,00		
<b>SUM</b>	<b>1 990</b>	<b>178,54</b>	<b>464,21</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>464,21</b>		<b>0,00</b>		

## 2.3 Gammel borevæske

Praksis for utsirkulering av gammel væske i forbindelse med P&A 's ble endret i 2015. Endringene omfattet blant annet følgende tiltak og endringer:

- I tillegg til pille med H<sub>2</sub>S-fjerner i borevæsken ved kutting av fôringsrør, er H<sub>2</sub>S-fjerner også blitt sprøytet inn via boosterline for å behandle oppadgående strøm av borevæske ved utsirkulering. På denne måten vil man kunne behandle en mye større andel av væsken med H<sub>2</sub>S fjerner enn tidligere.
- H<sub>2</sub>S-fjerner er også tilsatt tank hvor væsken rutes til på plattformen på forhånd, slik at utsirkulert væske straks blir ytterligere behandlet for H<sub>2</sub>S.

Siden praksis for utsirkulering av gamle væsker ble endret har ikke Heidrun hatt utfordringer med H<sub>2</sub>S gass med utslipp til sjø som følge. Det har vært usikkert om hvorvidt lave H<sub>2</sub>S verdier skyldes endring i praksis, eller om væskene i de påfølgende operasjoner etter endret praksis har inneholdt lite H<sub>2</sub>S i utgangspunktet. Heidrun valgte derfor å søke om utslipp på 4 P&A's i 2016 for å innhente mer erfaring.

Det er gjennomført 7 P&A's fra Heidrun TLP i 2016 som har involvert gammel borevæske. Det har ikke vært utfordringer med H<sub>2</sub>S, og gammel borevæske ble derfor sendt til land som avfall på samtlige operasjoner. Erfaringene så langt tilsier at tiltakene som gjøres for å hindre H<sub>2</sub>S gass opp på plattformen er gode. Heidrun ser nå på risiko for utslipp til sjø som lav, og vurderer dermed ikke å søke om utslipp til sjø av røde og svarte kjemikalier for fremtidige P&A operasjoner.

### 3 Utslipp av oljeholdig vann inkludert naturlige oljekomponenter og tungmetaller

Heidrun TLP måler og analyserer fire utslippsstrømmer for oljeholdig vann; produsert vann, drenasjevann, jettevann fra produsert vann systemet samt jettevann fra drenasjevannsystemet. Rent fysisk går produsert vann og jettevann i produsertvann-systemet ut i samme utløp. I forbindelse med revisjon fra Miljødirektoratet i 2013 ble det avdekket at det i tillegg er en utslippsstrøm fra boreområde D20 som må regnes som oljeforurensset og som dermed har krav om rensing og analyse. Det har blitt jobbet med å finne løsninger for rensing av vannet som er praktisk gjennomførbare og kan gjennomføres innenfor rimelige økonomiske rammer. Et anlegg ble testet i begynnelsen av 2016, men det fungerte ikke tilfredsstillende. Statoil startet derfor i november 2016 en intern mulighetsstudie for å utrede aktuelle renseløsninger for drenasjevann fra D20. Målsettingen er å få på plass en fungerende renseløsning innen 31. mars 2017, se også kap 1.2 og 3.1.

#### Beste praksis vannrensing

Heidrun har utarbeidet en «Beste praksis for håndtering av produsert vann», som er blitt implementert i vår SO-dokumentasjon og oppdateres fortløpende og minst en gang per år. Dokumentet ble utarbeidet i et samarbeidsprosjekt med deltakelse fra drift, petek, anleggsintegritet og ytre miljø. Dokumentet beskriver hvordan produsertvannanlegget bør opereres for å sikre god miljøprestasjon, og inneholder generelle sjekkpunkter samt en utstyrsgjennomgang. I tillegg er det etablert en erfaringslogg. Heidrun har en olje som er utfordrende å separere og har derfor i mange år hatt høy fokus på vannrensing og hvilke tiltak som skal iverksettes når kvaliteten blir dårlig. I Bestepraksis-dokumentet har vi nå fått samlet all informasjon i ett dokument slik at det har blitt mer oversiktlig og lettere å finne frem.

#### Produsert vann

Figur 3.1 viser en oversikt over produsertvannsystemet på Heidrun. Vannet skilles fra oljen i en 3-trinns separasjonsprosess. I tillegg er det 2 testseparatorer. Vannet fra separatorene ledes inn på hydroykloner for å skille ut olje, og deretter gjennom EPCON CFU enheter og over i avgassingstank. Etter avgassingstanken blir det tatt prøver av vannet 4 ganger i døgnet for å måle oljekonsentrasjonen i samleprøven. Fra avgassingstanken blir det meste av vannet reinjisert som trykkstøtte. Det ble installert en online olje-i-vann-måler på Heidrun i 2010, som bidrar til ytterligere forbedring av den operasjonelle kontrollen av vannkvaliteten.

#### Sand - finsandproduksjon

Det er iverksatt en rekke tiltak for å minimalisere og kontrollere sandproduksjonen på Heidrun. Samtlige produserende brønner er komplettert med nedihulls sandskjermer. På et utvalg av produsentene er det utført kjemisk sandkonsolidering med godt resultat. Alle produsenter har også sandmonitorering med erosjonsprober som sjekkes daglig forbindelse med tilstandsovervåkning og produksjonsoptimalisering. En utfordring er at sand som potensielt følger brønnstrømmen er finkornet og dermed ikke detekteres av probene. Den sanden som kommer med brønnstrømmen vil fordele seg videre i produksjonsanlegget og vil følge med produsert vann til sjø; bl.a. gjennom produsert vann renseanlegg og gjennom jettesystemer. Sandoppbygning vil påvirke separasjon av olje, vann og gass i negativ retning. Det er derfor viktig at separatorene renses med jevne mellomrom ved hjelp av jetting.

Hver separator blir vanligvis jettet en gang pr uke. Det ble gjort modifikasjonsarbeid i 2010 for å redusere oljeutslippet ved jetteoperasjoner, og ny teknologi er implementert i 2011:

- Ny inline-desander er installert, og er satt i drift i februar/mars 2011
- Ny jettevannpumpe er installert
- Det er foretatt en ombygging i sandvasketanken
- Optimalisering av vaskeprogram, økt vaskefrekvens

Måling av oljevedheng på sand gjøres normalt 12 ganger pr. år og analyseres hos uavhengig laboratorium. I 2016 har vi i en måned hatt så lav sandproduksjon at det ikke har vært nok sand til en prøve ved tømning av Sandrensepakken. Det finnes derfor bare analyse for 11 av årets 12 måneder.

#### Drenasjevann fra Heidrun TLP

Dette er vann fra åpent og lukket avløpssystem. Vannet fra åpent system renses i en sentrifuge før det pumpes til sjø. Vann fra lukket avløpssystem føres tilbake til produksjonstøget. De to oppsamlingstankene for drenasjevann blir normalt skimmet én gang i uken og jettet én gang ca. annen hver uke. Drenasjevann fra Boreområde D20 er omtalt i kap 1.2 og 3.1.

### **Drenasjevann fra Heidrun B (FSU)**

Drenasjevann fra maskinrom er omfattet av maritime krav og forskrifter, Marpol 73/78, som er strengere enn kravene i Aktivitetsforskriften. Vannet filtreres i en Marinfloc enhet som kun slipper ut vannet dersom konsentrasjonen er < 15 mg/l. Det har så langt ikke vært utslipp av oljeholdig vann fra tankvask.

### **Drenasjevann fra flyterigger**

Bruk av slopenseanlegg reduserer betydelig mengde slopavfall som sendes til land fra flyttbare installasjoner. Statoil jobber aktivt med å få installert anlegg på rigger som ikke har dette. Videre jobbes det med å optimalisere renseprosessene for å redusere ytterligere avfall sendt til land.

Det er ikke sluppet oljeholdig vann med oljekonsentrasjon over 30 mg/l til sjø fra borerigger i løpet av året. En oversikt over oljeholdig vann fra boreriggene er gitt i Tabell 10.1.a og 10.1.e.

### **Deepsea Bergen**

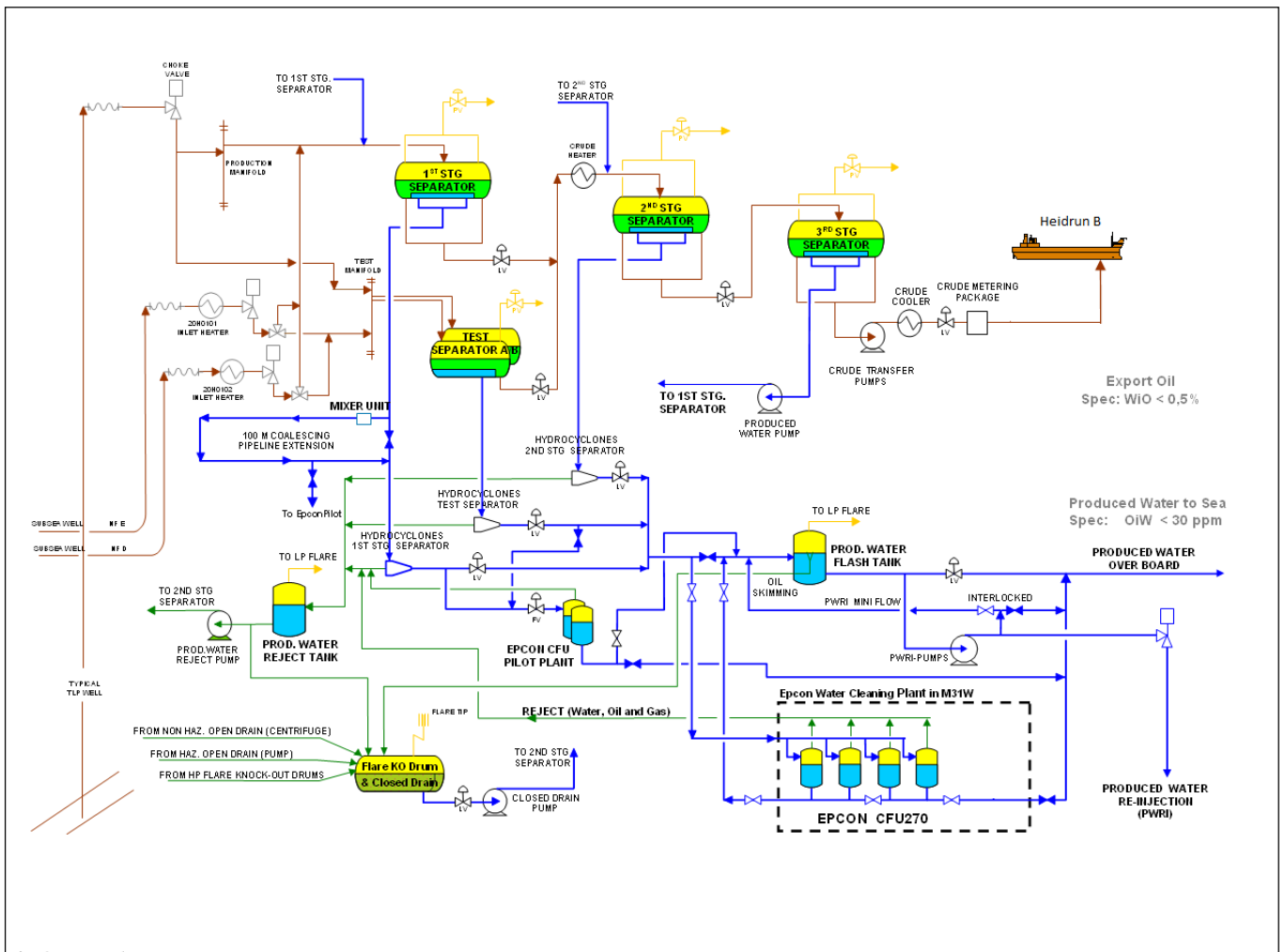
Oljeholdig vann fra Deepsea Bergen kan slippes til sjø etter rensing fra riggens IMO-renseenhet for maskinslop eller via slopenseenheten fra Soiltech. Våren 2016 ble det installert et Soiltech slopenseanlegg på Deepsea Bergen. Riggeren har svært begrenset plass, og på grunn av plassmangel har anlegget blitt tatt av riggeren i perioder. Dette har medført at effektiviteten ikke har vært så god som man hadde håpet. Man ser på løsninger for å få en bedre kontinuitet og dermed øke effektiviteten. Utslipp av oljeholdig vann fra Soiltech slopenseanlegg har en snittkonsentrasjon på 13 ppm. Det har ikke vært utslipp til sjø av oljeholdig vann fra maskinslop fra Deepsea Bergen på Heidrun.

### **Songa Encourage**

Oljeholdig vann fra Songa Encourage slippes til sjø etter rensing fra riggens IMO-renseenhet for maskinslop, og fra riggens innebygde slopenseanlegg fra Westfalia. Riggeren er et nybygg og ble satt i operasjon første gang i 2016. Riggeren ansees for å være en «Green Rig», der utgangspunktet for designet for utslipp av oljeholdig vann skal holdes til 5 ppm eller lavere. Det ble identifisert utfordringer i renseprosessen, spesielt i perioder hvor boring ble gjennomført med oljebasert borevæske. For å redusere mengden oljeholdig vann som sendes til land som avfall, ble konsentrasjon for utslipp til sjø satt til maksimum 15 ppm for slopenseanlegget. Det sees på muligheter for mindre ombygginger og bruk av kjemikalier for å hjelpe renseprosessen. Konsentrasjonen for utslipp av oljeholdig vann fra maskinrom ble holdt til 5 ppm.

### **Island Wellserver**

Det har ikke vært utslipp av oljeholdig vann fra Island Wellserver på Heidrun i 2016.



Figur 3.1 Oversikt over produsert vann systemet med PWRI og EPCON CFU enheter

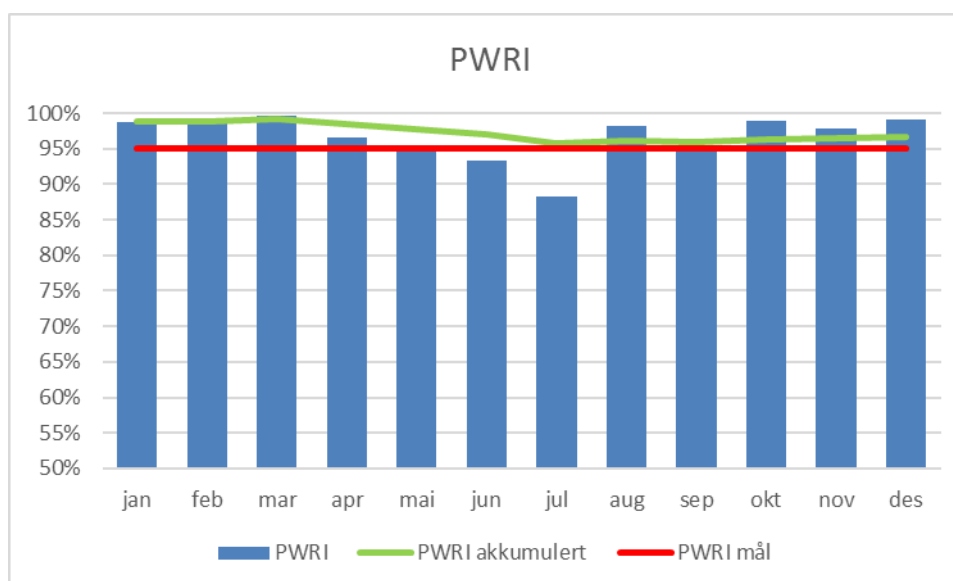
### 3.1 Utslipp av olje og oljeholdig vann

#### Produsert vann

96,7 % av det produserte vannet ble reinjisert som trykkstøtte i 2016. Dermed oppfylte Heidrun også i 2016 det oppjusterte 0-utslippsmålet på > 95 % PWRI. Se også kommentar om reinjeksjon i første avsnitt i kap. 1.4.3. En oversikt over produsert vann reinjeksjonsgraden pr måned er vist i figur 3.2.

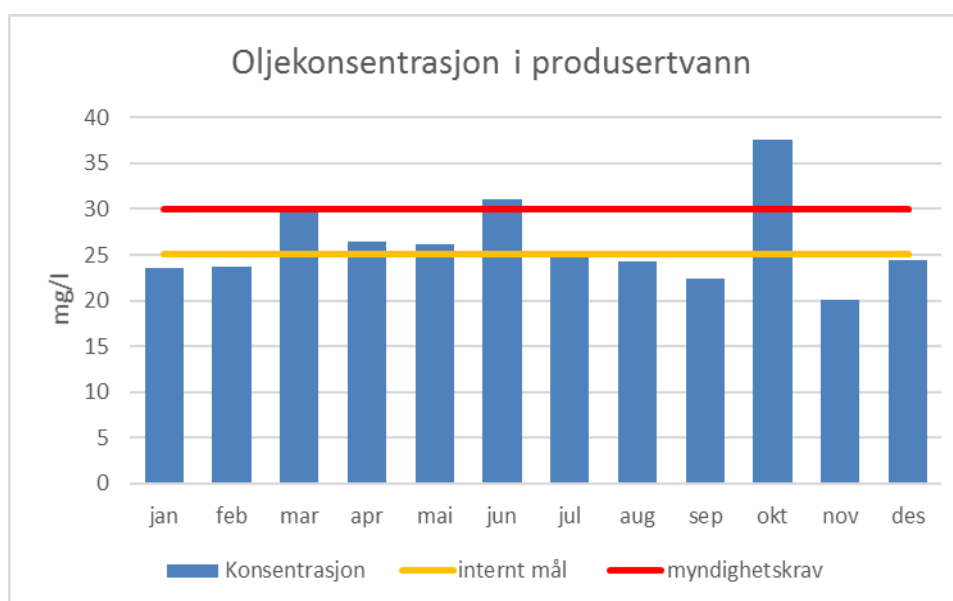
#### Årsaker til høy reinjeksjonsgrad

Hovedårsaken til det gode resultatet er først og fremst resultat av robustgjøringen som er gjennomført på reinjeksjonsanlegget og veldig høy fokus fra drifts side på å holde anlegget i gang. Det er i tillegg ikke utført pigging av rørledningen til Sørfanken i 2016, noe som normalt ville medført en reduksjon i reinjeksjonsgraden.



**Figur 3.2: Prosentandel av produsert vann som er reinjisert i 2016.**

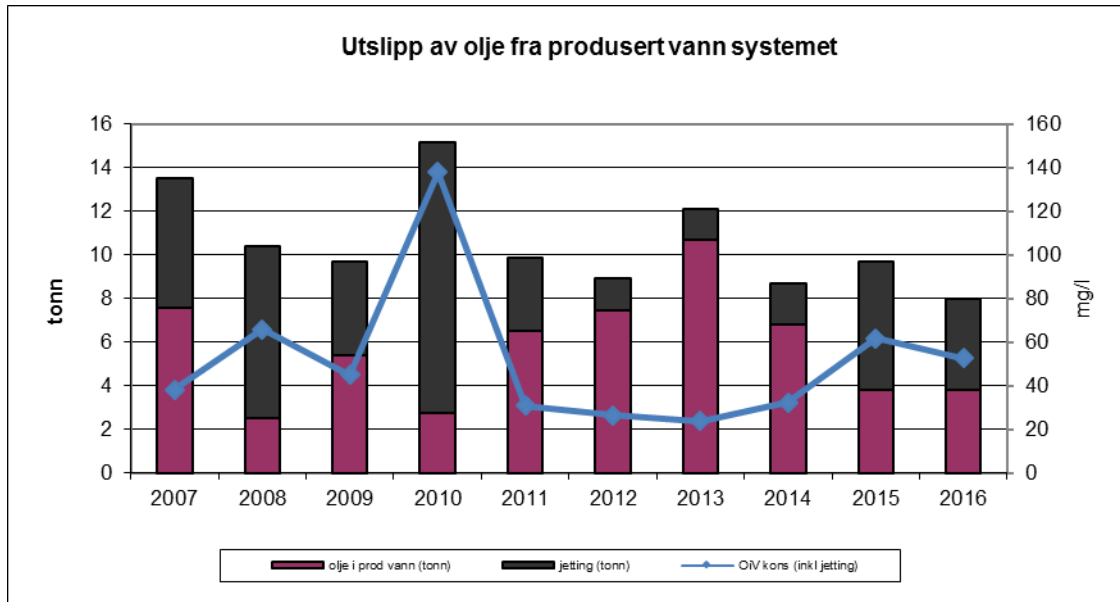
Oversikt over utslipp av olje og oljeholdig vann i 2016 er vist i tabell 3.1. Total oljemengde til sjø med produsert vann (uten jetting) ble 3,8 tonn som er på samme nivå som i 2015 og betydelig redusert sammenliknet med 2014 først og fremst på grunn av mye høyere reinjeksjonsgrad (2014: 6,8 tonn). Oljekonsentrasjonen i vannet som har gått til sjø i 2016 var 25,9 mg/l, som er lavere enn tilsvarende verdi for 2015 (27,3 mg/l). Heidrun klarte dermed ikke å oppfylle sitt interne mål på 25 mg/l. Det er flere årsaker til at Heidrunoljen er vanskelig å separere og dermed gir dårlig vannkvalitet; høy tetthet, dråpestørrelse samt finsandproduksjon fra enkelte brønner. I andre halvår 2016 var imidlertid vannkvaliteten stabilt og oljekonsentrasjonen lavere (23,5 mg/l) selv om oktober tilsynelatende ikke er en god måned. Det høye resultatet i oktober skyldes en nødavstenging av produksjonen og påfølgende oppkjøring i slutten av måneden som pga svært høy reinjeksjonsgrad frem til dette tidspunktet gir en høy gjennomsnittlig oljekonsentrasjon.



**Figur 3.3: Oljekonsentrasjon i produsertvann 2016**

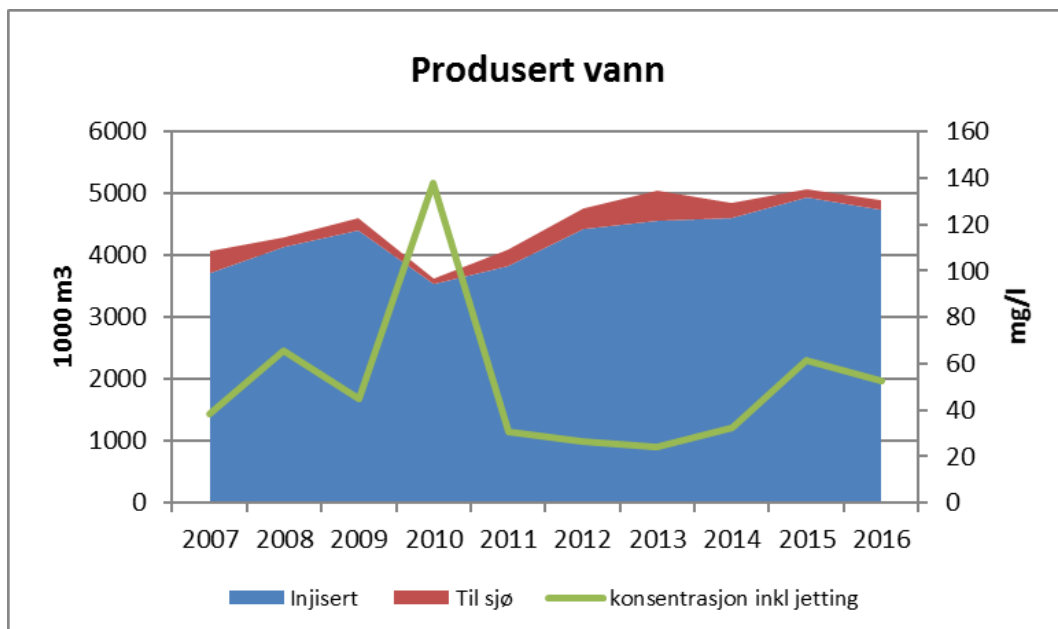
### Historisk utvikling av oljekonsentrasjon og mengde produsertvann

Figur 3.4 viser mengde olje sluppet ut. Den totale oljemengden sluppet i 2016 ut er lavere enn i 2015 og det skyldes først og fremst reduserte utslipp fra jetting.



**Figur 3.4 Historisk oversikt over utslipp av olje i produsert vann og oljekonsentrasjon (inkl. jetting).**

Figur 3.5 viser total mengde produsertvann injisert og til sjø og utvikling i oljekonsentrasjonen til vannet inkl jetting.

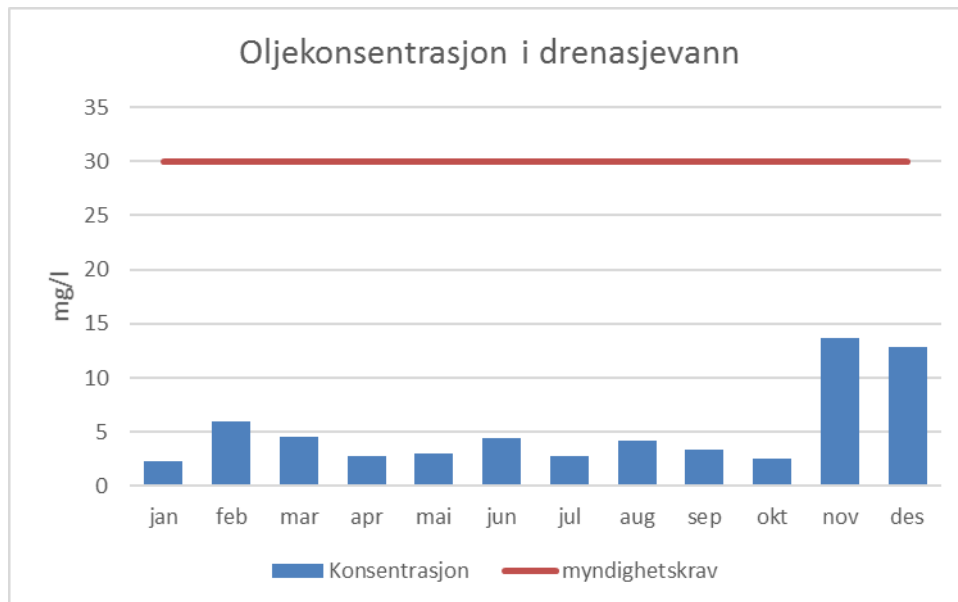


**Figur 3.5: Historisk oversikt over mengde produsertvann injisert og til sjø og oljekonsentrasjonen til vannet (inkl. jetting).**



### Drenasjevann Heidrun TLP

Oljekonsentrasjon i drenasjevann er lavere i 2016 enn året før og under myndighetskrav i alle måneder (2016: 5,1 mg/l, 2015: 14,0 mg)



Figur 3.6: Oljekonsentrasjon i drenasjevann

### Jetting

Heidrun har fra 2009 hatt en mengdebasert utslippstillatelse for olje fra jetteoperasjoner med godkjente midlertidige unntak fra aktivitetsforskriftens § 60 og § 68 for oljeholdig vann og sand i forbindelse med jetting. Etter oppdatering av utslippstillatelsen i 2012 er rammene hhv 4,5 tonn for jetting av produsertvannanlegget og 300 kg for jetting av drenasjevannanlegget.

Utslipp av olje i forbindelse med jetting av produsert vann systemet utgjorde i 2016 4,2 tonn olje. Dette er lavere enn året før og innenfor gjeldende ramme. Mengde olje til sjø per måned var mer stabil i 2016 enn i 2015, men det er nok først og fremst fordi det ikke var sandras eller ble gjennomført CT-sandvaske-operasjoner. «Normalnivået» er fortsatt høyere enn det som ble oppnådd i perioden 2012-2014 og årsaken er økt innhold av finsand i brønnstrømmene.

Vanntype	Totalt vannvolum [m3]	Midlere oljeinnhold [mg/l]	Olje til sjø [tonn]	Injisert vann [m3]	Vann til sjø [m3]	Eksportert prod vann [m3]	Importert prod vann [m3]
Produsert	4 889 619	25,89	3,76	4 727 606	145 227	16 786	
Fortrengning							
Drenasje	13 505	5,79	0,08		13 505		
Annet							
<b>Sum</b>	<b>4 903 124</b>	<b>24,18</b>	<b>3,84</b>	<b>4 727 606</b>	<b>158 732</b>	<b>16 786</b>	

Olje på sand, tørr masse [g/kg]	Olje til sjø [tonn]
14,38	4,43

Kilde	Olje til sjø [tonn]
Produsert	3,76
Fortrengning	
Drenasje	0,08
Annet	
Jetting	4,43
<b>Sum</b>	<b>8,27</b>

### Estimering av utslipp fra boreområde D20

I årsrapportene for 2014 og 2015 er resultatene fra en målekampanje sommeren 2014 lagt til grunn for beregning av utslipp. I denne perioden varierte mengde vann til sjø per døgn mellom 15 og 60 m<sup>3</sup> og 37,5 m<sup>3</sup> ble brukt som et gjennomsnitt. Oljekonsentrasjonen i perioden ble beregnet til 144 mg/l som et vektet snitt. Basert på gjennomsnittstallene har oljeutslipp per døgn blitt beregnet til 5,4 kg, tilsvarende 1971 kg per år. Dette må anses å være en konservativ mengde da man kan anta at oljeinnholdet i vannet er betydelig lavere i perioder med lavere boreaktivitet, noe som også blir bekreftet av resultatene fra en målekampanje i 2013 som viste en gjennomsnittskonsentrasjon på 25,6 mg/l.

Mulighetsstudien som ble startet i november 2016 har sett litt nærmere på vannmengdedataene for 2016 og et datauttrekk fra PI viser at vannmengden i perioden har variert mellom 2 og 65 m<sup>3</sup> per døgn og snittet har vært 16 m<sup>3</sup>. Det vil si betydelig lavere vannmengde enn det som ble registrert sommeren 2014. Det er også tatt nye vannprøver for å analysere oljekonsentrasjonen. Resultatet fra alle prøvene var ikke klart da årsrapportene ble sendt inn, men snittet av prøvene som var ferdig analysert er 125 mg/l. Pga at det er et begrenset antall prøver velger vi å bruke gjennomsnittlig oljekonsentrasjon fra 2014, dvs 144 mg/l, ved beregning av utslipp for 2016.

**Tabell 3.1b - Utslipp til sjø fra boreområde D20**

Konsentrasjon (mg/l)	Volum (m <sup>3</sup> /døgn)	Mengde olje til sjø/døgn (kg/døgn)	Totalt mengde olje til sjø (kg)
144	16	2,3	841

### Usikkerhet i olje i vann analysen

På Heidrun benyttes Infracal for analyse av innhold av oljeholdig vann. Instrumentet blir kalibrert med feltspesifikk olje og korreleres mot referansemotoden etter Ospar 2006-6. På grunn av at kalibreringen utføres med feltspesifikk olje vil det ikke være mulig å gjennomføre en ringtest. For dispergert olje er det usikkerhet knyttet til analysemetoden som dominerer i den totale usikkerheten. For analyser med oljekonsentrasjon over 5 mg/l er usikkerheten 30 %. Siden samtlige analyser på Heidrun er over 5 mg/l vil det være riktig å si at usikkerheten til målt konsentrasjon av OIW vil være i overkant av 30 %.

Statoil MFO gjennomførte audit på Olje i vann i september 2016 og konkluderer med at olje i vann analysen på Heidrun fungerer tilfredsstillende.

## 3.2 Utslipp av naturlige komponenter og organiske syrer i produsert vann

Tabell 3.2 og 3.3a-d viser innhold av tungmetaller og løste komponenter i produsert vann fra Heidrun. Oversikt over prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene er gitt i tabell 10.3a-f. Figurene 3.7 - 3.9 viser historiske utslipp av løste komponenter og figur 3.10 og 3.11 viser utslipp og fordeling av 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 3.4 oppgir oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser i 2016.

Det lave antall prøver kan bidra til usikkerhet i forhold til rapporterte utslipp. Hvor stor denne usikkerheten er, vil avhenge av hvilken metode som benyttes for beregning. Usikkerhet knyttet til antall vil være høyere jo lavere konsentrasjonen er. I tillegg kommer usikkerhet knyttet til selve analysene som vil variere fra 30 til 70 %.

### Representativitet oljekonsentrasjon i miljøanalyser

Resultatene av oljekonsentrasjon i vann fra miljøanalysene er vurdert opp mot årssnitt av oljekonsentrasjon i døgnprøvene på vurderingstidspunktet, og funnet representative i hht retningslinjene for vurdering av representativitet for 2016, som var +/- to standardavvik beregnet på månedsgjennomsnittene. For miljøprøvene i 2017 vil nye kriterier for bedømmelse av representativitet bli benyttet, ref. Statoil Gullfaks' brev datert 30.09.2016 (referanse AU-GF-00057).

### Kommentarer til utslipp av løste komponenter

Utslipet av BTEX og PAH har økt noe sammenliknet med 2015 pga høyere konsentrasjon. For alkylfenoler, fenoler og organiske syrer er utslippene omtrent som året før eller lavere. Tungmetaller viser en liten økning, men er omtrent på samme nivå som de siste 10 årene unntatt 2011. Tabellene oppgir mengde av oppløste komponenter på bakgrunn av to prøver tatt henholdsvis vår og høst.

Innhold i jettevann ikke er inkludert i tabellene under. Som påpekt av Miljødirektoratet i tilbakemelding på Heidruns årsrapport for 2010, så forventes det at jettevannet bidrar til det totale utslippet av naturlige komponenter. I 2016 utgjorde mengden jettevann 3,6 % av den totale mengden produsert vann sluppet ut. Antatt at innholdet av naturlig forekommende stoffer i jettevannet er tilsvarende det som er målt i det ordinære produsertvannet, vil jettevann bidra til et tilsvarende tillegg i utslippene.

Tabell 3.2: Utslipp av tungmetaller med produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m <sup>3</sup> ]	Utslipp [kg]
Arsen	0,00	0,03
Barium	101,17	14 692,14
Jern	5,57	808,43
Bly	0,00	0,03
Kadmium	0,00	0,00
Kobber	0,00	0,12
Krom	0,01	1,06
Kvikksølv	0,00	0,00
Nikkel	0,00	0,68
Zink	0,00	0,48
<b>Sum</b>	<b>106,75</b>	<b>15 502,97</b>

Tabell 3.3.a: Utslipp av BTEX-forbindelser i produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m <sup>3</sup> ]	Utslipp [kg]
Benzen	1,85	268,67
Toluen	1,58	229,94
Etylbenzen	0,15	21,54
Xylen	0,61	88,83
<b>Sum</b>	<b>4,19</b>	<b>608,99</b>

Tabell 3.3.b: Utslipp av PAH-forbindelser i produsertvann					
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m <sup>3</sup> ]	Utslipp [kg]	NPD [kg]	EPA-PAH 14 [kg]	EPA-PAH 16 [kg]
Naftalen	0,24	34,37	JA		JA
C1-naftalen	0,22	31,47	JA		
C2-naftalen	0,26	37,03	JA		
C3-naftalen	0,26	37,03	JA		
Fenantren	0,02	2,61	JA		JA
C1-Fenantren	0,04	5,42	JA		

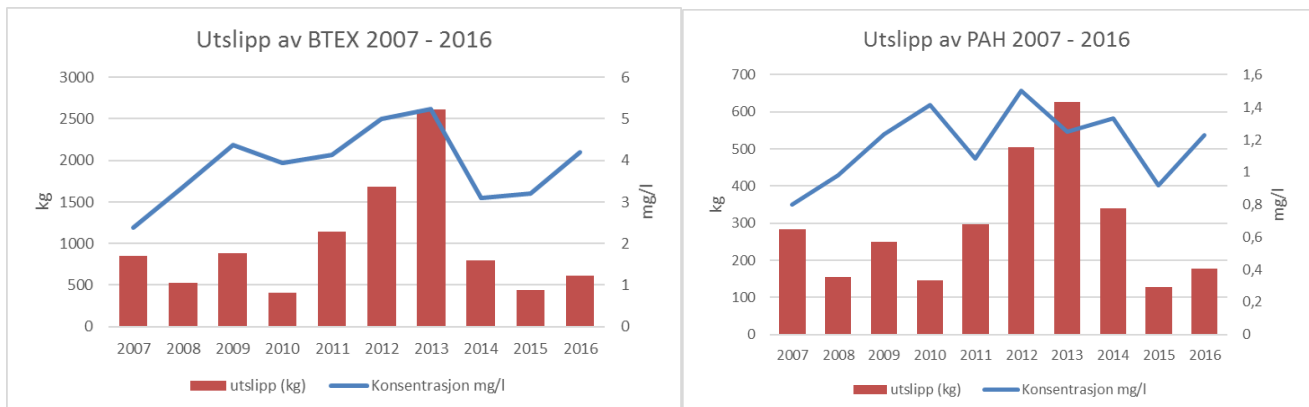
C2-Fenantren	0,08	10,92	JA		
C3-Fenantren	0,04	5,25	JA		
Dibenzotiofen	0,00	0,72	JA		
C1-dibenzotiofen	0,01	2,01	JA		
C2-dibenzotiofen	0,04	5,49	JA		
C3-dibenzotiofen	0,04	6,17	JA		
Acenaftylen	0,00	0,38		JA	JA
Acenaften	0,00	0,29		JA	JA
Antrasen	0,00	0,10		JA	JA
Fluoren	0,02	2,78		JA	JA
Fluoranten	0,00	0,19		JA	JA
Pyren	0,00	0,24		JA	JA
Krysen	0,00	0,23		JA	JA
Benzo(a)antrasen	0,00	0,06		JA	JA
Benzo(a)pyren	0,00	0,02		JA	JA
Benzo(g,h,i)perylene	0,00	0,03		JA	JA
Benzo(b)fluoranten	0,00	0,07		JA	JA
Benzo(k)fluoranten	0,00	0,01		JA	JA
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	0,00	0,01		JA	JA
Dibenz(a,h)antrasen	0,00	0,01		JA	JA
<b>Sum</b>	<b>1,26</b>	<b>182,93</b>	<b>178,51</b>	<b>4,43</b>	<b>41,41</b>

**Tabell 3.3.c: Utslipp av fenoler i produsertvann**

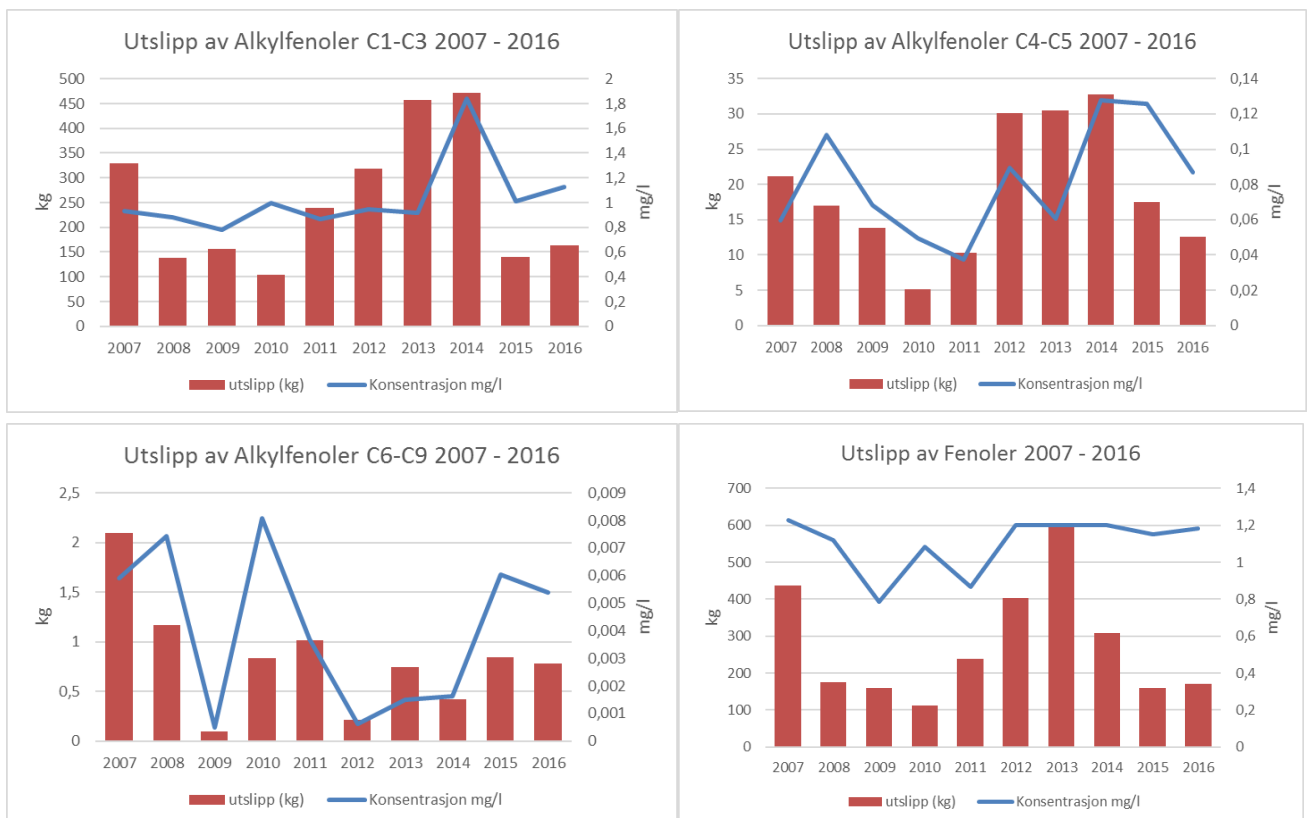
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m <sup>3</sup> ]	Utslipp [kg]
Fenol	1,18	171,85
C1-Alkylfenoler	0,61	89,07
C2-Alkylfenoler	0,43	62,93
C3-Alkylfenoler	0,08	11,09
C4-Alkylfenoler	0,04	6,03
C5-Alkylfenoler	0,05	6,56
C6-Alkylfenoler	0,00	0,25
C7-Alkylfenoler	0,00	0,39
C8-Alkylfenoler	0,00	0,11
C9-Alkylfenoler	0,00	0,03
<b>Sum</b>	<b>2,40</b>	<b>348,31</b>

**Tabell 3.3.d: Utslipp av organiske syrer i produsertvann**

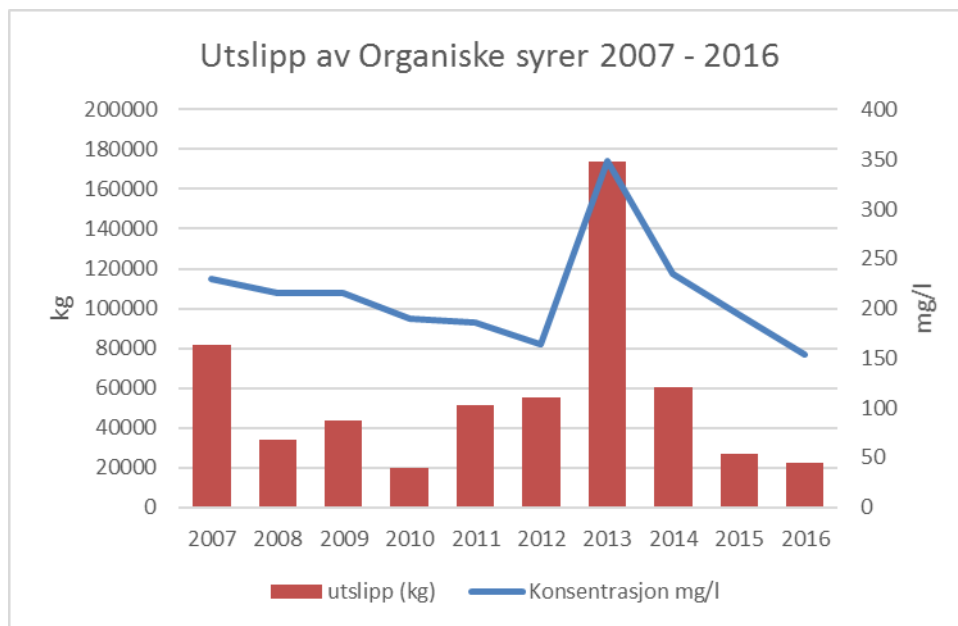
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m <sup>3</sup> ]	Utslipp [kg]
Maursyre	1,00	145,23
Eddiksyre	132,50	19 242,59
Propionsyre	17,75	2 577,78
Butansyre	1,00	145,23
Pentansyre	1,00	145,23
Naftensyrer		
<b>Sum</b>	<b>153,25</b>	<b>22 256,05</b>



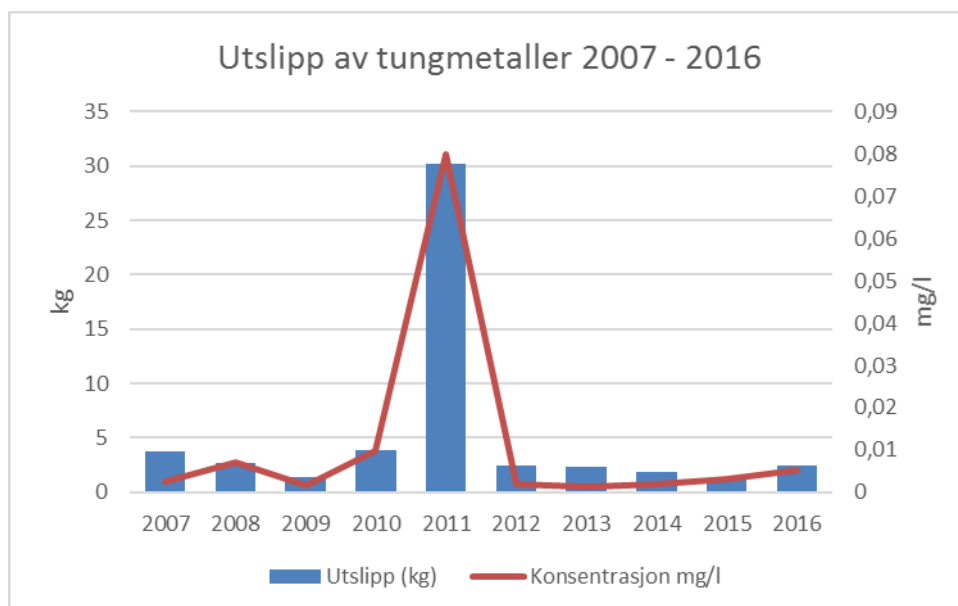
**Figur 3.7 Historisk utslipp av BTEX og PAH med produsert vann**



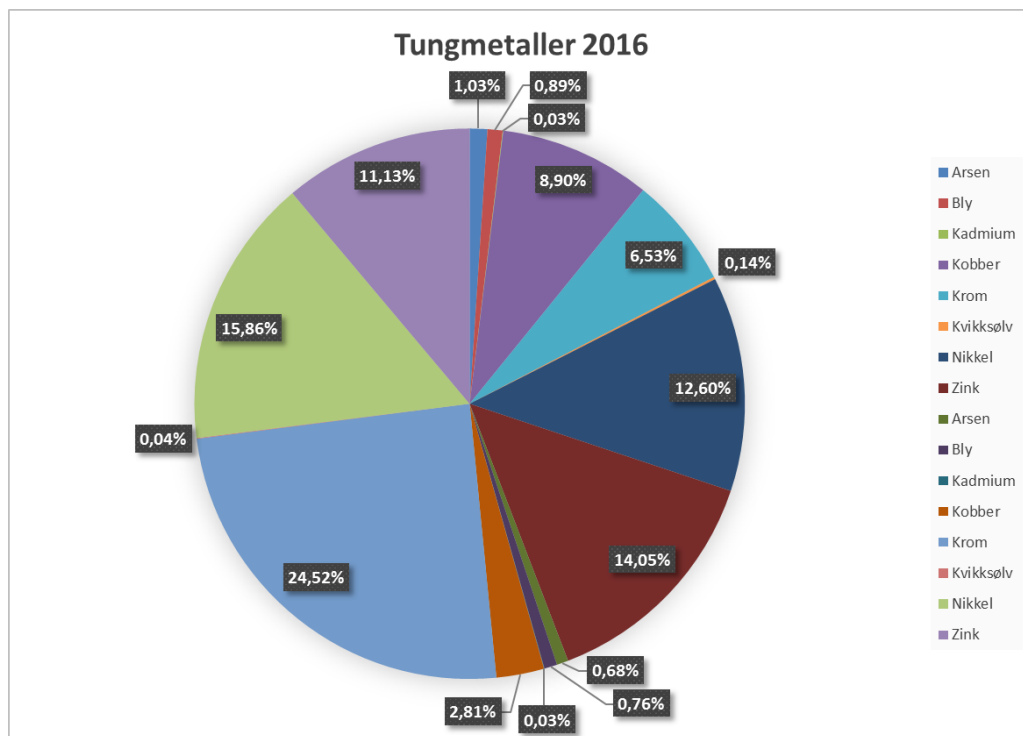
**Figur 3.8 Historisk utslipp av alkylfenoler/fenoler med produsert vann**



**Figur 3.9 Historisk utslipp av organiske syrer med produsert vann**



**Figur 3.10 Historisk utslipp av tungmetaller (unntatt barium og jern) med produsert vann**



**Figur 3.11 Fordeling av tungmetaller i produsert vann 2016 (barium og jern er ikke inkludert)**

**Tabell 3.4: Oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser 2016**

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

\*Naftesyre 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

## 4 Bruk og utslipp av kjemikalier

### 4.1 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier

Kapittel 4 gir oversikt over forbruk og utslipp av kjemikalier som er benyttet på Heidrun i 2016. Vedlegg Tabell 10.2a-k gir en fullstendig oversikt over massebalanse på enkeltkjemikalienivå. Det største volumet av kjemikalier som er brukt og sluppet ut er relatert til bore- og brønnaktivitetene på feltet.

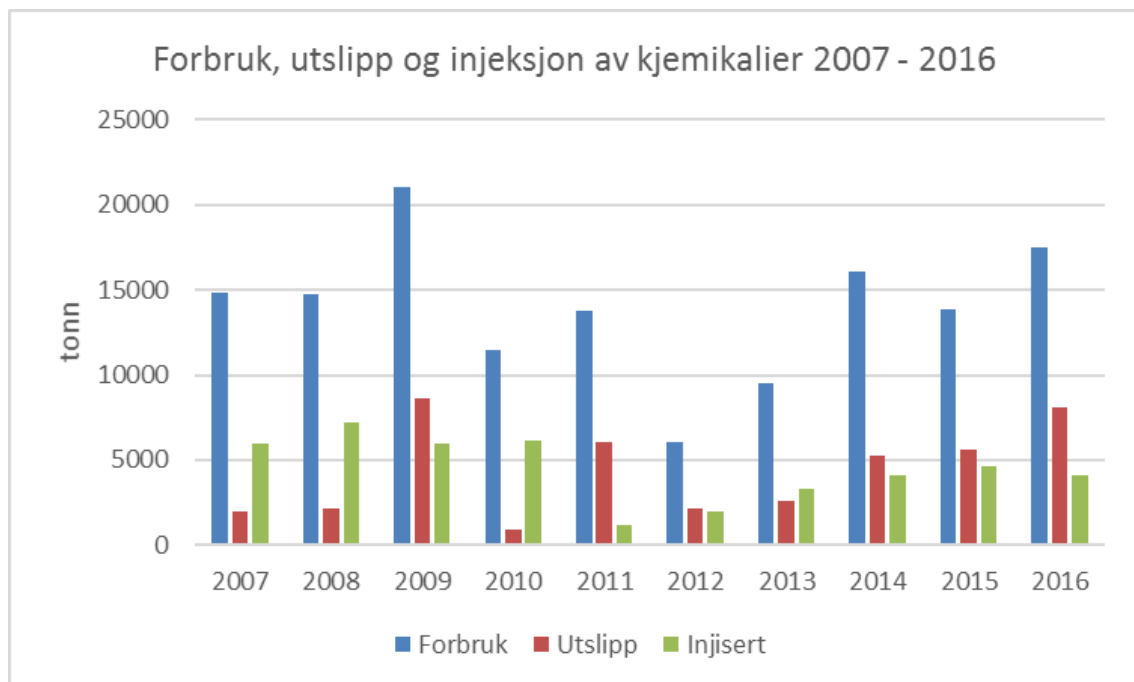
Drikkevannsbehandlingskjemikalier inngår ikke i oversikten over forbruk og utslipp av kjemikalier som er angitt i kap. 4, 5 og 6, samt vedlegg.

Tabell 4.1 gir en oversikt over forbruk, utslipp og injeksjon av kjemikalier. Totalforbruk og utslipp av kjemikalier er høyere i 2016 enn i 2015. Den største økningen er i gruppen Bore og brønnkjemikalier, mens det for de andre gruppene er mindre endringer.

<b>Tabell 4.1: Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier</b>				
<b>Gruppe</b>	<b>Bruksområde</b>	<b>Forbruk [tonn]</b>	<b>Utslipp [tonn]</b>	<b>Injisert [tonn]</b>
A	Bore- og brønnkjemikalier	15 204,15	7 886,83	2 619,99
B	Produksjonskjemikalier	1 149,35	28,02	957,08
C	Injeksjonsvannkjemikalier	230,73	6,13	224,60
D	Rørledningskjemikalier	483,75	18,81	0,00
E	Gassbehandlingskjemikalier	16,43	2,97	7,28
F	Hjelpekjemikalier	435,33	138,53	270,13
G	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen			
H	Kjemikalier fra andre produksjonssteder			
K	Reservoarstyring	1,48	0,07	1,41
	<b>SUM</b>	<b>17 521,22</b>	<b>8 081,37</b>	<b>4 080,49</b>

Figur 4.1 viser en historisk oversikt over forbruk, utslipp og reinjeksjon av alle kjemikalier i perioden 2007 til 2016.

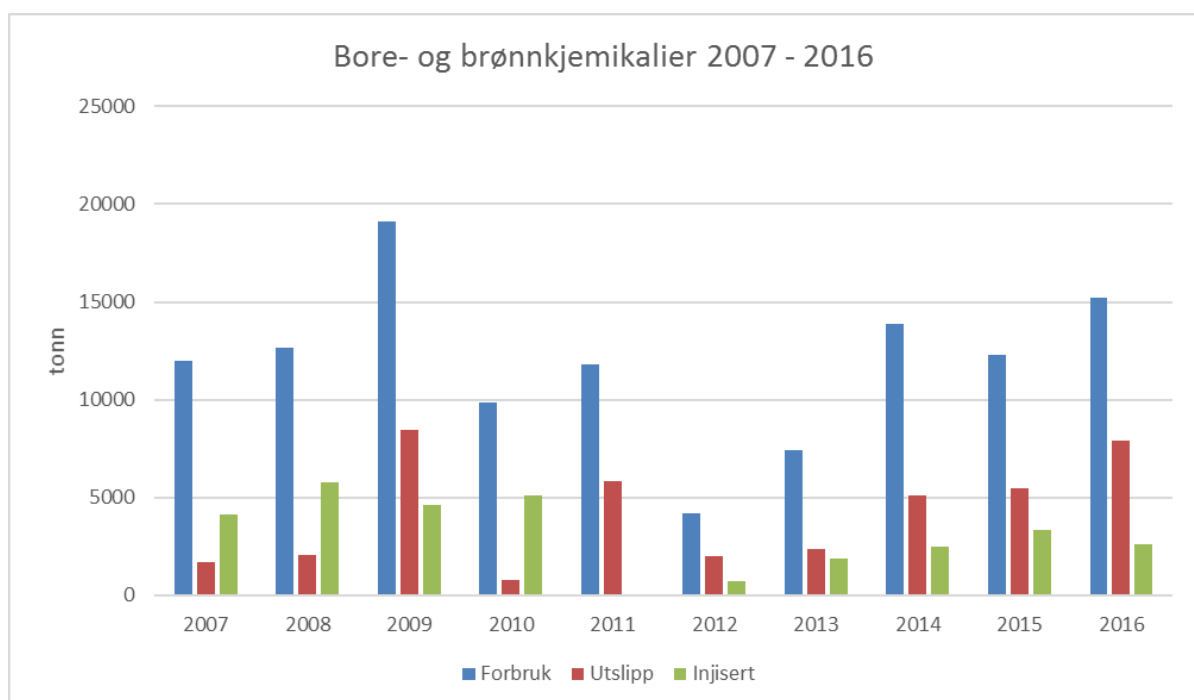




**Figur 4.1 Historisk oversikt over samlet forbruk, utslipp og injeksjon av kjemikalier**

### Bore- og brønnkjemikalier

Det har vært høy aktivitet av bore- og brønnoperasjoner i 2016, som gjenspeiler det økte forbruk og utslipp av bore- og brønnkjemikalier fra året før. Rapportert forbruk og utslipp av bore- og sementkjemikalier er basert på miljøregnskapet etter ferdigstilling av hver seksjon eller sementjobb. Utslipp av kjemikalier er beregnet på bakgrunn av massebalanser av borevæske og mengde kaks som er sluppet ut. I disse tallene er det en viss unøyaktighet fordi det ikke er mulig å måle den eksakte mengden av borevæske som er sluppet til sjø som vedheng til kaks. Kjemikalier som benyttes ved komplettering er også basert på rapportert forbruk for hver enkelt jobb. For mer informasjon om forbruk og utslipp av borevæsker og kaks henvises til kapittel 2.



**Figur 4.3 Forbruk, utslipp og injeksjon av bore- og brønnkjemikalier i år 2007 til 2016.**

### Produksjons- og injeksjonskjemikalier

Totalt forbruk av produksjonskjemikalier er høyere enn i 2015. Det skyldes først og fremst høyere forbruk av hydrathemmer, med det er også en økning i forbruk av scaleinhibitor. For de andre kjemikaliene er det bare mindre variasjoner. Siden reinjeksjonsgraden er omtrent som i 2015 har utslippene av de nevnte kjemikaliene også økt.

For injeksjonskjemikaliene er det tilsynelatende en reduksjon, men det skyldes først og fremst at oskygenfjerner til SRP-anlegget tidligere har blitt ført som injeksjonskjemikalie, men fra og med 2016 føres den som hjelpekjemikalie sammen med de andre SRP-kjemikaliene.

Det har blitt utført testing av nye baser til emulsjonsbryter på Heidrun i 2016, ref oversikt i kap 1.

### Rørledningskjemikalier

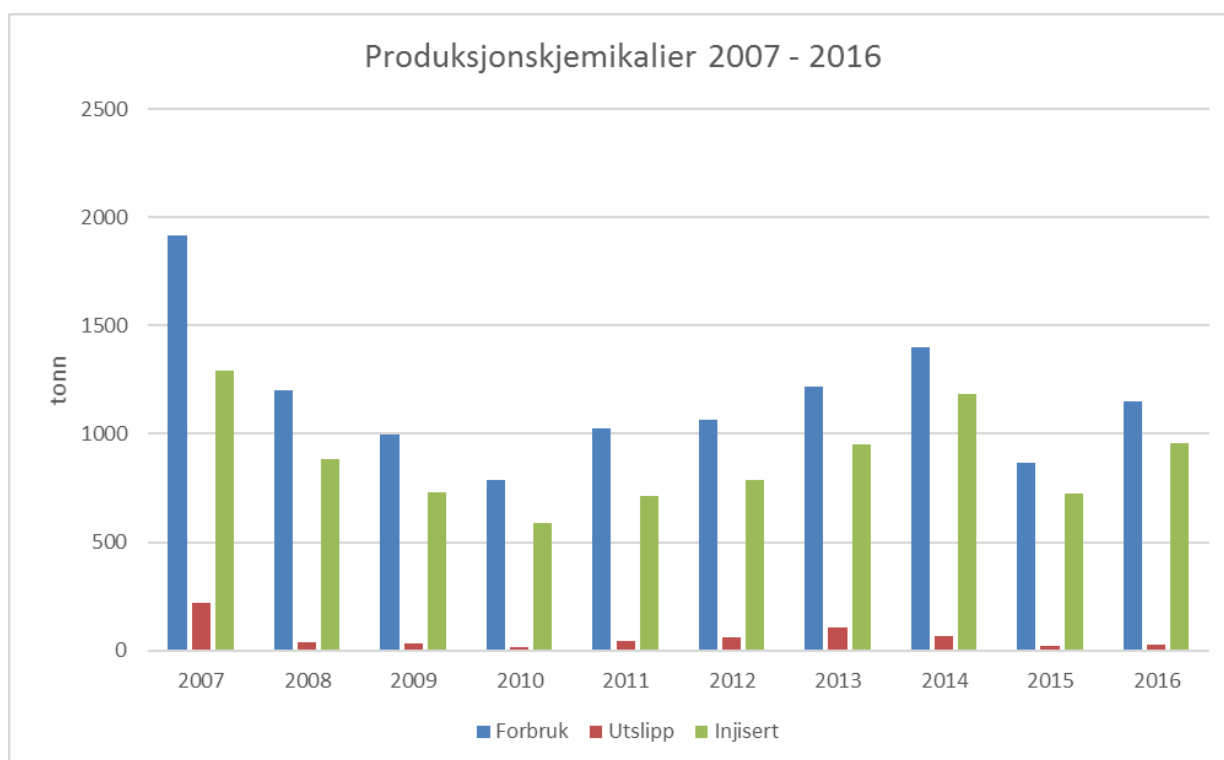
Det har vært forbruk og utslipp av MEG i forbindelse med preservering av en flowline i 2016. Heidrun spesifiserte ikke forbruk av rørledningskjemikalier da utslippstillatelsen ble oppdatert i 2012. Alternativet var å preservere med olje, men pga risiko for at det kan korrodere hull på rørledningen ble det av miljømessige hensyn valgt å bruke MEG som er et grønt kjemikalie som Miljødirektoratet normalt gir tillatelse til å bruke og slippe ut i de mengder som er nødvendig for drift og vedlikehold av anlegget. Rørledningskjemikalier vil bli inkludert ved oppdatering av rammetillatelsen i 2017.

### Hjelpekjemikalier

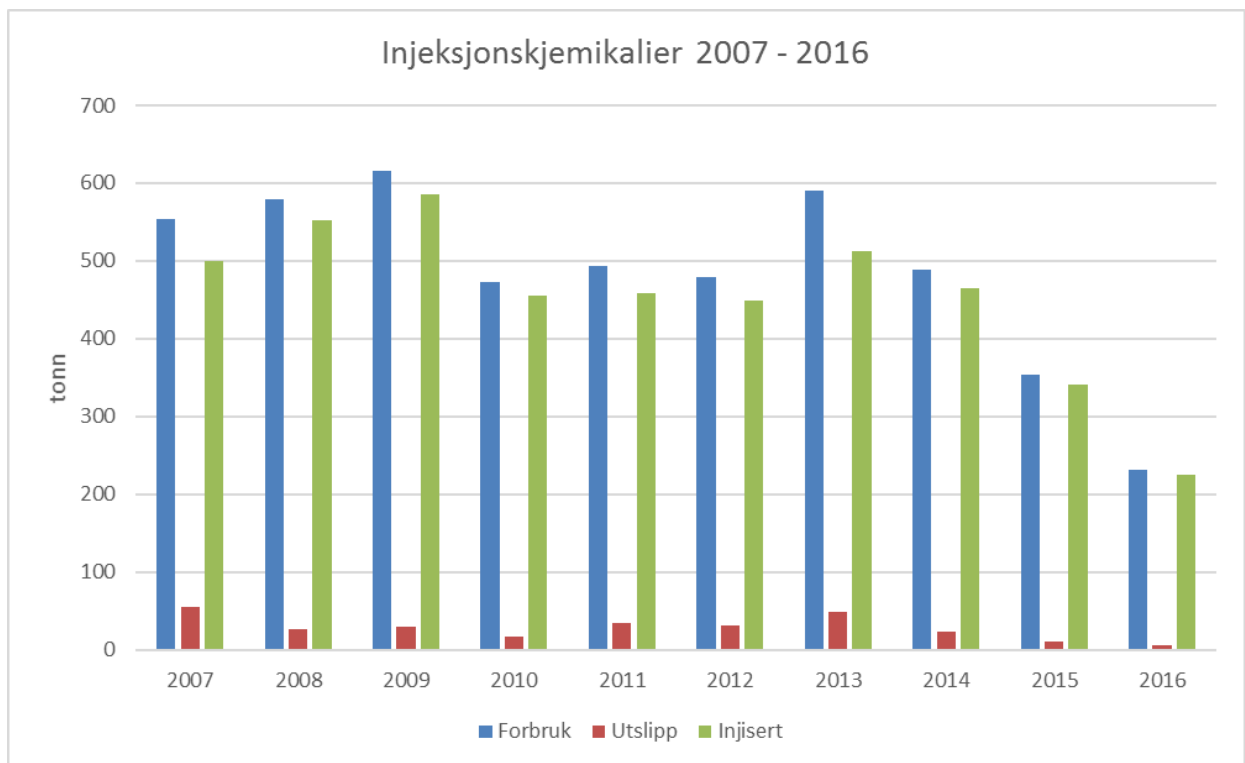
Under denne kategorien rapporteres også kjemikalier til sulfatfjerningsanlegget (SRP-anlegget) og kjøle/varmesystemet. Det totale forbruk og utslipp av hjelpekjemikalier i 2016 var omtrent på samme nivå som i 2015, se kommentar om oksygenfjerner i avsnittet om injeksjonskjemikalier.

### Gassbehandlingskjemikalier

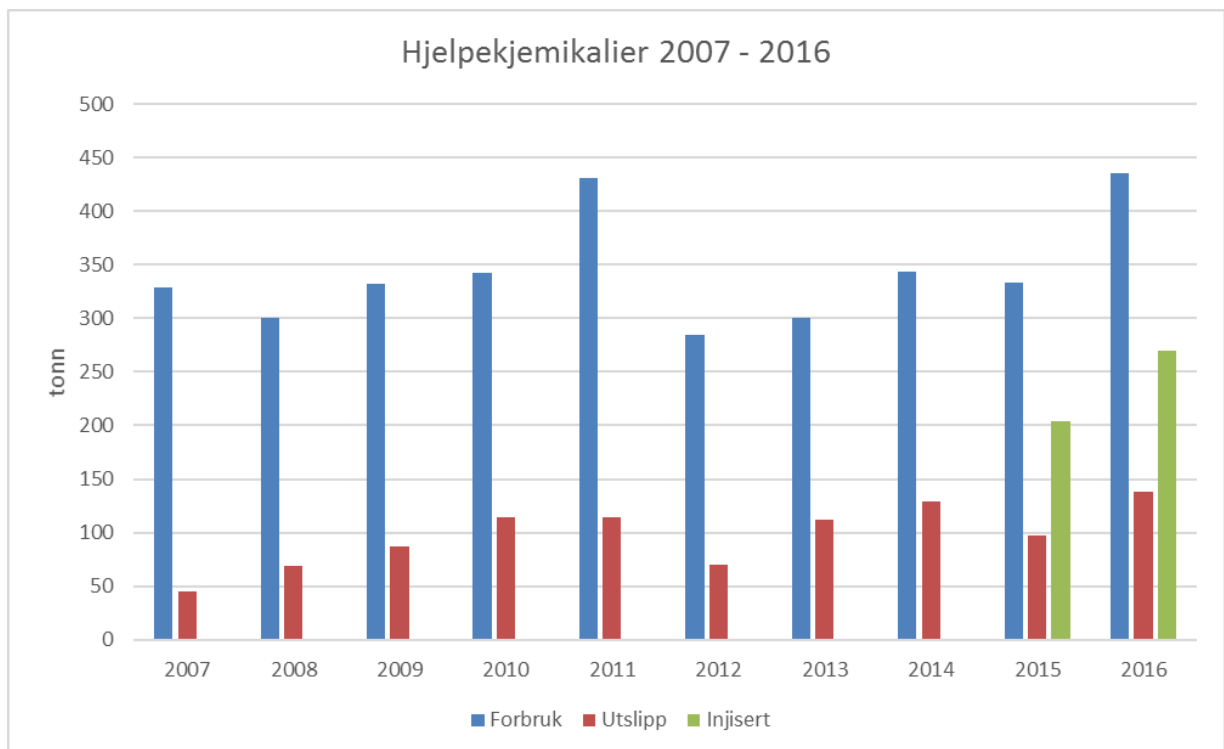
Omfatter TEG som benyttes til gasstørking. Forbruket varierer litt fra år til år.



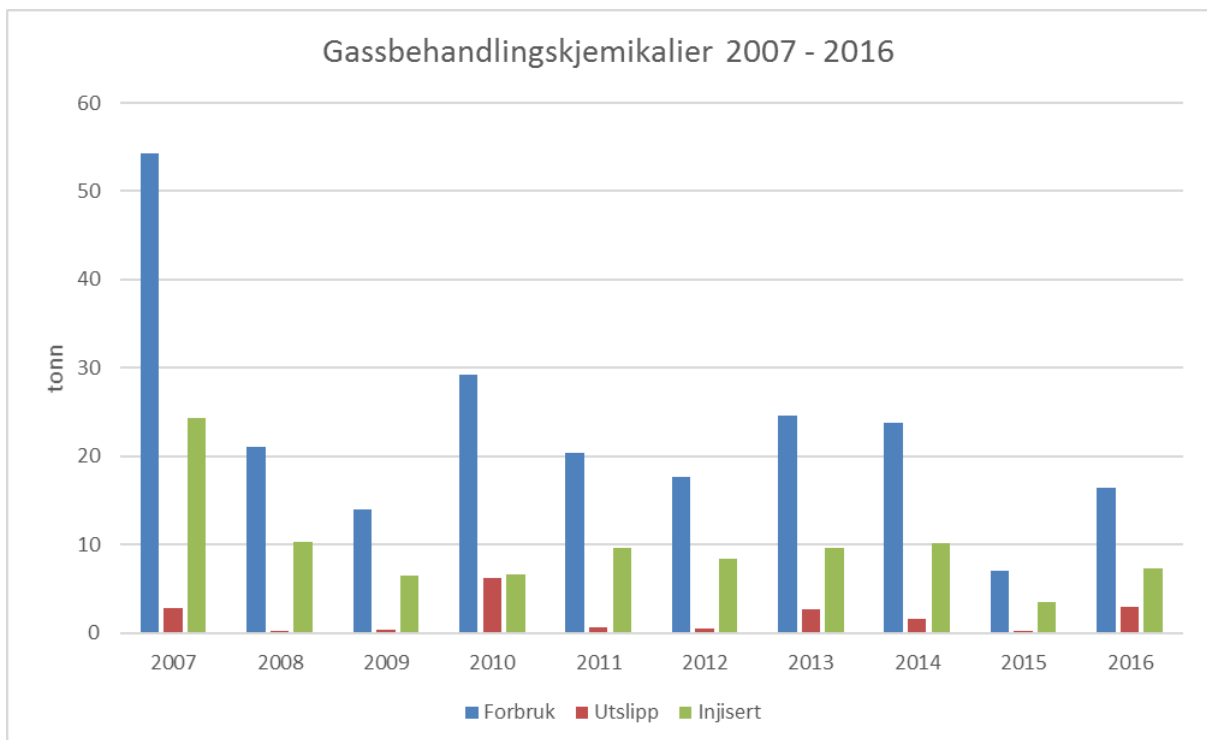
**Figur 4.4 Forbruk, utslipp og injeksjon av produksjonskjemikalier i år 2007 til 2016.**



**Figur 4.5 Forbruk, utslipp og injeksjon av injeksjonskjemikalier i år 2007 til 2016.**



**Figur 4.6 Forbruk, utslipp og injeksjon av hjelpekjemikalier i år 2007 til 2016.**



**Figur 4.7 Forbruk, utslipp og injeksjon av gassbehandlingskjemikalier i år 2007 til 2016.**

Forbruk og utslipp av kjemikalier er innenfor de rammer som er omsøkt og innvilget også når forbruket av rørledningskjemikalie inkluderes i totalmengden.

## 4.2 Forbruk og utslipp av beredskapskjemikalier - brannskum

Brannskum er det eneste beredskapskjemikaliet det har vært forbruk og utslipp av i 2016. Det har vært gjennomført nødvendige funksjonstester av brannslukningsanleggene. Forbruk og utslipp av brannskum er fra og med rapporteringsåret 2014 inkludert i kjemikalietabellene i kap. 4, 5 og 10 og rapporteres som hjelpekjemikalie i funksjonsgruppe 28. Forbruk og utslipp til testing i 2016 er ca 1100 kg som er høyere enn i 2016 og det skyldes at testene utføres i henhold til en fastlagt plan slik at det ikke er de samme testene som utføres hvert år samt at det har vært forbruk og utslipp fra rigg på feltet.

## 4.3 In-situ produksjon av hypokloritt

Natriumhypokloritt som forbrukes på Heidrun produseres om bord.

Klor tilsettes i systemet for å forhindre bakterievekst. Elektrokloreringsenheten produserer klor som injiseres på innløpet til sjøvannspumpene og til hjelpesjøvannspumpen. Klor forsynes også til brannpumpene og til ballastpumpene.

Klorpakken består av 3 x 33% elektrolyseceller og er konstruert for å kunne produsere 18 kg/h av Cl<sub>2</sub> - ekvivalent i form av natriumhypokloritt. 6 kg/h i hver celle. Produksjonen av hypokloritt er direkte proporsjonal med cellestrømmen som transformator/likereetteren (T/R) tilfører. Gjennom hver elektrolysecelle strømmer 5 m<sup>3</sup>/h sjøvann. Normalt er en celle i operasjon og 5 m<sup>3</sup>/h strømmer da gjennom anlegget. Konsentrasjonen av natriumhypokloritt ut fra cellen reguleres med tilførselsstrømmen.

Maksimal konsentrasjon ut fra cellen er 1200 ppm. Under normal drift er en elektrolysecelle i drift, 5 m<sup>3</sup>/h natriumhypoklorittløsning strømmer fra klorpakken til 3 sjøvannspumper og ca 6000 m<sup>3</sup>/h sjøvann skal behandles med klor til en startkonsentrasjon på 0,8 ppm.

## 5 Evaluering av kjemikalier

Dette kapitlet angir utslipp av kjemikalier i henhold til kjemikalienes miljøegenskaper.

De ulike bruksområdene for kjemikalierne er oppsummert med hensyn til mengder av miljøklassene gule, røde og svarte stoffgrupper (ref. Aktivitetsforskriften).

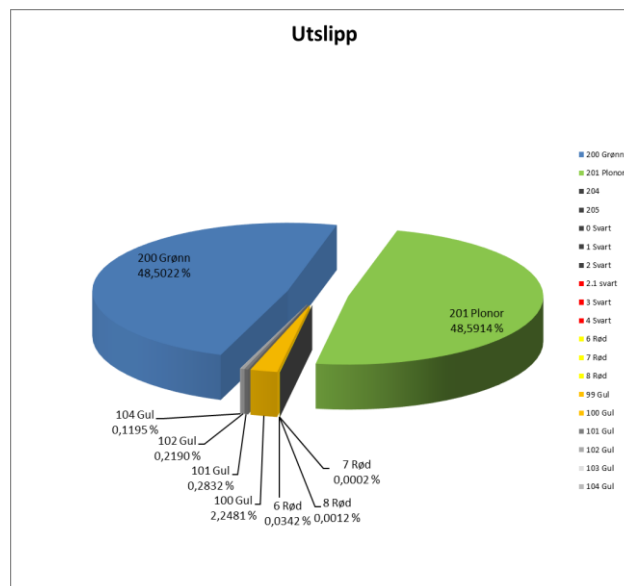
### 5.1 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier

Tabell 5.1 viser samlet forbruk og utslipp av kjemikalier kategorisert etter kjemikalienes miljøegenskaper, og figur 5.1 er en grafisk illustrasjon av denne fordelingen i 2016.

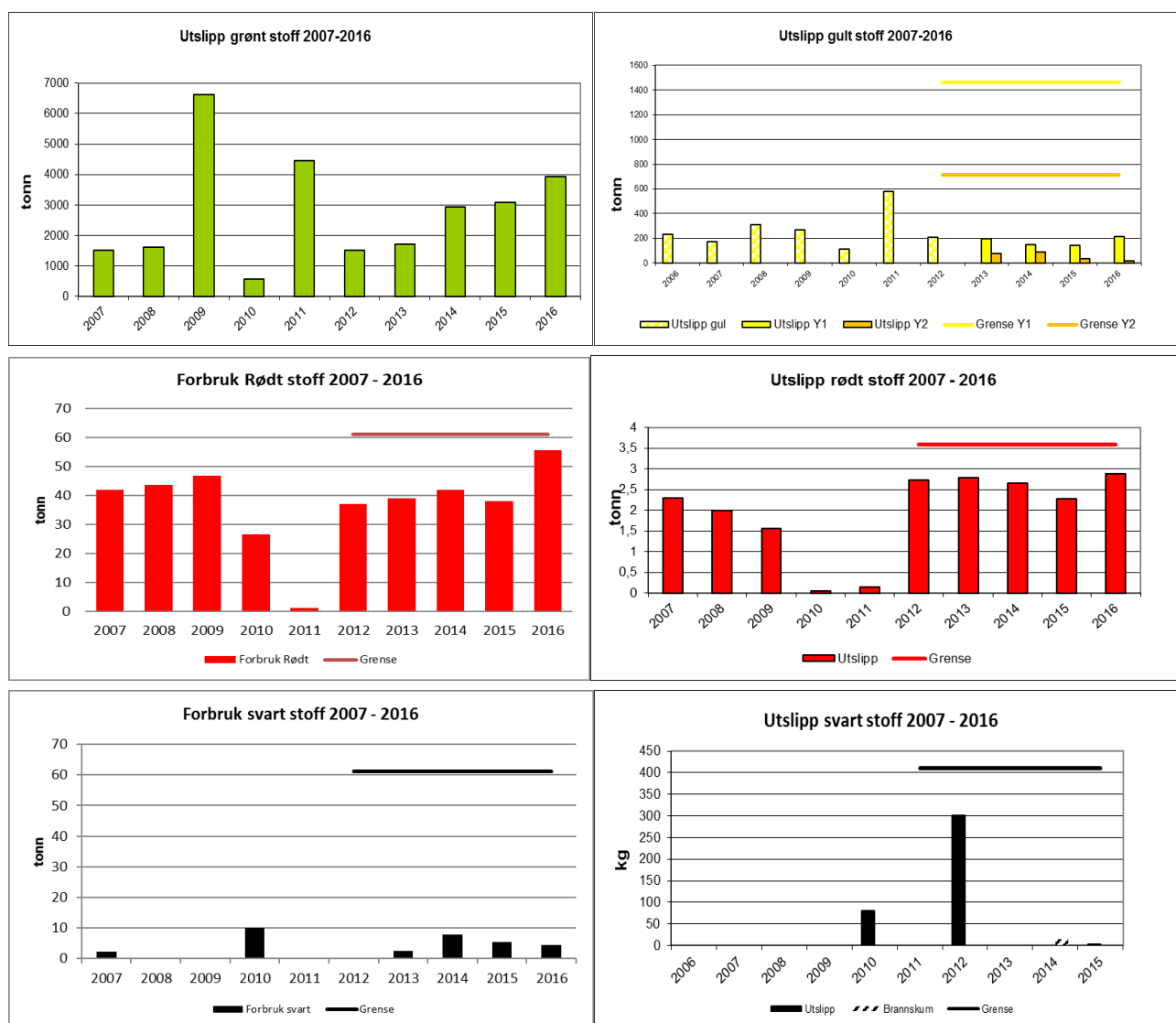
Figur 5.2 viser den historiske utviklingen med hensyn på utslippsmengder av grønt, gult, rødt og svart stoff og sammenlikner med grensene i rammetillatelsen der det er aktuelt.

Tabell 5.1 viser oversikt over Heidrunfeltets totale kjemikalieutslipp 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	6 510,2374	3 919,6428
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	8 335,4918	3 926,8486
REACH Annex IV	204	Grønn	0,0949	0,0917
REACH Annex V	205	Grønn	3,1265	0,0000
Mangler testdata	0	Svart	0,7114	0,0000
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	0,0829	0,0000
Stoff på REACH kandidatliste	2.1	Svart		
Bionedbrytbarhet < 20% og log Pow >= 5	3	Svart	4,2738	0,0000
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	42,9220	2,7632
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød	2,8263	0,0187
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	9,8466	0,0953
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød		
Andre Kjemikalier	100	Gul	2 255,7905	181,6771
Gul underkategori 1 – Forventes å biodegradere fullstendig	101	Gul	187,8336	22,8857
Gul underkategori 2 – Forventes å biodegradere til stoffer som ikke er miljøfarlige	102	Gul	143,2853	17,6945
Gul underkategori 3 – Forventes å biodegradere til stoffer som kan være miljøfarlige	103	Gul		
Kaliumhydroksid, natriumhydroksid, saltsyre, svovelsyre, salpetersyre og fosforsyre	104	Gul	24,7003	9,6554
<b>Sum</b>			<b>17 521,2234</b>	<b>8 081,3730</b>



**Figur 5.1** Oversikt over fordeling av utslipp mht miljøegenskapene i rapporteringsåret 2016



**Figur 5.2** Historisk utvikling av forbruk og utslipp av komponenter i rød og svart kategori og utslipp av komponenter i grønn og gul kategori.

### Mulig historisk underrapportering av forbruk av svart kjemikalie (diesel i brønn)

Vi har i årets rapportering lagt inn en ekstra kontrollrutine for sjekk av forbruk av diesel som kjemikalie i brønnbehandling mot mengden diesel som er registrert som ikke forbrent i kvoterapporteringen. Vi avdekket ved forrige årsrapportering at det kan ha forekommet bruk av diesel i brønn som ikke er fanget opp i kjemikalierapporteringen. For 2015 og 2016 er det er overensstemmelse mellom kvote- og årsrapport, men for tidligere år kan det være underrapportert. Mengden svart stoff i diesel er svært liten og vi snakker om en underrapportering i størrelsesorden 0-2 kg. Heidruns ramme for forbruk av svart stoff i diesel er 45 kg/år.

### Positivt avvik fra kjemikalierammer

Utslipp av gult stoff er betydelig lavere enn rammen i utslippstillatelsen. Utslipet er i stor grad avhengig av boreaktivitet, men vil gjøre en ny vurdering av størrelsen på rammen i forbindelse med en større oppdatering av tillatelsen som er planlagt gjennomført i 2017.

## 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 1.4 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.

Tabell 5.1 viser oversikt over Heidrunfeltets totale kjemikalieutslipp fordelt etter kjemikaliens miljøegenskaper.

### Gamle kjemikalier uten HOCNF

I noen tilfeller medfører bore- og brønnoperasjoner at gamle kjemikalier uten eller med mangelfulle HOCNF skal vurderes. Kjemikalier med ukjent innhold eller ukjente komponenter settes til svart som verst tenkte tilfelle. Eldre HOCNF har gjerne komplette komponentsammensetninger og komponentdata på akkumulering og bionedbrytbarhet mens giftighetsdata er på produktnivå. Ofte er slik informasjon tilstrekkelig for å anslå rett miljøfareklasse. Dersom en komponent er lett nedbrytbar og uten potensiale for bioakkumulering, vil kjemikaliene være gult uavhengig av giftighet.

Komponenter som ikke brytes ned og inngår i produkter med giftighet kun på produktnivå, blir vurdert som svarte. I tilfeller der komponenten er unikt kjemisk beskrevet, gjør vi miljøvurderinger basert på generell kunnskap om den enkelte komponent. Produkter gått ut av bruk før 1995 har sjelden HOCNF og vil i utgangspunktet bli vurdert som svarte. Dersom vi vet at et gitt produkt er ren barytt eller xantangummi, blir produktet likevel vurdert som Plonor, dvs grønt. I noen tilfeller der sikkerhetsdatablad foreligger, er det mulig å kvantifisere vannmengde og andre kjente komponenter som blir klassifisert ut fra beste kunnskap. Videre vil den ukjente andelen bli vurdert som svart. Denne praksisen gjelder for gamle kjemikalier plassert i brønner og rør før OSPAR-veiledningen og dagens aktivitetsforskrift eksisterte.

Ingen gamle kjemikalier med manglende HOCNF er sluppet ut på Heidrun i 2016.

## 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 Produksjons- og hjelpekjemikalier

### Produksjonskjemikalier

Av røde og svarte kjemikalier har det vært forbruk og utslipp av skumdemperen SOC 313 og den kombinerte emulsjonsbryter og naftenathemmeren Phasetreat 7615. Begge står på listen over kjemikalier for substitusjon. Phasetreat 7615 ble omklassifisert til svart kjemikalie fra 1.1.2016 som følge av endringer i HMS-dokumenatsjonen ved innføring av REACH-regelverket. Det er innvilget midlertidig utslippstillatelse inntil kjemikaliets er godkjent med nytt råstoff. Pga at kjemikalier ble omklassifisert til svart har vi i samarbeid med leverandøren gjort en ny gjennomgang av kjemikaliets fordeling mellom olje- og vannfase samt hvordan de enkelte komponentene fordeler seg. Det viser seg at kjemikaliets generelt og de svarte komponentene spesielt følger oljefasen i større grad enn det som har blitt rapportert tidligere år. Utslippene av svart komponent blir derfor svært lave, ref tabell 5.1.

### Hjelpekjemikalier

Det har vært forbruk og utslipp av den røde biosiden Troskil 92C. Det har vært høy fokus på å finne egnet substitutt både internt i Statoil og hos kjemikalieleverandøren. Konklusjonen er at det per i dag ikke finnes mer miljøvennlige alternativer som ikke vil føre til rask degradering av membranene i anlegget. Hovedfokus har derfor å optimalisere doseringen og å se på om det kan gjøres driftsmessige endringer som reduserer utslippene.

## 5.5 Biocider

I forbindelse med oppdatering av regelverk for biocidprodukter ble det i 2013 foretatt en nærmere gjennomgang av kjemikalieprodukter i (Statoil) Utvikling og Produksjon Norge (UPN) som er eller kunne være omfattet av regelverk for biocidprodukter. Gjennomgangen ga en god oversikt over hvilke produkter som er omfattet, innenfor utslippsregelverket og på generell basis. Registrerte produkter i bruk med mangler eller avvik ift biocidregelverket har vært fulgt opp av Kjemikaliesenteret mot leverandørene og internt i Statoil. Interne rutiner for kjemikaliestyling mhp biocidregelverk er styrket den senere tid og nye biocidprodukter med mangler eller mangelfull deklarerings i PIB og/eller EU's stoffvurderingsprogram vil nå lettere bli fanget opp og håndtert. Biocider som ikke er riktig deklarerert eller inneholder godkjente aktivstoffer vil heretter bli sperret for anskaffelse.

På Heidrun har det følgende biosider blitt brukt i rapporteringsåret: Biotreat 7407, Biotreat 4728, Troskil 92C MB-5111, NOBUG og Starcid.

## 5.6 Kjemikalier i lukkede systemer med forbruk over 3000 kg

På Heidrun TLP har det vært et forbruk av 7,40 tonn av hydraulikkoljen Hydraway HVXA 32 og på Heidrun B har det vært forbruk av 4,07 tonn av hydraulikkoljen Shell Tellus S2 V15.

For flyttbare installasjoner har det kun vært Hydraway HVXA 32 som er omfattet av kravet for kjemikalier i lukket system med forbruk over 3000 kg pr installasjon pr år. Forbruk av produktet mens riggen lå på Heidrunfeltet er gitt til 1,67 tonn. Produktet har svart miljøklassifisering.

Forbruk av kjemikalier i lukkede systemer skyldes påfylling av nytt utstyr om bord, bytte av olje på eksisterende utstyr, samt svetting. Kjemikalierne går i lukkede system, og vil dermed ikke slippes til sjø.

Alle kjemikalier i lukkede system med forbruk over 3000 kg pr installasjon pr år har HOCNF, og er rapportert som forbruk av hjelpekjemikalie.

## 5.7 Sporstoff

### Vannsporstoff

Det er brukt vannsporstoff i to brønner på Heidrun i 2016. Forbrukt vannløselige sporstoff er vurdert til å bli tilbakeprodusert og går til utslipp over en ti-årsperiode. I denne rapporten er hele utslippet registrert på forbruksåret.

## 5.8 Forbruk og utslipp av beredskapskjemikalier etter kategori

Det har vært forbruk av 1100 kg og utslipp av 1080 kg brannskum i rød kategori (RF1).



## 6 Bruk og utslipp av miljøfarlige forbindelser

### 6.1 Kjemikalier som inneholder miljøfarlige stoff

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.

Tabell 6.3: Stoff som står på Prioritetslisten som forurensninger i produkter [kg]										
Stoff/komponent	A	B	C	D	E	F	G	H	K	Sum
Arsen (As)	4,6210									4,6210
Bisfenol A (BPA)										
Bly (Pb)	60,5530									60,5530
Bromerte flammehemmere										
Dekametylsyklopentasiloksan (D5)										
Dietylheksylftalat (DEHP)										
1,2 dikloretan (EDC)										
Dioksiner (PCDD/PCDF)										
Dodekylfenol										
Heksaklorbenzen (HCB)										
Kadmium (Cd)	0,3795									0,3795
Klorerte alkylbenzener (KAB)										
Klorparafiner kortkjedete (SCCP)										
Klorparafiner mellomkjedete (MCCP)										
Krom (Cr)	31,0326									31,0326
Kvikksølv (Hg)	0,0390									0,0390
Muskxylen										
Nonylfenol, oktylfenol og deres etoksilater (NF, NFE, OF, OFE)										
Oktametylsykladetrasiloksan (D4)										
Pentaklorfenol (PCP)										
PFOA										
PFOS og PFOS-relaterte forbindelser										
Langkjedete perfluorerte syrer (C9-PFCA - C14-PFCA)										
Polyklorerte bifenyler (PCB)										
Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH)										
Tensider (DTDMAC, DSDMAC, DHTMAC)										
Tetrakloreten (PER)										
Tributyl- og trifenyltinnforbindelser (TBT og TFT)										
Triklorbenzen (TCB)										
Triklloreten (TRI)										
Trikloran										
Tris(2-kloretyl)fosfat (TCEP)										
2,4,6 tri-tert-butylfenol (TTB-fenol)										
<b>Sum</b>	<b>96,6250</b>									<b>96,6250</b>

## 6.2 Stoff som står på Prioritetslistensom tilsetninger og forurensninger i produkter

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

Miljøfarlige forbindelser som forurensning i produkter er listet i tabell 6.3. Mengdene i tabell 6.3 er basert på elementanalyser av produktene og utslippsmengder av det enkelte produkt. Forbindelsene her stammer fra kjemikalier innen bruksområde bore- og brønnkjemikalier.

## 6.3 Brannskum

Fluorfritt brannskum, 1% RF1, er fasett inn på de fleste av UPN sine egenopererte installasjoner med 1% skumanlegg ved utgangen av 2015. Et nytt 3% fluorfritt brannskum, 3% RF3 LV, ble i slutten av 2015 kvalifisert for bruk på Statoils faste innretninger og er i løpet av 2016 fasett inn på flertallet av innretningene som har 3% skumanlegg. Grunnet tekniske-/sikkerhetsmessige begrensninger, samt levetidsbetraktninger for innretningene, er fluorbasert skum fremdeles i bruk på et mindre antall innretninger. Dette utgjør likevel en relativt begrenset del av totalt forbruk og utslipp.

For status for Heidrunfeltet vises det til kap. 1.

## 7 Utslipp til luft

### 7.1 Generelt

I dette kapitlet rapporteres utslipp til luft fra petroleumsvirksomheten utført på feltet i 2016. Mindre avvik mellom rapportering av CO<sub>2</sub> og av kvotepliktige CO<sub>2</sub> utslipp i kvoterapport kan forekomme grunnet forskjeller i beregningsmetoder. I denne rapporten brukes både kildespesifikke og standardfaktorer fra Norsk olje og gass sin veileder. Unntak er for beregning av NO<sub>x</sub> fra forbrenning av diesel på Heidrun FSU og Songa Encourage der faktor fra Særravgiftforskriften for spesifikt turtall på motor benyttes.

### 7.2 Forbrenningsprosesser

Tabell 7.1 gir en oversikt over utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger på feltet. Tabell 7.2 viser utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger på feltet i rapporteringsåret. Tabell 7.6 gir en oversikt over utslippsfaktorer benyttet ved beregning av utslipp til luft fra feltet.

Utslippsfaktor for målte fakkellgasmengder er faktor simulert ved hjelp av CMR v.2 beregningsmodell (uten fratrekk for nitrogen). Det vises for øvrig til Heidruns kvotetilatelse, inkl. program for beregning og måling av kvotepliktige utslipp for Heidrunfeltet, og til rapportering av kvotepliktige utslipp fra Heidrunfeltet 2016.

Utslippsdata rapportert i denne rapporten samsvarer med utslippsdata i Heidruns kvoterapport 2016, med unntak av brenngassmengde. En mindre mengde brenngass som tas ut etter brenngassmåleren brukes til Epcon og fakkelspyling og når den forbrennes blir forbruket registrert på nytt i fakkellgasmåleren. Oljedirektoratet har akseptert fratrekk av denne mengden siden 2004, mens vi til og med 2016 ikke har hatt aksept for å trekke den fra i kvoterapporteringen. Mengde brenngass i årsrapporten er derfor litt lavere enn i kvoterapporten, men gir et riktig bilde av hva som virkelig er forbrent. Fra og med rapporteringsåret 2017 tillates det også fratrekk i kvoterapporteringen og det vil være samsvar mellom de to rapportene.

Energistyrsaktivitetene i Statoil identifiserer kontinuerlig forbedringspotensial for energieffektivisering.

Det er installert fire turbiner av typen RB211 på Heidrun. De tre turbinene til kraftgenerering har varmegjenvinningsenheter for dekning av prosess og HVAC oppvarming. Turbinen til drift av rørledningskompressoren har ikke installert varmegjenvinning. Prosessen består av tre trinns separasjon, med elektrisk drevne kompressorer. De største forbrukerne av elektrisk kraft er vanninjeksjonspumpene. Disse vil også i fremtiden være den dominerende forbrukeren av elektrisk kraft, og står alene for ca. halvparten av det elektriske kraftforbruket.

For å angi utslippet av CO<sub>2</sub>, beregnes utslippsfaktor på grunnlag av sammensetning og brennverdi av brenngassen pr døgn. Faktoren multipliseres så med volum brenngass for døgnet.

Tabell 7.1 viser utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på Heidrun TLP og Heidrun B i 2016. Det totale utslippet av CO<sub>2</sub> er på samme nivå som i 2015. Bidraget fra Heidrun B er på ca 12 600 tonn.

Tabell 7.1: Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger												
Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm <sup>3</sup> ]	CO <sub>2</sub> [tonn]	NO <sub>x</sub> [tonn]	nmVOC [tonn]	CH <sub>4</sub> [tonn]	SO <sub>x</sub> [tonn]	PCB [kg]	PAH [kg]	Dioksiner [kg]	Fallout olje ved brønntest [tonn]	
Fakkel		15 293 750	33 408	21,41	0,92	3,67	0,08					
Turbiner (DLE)												
Turbiner (SAC)	1 168	148 618 796	323 357	1 771,46	35,70	135,24	3,37					
Motorer	3 599		11 401	161,19	17,99		3,60					
Fyrte kjeler	493		1 563	1,78	2,47		0,49					
Brønntest												
Brønnopprensning												
Avblødning over brennerbom												
Andre kilder												
<b>Sum alle kilder</b>	<b>5 260</b>	<b>163 912 546</b>	<b>369 729</b>	<b>1 955,84</b>	<b>57,08</b>	<b>138,91</b>	<b>7,54</b>					

**Tabell 7.1.1 Utslippsfaktorer**

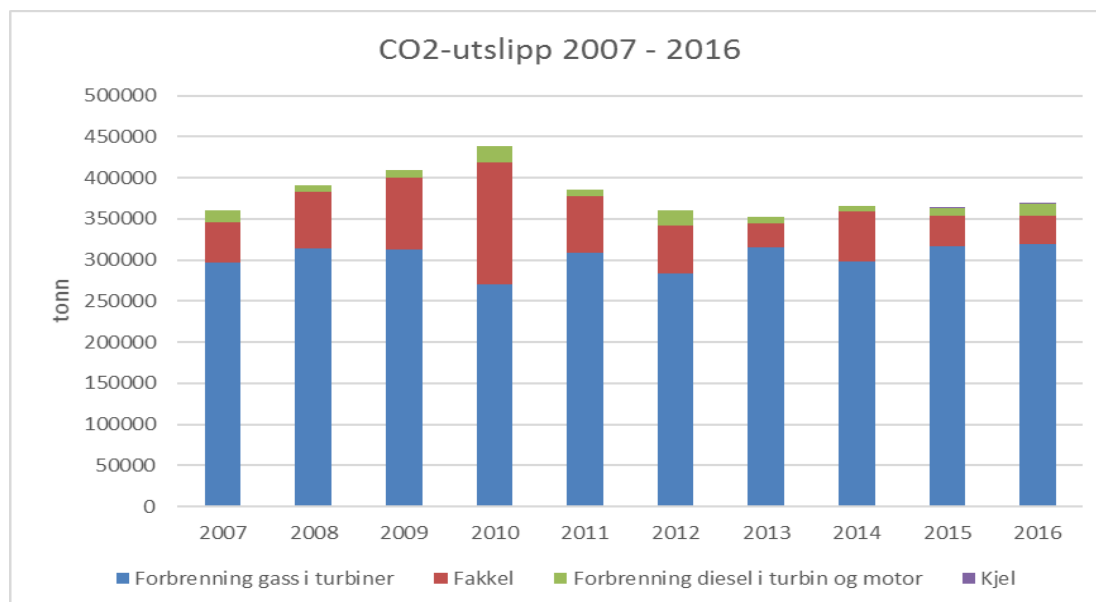
Kilde	CO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	nmVOC	CH <sub>4</sub>	SO <sub>x</sub>
Turbin (brenngass) (tonn/SM <sup>3</sup> )	0,0021508	N/A (NO <sub>x</sub> -tool)	0,00000024	0,00000091	0,000000027*
Turbin (diesel) (tonn/tonn)*	3,16785	0,016	0,00003	N/A	0,000999
LP fakkel (tonn/SM <sup>3</sup> )	0,002585	0,0000014	0,00000006	0,00000024	0,000000027
HP fakkel (tonn/SM <sup>3</sup> )	0,002216	0,0000014	0,00000006	0,00000024	0,000000027
NF HP fakkel (tonn/SM <sup>3</sup> )	0,002138	0,0000014	0,00000006	0,00000024	0,000000027
Motor (tonn/tonn) Heidrun TLP	3,16785**	0,05	0,005	N/A	0,000999
Motor (tonn/tonn) Heidrun B	3,16785**	0,053***	0,005	N/A	0,000999
Motor (tonn/tonn) Island Wellserver	3,16785**	0,054	0,005	N/A	0,000999
Kjel	3,16785**	0,0036	N/A	N/A	0,000999

\* SO<sub>x</sub> per H<sub>2</sub>S

\*\* NOROG veileder sier 3,17 tonn/tonn, faktor er noe justert i Teams for å få samsvar med energibasert utslippsfaktor i kvoterapport

\*\*\* Renseanlegg ute av drift

Figur 7.1 og 7.2 viser utviklingen av utslipp til luft av henholdsvis CO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> fra 2007 til 2016.



**Figur 7.1 Årlige utslipp av CO<sub>2</sub> på Heidrun TLP: Utslipp fra forbrenning av gass i turbiner og fakkell samt fra forbrenning av diesel i turbiner og motorer.**

Tabell 7.2 angir utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger på Heidrun i 2016. Dette omfatter forbrenning av Diesel på Deepsea Bergen, Songa Encourage og Island Wellserver, samt fyring av kjel på Deepsea Bergen. Faktorer benyttet for beregning av utslipp til luft fra flyttbare innstallasjoner er gitt i Tabell 7.2.1.

**Tabell 7.2: Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger**

Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm <sup>3</sup> ]	CO <sub>2</sub> [tonn]	NO <sub>x</sub> [tonn]	nmVOC [tonn]	CH <sub>4</sub> [tonn]	SO <sub>x</sub> [tonn]	PCB [kg]	PAH [kg]	Dioksiner [kg]	Fallout olje ved brønntest [tonn]
Fakkell											
Turbiner (DLE)											
Turbiner (SAC)											
Motorer	2 086		6 608	111,68	10,43		2,08				
Fyrte kjeler	81		258	0,29			0,08				
Brønntest											
Brønnprensning											
Avblødning over brennerbom											
Andre kilder											
<b>Sum alle kilder</b>	<b>2 167</b>		<b>6 866</b>	<b>111,97</b>	<b>10,43</b>		<b>2,17</b>				

**Tabell 7.2.1 Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger**

Kilde	CO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	nmVOC	CH <sub>4</sub>	SO <sub>x</sub>	PCB	PAH	Dioksiner
Motor Songa Encourage	(tonn/tonn)	(tonn/tonn)	(tonn/tonn)	N/A	(tonn/tonn)	N/A	N/A	N/A
	3,16785	0,0533	0,005		0,000999			
Motor	(tonn/tonn)	(tonn/tonn)	(tonn/tonn)	N/A	(tonn/tonn)	N/A	N/A	N/A
	3,16785	0,054	0,005		0,000999			
Kjel	(tonn/tonn)	(tonn/tonn)	N/A	N/A	(tonn/tonn)	N/A	N/A	N/A
	3,16785	0,0036			0,000999			
Diffuse utslipp	N/A	N/A	(tonn/tonn)	(tonn/tonn)	N/A	N/A	N/A	N/A
			0,25	0,25				

### 7.3 NO<sub>x</sub>

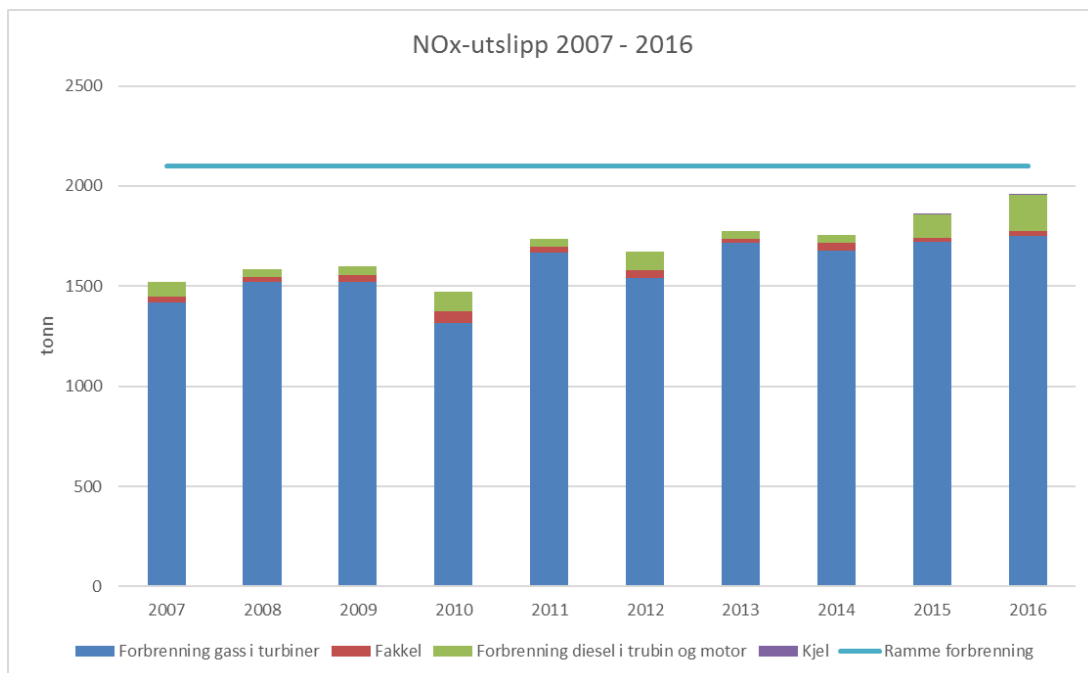
Alle faste innretninger benytter Statoils NO<sub>x</sub>Tool (PEMS) ved beregning av NO<sub>x</sub> utslipp fra konvensjonelle gasturbiner.

NO<sub>x</sub>-tool estimerer utslippene basert på normalt registrerte turbinparametre og lokalt atmosfæriske forhold. NO<sub>x</sub>-tool benyttes kun når turbinen brenner gass. Under oppstart/nedkjøring med diesel eller ved utfall av NO<sub>x</sub>-tool benyttes faktormetoden for å estimere NO<sub>x</sub> utslippene. NO<sub>x</sub>-tool gir mer korrekte utslippsestimater enn faktormetoden. Usikkerheten i NO<sub>x</sub> utslipp beregnet med NO<sub>x</sub>-tool er beregnet til maksimalt 15 %.

PEMS oppetid er >= 95 % for alle turbiner alle måneder. Not calculated er < 1 % i alle måneder.

På Heidrun B har SCR-reanseanlegget for hovedmotorene vært ute av drift då godt som hele året. Det er derfor brukt standardfaktor fra særavgiftsforskriften ved beregning av NO<sub>x</sub>-utslipp. Det medfører at utslippene blir ca 95 % høyere enn det som var forventet med reanseanlegget i drift. Pga at 2016 er det første hele året Heidrun B har vært på feltet er totalutslippene av NO<sub>x</sub> høyere enn tidligere år, det samme gjelder for utslipp av SO<sub>x</sub>.

Totalt er utslipp av NO<sub>x</sub> er 2016 innenfor utslippstillatelsens grense, som er 2100 tonn/år.



**Figur 7.2** Årlige utslipp av NOx på Heidrun TLP: Utslipp fra forbrenning av gass i turbiner og fakkell samt fra forbrenning av diesel i turbiner og motorer

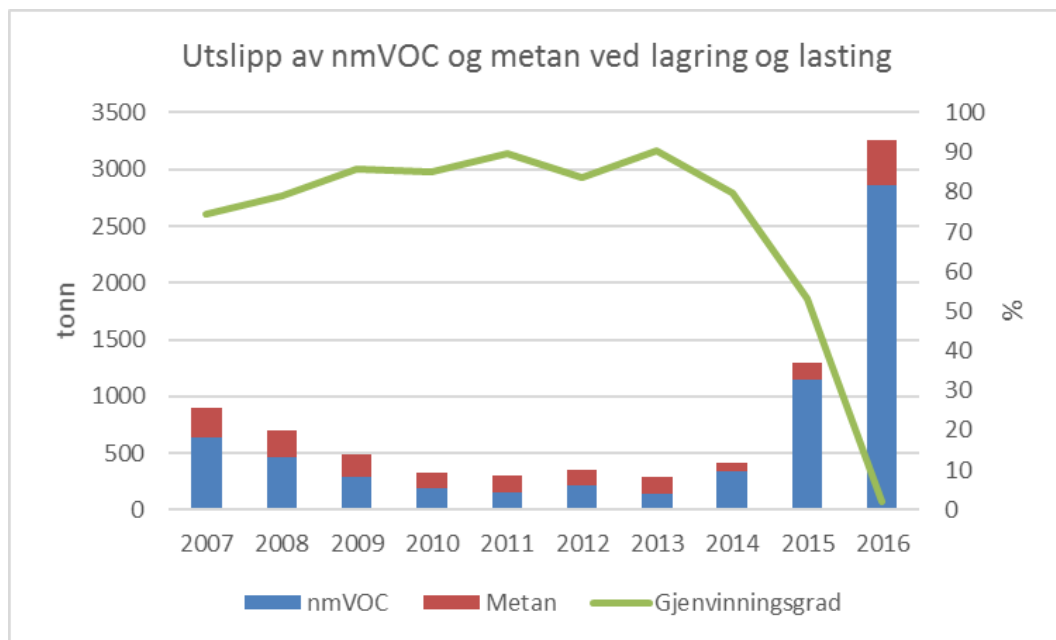
## 7.4 Gassporstoff

Det er ikke brukt gassporstoff på Heidrunfeltet i rapporteringsåret.

## 7.5 Utslipp ved lagring og lasting av olje

Utslipp ved lagring og lasting av olje blir også rapportert av VOC industrisamarbeidet og utslipp av CH<sub>4</sub>/nmVOC fra lager og lasting er i henhold til disse data. Fra og med 2015 rapporterer Heidrunfeltet også utslipp fra lagring av olje på Heidrun B. nmVOC-anlegget på Heidrun B har som beskrevet i kap.1 omtrent ikke vært i drift siden lagerskipet kom ut på feltet i juni 2015. Gjenvinningsgraden er derfor satt til 0% den tiden olje er lagret på Heidrun B. Tabell 7.4 oppsummerer utslipp til luft ved lagring og lasting av olje.

Type	Totalt volum [Sm <sup>3</sup> ]	Utslippsfaktor CH <sub>4</sub> [kg/Sm <sup>3</sup> ]	Utslippsfaktor nmVOC [kg/Sm <sup>3</sup> ]	Utslipp CH <sub>4</sub> [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]	Teoretisk utslippsfaktor uten tiltak [kg/Sm <sup>3</sup> ]	Teoretisk nmVOC utslipp uten gjenvinningstiltak [tonn]	Teoretisk nmVOC utslippsreduksjon uten gjenvinningstiltak [%]
Lasting	3 322 684	0,05	0,42	167,43	1 399,51	0,44	1 455,00	3,81
Lagring	3 322 684	0,07	0,44	240,89	1 455,00	0,44	1 455,00	0,00
<b>Sum</b>				<b>408,32</b>	<b>2 854,52</b>			



**Figur 7.3: Historiske utslipp og gjenvinning av nmVOC og metan ved lasting og lagring (fra 2015)**

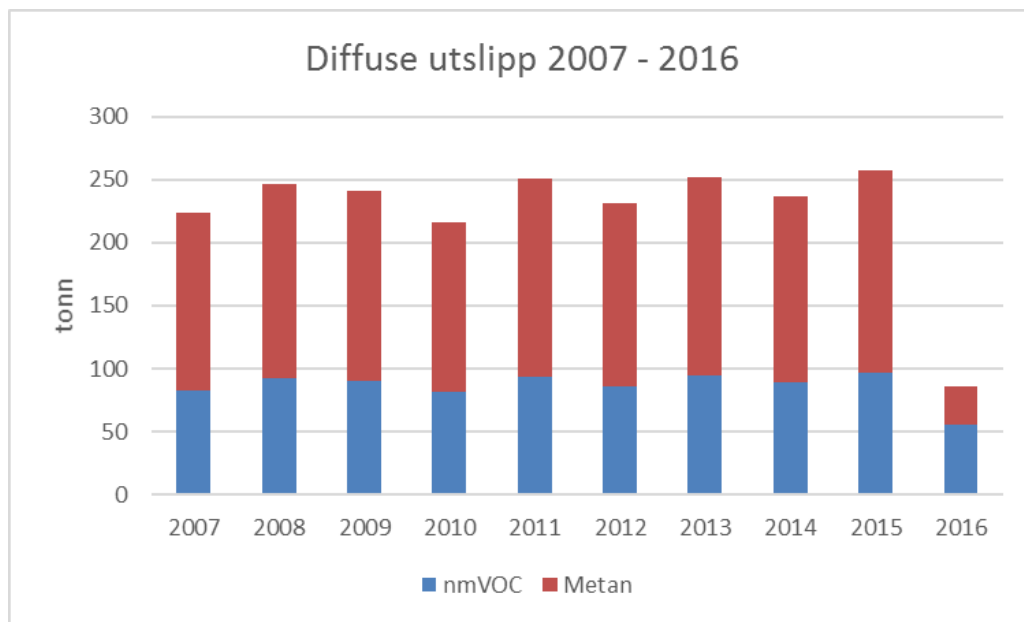
## 7.6 Diffuse utslipp og kaldventilering

Tabell 7.5 gir en oversikt over totalt metan og nmVOC som diffuse utslipp og kaldventilering til luft fra feltet. Beregning av 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. Utslippet 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. Utslippstallene 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. Utslippet 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 fra bore- og brønnoperasjoner for 2016 er rapportert pr ferdig boret og komplettert brønnbane. Rapportering skjer det året brønn ferdigstilles og overleveres drift.

Tabell 7.5: Diffuse utslipp og kaldventilering		
Innretning	Utslipp CH4 [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]
DEEPSEA BERGEN	0,25	0,25
HEIDRUN	30,60	53,20
<b>SUM</b>	<b>30,85</b>	<b>53,45</b>



Figur 7.4: Historiske diffuse utslipp av nmVOC og metan



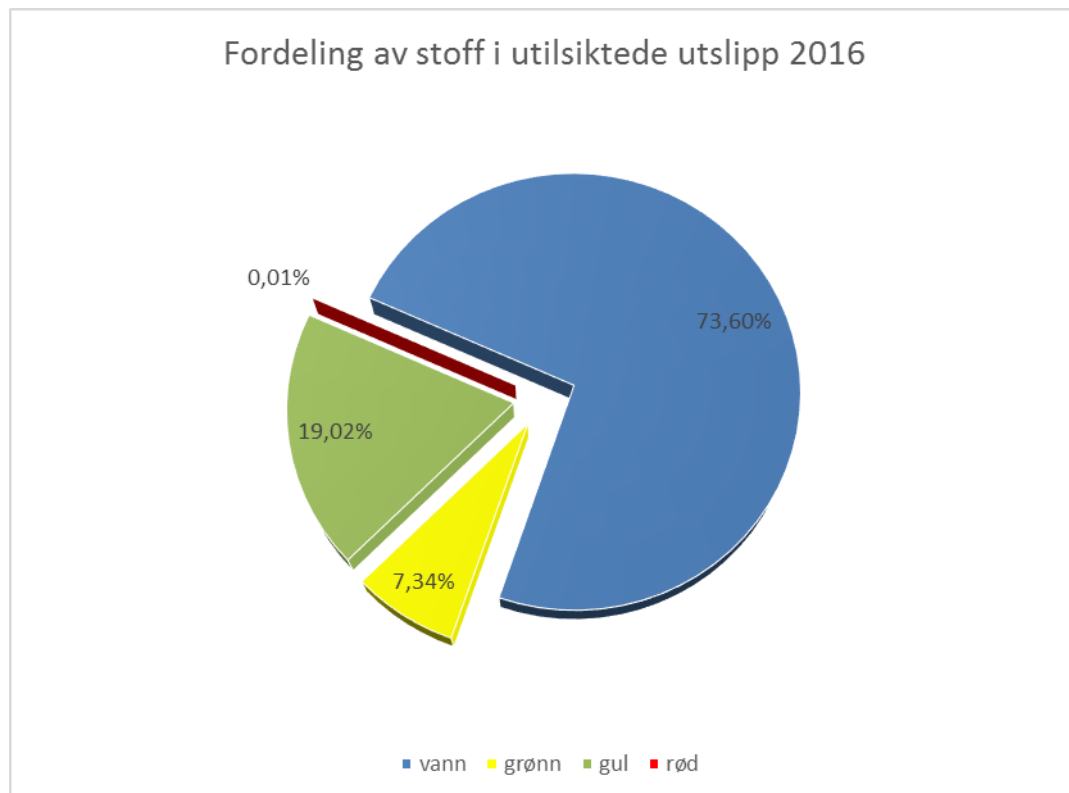
## 8 Utviklede utslipp

Alle utviklede utslipp rapporteres internt (i Synergi) og behandles som uønskede hendelser. Hendelsene følges opp og tiltak for å unngå at lignende hendelser skal skje igjen. Det utarbeides årlige analyser av akutte utslipp fra alle installasjonene i UPN.

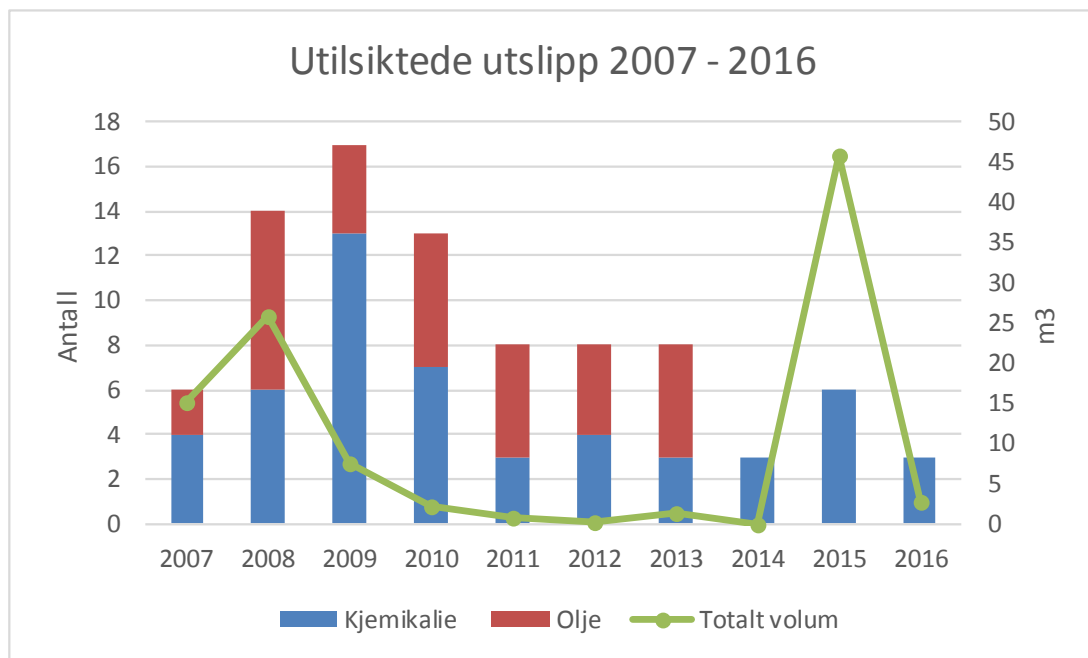
Det har ikke vært utviklede utslipp av olje eller HC-gass i 2016. Tabell 8.2 gir en oversikt over utviklede utslipp av borevæsker og kjemikalier i løpet av 2016 og i tabell 8.3 gis det en fordeling av utslippene etter kjemikalienes miljøegenskaper. Utviklede utslipp av hydraulikkoljer i lukkede system rapporteres som utviklede utslipp av kjemikalier under kap. 8.2 ihht. endret regelverk gjeldende fra og med 1.1.2014.

Det var totalt 3 utviklede utslipp av kjemikalier til sjø på Heidrunfeltet i 2016, der til sammen 2,8 m<sup>3</sup> gikk til sjø.

Figur 8-1 gir en oversikt over fordelingen i stoffgruppe for uhellsutslippene på Heidrun i 2016. 80 % av den totale mengden utviklede utslipp på Heidrun i 2016 bestod av vann og grønne kjemikalier. Figur 8-2 gir en historisk oversikt over utviklede utslipp til sjø på Heidrun. Som en ser av oversikten er antallet utslipp og volum utslipp mye lavere enn i 2015. De enkelte utslippene er nærmere omtalt i Tabell 8.5.



**Figur 8-1 Fordeling av utslipp pr stoffgruppe for utviklede utslipp på Heidrun i 2016.**



**Figur 8.2: Historisk oversikt over akutte utslipp på Heidrunfeltet**

Tabell 8.2: Oversikt over utilsiktede utslipp av kjemikalier								
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
Kjemikalier	2		1	3	0,0420		2,8000	2,8420
<b>Sum</b>	<b>2</b>		<b>1</b>	<b>3</b>	<b>0,0420</b>		<b>2,8000</b>	<b>2,8420</b>

Tabell 8.3: Utviklede utslipp av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper			
Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde sluppet ut [tonn]
Vann	200	Grønn	2,1483
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	0,2011
REACH Annex IV	204	Grønn	0,0132
REACH Annex V	205	Grønn	
Mangler testdata	0	Svart	
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	
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	0,0003
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød	
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	0,0003
Polymerer som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød	
Andre Kjemikalier	100	Gul	0,5544
Gul underkategori 1 – Forventes å biodegradere fullstendig	101	Gul	0,0003
Gul underkategori 2 – Forventes å biodegradere til stoffer som ikke er miljøfarlige	102	Gul	0,0002
Gul underkategori 3 – Forventes å biodegradere til stoffer som kan være miljøfarlige	103	Gul	
Kaliumhydroksid, natriumhydroksid, saltsyre, svovelsyre, salpetersyre og fosforsyre	104	Gul	
<b>SUM</b>			<b>2,9181</b>

**Tabell 8.5 - Beskrivelse av utviklede utslipp på Heidrunfeltet i 2016**

Dato	Hvor	Tittel	Netto utslipp (l)	Produktnavn	Tiltaksbeskrivelse	Tiltaksfrist	Status
17.05.2016	Heidrun TLP	Lekkasje av Soltreat 3062 på filter unit til kompletteringspumpe.	2800	Soltreat 3062	Pumpen ble stoppet, ventil på filterunit ble lukket og dekk ble spylt og rengjort. Etter rengjøring av dekk og sjekk av ventiler ble pumpeoperasjonen fullført. SKR ble varslet om hendelsen.	17.05.2016	Utført
22.08.2016	Heidrun TLP	Leak in c-line for local control on TRSCSSV	2	Oceanic 443	Go over the tubing to verify it is in good condition.	23.09.2016	Utført
27.12.2016	Heidrun B	Lekkasje fra dresserkobling skumline	40	RF1	Bytte dresserkobling	27.12.2016	Utført

## 9 Avfall

Alt næringsavfall og farlig avfall bortsett fra fraksjonene som defineres som farlig avfall fra bore- og brønnaktiviteter, er i 2016 håndtert av avfallskontraktørene SAR, Norsk Gjenvinning, Wergeland-Halsvik og Franzefoss. Fra og med 1. april 2016 var SAR eneste avfallskontraktør med unntak for radioaktivt avfall som ble håndtert av Wergeland-Halsvik.

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 deklarerer av avfall som foretas offshore. Fra og med 1. mai 2016 gikk Statoil over til elektronisk deklarerer av farlig avfall. 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 tilfredsstillende sorteringskategoriene vil bli avvikshåndtert og ettersortert på land. Avfallskontraktørene benyttes også som rådgivere i tilrettelegging av avfallssystemer ute på plattformene. 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 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 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

Mengden farlig avfall er betydelig høyere i 2016 enn året før. Dette skyldes hovedsakelig økt antall boreoperasjoner, og økning av volum sendt til land som avfall etter utsirkulering av gammel væske.

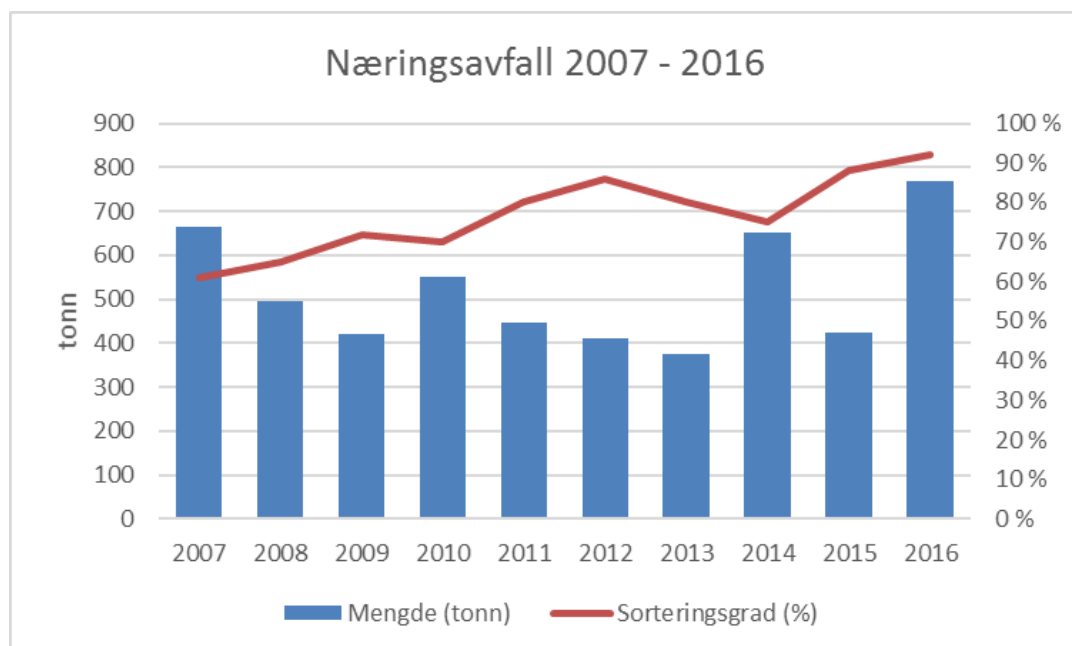
Tabell 9.1: Farlig avfall				
Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfall stoffnr	Tatt til land [tonn]
Annet	Oppladbare lithium	16 02 13	7094	0,07
Annet avfall	Gass i trykkbeholdere som inneholder farlige stoffer	16 05 04	7261	3,61
Batterier	Blyakkumulatorer, ("bilbatterier")	16 06 01	7092	1,28
Batterier	Ikke sorterte småbatterier	20 01 33	7093	0,14
Batterier	Kadmiumholdige batterier, oppladbare, tørre	16 06 02	7084	0,52
Batterier	Oppladbare lithium	16 06 05	7094	0,10
Blåsesand	Forurenset blåsesand	12 01 16	7096	51,55
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 72	7143	471,07

Borerelatert avfall	Oljebasert boreslam	16 50 71	7142	1 244,50
Borerelatert avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	13 08 02	7031	571,43
Borerelatert avfall	Vannbasert borevæske som inneholder farlige stoffer, inkl forurenset brine	16 50 73	7144	1 337,35
Brønnrelatert avfall	Avfall fra brønnoperasjoner (som brønnopprensning, stimulering) som er forurenset med råolje/konden	13 08 02	7025	292,55
Kjemikalier	Basisk avfall, uorganisk	16 05 07	7132	0,21
Kjemikalier	Kjemikalierester, organisk	16 05 08	7152	14,33
Kjemikalier	Kjemikalierester, uorganiske, fast stoff	16 05 07	7091	0,84
Kjemikalier	Laboratoriekjemikalier og blandinger herfra (med halogen)	16 05 06	7151	1,76
Kjemikalier	Rester av AFFF, slukkemidler med halogen	16 05 08	7151	19,81
Kjemikalier	Sekkeavfall med kjemikalierester	15 01 10	7152	2,06
Kjemikalier	Spilloil-packing w/rests	15 01 10	7012	0,67
Kjemikalier	Surt avfall, organisk (eks. blanding av surt organisk avfall)	16 05 08	7134	11,05
Kjemikalier	Surt avfall, uorganisk (eks. blandinger av uorg.syrer)	16 05 07	7131	0,08
Lysstoffrør	Lysstoffrør, UV-lamper, sparepærer	20 01 21	7086	0,26
Løsemidler	Glycol containing waste	16 05 08	7042	6,65
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen (eks. blanding med organiske løsemidler)	14 06 03	7042	15,77
Maling, alle typer	Fast ikke-herdet malingsavfall (inkludert fugemasse, løsemiddelholdige filler)	08 01 17	7051	0,23
Maling, alle typer	Flytende malingsavfall	08 01 11	7051	2,60
Maling, alle typer	Organic peroxide	16 09 03	7123	0,11
Oljeholdig avfall	Annen råolje eller væske som er forurenset med råolje/kondensat	13 08 99	7025	0,62
Oljeholdig avfall	Annet oljeholdig vann fra motorrom og vedlikeholds-/prosess system	16 10 01	7030	120,60
Oljeholdig avfall	Drivstoffrester (eks. diesel, helifuel, bensin, parafin)	13 07 03	7023	0,04
Oljeholdig avfall	Oljefilter m/metall	15 02 02	7024	0,70
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse - blanding av filler, oljefilter uten metall og filterduk fra rensenhet o.l.	15 02 02	7022	16,57
Oljeholdig avfall	Shakerscreens forurenset med oljebasert mud	16 50 71	7022	1,64
Oljeholdig avfall	Smørefett, grease (dope)	12 01 12	7021	2,65
Oljeholdig avfall	Spillolje, div. blanding	13 08 99	7012	4,49
Prosessrelatert avfall	Oljeforurenset slam/sedimenter/avleiringer med radioaktivitet, deponeringspliktig, >10 Bq/g	13 05 02	3025-1	6,11
Prosessrelatert avfall	Oljeforurenset slam/sedimenter/avleiringer med radioaktivitet, ikke deponeringspliktig, <10 Bq/g	13 05 02	3025-2	0,16
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,55
Tankvask-avfall	Avfall fra tankvask, oljeholdig emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	880,07
Tankvask-avfall	Sloppvann rengj. tanker båt	16 07 08	7030	44,46
Tankvask-avfall	Vaskevann fra tankvask WBM	16 07 09	7144	74,54
<b>Sum</b>				<b>5 203,77</b>

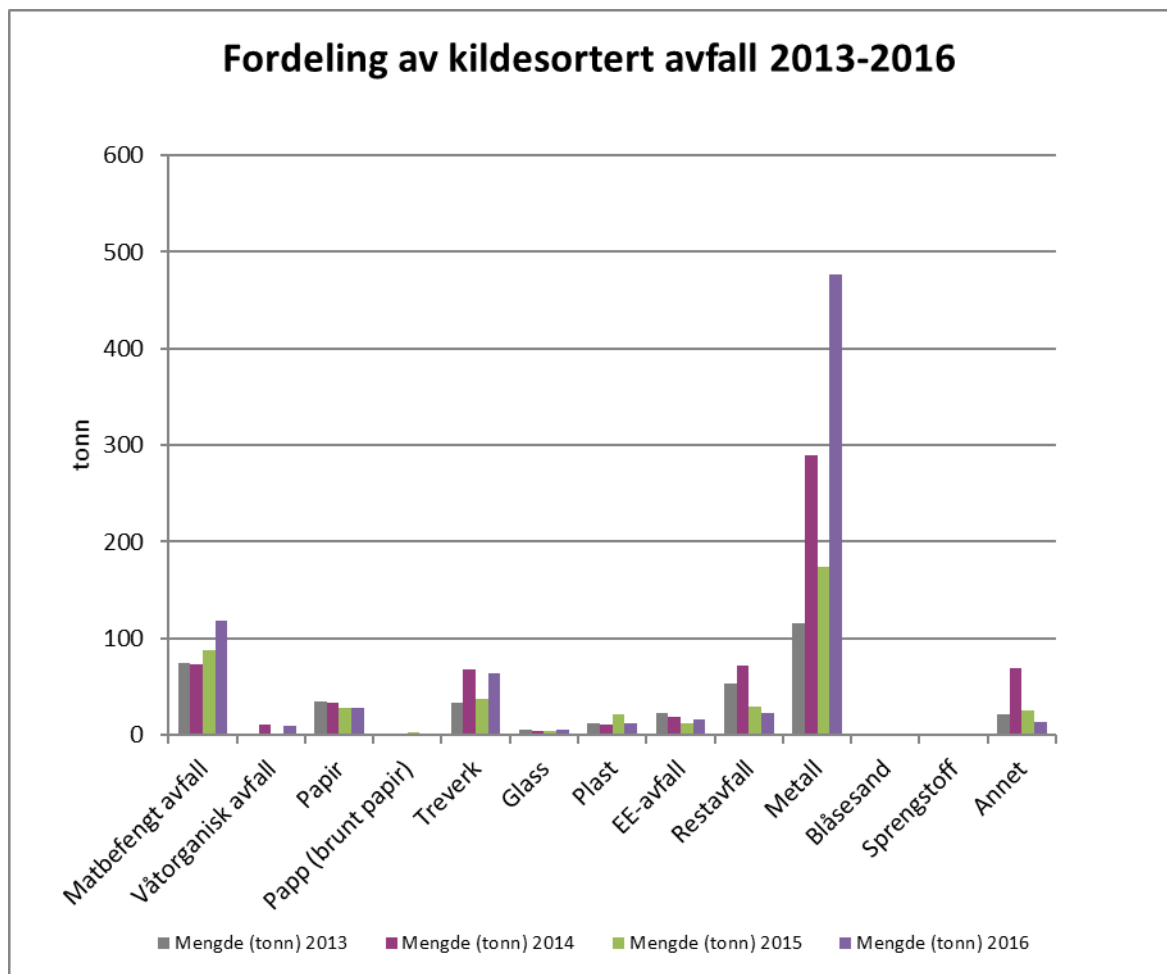
## 9.2 Kildesortert vanlig avfall

Det er en økning i mengden kildesortert næringsavfall sammenliknet med 2015 (425 tonn). Metall utgjør den største delen av økningen og kan relateres til installasjoner knyttet til leveranse av SRP-vann til Maria. Restavfallet utgjør ca. 8 % av total mengde næringsavfall levert (minus metall). Dette gir en total kildesorteringsgrad på 92 %. Historisk utvikling av sorteringsgrad er vist i figur 9-1.

Tabell 9.2: Kildesortert vanlig avfall	
Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	118,77
Våtorganisk avfall	9,86
Papir	28,38
Papp (brunt papir)	0,52
Treverk	64,19
Glass	5,21
Plast	11,60
EE-avfall	16,74
Restavfall	23,38
Metall	476,42
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	13,74
<b>Sum</b>	<b>768,81</b>



**Figur 9.1: Historisk oversikt, sorteringsgrad næringsavfall.**



**Figur 9.2: Fordeling av kildesortert avfall**

## 10 Vedlegg

Tabell 10.1a: DEEPSEA BERGEN / 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]
Juni	98,00	0,00	98,00	12,80	0,00
<b>Sum</b>	<b>98,00</b>	<b>0,00</b>	<b>98,00</b>	<b>12,80</b>	<b>0,00</b>

Tabell 10.1b: HEIDRUN / 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	411 719,27	406 860,00	3 290,27	23,50	0,08
Februar	394 664,50	390 774,00	2 661,00	23,70	0,06
Mars	408 075,85	406 547,35	405,49	30,20	0,01
April	392 079,76	378 734,00	11 852,76	26,50	0,31
Mai	406 077,06	385 268,00	19 161,06	26,20	0,50
Juni	376 353,04	351 576,30	24 043,34	31,00	0,75
Juli	429 388,24	378 951,60	48 733,64	25,00	1,22
August	427 049,82	419 066,10	6 445,72	24,30	0,16
September	380 419,59	363 304,00	15 656,59	22,40	0,35
Oktober	413 319,79	409 119,07	2 795,72	37,60	0,11
November	424 119,03	414 906,07	7 756,96	20,10	0,16
Desember	426 352,84	422 499,60	2 424,54	24,40	0,06
<b>Sum</b>	<b>4 889 618,79</b>	<b>4 727 606,10</b>	<b>145 227,09</b>	<b>25,89</b>	<b>3,76</b>

Tabell 10.1c: HEIDRUN / 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	1 497,00	0,00	1 497,00	2,35	0,00
Februar	1 180,00	0,00	1 180,00	6,00	0,01
Mars	1 148,00	0,00	1 148,00	4,60	0,01
April	942,00	0,00	942,00	2,83	0,00
Mai	1 082,00	0,00	1 082,00	3,06	0,00
Juni	793,00	0,00	793,00	3,24	0,00
Juli	884,30	0,00	884,30	2,83	0,00
August	951,00	0,00	951,00	4,25	0,00
September	947,00	0,00	947,00	3,39	0,00
Oktober	938,00	0,00	938,00	2,55	0,00
November	1 185,00	0,00	1 185,00	13,70	0,02
Desember	1 339,00	0,00	1 339,00	12,80	0,02
<b>Sum</b>	<b>12 886,30</b>	<b>0,00</b>	<b>12 886,30</b>	<b>5,43</b>	<b>0,07</b>



**Tabell 10.1d: HEIDRUN FSU / 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]
Juni	11,00	0,00	11,00	15,00	0,00
<b>Sum</b>	<b>11,00</b>	<b>0,00</b>	<b>11,00</b>	<b>15,00</b>	<b>0,00</b>

**Tabell 10.1e: SONGA ENCOURAGE / 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]
Desember	509,50	0,00	509,50	13,49	0,01
<b>Sum</b>	<b>509,50</b>	<b>0,00</b>	<b>509,50</b>	<b>13,49</b>	<b>0,01</b>

**Tabell 10.1f: HEIDRUN / Jetting. Månedsoversikt av oljeinnhold.**

Måned	Oljevedheng på sand [g/kg]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	21,0000	0,3524
Februar	17,0000	0,1403
Mars	34,0000	0,3153
April	26,0000	0,3727
Mai	12,0000	0,2931
Juni	23,0000	0,6607
Juli	2,6000	0,4340
August	6,0000	0,3445
September		0,3107
Oktober	3,4000	0,3108
November	8,0000	0,3349
Desember	5,2000	0,5611
<b>Sum</b>		<b>4,4305</b>

Tabell 10.2a: DEEPSEA BERGEN / A - Bore- og brønnkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Starcide	Nei	01 - Biosid	0,84	0,30	0,00	Gul
D-AIR 1100L NS	Nei	04 - Skumdemper	0,41	0,00	0,00	Gul
Oxygon	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,85	0,65	0,00	Gul
MEG	Nei	07 - Hydrathemmer	0,22	0,16	0,00	Grønn
Pelagic 50 BOP Fluid Concentrate	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	1,43	1,00	0,00	Gul
Citric acid	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,33	0,00	0,00	Grønn
Lime	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	1,92	0,00	0,00	Grønn
Soda ash	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	1,97	0,00	0,00	Grønn
Barite	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	366,28	0,00	0,00	Grønn
Calcium Chloride	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	7,93	0,00	0,00	Grønn
Potassium Chloride	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	8,88	0,00	0,00	Grønn
Sodium Chloride Brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	621,93	479,23	0,00	Grønn
Baracarb (all grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	15,77	0,00	0,00	Grønn
Dextrid E	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	7,13	0,00	0,00	Grønn
Halad-350L	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	1,80	0,00	0,00	Gul
PAC-LE/PAC-L	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	2,10	0,00	0,00	Grønn
Barazan	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,65	0,00	0,00	Grønn
BDF-513	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	1,55	0,00	0,00	Rød
BDF-568	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	1,39	0,00	0,00	Gul
Bentonite	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	38,90	0,00	0,00	Grønn
TAU-MOD	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	3,13	0,00	0,00	Grønn
GEM GP	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	2,91	0,00	0,00	Gul
EZ MUL NS	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	5,45	0,00	0,00	Gul
JET-LUBE® HPHT $\frac{1}{2}$ THREAD COMPOUND	Nei	23 - Gjengefett	0,04	0,00	0,00	Gul
JET-LUBE® NCS-30ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,04	0,00	0,00	Gul
Cement Class G with EZ-Flo II	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	143,21	0,60	0,00	Grønn
CFR-8L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,35	0,01	0,00	Gul
Gascon 469	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,95	0,00	0,00	Grønn

HALAD-400L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,64	0,01	0,00	Gul
HR-5L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,35	0,01	0,00	Grønn
Musol Solvent	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,45	0,00	0,00	Gul
NF-6	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,10	0,00	0,00	Gul
RM-1NS	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,26	0,00	0,00	Grønn
SEM 8	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,57	0,00	0,00	Gul
Tuned Spacer E+	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	2,43	0,00	0,00	Grønn
Sand 20/40	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	1,30	0,00	0,00	Grønn
Sand SDC	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	5,81	0,00	0,00	Rød
SODIUM BICARBONATE	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	2,93	2,26	0,00	Grønn
Baraklean Dual	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	3,00	0,00	0,00	Gul
Baraklean Gold	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	5,00	0,00	0,00	Gul
XP-07 Base Fluid	Nei	29 - Oljebasert basevæske	112,83	0,00	0,00	Gul
Sourscav	Nei	33 - H2S-fjerner	2,68	0,00	0,00	Gul
<b>Sum</b>			<b>1 380,70</b>	<b>484,23</b>	<b>0,00</b>	

**Tabell 10.2b: HEIDRUN / A - Bore- og brønnkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.**

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Biotreat 4728	Nei	01 - Biosid	4,30	0,00	4,30	Gul
MB-5111	Nei	01 - Biosid	0,80	0,00	0,00	Gul
NOBUG	Nei	01 - Biosid	2,83	1,60	0,00	Gul
Starcide	Nei	01 - Biosid	0,00	0,00	0,09	Gul
Oxygen	Nei	02 - Korrosjonshemmer	0,00	0,00	0,04	Gul
EMI-2223	Nei	03 - Avleiringshemmer	126,18	103,55	0,00	Gul
Gypton SA1360	Nei	03 - Avleiringshemmer	73,34	12,54	60,79	Gul
Gypton SA-4139	Nei	03 - Avleiringshemmer	128,94	5,16	123,78	Gul
SCALETREAT 14345	Nei	03 - Avleiringshemmer	133,94	5,36	128,58	Gul
Scaletreat SD 8617	Nei	03 - Avleiringshemmer	1,90	0,08	1,83	Rød
Scaletreat TP 8385	Nei	03 - Avleiringshemmer	168,00	6,58	161,41	Gul
Scaletreat TP 8441	Nei	03 - Avleiringshemmer	8,00	8,00	0,00	Gul
NULLFOAM	Nei	04 - Skumdemper	1,46	1,07	0,00	Gul
Ammonium Bisulphite	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,00	0,00	0,00	Grønn
MEG	Nei	07 - Hydrathemmer	3,36	0,00	0,00	Grønn
SOLVTREAT 3062	Nei	07 - Hydrathemmer	142,48	38,02	104,45	Gul
Citric Acid	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	12,29	9,66	0,00	Grønn
Lime	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	1,78	0,43	0,00	Grønn
Soda Ash	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,02	0,00	0,02	Grønn
SODIUM BICARBONATE	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,00	0,01	0,33	Grønn
Sodium Bicarbonate	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	11,25	9,05	0,00	Grønn

Barite	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	2 041,81	1 425,62	0,00	Grønn
D31 - BARITE D31	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	41,00	6,36	0,00	Grønn
Soda Ash	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	5,88	4,66	0,00	Grønn
Sodium Bicarbonate	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	0,15	0,11	0,00	Grønn
Sodium Chloride	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	197,02	7,88	189,13	Grønn
Sodium Chloride Brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	5 654,50	3 805,29	1 575,87	Grønn
SODIUM CHLORIDE BRINE	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	10,45	0,34	8,27	Grønn
B298 - Fluid Loss Control Additive B298	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	7,63	1,08	0,00	Grønn
Optiseal II	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	14,95	11,67	0,00	Grønn
Duo-Tec NS	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	27,84	21,41	0,20	Grønn
Polypac R/UL/ELV	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	74,38	58,80	0,00	Grønn
Schizophyllan	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	30,10	0,33	29,77	Grønn
Ammonium Bisulphite	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	1,02	0,43	0,00	Grønn
Glydril MC	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	155,43	122,14	0,00	Gul
KCL Brine w/Glydril MC	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	692,93	488,42	0,00	Gul
Potassium Chloride	Nei	21 - Leirskiferstabilisator	457,18	364,08	0,00	Grønn
JET-LUBE® ALCO EP ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,24	0,02	0,00	Gul
JET-LUBE® HPHT $\zeta$ THREAD COMPOUND	Nei	23 - Gjengefett	0,22	0,02	0,00	Gul
JET-LUBE® NCS-30ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,92	0,09	0,00	Gul
JET-LUBE® SEAL-GUARD(TM) ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,32	0,03	0,00	Gul
Biogrease 160R10	Nei	24 - Smøremidler	0,01	0,00	0,01	Gul
STAR-LUBE	Nei	24 - Smøremidler	1,23	0,47	1,14	Gul
V500 Wireline Fluid	Nei	24 - Smøremidler	2,53	0,00	0,00	Gul
B165 - Environmentally Friendly Dispersant B165	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	12,72	2,62	0,00	Grønn
B174 - Viscosifier for MUDPUSH II Spacer B174	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,78	0,70	0,00	Grønn
B18 - Antisedimentation Agent B18	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	3,35	0,44	0,00	Grønn
B213 Dispersant	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	4,56	0,97	0,00	Gul
B411 - Liquid Antifoam B411	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,50	0,07	0,00	Gul
D095 Cement Additive	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,01	0,00	0,00	Grønn
D176 - High Temperature Expanding Additive D176	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,27	0,04	0,00	Grønn
D907 - Cement Class G D907	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	516,70	25,50	0,00	Grønn
Safe-Surf Y	Nei	27 - Vaske-og rensmidler	0,82	0,82	0,00	Gul

SAFE-SCAV HSN	Nei	33 - H2S-fjerner	5,62	0,85	0,00	Gul
Monoethylene Glycol	Nei	37 - Andre	22,30	0,89	0,02	Grønn
MONOETHYLENE GLYCOL (MEG) 100%	Nei	37 - Andre	115,87	13,60	93,60	Grønn
S086 - 20/40-Mesh Resieved Gravel S86	Nei	37 - Andre	74,60	9,20	0,00	Grønn
Sodium Chloride Brine	Nei	37 - Andre	1 077,72	768,35	0,00	Grønn
Statoil Marine Gassolje Avgiftsfri	Nei	37 - Andre	1 537,46	0,00	0,00	Svart
Trol FL	Nei	37 - Andre	13,40	9,46	0,00	Grønn
SCALETREAT SD 12154	Nei	38 - Avleiringsoppløser	32,60	3,11	30,03	Gul
<b>Sum</b>			<b>13 658,89</b>	<b>7 356,99</b>	<b>2 513,67</b>	

**Tabell 10.2c: ISLAND WELLSERVER / A - Bore- og brønnekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.**

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Starcide	Nei	01 - Biosid	0,16	0,01	0,15	Gul
Barascav L	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,25	0,14	0,11	Grønn
RX-72TL Brine Lubricant	Nei	12 - Friksjonsreducerende kjemikalier	0,77	0,04	0,73	Gul
V300 RLWI - Wireline Fluid	Nei	24 - Smøremidler	0,92	0,05	0,39	Gul
Monoethylene Glycol	Nei	37 - Andre	38,50	38,50	0,00	Grønn
MONOETHYLENE GLYCOL (MEG) 100%	Nei	37 - Andre	110,46	5,52	104,94	Grønn
<b>Sum</b>			<b>151,06</b>	<b>44,26</b>	<b>106,32</b>	

**Tabell 10.2d: SONGA ENCOURAGE / A - Bore- og brønnekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.**

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MEG	Nei	07 - Hydrathemmer	3,89	0,39	0,00	Grønn
ERIFON HD 603 HP (NO DYE)	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	4,78	0,48	0,00	Gul
OCEANIC RED LTF	Nei	14 - Fargestoff	4,82	0,48	0,00	Gul
JET-LUBE® HPHTE THREAD COMPOUND	Nei	23 - Gjengefett	0,01	0,00	0,00	Gul
<b>Sum</b>			<b>13,49</b>	<b>1,35</b>	<b>0,00</b>	

**Tabell 10.2e: HEIDRUN / B - Produksjonskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.**

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
CORRTREAT 12606	Nei	02 - Korrosjonshemmer	38,66	0,63	20,11	Gul
Scaletreat 8057	Nei	03 - Avleiringshemmer	339,89	9,81	328,91	Gul
SOC 313	Nei	04 - Skumdemper	15,52	0,00002	0,0006	Rød
Floctreat 7926	Nei	06 - Flokkulant	61,15	0,40	11,83	Rød
Methanol	Nei	07 - Hydrathemmer	599,65	16,74	581,03	Grønn
Formic acid	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	11,56	0,31	11,22	Grønn
PHASETREAT 7615	Nei	37 - Andre	82,92	0,12	4,00	Svart
<b>Sum</b>			<b>1 149,35</b>	<b>28,02</b>	<b>957,08</b>	

**Tabell 10.2f: HEIDRUN / C - Injeksjonsvannkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.**

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
BIOTREAT 7407	Nei	01 - Biosid	2,47	0,03	2,44	Gul
SCALETREAT 852NW	Nei	03 - Avleiringshemmer	228,25	6,10	222,15	Gul
<b>Sum</b>			<b>230,73</b>	<b>6,13</b>	<b>224,60</b>	

**Tabell 10.2g: HEIDRUN / D - Rørledningskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.**

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MEG 60%	Nei	02 - Korrosjonshemmer	483,75	18,81	0,00	Grønn
<b>Sum</b>			<b>483,75</b>	<b>18,81</b>	<b>0,00</b>	

**Tabell 10.2h: HEIDRUN / E - Gassbehandlingskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.**

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Triethylene Glycol (TEG)	Nei	08 - Gasstørkekjemikalier	16,43	2,97	7,28	Gul
<b>Sum</b>			<b>16,43</b>	<b>2,97</b>	<b>7,28</b>	

**Tabell 10.2i: DEEPSEA BERGEN / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.**

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Castrol Transaqua HT2	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0,05	0,05	0,00	Rød
OCEANIC HW 443 R v2	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	2,21	2,21	0,00	Gul
Microsit Polar	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	1,50	0,18	0,00	Gul
RE-HEALING <sup>2</sup> RF3, 3% Low Viscosity Freeze Protected Foam Concentrate	Ja	28 - Brannslukkekjemikalier(AFFF)	0,17	0,15	0,00	Rød
Castrol Hyspin AWH-M 32	Nei	37 - Andre	1,67	0,00	0,00	Svart
<b>Sum</b>			<b>5,60</b>	<b>2,59</b>	<b>0,00</b>	

Tabell 10.2j: HEIDRUN / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
TROSKIL 92C	Nei	01 - Biosid	50,43	12,61	37,82	Rød
Scalesolv 8562	Nei	03 - Avleiringshemmer	27,55	27,55	0,00	Gul
SCALETREAT 852NW	Nei	03 - Avleiringshemmer	43,67	10,92	32,75	Gul
TROS FEX	Nei	03 - Avleiringshemmer	4,28	4,28	0,00	Grønn
SCAVTREAT 1215	Nei	05 - Oksygenfjerner	97,04	36,29	60,76	Grønn
Methanol	Nei	07 - Hydrathemmer	140,80	2,82	137,99	Grønn
Anti freeze	Nei	09 - Frostvæske	1,48	0,00	0,00	Rød
Anti Freeze LL Conc	Nei	09 - Frostvæske	1,71	0,00	0,00	Svart
Triethylene Glycol (TEG)	Nei	09 - Frostvæske	4,23	0,00	0,00	Gul
OCEANIC HW 443 ND	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	25,04	25,04	0,00	Gul
Stack Magic ECO-F	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0,89	0,89	0,00	Gul
Sulfuric acid	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	3,66	2,85	0,81	Gul
CC-3700	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,28	0,28	0,00	Gul
CC-TURBOCLEAN	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	1,09	1,09	0,00	Gul
CLEANRIG HP	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	2,17	2,17	0,00	Gul
Exiclean Alka Bio	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,67	0,67	0,00	Gul
Microsit Polar	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,50	0,50	0,00	Gul
R-MC G21 C/6	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,38	0,38	0,00	Gul
SI-4470	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,26	0,26	0,00	Gul
RF1	Ja	28 - Brannslukkekjemikalier(AFFF)	0,71	0,71	0,00	Rød
HydraWay HVXA 32	Nei	37 - Andre	7,40	0,00	0,00	Svart
MEG	Nei	37 - Andre	0,93	0,93	0,00	Grønn
Spylervæske ferdigblandet offshore	Nei	37 - Andre	0,12	0,12	0,00	Gul
<b>Sum</b>			<b>415,28</b>	<b>130,33</b>	<b>270,13</b>	

Tabell 10.2k: HEIDRUN FSU / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
CLEANRIG HP	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,17	0,17	0,00	Gul
RE-HEALING <sub>2</sub> RF1, 1% Foam	Ja	28 - Brannslukkekjemikalier (AFFF)	0,22	0,22	0,00	Rød
Shell Tellus S2 V 15	Nei	37 - Andre	4,07	0,00	0,00	Svart
<b>Sum</b>			<b>4,46</b>	<b>0,39</b>	<b>0,00</b>	

Tabell 10.2l: ISLAND WELLSERVER / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Castrol Brayco Micronic SV/B	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0,07	0,00	0,00	Gul
OCEANIC HW 443 ND	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	2,35	1,96	0,00	Gul
CLEANRIG HP	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,31	0,31	0,00	Gul
SolidCitric	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,13	0,13	0,00	Grønn
<b>Sum</b>			<b>2,87</b>	<b>2,40</b>	<b>0,00</b>	

Tabell 10.2m: SONGA ENCOURAGE / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
HOUGHTO-SAFE NL1	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	4,30	0,00	0,00	Rød
OCEANIC HW 443 ND	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	1,82	1,82	0,00	Gul
Microsit Polar	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	1,00	1,00	0,00	Gul
<b>Sum</b>			<b>7,12</b>	<b>2,82</b>	<b>0,00</b>	

Tabell 10.2n: HEIDRUN / K - Reservoarstyring. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
IFE-WT-1	Nei	37 - Andre	0,001	0,0001	0,001	Rød
IFE-WT-13	Nei	37 - Andre	1,40	0,07	1,33	Rød
IFE-WT-3	Nei	37 - Andre	0,08	0,004	0,076	Rød
<b>Sum</b>			<b>1,48</b>	<b>0,07</b>	<b>1,41</b>	

Tabell 10.3a: HEIDRUN / BTEX. 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]
Benzen	M-047	GC/FID Headspace	0,0100	1,8500	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	268,67
Etylbenzen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	0,1483	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	21,54
Toluen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	1,5833	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	229,94
Xylen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	0,6117	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	88,83

Tabell 10.3b: HEIDRUN / Fenoler. 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]
C1-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,6133	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	89,07
C2-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,4333	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	62,93
C3-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0763	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	11,09
C4-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0415	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	6,03
C5-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0452	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	6,56
C6-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0017	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,25
C7-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0027	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,39
C8-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0008	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,11
C9-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0002	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,03
Fenol	M-038	GC/MS	0,0034	1,1833	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	171,85

Tabell 10.3c: HEIDRUN / Olje i vann. 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]



Olje i vann (Installasjon)	Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005- 15	GC/FID & IR-FLON	0,4000	30,3333	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	4 405,22
----------------------------	---	------------------	--------	---------	----------	-----------------------	----------

**Tabell 10.3d: HEIDRUN / Organiske syrer. 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]
Butansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	1,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	145,23
Eddiksyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	132,5000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	19 242,59
Maursyre	K-160	Isotacoforese	2,0000	1,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	145,23
Pentansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	1,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	145,23
Propionsyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	17,7500	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	2 577,78

**Tabell 10.3e: HEIDRUN / PAH-Forbindelser. 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]
Acenaften	M-036	GC/MS	0,0000	0,0020	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,29
Acenaftylen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0027	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,38
Antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0007	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,10
Benzo(a)antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0004	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,06
Benzo(a)pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,02
Benzo(b)fluoranten	M-036	GC/MS	0,0000	0,0005	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,07
Benzo(g,h,i)perylene	M-036	GC/MS	0,0000	0,0002	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,03
Benzo(k)fluoranten	M-036	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,01
C1-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0373	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	5,42
C1-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0138	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	2,01
C1-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,2167	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	31,47
C2-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0752	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	10,92
C2-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0378	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	5,49
C2-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,2550	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	37,03
C3-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0362	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	5,25
C3-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0425	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	6,17
C3-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,2550	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	37,03
Dibenz(a,h)antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,01
Dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0050	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,72
Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0180	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	2,61
Fluoranten	M-036	GC/MS	0,0000	0,0013	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,19
Fluoren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0192	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	2,78
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,01
Krysen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0016	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,23
Naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,2367	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	34,37
Pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0017	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,24

**Tabell 10.3f: HEIDRUN / 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	0,03
Barium	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0378	101,1667	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	14 692,14
Bly	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0000	0,0002	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,03
Jern	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0470	5,5667	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	808,43
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	0,0008	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,12
Krom	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0002	0,0073	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	1,06
Kvikksølv	EPA 200.7/200.8	Atomfluorescens	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,00
Nikkel	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0004	0,0047	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,68
Zink	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0009	0,0033	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,48

**Tabell 10.4: Risikovurderinger og teknologivurderinger for produsert vann**

Innretning	Hoved- produkt	Kjemisk analyse	WET- testing	WET- vurdering	Stoffbasert risikovurdering	Stoff som gir største bidrag til risiko	Teknologi- vurdering	EIF	BAT/BEP-vurdering gjennomført	Tiltak implementert	Kommentar
HEIDRUN	Olje	JA	JA	NEI	JA	DEM 7 KII	JA	6	JA	Oppgradert hydrosykloner på Testsep. Optimalisert kjemikaliedosering.	EIF-beregning basert på 2014-tall.