

**Norne årsrapport 2014**  
**AU-NOR 00011**

Tittel:  <p style="text-align: center;"><b>Norne årsrapport 2014</b></p>		
Dokumentnr.:	Kontrakt:	Prosjekt:

Gradering: <b>Internal</b>	Distribusjon: <b>Fritt i Statoilkonsernet</b>
Utløpsdato: <b>2016-03-01</b>	Status: <b>Final</b>

Utgivelsesdato: <b>2015-03-15</b>	Rev. nr.:	Eksemplar nr.:
--------------------------------------	-----------	----------------

Forfatter(e)/Kilde(r): <b>Silje Gry Hanssen Anne Zimmer Jacobsen</b>	
Omhandler (fagområde/emneord): <b>Rapporten omhandler utslipp til sjø og luft samt generert avfall fra Norneskipet og fra aktivitet på Norne hovedfelt. I tillegg omtales samlet forbruk og utslipp av kjemikalier fra alle feltene som produseres over Norneskipet i kapittel 1.</b>	
Merknader:	
Trer i kraft: <b>2015-03-15</b>	Oppdatering:
Ansvarlig for utgivelse:	Myndighet til å godkjenne fravik:

Fagansvarlig (organisasjonsenhet/ navn):  <b>DPN SSU ENV EC - Silje Gry Hanssen D&amp;W SSU NOR – Anne Zimmer Jacobsen</b>	Dato/Signatur: 10.3.2015 <i>Silje Gry Hanssen</i> 10.3.2015 / <i>Anne Zimmer Jacobsen</i>
Utarbeidet (organisasjonsenhet/ navn):  <b>DPN SSU ENV EC - Silje Gry Hanssen D&amp;W SSU NOR – Anne Zimmer Jacobsen</b>	Dato/Signatur: 10.3.2015 <i>Silje Gry Hanssen</i> 10.3.2015 / <i>Anne Zimmer Jacobsen</i>
Anbefalt (organisasjonsenhet/ navn):  <b>DPN ON NAH PNOR Rune Hertelg D&amp;W DWN – Koen Sinke</b>	Dato/Signatur: 11.03.15 <i>Rune Hertelg</i> 10.3 <i>Koen Sinke</i>
Godkjent (organisasjonsenhet/ navn):  <b>DPN ON NAH Kristin Westvik</b>	Dato/Signatur: 11.03 <i>Kristin Westvik</i>

## Innhold

<b>1</b>	<b>Feltets status</b> .....	<b>5</b>
1.1	Generelt .....	5
1.2	Produksjon .....	7
1.2.1	Produksjon fra Norne Hovedfelt.....	7
1.2.2	Produksjon over Norneskipet fra Norne og satellittfeltene Alve, Urd, Skuld og Marulk .....	9
1.3	Oppfølging av utslippstillatelser for Norne hovedfelt med satellitter .....	11
1.4	Kjemikalier prioritert for substitusjon .....	15
1.5	Status for nullutslippsarbeidet.....	17
1.6	Brønnstatus.....	21
<b>2</b>	<b>Utslipp fra boring</b> .....	<b>22</b>
2.1	Bore- og brønnaktivitet.....	22
2.2	Boring med vannbasert borevæske .....	22
2.3	Boring med oljebasert borevæske .....	22
2.4	Boring med syntetiske borevæsker.....	23
<b>3</b>	<b>Utslipp av oljeholdig vann inkludert vannløste oljekomponenter og tungmetaller</b> .....	<b>24</b>
3.1	Utslipp av olje og oljeholdig vann på Norne hovedfelt .....	26
3.2	Utslipp av løste komponenter i produsert vann.....	29
3.3	Utslipp av tungmetall i produsert vann.....	35
<b>4</b>	<b>Bruk og utslipp av kjemikalier</b> .....	<b>37</b>
4.1	Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier .....	37
<b>5</b>	<b>Evaluering av kjemikalier</b> .....	<b>41</b>
5.1	Oppsummering av kjemikaliene.....	41
5.2	Substitusjon av kjemikalier.....	45
5.3	Usikkerhet i kjemikalierrapportering .....	47
5.4	Kjemikalier i lukket system.....	47
<b>6</b>	<b>Bruk og utslipp av miljøfarlige kjemikalier</b> .....	<b>48</b>
6.1	Kjemikalier som inneholder miljøfarlige stoff.....	48
6.2	Stoff som står på Prioritetslisten som tilsetninger og forurensninger i produkter .....	48
6.3	Brannskum.....	48
<b>7</b>	<b>Utslipp til luft</b> .....	<b>50</b>
7.1	Forbrenningsprosesser .....	50
7.2	Utslipp til luft.....	51
7.3	NOx.....	54
7.4	Utslippsfaktorer .....	55
7.5	Utslipp ved lagring og lasting av olje.....	55
7.6	Diffuse utslipp og kaldventilering .....	56
7.7	Bruk og utslipp av gass-sporstoffer.....	56

---

<b>8</b>	<b>Utsiktede utslipp .....</b>	<b>57</b>
8.1	Utsiktede utslipp av olje.....	57
8.2	Utsiktede utslipp av kjemikalier .....	58
8.3	Utsiktede utslipp til luft.....	60
<b>9</b>	<b>Avfall .....</b>	<b>61</b>
9.1	Farlig avfall.....	62
9.2	Kildesortert vanlig avfall .....	64
<b>10</b>	<b>Vedlegg .....</b>	<b>65</b>
10.1	Månedsoversikt av oljeinnhold for hver vanntype .....	66
10.2	Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgrupper .....	68
10.3	Prøvetaking og analyse av produsert vann pr innretning.....	74

## 1 Feltets status

### 1.1 Generelt

Denne rapporten er utarbeidet i henhold til Miljødirektoratets *Retningslinjer for rapportering fra petroleumsvirksomhet til havs* (M107-2014, oppdatert 2015) og Norsk Olje og Gass' *Anbefalte retningslinjer for utslippsrapportering* (044, oppdatert 2015).

Årsrapporten for Norne omhandler forbruk og utslipp knyttet til produksjon over Norneskipet, samt aktiviteter av mobile rigger på Norne hovedfelt i 2014. Dette inkluderer:

- utslipp til sjø av oljeholdig vann og kjemikalier, samt utslipp til luft knyttet til prosessering av brønnstrømmer fra feltene som produseres over Norneskipet
- utslipp av bore- og brønnkjemikalier, samt utslipp til luft fra mobile rigger på Norne hovedfelt
- utilsiktede utslipp av olje og kjemikalier fra Norneskipet og mobile rigger på Norne hovedfelt
- avfall generert på Norneskipet og mobile rigger som har vært på Norne hovedfelt

Følgende felt produserte over Norneskipet i 2014:

- Norne hovedfelt
- Urd
- Alve
- Marulk
- Skuld (Fossefall og Dompap)

Følgende innretninger har hatt aktivitet på Norne hovedfelt i 2014:

- Norneskipet; produksjonsinnretning (FPSO)
- Island Wellserver; brønnintervensjonsfartøy (LWI)
- Island Frontier; brønnintervensjonsfartøy (LWI)
- Edda Fauna, inspeksjons- og vedlikeholds fartøy (IMR)
- Seven Viking, inspeksjons- og vedlikeholds fartøy (IMR)

I kapittel 1.4 sammenstilles dessuten totalt forbruk og utslipp av kjemikalier fra alle feltene som dekkes av Nornes utslippstillatelse opp mot kjemikalierammene i tillatelsen; Norne, Urd, Alve og Skuld.

Marulk er et Eni operert felt som produseres over Norne. Eni Norge rapporterer eventuelle bore- og brønnaktiviteter på Marulk, eventuelle utilsiktede utslipp fra Marulk, samt eventuelle RFO aktiviteter mellom Marulk og Norneskipet. Kjemikalieforbruk, samt utslipp til sjø og luft som følge av produksjon av Marulk over Norneskipet er inkludert i rapporten under Norneskipet.

Bore- og brønnaktiviteter på satellittene Urd, Alve og Skuld i 2014 rapporteres i egne årsrapporter. Det har ikke vært bore- eller brønnaktiviteter på Alve i 2014.

## Kontaktpersoner:

- Drift: Silje Gry Hanssen, telefon 958 10 561, e-post: [sghan@statoil.com](mailto:sghan@statoil.com)
- Boring & Brønn: Veronique Aalmo, telefon: 918 38 611, e-post: [veaal@statoil.com](mailto:veaal@statoil.com)
- Myndighetskontakt: Kari Mette Darell Holand, e-post: [hnom@statoil.com](mailto:hnom@statoil.com)

**Om Nornefeltet og tilhørende satellittfelter**

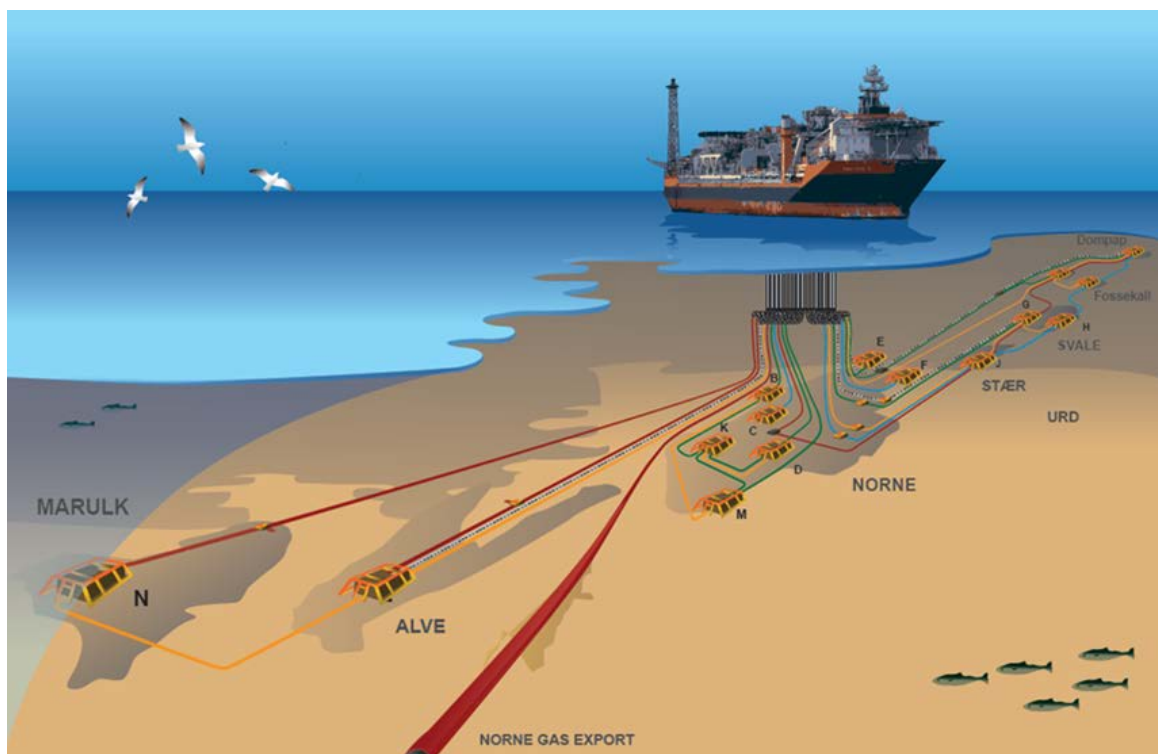
Norne hovedfelt er et olje- og gassproduserende felt som befinner seg i produksjonslisens 128B, blokk 6608/10 og 6608/11 på Trænabanken utenfor Helgelandskysten. Havdypet på Norne hovedfelt er rundt 380 meter.

Norne fikk PUD i juni 1994, og ble satt i produksjon i november 1997. Norne hovedfelt har i dag sju bunnrammer, hvorav to har injektorbrønner og fem har produsenter. Eierandeler på Norne hovedfelt er fordelt mellom Petoro (54 %), Statoil (39,1 %) og Eni Norge (6,9 %).

Nornefeltet er bygd ut med et produksjons- og lagerskip (Norne FPSO/Norneskipet) tilknyttet brønnrammer på havbunnen, hvor all olje fra feltet og tilhørende satellittfelter produseres. Fleksible stigerør fører brønnstrømmen til skipet. Skipet dreier rundt en sylindreformet dreieskive (turret) som er forankret til havbunnen. Skipet har prosessanlegg på dekk. Produsert olje lagres på skipet før lasting til tankskip og videre frakt til markedet. Norne har siden 2001 eksportert gass via Åsgard Transport via Kårstø til kontinentet. Fra feltet til ilandføringsstedet i Dornum i Tyskland er det vel 1400 km.

Produksjon av olje fra Urd over Norneskipet startet i november 2006, mens produksjon av gass fra Alve ble igangsatt i mars 2009. Produksjon av gass/kondensat over Norneskipet fra det Eni-opererte feltet Marulk startet i april 2012. Produksjon av olje fra Skuld/Fossefall ble startet i mars 2013, mens produksjon av olje fra Skuld/Dompap ble startet i april 2014.

Norneskipet er pr i dag tilknyttet 15 brønnrammer på havbunnen. Norne har godkjent teknisk levetid til 2021, men de påviste ressursene i området vil kunne bidra positivt til en mulig levetidsforlengelse.



**Figur 1.1 viser oppbyggingen av Norne med produserende brønnstrømmer til Norneskippet i 2014**

I 2014 ble 2 nye oljeprodusenter Skuld/Dompap satt i produksjon. Opprensning og oppstart av disse brønnene og en vanninjektorbrønn ble gjennomført over Norneskippet.

Områdeberedskapsfartøyet har i 2014 hatt en oljevernberedskapsøvelse på Nornefeltet, med bl.a. test av oljevernutstyr. Om bord på Norneskippet øves det jevnlig på beredskap.

Det har blitt gjennomført vedlikehold av brønner på Norne hovedfelt i 2014. Island Wellserver og Island Frontier har vært på feltet for gjennomføring av lette brønnintervensjoner. Utslipp samt avfall knyttet til disse aktivitetene inkluderes i denne årsrapporten. I tillegg har IMR fartøyene Edda Fauna og Seven Viking utført brønnbehandlinger på feltet.

I juli og august utførte fartøyene Acergy Viking og Skandi Seven bytte av fire produksjonsrisere på Norne.

## 1.2 Produksjon

### 1.2.1 Produksjon fra Norne Hovedfelt

Tabell 1.0a og 1.0b er gitt av Oljedirektoratet. Dieselmengdene blir rapportert halvårlig fra Statoil Norne til Oljedirektoratet. Tabellene viser forbruk og produksjon knyttet til Norne hovedfelt i 2014.

**Tabell 1.0a Status forbruk**

Måned	Injisert gass (m3)	Injisert sjøvann (m3)	Brutto faklet gass (m3)	Brutto brenngass (m3)	Diesel (l)
januar	0	813 414	425 727	12 559 943	0
februar	0	622 032	409 561	11 364 969	0
mars	0	580 283	544 361	13 080 032	0
april	0	669 993	474 044	12 596 699	0
mai	0	704 655	769 169	11 214 195	0
juni	0	823 959	341 098	12 932 700	1 668 000
juli	0	933 651	395 269	13 647 963	0
august	0	928 327	511 217	10 244 571	0
september	0	1 036 956	455 471	13 967 494	0
oktober	0	1 040 687	767 461	13 363 784	0
november	0	767 326	426 616	13 365 455	0
desember	0	785 353	456 747	14 043 546	833 000
	<b>0</b>	<b>9 706 636</b>	<b>5 976 741</b>	<b>152 381 351</b>	<b>2 501 000</b>

**Tabell 1.0b Status produksjon**

Måned	Brutto olje (m3)	Netto olje (m3)	Brutto kondensat (m3)	Netto kondensat (m3)	Brutto gass (m3)	Netto gass (m3)	Vann (m3)	Netto NGL (m3)
januar	79 691	79 691	0	0	15 758 000	12 247 000	761 781	4 120
februar	65 955	65 955	0	0	11 641 000	11 041 000	684 877	3 969
mars	60 444	60 444	0	0	12 695 000	8 337 000	721 631	3 272
april	58 094	58 094	0	0	7 076 000	9 891 000	672 972	3 816
mai	59 568	59 568	0	0	8 823 000	12 849 000	676 125	3 176
juni	54 958	54 958	0	0	12 934 000	9 483 000	643 088	2 691
juli	25 377	25 377	0	0	4 867 000	12 224 000	368 945	5 233
august	54 624	54 624	0	0	3 786 000	234 000	620 812	401
september	62 828	62 828	0	0	12 449 000	17 690 000	712 284	5 863
oktober	69 713	69 713	0	0	20 081 000	16 605 000	757 305	5 834
november	52 618	52 618	0	0	15 662 000	12 239 000	689 033	5 464
desember	61 820	61 820	0	0	19 376 000	14 923 000	773 666	6 141
	<b>705 690</b>	<b>705 690</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>145 148 000</b>	<b>137 763 000</b>	<b>6619820.0</b>	<b>49 980</b>



## 1.2.2 **Produksjon over Norneskipet fra Norne og satellittfeltene Alve, Urd, Skuld og Marulk**

Det har vært produksjon av gass og olje over Norneskipet i hele 2014. Tabell 1.0c gir en oversikt over total produksjon over Norneskipet 2014.

Den totale gassproduksjonen over Norneskipet er doblet fra 1023 millioner Sm<sup>3</sup> i 2013 til 2210 millioner Sm<sup>3</sup> i 2014. Økningen i total gassproduksjon skyldes i hovedsak at det i 2014 har vært full produksjon, mens det i 2012 og 2013 var redusert gassproduksjon pga problemer med vibrasjoner i gasseksportriser. Produksjonsøkningen kommer i hovedsak fra Marulkbrønnene, som i stor grad var nedstengt under problemene med gasseksport riser.

Den totale oljeproduksjonen fra feltene som ble produsert over Norneskipet var 2,5 millioner Sm<sup>3</sup>, mens den i 2013 var 1,75 millioner Sm<sup>3</sup>. Økningen i den totale oljeproduksjonen skyldes i hovedsak oppstart av produksjon fra to nye brønner på Skuld/Dompap i løpet av 2014.

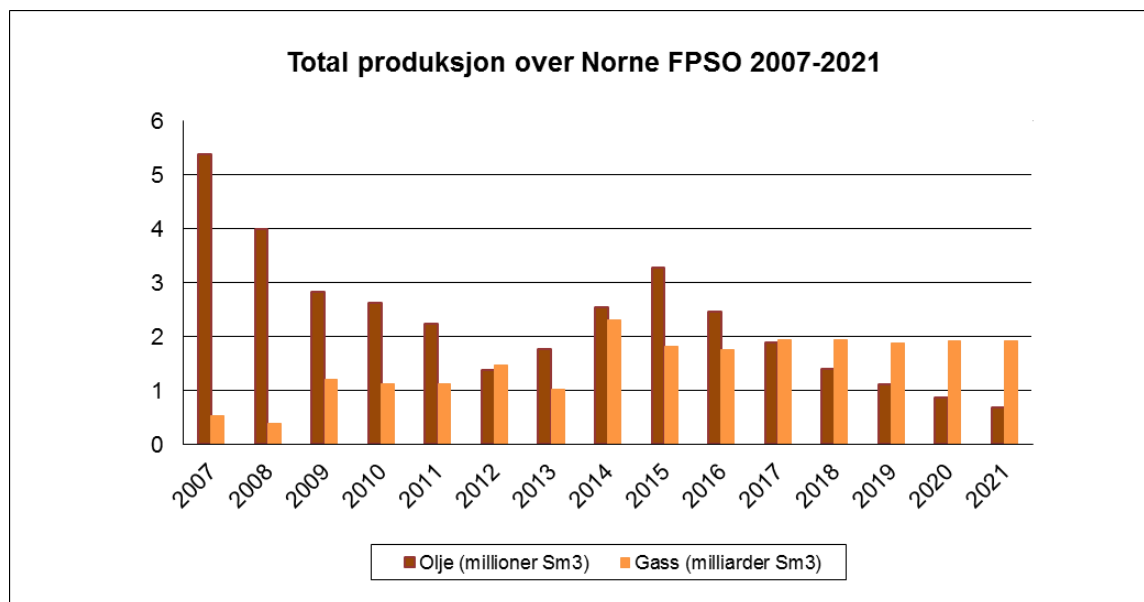
**Tabell 1.0c Produksjon over Norneskipet 2014**

Felt	Brutto gass produsert i mill. Sm <sup>3</sup>	Brutto olje produsert i mill. Sm <sup>3</sup>
Norne hovedfelt	145,148	0,706
Alve	650,004	0,184
Marulk	1267,207	0,104
Skuld	153,648	1,154
Urd	94,656	0,388
<b>Sum</b>	<b>2310,7</b>	<b>2,5</b>

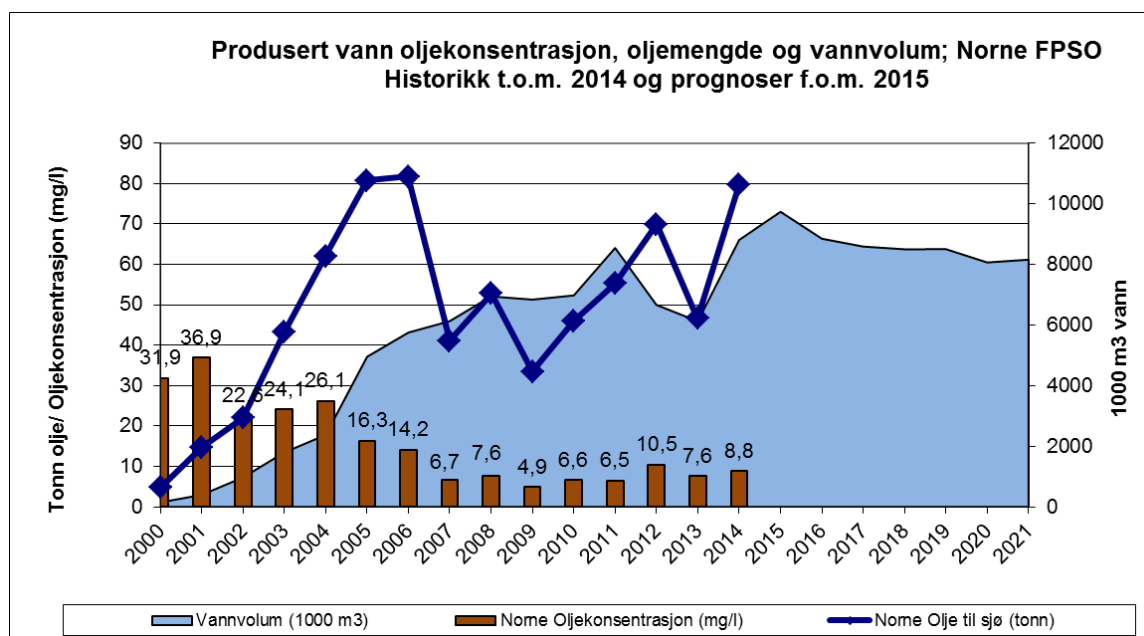
Norneskipet bruker i all hovedsak sjøvann for trykkstøtte, men det reinjiseres også noe produsert vann, som oftest i forbindelse med tilbakestrømming etter avleiringsbehandlinger av brønner og ved oppstart av nye brønner.

Figur 1.1 viser historikk og prognoser for produksjon av gass og olje over Norneskipet fra Norne og tilhørende satellittfelter. Det er benyttet historiske data til og med 2014, og prognoser fra RNB 2015 videre fremover.

Figur 1.2 viser historikk og prognoser for utvikling i utslipp av olje og produsert vann basert på historiske data fra årsrapportene til og med 2014, samt prognoser fra RNB 2015 for produsert vann ut feltets levetid.



**Fig 1.1** Historiske tall for total produksjon av olje og gass over Norneskipet t.o.m 2014 og prognoser for produksjon fremover(fra RNB2015) (Norne hovedfelt, Alve, Urd, Skuld og Marulk)



**Fig 1.2** Historiske tall for utslipp over Norneskipet t.o.m 2014 og prognoser for utslipp av produsert vann videre fremover ( fra RNB 2015)

### 1.3 Oppfølging av utslippstillatelser for Norne hovedfelt med satellitter

Tillatelsene til Norne omfatter også satellitt-feltene Urd, Alve, Skuld og delvis Marulk (Eni operert). Utslippstillatelsen gjelder kjemikalieforbruk samt utslipp til sjø og luft som følge av produksjon av Marulk over Norneskipet.

Oppdateringer og endringer i Nornes utslippstillatelser, samt søknader i 2014 omfatter:

- Søknad om endring i krav til beredskap mot akutt forurensning for Norne med satellittfelter, datert 05.02.2014
- Svar på spørsmål og oppdateringer av søknad om tillatelse til kvotepliktige utslipp for perioden 2013-2020 i Altinn, datert 01.03, 15.03 og 30.06.2014
- Søknad om tillatelse til bruk av vannsporstoff på Nornefeltet og tilhørende satellitter, datert 07.07.2014
- Tillatelse til bruk av vannsporstoff på Norne (gjelder kun for 2014), datert 05.09.2014
- Tillatelse etter forurensningsloven for Norne med satellittene Urd, Alve, Marulk, Melke og Skuld, endring i beredskapskrav og krav til gjennomføring av risiko- og teknologivurderinger, datert 14.11.2014

Planlagt økt forbruk av vannsporstoff omsøkt 07.07.2014, og gitt tillatelse til 05.09.2014 er utsatt.

Tabell 1.1 viser gjeldende utslippstillatelser for Norne pr 31.12.2013.

**Tabell 1.1 Gjeldende utslippstillatelser fra Miljødirektoratet for Norne hovedfelt med satellitter**

Tillatelser	Dato gjeldende tillatelse	Statoil referanse
Tillatelse etter forurensningsloven for Norne med satellittene Urd, Alve, Marulk, Melke og Skuld (Tillatelse gitt 21.01.2005)	14.11.2014/ Endringsnr. 11	AU-DPN ON NOR-00121
Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser for Norne (tillatelse gitt 29.01.2014 for perioden 2013-2020)	01.01.2013	AU-DPN ON NOR-00068

Det er videre gitt kommentarer til forbruk og utslipp av svart, rødt og gult stoff, samt forbruk av kjemikalier i lukket system i forhold til rammetillatelsen på Nornefeltet og satellittfelter. Tabellene 1.2 a-d oppsummerer kjemikalieforbruk og -utslipp som følge av prosess på Norneskipet, samt for aktivitet på Norne hovedfelt, Urd og Skuld. Det har ikke vært riggaktivitet på Alve i 2014. Kjemikalier injisert til Marulk fra Norneskipet, inklusiv subsea hydraulikk er med i summeringen. Brannskum er ikke omfattet av utslippsrammene, og tas derfor ikke med i disse oppsummeringene. Kjemikalieforbruk knyttet til eventuell bore-/brønnaktivitet på Marulk rapporteres av Eni som er operatør.

#### Svart stoff

Forbruk av svart stoff på Norne hovedfelt og satellittfeltene Urd og Skuld fremkommer i tabellen 1.2.b under. Det er registrert et forbruk av 3,12 kg svart stoff fra diesel (Statoil Marine Gassolje) til brønnbehandlinger (syrebehandlinger) og brønnoperasjoner i 2014. 3,04 kg er benyttet på Norne hovedfelt, 0,04 kg på Urd og 0,04 kg på Skuld.

Det er i tillegg brukt 2,2 kg oljeløselige (svarte) sporstoffer til reservoarstyring på Skuld. Forbruket av svart stoff er godt innenfor rammen gitt i utslippstillatelsen, ref. tabell 1.2a.

**Tabell 1.2 a Svarte stoff i kjemikalier fra Norneskipet, Norne hovedfelt, Urd og Skuld**

Handelsprodukt	Ramme forbruk/år (kg)	Reelt forbruk i 2014 (kg)
Statoil Marine Gassolje (diesel)	40	3,1
RTGO-002 A-Z RTGO-003 A-Z RTGO-004 A-Z RTGO-005 A-Z	30*	2,2

\* 5 kg pr. 6 brønn fordelt på sporstoff i de fire sporstoffgruppene

### Rødt stoff

Forbruk og utslipp av rødt stoff på Norneskipet, Norne hovedfelt og satellittene Urd og Skuld fremkommer i tabellen 1.2.b under.

Rammen for bruk og utslipp av rødt stoff er basert på omsøkte mengder knyttet til borekjemikalier, farget hydraulikkvæske til lekkasjesøk og vannbaserte sporstoffer til reservoarundersøkelser, med utgangspunkt i kjemikalieprognoser i søknad fra 2011. Sporstoffer brukes en gang i blant, gjerne med noen års mellomrom. Men fordi behovet kan oppstå plutselig er det ønskelig å ha forbruk og utslipp inkludert i tillatelsen.

Innenfor rammen for rødt stoff fra bore- og brønnkjemikalier er det brukt sporstoff med rød andel på 0,8 kg til reservoarstyring på Skuld. 0,4 kg av forbruket gikk til sjø. Disse er rapportert i vedleggstabellen 10.5.9 i Skuld årsrapport.

Transocean Spitsbergen har benyttet to kompletteringskjemikalier i rød kategori på Skuld. Forbrukt av rødt stoff utgjorde henholdsvis 253,2 kg og 0,45 kg, hvorav sistnevnte hadde utslipp til sjø med 0,33 kg rødt stoff.

Totalt har det gått 0,74 kg rødt stoff til sjø innenfor rammen av bore- og brønnkjemikalier fra feltene omfattet av Norges utslippstillatelse.

Det er ikke brukt eller sluppet ut kjemikalier med rødt stoff innenfor rammen for rødt stoff fra produksjonskjemikalier i 2014. Rød korrosjonshemmer kommer inn under egen ramme for kjemikalier i lukket system, og forbruk fremkommer i tabell 1.2d.

**Tabell 1.2 b Rødt stoff i kjemikalier fra Norneskipet, Norne hovedfelt, Urd, Skuld**

Bruksområde	Ramme forbruk (kg/år)	Ramme utslipp (kg/år)	Reelt forbruk 2014 (kg)	Reelt utslipp 2014 (kg)
Bore- og brønnkjemikalier, inkl. hjelpekjemikalier	800	200*	254	0,74
Produksjonskjemikalier, inkl. hjelpekjemikalier	5	5	0	0

\* sporstoff til reservoarstyring slippes ut over flere år, men registreres som utslipp det året de injiseres.

### Gult stoff

Utslipp av gult stoff på Norne hovedfelt og satellittene Urd og Skuld fremkommer i tabellen 1.2c under.

Innenfor bruksområdet Bore- og brønnkjemikalier inklusive hjelpekjemikalier, er det sluppet ut totalt 167,5 tonn stoffer i gul kategori fra aktivitet på feltene Norne, Urd og Skuld. Utslipp av gult er fordelt med 142,1 tonn fra Norne hovedfelt, 15,6 tonn fra Skuld og 9,8 tonn fra Urd. Mesteparten av gult stoff kommer fra brønnbehandlinger (125 tonn), der de fleste er utført på Norne hovedfelt.

Utslipet av gult stoff innen bruksområdet bore- og brønnkjemikalier er noe høyere enn anslått utslippsramme for gult stoff. Andelen gult stoff til utslipp har økt som følge av reduserte injeksjonsmuligheter i 2014, og dermed færre reinjeksjoner av tilbakestrømminger fra brønnbehandlinger. I tillegg har andelen gult stoff til utslipp økt som følge av en gjennomgang og korrigering av utslippsmodellen for brønnbehandlingskjemikalier i miljøregnskapet.

Innenfor bruksområdet produksjonskjemikalier inklusive hjelpekjemikalier, er det sluppet ut 282 tonn gult stoff fra Norneskipet. Dette er innenfor anslått ramme for utslipp for gult stoff.

**Tabell 1.2 c Gult stoff i kjemikalier fra Norneskipet, Norne hovedfelt, Urd og Skuld**

Bruksområde	Anslått mengde utslipp (tonn/år)	Reelt utslipp (tonn) i 2014
Bore- og brønnkjemikalier, inkl. hjelpekjemikalier	150	167,5
Produksjonskjemikalier, inkl. hjelpekjemikalier	475	282
Rørledningkjemikalier	2	0

### Oljebasert borevæske

Det er gitt tillatelse til å benytte oljebasert borevæske i nødvendig omfang, med en estimert forbruksramme på anslagsvis 10 tonn rødt, 585 tonn gult og 7531 tonn PLONOR. I 2014 har det vært forbruk av 65,1 tonn gule komponenter og 99,6 tonn grønne stoffer. Kjemikalier i oljebasert borevæske går ikke til utslipp.

### Kjemikalier I lukket system

Omsøkte kjemikalier I lukket system er i hovedsak hydraulikkoljer i bruk på Norneskipet og rigger på Norne og satellittfeltene. I tillegg er det søkt om forbruk av en korrosjons-hemmer i rød fargekategori som er i bruk på Norneskipet i kjølemediumsystemet, og som kan komme opp i et forbruk på over 3000 kg pr år. I 2014 har det vært brukt 7000 kg av hydraulikkoljen HydraWay HWXA og 3662 kg av korrosjonshemmeren EC1188A.

På Urd er hydraulikkoljen HydraWay HWXA 32 omfattet av kravet om HOCNF for kjemikalier i lukkede systemer. Boreriggen Deepsea Bergen hadde et med forbruk på 13250 liter HydraWay HWXA 32 i 2014. 300 liter ble benyttet på mens riggen befant seg på Urd. Produktet viser svart miljøklassifisering.

**Tabell 1.2 d Forbruk av kjemikalier i lukkede systemer på rigger på Norne hovedfelt, Urd og Skuld i 2014**

Totalt forbruk av kjemikalier i lukkede system	Tillatt forbruk i (kg/år) inkl. «first fill»	Rapporteringspliktig forbruk i kg 2014
Norneskipet – svart kategori	25 670	7000
Norneskipet - rød kategori	17 000	3662
Mobile rigger – svart kategori	29 720	268
Mobile rigger – rød kategori	119 090	0

**Avvik fra tillatelser**

Avvik i forhold til utslippstillatelser, krav etc som er registrert i løpet av 2014 er gitt i tabell 1.2. Forholdene følges opp i internt avvikssystem, Synergi.

**Tabell 1.3 Avvik fra gjeldende utslippstillatelser og krav for Norne hovedfelt med satellitter 2014**

Innretning	Type overskridelse	Avvik	Kommentar
Norne FPSO	Oljevedheng på sand >10 g/kg tørr sand	Overskridelse av Aktivitetsforskriften § 68 om maks vedheng av olje på sand i august	Fra juni 2014 ble frekvensen på oljevedheng på sand prøver økt fra halvårlig til månedlig. For august-prøven var oljevedhengen høyere enn kravet; 12 g/kg. Resultatene fra øvrige 7 prøver er godt innenfor kravet. Tidligere var det samme person som tok disse prøvene med et halvt års mellomrom, nå er flere personer involvert. Statoil har erfart at måten prøvene tas på ofte kan gi feilaktig forhøyet oljevedheng på sand. For å sikre ensartet praksis for prøvetaking, har derfor involverte personer på alle tre skift hatt en gjennomgang av Statoil UPN «beste praksis metode for prøvetaking». Avviket er for øvrig handtert i avvikssystemet Synergi (nr 1417397).
Norne FPSO	Utslipp til sjø av ubrukt kjemikalie	Brudd på Aktivitetsforskriften § 66	Etter oppstart av nytt anlegg for H2S fjerner, ble det ved inspeksjon oppdaget at små mengder ubrukt H2S fjerner ble drenert til sjø i forbindelse spylinger av filtere i H2S scavanger fordelerskap. Dette skjedde 3-4 ganger før oppdaget, og konservativt estimat på ubrukt kjemikalie som gikk til sjø er ca 5 liter. Korrigerende tiltak som hindret ytterligere kjemikalierester å gå til sjø ble straks iverksatt. Avviket er fulgt opp i avvikssystemet Synergi (nr 1394210).
Norne FPSO	Urappert utslipp til sjø av kjemikalie uten HOCNF	Brudd på Aktivitetsforskriftens krav i § 62, 63 og 66.	Ved inspeksjon av ringrom mellom turret og skip, ble det vha et kamera oppdaget at overskudd av smørefett fra turret lagerbukker går til sjø i ringrommet. Tilførsel har skjedd over år, og smørefettet har blitt liggende på sjøoverflaten og emulgere. Sølet ble sugd opp og sendt til land som avfall (se kap 9). Smørefettet ble i desember byttet ut med et annet som hadde HOCNF og var i gul kategori. Konservativt estimert utslipp av det nye smørefettet er rapportert under hjelpekjemikalier i kap 4.1 og 5.1, samt i vedleggskapittelet. Avviket er fulgt opp i avvikssystemet Synergi (nr 1420015). Det vises for øvrig til informasjon i brev til Miljødirektoratet, vår ref AU-NOR-00002.

Norne FPSO	Høyt innhold av olje i utslippsvann	Kortvarig forhøyet oljeinnhold i produsertvann til sjø	Kortvarig utslipp av produsertvann med høyt oljeinnhold i forbindelse med BSV testing, medførte et utslipp av > 1m <sup>3</sup> olje dispergert i produsertvannet av over et døgn, utover de første 30 mg/l i vannet. Saken er handtert i Synergi 1426732 og utslippet ble meldt til Ptil,
------------	-------------------------------------	--	--

## 1.4 Kjemikalier prioritert for substitusjon

Tabell 1.4 og tabell 1.5 viser henholdsvis produksjonskjemikalier og bore- og brønnskjemikalier på substitusjonslisten med hensyn på ytre miljøegenskaper. Substitusjon omtales nærmere i rapportens kapittel 5.2 Evaluering av kjemikalier.

**Tabell 1.4 Oversikt over produksjonskjemikalier som har vært i bruk på Norneskipet i 2014 som skal prioriteres for substitusjon**

Kjemikalie	Kategori	Status substitusjon	Nytt kjemikalie	Operatørens frist
Produksjonskjemikalier				
DMO86701	102 - Gul	Generelt kan det sies at emulsjonen på Norne er vanskelig og krever effektive kjemikalier pga komplekse brønnstrømmer med svært ulike oljetyper. Etter oppstart av Dompap i april 2014, har separasjonen blitt enda mer utfordrende. Pr i dag er det ikke identifisert miljømessig bedre emulsjonsbrytere enn gule Y2 produkter. Dosering er optimalisert til 8 ppm ved normal drift.	Tretolite DMO86701K	April 2014
Tretolite DMO86701K	102- Gul	Emulsjonsbryteren Tretolite DMO86701K er tilsvarende produkt som DMO86701, og ble tatt i bruk i april 2014.	Emulsotron CC3434	Oktober 2014
Emulsotron CC3434	102- Gul	Etter felttesting i august erstattet Emulsotron CC3434 Tretoliten i oktober 2014. Emulsotron var det kjemikaliet som best brøt emulsjonen til Dompap. Emulsotron er også miljømessig tilsvarende foregående emulsjonsbrytere. Det er fortsatt problemer med separasjon og høye olje i vanntall på Norne, og derfor pågår det fortløpende et arbeid med å finne en emulsjonsbryter som fungerer enda bedre.	Andre produkter planlegges testet, bl.a. DMO86980	Snarest

FX2504	102 - Gul	Avleiringshemmeren FX2504 er et effektivt lavdosekjemikalie. Det finnes et Y1 produkt tilgjengelig (EC6665AA), men krever dobbel dosering, og er totalt sett vurdert å ikke være et miljømessig bedre alternativ.	Aktuelle alternativer ikke identifisert	-
EC6191A	102 - Gul	Det pågår flasketester for alternative flokkulanter. 3 kandidater er under evaluering for felttest Q1 2015. Flokkulant har siden sommer 2014 blitt kuttet ut ved OIW ppm <10, da den ser ut til å ha liten effekt på OIW ved lavere verdier.	-	Medio 2015
CW288	102 - Gul	Det foreligger pr. dags dato ingen miljøvennlige vokshemmere. Kjemikaliet vil følge oljen fullt ut og vil ikke gå utslipp.	Alternativ ikke identifisert	-
<b>Hjelpekjemikalier</b>				
Oceanic HW443 ND	102 - Gul	Det er ikke funnet substitusjonsprodukter for subsea hydraulikkvæsker med bedre miljøklassifisering.	Alternativ ikke identifisert	-
Oceanic HW443 v2	8 – Rød	Det er ikke funnet substitusjonsprodukter for fargede subsea hydraulikkvæsker med bedre miljøklassifisering. Oceanic HW 443 v2 benyttes kun til lekkasjesøk, og er ikke benyttet i 2014	Alternativ ikke identifisert	-
AFFF1%	4- Svart	AFFF1% svart kategori er i Q1 og Q2 2014 substituert med RF1 som er i rød kategori. Miljømessig bedre alternativer finnes ikke p.t.	RF1	April 2014
<b>Kjemikalier i lukket system</b>				
EC1188A	8 – Rød	Det har ikke lyktes å identifisere en erstatning for denne korrosjonshemmeren som brukes i lukket system (kjølemediesystemet), fordi det er gule metaller i dette.	Alternativ ikke identifisert	-
Hydraway HWXA 46	3 – Svart	Ingen erstatning, hydraulikkolje i lukket system, slippes ikke til sjø.	-	-



**Tabell 1.5 Bore- og brønnekjemikalier på Norne hovedfelt prioritert for substitusjon**

Kjemikalie	Kategori	Status substitusjon	Nytt kjemikalie	Operatørens frist
<b>Subsea Hydraulikkvæske</b>				
Oceanic HW443 ND	102 - Gul	Ingen substitusjonsprodukter identifisert så langt. Eneste alternativ som ikke er korrosiv.	Alternativ ikke identifisert.	-
<b>Brønnbehandling</b>				
Diesel	0 – Svart	Svart komponent i dette produktet er et lovpålagt fargestoff som tilsettes avgiftsfri diesel. Diesel benyttes i brønnbehandling og tilbakeproduseres til produksjonsenhet. Det vil dermed ikke være utslipp til sjø av diesel.	Alternativ ikke identifisert	-

## 1.5 Status for nullutslippsarbeidet

### EIF beregninger og nye metoder

Operatørene på norsk sokkel har forpliktet seg til å gjennomføre EIF-beregninger for alle installasjoner på norsk sokkel innen den 31. desember 2014 iht. de valgte scenariene for EIF beregninger. Dette inkluderer beregning med både gammel og ny EIF metodikk. I den nye metodikken er blant annet nye PNEC verdier for naturlige forekommende komponenter (f.eks PAH) i produsert vann implementert. Disse er oppdatert i henhold til OSPAR retningslinjer, som er i tråd med retningslinjer for marine risikovurderinger. Opprinnelig PNEC metode er basert på retningslinjer for ferskvannsmiljø.

Endringer som vil gjelde fra og med 2014:

- Implementering av nye PNEC verdier for naturlige forekommende komponenter (f.eks PAH) iht. OSPAR retningslinjer.
- Benytte tidsintegrert EIF istedenfor maks EIF i rapporteringen/presentasjonen av resultatene, men inkludere både maksimum EIF (som før) og tidsintegrert EIF i rapporteringen til operatør og Miljødirektoratet.
- Fjerne vektning av enkeltkomponenter.

Følgende tre scenarier er beregnet i 2014 (for 2013-tall):

1. «Opprinnelig» EIF metode: Gamle PNEC verdier for naturlige forekommende stoffer, inklusive vektning og maksimum EIF (+ tidsintegrert EIF).
2. PNEC verdier erstattet med nye OSPAR PNEC verdier for naturlige forekommende stoffer, med vektning
3. Ny EIF tilnærming: Nye OSPAR PNEC verdier for naturlige forekommende stoffer, tidsintegrert og maksimum EIF, uten vektning.

Environmental Impact Factor (EIF) som oppgis i årsrapportene er basert på rapporterte utslipp til sjø i året før rapporteringsåret; her altså på 2013 utslippstall. EIF beregnet for 2014 utslippstall vil ikke være klar før sommeren 2015.

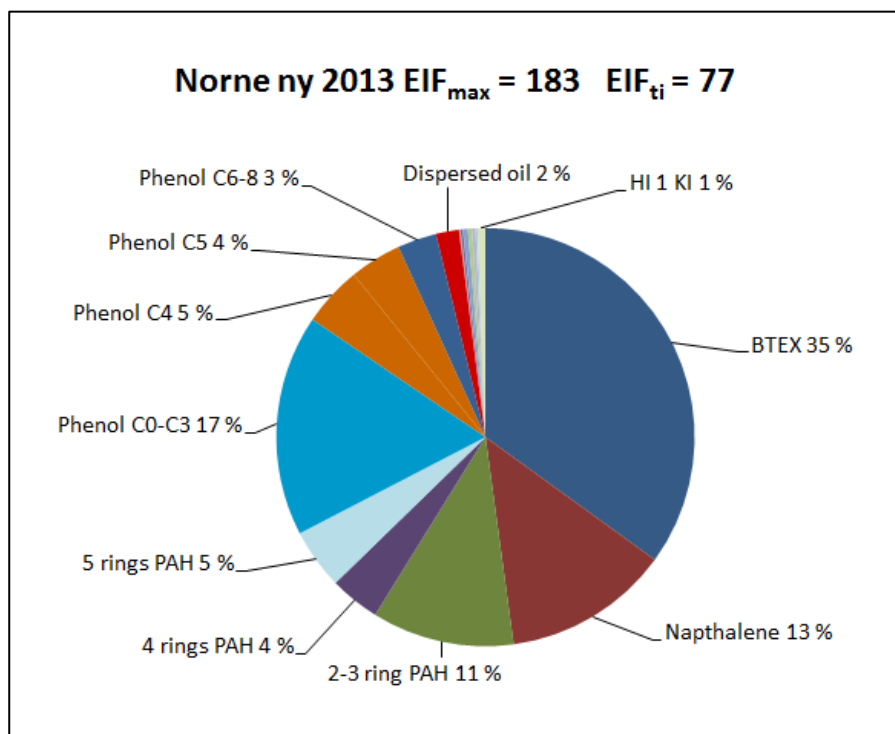
Historisk sett har konsentrasjon av dispergert olje i produsertvannet og produsertvann-mengde til sjø vært de variablene som i størst grad har påvirket Nornes EIF. Bidraget fra naturlig forekommende komponenter (dispergert olje og andre løste organiske komponenter) har i snitt ligget på ca 95%. Av disse er det dispergert olje det har vært fokusert mest på, da øvrige komponenter ofte følger av mengden dispergert olje. Fordelingen av andre løste organiske komponenter er relativt konstant fra år til år, men vil kunne variere noe avhengig av brønnsammensetning på tidspunktet for prøvetaking til miljøanalysene som tas to ganger pr år. Bidraget til EIF fra kjemikalier totalt har historisk sett vært lite på Norne, men vil ved EIF beregning på utslippsdata fra 2014 øke betydelig pga at Norne tok i bruk kjemikalie for H<sub>2</sub>S fjerning for fullt i 2014. EIF 2014 vil bli utarbeidet iløpet av 2015.

Sammenligner vi de ulike metodene som er brukt i 2014 for Norne (tabell 1.6), viser ny tilnærming en økning av EIF i forhold til gammel tilnærming. Men når man tar bort vektingen er det en reduksjon i EIF. Fra og med 2014 rapporteres EIF tidsintegrert uten vekting, og det vil for Norne si en EIF på 77, som er betydelig lavere enn etter gammel metodikk.

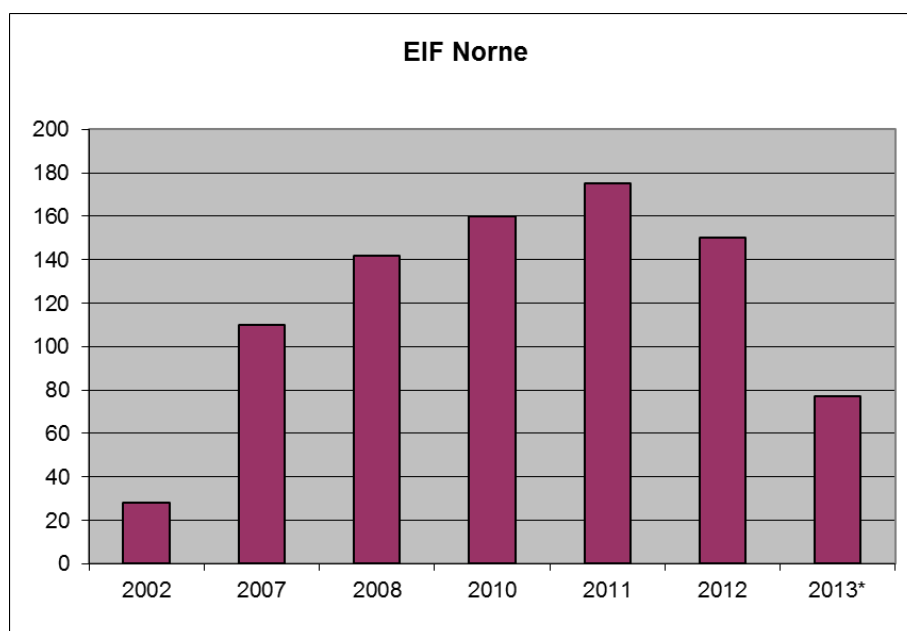
Figur 1.4 gir en oversikt over hvilke komponenter som bidrar til EIF for Norne basert på utslipp til sjø i 2013. Nesten hele bidraget til EIF kommer fra naturlige komponenter. Noen forskjeller i konsentrasjonene og nye PNEC verdier gir endret fordeling av bidrag fra naturlige komponenter til EIF, bl.a. gir løst olje et mindre bidrag enn før. Største bidrag til økning av EIF kommer fra de nye PNEC verdiene. Figur 1.5 viser historisk utvikling av EIF for Norne.

**Tabell 1.6 EIF informasjon**

Scenarie	Norne EIF	2002	2007	2008	2010	2011	2012	2013
1	EIF, gammel metode, maks	28	110	142	160	175	150	144
1	EIF gammel metode, tidsintegrert							66
2	EIF ny metode, med vekting, maks							207
2	EIF ny metode, med vekting, tidsintegrert							87
3	EIF ny metode, uten vekting, maks							183
4	EIF ny metode, uten vekting, tidsintegrert							77



**Figur 1.4 Bidrag til EIF for Norge for utslipp i 2013**



**Figur 1.5. EIF – historikk Norge 2002-2013 (\*Ny metodikk fra og med 2013)**

#### EIF fremover

Historisk sett har bidraget til EIF på Norge i stor grad vært fra naturlige komponenter, inklusive dispergert olje, mens kjemikaliebidraget har vært svært lite. Kjemikaliebidraget totalt sett til Norges EIF ventes imidlertid å øke betydelig i årene

som kommer, på grunn av at H<sub>2</sub>S fjerner er tatt i bruk på slutten av 2013. Norne har stadig økende H<sub>2</sub>S i brønnstrømmen, samtidig som gassseparatorer installert under revisjonsstans i 2013 har lavere toleranse for H<sub>2</sub>S (10 ppm). Norne valgte på bakgrunn av EIF simuleringer, den H<sub>2</sub>S fjerner som ga lavest EIF bidrag. Den gule komponenten i produktet vil også delvis følge oljefasen. Bidraget fra H<sub>2</sub>S fjerner på EIF ventes likevel å bli betydelig på EIF for 2014 utslippsdata, som vil bli utarbeidet iløpet av 2015.

Norne har så langt mulig med eksisterende anlegg optimalisert og minimert forbruket av H<sub>2</sub>S fjerner, men stadig høyere H<sub>2</sub>S verdier i brønnstrømmen gjør at det likevel blir høyt forbruk. Et prosjekt jobber med å vurdere mulighet for å skifte ut eksportgassriseren til en riser med høyere H<sub>2</sub>S toleranse og dermed mindre forbruk og utslipp av H<sub>2</sub>S fjerner. Et slikt skifte vil være positivt for kjemikalieutslippene og EIF utviklingen til Norne.

### Produsertvann

Norne har i alle år hatt daglig fokus på å holde oljekonsentrasjon i produsertvannet så lav som mulig gjennom optimal drift av vannrenseanlegget og prosessen for øvrig for å unngå unødvendig forurensning av anlegget og økt olje i produsertvannet. Dispergert olje i produsertvann er daglig tema både i morgenmøte og POG møte, og det er satt interne mål for maks OIV snitt pr måned i Statoils målstyringssystem. Beste praksis for kjøring vannrenseanlegget er etablert i 2014, og erfaringslogg i POG oppdateres jevnlig ved erfaringer rundt produksjon og påvirkning på olje i vannkonsentrasjonen. Det henvises til kapittel 3 for mer informasjon om beste praksis vannrensing.

Produksjon over Norneskipet har hatt en stadig økende kompleksitet med mange avhengigheter og produksjon fra mange og stadig nye felt inn i samme prosess. Separasjonsmekanismene er derfor komplekse og tidvis uklare. De senere årene har Norne hatt en årlig gjennomsnittsverdi på oljekonsentrasjonen i produsert vann på rundt 7-8 mg/l, noe som erfaringsmessig må anses som gode resultater. Det kunne kanskje vært mulig å oppnå lavere konsentrasjoner ved stabile driftsforhold uten f.eks. brønnbehandlinger, brønnoppstarter eller andre aktiviteter som påvirker separasjonen, men slike aktiviteter må nå regnes som en del av den normale driften på Norne.

I 2014 har det blitt gjort tre brønnopprensninger over Norneskipet; en vanninjektor og to oljeproducenter på Dompap. Produksjon av olje fra Dompap ble satt i drift i april, men oljen lot seg ikke separere. I påvente av identifisering, testing og anskaffelse av ny emulsjonsbryter, måtte oljen produseres direkte til lagertank for settling av siste restvannmengde. Ny emulsjonsbryter ble testet i august og tatt i bruk i oktober 2014. Dompapoljen har siden oktober blitt produsert gjennom anlegget på normal måte, men må likevel kunne sies å ha bidratt til gjennomgående høyere OIV konsentrasjoner enn tidligere. OIV har derfor et ekstra høyt fokus på Norne, og det jobbes med å identifisere en emulsjonsbryter som fungerer bedre. Før Dompap kom i produksjon og i den tiden Dompap ble produsert til lagertank i 2014, var OIV nivåene svært gode på Norne. Det har vært gjennomført 13 brønnbehandlinger på Norne og satellittfeltene som produseres over Norneskipet. Slike tilbakestrømminger gir ofte litt forhøyet OIV konsentrasjon.

Årsnittet i 2014 for olje i produsertvann på 8,8 mg/l anses derfor å være godt med tanke på de utfordringer som har vært og fortsatt er på separasjonen.

### Reinjeksjon av produsertvann

Norne har i utgangspunktet et høyt innhold av organiske syrer i formasjonsvannet som bidrar til reservoarforsuring. To studier fra henholdsvis 2002 og 2010 undersøkte muligheten for produsertvanns reinjeksjon (PWRI) på Norne. Begge konkluderte med at reinjeksjon av produsertvann ikke er å anbefale på grunn av at det vil medføre en betydelig økning i

reservoarforsuring, i tillegg til opprinnelig H<sub>2</sub>S problematikk. Det foreligger derfor ingen planer om økt reinjeksjon av produsertvann utover det som gjøres i dag på Norge, og sjøvann brukes i all hovedsak for trykkstøtte i reservoarene.

H<sub>2</sub>S konsentrasjonen fra produksjonsbrønnene er stadig økende, og nye prognoser utarbeidet i 2014, viser enda større økning i H<sub>2</sub>S enn tidligere prognoser.

Norge har derfor bare en reinjisert en liten del av produsertvannet, fortrinnsvis i forbindelse med tilbakestrømming etter brønnbehandlinger med kjemikalier som gir prosessutfordringer, samt ved opprensning av nye brønner.

I 2014 ble bare 0,4% av produsertvannet reinjisert. Reinjeksjon av produsertvann var ikke tilgjengelig store deler av året, i forbindelse med at Dompap ble produsert over testseparator.

### Oljevernberedskap

Statoil UPN oppdaterte i 2013 alle miljørettede beredskapsanalyser. Tillatelse med omsøkte endringer er gitt av Miljødirektoratet i november 2014. Feltspesifikk oljevernberedskapsplan for Norge er under oppdatering i henhold til endringene i tillatelsen.

## 1.6 Brønnstatus

Tabell 1.6 gir en oversikt over brønnstatus for Norge hovedfelt og satellitter pr 31.12.2014:

**Tabell 1.6 Brønnstatus Norge hovedfelt og satellitter i 2014**

Innretning	Gassprodusent	Oljeprodusent	Vanninjektor
Norge hovedfelt <sup>1</sup>	0	15+3	7+1
Urd	0	5+1	2+2
Alve	2	0	0
Marulk (Eni-operert)	2	0	0
Skuld	0	5+1	2+1
<b>Totalt Norge + satellitter</b>	<b>4</b>	<b>25+4</b>	<b>11+4</b>

<sup>1</sup> Norge hovedfelt: 15 oljeprodusenter (hvorav 1 bare brukt ved scalekampanjer + 1 normalt stengt) + 3 som krever rigg/intervensjon for å kunne produsere). 7 vanninjektorer (hvorav 1 stengt) + 1 som krever intervensjon for å tas i bruk.

<sup>2</sup> Urd: 5 oljeprodusenter (1 normalt stengt pga. prod.optimalisering) + 1 (krever intervensjon for å kunne produsere). 2 vanninjektorer som normalt er i drift + 2 som krever rigg/intervensjon for å tas i bruk.

<sup>3</sup> Alve: 2 gassbrønner i drift.

<sup>4</sup> Marulk: 2 gassbrønner, normalt en av dem i drift

<sup>5</sup> Skuld: 5 oljeprodusenter (hvorav 1 stengt pga. kun vannproduksjon) og 2 vanninjektor (+1 stengt som krever rigg/intervensjon for å tas i bruk)

## 2 Utslipp fra boring

### 2.1 Bore- og brønnaktivitet

Det har ikke vært boreoperasjoner på Norge hovedfelt i 2014, men Island Wellserver og Island Frontier har gjennomført 3 lette brønnintervensjoner (LWI) på feltet. Vedlikeholds- og inspeksjonsfartøyene Edda Fauna og Seven Viking har i tillegg gjennomført til sammen 11 brønnbehandlinger på feltet gjennom året.

Tabell 2.0 gir en oversikt over brønnbehandlinger og brønnintervensjoner som er gjennomført på Norge i 2014.

**Tabell 2.0 Brønnbehandlinger og intervensjoner på Norge i 2014**

Felt	Fartøy	Brønn	Operasjon
Norge hovedfelt	Island Wellserver	6608/10 F 3 H	Brønnintervensjon
	Island Wellserver	6608/10 E-4 AH	Brønnintervensjon
	Island Frontier	6608/10-C-1 H	Brønnintervensjon
	Edda Fauna	B1-BH	Brønnbehandling
	Edda Fauna	M4-BH	Brønnbehandling
	Seven Viking	D1-CH	Brønnbehandling
	Edda Fauna	B1-BH	Brønnbehandling
	Edda Fauna	K-1H	Brønnbehandling
	Edda Fauna	K2-AH	Brønnbehandling
	Edda Fauna	K-4H	Brønnbehandling
	Edda Fauna	B1-BH	Brønnbehandling
	Edda Fauna	E-1H	Brønnbehandling
	Edda Fauna	E-4AH	Brønnbehandling
	Edda Fauna	M-4BH	Brønnbehandling

### 2.2 Boring med vannbasert borevæske

Det har ikke vært boring med vannbasert borevæske på Norge Hovedfelt i 2014.

### 2.3 Boring med oljebasert borevæske

Det har ikke vært boring med oljebasert borevæske på Norge Hovedfelt i 2014.

---

## 2.4 Boring med syntetiske borevæsker

Det har ikke vært boring med syntetiske borevæsker på Norne hovedfelt i 2014.

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

Norneskipet måler og analyserer tre utslippsstrømmer til sjø for oljeholdig vann; Produsertvann, jettevann fra separatorer, vannutskiller og avgassingstank, samt jettevann fra spyling av sandsykloner. Måling og rapportering av oljeholdig vann fra sandsyklonene er kommet på plass i 2014, etter at det i 2013 ved intern inspeksjon ble avdekket at dette ikke var omfattet av da gjeldende måle- og rapporteringsregime.

Drenasjevann på Norneskipet går normalt til sloptank hvor det renses og injiseres i reservoar. Dersom det har vært boring på Norne hovedfelt, kan det også være utslipp til sjø av drenasjevann fra borerigger. Det har ikke vært borerigger på Norne hovedfelt i 2014.

Norneskipet har ikke fortrenningsvann.

#### Beste praksis vannrensing

Norne har utarbeidet en «Beste praksis for håndtering av produsert vann i hht krav i utslippstillatelse av 11.11.2014. Formell implementering av dokumentet i Statoils styringssystem pågår, og er noe forsinket pga dokumenttekniske grunner. Dokumentet beskriver hvordan produsertvanns-anlegget bør opereres for å sikre god miljøprestasjon, og inneholder generelle sjekkpunkter samt en utstyrsgjennomgang. I tillegg er det etablert en erfaringslogg hvor erfaringer knyttet til OIV legges inn, som er i daglig bruk av POG møtet. Norne-oljene er utfordrende å separere, og Norne har derfor i mange år hatt et høyt fokus på vannrensing, overvåking av vannkvalitet og iverksetting av tiltak når kvaliteten blir dårlig. Utfordringene med separasjon har blitt ytterligere forsterket etter oppstart produksjon av Skuld/Dompap-oljen i april 2014. Et eget team jobber p.t. med å analysere årsaker til periodevis høye olje i vanntall knyttet til Dompap-oljen, og finne løsninger for å redusere problemene.

#### Produsertvann

Figur 3.1 viser en oversikt over produsertvannsystemet på Norneskipet. Vannet skilles fra oljen i en tre-trinns separasjonsprosess, og deretter er det vannrensesystemets oppgave å fjerne mest mulig av dispergert olje fra vannet slik at oljekonsentrasjonen i produsertvannet blir lavest mulig før det slippes over bord til sjø.

Produsertvann rutes fra inletseparator, testseparator og vannutskiller og renses først i sandsykloner, hvor eventuell oppsamlet sand tas ut i en egen spyle/jetteprosess. Produsertvannet fordeles normalt på sandsyklonene i to separate løp (fra inlet- eller test-separator). Vannet renses deretter i hydrosyklonene, også dette normalt i to separate løp. Etter hydrosyklonene samles produsertvannsstrømmene og går inn på avgassingstank hvor ytterligere olje fjernes fra vannet. Avgassingstanken har neddykket innløp, og små oljedråper som ikke er skilt ut i hydrosyklonene vil gjennom flotasjon bli dratt til vannoverflaten ved hjelp av oppløst gass. Oljelaget på vannoverflaten dreneres til lukket avløp (lagertank for eksportolje). Fra avgassingstank går produsertvannet inn på flotasjonsceller i et Epcon tog. Dette er et system av flotasjonsceller som skal fjerne ytterligere oljedråper fra vannet, og består av Epcon I med fire tanker og Epcon II som består av 2 tanker. Vannstrømmen samles etter Epcon-toget til et felles utløp til sjø.

En online olje-i-vann måler er plassert etter epcon-anlegget. Denne brukes til operasjonell kontroll av vannkvaliteten, slik at tiltak kan settes inn raskest mulig ved behov.



En liten andel av produsertvannet reinjiseres (normalt 1--3%) via testseparator. Produsertvannet injiseres sammen med sjøvann, som i hovedsak brukes til trykkstøtte. Injeksjon av produsertvann skjer som regel i forbindelse med tilbakestrømming etter avleiringskampanjer dersom brønnstrømmen gir separasjonsproblemer i anlegget, samt ved opprensning av nye brønner.

### Jettevann og sand

Separatorer, vannutskiller og avgassingstank jettes regelmessig for å fjerne sand som avsettes i separasjonsprosessen. Vannet fra jettingen har ikke eget utløp, men går til sjø sammen med det øvrige produsert vannet. Dvs. at jettevann fra separatorene og coalesheren går gjennom hele vannrensesystemet (sandsykloner, hydrosykloner, avgassingstank og Epcon-anlegg) før det slippes til sjø, mens jettevannet fra avgassingstanken får med seg siste rensetrinn gjennom Epcon-anlegget. Det tas olje-i-vann analyser av utslippsvann i forbindelse med slike jetteoperasjoner. Prøvene av jettevannet tas på samme sted som produsert vannet ellers, og det tas ut 3 prøver i løpet av jetteperioden. Disse prøvene tas uavhengig av de prøvene som inngår i døgnprøven for produsert vann. Jettevannmengde estimeres ut fra vannrate og tid jettingen pågår.

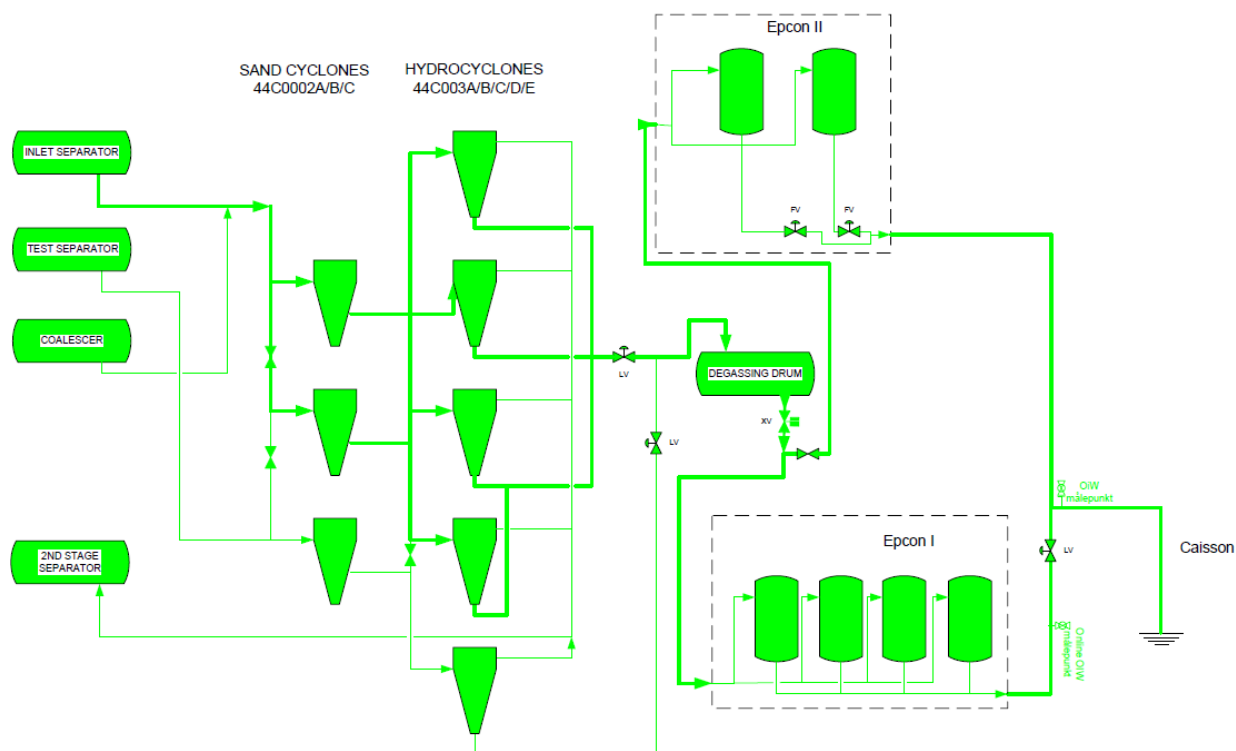
Sandsyklonene renser produsertvannet for sand og begrenser sand videre inn i vannrenseanlegget. Sandsyklonene spyles/jettes for sand stort sett en gang pr døgn, og har eget utløp til sjø. For å kunne rapportere mengde olje til sjø fra jettingen av sandsyklonene er det i 2014 etablert nye prøvepunkter. Prosedyrene for selve jetteprosessen er justert for å sikre ensartet fremgangsmåte. Det er etablert prosedyrer for OIW-prøvetaking av jettevannet og rutine for prøvetaking av oljevedheng på sand er justert. Det er også etablert rutiner for daglig registrering av hvilke sykloner som spyles. For beregning av månedlig mengde olje til sjø benyttes jettefaktor gitt i kg olje til sjø pr spylt syklon multiplisert med antall spylinger pr måned. Jettefaktor beregnes ved hjelp av snittverdi av åtte siste OIW-analyser multiplisert med konservativ estimert fast vannvolum til sjø pr syklonspyling. Snittverdien justeres månedlig ved å legge til resultatet fra en ny OIW-prøve, og fjerne det eldste prøveresultatet.

Fra og med juni 2014 er det tatt månedlige prøver av jettesand som sendes til analyse for oljevedheng på sand. Tidligere var frekvensen to ganger pr år.

### Drenasjevann

Drenasjevann-systemets oppgave på Norneskipet er å drenere bort alt vann fra dekk; så som regn, sjøsprøyt, spylevann og eventuelt oljespill fra utstyr. Vannet dreneres til oppsamlingstank for separasjon av olje og vann, såkalt sloptank. Hit dreneres også prosessvaskevann og vann skilt ut i lagertank. Eventuell olje skimmes og pumpes til lagertank for eksport, mens vannet periodisk blir injisert til formasjon sammen med sjøvann. Ved vanninjeksjon, prøvetas vannet tre ganger i løpet av injiseringsperioden. Ved injeksjon av slopvann må sjøvannsinjeksjon for trykkstøtte mot Skuld og Urd stenges.

I forbindelse med oppstart av Dompap ble settlet vann fra lagertank pumpet til sloptank. Dette medførte hyppigere behov for tømning av sloptank. For å unngå hyppige tap av trykkstøtte mot Urd og Skuld, ble det derfor etablert en midlertidig slangeløsning for å kunne pumpe drenasjevann/slopvann gjennom vannrenseanlegget til sjø sammen med øvrig produsertvann.



**Figur 3.1. Skisse av renseanlegg for oljeholdig vann på Norneskipet**

### 3.1 Utslipp av olje og oljeholdig vann på Norge hovedfelt

#### Produsert vann

Total mengde produsert vann til sjø i 2014 var 8 808 367 m<sup>3</sup>. Dette er en betydelig økning fra 2013, da produsertvann utslippet var på 6 120 143 m<sup>3</sup>. Økte utslipp av produsertvann skyldes økt produksjon og økt kapasitet i produsertvann utløpets etter at dette var ferdig reparert i april 2014.

Årsgjennomsnitt for oljekonsentrasjon i produsert vann til sjø fra Norneskipet var 8,8 mg/l i 2014, som er en økning fra 2013, da konsentrasjonen var 7,6 mg/l. Økningen i oljekonsentrasjonen skyldes i hovedsak separasjonsutfordringer rundt oppstart og produksjon av Dompap-olje fra Skuldfeltet. Det har ikke vært overskridelser av 30 mg/l grensen for gjennomsnittlig oljekonsentrasjon i produsert vann i noen av årets måneder, men det har vært et tilfelle av høyt innhold av olje i vann, som har medført melding til myndighetene. Se tabell 1.3 i kapittel 1.

Andel reinjisert produsert vann på Norneskipet er betydelig lavere i 2014 enn i 2013. Dette skyldes i hovedsak begrenset mulighet for injeksjon av produsertvann i en lengre periode av året, i forbindelse med at Dompapoljen måtte produseres over testseparator og til lagertank, slik at vanninjeksjonspumpen ble utilgjengelig. Bruken av brønnbehandlingskjemikalier som gir prosessutfordringer er derfor også redusert. Det har vært gjennomført til sammen 13 brønnbehandlinger på feltene som har blitt tilbakestrømmet over Norneskipet; 11 av disse på Norge hovedfelt, 1 på

Urd og 1 på Skuld. Vannet fra tilbakestrømming av to av disse brønnbehandlingene har blitt injisert pga innhold av kjemikalier som gir prosessutfordringer. Produsertvann har for øvrig blitt reinjisert ved opprensning av tre nye brønner på Skuld/Dompap; to oljeproducenter og en vanninjektor.

Andel reinjisert vann fra Norneskipet utgjorde 0,4% av total produsertvannmengde på Norneskipet i 2014.

### Jettevann og sand

Jettevann fra separatorene, vannutskiller og avgassingstank følger vannrenseanlegget sammen med det ordinære produsertvannet til sjø. Jettevannet utgjorde ca 0,3 % av total mengde vann sluppet til sjø, og gjennomsnittlig oljekonsentrasjon på jettevannet var 32,5 mg/l i 2014. Jettevann fra sandsykloner slippes til sjø i eget utløp. Det er konservativt estimert at hver spyling av en sandsyklon, gir utslipp til sjø av ca 17,7 m<sup>3</sup> vann, og dersom alle tre sykloner spyles, blir det 53 m<sup>3</sup> pr dag. I perioden på 6 måneder, hvor testseparator ble brukt til å produsere Skuld olje direkte til lagertank, ble ikke sandsyklonen som er koblet mot testseparator brukt, og derved heller ikke spylt. Totalt ble det sluppet ca 2,2 tonn olje til sjø fra jetteprosesser i 2014.

August-analysen av oljevedheng på sand var over kravet om maks 10 g olje pr kg tørr sand, se avviksbeskrivelse i tabell 1.3. Øvrige analyser har vært under kravet, og årsnittet for oljevedheng på sand var 6,7 g/kg i 2014.

### Drenasjevann

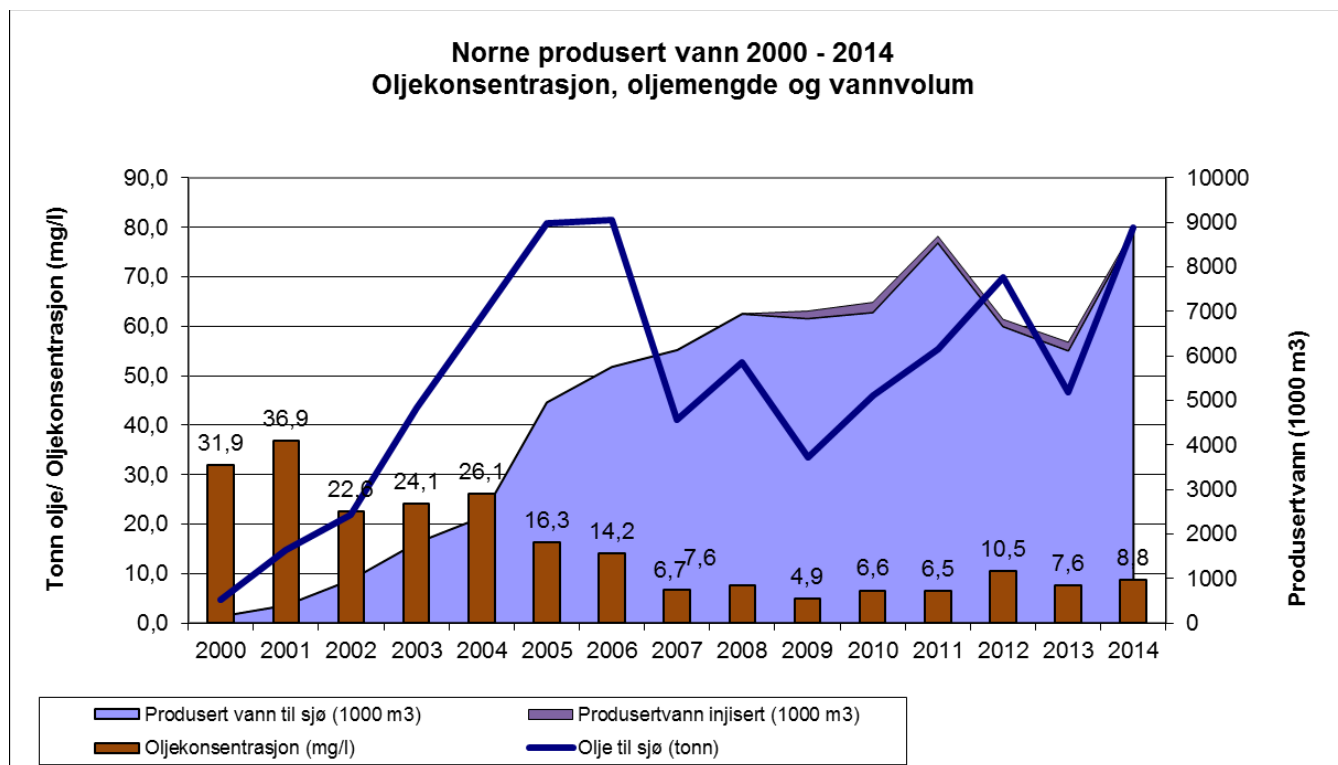
Inntil oppstart av Dompap i april 2014 har alt dreneringsvann/slopvann på Norneskipet blitt injisert, og fremkommer som «Drenasjevann injisert» i tabell 3.1. Etter oppstart av Dompap, har drenasjevannet/slopvannet som en midlertidig løsning blitt pumpet inn i vannrenseanlegget for rensing og utslipp til sjø sammen med øvrig produsertvann.

Tabell 3.1 viser det samlede utslippet fra hver utslippsvannstype for Norne hovedfelt i 2014. I raden for produsert vann fremkommer også produsert vann fra feltene som produseres over Norne. «Totalt vannvolum» er produsertvann fra Norne samt mindre mengder fra Alve, Marulk og Skuld, mens produsertvann fra Urd fremkommer som «Importert vann». «Vann til sjø» fremkommer av totalt vannvolum pluss importert vannvolum, minus injisert vannvolum (estimert).

**Tabell 3.1 - Utslipp av olje og oljeholdig vann**

Vanntype	Totalt vannvolum (m <sup>3</sup> )	Midlere oljeinnhold (mg/l)	Midlere oljevedheng på sand (g/kg)	Olje til sjø (tonn)	Injisert vann (m <sup>3</sup> )	Vann til sjø (m <sup>3</sup> )	Eksportert prod vann (m <sup>3</sup> )	Importert prod vann (m <sup>3</sup> )
Produsert	8 085 252	8,8		77,7	36 980	8 808 367	0	773 710
Drenasje	2397			0,0	2397	0	0	0
Jetting			6,7	2,2				
	<b>8 087 649</b>			<b>79,8</b>	<b>39 377</b>	<b>8 808 367</b>	<b>0</b>	<b>773 710</b>

Figur 3.2. viser historisk oversikt over gjennomsnittlig oljekonsentrasjon (mg/l), oljeutslipp (tonn) og utslipp av produsert vann volum (1000 m<sup>3</sup>) i perioden 2000-2014.



**Figur 3.2 Historiske tall for produsert og injisert vann, konsentrasjon av olje i utslippsvann, samt mengde olje til sjø fra Norneskipet 2000-2014. Injiserte vannvolum er tatt med fra og med 2009**

### Usikkerhet i olje i vann analysen

Det gjøres manuelle analyser av gjennomsnittlig, daglig oljeinnhold i produsert vann (3 prøver fordelt over døgnet). I tillegg gjøres det analyser når det forekommer utslipp av annet oljeholdig vann (f.eks jetting). Oljeinnholdet i produsertvann og jettevann analyseres med Infracal. Infracal analyseresultater korreleres mot standard metode: OSPAR-2005-15 (modifisert utgave av ISO-9377-2) som måler oljeindeks C7-C40. Prinsippene for korrelering av infracal mot standardmetoden baserer seg på OSPAR ref.nr. 2006-6 ("Oil in produced water analysis – guideline on criteria for alternative method acceptance and general guidelines on sample taking and handling").

For dispergert olje er det usikkerhet knyttet til analysemetoden som dominerer i den totale usikkerhetsheten. Usikkerhet knyttet til olje i vann analyse med infracal er + 15 % ved måleverdier over 5 mg/l og + 50 % for måleverdier under 5 mg/l. Deteksjonsgrensen er 2 mg/l. På Norge har ca 60% av OIV måleverdiene i 2014 vært under 5 mg/l og ca 40 % har hatt måleverdier 5 mg/l. Usikkerhet for OIV analyser i 2014 vurderes derfor å være ca 35%.

Olje i vann analyserutinene på Norneskipet blir kontrollert en gang pr. år, ved at et uavhengig laboratorium kommer ut på Norge for å revidere analyserutinene. Intertek Westlab gjennomførte audit på Olje i vann analysene i september 2014, og konkluderte med at prøvetaking og prøveopparbeiding av olje i vann på Norge utføres meget bra. Det ble ikke observert noen avvik fra prosedyre under audit.

### 3.2 Utslipp av løste komponenter i produsert vann

Det tas 3 parallelle spotprøver 2 ganger pr år, for analyse med hensyn på aromater, fenoler, organiske syrer og metaller. Gjennomsnittlig konsentrasjon er brukt for beregning av årlig utslipp. Prøvetaking gjøres på et tidspunkt hvor en vurderer at det er normale driftsforhold slik at prøveresultatene skal være representative for året.

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 50 %

Fordelingen av komponenter er relativt konstant fra år til år, men vil kunne variere noe avhengig av brønnsammensetning på tidspunktet for prøvetaking til miljøanalysene. Mengden løste komponenter i analysert produsertvann følger av mengden dispergert olje. Mengden løst olje på prøvetidspunktet er lavere i 2014 enn i 2013 og mengden av løste komponenter er derfor også lavere, med unntak for fenolene, som det er høyere utslipp av enn i 2013.

Tabell 3.2.1 viser hvilke komponenter som analyseres hvor og hvordan. Tabell 3.2.2-3.2.11 gir en oversikt over utslipp av aromater og alkylfenoler i produsert vann fra Norneskipet 2014.

Figur 3.3 viser historisk oversikt (fra 2007) over utslipp til sjø av BETEX og PAH med produsertvann, mens figur 3.4 viser tilsvarende for fenoler og alkylfenoler.

**Tabell 3.2.1 - Oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser 2014**

Oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser 2014				
Komponent:	Akkreditert	Komponent / teknikk:	Metode	Laboratorie
Fenoler /alkylfenoler (C1-C9)	Nei	Fenoler/alkylfenoler i vann, GC/MS	Intern metode	Molab AS
PAH/NPD	Ja	PAH/NPD i vann, GC/MS	Intern metode	Molab AS
Olje i vann	Ja	Olje i vann, (C7-C40), GC/FID	Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	Molab AS
BTEX	Ja	BTEX i avløps- og sjøvann, HS/GC/MS	ISO 11423-1	Molab AS
Organiske syrer (C1-C6)	Ja	Organiske syrer i avløps- og sjøvann, HS/GC/MS	Intern metode	ALS Laboratory AS
Kvikksølv	Ja	Kvikksølv i vann, atomfluorescens (AFS)	EPA 200.7/200.8	Molab AS
Elementer	Ja	Elementer i vann, ICP/MS, ICP-OES	EPA 200.7/200.8	Molab AS

**Tabell 3.2.1 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (Olje i vann)**

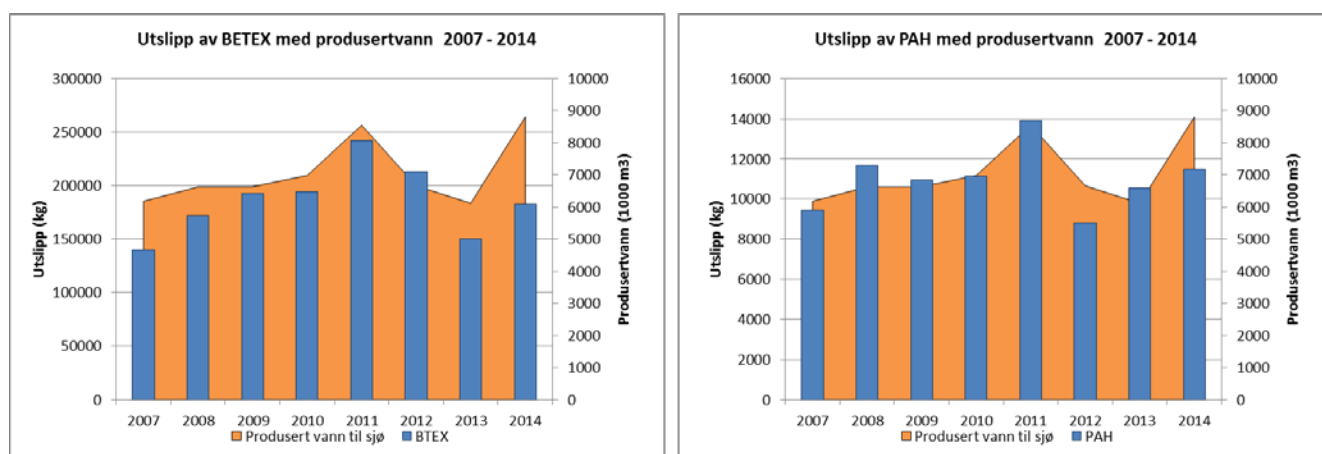
Gruppe	Forbindelse	Utslipp (kg)
Olje i vann	Olje i vann (Installasjon)	41 311
		<b>41 311</b>

**Tabell 3.2.2 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (BTEX)**

Gruppe	Stoff	Utslipp (kg)
BTEX	Benzen	83 386
BTEX	Toluen	85 588
BTEX	Etylbenzen	3 920
BTEX	Xylen	9 567
		<b>182 460</b>

**Tabell 3.2.4 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (PAH)**

Gruppe	Forbindelse	Utslipp (kg)
PAH	Naftalen	5 769,5
PAH	C1-naftalen	2 774,6
PAH	C2-naftalen	1 497,4
PAH	C3-naftalen	569,6
PAH	Fenantren	158,6
PAH	Antrasen*	4,4
PAH	C1-Fenantren	135,1
PAH	C2-Fenantren	143,9
PAH	C3-Fenantren	48,2
PAH	Dibenzotiofen	38,3
PAH	C1-dibenzotiofen	58,6
PAH	C2-dibenzotiofen	62,8
PAH	C3-dibenzotiofen	33,0
PAH	Acenaftalen*	7,3
PAH	Acenaften*	31,1
PAH	Fluoren*	126,3
PAH	Fluoranten*	1,3
PAH	Pyren*	1,7
PAH	Krysen*	4,3
PAH	Benzo(a)antrasen*	0,4
PAH	Benzo(a)pyren*	0,2
PAH	Benzo(g,h,i)perylene*	0,0
PAH	Benzo(b)fluoranten*	0,4
PAH	Benzo(k)fluoranten*	0,3
PAH	Indeno(1,2,3-c,d)pyren*	0,04
PAH	Dibenz(a,h)antrasen*	0,04
		<b>11 467</b>



**Figur 3.3 Historisk oversikt over utslipp av BTEX og PAH**

**Tabell 3.2.5 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (Sum NPD)**

Utslipp (kg)	
	11 294

**Tabell 3.2.6 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (Sum 16 EPA-PAH (med stjerne))**

Utslipp (kg)	Rapporteringsår
178	2014



**Tabell 3.2.7 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (Fenoler)**

Gruppe	Forbindelse	Utslipp (kg)
Fenoler	Fenol	22 461
Fenoler	C1-Alkylfenoler	38 904
Fenoler	C2-Alkylfenoler	12 625
Fenoler	C3-Alkylfenoler	6 738
Fenoler	C4-Alkylfenoler	1 659
Fenoler	C5-Alkylfenoler	301
Fenoler	C6-Alkylfenoler	2
Fenoler	C7-Alkylfenoler	6
Fenoler	C8-Alkylfenoler	1
Fenoler	C9-Alkylfenoler	2
		<b>82 700</b>

**Tabell 3.2.8 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (Sum Alkylfenoler C1-C3)**

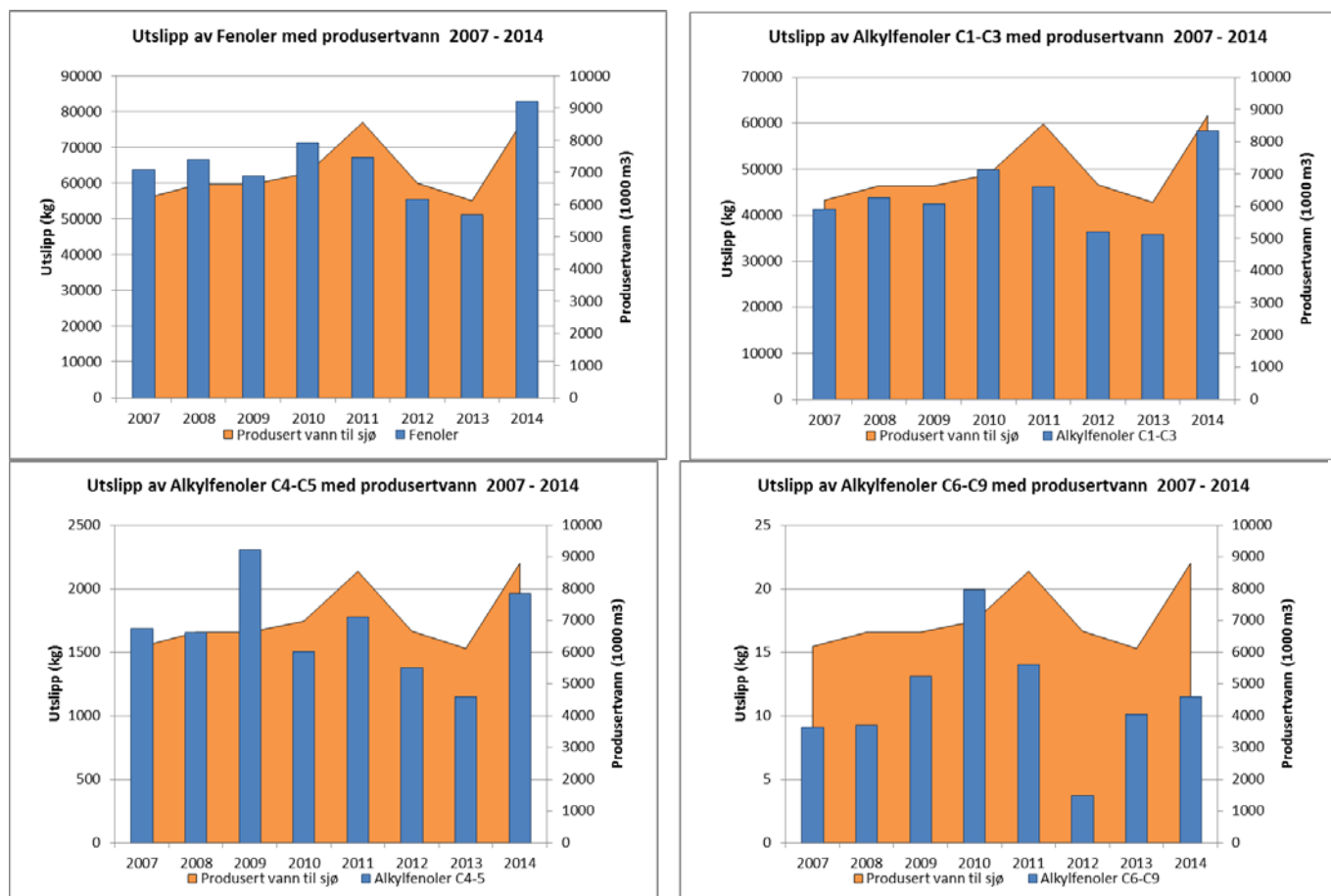
Alkylfenoler C1 - C3 Utslipp (kg)
58 267

**Tabell 3.2.9 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (Sum Alkylfenoler C4-C5)**

Alkylfenoler C4 - C5 Utslipp (kg)
1 960

**Tabell 3.2.10 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (Sum Alkylfenoler C6-C9)**

Alkylfenoler C6 - C9 Utslipp (kg)
11,5


**Figur 3.4 Historisk oversikt over utslipp av fenoler**
**Tabell 3.2.11 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (Organiske syrer)**

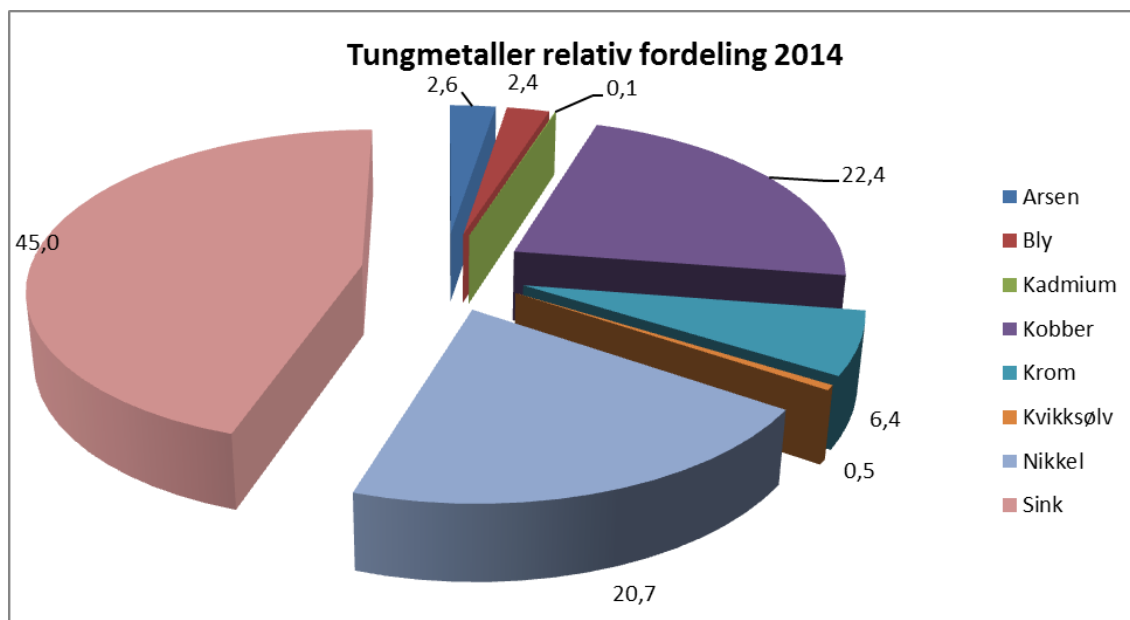
Gruppe	Forbindelse	Utslipp (kg)
Organiske syrer	Maursyre	8 808
Organiske syrer	Eddiksyre	2 613 149
Organiske syrer	Propionsyre	149 742
Organiske syrer	Butansyre	8 808
Organiske syrer	Pentansyre	8 808
Organiske syrer	Naftensyrer	8 808
		<b>2 798 125</b>

### 3.3 Utslipp av tungmetall i produsert vann

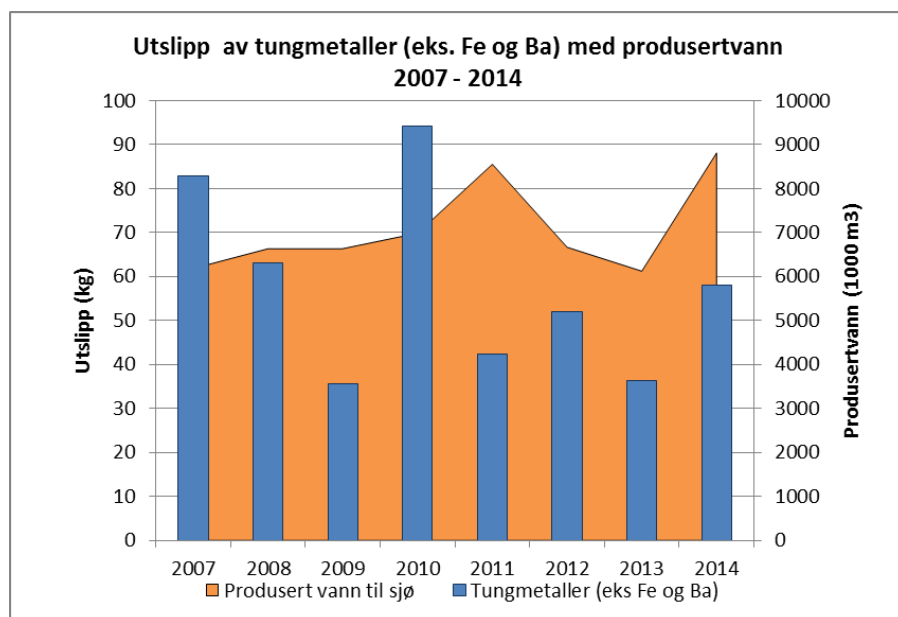
Tabell 3.2.12 viser den totale utslippsmengden av tungmetaller fra produsert vann fra Norne i 2014. I figur 3.5 vises prosentvis fordeling av tungmetaller (med unntak for jern og barium) i produsert vannet. Fordelingen er i stor grad tilsvarende som for 2013, med unntak av andelen kobber som har økt ganske mye og andelen krom som er tilsvarende redusert. Endringene kan forklares med at det er naturlige variasjoner i forhold til brønnsammensetning på prøvetakingstidspunktet. Figur 3.6 viser historisk oversikt (fra 2007) over utslipp til sjø av metaller unntatt jern og barium i produsertvann.

Tabell 3.2.12 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (Andre)

Gruppe	Forbindelse	Utslipp (kg)
Andre	Arsen	1,5
Andre	Bly	1,4
Andre	Kadmium	0,04
Andre	Kobber	13,0
Andre	Krom	3,7
Andre	Kvikksølv	0,3
Andre	Nikkel	12,0
Andre	Zink	26,1
Andre	Barium	53 584
Andre	Jern	80 890
		<b>134 533</b>



**Figur 3.5 Prosentvis fordeling av tungmetaller (eks. Fe og Ba) i produsert vann**



**Figur 3.6 Historisk oversikt utslipp av tungmetaller (eks. Fe og Ba)**

## 4 Bruk og utslipp av kjemikalier

Dette kapittelet gir oversikt over forbruk og utslipp av kjemikalier som er benyttet på Norne hovedfelt i 2014.

### 4.1 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier

Tabell 4.1 viser samlet oversikt over kjemikalier på feltet fordelt på bruksområde. Nytt av året er at forbruk og utslipp av brannskum fremkommer i tabellen, under bruksområde hjelpekjemikalier. Forbruk av kjemikalier i lukket system fremkommer også i bruksområde hjelpekjemikalier. I tabellene 10.5.1 - 10.5.7 i kapittel 10, presenteres oversikt over massebalanse for kjemikalier pr. bruksområde og innretning på produktnivå. For oversikt over kjemikalieforbruk på satellittfeltene Urd, Alve og Skuld vises det til feltenes egne årsrapporter.

Kjemikalieforbruket totalt for Norneskipet og Norne hovedfelt i 2014 er gått noe ned i forhold til i 2013. Det største volumet av kjemikalier som er brukt og sluppet til sjø på feltet er relatert til produksjon over Norneskipet. Mengden gassbehandlingskjemikalier har økt betydelig, som følge av innfasingen av H<sub>2</sub>S-fjerner på slutten av 2013. Forbruk og utslipp av injeksjonskjemikaliet amior har også økt, som følge av at det i 2014 har lyktes å øke og optimalisere dosering av dette kjemikaliet slik det er anbefalt fra leverandør. Det har vært et betydelig lavere forbruk av kjemikalier innen bruksområde bore- og brønnbehandling i 2014 enn i 2013. Dette skyldes at det ikke har vært boreoperasjoner på Norne hovedfelt i 2014 og at antallet brønnbehandlinger er redusert.

Andelen av produksjons- og brønnbehandlingskjemikalier som til sjø er økt og andelen injisert er redusert i forhold til i 2013. Dette skyldes bl.a. at andelen reinjeksjon av produsertvann er betydelig redusert i 2014 pga manglende tilgang til vanninjeksjonspumpen store deler av året. Behovet for reinjeksjon er derfor også redusert ved å unngå bruk av brønnbehandlingskjemikalier som gir prosessutfordringer ved tilbakestrømming. Det er også gjort en gjennomgang av rapporteringsmodellen og utslippsfaktorer for brønnbehandlingskjemikalier, slik at større andel av disse kjemikaliene nå rapporteres som utslipp til sjø, og mindre til injeksjon enn tidligere. I tillegg har prosessvaskekjemikalier som kjøres til drenasjevann/slopvannstank og normalt sett blir injisert, som en midlertidig løsning blitt rensset gjennom vannrenseanlegget og sluppet til sjø.

Figur 4.1 gir en historisk oversikt over forbruk, utslipp og injeksjon av produksjons, samt bore- og brønnkjemikalier fra 2000 til 2013 for Norneskipet og Norne hovedfelt.

**Tabell 4.1 - Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier**

Bruksområdegruppe	Bruksområde	Forbruk (tonn)	Utslipp (tonn)	Injisert (tonn)
A	Bore- og brønnbehandlingskjemikalier	1034,97	457,41	124,34
B	Produksjonskjemikalier	4911,76	4525,40	19,89
C	Injeksjonsvannkjemikalier	1052,17	1,05	0,00
D	Rørledningskjemikalier	547,08	547,08	0,00
E	Gassbehandlingskjemikalier	807,91	401,04	1,68
F	Hjelpekjemikalier	186,49	165,51	0,00
G	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen	44,01	0,00	0,00
		<b>8584,39</b>	<b>6097,50</b>	<b>145,91</b>

### Bore- og brønnkjemikalier

Rapportert samlet forbruk av bore- og brønnkjemikalier på Norne hovedfelt i 2014 stammer fra brønnaktiviteter som lett brønnintervensjon og brønnbehandlinger. Forbruk av bore- og brønnkjemikalier er lavere enn i 2013, på grunn av liten aktivitet og færre brønnbehandlinger.

Det er ikke benyttet beredskapskjemikalier i bore- og brønnoperasjoner på Norne hovedfelt i 2014.

Brønnbehandlinger utført på Norne og tilhørende satellittfelter blir tilbakeprodusert over prosessanlegget til Norneskipet. Det er gjennomført til sammen 13 brønnbehandlinger som er tilbakestrømmet over Norneskipet i 2014. 11 av disse er gjort på Norne hovedfelt, 1 på Skuld og 1 på Urd. Forbruk og utslipp av brønnbehandlingskjemikalier på Nornefeltet fremkommer i tabell 10.5.1 i denne rapporten. Alt forbruk og utslipp av brønnbehandlingskjemikalier fra IMR fartøyet Edda Fauna på Urd og Skuld fremkommer i egne årsrapporter for Urd og Skuld. Det har ikke vært utført brønnbehandlinger på Alve i 2014.

På Urdfeltet utførte Island Wellserver en brønnbehandlingsjobb på 6608/10-H-4 AH. Alt forbruk og utslipp fra dette fartøyet, samt de kjemikaliene som er blitt forbrukt i selve brønnen rapporteres i årsrapport for Urd. To av kjemikaliene tilbakestrømmes fra brønnen til prosessanlegget på Norneskipet og har en videre fordeling mellom sjø og brønnstrøm her. I tabell 10.5.1 Norne FPSO er det derfor kun utslipp av MEG og RX-72TL, mens forbruket er registrert på Urd.

### Produksjonskjemikalier

Totalt forbruk og utslipp av produksjonskjemikalier i 2014 omtrent på samme nivå som i 2013. Noe lavere totalt forbruk og utslipp skyldes i hovedsak lavere forbruk av MEG i 2014 enn i 2013. Revisjonsstans i 2013 medførte betydelig forbruk av MEG. For øvrig har forbruket av emulsjonsbryter, avleiringshemmer og flokkulant økt en del. Dette forklares i hovedsak med økt produksjon og økt vannkapasitet gjennom anlegget etter at reparasjon av produsertvannsrør.

Emulsjonsbryteren DMO86701 ble i april erstattet med et tilsvarende produkt; Tretolite DMO86701K. På grunn av separasjonsproblemer etter oppstart av Dompap i april, måtte det fremskaffes en ny emulsjonsbryter, og etter felttesting i august, ble Emulsotron CC3434 tatt i bruk fra oktober. Det letes fortsatt etter en emulsjonsbryter som fungerer bedre på Dompapoljen, da separasjon av denne er utfordrende og i perioder gir separasjonsproblemer.

Fra sommeren 2014 har forbruket av flokkulanten EC 6191A blitt redusert ved å kutte ut bruken av dette kjemikaliyet når olje i vann tallet er stabilt og under 10 ppm. Det er vurdert at den tekniske og miljømessige effekten av flokkulanten er liten ved olje i vann konsentrasjoner lavere enn dette.

### **Rørledningskjemikalier**

Fire produksjonsrisere (PB1, PB2, PD2 og PE1) ble byttet ut på Norne i juli og august. I den forbindelse ble MEG og oksygenfjerner sluppet til sjø via prosess- og vannrensaneanlegget.

### **Gassbehandlingskjemikalier**

Norne har hatt full gassproduksjon i 2014. H<sub>2</sub>S fjerner utgjør hoveddelen av gassbehandlingskjemikalier på Norne. Stadig økende H<sub>2</sub>S problematikk, gjorde at Norne tok i bruk H<sub>2</sub>S fjerner på slutten av 2013, og forbruket ventes å øke i takt med økende H<sub>2</sub>S fra brønnene. Det er gjort flere tiltak for optimalisering av dosering av dette kjemikaliyet, bl.a. er det etablert en automatisk styring av injeksjonsrate etter H<sub>2</sub>S ppm nivået. Den gule andelen av produktet følger delvis oljefasen og delvis vannfase til sjø. Resten av produktet består av vann og går i sin helhet til sjø. Pga begrensninger i modellen i miljøregnskapet, er utslippsfaktor satt i forhold til gul andel. I realiteten skulle det derfor vært rapportert noe mer vann (grønt stoff) til sjø fra dette kjemikaliyet.

I forbindelse med riserbyttet på Norne i juli og august, ble Nornebrønnene stengt, noe som resulterte i mindre H<sub>2</sub>S og lavere forbruk av H<sub>2</sub>S-fjerner.

TEG forbruk er redusert de senere årene pga stadig bedre prosedyrer for kjøring av anlegget.

### **Hjelpekjemikalier**

Forbruk av hjelpekjemikalier på Norne FPSO i 2014 er noe høyere enn i 2013. Økningen er i hovedsak knyttet til økt forbruk av subsea hydraulikkvæske og økt bruk av vaskekjemikalier til vask av sjøvannssiden av kjølemediesystemet. I 2014 er det også rapportert forbruk av to kjemikalier i lukket system over 3000 kg, som fremkommer i bruksområdet hjelpekjemikalier. I 2013 ikke var forbruk over 3000 kg av slike kjemikalier. Forbruk og utslipp av brannskum er for første gang med i tabellen, og fremkommer under hjelpekjemikalier.

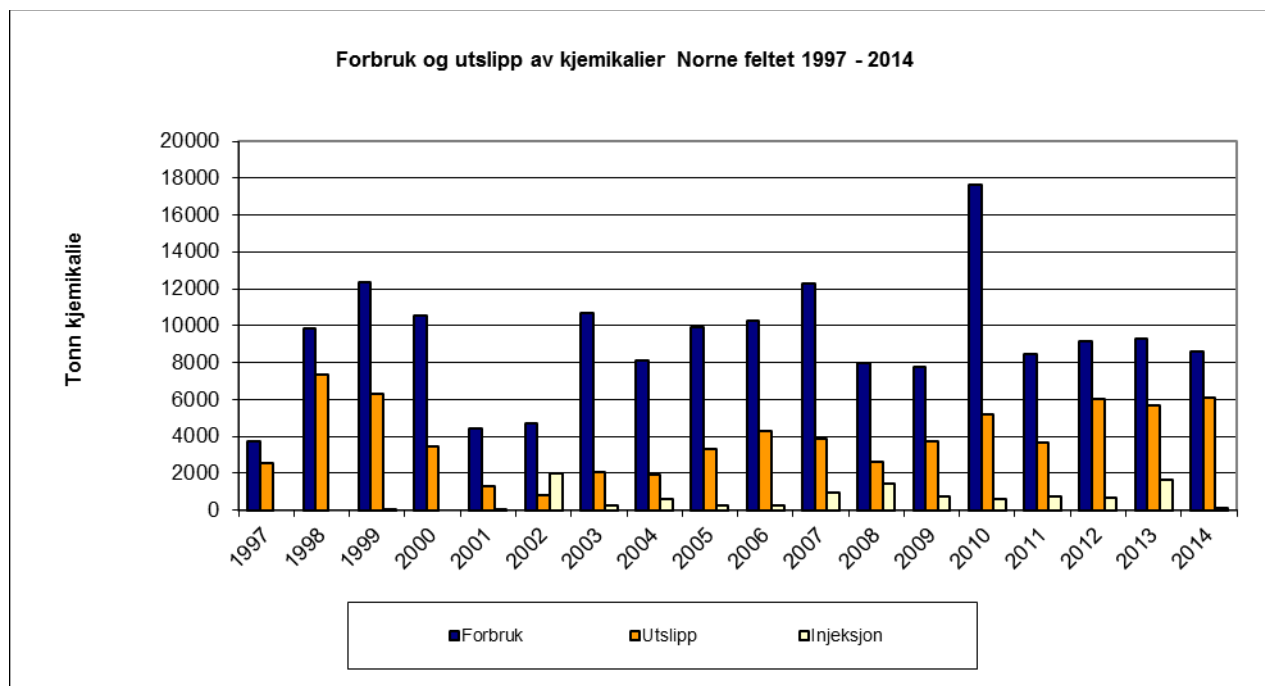
Økt forbruk av subsea hydraulikkvæske er relatert til flere brønner på Skuld. Noe ble også sirkulert tilbake til åpen drain pga mulig forurensning i hydraulikkvæsken på høsten. Internlekkasjen er fremdeles høy i forhold til det som er definert som normalt, og dette følges videre opp.

### **Kjemikalier som følger eksportstrømmen**

Forbruket av vokshemmer har økt noe fra 2013 pga høyere oljeproduksjon og mer utfordrende olje fra Skuld (Dompap og Fossekall).

### **Reservoarstyring**

Det er ikke brukt olje- eller vannsporstoffer på Norne hovedfelt i 2014.



**Figur 4.1 Historisk oversikt over samlet forbruk, utslipp og injeksjon av kjemikalier for Norneskipet og Norge hovedfelt 1997-2014**



## 5 Evaluering av kjemikalier

Dette kapittelet oppsummerer forbruk og utslipp av kjemikalier i henhold til kjemikalienes miljøegenskaper fra aktivitet på Nornefeltet i 2014. De ulike bruksområdene for kjemikalierne er oppsummert med hensyn til miljøkategoriene gule, røde og svarte stoffgrupper.

### 5.1 Oppsummering av kjemikalierne

Tabell 5.1 viser oversikt over Norne hovedfeltets totale kjemikalieforbruk og -utslipp fordelt etter kjemikalienes miljøegenskaper. Figur 5.1 er en grafisk fremstilling av denne fordelingen.

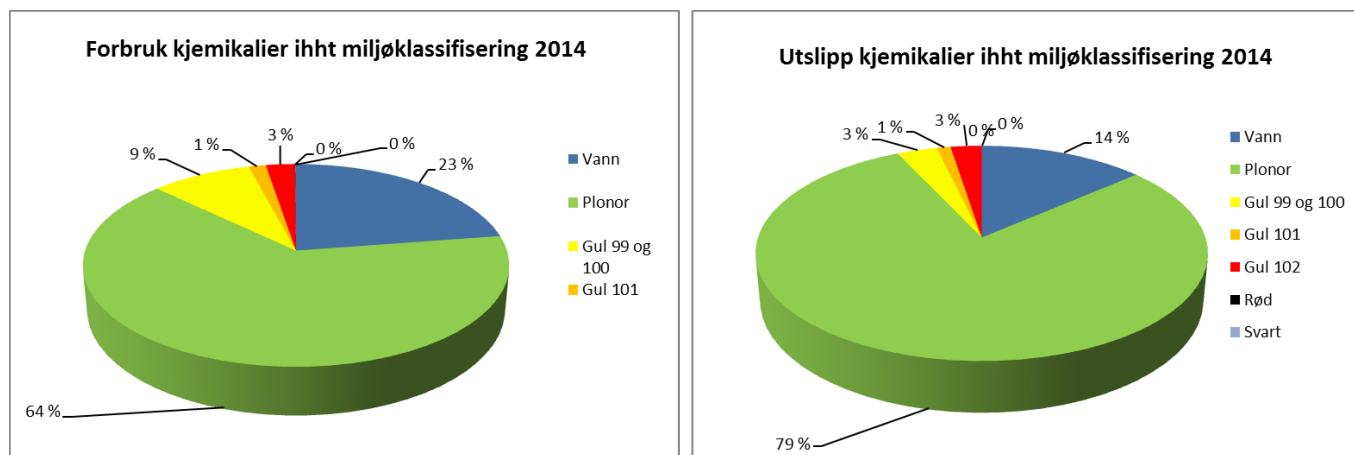
Figur 5.2 viser den historiske utviklingen med hensyn på utslippsmengder av grønt, gult, rødt og svart stoff for Norne hovedfelt, og inkluderer aktivitet på Norneskipet og mobile rigger på Norne hovedfelt.

Totalt forbruk av kjemikalier er noe lavere i 2014 enn i 2013. Andelen injisert er redusert, mens andelen til sjø har øket noe. Andelen forbruk og utslipp av grønt stoff er omtrent som i 2013. Andelen gult stoff til forbruk er redusert, mens andelen gult stoff til utslipp har økt siden 2013. Økning av gult stoff til sjø er i stor grad knyttet til økt forbruk av avleiringshemmer, at H<sub>2</sub>S fjerner er tatt i bruk, samt at andelen gult til sjø fra brønnbehandlinger har økt. Andelen rødt stoff har økt betydelig både på forbruk og utslipp. Dette er ikke en reell økning, men skyldes at forbruk og utslipp av brannskum er med i tabellen for første gang i 2014, og fordi det har vært forbruk av rød korrosjonshemmer i lukket system over 3000 kg i 2014, noe det ikke var i 2013. Korrosjonshemmeren går ikke til utslipp, det er brannskummet som i sin helhet utgjør rødt stoff til sjø. Andelen forbruk av svarte kjemikalier har økt pga av at det i 2014 har vært forbruk av svart hydraulikkolje i lukket system over 3000 kg i 2014, denne går heller ikke til sjø.

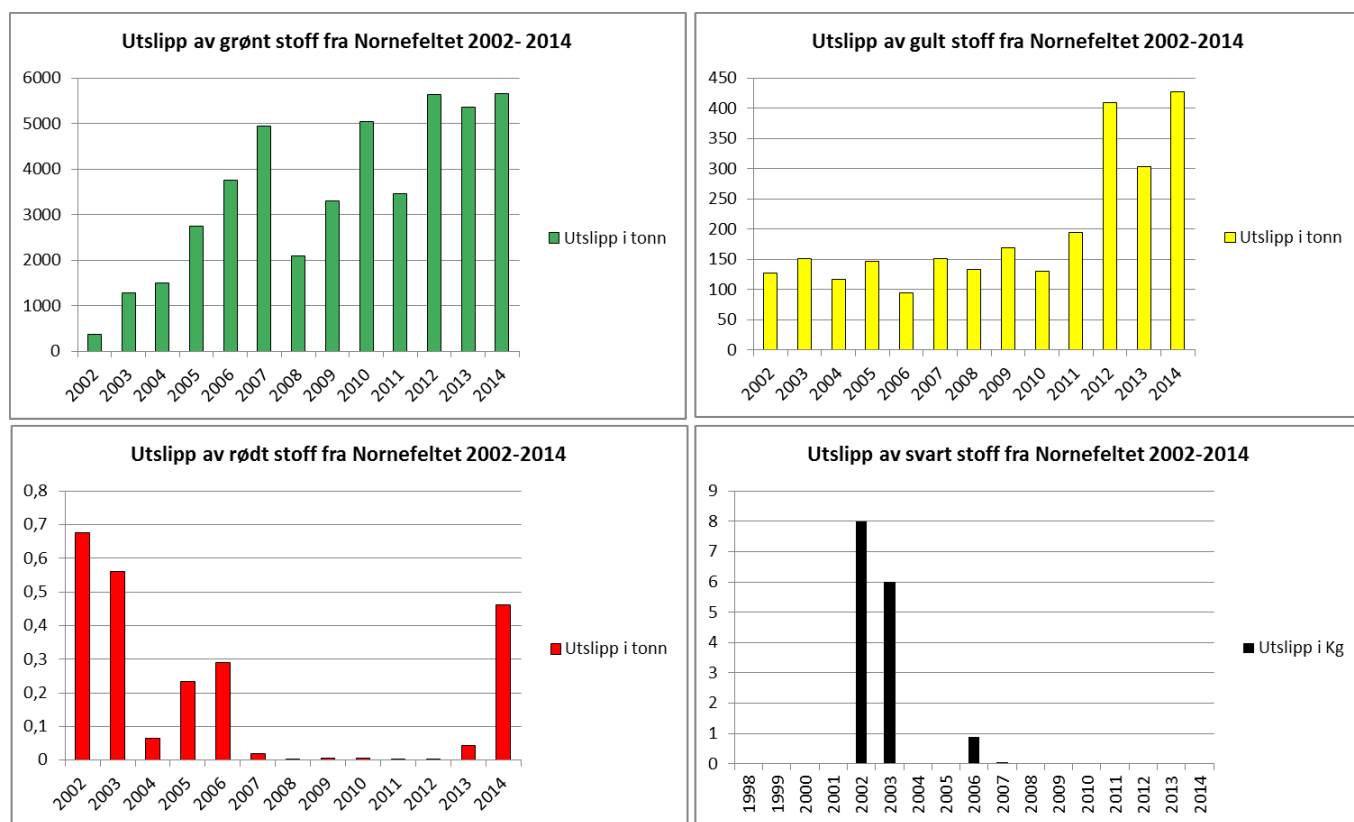
Svart stoff har ikke gått til utslipp siden i 2006. Det vises til kapittel 1, tabellene 1.2 a-d for sammenlikning mot utslippsrammer, da Nornes utslippstillatelse i tillegg omfatter bore- og brønnaktivitet på satellittfeltene Urd, Alve og Skuld, samt disse feltenes årsrapporter.

**Tabell 5.1 - Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier**

Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde brukt (tonn)	Mengde sluppet ut (tonn)
Vann	200	Grønn	1940,19	833,21
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	5534,00	4836,18
Stoff som mangler test data	0	Svart	0,213	0
Bionedbrytbarhet < 20% og log Pow ≥ 5	3	Svart	4,270	0
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet <60%, logPow ≥ 3, EC50 eller LC50 ≤ 10 mg/l	6	Rød	2,974	0,435
Bionedbrytbarhet <20%	8	Rød	0,064	0,027
Stoff dekket av REACH Annex IV og V	99	Gul	0,803	0,279
Stoff med bionedbrytbarhet > 60%	100	Gul	755,04	203,26
Gul underkategori 1 – forventes å biodegradere fullstendig	101	Gul	128,48	68,60
Gul underkategori 2 – forventes å biodegradere til stoff som ikke er miljøfarlige	102	Gul	218,36	155,50
			<b>8584,39</b>	<b>6097,50</b>



**Figur 5.1 Prosentvis fordeling på forbruk og utslipp av kjemikalier fordelt etter miljøklassifisering på Norneskipet og Norge hovedfelt i 2014 (inklusive brannslukke kjemikalie)**



**Figur 5.2 Historisk oversikt over utslipp av kjemikalier i de forskjellige miljøklassene for Norneskipet og Norge hovedfelt 2002-2014 (inklusive brannslukke kjemikalie).**

### **Bore- og brønnkjemikalier**

Forbruk og utslipp av bore- og brønnkjemikalier er basert på miljøregnskapet etter ferdigstilling av hver brønnjobb, og rapporteres inn av kontraktør.

Hoveddelen av bore- og brønnkjemikalier som ble benyttet på Norne Hovedfelt i 2014 har Grønn (Plonor) eller Gul Y1 kategori. Statoil Marine Gassolje (avgiftsfri diesel) er det eneste bore- og brønnkjemikaliene benyttet på Norne med svart miljøklassifisering. Avgiftsfri diesel benyttes av IMR-fartøyene ved brønnopprensning og syrebehandling av brønner, og er det eneste bore- og brønnkjemikaliene med svart miljøklassifisering som benyttes på Norne. Diesel vil følge brønnstrømmen til Norneskipet og produseres med hydrokarboner fra reservoar. Det vil dermed ikke være utslipp av diesel til sjø.

### **Hydraulikkvæsker**

Oceanic HW443 ND er en hydraulikkvæske som benyttes i undervannsinstallasjoner. Denne har miljøklassifisering gul Y2. For hver gang ventiler opereres på disse installasjonene, vil en liten porsjon av hydraulikkvæsken slippes til sjø. For å begrense bruken av subsea hydraulikkvæske med rød miljøklassifisering benyttes hovedsakelig ND-versjonen uten fargestoff.

### **Produksjonskjemikalier**

Det er ikke produksjonskjemikalier i rød eller svart kategori i bruk på Norneskipet. Alle produksjonskjemikaliene på Norne, er foruten hydrathemmeren MEG som er i grønn miljøkategori, i Gul Y2 kategori. Emulsjonsbryter har vært byttet to ganger i 2014; først fra DMO86701 til helt tilsvarende produkt Tretolite DMO86701K i april. Disse har en liten andel Gul Y2. Etter felttesting i august ble det i oktober byttet til ny emulsjonsbryter, Emulsotron CC3434, som klarer å separere Dompap-oljen. Andelen Gul Y2 er litt høyere enn i de to førstnevnte emulsjonsbryterne.

Avleiringshemmeren FX2504 og flokkulanten EC6191A har begge mindre andeler av gul Y2. Emulsjonsbryteren er i hovedsak oljeløselig, men mindre mengder vil følge vannfasen. Avleiringshemmeren er fullstendig vannløselig og vil i sin helhet følge vannfasen. Flokkulanten vil i stor grad følge oljefasen, og bare mindre andeler vil gå til utslipp med vann.

Alle disse produktene er på Nornes substitusjonsplan, men Norneoljen er krevende, og etter oppstart av Skuld/Dompap har oljen blitt enda mer kompleks og krevende. Foreløpig er det ikke identifisert erstattere i en bedre miljøkategori.

### **Injeksjonskjemikalier**

Det eneste injeksjonskjemikaliene som benyttes er nitrathemmer/amior, XC26627, som er i grønn miljøkategori.

### **Rørledningskjemikalier**

Det er benyttet to rørledningskjemikalier, i grønn kategori i for bindelse med riserbytte på Norne i 2014. Disse har delvis gått til sjø via vannrenseanlegget.

### **Gassbehandlingskjemikalier**

TEG benyttes som gasstørkekjemikaliene, og vil delvis gå til sjø, delvis medrives gassen og delvis regenereres og brukes om igjen. TEG er gul Y1 og brytes ned bakterielt i sjøvann. Fra slutten av 2013 har H2S-fjerner EC 9356A vært benyttet på Norneskipet. H2S-fjerner har en liten andel gul 100, der reagert andel er oljeløselig og ureagert andel er vannløselig. Den gule komponenten vil dermed bare delvis gå til sjø. Produktet er giftig og den vannløste andelen vil

kunne gi akutt dødelighet på planktoniske organismer nær utslippspunktet, men vil pga vannløseligheten raskt fortynnes til under sitt giftighetsnivå og brytes ned av biologiske organismer.

### **Eksportstrømkjemikalier**

Vokshemmeren Flexoil CW288, som benyttes på Norneskipet, er i gul Y2 kategori, men følger oljefasen fullt ut og vil ikke gå til utslipp.

### **Hjelpekjemikalier**

Tilsvarende hydraulikkvæsker som beskrevet under avsnittet bore- og brønnekjemikalier benyttes som hjelpekjemikalier på Norneskipet; Oceanic HW 443ND som er i gul Y2 miljøkategori. Rød variant av Oceanic HW443 vr benyttes bare ved behov for lekkasjesøk, og har ikke vært brukt i 2014.

I tillegg er det benyttet en rekke kjemikalier til vask av prosessanlegg. Disse er alle grønne eller i gul Y1 kategori. Normalt har vaskekjemikaliene gått drenasjevann til sloptank for rensing og injeksjon som trykkstøtte i reservoar. Etter oppstart Dompap har vann fra sloptank som en midlertidig løsning blitt pumpet inn i vannrenseanlegget og derfra gått til sjø sammen med produsert vann.

I årets rapportering er også brannskum med i oversikten over hjelpekjemikalier. Norne byttet ut brannskummet AFFF i svart kategori med brannskummet RF1 i rød kategori i løpet av februar og april 2014. Det ble ikke brukt eller sluppet ut brannskum i svart kategori i 2014.

I 2014 ble det benyttet to kjemikalier i lukket system over 3000 kg; Hydraulikkoljen Hydraway HWXA 46, som er i svart miljøkategori, og korrosjonshemmeren i kjølemediesystemet, EC1188A, som er i rød miljøkategori. Disse går ikke til utslipp og er inkludert i rammen for kjemikalier i lukket system på Norne.

Av hjelpekjemikalier for øvrig er det en gul korrosjonshemmer i gasstørkeanlegget; KI3791A, som heller ikke går til utslipp. Dekkvaske midlet VK kaldavfetting går i hovedsak til delvis til sjø ved spyling av dekk. Kjemikaliet er i kategori gul Y1.

## **5.2 Substitusjon av kjemikalier**

Klassifiseringen av kjemikalier og stoff i kjemikalier er gjort i henhold til gjeldende forskrifter og dokumentert i datasystemet NEMS. I NEMS-databasen finnes HOCNF-datablad for de enkelte kjemikalier der komponentene er klassifisert ut fra følgende egenskaper:

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

Basert på stoffenes iboende egenskaper er de gruppert som følger:

- Svarte: Kjemikalier som det kun unntaksvis gis utslippstillatelse for (gruppe 1-4)
- Røde: Kjemikalier som skal prioriteres spesielt for substitusjon (gruppe 5-8)
- Gule: Kjemikalier som har akseptable miljøegenskaper ("Andre kjemikalier")

- Grønne: PLONOR-kjemikalier og vann

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

Kjemikalier som benyttes innenfor Aktivitetsforskriftens rammer skal miljøklassifiseres i henhold til HOCNF og vurderes for substitusjon etter iboende fare og risiko ved bruk. Kjemikalier som har svart, rød, gul Y3 og/eller Y2 miljøfare skal identifiseres og inngå i selskapets substitusjonsplaner. 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. Her presenteres produktporteføljen og bruksområder der HMS-egenskapene er synliggjort. På møtene diskuteres behovet for de enkelte kjemikaliene og muligheten for substitusjon. Aksjoner for substitusjon vedtas og følges opp på kontraktsmøter gjennom året. Statoil vil særlig prioritere substitusjonskandidater som følger vannstrømmen til sjø. Substitusjonsplanene er lett tilgjengelige for lokal miljøkoordinator samt andre relevante som er knyttet til drift eller kontrakter.

Rutiner for oppdatering av HOCNF-dokumentasjon i NEMS-databasen medfører at alle HOCNF-datablad skal oppdateres hvert 3. år. Miljøegenskaper for kjemikalier (inklusive gul og grønn miljøfarekategori) blir dermed vurdert minimum hvert 3. år. Alle gule kjemikalier omfattet av rammetillatelsene er inkludert i substitusjonslistene og substitusjonsmøtene fra 2013. Grønne/PLONOR kjemikalier vurderes normalt ikke for substitusjon basert på miljøegenskapene, men disse kjemikaliene er inkludert i helhetlige vurderinger som tar hensyn til de ulike HMS-egenskapene. Iboende egenskaper (Helse, Miljø, Sikkerhet), bruksmønster/eksponeringsrisiko og mengder er blant variablene som vurderes. En risikobasert tilnærming i de helhetlige HMS-vurderingene ligger til grunn for endelig valg av kjemikalier sett i lys av det faktiske behovet som kjemikaliene skal dekke.

Kjemikalier i kategori 99 (Stoff dekket av REACH Annex IV og V) rapporteres som *gule* kjemikalier i Statoil i 2014. Fra og med rapporteringsåret 2014 ble kategori 99 satt til grønn fargekategori av Miljødirektoratet, men denne endringen er ikke gjennomført i underliggende systemer, blant annet NEMS Chemicals som inneholder grunnlagsdataene for alle rapporteringspliktige kjemikalier. I møter i SKIM (Samarbeidsforum offshorekjemikalier, industri og myndigheter) er det signalisert at kjemikalier ihht. REACH Annex IV skal klassifiseres som grønne kjemikalier, mens det fremdeles er uklart om kjemikalier ihht. REACH Annex V skal klassifiseres som grønne eller gule kjemikalier. Det forventes at disse forholdene er avklart til årsrapportering for 2015.

Fra og med rapporteringsåret 2014 er forbruk/utslipp av brannskum inkludert i rapportering til Environmental Hub (EEH). Brannskum rapporteres for 2014 som hjelpekjemikalie med funksjonsgruppe 28 (brannslukke-kjemikalier). Denne endringen medfører at rapportert forbruk/utslipp svarte kjemikalier tilsynelatende vil øke i forhold til foregående år dersom feltet benytter fluorbasert AFFF brannskum, men dette skyldes rapporteringsmetoden og ikke reell endring av operasjonell praksis/rutiner. Før 2014 er også brannskum rapportert inn, men da utenfor EEH-databasen. Utslipp av brannskum søkes minimert i størst mulig grad og rutiner/testprosedyrer er etablert for å ivareta både miljø og sikkerhetsaspekter.

### 5.3 Usikkerhet i kjemikalierapportering

Basert på tidligere undersøkelser er det fremkommet at usikkerhet i kjemikalierapportering hovedsakelig kan knyttes til to faktorer – usikkerhet i produksammensetning 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. Det andre forholdet er at komponenter i enkelte tilfeller har blitt oppgitt med vanninnhold i HOCNF, noe som medførte overestimering av aktiv kjemikaliemengde i forhold til vann når totalforbruket ble rapportert. SKIM (Samarbeidsforum offshorekjemikalier, industri og myndigheter) anbefalte på sitt møte den 9. september 2010 at "stoffer oppføres i seksjon 1.6 i HOCNF uten vann, og at giftighetsresultatene justeres for å vise giftigheten til stoffet uten vann". Denne presiseringen har Statoil formidlet til sine leverandører og implementert praksis med rapportering av produkter der stoffene rapporteres som konsentrater og vannandelen i stoffene slås sammen med resten av vannet i produktet. 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 Kjemikalier i lukket system

På Norneskipet det vært forbruk av 3,66 tonn av korrosjonshemmer EC1188A som brukes i kjølemediesystemet og 7 tonn av hydraulikkoljen Hydraway HWXA i 2014. Det har ikke vært mobile rigger på feltet i 2014 og dermed heller ikke forbruk av kjemikalier i lukket system på rigger på Norne hovedfelt. Begge har HOCNF og er rapportert som hjelpekjemikalie.

Oppsummering av totalt forbruk av kjemikalier i lukkede systemer på satellittfeltene som omfattes av Norne sin utslippstillatelse, finnes i tabell 1.2.d.

## 6 Bruk og utslipp av miljøfarlige kjemikalier

### 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 EEH (Enironmental Hub) på stoffnivå. Siden informasjonen er unndratt offentlighet er tabell 6.1 ikke vedlagt rapporten.

### 6.2 Stoff som står på Prioritetslisten som 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 to kjemikalier innen bruksområde bore- og brønnskum.

**Tabell 6.3 - Miljøfarlige forbindelse som forurensning i produkter**

Stoff/Komponent gruppe	A (kg)	B (kg)	C (kg)	D (kg)	E (kg)	F (kg)	G (kg)	H (kg)	K (kg)	Sum (kg)
Bly	0,01134	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01134
Arsen	0,00004	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00004
Kadmium	0,00794	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00794
Krom	0,09203	0	0	0	0	0	0	0	0	0,09203
Kvikksølv	0,00000	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00000
	<b>0,11135</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,11135</b>

### 6.3 Brannskum

Fluorfritt brannskum, 1% RF1, er i ferd med å fases inn på UPN sine egenopererte installasjoner med 1% skumanlegg og dette arbeidet fortsetter i 2015 for de anleggene som ikke allerede har skiftet. Skumanlegg med 3% AFFF vil fremdeles benytte fluorholdig brannskum, men brannskumprodusent arbeider med å kvalifisere et nytt 3% fluorfritt brannskum.



---

Testing og kvalifisering av nytt produkt fortsetter i 2015 og videre planer for UPN sine anlegg vil avhenge av resultatene fra disse testene.

Fra og med rapporteringsåret 2014 er forbruk/utslipp av brannskum inkludert i rapportering til Environmental Hub (EEH). Brannskum rapporteres for 2014 som hjelpekjemikalie med funksjonsgruppe 28 (brannslukkejgemikalier). Se kapittel 5.2. for mer informasjon.

Norneskipet byttet ut 1% AFFF med 1% RF1 i februar og april 2014, og har ikke hatt utslipp av AFFF i 2014.

## 7 Utslipp til luft

I dette kapitlet rapporteres utslipp til luft fra på Norneskipet samt fra petroleumsvirksomhet utført på flyttbare innretninger på Norne hovedfelt i 2014. Det har ikke vært rigger, bare fartøyer på feltet i 2014. Mindre avvik mellom rapportering av CO<sub>2</sub>- utslipp her og i kvoterapport kan forekomme grunnet forskjeller i beregningsmetoder og forskjellig antall desimaler. I denne rapporten brukes feltspesifikke faktorer der aktuelt, og ellers standardfaktorer fra Norsk Olje og Gass sin veileder. Oversikt over utslippsfaktorer gis i tabell 7.4.

Det vises for øvrig til Nornes kvotetillatelse 2013-2020, inklusive program for beregning og måling av kvotepliktige utslipp, samt til rapportering av Kvotepliktige utslipp fra Norne for 2014. Nornes kvotetillatelse og kvoterapport gjelder også for satellittfeltene Urd, Alve og Skuld. Utslipp til luft fra fartøyer på Urd og Skuld rapporteres i feltenes egne årsrapporter. Alve har verken hatt mobile rigger eller fartøyer på feltet i 2014. Marulk-feltet er Eni-operert og eventuell riggaktivitet er ikke inkludert i kvotetillatelse 2013-2020 eller i kvoterapport 2014.

Sammen med kvotepliktige utslippsdata fra Skuld og Urd årsrapporter, samsvarer utslippsdata i denne rapporten med Nornes kvoterapport for 2014. Kvotepliktig CO<sub>2</sub>-utslipp fra produksjon over Norneskipet og fra aktivitet av mobile rigger på Norne hovedfelt, Urd og Skuld ligger an til å bli totalt vel 369.134 tonn. Dette er betydelig høyere enn i 2013, da utslippene var 286.566 tonn. I hovedsak skyldes dette økt gassproduksjon og eksport over Norneskipet i 2014. I 2012 og 2013 var det gasseksportbegrensninger store deler av året. I 2013 var det i tillegg en måneds produksjonsstans/revisjonsstans.

Energistyringsaktivitetene i Statoil identifiserer kontinuerlig forbedringspotensial for energieffektivisering.

### 7.1 Forbrenningsprosesser

Utslipp av forbrenningsgasser til luft skjer i hovedsak i forbindelse med forbrenning av hydrokarboner (gass, diesel) for kraftgenerering. De mest energikrevende operasjonene på Norneskipet er sjøvannsinjeksjon for å opprettholde trykkstøtte i reservoaret, gasskompresjon for eksport og gassløft, samt thrusterkjøring for styring av Norneskipets posisjon. På flyttbare innretninger stammer utslippene fra forbrenning i dieselmotorer eller kjeler. I tillegg forbrennes hydrokarboner i forbindelse med nødvendig fakling på Norneskipet.

#### Gass

På Norneskipet skjer kraftgenerering fortrinnsvis ved bruk av naturgass til to generatorturbiner. Disse kan ved behov også kjøres på diesel. I tillegg har Norneskipet to gassdrevne turbiner (Lav-NO<sub>x</sub>) som driver to separate gass-kompresjonstog. Varmen i eksosen fra de to gassturbinene benyttes forøvrig til oppvarming av varmevæskesystemet for crude-heater, fuel gas-heater, samt anti-icing for turbiner og tankvaskanlegg.

CO<sub>2</sub> utslipp fra brenngass beregnes ved å multiplisere brenngassmengde pr døgn med CO<sub>2</sub> faktor gitt fra månedens flow-vektede brenngasskomposisjon fra online GC.

## Diesel

Norneskipet har to «nødkraftgeneratorer» og fire brannpumper som kun går på diesel. I tillegg kjøres generatorturbinene på diesel ved behov (vedlikehold etc). På flyttbare innretninger brukes diesel normalt bare i dieselmotorer og i noen tilfeller i kjel.

Utslipp fra diesel beregnes ved hjelp av standardfaktorer.

## Fakkeltgass

Norne har en høytrykks og en lavtrykks fakkelt som sørger for sikker avhending av HC-gass ved behov. En pilotfakkelt sørger i tillegg for at fakkelt kontinuerlig er tent.

For å beregne utslipp av CO<sub>2</sub>, er utslippsfaktor for målte fakkeltgassmengder simulert ved hjelp av CMR v.2 beregningsmodell (uten fratrukk for nitrogen).

## 7.2 Utslipp til luft

Tabell 7.1.a viser utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på Norneskipet fordelt på HP-fakkelt, LP-fakkelt, turbiner (konvensjonelle + lax-NO<sub>x</sub>), motorer og pilotfakkelt («andre kilder»). Tabell 7.1aa viser andel utslipp til luft fra forbrenning i lav-NO<sub>x</sub>-turbiner på Norneskipet.

Generelt er utslippene til luft fra Norneskipet høyere enn i 2013, med unntak av SO<sub>x</sub> utslippene.

Høyere utslipp skyldes høyere gassproduksjon og gassetransport. At SO<sub>x</sub> utslippene i 2014 er lavere enn i 2013 skyldes at H<sub>2</sub>S verdien i gassen i 2014 er styrt av toleransegrense på 10 ppm H<sub>2</sub>S i eksportgassriser som ble installert på høsten i 2013, mens den gamle hadde en toleranse på 50 ppm.

Figur 7.1 viser historiske utslipp av CO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> for Norneskipet. Figur 7.2 viser historisk fordeling av CO<sub>2</sub>-utslipp fra henholdsvis fakkelt og forbrenning, mens figur 7.3 viser historisk prosentvis fordeling mellom utslipp av CO<sub>2</sub> fra fakkelt og forbrenning på Norneskipet.

Det er for 2015 omsøkt egen ramme for utslipp av NO<sub>x</sub> fra mobile innretninger, da eksisterende ramme bare omfatter Norne. Utslipp av NO<sub>x</sub> fra kraftgenerering er innenfor eksisterende ramme på 1000 tonn/år.

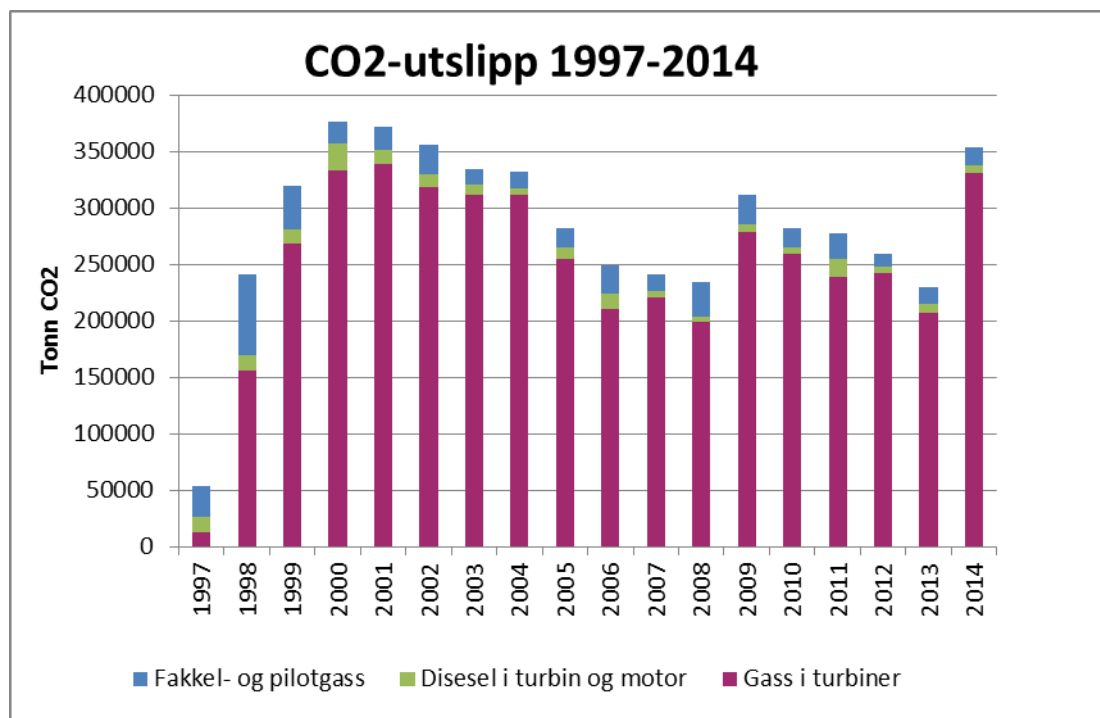
**Tabell 7.1a - Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger**

Kilde	Mengde flytende brennstoff (tonn)	Mengde brenngass (m <sup>3</sup> )	Utslipp CO <sub>2</sub> (tonn)	Utslipp NO <sub>x</sub> (tonn)	Utslipp nmVOC (tonn)	Utslipp CH <sub>4</sub> (tonn)	Utslipp SO <sub>x</sub> (tonn)	Utslipp PCB (tonn)	Utslipp PAH (tonn)	Utslipp dioksiner (tonn)	Utslipp til sjø fall out fra brønntest (tonn)	Oljeforbruk (tonn)
Fakkel		5 757 145	15 146	8,06	0,35	1,38	0,14					
Kjel												
Turbin	519,6	152 381 350	332 963	589,24	36,59	138,67	4,22					
Ovn												
Motor	1 618,7		5 127,9	113,31	8,09		1,62					
Brønntest												
Andre kilder		239 805	521,8	0,34	0,01	0,06	0,01					
	<b>2 138,4</b>	<b>158 378 300</b>	<b>353 759</b>	<b>711,0</b>	<b>45,0</b>	<b>140,1</b>	<b>6,0</b>					

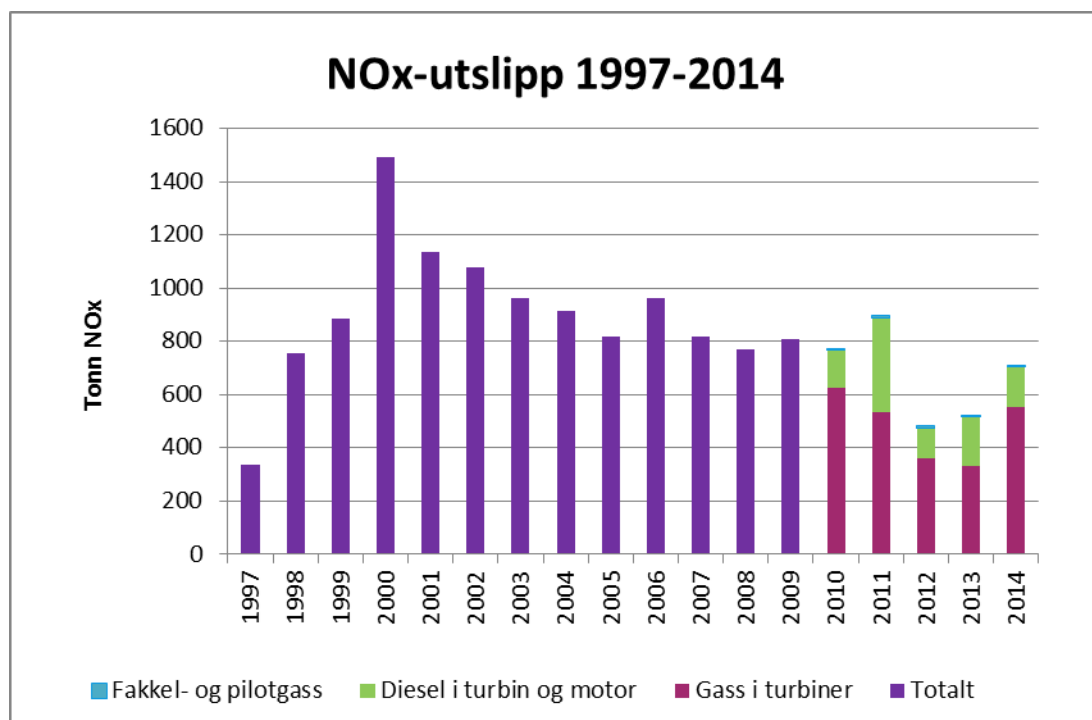
**Tabell 7.1aa - Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger (Turbiner - LavNOX)**

Kilde	Mengde flytende brennstoff (tonn)	Mengde brenngass (m <sup>3</sup> )	Utslipp CO <sub>2</sub> (tonn)	Utslipp NO <sub>x</sub> (tonn)	Utslipp nmVOC (tonn)	Utslipp CH <sub>4</sub> (tonn)	Utslipp SO <sub>x</sub> (tonn)	Utslipp PCB (tonn)	Utslipp PAH (tonn)	Utslipp dioksiner (tonn)	Utslipp til sjø fall out fra brønntest (tonn)	Oljeforbruk
Turbin		98 335 006,4	213 826,7	177,0	23,6	89,5	2,4					
		<b>98 335 006,4</b>	<b>213 826,7</b>	<b>177,0</b>	<b>23,6</b>	<b>89,5</b>	<b>2,4</b>					

Historisk utvikling av utslipp av CO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> fra Norge hovedfelt i henhold til produksjon til og med 2014 er presentert i figurene 7.1 og 7.2. Fra og med 2013 er også gass til pilotfakkel inkludert i fakkel.



**Figur 7.1 Historisk utvikling for CO<sub>2</sub> utslipp fra Norneskipet**



**Figur 7.2 Historisk utvikling for NO<sub>x</sub> utslipp fra Norneskipet**

Tabell 7.1 b viser utslipp til luft fra flyttbare innretninger som har vært på Norge hovedfelt i rapporteringsåret; fartøyene Island Frontier, Island Wellserver, Edda Fauna og Seven Viking. Utslippene stammer fra forbrenningsprosesser i motorer for generering av kraft. NOROG's standardfaktorer er benyttet for å beregne utslipp til luft. Utslippene er betydelig redusert i 2014 enn i 2013 pga lavere aktivitet av mobile innretninger.

**Table 7.1b - Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger**

Kilde	Mengde flytende brennstoff (tonn)	Mengde brenngass (m3)	Utslipp CO2 (tonn)	Utslipp NOx (tonn)	Utslipp nm VOC (tonn)	Utslipp CH4 (tonn)	Utslipp SOx (tonn)	Utslipp PCB (tonn)	Utslipp PAH (tonn)	Utslipp dioksiner (tonn)	Utslipp til sjø fall out fra brønntest (tonn)	Oljeforbruk (tonn)
Fakkel												
Kjel												
Turbin												
Ovn												
Motor	1 100,47		3 486,13	77,03	5,50		1,10					
Brønntest												
Andre kilder												
	<b>1 100,5</b>		<b>3 486,1</b>	<b>77,0</b>	<b>5,5</b>		<b>1,1</b>					

Det er ikke rapportert om utslipp til luft fra lav-NOx turbiner på mobile innretninger på feltet i 2014. EW-tabell 7.1bb er derfor ikke aktuell.

### 7.3 NOx

Alle innretninger benytter Statoils NOxTool (PEMS) ved beregning av NOx utslipp fra konvensjonelle gasturbiner.

NOx-tool estimerer utslippene basert på normalt registrerte turbinparametre og lokalt atmosfæriske forhold. NOx-tool benyttes kun når turbinen brenner gass. Under oppstart/nedkjøring med diesel eller ved utfall av NOx-tool benyttes faktormetoden for å estimere NOx utslippene. NOx-tool gir mer korrekte utslippsestimater enn faktormetoden, og erfaringene fra Nornefeltet viser at utslippene ligger ca 25 % under utslippene beregnet med faktormetoden. Usikkerheten i NOx utslipp beregnet med NOx-tool er beregnet til maksimalt 15 %.

NOxTool benyttes ikke for lav-NOx turbiner fordi disse har et garantert utslipp fra leverandøren under normale driftsforhold. PEMS vil derfor ikke gi et mer nøyaktig utslippsestimat for disse.

PEMS oppetid i 2014 var  $\geq 95$  % for begge turbinene alle måneder, med unntak for i oktober, hvor begge hadde en oppetid på ca 92%. Når PEMS ikke har vært i drift er det benyttet faktor for beregning av utslipp. Not calculated er  $<1$  % i alle måneder. Dersom Not Calculated er  $> 1$  % skal NOx mengde korrigeres i hht prosedyre.

## 7.4 Utslippsfaktorer

Tabell 7.4 viser oversikt over utslippsfaktorer benyttet ved beregning av utslipp til luft fra feltet. Se forøvrig rapport av kvotepliktige utslipp, som leveres til Miljødirektoratet 31. mars.

**Tabell 7.4 Utslippsfaktorer Norge 2014**

Kilde	CO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	nmVOC	CH <sub>4</sub>	SO <sub>x</sub>
Turbin dual fuel (brenngass) (tonn/SM <sup>3</sup> )	0,002173886	N/A***	0,00000024	0,00000091	0,000000027**
Turbin lav-NOx (brenngass) (tonn/SM <sup>3</sup> )	0,002174472	0,0000018	0,00000024	0,00000091	0,000000027**
Turbin dual fuel (diesel) (tonn/tonn)*	3,16785****	0,016	0,00003	N/A	0,000999
LP fakkel (tonn/SM <sup>3</sup> )	0,002757092	0,0000014	0,00000006	0,00000024	0,000000027**
HP fakkel (tonn/SM <sup>3</sup> )	0,002378785	0,0000014	0,00000006	0,00000024	0,000000027**
Motor (diesel)(tonn/tonn)*	3,16785****	0,07	0,005	N/A	0,000999
Pilotfakkel (pilotgass) (tonn/ SM <sup>3</sup> )	0,002228	0,0000014	0,00000006	0,00000024	0,000000027**

\*I kvoterapporten benyttes det energibasert faktor for forbrenning av diesel, i denne massebaserte utslippsfaktorer

\*\* SO<sub>x</sub> pr H<sub>2</sub>S; feltspesifikk H<sub>2</sub>S verdi 9 ppm i 2014

\*\*\* NO<sub>x</sub>-Tool (PEMS)

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

## 7.5 Utslipp ved lagring og lasting av olje

Produsert olje på Norneskipet lagres i lastetanker og lastes til tankskip for transport til land. Norneskipet har lukket VOC anlegg som gjenvinner avgassing fra lagertankene via VOC-kompressor. Utslipp til luft av fra lagring av olje skjer bare i form av trykkavlastning dersom trykket i anlegget blir for høyt mot VOC kompressor. I tillegg vil det slippes nmVOC til luft når anlegget må settes ut av drift i forbindelse med vedlikeholdsjobber eller havari.

Norneskipet har dermed normalt sett ikke nmVOC utslipp ved lagring, og disse utslippene fra Norneskipet vil i hovedsak komme fra lasting av skytteltankere.

Utslipp fra lagring av olje på Norneskipet har tidligere blitt beregnet ut fra regulariteten, eller opetiden til anlegget i sin helhet. Nedetiden på anlegget er imidlertid ofte sammenfallende med situasjoner hvor det ikke er behov for VOC kompressoren, f.eks ved lasting til tankbåt eller revisjonsstans. I slike situasjoner slippes det normalt ikke gass til luft fra anlegget, og disse tilfellene skal derfor ikke medregnes som nedetid ved beregning av anleggets regularitet.

Reell regularitet for VOC anlegget, hvor nedetid som ikke gir utslipp til luft ikke er medregnet, er for 2014 beregnet til totalt ca 3 døgn, eller 99,17%. Dette er godt innenfor tillatelsens krav om 95% regularitet.

Utslipp ved lagring og lasting av olje blir også rapportert av VOC industrisamarbeidet (VOCIC) og utslipp av CH<sub>4</sub>/nmVOC fra lager og lasting er i henhold til disse data. Tabell 7.2 oppsummerer utslipp til luft ved lagring og lasting av olje.

**Tabell 7.2- Fysiske karakteristika for olje/kondensat og utslippsmengder**

**NORNE FPSO**

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)	Teoretical Emission Baseline (kg/Sm <sup>3</sup> )	Teoretisk nmVOC utslipp uten gjenvinnings tiltak (tonn)	Teoretisk nmVOC utslipps-reduksjon uten gjenvinnings tiltak (%)
Lasting	2 471 564	0,0437	0,422	107,98	1 043,00	1,51	3 732,06	72,05
Lagring	2 428 571	0	0,014	0	34,00	1,68	4 080,00	99,17
				<b>107,98</b>	<b>1 077,00</b>	<b>3,19</b>		

## 7.6 Diffuse utslipp og kaldventilering

Beregning av diffuse utslipp til luft fra feltet er i henhold til veiledning og standardfaktorer fra Norsk Olje og Gass. Mengde gass prosessert er lagt til grunn og dette er multiplisert med omregningsfaktor for aktuell prosess. Det antas å være høy usikkerhet i beregning av utslipp ved bruk av standardfaktorer fra Norsk Olje og Gass, og Statoil viser til pågående prosess i forhold til forbedring i metode for beregning og rapportering av metan og nmVOC. Tabell 7.3 gir en oversikt over diffuse utslipp til luft fra feltet.

**Tabell 7.3 - Diffuse utslipp og kaldventilering**

Innretning	nmVOC Utslipp (tonn)	CH <sub>4</sub> Utslipp (tonn)
NORNE FPSO	174,7	213,2
	<b>174,7</b>	<b>213,2</b>

Det har ikke vært rigger på Norne hovedfelt i 2014.

## 7.7 Bruk og utslipp av gass-sporstoffer

Det har ikke vært injeksjon av gass-sporstoff på Norne i 2014. EEH-tabell 7.4 er derfor ikke aktuell.



## 8 Utviklede utslipp

### 8.1 Utviklede utslipp av olje

Tabell 8.1 gir en oversikt over type søl, antall og volum. Tabell 8.1b gir en oversikt over de enkelte hendelsene, og en kort beskrivelse av iverksatte korrektive og forebyggende tiltak. Utviklede utslipp av kjemikalier i lukkede system, inkludert hydraulikkoljer, rapporteres som kjemikalieutslipp under kapittel 8.2. Figur 8.1 gir en historisk oversikt over utviklinga av utviklede utslipp av olje til sjø på Nornefeltet.

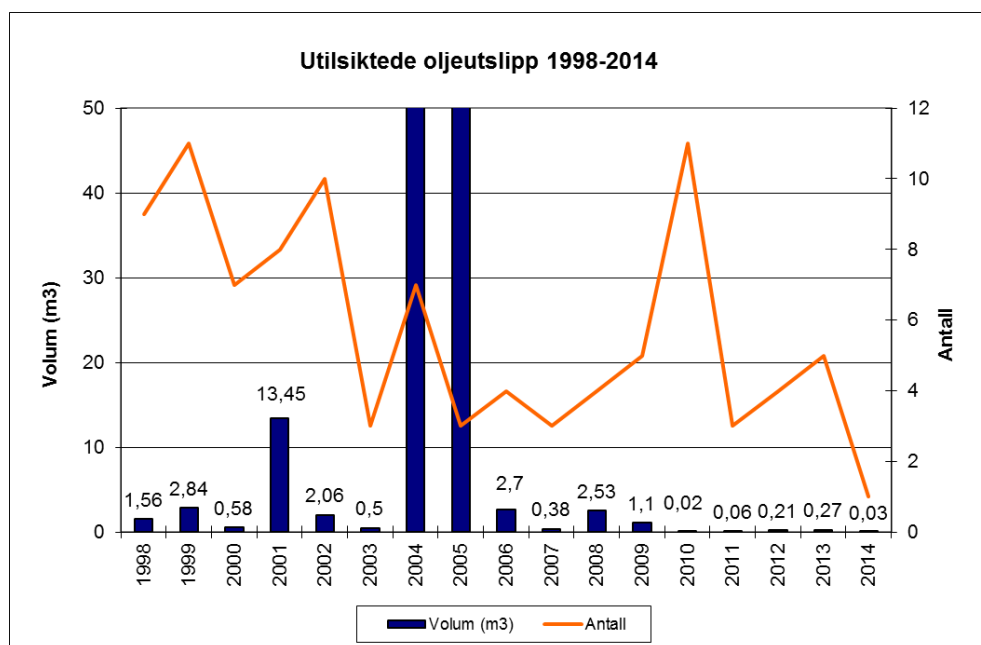
Det har vært ett utviklet utslipp av olje på Norge hovedfelt i 2014.

**Tabell 8.1 - Oversikt over akutt oljeforurensning i løpet av rapporteringsåret**

Type søl	Antall < 0.05 (m3)	Antall 0.05 - 1 (m3)	Antall > 1 (m3)	Totalt antall	Volum < 0.05 (m3)	Volum 0.05 - 1 (m3)	Volum > 1 (m3)	Totalt volum (m3)
Råolje	1	0	0	1	0,03	0	0	0,03
					<b>0,03</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,03</b>

**Tabell 8.1b - Beskrivelse av utviklede utslipp av oljer på Norge hovedfelt i 2014**

Dato	Synergi nr	Installasjon	Type utslipp og mengde	Beskrivelse og årsak	Tiltak
17.03.2014	1398935	Norne FPSO	Olje (råolje) 30 L	Oljelekkasje fra ventil på losseheader etter frakobling av slange under lossing, pga ESD på tankskip. Samtidig som operatør jobbet med drenering av slangen, ble HPU2B tatt ut av drift for planlagt vedlikehold, og ventil i slangen åpnet, olje gikk til sjø.	Startet HPU2B for å få hydraulikktrykk på ventilen. Undersøkt akkumulatorsystem for å vurdere aktuelle tiltak for å hindre at ventilen åpnes ved tap av HPU2. Låsring må settes på ventil.



**Figur 8.1** Historisk utvikling utslipp av olje på Nornefeltet (hydraulikkoljer inkludert t.o.m. 2013)

## 8.2 Utslippede utslipp av kjemikalier

Det har vært 6 utslippede utslipp av kjemikalier på Nornefeltet i 2014. Tabell 8.2 gir en oversikt over type søl, antall og volum. Tabell 8.2b gir en oversikt over de enkelte hendelsene, og en kort beskrivelse av iverksatte korrektive og forebyggende tiltak. Tabell 8.3 gir en oversikt over kjemikalieutslippene fordelt etter miljøkategori. Figur 8.2 gir en oversikt over historisk utvikling av utslippede utslipp av kjemikalier og borevæsker på Nornefeltet.

**Tabell 8.2 - Oversikt over akutt forurensning av kjemikalier og borevæske i løpet av rapporteringsåret**

Type søl	Antall < 0.05 (m <sup>3</sup> )	Antall 0.05 - 1 (m <sup>3</sup> )	Antall > 1 (m <sup>3</sup> )	Totalt antall	Volum < 0.05 (m <sup>3</sup> )	Volum 0.05 - 1 (m <sup>3</sup> )	Volum > 1 (m <sup>3</sup> )	Totalt volum (m <sup>3</sup> )
Kjemikalier	6	0	0	6	0,0106	0	0	0,0106
					<b>0,0106</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0,0106</b>

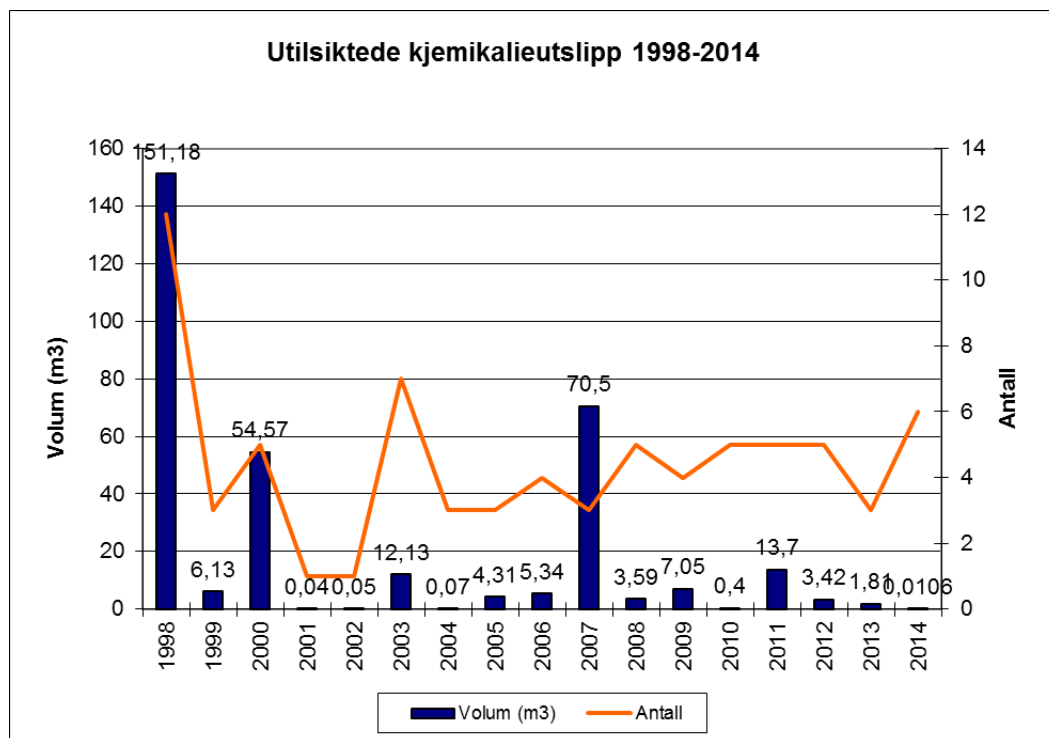
Utslippede utslipp av kjemikalier i lukkede system, inkludert hydraulikkoljer med forbruk > 3000kg/år, rapporteres som kjemikalieutslipp ihht. endret regelverk gjeldende fra og med 1.1.2014.

**Tabell 8.2b - Beskrivelse av utilsiktede utslipp av kjemikalier på Norge hovedfelt i 2014**

Dato	Synergi nr	Installasjon	Type utslipp og mengde	Beskrivelse og årsak	Tiltak
25.02.2014	1396767	Island Wellserver	1L hydraulikkolje	Lekkasje fra HPU på ROV	ROV ble tatt til overflaten og reparert
26.02.2014	1396768	Island Wellserver	2L hydraulikkolje	Lekkasje fra choke bridge under påkobling av LWI utstyr under WO mode	Skiftet tilbake til PROD mod, lekkasje stoppet.
30.03.2014	1400499	Edda Fauna ROV fartøy	0,1L hydraulikkolje	Lekkasje av hydraulikkolje fra svikt i segl på HPC	Hydraulikkpumpen ble stoppet og reparert
06.05.2014	1404518	Norne FPSO	5,0 L	Drypplekkasje av brannskum under testing av brannkanoner	O-ringer skiftet, innarbeidet praksis med sjekk av brannvansmonitører ved skumtesting.
09.05.2014	1404898	NORNE - Fartøy - Acergy Viking	0,5L hydraulikkolje	Lekkasje fra ROV montert pipetracker utsty, løs slange.	Reparert
08.07.2014	1413222	NORNE - Fartøy - Skandi Seven	2L hydraulikkolje	Lekkasje fra O-ring avdekket ved inspeksjon	Erstattet O-ring

**Tabell 8.3 - Akutt forurensning av kjemikalier og borevesker fordelt etter deres miljøegenskaper**

Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde sluppet ut (tonn)
Stoff som mangler test data	0	Svart	0,00012
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet <60%, logPow ≥ 3, EC50 eller LC50 ≤ 10 mg/l	6	Rød	0,00220
Bionedbrytbarhet <20%	8	Rød	0,00002
Stoff med bionedbrytbarhet > 60%	100	Gul	0,00246
Gul underkategori 1 – forventes å biodegradere fullstendig	101	Gul	0,00003
Gul underkategori 2 – forventes å biodegradere til stoff som ikke er miljøfarlige	102	Gul	0,00021
Vann	200	Grønn	0,00104
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	0,00500



**Figur 8.2 Historisk utvikling utilsiktede utslipp av kjemikalier (inklusive hydraulikkoljer f.o.m. 2014) og borevæsker**

### 8.3 Utilsiktede utslipp til luft

Det har ikke vært utilsiktede utslipp til luft eller akutte lekkasjer av hydrokarbongass fra Norne hovedfelt i 2014.

## 9 Avfall

Alt næringsavfall og farlig avfall er håndtert av avfallskontraktørene: SAR, Norsk Gjenvinning, Halliburton, Wergeland-Halsvik og Franzefoss. Avfallskontraktørene for det spesifikke feltet/installasjon, vil avhenge av baselokasjon. Det er en boreavfallskontraktør og en ordinær avfallskontraktør per base. Nye boreavfallskontrakter trådte i kraft fra 01.09.2014. For året 2014 vil det derfor finnes avfall fra både ny og gammel kontrakt. Boreavfallskontraktene varer frem til 31.08.2016 med opsjon på til sammen seks videre år.

Tabell 9.1 Oversikt over avfallskontraktører til basene.

Base	Boreavfallskontraktør	Ordinær avfallskontraktør
Dusavik	Halliburton	SAR
CCB/Ågotnes	Franzefoss	SAR
Mongstad	Wergeland-Halsvik	Norsk Gjenvinning
Florø	SAR	SAR
Kristiansund	SAR	SAR
Sandnessjøen	SAR	SAR
Hammerfest	SAR	SAR

Avfallskontraktørene sørger for en optimal håndtering og sluttbehandling av avfallet i henhold til kontraktene. Alle aktuelle nedstrømsløsninger som velges skal godkjennes av Statoil. Avfallskontraktørene dokumenterer sine valgte nedstrømsløsninger. Hovedfokus for valgte nedstrømsløsninger vil være en miljømessig sikker behandling samt å sikre høyest mulig gjenvinningsgrad for avfallet som håndteres. I 2013-2014 er det implementert en ny avfallsfraksjon «Utsortert brennbart avfall», som har positiv innvirkning på gjenvinningsgraden.

Alt avfall kildesorteres offshore i henhold til Norsk Olje & gass sine anbefalte avfallskategorier. Utstyr vil bli tilpasset de enkelte lokasjonene for å sikre en optimal kildesortering og avfallsreduksjon. Avfall som kommer til land og ikke tilfredsstillende sorteringskategoriene vil bli avvikshåndtert og ettersortert på land. For å tilfredsstillende dokumentasjonskravet til deklart avfall, vil Statoils gule kopi av deklarasjonsskjema, bli lagret hos avfallskontraktør. Avfallskontraktørene benyttes også som rådgivere i tilrettelegging av avfallssystemer på faste og mobile installasjoner.

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

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

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

---

## 9.1 Farlig avfall

Tabell 9.1. gir oversikt over farlig avfall generert på Norneskipet og Norne hovedfelt i 2014. Mengden avfall er betydelig redusert i forhold til 2013. Dette skyldes at det har vært liten aktivitet på feltet, og at det ikke er generert noe oljebasert boreslam i 2014.

Emulsjonen av grease fra ringrom mellom turret og skip, informert om i brev til Miljødirektoratet 05.12.2014, vår ref AU-NOR-0002, ble sugd opp og sendt til land som oljeholdig avfall. Dette fremkommer i tabellen under som baseolje.

**Tabell 9.1 - Farlig avfall**

Avfallstype	Beskrivelse	EAL kode	Avfallstoff nummer	Sendt til land (tonn)
Annet	Avfall fra brønnoperasjoner (som brønnopprensning, stimulering) som ikke er forurenset med råolje/k	166073	7031	0,80
Annet	Baseolje	130899	7141	5,40
Annet	Basisk avfall, organisk (eks. blanding av basisk organisk avfall)	160508	7135	5,57
Annet	Blyakkumulatorer, ("bilbatterier")	160601	7092	0,72
Annet	Drivstoffrester (eks. diesel, helifuel, bensin, parafin)	130703	7023	1,65
Annet	Flytende malingsavfall	80111	7051	1,92
Annet	Forurenset blåsesand	120116	7096	13,13
Annet	Glycol containing waste	160508	7042	10,26
Annet	Kjemikalierester, uorganiske, flytende	160507	7097	3
Annet	Lysstoffrør, UV-lamper, sparepærer	200121	7086	0,23
Annet	Oksiderende stoffer (eks. hydrogenperoksid)	160904	7122	3,70
Annet	Oljefilter m/metall	150202	7024	2,20
Annet	Oljeforurenset masse - blanding av filler, oljefilter uten metall og filterduk fra renseenhet o.l.	150202	7022	10,78
Annet	Oljeforurenset slam/sedimenter/avleiringer med radioaktivitet, deponeringspliktig, >10 Bq/g	130502	3025-1	1,74
Annet	Oljeforurenset slam/sedimenter/avleiringer med radioaktivitet, ikke deponeringspliktig, <10 Bq/g	130502	3025-2	3,69
Annet	Organiske løsemidler uten halogen (eks. blanding med organiske løsemidler)	140603	7042	0,01
Annet	PCB&PCT-CONT SEALING	80409	7210	0,29
Annet	Prosessvann og vaskevann	161001	7165	47,13
Annet	Radioaktive utfeldte sedimenter fra descalingsaktiviteter, >10 Bq/g	190211	3091-1	0,94
Annet	Rester av AFFF, slukkemidler med halogen	160508	7051	0,17
Annet	Sekkeavfall med kjemikalierester	150110	7152	0,37
Annet	Shakerscreens forurenset med oljebasert mud	165071	7022	0,11
Annet	Smørefett, grease (dope)	120112	7021	0,04
Annet	Spillolje, div. blanding	130899	7012	0,17
Annet	Spraybokser	160504	7055	0,24
Annet	Vannbaserte fremkallingsvæsker og aktivatorvæsker	90101	7220	0,05
				<b>114,28</b>

## 9.2 Kildesortert vanlig avfall

Tabell 9.2 viser generert vanlig avfall på Norneskipet og Norne hovedfelt. Mengden er omtrent som i 2013. De største endringene er knyttet til økning av andel metaller, i hovedsak fra riserbytte sommeren 2014, og reduksjon i andel treverk og matbefengt. Andelen restavfall av total mengde kildesortert avfall (uten metaller) har økt til noe fra 2013 ( 7,3%) til 12,7%. Økningen i andelen restavfall gir reduksjon i gjenvinningsgrad til 87% av vanlig avfall eksklusive metaller. Inklusive metaller er gjenvinningsgrad 94,6 %

**Tabell 9.2 - Kildesortert vanlig avfall**

Type	Mengde (tonn)
Metall	167,29
EE-avfall	13,88
Papp (brunt papir)	3,98
Annet	6,02
Plast	7,12
Restavfall	15,62
Papir	11,02
Matbefengt avfall	26,64
Treverk	25,19
Våtorganisk avfall	10,46
Glass	2,43
	<b>289,65</b>



## 10 Vedlegg

Vedlegget viser tabeller for følgende forhold:

### 10.1 Månedsoversikt av oljeinnhold i hver vanntype

- Tabell 10.4.1 Månedsoversikt av oljeinnhold for produsertvann (Norne FPSO)
- Tabell 10.4.2 Månedsoversikt av oljeinnhold for drenasjevann (Norne FPSO)
- Tabell 10.4.5 Månedsoversikt av oljeinnhold for jetting (Norne FPSO)

*Tabell 10.4.3 Månedsoversikt av oljeinnhold for fortrenningsvann og Tabell 10.4.4 Månedsoversikt av oljeinnhold for annet oljeholdig vann er ikke aktuelle.*

### 10.2 Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe

- Tabell 10.5.1 Massebalanse for bore og brønnskjemikalier etter funksjonsgruppe (Edda Fauna, Island Frontier, Island Wellserver, Norne FPSO og Seven Viking)
- Tabell 10.5.2 Massebalanse for produksjonskjemikalier etter funksjonsgruppe (Norne FPSO)
- Tabell 10.5.3 Massebalanse for injeksjonskjemikalier etter funksjonsgruppe (Norne FPSO)
- Tabell 10.5.4 Massebalanse for rørledningskjemikalier etter funksjonsgruppe (Norne FPSO)
- Tabell 10.5.5 Massebalanse for gassbehandlingskjemikalier etter funksjonsgruppe (Norne FPSO)
- Tabell 10.5.6 Massebalanse for hjelpekjemikalier etter funksjonsgruppe (Norne FPSO)
- Tabell 10.5.7 Massebalanse for kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen etter funksjonsgruppe (Norne FPSO)

*Tabell 10.5.8 Massebalanse for kjemikalier fra andre produksjonssteder etter funksjonsgruppe, Tabell 10.5.9 Massebalanse for reservoar styring etter funksjonsgruppe med hovedkomponent og Tabell 10.6 Utslipp til luft i forbindelse med testing og opprensing av brønner fra flyttbare innretninger er ikke aktuelle.*

### 10.3 Prøvetaking og analyse av produsert vann pr innretning (Tabell 10.7.1 – 10.7.6)

- Tabell 10.7.1. Prøvetaking og analyse av produsert vann (olje i vann) pr innretning (Norne FPSO)
- Tabell 10.7.2 Prøvetaking og analyse av produsert vann (BTEX) pr innretning (Norne FPSO)
- Tabell 10.7.3 Prøvetaking og analyse av produsert vann (PAH) pr innretning (Norne FPSO)
- Tabell 10.7.4 Prøvetaking og analyse av produsert vann (Fenoler) pr innretning (Norne FPSO)
- Tabell 10.7.5 Prøvetaking og analyse av produsert vann (Organiske syrer) pr innretning (Norne FPSO)
- Tabell 10.7.6 Prøvetaking og analyse av produsert vann (Andre) pr innretning (Norne FPSO)

## 10.1 Månedsoversikt av oljeinnhold for hver vanntype

**Tabell 10.4.1 - Månedsoversikt av oljeinnhold for produsert vann**

### NORNE FPSO

Månednavn	Mengde produsert vann (m3)	Mengde reinjisert vann (m3)	Utslipp til sjø (m3)	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø (mg/l)	Oljemengde til sjø (tonn)
januar	761 785,1	6 497,2	837 638,1	6,6	5,6
februar	687 605,7	0,0	738 097,8	8,4	6,2
mars	721 631,3	997,4	777 160,1	17,2	13,3
april	672 972,1	497,6	728 793,2	5,5	4,0
mai	676 125,3	15 458,4	722 467,5	3,2	2,3
juni	643 088,5	31,2	702 441,2	4,1	2,9
juli	368 944,9	65,3	432 080,3	3,4	1,5
august	620 811,7	208,1	681 655,3	8,5	5,8
september	712 284,3	3 047,8	788 082,9	8,7	6,9
oktober	757 304,7	41,8	824 480,1	8,7	7,2
november	689 032,9	10 051,4	740 272,1	9,1	6,8
desember	773 665,8	83,9	835 198,8	18,4	15,4
	<b>8 085 252</b>	<b>36 980</b>	<b>8 808 367</b>		<b>77,7</b>

**Tabell 10.4.2 - Månedsoversikt av oljeinnhold for drenasjevann**
**NORNE FPSO**

Månednavn	Mengde drenasjevann (m3)	Mengde reinjisert vann (m3)	Utslipp til sjø (m3)	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø (mg/l)	Oljemengde til sjø (tonn)
januar	700	700	0	0	0
februar	150	150	0	0	0
mars	1 547	1 547	0	0	0
	<b>2 397</b>	<b>2 397</b>	<b>0</b>		<b>0</b>

**Tabell 10.4.5 - Månedsoversikt av oljeinnhold for jetting**
**NORNE FPSO**

Månednavn	Oljevedheng på sand (g/kg)	Oljemengde til sjø (tonn)
januar	6,7	0,16
februar	6,7	0,13
mars	6,2	0,14
april	6,7	0,18
mai	6,7	0,15
juni	1,5	0,12
juli	9,3	0,10
august	12	0,11
september	5,8	0,23
oktober	5,1	0,22
november	7,2	0,27
desember	6,1	0,36
		<b>2,17</b>

## 10.2 Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgrupper

Tabell 10.5.1 - Massebalanse for bore og brønnekjemikalier etter funksjonsgruppe

### EDDA FAUNA

Handelsnavn	Funksjonsgruppe	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets fargekategori
Barascav L	5	Oksygenfjerner	2,10	0,37	1,73	Grønn
FE-2	11	pH-regulerende kjemikalier	1,04	1,04	0	Grønn
Gypton SA1820	3	Avleiringshemmer	76,66	0	51,36	Gul
Gypton SA3050	3	Avleiringshemmer	243,31	24,37	138,65	Gul
Gypton SA3190	3	Avleiringshemmer	124,61	52,38	72,24	Gul
HCL	26	Kompleteringskjemikalier	0,39	0,39	0	Gul
KCl Potassium Chloride	16	Vekstoffer og uorganiske kjemikalier	20,21	20,21	0	Grønn
Mo-67	11	pH-regulerende kjemikalier	2,31	2,31	0	Gul
MONOETHYLENE GLYCOL (MEG) 100%	37	Andre	44,43	8,81	35,62	Grønn
Scale-Guard® EC6660A	3	Avleiringshemmer	23,71	0	15,88	Gul
SP-Breaker	26	Kompleteringskjemikalier	11,58	11,58	0	Gul
Starcide	1	Biosid	0,14	0,14	0	Gul
Statoil Marine Gassolje Avgiftsfri	37	Andre	299,68	0	0	Svart
WG-24 Gelling Agent	18	Viskositetsendrende kjemikalier (ink. Lignosulfat, lignitt)	2,73	2,73	0	Grønn
			<b>852,90</b>	<b>124,34</b>	<b>315,47</b>	

**ISLAND FRONTIER**

Handelsnavn	Funksjonsgruppe	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets fargekategori
Citric acid	11	pH-regulerende kjemikalier	0,41	0	0,41	Grønn
CLEANRIG HP	27	Vaske- og rensedmidler	0,27	0	0,27	Gul
MONOETHYLENE GLYCOL (MEG) 100%	37	Andre	26,66	0	21,59	Grønn
Oceanic HW443ND	10	Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	3,43	0	1,50	Gul
V300 RLWI - Wireline Fluid	24	Smøremidler	0,64	0	0,19	Gul
			<b>31,41</b>	<b>0</b>	<b>23,97</b>	

**ISLAND WELLSERVER**

Handelsnavn	Funksjonsgruppe	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets fargekategori
Castrol Brayco Micronic SV/B	10	Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0,21	0	0,00	Gul
Citric acid	11	pH-regulerende kjemikalier	0,50	0	0,50	Grønn
Citric Acid	11	pH-regulerende kjemikalier	0,54	0	0,54	Grønn
Mono Ethylene Glycol (MEG) 100%	9	Frostvæske	24,09	0	19,51	Grønn
MONOETHYLENE GLYCOL (MEG) 100%	37	Andre	56,76	0	45,98	Grønn
Oceanic HW443ND	10	Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	1,46	0	1,46	Gul
RX-72TL Brine Lubricant	26	Kompleteringskjemikalier	0,50	0	0,50	Gul
RX-72TL Brine Lubricant	12	Friksjonsreducerende kjemikalier	0,71	0	0,71	Gul
V300 RLWI - Wireline Fluid	24	Smøremidler	1,93	0	0,58	Gul
			<b>86,70</b>	<b>0</b>	<b>69,78</b>	

**NORNE FPSO**

Handelsnavn	Funksjonsgruppe	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets fargekategori
MONOETHYLENE GLYCOL (MEG) 100%	37	Andre	0	0	6,97	Grønn
RX-72TL Brine Lubricant	12	Friksjonsreducerende kjemikalier	0	0	0,11	Gul
			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>7,07</b>	

**SEVEN VIKING**

Handelsnavn	Funksjonsgruppe	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets fargekategori
Barascav L	5	Oksygenfjerner	0,19	0	0,19	Grønn
MONOETHYLENE GLYCOL (MEG) 100%	37	Andre	3,23	0	3,23	Grønn
Scale-Guard® EC6660A	3	Avleiringshemmer	56,28	0	37,71	Gul
Statoil Marine Gassolje Avgiftsfri	37	Andre	4,28	0	0	Svart
			<b>63,97</b>	<b>0</b>	<b>41,12</b>	

**Tabell 10.5.2 - Massebalanse for produksjonskjemikalier etter funksjonsgruppe**
**NORNE FPSO**

Handelsnavn	Funksjonsgruppe	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets fargekategori
DMO86701	15	Emulsjonsbryter	23,87	0,01	2,05	Gul
EC 6191A	6	Flokkulant	39,33	0	7,87	Gul
Emulsotron CC3434	15	Emulsjonsbryter	23,39	0,02	6,71	Gul
FX2504	3	Avleiringshemmer	637,98	2,90	578,93	Gul
Mono Ethylene Glycol (MEG) 100%	7	Hydrathemmer	4 139,69	16,95	3 925,60	Grønn
TRETOLITE DMO86701K	15	Emulsjonsbryter	47,51	0,02	4,22	Gul
			<b>4 911,76</b>	<b>19,89</b>	<b>4 525,39</b>	

**Tabell 10.5.3 - Massebalanse for injeksjonskjemikalier etter funksjonsgruppe**
**NORNE FPSO**

Handelsnavn	Funksjonsgruppe	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets fargekategori
XC26627	37	Andre	1052,17	0	1,05	Grønn
			<b>1052,17</b>	<b>0</b>	<b>1,05</b>	

**Tabell 10.5.4 - Massebalanse for rørledningskjemikalier etter funksjonsgruppe**
**NORNE FPSO**

Handelsnavn	Funksjonsgruppe	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets fargekategori
Mono Ethylene Glycol (MEG) 100%	7	Hydrathemmer	546,93	0	546,93	Grønn
OR-13	5	Oksygenfjerner	0,16	0	0,16	Grønn
			<b>547,08</b>	<b>0</b>	<b>547,08</b>	

**Tabell 10.5.5 - Massebalanse for gassbehandlingskjemikalier etter funksjonsgruppe**
**NORNE FPSO**

Handelsnavn	Funksjonsgruppe	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets fargekategori
EC 9356A	33	H <sub>2</sub> S-fjerner	716,04	1,50	356,52	Gul
Triethylene Glycol (TEG)	8	Gasstørkekjemikalier	91,87	0,19	44,52	Gul
			<b>807,91</b>	<b>1,68</b>	<b>401,04</b>	



**Tabell 10.5.6 - Massebalanse for hjelpekjemikalier etter funksjonsgruppe**
**NORNE FPSO**

Handelsnavn	Funksjonsgruppe	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets fargekategori
Anti-is	15	Emulsjonsbryter	0,34	0	0,34	Grønn
EC 1188A	2	Korrosjonshe mmer	3,66	0	0,00	Rød
HydraWay HVXA 46	37	Andre	7,00	0	0,00	Svart
KI-3791	2	Korrosjonshe mmer	0,05	0	0,00	Gul
Oceanic HW443ND	10	Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	115,07	0	115,07	Gul
Odin Gel	27	Vaske- og rensedmidler	0,54	0	0,54	Gul
R-MC G21 C/6	27	Vaske- og rensedmidler	0,08	0	0,08	Gul
RF1	28	Brannslukke kjemikalier	6,46	0	6,44	Rød
SD-4098	27	Vaske- og rensedmidler	25,44	0	21,20	Gul
Sodium hydroxide (10%)	27	Vaske- og rensedmidler	24,00	0	18,00	Gul
VK-Kaldavfetting	27	Vaske- og rensedmidler	3,85	0	3,85	Gul
			<b>186,49</b>	<b>0</b>	<b>165,51</b>	

**Tabell 10.5.7 - Massebalanse for kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen etter funksjonsgruppe**
**NORNE FPSO**

Handelsnavn	Funksjonsgruppe	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets fargekategori
Flexoil CW288	13	Voksinhibitor	44,01	0	0	Gul
			<b>44,01</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	

### 10.3 Prøvetaking og analyse av produsert vann pr innretning

**Table 10.7.1 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (Olje i vann) pr. innretning**

Innretning	Gruppe	Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense (g/m <sup>3</sup> )	Konsentrasjon i prøven (g/m <sup>3</sup> )	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp (kg)
NORNE FPSO	Olje i vann	Olje i vann (Installasjon)	Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	GC/FID & IR-FLON	0,4	4,69	Molab AS	Vår2014, Høst 2014	41311,2
									<b>41311,2</b>

**Tabell 10.7.2 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (BTEX) pr. innretning**

Innretning	Gruppe	Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense (g/m <sup>3</sup> )	Konsentrasjon i prøven (g/m <sup>3</sup> )	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp (kg)
NORNE FPSO	BTEX	Benzen	M-047	GC/FID Headspace	0,01	9,47	Molab AS	Vår2014, Høst 2014	83 385,88
NORNE FPSO	BTEX	Toluen	M-047	GC/FID Headspace	0,02	9,72	Molab AS	Vår2014, Høst 2014	85 587,97
NORNE FPSO	BTEX	Etylbenzen	M-047	GC/FID Headspace	0,02	0,45	Molab AS	Vår2014, Høst 2014	3 919,72
NORNE FPSO	BTEX	Xylen	M-047	GC/FID Headspace	0,02	1,09	Molab AS	Vår2014, Høst 2014	9 566,87
									<b>182 460,4</b>

**Tabell 10.7.3 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (PAH) pr. innretning**

Innretning	Gruppe	Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense (g/m <sup>3</sup> )	Konsentrasjon i prøven (g/m <sup>3</sup> )	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp (kg)
NORNE FPSO	PAH	Naftalen	M-036	GC/MS	0,00001	0,655	Molab AS	Vår2014, Høst 2014	5 769,48
NORNE FPSO	PAH	C1-naftalen	M-036	GC/MS	0,00001	0,315	Molab AS	Vår2014, Høst 2014	2 774,64
NORNE FPSO	PAH	C2-naftalen	M-036	GC/MS	0,00001	0,17	Molab AS	Vår2014, Høst 2014	1 497,42
NORNE FPSO	PAH	C3-naftalen	M-036	GC/MS	0,00001	0,06467	Molab AS	Vår2014, Høst 2014	569,61
NORNE FPSO	PAH	Fenantren	M-036	GC/MS	0,00001	0,018	Molab AS	Vår2014, Høst 2014	158,55
NORNE FPSO	PAH	Antrasen*	M-036	GC/MS	0,00001	0,00050	Molab AS	Vår2014, Høst 2014	4,43
NORNE FPSO	PAH	C1-Fenantren	M-036	GC/MS	0,00001	0,01533	Molab AS	Vår2014, Høst 2014	135,06
NORNE FPSO	PAH	C2-Fenantren	M-036	GC/MS	0,00001	0,01633	Molab AS	Vår2014, Høst 2014	143,87
NORNE FPSO	PAH	C3-Fenantren	M-036	GC/MS	0,00001	0,00547	Molab AS	Vår2014, Høst 2014	48,15
NORNE FPSO	PAH	Dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,00001	0,00435	Molab AS	Vår2014, Høst 2014	38,32
NORNE FPSO	PAH	C1-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,00001	0,00665	Molab AS	Vår2014, Høst 2014	58,58
NORNE FPSO	PAH	C2-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,00001	0,00713	Molab AS	Vår2014, Høst 2014	62,83
NORNE FPSO	PAH	C3-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,00001	0,00375	Molab AS	Vår2014, Høst 2014	33,03
NORNE FPSO	PAH	Acenaftylen*	M-036	GC/MS	0,00001	0,00083	Molab AS	Vår2014, Høst 2014	7,34
NORNE FPSO	PAH	Acenaften*	M-036	GC/MS	0,00001	0,00353	Molab AS	Vår2014, Høst 2014	31,12
NORNE FPSO	PAH	Fluoren*	M-036	GC/MS	0,00001	0,01433	Molab AS	Vår2014, Høst 2014	126,25
NORNE FPSO	PAH	Fluoranten*	M-036	GC/MS	0,00001	0,00015	Molab AS	Vår2014, Høst 2014	1,31
NORNE FPSO	PAH	Pyren*	M-036	GC/MS	0,00001	0,00020	Molab AS	Vår2014, Høst 2014	1,75
NORNE FPSO	PAH	Krysen*	M-036	GC/MS	0,00001	0,00049	Molab AS	Vår2014, Høst 2014	4,35
NORNE FPSO	PAH	Benzo(a)antrasen*	M-036	GC/MS	0,00001	0,00005	Molab AS	Vår2014, Høst 2014	0,41
NORNE FPSO	PAH	Benzo(a)pyren*	M-036	GC/MS	0,00001	0,000018	Molab AS	Vår2014, Høst 2014	0,15
NORNE FPSO	PAH	Benzo(g,h,i)perylen*	M-036	GC/MS	0,00001	0,000005	Molab AS	Vår2014, Høst 2014	0,04
NORNE FPSO	PAH	Benzo(b)fluoranten*	M-036	GC/MS	0,00001	0,00005	Molab AS	Vår2014, Høst 2014	0,41
NORNE FPSO	PAH	Benzo(k)fluoranten*	M-036	GC/MS	0,00001	0,00003	Molab AS	Vår2014, Høst 2014	0,28
NORNE FPSO	PAH	Indeno(1,2,3-c,d)pyren*	M-036	GC/MS	0,00001	0,000005	Molab AS	Vår2014, Høst 2014	0,04
NORNE FPSO	PAH	Dibenz(a,h)antrasen*	M-036	GC/MS	0,00001	0,000005	Molab AS	Vår2014, Høst 2014	0,04
									<b>11 467,5</b>

**Tabell 10.7.4 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (Fenoler) pr. innretning**

Innretning	Gruppe	Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense (g/m <sup>3</sup> )	Konsentrasjon i prøven (g/m <sup>3</sup> )	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp (kg)
NORNE FPSO	Fenoler	Fenol	M-038	GC/MS	0,0034	2,55	Intertek West Lab	Vår2014, Høst 2014	22461,3
NORNE FPSO	Fenoler	C1-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00011	4,41667	Intertek West Lab	Vår2014, Høst 2014	38903,6
NORNE FPSO	Fenoler	C2-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00005	1,43333	Intertek West Lab	Vår2014, Høst 2014	12625,3
NORNE FPSO	Fenoler	C3-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00005	0,765	Intertek West Lab	Vår2014, Høst 2014	6738,4
NORNE FPSO	Fenoler	C4-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00005	0,18833	Intertek West Lab	Vår2014, Høst 2014	1658,91
NORNE FPSO	Fenoler	C5-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00002	0,03417	Intertek West Lab	Vår2014, Høst 2014	300,953
NORNE FPSO	Fenoler	C6-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00001	0,000275	Intertek West Lab	Vår2014, Høst 2014	2,4223
NORNE FPSO	Fenoler	C7-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00002	0,000682	Intertek West Lab	Vår2014, Høst 2014	6,00437
NORNE FPSO	Fenoler	C8-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00005	0,000124	Intertek West Lab	Vår2014, Høst 2014	1,09371
NORNE FPSO	Fenoler	C9-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,00005	0,00022	Intertek West Lab	Vår2014, Høst 2014	1,93784
									<b>82700</b>

**Table 10.7.5 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (Organiske syrer) pr. innretning**

Innretning	Gruppe	Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense (g/m <sup>3</sup> )	Konsentrasjon i prøven (g/m <sup>3</sup> )	Analyselaboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp (kg)
NORNE FPSO	Organiske syrer	Mørsyre	K-160	Isotacoforese	2	1	ALS Laboratory AS	Vår2014, Høst 2014	8 808,37
NORNE FPSO	Organiske syrer	Eddiksyre	M-047	GC/FID Headspace	2	296,6666667	ALS Laboratory AS	Vår2014, Høst 2014	2 613 148,95
NORNE FPSO	Organiske syrer	Propionsyre	M-047	GC/FID Headspace	2	17	ALS Laboratory AS	Vår2014, Høst 2014	149 742,24
NORNE FPSO	Organiske syrer	Butansyre	M-047	GC/FID Headspace	2	1	ALS Laboratory AS	Vår2014, Høst 2014	8 808,37
NORNE FPSO	Organiske syrer	Pentansyre	M-047	GC/FID Headspace	2	1	ALS Laboratory AS	Vår2014, Høst 2014	8 808,37
NORNE FPSO	Organiske syrer	Naftensyrer	M-047	GC/FID Headspace	2	1	ALS Laboratory AS	Vår2014, Høst 2014	8 808,37
									<b>2 798 125</b>

**Tabell 10.7.6 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (Andre) pr. innretning**

Innretning	Gruppe	Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense (g/m <sup>3</sup> )	Konsentrasjon i prøven (g/m <sup>3</sup> )	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp (kg)
NORNE FPSO	Andre	Arsen	EPA 200.7/20 0.8	ICP/SMS	0,000052	0,000170	Molab AS	Vår2014, Høst 2014	1,49742
NORNE FPSO	Andre	Bly	EPA 200.7/20 0.8	ICP/SMS	0,000017	0,000163	Molab AS	Vår2014, Høst 2014	1,4387
NORNE FPSO	Andre	Kadmium	EPA 200.7/20 0.8	ICP/SMS	0,000010	0,000005	Molab AS	Vår2014, Høst 2014	0,04404
NORNE FPSO	Andre	Kobber	EPA 200.7/20 0.8	ICP/SMS	0,000030	0,001473	Molab AS	Vår2014, Høst 2014	12,9777
NORNE FPSO	Andre	Krom	EPA 200.7/20 0.8	ICP/SMS	0,000055	0,000425	Molab AS	Vår2014, Høst 2014	3,74356
NORNE FPSO	Andre	Kvikksølv	EPA 200.7/20 0.8	Atomfluorescens	0,000007	0,000038	Molab AS	Vår2014, Høst 2014	0,33765
NORNE FPSO	Andre	Nikkel	EPA 200.7/20 0.8	ICP/SMS	0,000123	0,001367	Molab AS	Vår2014, Høst 2014	12,0381
NORNE FPSO	Andre	Zink	EPA 200.7/20 0.8	ICP/SMS	0,000257	0,002967	Molab AS	Vår2014, Høst 2014	26,1315
NORNE FPSO	Andre	Barium	EPA 200.7/20 0.8	ICP/SMS	0,025000	6,083333	Molab AS	Vår2014, Høst 2014	53584,2
NORNE FPSO	Andre	Jern	EPA 200.7/20 0.8	ICP/SMS	0,047000	9,183333	Molab AS	Vår2014, Høst 2014	80890,2
									<b>134533</b>