

# Årsrapport for Norne, Alve, Urd og Skuld 2018

**AU-NOR-00093**

Tittel:  <b>Årsrapport Norne, Alve, Urd og Skuld 2019 2018</b>		
Dokumentnr.: AU-NOR-00095	Kontrakt:	Prosjekt:

Gradering: <b>Open</b>	Distribusjon:
Utgivelsesdato: 23.04.2020	Status: <b>Final</b>

Utgivelsesdato: <del>31.03.2019</del> 23.04.2019	Rev. nr.:	Eksemplar nr.:
---	-----------	----------------

Forfatter(e) (f.eks. nr): <b>Nina Skjegstad, Veronique Aalmo</b>	
Omhandlet fagområde (emneord): Rapporten omhandler utslipp til sjø og luft, forbruk og utslipp av kjemikalier samt generert avfall fra Norneskipet og aktiviteter på Norne hovedfelt, og på og fra satellittene Urd, Skuld og Alve. Forbruk og utslipp sammenholdes mot gjeldende rammer gitt i utslippstillatelser.	
Merknader:	
Tittel-rått: 23.04.2019	Oppdatering:
Ansvarig for utgivelse	Myndighet til å godkjenne fravik:

Utarbeidet (organisasjon/enhet/ navn): DPN SSU SUS ECSM - Nina Skjegstad DPN SSU SUS ECWN - Veronique Aalmo	Date/Signatur: 1/4/19 Nina Skjegstad 14/3/19 Veronique Aalmo
Ansvarig (organisasjon/enhet/ navn): DPN SSU SUS ECSM - Nina Skjegstad DPN SSU SUS ECWN - Veronique Aalmo	Date/Signatur: 14/3/19 Veronique Aalmo
Arbeidet (organisasjon/enhet/ navn): DPN ON NOS PNOR - Ivar Steffensen TPD D&W MU NORTH - Koen Sinke	Date/Signatur: 02.04.19 Ivar Steffensen 14/3-19 Koen Sinke
Godkjent (organisasjon/enhet/ navn): DPN ON NOS - Gustav Erik Kirkemo	Date/Signatur: 11/4-2019 Erik G. Kirkemo

## Innhold

<b>1</b>	<b>Feltets status .....</b>	<b>5</b>
1.1	Generelt .....	5
1.2	Om Norne og tilhørende satellittfelter .....	6
1.3	Produksjon .....	7
1.4	Oppfølging av utslippstillatelser for Norne hovedfelt med satellitter .....	10
1.4.1	Tillatelser og søknader .....	10
1.4.2	Etterlevelse av rammer for forbruk og utslipp av kjemikalier .....	10
1.4.3	Avvik fra tillatelser .....	13
1.5	Svar på kommentarer til årsrapport for 2017 .....	13
1.5.1	Kommentarer fra Miljødirektoratet .....	13
1.5.2	Svar på kommentarer .....	14
1.6	Status nullutslippsarbeidet .....	14
1.6.1	EIF .....	15
1.6.2	Kjemikalier prioritert for substitusjon .....	16
1.6.3	Energieffektivisering .....	17
<b>2</b>	<b>Bore- og brønnaktivitet .....</b>	<b>18</b>
2.1	Boring med vannbasert borevæske .....	18
2.2	Boring med oljebasert borevæske .....	18
<b>3</b>	<b>Oljeholdig vann .....</b>	<b>19</b>
3.1	Utslippsstrømmer og vannrenseanlegget på Norneskipet .....	19
3.2	Utslipp av olje og oljeholdig vann .....	21
3.3	Organiske forbindelser og tungmetaller .....	24
<b>4</b>	<b>Bruk og utslipp av kjemikalier .....</b>	<b>28</b>
4.1	Bruk og utslipp av kjemikalier på Nornefeltet .....	28
4.2	Bruk og utslipp av kjemikalier på Urd .....	30
<b>5</b>	<b>Evaluering av kjemikalier .....</b>	<b>33</b>
5.1	Oppsummering av kjemikalier for Nornefeltet .....	33
5.2	Oppsummering av kjemikaliene fra Urd .....	36
5.3	Miljøvurdering av kjemikalier .....	38
5.4	Biocider .....	39
5.5	Substitusjon av kjemikalier .....	39
5.6	Hydraulikkoljer i lukket system .....	40
5.7	Usikkerhet i kjemikalierapportering .....	40
<b>6</b>	<b>Bruk og utslipp av miljøfarlige kjemikalier .....</b>	<b>41</b>
6.1	Kjemikalier som inneholder miljøfarlige stoff .....	41
6.2	Stoff som står på Prioritetslisten som tilsetninger og forurensninger i produkter .....	41
6.3	Brannskum .....	41
<b>7</b>	<b>Utslipp til luft .....</b>	<b>42</b>

---

7.1	Forbrenningsprosesser.....	42
7.2	CO2.....	44
7.3	NOX .....	45
7.4	Utslippsfaktorer .....	46
7.5	Bruk av gassporstoffer .....	47
7.6	Utslipp ved lagring/lasting av råolje.....	47
7.7	Direkte utslipp av metan og nmVOC.....	47
<b>8</b>	<b>Utsiktede utslipp.....</b>	<b>49</b>
8.1	Utsiktede utslipp av olje.....	49
8.2	Utsiktede utslipp av kjemikalier .....	50
8.3	Utsiktede utslipp til luft.....	50
<b>9</b>	<b>Avfall.....</b>	<b>51</b>
9.1	Farlig avfall .....	52
9.2	Kildesortert vanlig avfall.....	53
<b>10</b>	<b>Vedlegg .....</b>	<b>54</b>
10.1	Nornefeltet.....	54
10.2	Urd.....	61

## 1 Feltets status

### 1.1 Generelt

Denne rapporten er utarbeidet i henhold til Miljødirektoratets *Retningslinjer for rapportering fra petroleumsvirksomhet til havs* (M107-2014, oppdatert juni 2016) og Norsk Olje og Gass' *044 Anbefalte retningslinjer for utslippsrapportering* (sist revidert 10. januar 2019, ver. 17).

Etter forslag i tilbakemelding fra Miljødirektoratet for årsrapport for 2017, har Equinor slått sammen årsrapportene for Norne, Alve, Urd og Skuld for 2018. Alve, Urd og Skuld er tie-in felt til Norne, og all prosessering skjer på Norneskipet.

Årsrapporten for Norne, Urd, Skuld og Alve omhandler forbruk og utslipp knyttet til produksjon over Norneskipet, samt aktiviteter av mobile enheter på Norne hovedfelt, Alve, Urd og Skuld for 2018. 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 enheter på Norne hovedfelt, Alve, Urd og Skuld
- utilsiktede utslipp av olje og kjemikalier fra Norneskipet og mobile enheter på Norne hovedfelt, Alve, Urd og Skuld
- avfall generert på Norneskipet og mobile rigger på Norne hovedfelt, Alve, Urd og Skuld
- utslipp fra brønnoppstarter/-opprensninger over Norneskipet

Olje og gass fra følgende satellittfelter ble produsert over Norneskipet i 2018:

- Norne hovedfelt
- Urd (Stær, Svale, Svale Nord)
- Skuld
- Alve
- Marulk (VÅR ENERGI er operatør)

Følgende innretninger har hatt aktivitet på Norne og tie-in felt i 2018:

- Norneskipet; produksjonsinnretning (FPSO)
- Island Wellserver, Intervensjonsfartøy (Norne og Urd)

I kapittel 1.4 sammenstilles totalt forbruk og utslipp av kjemikalier fra aktivitet på alle satellittfeltene som dekkes av Nornes utslippstillatelse opp mot kjemikalierammene i tillatelsen; Norne, Urd, Alve og Skuld. Marulk er operert av Vår Energi, men produseres over Norne. Vår Energi 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 for Norneskipet. Bore- og brønnaktiviteter på satellittene Alve, Urd og Skuld i 2018 rapporteres for første gang samlet i denne rapporten med egne tabeller i relevante kapitler. Det har dog ikke vært bore-, brønn-, eller LWI-aktivitet på Alve og Skuld i 2018.

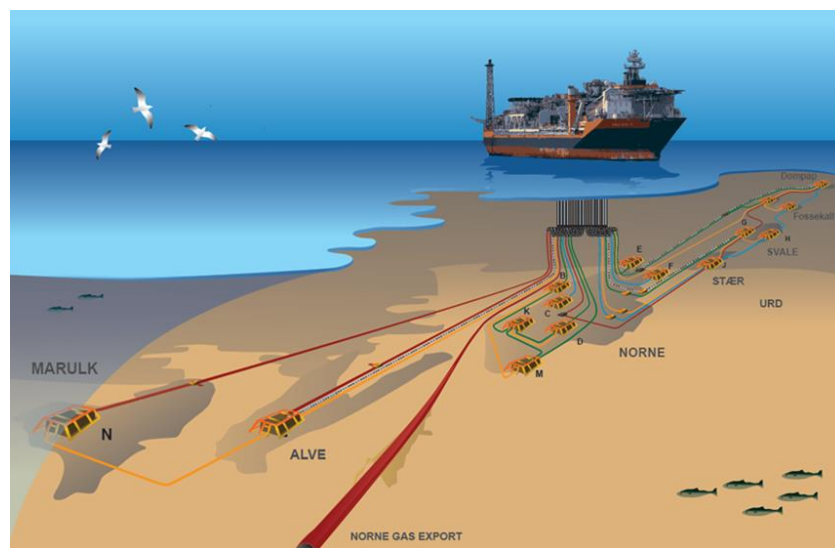
Kontaktpersoner:

- Drift: Nina Skjegstad, telefon 916 16 854, e-post: [nskj@equinor.com](mailto:nskj@equinor.com)
- Boring & Brønn: Veronique Aalmo, telefon: 918 38 611, e-post: [veaal@equinor.com](mailto:veaal@equinor.com)
- Myndighetskontakt: Unni Sandbakken, e-post: [hnom@equinor.com](mailto:hnom@equinor.com)

## 1.2 Om Norne 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 ligger ca 85 km nord for Heidrun. Norne fikk PUD i juni 1994, og ble satt i produksjon i november 1997. Norne hovedfelt har i dag sju bunnrammer, hvorav to har vanninjektorbrønner og fem har produsenter. Eierandeler på Norne hovedfelt er fordelt mellom Petoro (54 %), Equinor (39,1 %) og Vår Energi (6,9 %).

Norne hovedfelt er bygd ut med et produksjons- og lagerskip (Norne FPSO/Norneskipet) tilknyttet brønnrammer på havbunnen, hvor all olje fra feltet og tilhørende satellittfelter produseres, Figur 1.1. Norneskipet er pr i dag tilknyttet 15 brønnrammer på havbunnen. Fleksible stigerør fører brønnstrømmen fra disse til skipet. Skipet dreier rundt en sylinderformet dreieskive (turret) som er forankret til havbunnen. Skipet har prosessanlegg på dekk. Produsert olje lagres på skipet før lastning 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.



**Figur 1.1 Oppbyggingen av Norne med produserende brønnstrømmer til Norneskipet i 2018**

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 Vår Energi-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. Norne FPSO med tilknyttede innretninger på Norne, Urd og Skuld, fikk i desember 2018 godkjent teknisk levetid til 2036.

Det gjøres ikke brønntesting/opprensning over brennerbom på Nornefeltet med satellitter, og opprensning av nye brønner skjer over Norneskipet.

Det er beredskapsøvelser ombord på Norneskipet hver 14. dag. I 2017 har olje- og gasslekkasje (DFU1) vært tema for øvelsen tre ganger for alle tre skift, og akutt utslipp (DFU1) har vært tema 1 gang for alle skift. Feltspesifikt beredskapsfartøy og områdeberedskapsfartøy øver jevnlig på oljevernberedskap. Norne og Aasta Hansteen deler felles områdeberedskapsfartøy.

### 1.3 Produksjon

Brønnstatus for Norne hovedfelt og satellitter pr 31.12.2018 er gitt i Tabell 1.1.

**Tabell 1.1 Brønnstatus Norne hovedfelt og satellitter 2018**

Innretning	Gassprodusent	Oljeprodusent	Vanninjektor
Norne hovedfelt <sup>1</sup>	0	16+2	8
Urd <sup>2</sup>	0	6	4+1
Alve	3	0	0
Marulk	2	0	0
Skuld	0	6	3
<b>Totalt Norne + satellitter</b>	<b>5</b>	<b>30+2</b>	<b>12+1</b>

<sup>1</sup> Norne hovedfelt: 16 oljeprodusenter + 2 som krever rigg/intervensjon for å kunne produsere. 8 vanninjektorer.

<sup>2</sup> Urd: 6 oljeprodusenter + 4 vanninjektorer + 1 som krever rigg/intervensjon for å tas i bruk.

Oversikt over forbruk knyttet til produksjonen fra Norne hovedfelt og tilhørende satellittfelt (Alve, Urd, Skuld, Marulk) over Norneskipet er gitt i Tabell 1.2. Sjøvann injiseres for trykkstøtte mot Norne, Urd og Skuld feltene, og kolonnen Injisert vann er summen av injeksjonen til disse.

Produksjon over Norneskipet fra Norne hovedfelt og tilhørende satellittfelt er gitt i Tabell 1.3. Brutto olje og Brutto gass summerer all olje og gass produsert over Norneskipet. Netto olje og Netto gass er olje- og gassproduksjon bare fra Norne hovedfelt. Tabell 1.4-1.6 angir bidraget av produksjon fra Alve, Urd og Skuld.

Data i tabell over forbruk og produksjon kommer fra Oljedirektoratet med utgangspunkt i tall levert fra Norne.

**Tabell 1.2 Status forbruk Norne**

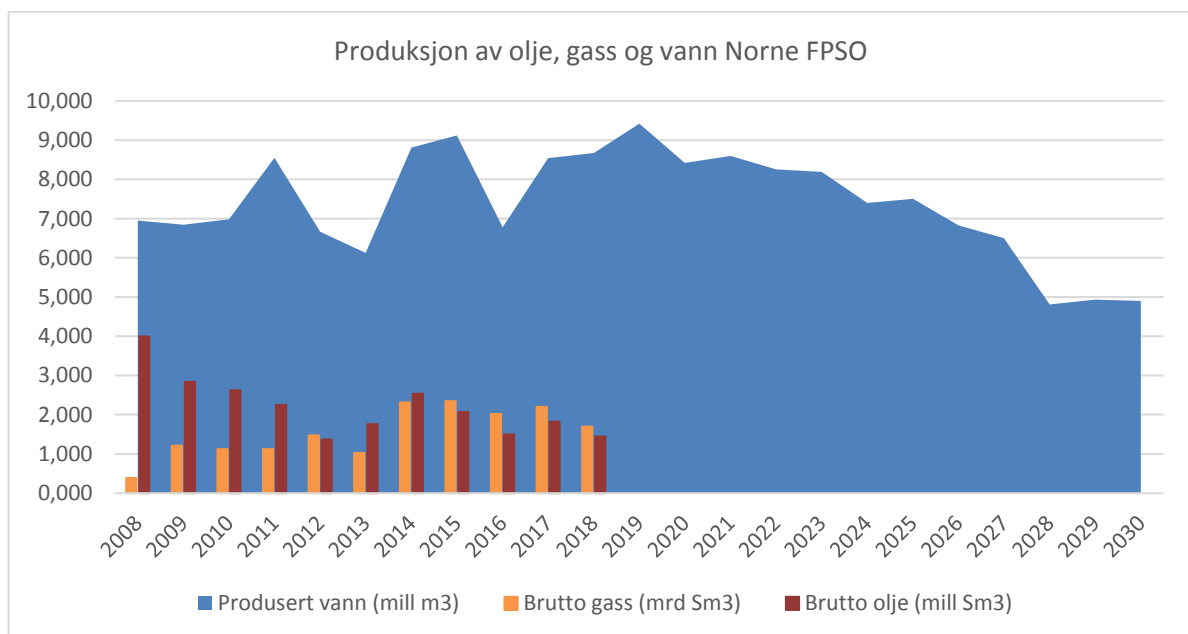
Måned	Injisert gass [Sm3]	Injisert vann [Sm3]	Brutto faklet gass [Sm3]	Brutto brenngass [Sm3]	Diesel [l]
Januar		838 431	422 328	12 618 574	0
Februar		872 176	661 706	11 037 657	0
Mars		952 442	392 793	12 140 780	0
April		912 636	486 368	12 700 300	0
Mai		814 530	447 103	12 321 670	0
Juni		824 426	436 383	12 339 637	1 029 000
Juli		759 719	394 729	12 004 995	0
August		349 057	376 763	10 856 338	0
September		1 002 200	416 091	11 720 236	0
Oktober		796 389	276 169	10 003 880	0
November		729 137	241 546	11 609 916	0
Desember		766 332	475 149	10 573 465	749 000
<b>Sum</b>		<b>9 617 475</b>	<b>5 027 128</b>	<b>1 778 000</b>	

**Tabell 1.3 Status produksjon Norge**

Måned	Brutto olje [Sm3]	Netto olje [m3]	Brutto kondensat [Sm3]	Netto kondensat [Sm3]	Brutto gass [Sm3]	Netto gass [Sm3]	Vann [m3]	Netto NGL [Sm3]
Januar	135 278	53 150			155 997 616	14 368 285	771 162	3 486
Februar	115 772	47 340			127 545 537	11 980 206	681 162	2 542
Mars	133 605	56 183			141 424 701	16 898 880	777 047	3 957
April	122 972	49 555			156 247 799	13 037 743	721 117	2 805
Mai	121 244	46 459			153 405 189	9 263 770	724 307	1 945
Juni	129 120	59 206			144 648 290	8 763 367	746 159	2 237
Juli	132 234	59 934			146 728 939	9 892 503	783 104	2 433
August	127 137	53 841			152 231 858	18 257 244	729 591	3 642
September	106 545	45 618			138 642 596	18 306 267	631 146	3 042
Oktober	111 432	51 251			108 776 394	21 879 452	723 785	3 904
November	105 997	47 647			146 393 152	21 958 947	695 999	3 886
Desember	101 812	44 501			124 293 031	19 588 004	688 922	3 079
<b>Sum</b>	<b>1 443 148</b>	<b>614 685</b>			<b>1 696 335 102</b>	<b>184 194 668</b>	<b>8 673 501</b>	

Norneskippet bruker i all hovedsak sjøvann for trykkstøtte. Andel reinjisert produsert vann er ubetydelig. Reinjeksjon av produsert vann kan skje i noen tilfeller i forbindelse med opprensning av nye brønner. Drenasjevann injiseres. Norne har ikke gassinjeksjon, men bruker gassløft mot Urd og Skuld for å gi en lettere oljekolonne opp fra brønnen.

Figur 1.2 viser historikk for produksjon av gass og olje over Norneskippet fra Norne og tilhørende satellittfelter til og med 2018, samt prognoser for produsert vann (RNB2019).



**Figur 1.2 Produksjon fra Norne og satellittfelter, samt prognoser produsert vann. Historiske data t.o.m. 2018.**



**Tabell 1.4 Status produksjon Alve**

Måned	Brutto olje [Sm3]	Netto olje [m3]	Brutto kondensat [Sm3]	Netto kondensat [Sm3]	Brutto gass [Sm3]	Netto gass [Sm3]	Vann [m3]	Netto NGL [Sm3]
Januar		10 351				47 502 506		16 897
Februar		11 151				52 104 450		18 520
Mars		12 061				55 737 176		20 049
April		11 802				57 306 405		19 705
Mai		12 080				53 087 272		19 222
Juni		11 610				50 420 201		18 462
Juli		11 538				49 971 445		18 123
August		11 920				58 238 394		19 798
September		10 901				53 075 924		18 596
Oktober		11 336				54 584 858		19 629
November		10 979				47 632 779		17 172
Desember		10 949				49 938 269		15 765
<b>Sum</b>		<b>136 678</b>				<b>629 599 679</b>		<b>221 938</b>

**Tabell 1.5 Status produksjon Urd**

Måned	Brutto olje [Sm3]	Netto olje [m3]	Brutto kondensat [Sm3]	Netto kondensat [Sm3]	Brutto gass [Sm3]	Netto gass [Sm3]	Vann [m3]	Netto NGL [Sm3]
Januar		30 379				0		0
Februar		24 815				0		0
Mars		27 614				0		0
April		23 325				0		0
Mai		22 802				0		0
Juni		21 943				0		0
Juli		22 840				0		0
August		22 377				0		0
September		19 380				0		0
Oktober		20 425				0		0
November		19 269				1		0
<b>Desember</b>		<b>19 624</b>				<b>0</b>		<b>0</b>
<b>Sum</b>		<b>274 793</b>				<b>1</b>		

**Tabell 1.6 Status produksjon Skuld**

Måned	Brutto olje [Sm3]	Netto olje [m3]	Brutto kondensat [Sm3]	Netto kondensat [Sm3]	Brutto gass [Sm3]	Netto gass [Sm3]	Vann [m3]	Netto NGL [Sm3]
Januar		37 953				0		0
Februar		30 403				150 914		240
Mars		35 509				189 167		300
April		35 306				0		0
Mai		37 211				0		0
Juni		33 839				0		0

Juli		35 316				0		0
August		36 573				0		0
September		28 605				0		0
Oktober		27 826				0		0
November		25 926				0		0
Desember		25 428				0		0
<b>Sum</b>		<b>389 895</b>				<b>340 081</b>		<b>540</b>

## 1.4 Oppfølging av utslippstillatelser for Norne hovedfelt med satellitter

### 1.4.1 Tillatelser og søknader

Gjeldende tillatelse etter forurensningsloven for Norne omfatter også satellitt-feltene Urd, Alve, Skuld og delvis Marulk (Vår Energi operert). Siste endring av tillatelsen er datert 04.05.2018. Når det gjelder Marulk dekker Nornes tillatelse kjemikalieforbruk samt utslipp til sjø og luft som følge av produksjon av Marulk over Norneskipet.

Søknader og endrede/nye tillatelser for Norne i 2018:

- Ny rammetillatelse: Tillatelse til boring og produksjon på Norne 04.05.2018.
  - Den nye rammetillatelsen inkluderer tidligere separate tillatelser knyttet til grease og hydraulikkolje Hydraway HVXA 46 og Uniway LI62.
  - Tidligere separat tillatelse med endring av krav til utslipp av flyktige organiske forbindelser (VOC) ved lagring av råolje er inkludert i ny rammetillatelse fra 2018.
  - Søknad om drift av sjøvannspumper og maling etter sandblåsing fra desember 2017 er inkludert i ny rammetillatelse fra 2018.

Gjeldende utslippstillatelser for Norne pr. 31.12.2018 er gitt i Tabell 1.7 .

**Tabell 1.7 Gjeldende utslippstillatelser fra Miljødirektoratet for Norne hovedfelt med satellitter**

Tillatelser	Dato gjeldende tillatelse	Equinor referanse
Boring og produksjon på Norne med satellitter	04.05.2018	AU-DPN-ON NOR-00032

### 1.4.2 Etterlevelse av rammer for forbruk og utslipp av kjemikalier

Tabellene 1.8 til 1.12 oppsummerer forbruk og utslipp av kjemikalier fordelt på stoffkategori på Nornefeltet og tilhørende satellittfelter sett i forhold til utslippstillatelsene. Kjemikalier injisert til Marulk fra Norneskipet (subsea hydraulikkvæske og MEG), er med i summeringen. Kjemikalieforbruk knyttet til eventuell bore-/brønnaktivitet på Marulkfeltet rapporteres av Vår Energi som er operatør.

Brannskum og utilsiktede utslipp er ikke omfattet av utslippsrammene, og tas derfor ikke med i disse oppsummeringene. Kjemikalier i lukket system oppgis i tabell 1.4.5.

## Svart stoff

Forbruk og utslipp av svart stoff (eksklusive svart stoff fra kjemikalier i lukkede system) på Norne og satellittfeltene Urd, Skuld og Alve fremkommer i tabell 1.4.b under. Forbruk og utslipp av svart stoff knyttet til turet i 2018 er godt innenfor rammene i Nornes tillatelser. Forbruk og utslipp av smøremiddel i neddykkede sjøvannspumper har vært høyere enn beregnet i forbindelse med søknad sendt i desember 2017.

**Tabell 1.8 Svarte stoff i kjemikalier fra Norneskipet, Norne hovedfelt, Alve, Urd og Skuld**

Handelsprodukt	Tillatelse	Forbruk/utslipp til sjø i 2018
Equinor Marine Gassolje (diesel)	40 kg/år forbruk	0,0 kg forbruk 0 kg utslipp
Uniway LI62 (smørefett turet) **	1250 kg/år forbruk 213 kg/år utslipp	653 kg forbruk 11 kg utslipp
Hydraway HVXA46 (hydraulikkolje turet) ***	3840 kg/år forbruk 2880 kg/år utslipp	2,7 kg forbruk 1,3 kg utslipp
Oljeløselige sporstoff; RTGO-001 til RTGO-015, GTO-002 A-Z, RTGO-003 A-Z, RTGO-004 A-Z, RTGO-005 A-Z, RGTO-04-01 og RGTO-01-02, RGTO-04-01 og RGTO-04-02, RGTO-10-01, RGTO-24-01, Tracero™ 162c, 162d, 165a, 165c, 165h, 701, 716, 719, 721, 726	5 kg/år forbruk* 0 kg/år utslipp	0 kg forbruk 0 kg utslipp
Mareta ISO VG32 (Renolin Unisyn CLP 32 NFR) (smøremiddel til bruk i neddykkede sjøvannspumper)	243 kg/år forbruk 243 kg/år utslipp	383 kg forbruk 382 kg utslipp

\* 5 kg pr. 6 brønner fordelt på sporstoff i de ulike sporstoffgruppene

\*\* Midlertidig tillatelse ut 2019

\*\*\* Midlertidig tillatelse ut 2019

## Rødt stoff

Forbruk og utslipp av rødt stoff på Norne og satellitten Urd er gitt i Tabell 1.9. Rødt stoff fra kjemikalier i oljebasert borevæske, kjemikalier i lukket system og brannskum er gitt i egne tabeller. Det har ikke vært benyttet vannsporstoffer i 2018.

Rammen av rødt stoff fra bore- og brønnskjemikalier er ikke benyttet i 2018. Det er ikke forbrukt eller sluppet ut rødt stoff innen rammen av rødt stoff fra produksjonsskjemikalier i 2018. Forbruk og utslipp av rødt stoff i 2018 er godt innenfor rammene gitt i Nornes tillatelse.

**Tabell 1.9 Rødt stoff i kjemikalier fra Norneskipet, Alve, Urd og Skuld**

Bruksområde	Tillatelse	Forbruk/utslipp til sjø i 2018
Bore- og brønnskjemikalier (sporstoff)	200 kg/år forbruk** 200 kg/år utslipp*	0 kg 0 kg utslipp
Bore- og brønnskjemikalier (gruspakking)	600 kg/år forbruk 0 kg/år utslipp	0 kg 0 kg utslipp
Produksjonsskjemikalier (fargestoff)	5 kg/år forbruk 5 kg/år utslipp	0 kg 0 kg utslipp
Hydraway HVXA46***	2160 kg forbruk 1620 kg utslipp	1503 kg forbruk 325 kg utslipp
Mareta ISO VG32, smøremiddel til bruk i neddykkede sjøvannspumper	24 kg/år forbruk 24 kg/år utslipp	24 kg forbruk 24 kg utslipp

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

\*\* Ramme uten røde kjemikalier i oljebasert borevæske

\*\*\* Midlertidig tillatelse ut 2019

## Gult stoff

Utslipp av gult stoff på Norne og salitten Urd er gitt i Tabell 1.10. Utslipp av gult stoff fra bore- og brønnskjemikalier er fordelt med 2,4 tonn fra Nornefeltet og 1,4 tonn fra Urd. Utslipp av gult stoff i 2018 er godt innenfor anslått mengde gitt i Nornes tillatelse.

**Tabell 1.10 Gult stoff i kjemikalier fra Norneskipet, Norne hovedfelt, Alve, Urd og Skuld**

Bruksområde	Tillatelse	Utslipp til sjø 2018
Bore- og brønnskjemikalier, inkl. hjelpekjemikalier	150 tonn utslipp	2,9 tonn
Produksjonskjemikalier, inkl. Hjelpekjemikalier	551 tonn utslipp	444 tonn (Norneskipet)
Rørledningskjemikalier	2 tonn utslipp	0,003 kg

## Kjemikalier i lukket system

Omsøkte kjemikalier i lukket system er i hovedsak hydraulikkoljer i bruk på Norneskipet og rigger som er i aktivitet på Norne hovedfelt og satellittfeltene. Forbruk av kjemikalier i lukket system over 3000 kg pr år er gitt i Tabell 1.11.

På Norneskipet var det i 2018 rapporteringspliktig forbruk av hydraulikkoljer i svart miljøkategori (Hydraway HVXA 46 og Hydraway HVXA 46 HP. Mengde HVXA 46 brukt i system med midlertidig utslippstillatelse (turret) er ikke inkludert i forbruket her, men rapporteres i tabell Tabell 1.8 og Tabell 1.9.

**Tabell 1.11 Forbruk av kjemikalier i lukkede systemer på rigger på Norneskipet og Urd**

Totalt forbruk av kjemikalier i lukkede system	Tillatt forbruk i (kg/år) inkl. «first fill»	Rapporteringspliktig forbruk i kg 2018
Norneskipet – svart miljøkategori	25670	3540
Norneskipet - rød miljøkategori	17 000	2298
Mobile rigger – svart miljøkategori	29 720	0
Mobile rigger – rød miljøkategori	119 090	0

## Oljebasert borevæske

Det er gitt tillatelse til å benytte oljebasert borevæske i nødvendig omfang, med en estimert forbruk på anslagsvis 10 tonn rødt, 585 tonn gult og 7531 tonn PLONOR. Det er ikke brukt oljebasert borevæske på Norne eller satellittfeltene Alve, Urd og Skuld i 2018.

### 1.4.3 Avvik fra tillatelser

Avvik i forhold til utslippstillatelser og krav som er registrert i løpet av 2018 er gitt i Tabell 1.12. Forholdene følges opp i internt avvikssystem, Synergi.

**Tabell 1.12 Avvik fra gjeldende utslippstillatelser og krav for Norne hovedfelt med satellitter i 2018**

Innretning	Type overskridelse	Avvik	Kommentar
Norne FPSO	Utslipp av svart stoff	Overskridelse av utslippstillatelse	Logg av fylling av oljer til bruk på de neddykkede sjøvannspumpene viser at forbruket er høyere enn beregning basert på lekkasjerate fra leverandør og antatt driftstid. Søknad om ramme som omfatter reelt forbruk og utslipp sendes vår 2019.
Norne FPSO	Oljevedheng på sand over kravet	Overskridelse av aktivitetsforskriften §68 om maks vedheng av olje på sand	En av to sandprøver i januar har et oljevedheng over 10 g/kg tørr sand fra jetting. Synergi nr. 1547404.
Norne FPSO	Oljevedheng på sand over kravet	Overskridelse av aktivitetsforskriften §68 om maks vedheng av olje på sand	En av to sandprøver i mars har et oljevedheng over 10 g/kg tørr sand fra jetting.
Norne FPSO	Oljevedheng på sand over kravet	Overskridelse av aktivitetsforskriften §68 om maks vedheng av olje på sand	En av to sandprøver i april har et oljevedheng over 10 g/kg tørr sand fra jetting.
Norne FPSO	Oljevedheng på sand over kravet	Overskridelse av aktivitetsforskriften §68 om maks vedheng av olje på sand	En av to sandprøver i juni har et oljevedheng over 10 g/kg tørr sand fra jetting.
Norne FPSO	Oljevedheng på sand over kravet	Overskridelse av aktivitetsforskriften §68 om maks vedheng av olje på sand	En av to prøver i juli har et oljevedheng over 10 g/kg tørr sand fra jetting.
Norne FPSO	Oljevedheng på sand over kravet	Overskridelse av aktivitetsforskriften §68 om maks vedheng av olje på sand	En av to prøver i november hadde et oljevedheng over 10 g/kg tørr sand fra jetting.
Norne FPSO	Oljevedheng på sand over kravet	Overskridelse av aktivitetsforskriften §68 om maks vedheng av olje på sand	En av to prøver i desember hadde et oljevedheng over 10 g/kg tørr sand fra jetting.

De enkelte prøveresultatene for oljevedheng på sand i 2018 er vist i tabell Tabell 1.13.

**Tabell 1.13 Oversikt resultater enkeltprøver oljevedheng på sand 2018.**

År: 2018																													
Januar		Februar		Mars		April		Mai		Juni		Juli		August		Sept		Okt		Nov		Des		Snitt år	SD	SD totalt snitt	Snitt inlet	Snitt test	
Inlet	Test	Inlet	Test	Inlet	Test	Inlet	Test	Inlet	Test	Inlet	Test	Inlet	Test	Inlet	Test	Inlet	Test	Inlet	Test	Inlet	Test	Inlet	Test	alle	Snitt år	SD totalt snitt	Snitt inlet	Snitt test	
5,8	18	0,41	5,2	16	10	8,3	19	6,7	2,8	11	6,6	5,7	25	6,5	7,5	6,5	7,5	9,8	8,5	12	8	20	9,1	9,8	9,8	5,83	9	10,6	
11,9		2,805		13		13,65		4,75		8,8		15,35		7		7		9,15		10		14,55							

## 1.5 Svar på kommentarer til årsrapport for 2017

### 1.5.1 Kommentarer fra Miljødirektoratet

#### 1. Neddykkede sjøvannspumper

Miljødirektoratet ber operatørene redegjøre for hvilke lekkasjerater som er brukt i forbindelse med rapportering av smøreoljer fra neddykkede sjøvannspumper, og om utslipp både fra drift og stand-by er omfattet. Dette skal gjøres i rapporteringen for 2018.

#### 2. Jetting

Omtalen av utslipp av olje fra jettesand og vann i kapittel 3.2 er ufullstendig. Equinor skal sende mer utfyllende beskrivelse til Miljødirektoratet innen 1. oktober.

#### 3. Kjemikalier

Equinor har tillatelse til bruk og utslipp av 150 tonn stoff i gul kategori fra boring og brønnaktiviteter på Norne, men rapporterer utslipp av bare 4,2 tonn i 2017. De har også brukt lite produksjonskjemikalier i forhold til rammen i tillatelsen. Vi ber om at Equinor forklarer slike misforhold i kommende rapporter.

### 1.5.2 Svar på kommentarer

1. Norne viser til søknad om oppdatert rammetillatelse datert 21.12.2017, som inkluderte søknad om tillatelse til utslipp av smøreolje fra neddykkede sjøvannspumper. I søknaden oppgav Equinor en lekkasjerate oppgitt av pumpeleverandør på 20 ml/time. Tillatelsen ble gitt 4.5.2018.  
I forbindelse med årsrapporteringen viste oljelaggen for Norne at forbruket av smøreolje på disse pumpene var høyere enn leverandør oppgav i forbindelse med søknaden i 2017.
2. Det er i Norne utarbeidet og gjennomgått en A-standard for utslipp av oljevedheng på sand. Gjeldende prosedyre for jetting og prøvetaking er vurdert å være så god den kan være, og det er ikke identifisert tekniske eller operasjonelle tiltak som kan settes inn for å forutse hvor mye olje som fester seg på sanden før utslipp. Norne har en sandstrategi som ble oppdatert 13.03.2019. Denne eies av Petek. Det er ikke ønskelig med sand i anlegget, og historisk er det lite sand. Miljørisikoen knyttet til disse utslippene ansees som svært lav. Det er derfor planlagt å søke om unntak fra kravet om maks grense på oljevedheng på sand våren 2019, det vises da til erfaring fra Gullfaks B og C.
3. At forbruk og utslipp av bore- og brønn kjemikalier varierer fra år til år er naturlig da slik aktivitet ikke er lik fra år til år. Dette er ikke like naturlig for produksjonskjemikaliene. Det har vært en generell nedgang i bruk og utslipp av produksjonskjemikalier over flere år.

#### Tiltak

Norne vil i løpet av våren utarbeide søknad om oppdatering av rammetillatelsen med tanke på forbruk og utslipp av smøreolje fra neddykkede sjøvannspumper, som er i henhold til oljelogg. I tillegg vil Norne se på planlagt bore-, brønn- og LWI-aktivitet for de kommende årene, og se om det er grunn for å nedjustere rammene for disse kjemikaliene. Det samme vil bli gjort for produksjonskjemikalier. Da det ikke er identifisert noen tiltak som gjør det mulig å garantere at oljevedhenget på sand til sjø i forbindelse med jetting av sandsykloner, vil søknaden også inkludere søknad om unntak fra krav til 10 g/kg TS for oljevedheng på sand for Norne.

I tillegg vil søknaden inkludere en forlengelse av den midlertidige tillatelsen for utslipp av hydraulikkoljen Hydraway HVXA 46 på turret, da Norne ser at utbedringen av de resterende lagerbukkene ikke går så raskt som først forventet. Status forbruk og utslipp av denne hydraulikkoljen er omtalt i 4.1 under hjelpekjemikalier.

### 1.6 Status nullutslippsarbeidet

#### Norneskipet

Produsertvannet på Norneskipet går i sin helhet til sjø, med unntak av mindre volum som ved spesielle situasjoner kan reinjiseres (eks brønnoppstarter etc). Produsertvanns reinjeksjon (PWRI) er gjennom flere studier vurdert å ikke være ønskelig løsning for håndtering av produsertvannet på Norne. Dette på grunn av naturlig høyt innhold av organiske syrer i formasjonsvannet, som kombinert med kort avstand mellom injektor og oljeproducent, ville medført en kraftig forverring i forhold til forsuring. PWRI er også negativt for injektiviteten på Norne på grunn av partikler, som er kjent for være lav i utgangspunktet.

Norne har mye produsertvann og fokuset på vannrensing og lavest mulig oljekonsentrasjon i utslippsvannet har derfor alltid vært sterkt i Norne-organisasjonen.

For status risikovurdering og teknologivurdering for håndtering av produsertvann vises det til tabell 10.4. Det vises ellers til tiltaksutredning vedrørende Nornes tiltak for å redusere miljørisiko knyttet til utslipp av produsert vann, etter pålegg fra Miljødirektoratet 18.06.2018, sendt fra Equinor 29.03.2019, AU-NOR-00100.

### Island Wellserver

I 2018 var KPMG på fartøyet for gjennomføring av kvoteverifikasjon. Ellers, var siste interne verifikasjon i 2012, en tett rigg verifikasjon av Island Frontier. Funn fra verifikasjonene blir erfaringsoverført til de andre fartøyene i Island Offshore. Det jobbes kontinuerlig med å forebygge utslipp til ytre miljø av hydraulikkoljer/væsker gjennom selskapets hose management system.

#### 1.6.1 EIF

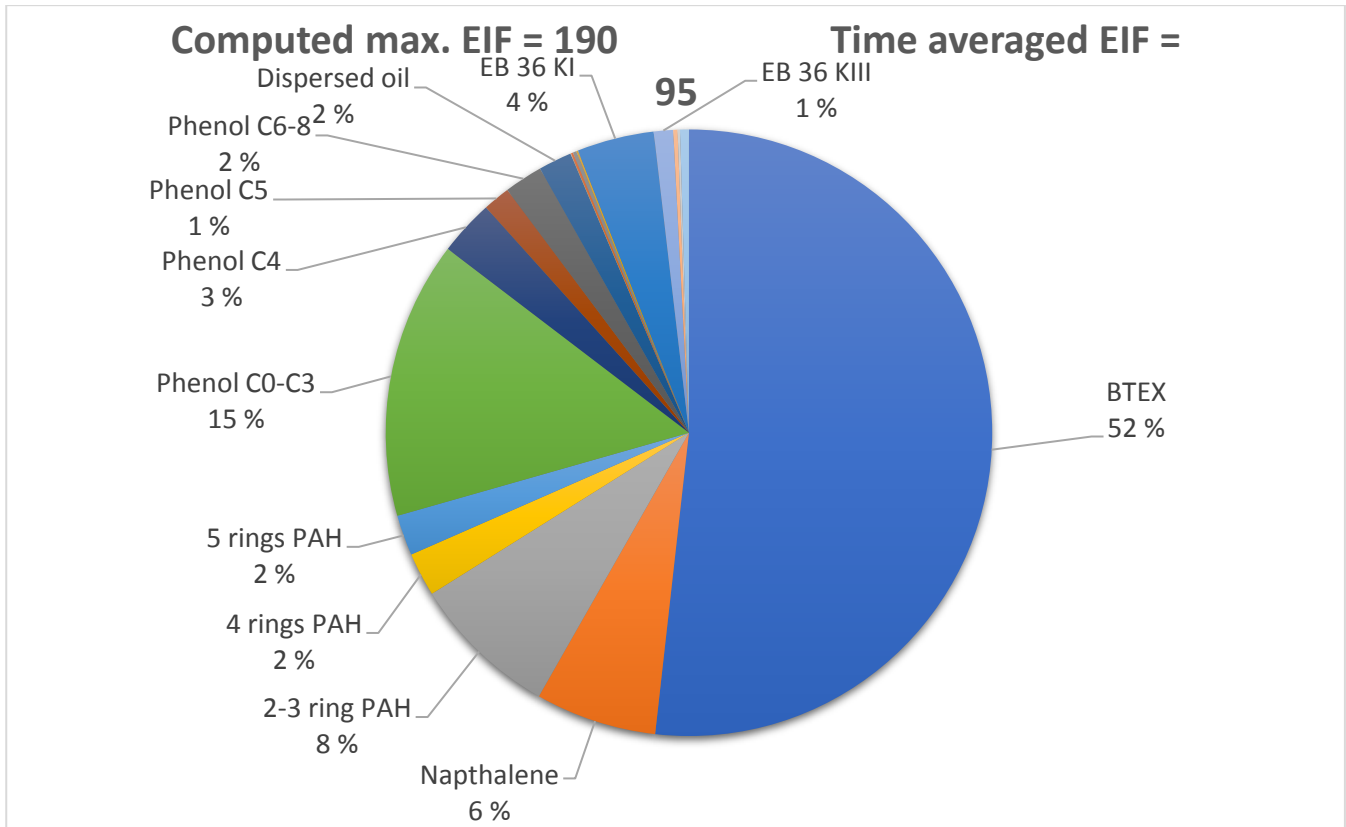
For en samlet forståelse av miljøskadelige utslipp fra produsert vann som inkluderer både utslipp av dispergert olje, løste organiske komponenter og tungmetaller samt tilsatte kjemikalier, foretas beregning av Environmental Impact Factor (EIF) for Norne FPSO. EIF er en miljøindeks som kvantifiserer risikoen for miljøskade ved utslipp av produsert vann. EIF-verdien beregnes ut fra sammensetning og mengde produsert vann som slippes ut. I tillegg til et kvantitativt tall på miljørisikoen får man en oversikt over hvilke, og i hvilken grad komponenter bidrar til miljørisikoen, og som indikerer hvor man bør sette inn tiltak. I henhold til OSPAR sin retningslinje gjeldende fra 2014 benyttes tidsintegrert EIF. For å følge historisk utvikling og trender rapporteres også maksimum EIF.

Nornes EIF<sub>ti</sub> gikk opp fra 81 i 2016 til 95 i 2017. Hovedårsak til oppgang i 2017 er oppgang i produsert vann, og til tross for reduksjon i gjennomsnittlig oljekonsentrasjon. Kjemikaliebidrag i 2017 er emulsjonsbryter med 5 %. Det er også for 2017 bidraget fra naturlige komponenter som dominerer, med 95 %, inkludert dispergert olje som bidrar med 2 % i de 95 % fra naturlige komponenter. Det vises ellers til tiltaksutredning for produsert vann for Norne som er sendt Miljødirektoratet 29.03.2019.

Tabell 1.14 viser en historisk oversikt over EIF-verdier på Norne.

**Tabell 1.14 EIF utvikling av EIF verdier (tidsintegrert) Norneskipet**

	2013	2014	2015	2016	2017
<b>EIF, tidsintegrert</b>	77	105	108	81	95



Figur 1.3 Bidrag til EIF for Norge for utslipp i 2018

### 1.6.2 Kjemikalier prioritert for substitusjon

Tabell 1.1.a og tabell 1.1.b viser henholdsvis produksjonskjemikalier og bore- og brønnkjemikalier på substitusjonslisten med hensyn på ytre miljøegenskaper. Substitusjon omtales nærmere i rapportens kapittel 5.2 Substitusjon av kjemikalier.

Tabell 1.15 Kjemikalier prioritert for substitusjon

Kjemikalie	Kategori-nummer	Status substitusjon	Nytt kjemikalie	Operatørens frist
<b>Produksjonskjemikalier</b>				
Emulsotron CC3434	102- Gul underkategori 2	Emulsjonen på Norne er vanskelig, og krever effektive kjemikalier pga komplekse brønnstrømmer og ulike oljetyper i hele spekteret fra kondensat til tungoljer. Norne har testet en alternativ emulsjonsbryter som er gul 101 fra ny kjemikalieleverandør uten suksess. P.t. er det ikke identifisert et bedre alternativ enn den som brukes i dag.	NA	2023
EC6191A	102- Gul underkategori 2	Flasketest og eventuell påfølgende felttest av alternative flokkulanter fra ny kjemikalieleverandør er på plan. Grønne flokkulanter testes gradvis på ulike installasjoner i Equinor. Uklart p.t. om Norne kan ta i bruk slik kjemi.	NA	2023
Flexoil CW288	102- Gul underkategori 2	Det foreligger pr. dags dato ingen miljøvennlige vokshemmere og substitusjon er pt. ikke aktuelt. Kjemikalie vil følge oljen fullt ut og vil ikke gå til utslipp.	NA	2023
SCW88002	102- Gul underkategori 2	Avleiringspotensialet og brønnbetingelsene på Norne er slik at tradisjonelle produkter er nødvendige. Slike	NA	2021



		avleiringshemmere er lite giftige, ikke akkumulerbare, men brytes også lite ned, derfor i miljøfareklasse Y2. Det finnes foreløpig ikke miljøvennlige alternativer dor dette bruksområdet		
<b>Hjelpekjemikalier</b>				
Oceanic HW443 ND	102- Gul underkategori 2	Det er ikke identifisert substitusjonsprodukter for subsea hydraulikkvæsker med bedre miljøklassifisering.	N.A.	-
Hydraway HVXA 46	3 - Svart	Hydraulikkolje brukt i lukkede systemer. Normalt ikke utslipp til sjø, men for 2016-2019 midlertidig utslippstillatelse fra lagerbukker turret til ringrom. Reparasjoner pågår, planlegges ferdigstilt innen sommer 2023. Ingen planlagt substitusjon.	N.A.	-
Hydraway HVXA 46 HP	3 - Svart			
Uniway LI62	3 – Svart	Erstatningsprodukt identifisert.	Nytt alternativ er besluttet.	Planlegges byttet mai.19
Re-healing RF1, 1%	6 – Rød	Skal erstattes gjennom etterfylling, ikke utbytting.	RF1-AG	-
EC1188A	8 – Rød	Korrosjonsinhibitor som benyttes i lukket system (heating og cooling medium). Det er p.t ikke identifisert en erstatter fra Baker som kan brukes. Systemet er sensitivt for korrosjon pga innhold av gule metaller.	Har p.t. ikke alternativer.	2023
Mareta ISO VG32, smøremiddel til bruk i neddykkede sjøvannspumper	Svart	Det pågår kvalifiseringsarbeid for å fase inn gule oljer, og det tas sikte på å bytte fra svart til gul i løpet av et par år.	Pågår	2021
<b>Rørlednings-kjemikalier</b>				
RX-9022	102 - Gul	Det finnes pt. ingen miljøvennlige effektive pigmenter. Valget står mellom røde og Y2. Fordelen med slike pigmenter er at de er virksomme på svært lavt nivå. Miljøvennlige pigmenter må tilsettes i vesentlig større mengder og kan i verste fall forvitne før tiltenkt virketid.	NA	2023

### 1.6.3 Energieffektivisering

Equinor jobber kontinuerlig med å øke energieffektiviteten og redusere CO<sub>2</sub> utslipp fra våre operasjoner på norsk sokkel. En oversikt over energieffektiviseringstiltak som er gjennomført på Norne i løpet av rapporteringsåret er gitt i tabell 1.14.

**Tabell 1.14: Oversikt over energieffektiviseringstiltak gjennomført på feltet i rapporteringsåret**

År	Felt	Innretning	Type tiltak	Beskrivelse av tiltak	Permanent eller midlertidig tiltak	CO2 reduksjon (tonn/år)
2018	Norne	Norne FPSO	Fakling	Fjerning av releer som ga falske tripper på nivåinstrumentering. Gevinst beregnet utfra et konservativt anslag om en tripp pr år, og 70 000Sm <sup>3</sup> fakkalgass i forbindelse med tripp. Kun faklingen er tatt med i underlaget og ikke faktorer som redusert produksjon (økt CO2 intensitet).	Permanent	166

2018	Norne	Norne FPSO	Annet	Besluttet å stoppe all bruk av Alve DEH (Direct electric heating, altså varmekabler). Redusert med 840 tonn CO2/år i perioden 2018-2020, hvor DEH ville vært sporadisk brukt. Redusert med 13000 tonn CO2 i perioden 2021 - 2024 hvor DEH ville vært på kontinuerlig (produksjon i hydratområdet).	Permanent	4190
------	-------	------------	-------	--	-----------	------

## 2 Bore- og brønnaktivitet

Island Wellserver har i løpet av 2018 gjennomført intervensjonsjobber på fire brønner på Norne og tre brønner på Urd. Ut over dette har det ikke vært annen bore- eller brønnaktivitet på Norne med satellitter i 2018.

En oversikt over brønnoperasjoner gjennomført i 2018 er gitt i Tabell 2.1.

Kjemikalier fra komplettering og P&A inngår ikke som en del av rapporteringen av borevæsker, men inngår i kapittel 4 og 5 om kjemikalier, samt vedlegg 10.2b. EEH tabellene for borevæske og kaks inneholder kun forbruk og utslipp fra boreoperasjoner med roterende borestreng.

**Tabell 2.1 Bore- og brønnoperasjoner på Norne og Urd i 2018**

Felt	Rigg	Brønn	Operasjon	Borevæske
Norne Hovedfelt	Island Wellserver	6608/10-B-3 H	Light well intervention PLT + RST	Vannbasert
		6608/10-B-1 BH	RST logging	
		6608/10-B-2 BH	PLT/RST, plug, perforation, sampling	
		6608/10-D-2 HT2	Tag HUD	
Urd		6608/10-H-4 AH	Tag HUD	Vannbasert
		6608/10-H-3 AH	Light well intervention ILT logging	
	6608/10-J-3 AH	Leak detection and straddle		

### 2.1 Boring med vannbasert borevæske

Det er ikke boret med vannbasert borevæske på Norne eller satellitter i 2018.

### 2.2 Boring med oljebasert borevæske

Det er ikke boret med oljebasert borevæske på Norne eller satellitter i 2018.

## 3 Oljeholdig vann

### 3.1 Utslippsstrømmer og vannrenseanlegget på Norneskipet

Norneskipet måler og analyserer tre utslippsstrømmer til sjø for oljeholdig vann; Produisertvann, jettevann fra separatorene, vannutskiller og avgassingstank, samt jettevann fra spyling av sandsykloner. Drenasjevann på Norneskipet går ikke til utslipp, men til sloptank hvor det renses før injeksjon. Norneskipet har ikke fortrenningsvann.

#### Produisertvann

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.

Produisertvann rutes fra inletseparator, testseparator og vannutskiller via sandsykloner, hvor eventuell oppsamlet sand tas ut i en egen spyle/jetteprosess, til hydrosyklonene, hvor mye olje fjernes. Etter hydrosyklonene går produsertvannstrømmen 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.

Reinjeksjon av produsertvann skjer i svært liten grad på Norne, og bare i tilfeller der dette av prosessmessige grunner er nødvendig. Det er sjøvann som brukes til trykkstøtte på Norne.

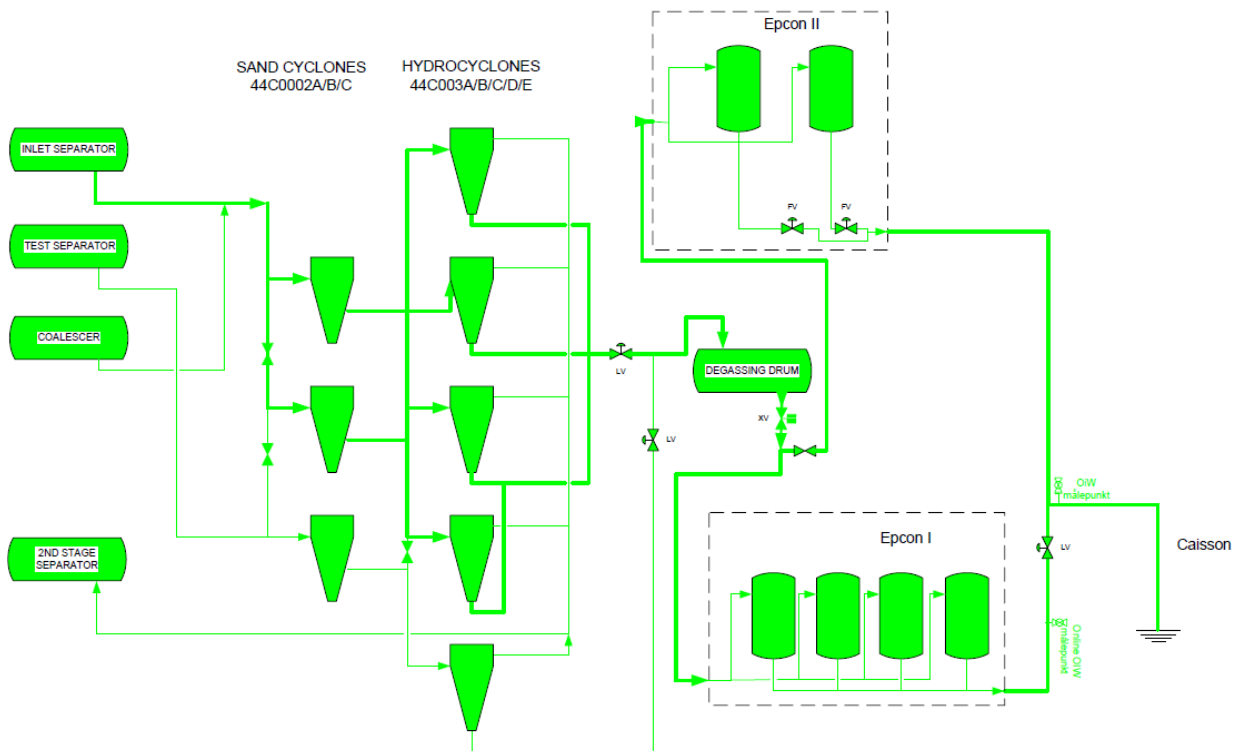
#### Jettevann og sand

Sandsyklonene renses produsertvannet for sand og begrenser sand videre inn i vannrenseanlegget. Sandsyklonene spyles/jettes normalt for sand en gang pr døgn, og har eget utløp til sjø. Det analyseres på olje i vann og oljevedheng på sand fra sandsyklonene. For beregning av månedlig mengde olje til sjø benyttes en jettefaktor gitt i kg olje til sjø pr spylt syklon multiplisert med antall spylinger pr måned. Jettefaktoren 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.

Separatorene, 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 produserte 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 medgått tid for jetting.

### 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.



Figur 3.1. Skisse av renseanlegg for oljeholdig vann på Norneskipet

### 3.2 Utslipp av olje og oljeholdig vann

Tabell 3.1 og Tabell 3.2 viser utslipp av oljeholdig vann fra henholdsvis Norne og Urd i 2018. Mengden produsert vann til sjø er summert i kolonnen «Vann til sjø». Tallet fremkommer av «Totalt vannvolum» (prodvann fra Norne), minus «Injisert vann» pluss «Importert prodvann» (prodvann fra Alve, Urd, Skuld og Marulk). Midlere oljeinnhold i produsert vann samt mengde olje til sjø fra produsert vann fremkommer også. Tilsvarende tabeller for Alve, Skuld og Marulk genereres ikke i Teams. Derfor er det ikke en til en forhold mellom importert vann i Tabell 3.1 og eksportert vann i Tabell 3.2 da denne bare viser vann produsert fra Urd. Alt utslipp går uansett fra Norne FPSO.

**Tabell 3.1 Utslipp av oljeholdig vann fra Norne FPSO**

Vanntype	Totalt vannvolum [m3]	Midlere oljeinnhold [mg/l]	Olje til sjø [tonn]	Injisert vann [m3]	Vann til sjø [m3]	Eksportert prod vann [m3]	Importert prod vann [m3]
Produsert	7 460 984	8,78	76,10	1 909	8 669 465		1 210 390
Fortrengning							
Drenasje	5 100			5 100			
Annet							
<b>Sum</b>	<b>7 466 084</b>	<b>8,78</b>	<b>76,10</b>	<b>7 009</b>	<b>8 669 465</b>		<b>1 210 390</b>

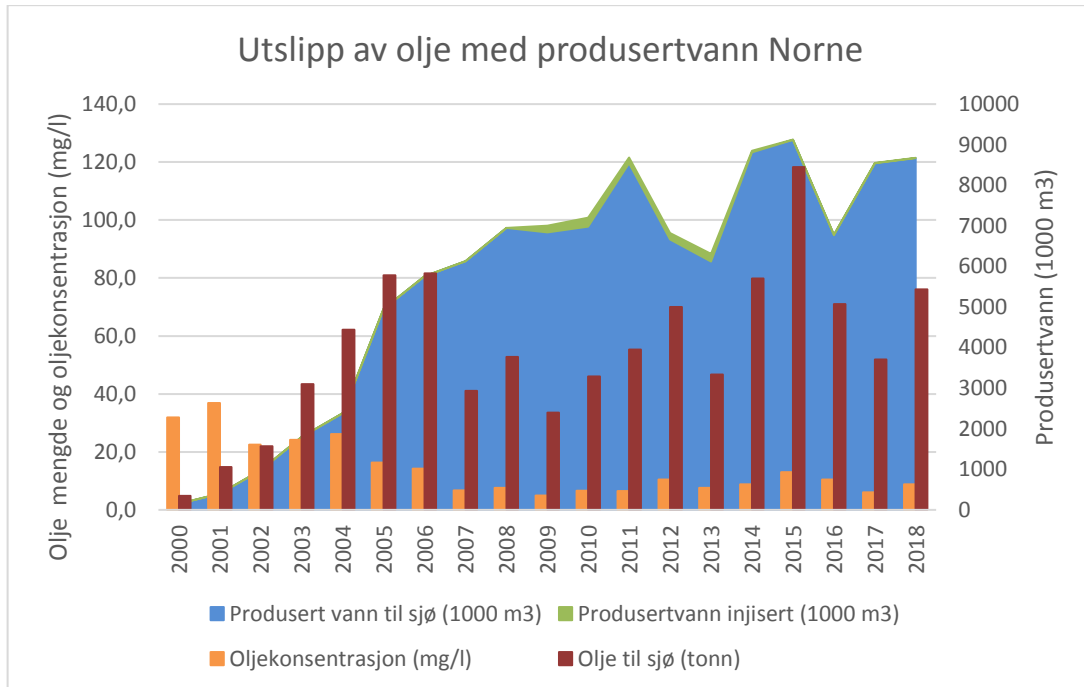
**Tabell 3.2 Utslipp av oljeholdig vann fra Urd**

Vanntype	Totalt vannvolum [m3]	Midlere oljeinnhold [mg/l]	Olje til sjø [tonn]	Injisert vann [m3]	Vann til sjø [m3]	Eksportert prod vann [m3]	Importert prod vann [m3]
Produsert	682 395					682 395	
Fortrengning							
Drenasje							
Annet							
<b>Sum</b>	<b>682 395</b>					<b>682 395</b>	

#### Produsert vann

Det var en svak økning av total mengde produsert vann til sjø i 2018 i fht 2017. Økningen kan til en viss grad forklares med at også drenasjevann, som normalt injiseres, også i hovedsak har gått ut med produsert vannet i 2018, på grunn av mye nedetid for vanninjeksjonspumpene. Årsgjennomsnitt for oljekonsentrasjon i produsert vann til sjø fra Norneskipet i 2018 var 8,8 mg/l mot 6,1 mg/l i 2017. Denne variasjonen er innenfor Nornes interne målsetning på 10 mg/l.

Figur 3.1 viser historisk oversikt over gjennomsnittlig oljekonsentrasjon (mg/l), oljeutslipp (tonn) og utslipp av produsert vann volum (1000 m3) i perioden 2000-2018.



Figur 3.1 Historiske tall for produsert og injisert vann, konsentrasjon av olje i utslippsvann, samt mengde olje til sjø fra Norneskipet 2000-2018. Injiserte vannvolum er tatt med fra og med 2009.

### Beste praksis for håndtering av produsertvann

Dokumentet «Beste praksis for håndtering av produsertvann Norne» ble opprettet i 2014. Dokumentet beskriver hvordan produsertvann-anlegget bør opereres for å sikre best mulig vannrensing, og inneholder generelle sjekkpunkter, en utstyrsgjennomgang, samt anbefalte operasjonelle tiltak for håndtering av ulike produksjonssituasjoner med dårlig vannkvalitet. Norne har kontinuerlig fokus på konsentrasjonen av olje i produsertvann, og måles på resultatene i Equinors interne målstyringsystem. Operasjonsprosedyre for kjøring av produsertvannanlegget ble oppdatert i mai 2017 sammen med øvrige dokumenter.

### Drenasjevann

Alt drenasjevann på Norneskipet injiseres via testseparator sammen med sjøvann for trykkstøtte. I 2018 har vanninjeksjonen vært ute av drift i lange perioder, så det er svært lite drenasjevann som er injisert dette året. Drenasjevannet har vært kjørt inn i prosessen og vannrenseanlegget.

### Jettevann og sand

Jettevann fra separatorer, vannutskiller og avgassingstank følger vannrenseanlegget sammen med det ordinære produsertvannet til sjø.

Det tas månedlige sandprøver ved jetting av sandsykloner. Syklonene jettes en gang per døgn for å opprettholde kapasiteten på sandsyklonene. Prøvene sendes til laboratorium på land for analyse, og rapportering skjer i måneden etter. Det er derfor ikke mulig å vite eksakt hvor mye olje som henger på sanden før utslipp. Det viktigste tiltaket her er å følge prosedyren.

7 av 24 analyser av oljevedheng på sand har vært utenfor kravet om maksimalt 10 g olje pr kg tørr sand i 2018. Det vises til Tabell 1.13 **Error! Reference source not found.** hvor avvikene er omtalt. Analyseresultater av

Oljevedheng på sand rapporteres i påfølgende måned etter prøvetaking. Tabell 3.3 viser utslipp av olje til sjø fra jetteprosesser på Norne i 2018.

Se for øvrig svar på kommentarer til årsrapport for 2017 i kapittel 1.5.

Tabell 3.4 viser total mengde olje til sjø fra ulike utslippsstrømmer.

**Tabell 3.3 Utslipp av olje fra jetting**

Olje på sand, tørr masse [g/kg]	Olje til sjø [tonn]
11,18	6,90

**Tabell 3.4 Utslipp av olje**

Kilde	Olje til sjø [tonn]
Produsert	76,10
Fortrengning	
Drenasje	
Annet	
Jetting	6,90
<b>Sum</b>	<b>83,01</b>

### Usikkerhet i olje i vann analysene

Prøvetaking på Norne utføres i henhold til Norsk olje og gass – 085 Anbefalte retningslinjer for prøvetaking og analyse av produsert vann. Skriftlige prosedyrer tilfredsstiller krav og etterleves. Usikkerhet knyttet til prøvetaking gitt at prosedyre og standard følges er vurdert å være neglisjerbar, ref rapport utarbeidet av CMR-12-F14015-RA-1 med usikkerhetsanalyser knyttet til utslipp til sjø. Usikkerhet knyttet til vannmengdemåling vurderes å være ca 3 % for Norne.

Det gjøres daglig manuelle analyser av gjennomsnittlig oljeinnhold i produsert vann (3 prøver fordelt over døgnet). I tillegg tas det ekstra spotprøver ved ustabile separasjonsforhold og dårlig vannkvalitet. Det analyseres også for oljeinnhold i vann under jetting av vannrenseanlegget eller separatorer. Oljeinnhold i produsert vann 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 + 30 % ved måleverdier over 5 mg/l og + 50 % for måleverdier under 5 mg/l. Deteksjonsgrensen er 2 mg/l. I 2018 har ca 7 % av OIV døgnerverdiene vært under 5 mg/l, 68 % av OIV døgnerverdiene har vært mellom 5 og 10 mg/l, og 24 % av prøvene lå over 10 mg/l. Usikkerhet for OIV analyser i 2018 vurderes derfor å være rundt 33 %.

Olje i vann analyserutinene på Norneskipet blir kontrollert en gang pr. år, ved at Equinor labstøtte kommer ut på Norne for å verifisere analyserutinene. Parallellprøver sendes til akkreditert laboratorium som før. Måleusikkerheten i metoden er satt som akseptkriteria for sammenlikningen av parallellprøver. Dette skal beregnes og kommenteres i hver rapport. I tillegg skal et tredjeparts landtilsyn fra et akkreditert laboratorium

verifisere/kontrollere kvalitetssystemet for olje i vann analysen. Rapporten fra olje i vann verifikasjonen skal også vurderes av tredjepart. Equinor labstøtte gjennomførte audit på olje i vann analysen i juli/august 2018, og konkluderer at prøvetaking og analyse fungerer tilfredsstillende på Norne. Det ble ikke gitt avvik i 2018.

Tredjeparts revisjon av «Olje i vann analyse» ble utført av Sintef Molab AS. Følgende ble gjennomgått: Prosedyre for bestemmelse av OIW-GC, prosedyre for OIW-Infracal, prosedyre for prøvetaking, kvalitetssikringsdokumentasjon og OIW-GC ringtest for 2018.

### 3.3 Organiske forbindelser og tungmetaller

Prøver for analyse med hensyn på aromater, fenoler, organiske syrer og metaller ble tatt ut to ganger fra hvert prøvepunkt som var i drift i 2018 etter avtale med Miljødirektoratet. Gjennomsnittlig konsentrasjon er brukt for beregning av årlig utslipp, og der konsentrasjon ligger under deteksjonsnivå benyttes halve konsentrasjonen av deteksjonsgrensen. Tabell 3.5 gir en oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser i 2018.

**Tabell 3.5 Oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser**

Oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser 2018				
Komponent:	Akkreditert	Komponent / teknikk:	Metode	Laboratorie
Fenoler /alkylfenoler (C1-C9)	Ja	Fenoler/alkylfenoler i vann, GC/MS	Intern metode	Sintef - MoLab AS
PAH/NPD	Ja	PAH/NPD i vann, GC/MS-MS	Intern metode	Sintef - MoLab AS
Olje i vann	Ja	Olje i vann, (C7-C40), GC/FID	Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	Sintef - MoLab AS
BTEX	Ja	BTEX i avløps- og sjøvann, HS-GC/MS	ISO 11423-1	Sintef - MoLab AS
Organiske syrer (C1-C6)	Ja	Organiske syrer i avløps- og sjøvann, IC	Intern metode	Sintef - MoLab AS
Naftensyrer*	Ja	Naftensyrer (SGS Destpack)	Intern metode	Intertek West Lab AS
Kvikksølv	Ja	Kvikksølv i vann, atomfluorescens (AFS)	EPA 200.7/200.8	Sintef - MoLab AS
Elementer	Ja	Elementer i vann, ICP/MS, ICP-OES	EPA 200.7/200.8	Sintef - MoLab AS

\* Naftensyrer er i 2018 analysert i to omganger separat fra de ordinære miljøprøvene hos en akkreditert underleverandør. I samarbeid med akkrediterte analyselaboratorier har Norsk olje og gass gjennom 2018 jobbet med å kvalifisere alternativ metodikk for rutineanalyser av naftensyrer i produsert vann. Dette arbeidet vil fortsette i 2019 og Miljødirektoratet vil holdes orientert via Norsk olje og gass om status på arbeidet.

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 komponenter i analysert produsertvann følger i stor grad av mengden dispergert olje og volumet produsert vann til sjø.



Tabell 3.6 viser utslipp av tungmetaller i produsert vann fra Norne i 2018. Tabell 3.7 - 3.10 gir en oversikt over utslipp av BTEX-forbindelser, PAH-forbindelser, fenoler og organiske syrer i produsertvann.

I Figur 3.2 vises prosentvis fordeling av tungmetaller (med unntak for jern og barium) i produsert vann. Fordelingen mellom metaller er til en viss grad tilsvarende som for 2018. Det er kun krom som kommer i høyere mengde i 2018 enn i 2017. Endringer i utslipp av metaller kan i hovedsak forklares med at det er naturlige variasjoner i forhold til brønnsammensetning på prøvetakingstidspunktet.

Figur 3.2 viser historisk oversikt over utslipp til sjø av metaller (unntatt jern og barium), BTEX, fenoler, PAH og organiske syrer i produsertvannet fra Norneskipet.

**Tabell 3.6 Utslipp av tungmetaller med produsertvann**

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m <sup>3</sup> ]	Utslipp [kg]
Arsen	0,00	0,75
Barium	3,43	29 765,16
Jern	7,18	62 275,66
Bly	0,00	0,13
Kadmium	0,00	0,07
Kobber	0,00	2,10
Krom	0,00	6,72
Kvikksølv	0,00	0,44
Nikkel	0,00	14,02
Zink	0,00	3,71
<b>Sum</b>	<b>10,62</b>	<b>92 068,74</b>

**Tabell 3.7 Utslipp av BTEX-forbindelser i produsertvann**

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m <sup>3</sup> ]	Utslipp [kg]
Benzen	10,03	86 983,64
Toluen	10,67	92 474,30
Etylbenzen	0,44	3 785,67
Xylen	3,23	28 031,27
<b>Sum</b>	<b>24,37</b>	<b>211 274,87</b>

**Tabell 3.8 Utslipp av PAH-forbindelser i produsertvann**

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m <sup>3</sup> ]	Utslipp [kg]	NPD [kg]	EPA-PAH 14 [kg]	EPA-PAH 16 [kg]
Naftalen	0,48	4 118,00	JA		JA
C1-naftalen	0,13	1 083,68	JA		
C2-naftalen	0,05	453,70	JA		
C3-naftalen	0,06	492,71	JA		
Fenantren	0,02	180,61	JA		JA
C1-Fenantren	0,01	112,70	JA		
C2-Fenantren	0,03	297,65	JA		
C3-Fenantren	0,01	87,13	JA		
Dibenzotiofen	0,00	30,92	JA		

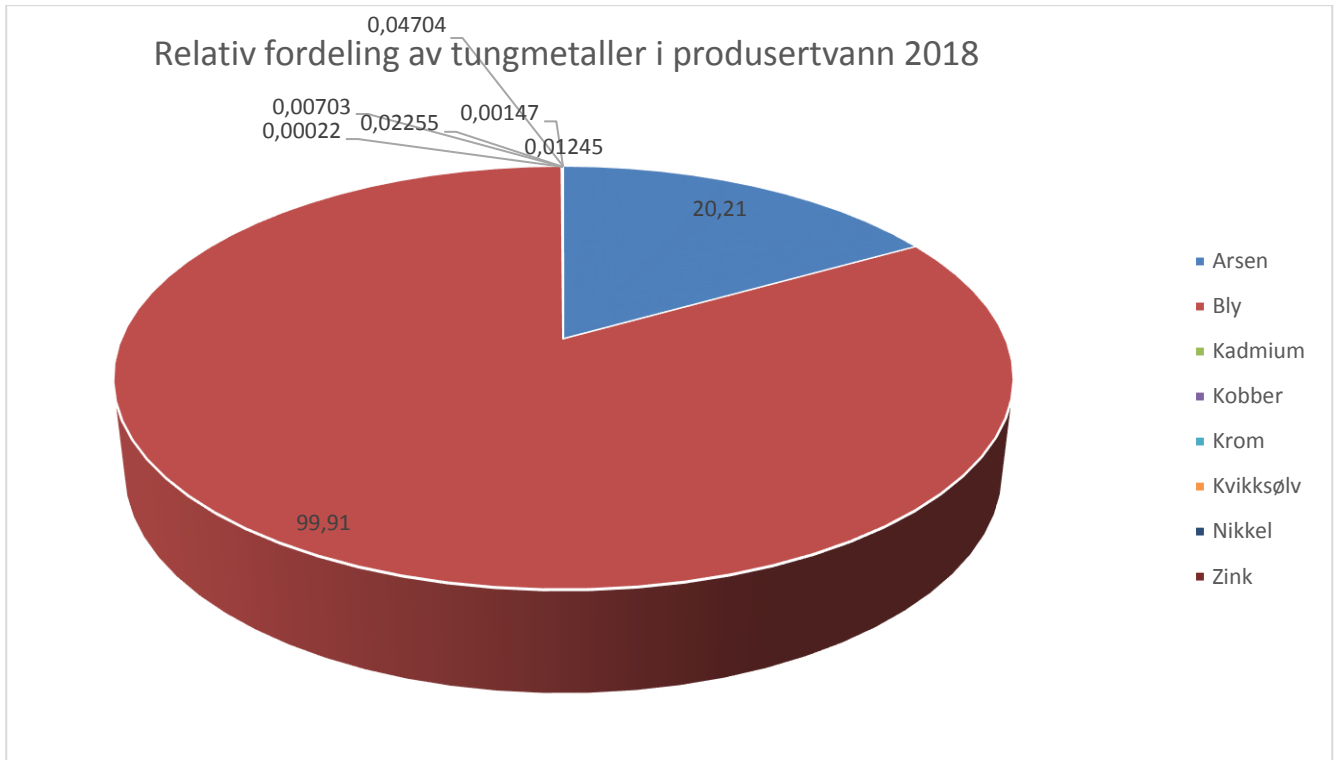
C1-dibenzotiofen	0,00	36,99	JA		
C2-dibenzotiofen	0,01	81,20	JA		
C3-dibenzotiofen	0,01	84,82	JA		
Acenaftylen	0,00	7,21		JA	JA
Acenaften	0,00	15,17		JA	JA
Antrasen	0,00	8,26		JA	JA
Fluoren	0,01	95,65		JA	JA
Fluoranten	0,00	2,41		JA	JA
Pyren	0,00	2,49		JA	JA
Krysen	0,00	5,13		JA	JA
Benzo(a)antrasen	0,00	0,68		JA	JA
Benzo(a)pyren	0,00	0,80		JA	JA
Benzo(g,h,i)perylene	0,00	0,64		JA	JA
Benzo(b)fluoranten	0,00	1,33		JA	JA
Benzo(k)fluoranten	0,00	0,90		JA	JA
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	0,00	0,56		JA	JA
Dibenz(a,h)antrasen	0,00	0,62		JA	JA
<b>Sum</b>	<b>0,83</b>	<b>7 201,98</b>	<b>7 060,12</b>	<b>141,85</b>	<b>4 440,46</b>

Tabell 3.9 Utslipp av fenoler I produsertvann

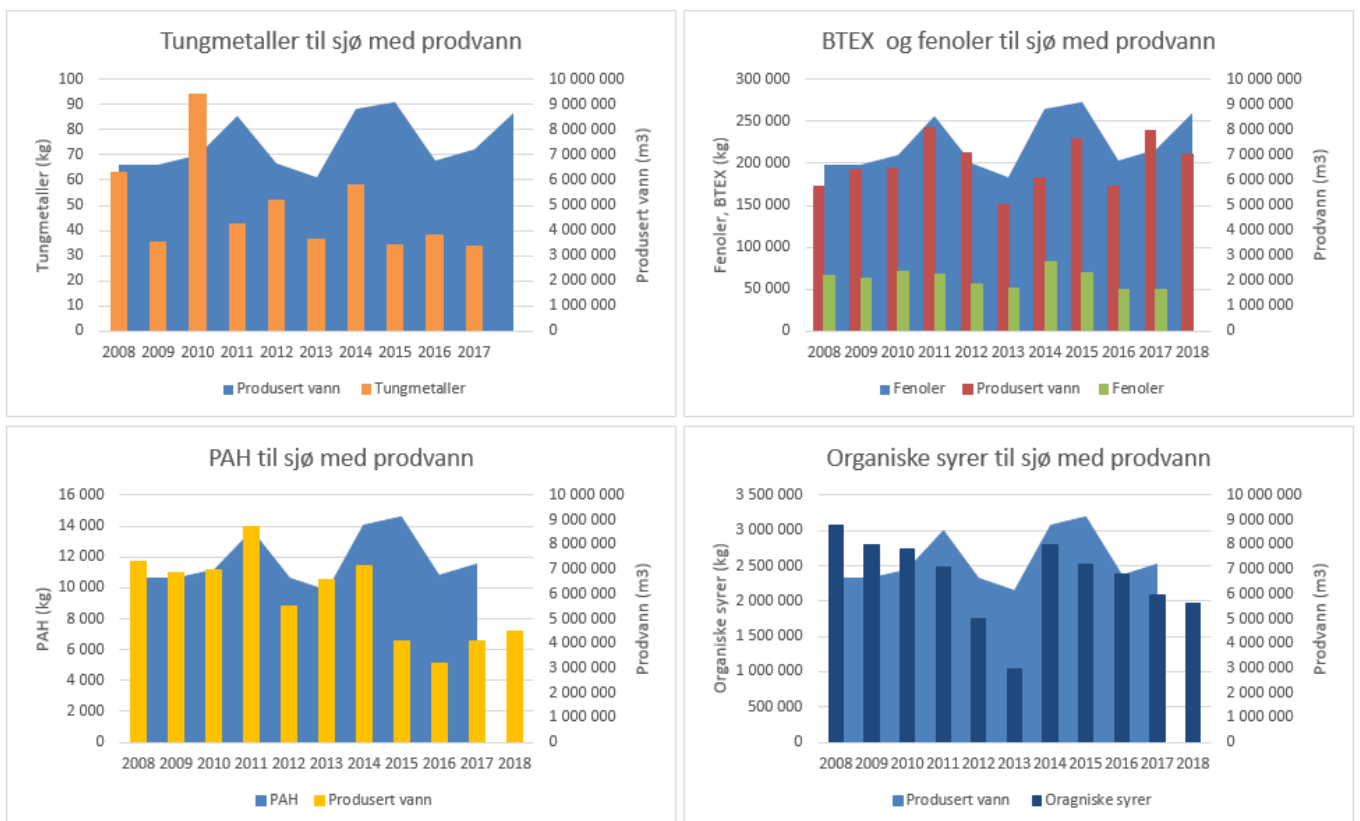
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m3]	Utslipp [kg]
Fenol	2,12	18 350,37
C1-Alkylfenoler	3,43	29 765,16
C2-Alkylfenoler	0,97	8 438,28
C3-Alkylfenoler	0,41	3 583,38
C4-Alkylfenoler	0,12	996,99
C5-Alkylfenoler	0,02	142,90
C6-Alkylfenoler	0,00	1,21
C7-Alkylfenoler	0,00	2,15
C8-Alkylfenoler	0,00	0,22
C9-Alkylfenoler	0,00	0,22
<b>Sum</b>	<b>7,07</b>	<b>61 280,88</b>

Tabell 3.10 Utslipp av organiske syrer I produsertvann

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m3]	Utslipp [kg]
Maursyre	1,00	8 669,47
Eddiksyre	200,00	1 733 893,09
Propionsyre	18,00	156 050,38
Butansyre	1,00	8 669,47
Pentansyre	1,00	8 669,47
Naftensyrer	5,50	47 682,06
<b>Sum</b>	<b>226,50</b>	<b>1 963 633,92</b>



Figur 3.2 Prosentvis fordeling av tungmetaller (eks. Fe og Ba) i produsert vann 2018.



Figur 3.3 Historisk oversikt utslipp av tungmetaller (eks. Fe og Ba), BTEX, fenoler, PAH og organiske syrer Norge 2008-2018.

## 4 Bruk og utslipp av kjemikalier

Kapittelet gir en oversikt over forbruk og utslipp av kjemikalier som er benyttet på Norne og satellittene i 2018. Kjemikalierammer i Nornes tillatelse fra Miljødirektoratet omfatter også bore- og brønnaktivitet på satellittfeltene Alve, Urd og Skuld. En oppsummering av samlet forbruk og utslipp av kjemikalier fra Norne og satellittfeltene mot rammene i tillatelsen gjøres i kapittel 1.3.2.

### 4.1 Bruk og utslipp av kjemikalier på Nornefeltet

Tabell 4.1 gir en samlet oversikt over forbruk og utslipp av kjemikalier som er benyttet på Norne i 2018 fordelt på kjemikalienes bruksområder og funksjon. For oversikt over kjemikalieforbruk og utslipp fordelt på innretning og pr. bruksområde, se tabellene 10.2.a - 10.2.h i kapittel 10.

Brannskum og rapporteringspliktige kjemikalier i lukket system er inkludert i tallene i kapittel 4, 5 og 10, under bruksområde hjelpekjemikalier.

Sammenlignet med 2018 er kjemikalieforbruket gått ned, mens utslippet er økt. Mengden kjemikalier til injeksjon var betydelig redusert fra 2016 til 2017, men i 2018 var en enda større reduksjon, til bare noe få tonn. Dette skyldes at det ikke har vært boreaktivitet på feltet, med opprenskning mot Norne FPSO, mens kjemikalier som brukes på Norne FPSO har i hovedsak gått ned. Mengden produksjonskjemikalier har gått opp med 600 tonn fra 2017. Bruk av hjelpekjemikalier og vokshemmer til eksportstrøm er i hovedsak som året før. Det har ikke vært brukt kjemikalier fra andre produksjonssteder eller sporstoff i 2018.

**Tabell 4.1 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier på Norne hovedfelt**

Gruppe	Bruksområde	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]
A	Bore- og brønnkjemikalier	91,58	89,97	0,00
B	Produksjonskjemikalier	3 255,51	3 190,85	0,59
C	Injeksjonsvannkjemikalier			
D	Rørledningskjemikalier	0,89	0,89	0,00
E	Gassbehandlingskjemikalier	176,96	88,48	0,00
F	Hjelpekjemikalier	95,47	76,97	5,20
G	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen	34,89	0,00	0,00
H	Kjemikalier fra andre produksjonssteder			
K	Reservoarstyring			
	<b>SUM</b>	<b>3 655,30</b>	<b>3 447,17</b>	<b>5,79</b>

#### Bore- og brønnkjemikalier – bruksområde A

Forbruk og utslipp av bore- og brønnkjemikalier kommer fra brønnintervensjon på 4 brønner utført av Island Wellserver. Variasjoner i kjemikalieutslipp skyldes hovedsakelig antall bore- og brønnoperasjoner fra år til år, samt hvilken type borevæske som benyttes. Ved benyttelse av vannbaserte borevæsker vil kjemikalier slippes til sjø, i motsetning til oljebasert borevæske hvor volum sendes til land. Reduksjonen av kjemikalier med rød og svart miljøklassifisering skyldes i all hovedsak systematisk substitusjon til mer miljøvennlige alternativer. En detaljert oversikt på av forbruk og utslipp av bore- og brønnkjemikalier fra brønnbehandlinger er gitt i kapittel 10 – vedlegg, tabell 10.2a.

### **Produksjonskjemikalier – bruksområde B**

Sammenlignet med 2017 har det vært en økning på 22,6 % i forbruk og utslipp av produksjonskjemikalier i 2018. Dette skyldes i første rekke et økt forbruk av MEG, som igjen skyldtes et omfattende lekkasjesøk på annulus bleed linje mellom Alve og Marulk, ref. Tabell 8.1. Det har også vært et noe høyere forbruk av avleiringshemmer i 2018 enn i 2017.

Oversikt på produktnivå over forbruk og utslipp av produksjonskjemikalier på Norneskipet fremkommer i tabell 10.2b i rapporten.

### **Injeksjonsvannkjemikalier – bruksområde C**

Det er ikke benyttet injeksjonskjemikalier på Norne FPSO i 2018.

### **Rørledningskjemikalier – bruksområde D**

Av rørledningskjemikalier er det i 2018 brukt MEG i forbindelse med klargjøring for pigging av Norne eksportriser. I denne operasjonen ble det også brukt noen gram med fargestoff i rød kategori. Selve piggingen ble utsatt fra 2018 til 2019.

### **Gassbehandlingskjemikalier – bruksområde E**

Av gassbehandlingskjemikalier er det brukt TEG og H<sub>2</sub>S-fjerner på Norne FPSO i 2018. Etter skifte av eksportriser i 2016 har bruken av H<sub>2</sub>S-fjerner vært lav. Likevel var det en dobling i dette forbruket og utslippet fra 2017 til 2018.

### **Hjelpekjemikalier – bruksområde F**

Forbruk og utslipp av hjelpekjemikalier på Norneskipet i 2018 er redusert med i ca. 4 % i forhold til i 2017.

Det er under hjelpekjemikalier rapportert ett kjemikalie i lukket system med forbruk over 3000 kg; hydraulikkoljen Hydraway HWXA 46 HP.

Forbruk og utslipp av smørefettet Uniway LI62 på turret er også inkludert i hjelpekjemikalier. Norne har en midlertidig tillatelse til bruk og utslipp av dette produktet ut 2019, i påvente av utskifting. Det har i 2018 vært gjort tester og kvalifisering av to mer miljøvennlige produkter. Nå gjenstår utskifting offshore, som planlegges våren 2019.

Norne har også en midlertidig utslippstillatelse for hydraulikkoljen Hydraway HVXA 46 i HPU2 systemet mot turret lagerbukker. Det er til nå overhaldt i underkant av halvparten av totale antall sylindre på lagersystemet siden starten i 2016. Frekvensen på overhalingen tilsier at man kanskje kan bli ferdig i 2023.

Beregning av utslipp av smørefett og hydraulikkolje er som beskrevet i tidligere årsrapporter.

Oppsugd smørefett og hydraulikkolje i blanding med vann handteres som farlig avfall og sendes til land. Siste oppsuging ble gjort i juli 2018, denne oppgaven ligger i et årlig FV-program (forebyggende vedlikehold). Hydraulikkolje forbrukt mot på HPU2 fremkommer i tabell 10.2.f.

Det er brukt 3,2 tonn brannskum på Norne i 2018 (FPSO) ved reelle delugeutløsninger og testing av anlegg.

Oversikt på produktnivå over forbruk og utslipp av hjelpekjemikalier på Norneskipet fremkommer i tabell 10.2.f i denne rapporten.

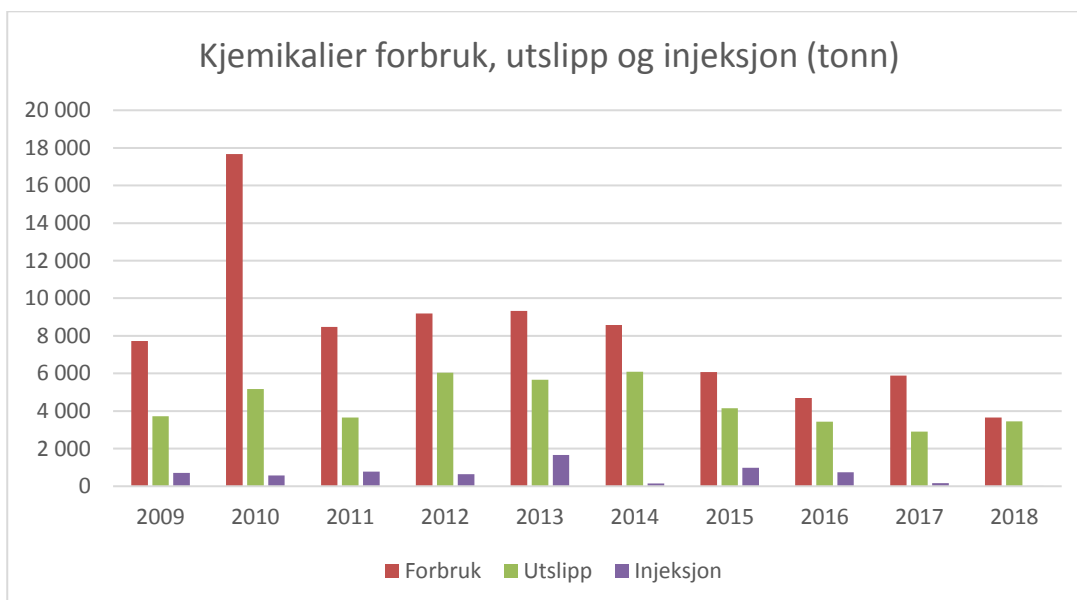
### Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen - bruksområde G

Forbruket av vokshemmer vil variere fra år til år, da forbruket styres av kjøpers ønsker for eksportoljen. Forbruket er ca doblet i 2018 i fht 2017. Oversikt på produktnivå over forbruk og utslipp av hjelpekjemikalier på Norneskipet fremkommer i tabell 10.2.g i denne rapporten.

### Reservoarstyring – bruksområde K

Det er ikke brukt olje- eller vannsporstoffer på Norne i 2018.

Figur 4.1 gir en historisk oversikt over forbruk, utslipp og injeksjon av kjemikalier på Nornefeltet.



Figur 4.1 Historisk oversikt over forbruk, utslipp og injeksjon av kjemikalier for Norneskipet og Norne hovedfelt.

## 4.2 Bruk og utslipp av kjemikalier på Urd

---

**Tabell 4.2** gir en samlet oversikt over forbruk og utslipp av kjemikalier som er benyttet på Urd i 2018 fordelt på kjemikalienes bruksområder og funksjon. Forbruk og utslipp av kjemikalier knyttet til produksjonen fra Urd rapporteres i tabeller for Nornefeltet. Dette gjelder for kjemikaliegruppene B, C, E, og G. Brannskum og rapporteringspliktige kjemikalier i lukket system er inkludert i tallene i kapittel 4, 5 og 10, under bruksområde hjelpkemikalier. For oversikt over kjemikalieforbruk og utslipp fordelt på innretning og pr. bruksområde, se tabellene 10.2.a og 10.2.e i kapittel 10.

Som vist i Figur 4.2, er forbruk og utslipp på Urd i 2018 historisk lavt. Dette skyldes den lave aktiviteten på feltet gjennom året.

**Tabell 4.2 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier på Urd.**

Gruppe	Bruksområde	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]
A	Bore- og brønnkjemikalier	23,58	23,14	0,00
B	Produksjonskjemikalier			
C	Injeksjonsvannkjemikalier			
D	Rørledningskjemikalier			
E	Gassbehandlingskjemikalier			
F	Hjelpekjemikalier	2,04	0,95	0,00
G	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen			
H	Kjemikalier fra andre produksjonssteder			
K	Reservoarstyring			
	<b>SUM</b>	<b>25,62</b>	<b>24,09</b>	<b>0,00</b>

**Bore- og brønnkjemikalier – bruksområde A**

Forbruk og utslipp av bore- og brønnkjemikalier kommer fra brønnintervensjon på 3 brønner utført av Island Wellserver. Variasjoner i kjemikalieutslipp skyldes hovedsakelig antall bore- og brønnoperasjoner fra år til år, samt hvilken type borevæske som benyttes. Ved benyttelse av vannbaserte borevæsker vil kjemikalier slippes til sjø, i motsetning til oljebasert borevæske hvor volum sendes til land. Reduksjonen av kjemikalier med rød og svart miljøklassifisering skyldes i all hovedsak systematisk substitusjon til mer miljøvennlige alternativer. En detaljert oversikt over forbruk og utslipp av bore- og brønnkjemikalier fra brønnbehandlinger er gitt i kapittel 10 – vedlegg.

**Rørledningskjemikalier – bruksområde D**

Det er ikke brukt rørledningskjemikalier på Urd i 2018.

**Hjelpekjemikalier – bruksområde F**

Forbruk og utslipp av hjelpekjemikalier er lavt, som også skyldes lav aktivitet på feltet.

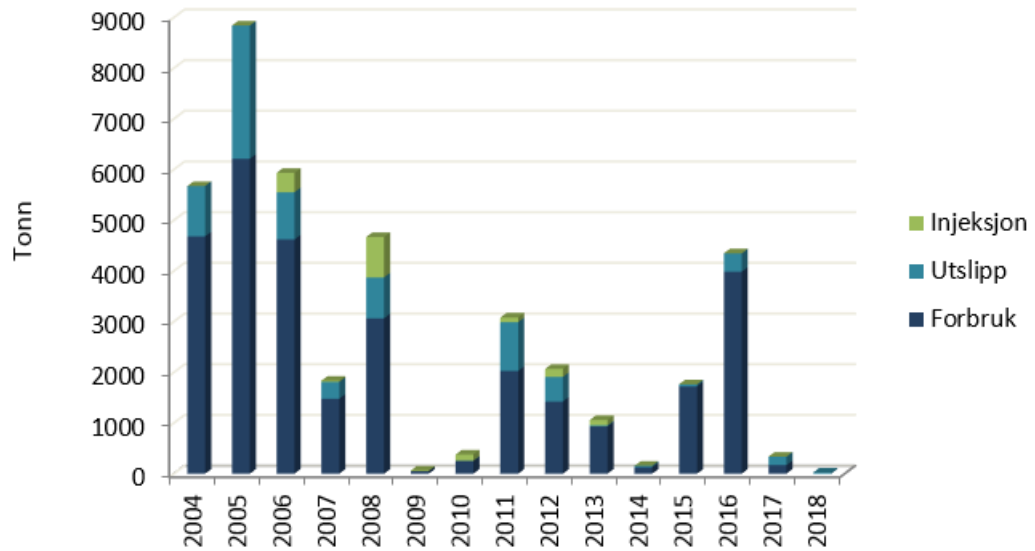
**Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen - bruksområde G**

Ikke aktuelt for Urd i 2018

**Reservoarstyring – bruksområde K**

Det er ikke brukt sporstoff på Urd i 2018.





Figur 4.2 Historisk oversikt over forbruk, utslipp og injeksjon av kjemikalier fra Urd.

## 5 Evaluering av kjemikalier

### 5.1 Oppsummering av kjemikalier for Nornefeltet

Kapittelet oppsummerer kjemikalieforbruk og utslipp på Norne hovedfelt, fordelt på kjemikalienes miljøegenskaper. Det har vært lav aktivitet av bore- og brønnoperasjoner på Nornefeltet i 2018, og derav lavt forbruk av bore- og brønnkjemikalier. Det meste av kjemikalieforbruk og utslipp kommer derfor fra Norneskippet.

Totalt forbruk av kjemikalier på Norne i 2018 vært nær 38 % lavere enn i 2017, noe som skyldes at det ikke har vært boreaktivitet, men kun LWI. Kjemikalier brukt på Norne FPSO har gått opp i samme periode, med ca. 20 % for produksjonskjemikalier. Andelen forbruk og utslipp av både rødt og gult stoff totalt er redusert som følge av den manglende boreaktiviteten. Forbruk rødt stoff inkluderer forbruk av kjemikalier i lukket system, hydraulikkolje og brannskum. Utslipp rødt stoff inkluderer utslipp av hydraulikkolje til turret ringrom og brannskum.

Andelen totalt forbruk og utslipp av svarte kjemikalier redusert fra 2017 til 2018. Dette skyldes at lekkasjer av hydraulikkolje over turret er redusert. Det har vært et redusert forbruk og utslipp av smørefett på turret, samt av hydraulikkolje i lukket system.

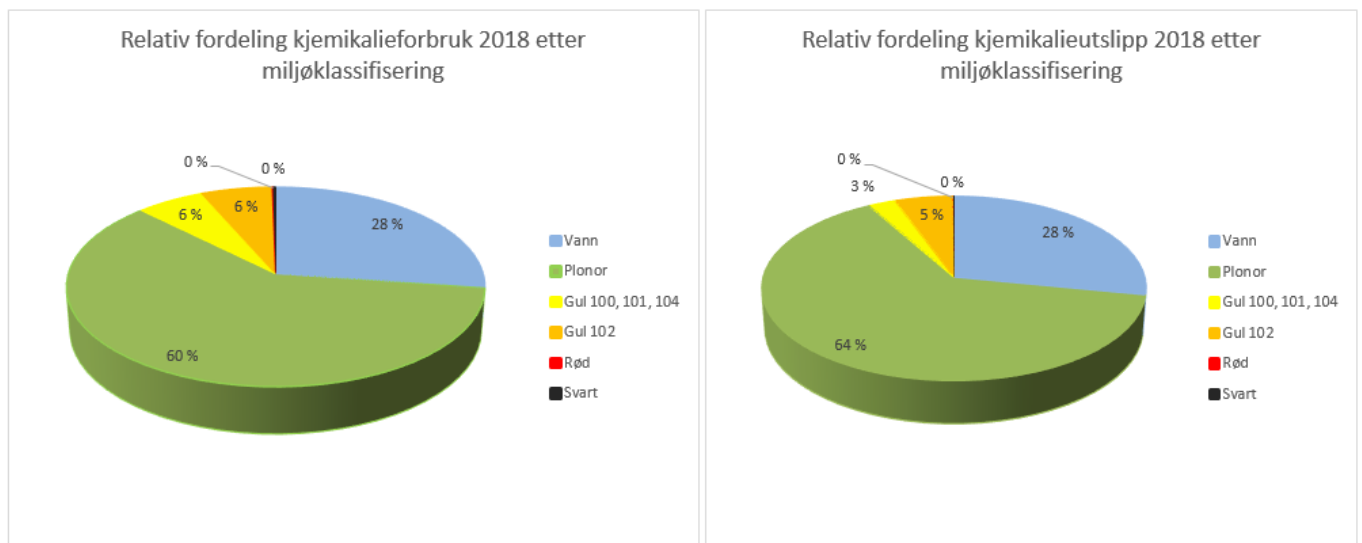
Tabell 5.1 gir en oversikt over det totale kjemikalieforbruk og utslipp i 2018, fordelt etter kjemikalienes miljøegenskaper på Nornefeltet. Figur 5.1 og viser en grafisk illustrasjon av denne fordelingen. En historisk oversikt over utslipp på Nornefeltet av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper er gitt i Figur 5.2.

I vedlegg 10, tabell 10.2.a – 10.2.h er massebalanse for kjemikalier pr bruksområde presentert etter funksjonsgruppe og hovedkomponent (miljøfarekategori).

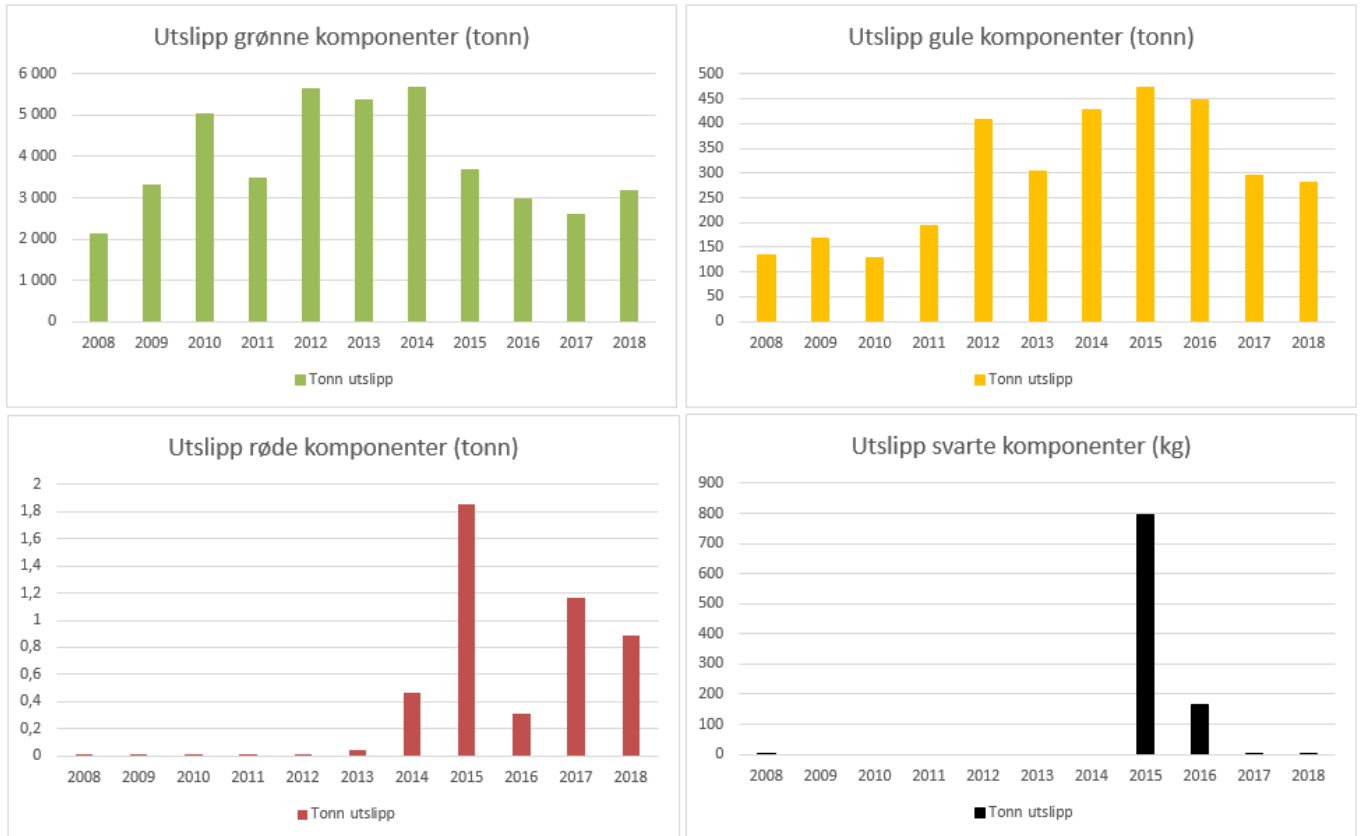
**Tabell 5.1 Forbruk og utslipp av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper på Nornefeltet**

Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde brukt [tonn]	Mengde sluppet ut [tonn]
Vann	200	Grønn	997,5165	968,5508
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	2 199,0936	2 197,4702
REACH Annex IV	204	Grønn	0,6471	0,6471
REACH Annex V	205	Grønn		
Mangler testdata	0	Svart	0,3376	0,0000
Additivpakker som er unntatt krav om testing og ikke er testet	0.1	Svart		
Stoff som er antatt å være eller er arvestoffskadelige eller reproduksjonsskadelige	1.1	Svart		
Stoff på prioritetslisten eller på OSPARS prioritetsliste	2	Svart		
Stoff på REACH kandidatliste	2.1	Svart		
Bionedbrytbarhet < 20% og log Pow >= 4.5	3	Svart	6,5344	0,0000
Bionedbrytbarhet < 20% og giftighet EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	4	Svart		
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, log Pow >= 3, EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	6	Rød	3,8540	0,0770

Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød		
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	0,0470	0,0193
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød		
Andre Kjemikalier	100	Gul	81,9531	26,9813
Gul underkategori 1 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes fullstendig eller bionedbrytes til stoff som ville falle i gul kategori, eller grønn kategori dersom de var omfattet av kategoriseringskrav	101	Gul	137,0831	62,5946
Gul underkategori 2 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes til stoff som ville falle i rød kategori dersom de var omfattet av kategoriseringskrav	102	Gul	228,2136	190,8233
Gul underkategori 3 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes til stoff som ville falle i svart kategori dersom de var omfattet av krav til kategorisering	103	Gul		
Kaliumhydroksid, natriumhydroksid, saltsyre, svovelsyre, salpetersyre og fosforsyre	104	Gul	0,0183	0,0044
<b>Sum</b>			<b>3 655,2984</b>	<b>3 447,1682</b>



Figur 5.1 Prosentvis fordeling på forbruk og utslipp av kjemikalier fordelt etter miljøklassifisering på Norneskipet og Norne hovedfelt i 2018 (inklusive brannslukkekjemikalie og smøremiddel/hydraulikkolje tullet).



Figur 5.2 Historisk oversikt over utslipp av stoffer i tonn (kg for svarte stoffer) fordelt etter miljøegenskaper fra Norneskipet og Norge hovedfelt 2008-2018 (inklusive brannslukke kjemikalier fra og med 2014).

## 5.2 Oppsummering av kjemikaliene fra Urd

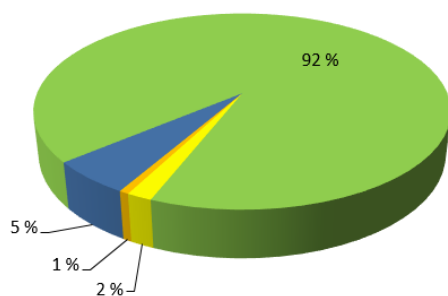
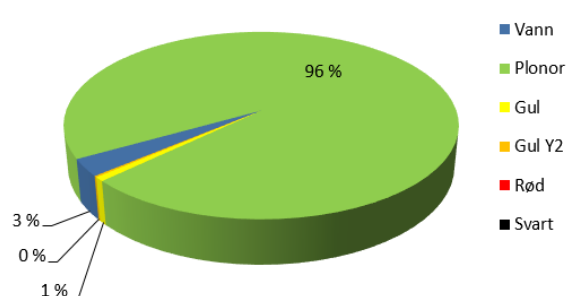
Kapittelet oppsummerer kjemikalieforbruk og utslipp på Urd, fordelt på kjemikalienes miljøegenskaper. Det er kun benyttet kjemikalier med gul og grønn miljøklassifisering på Urd i 2018.

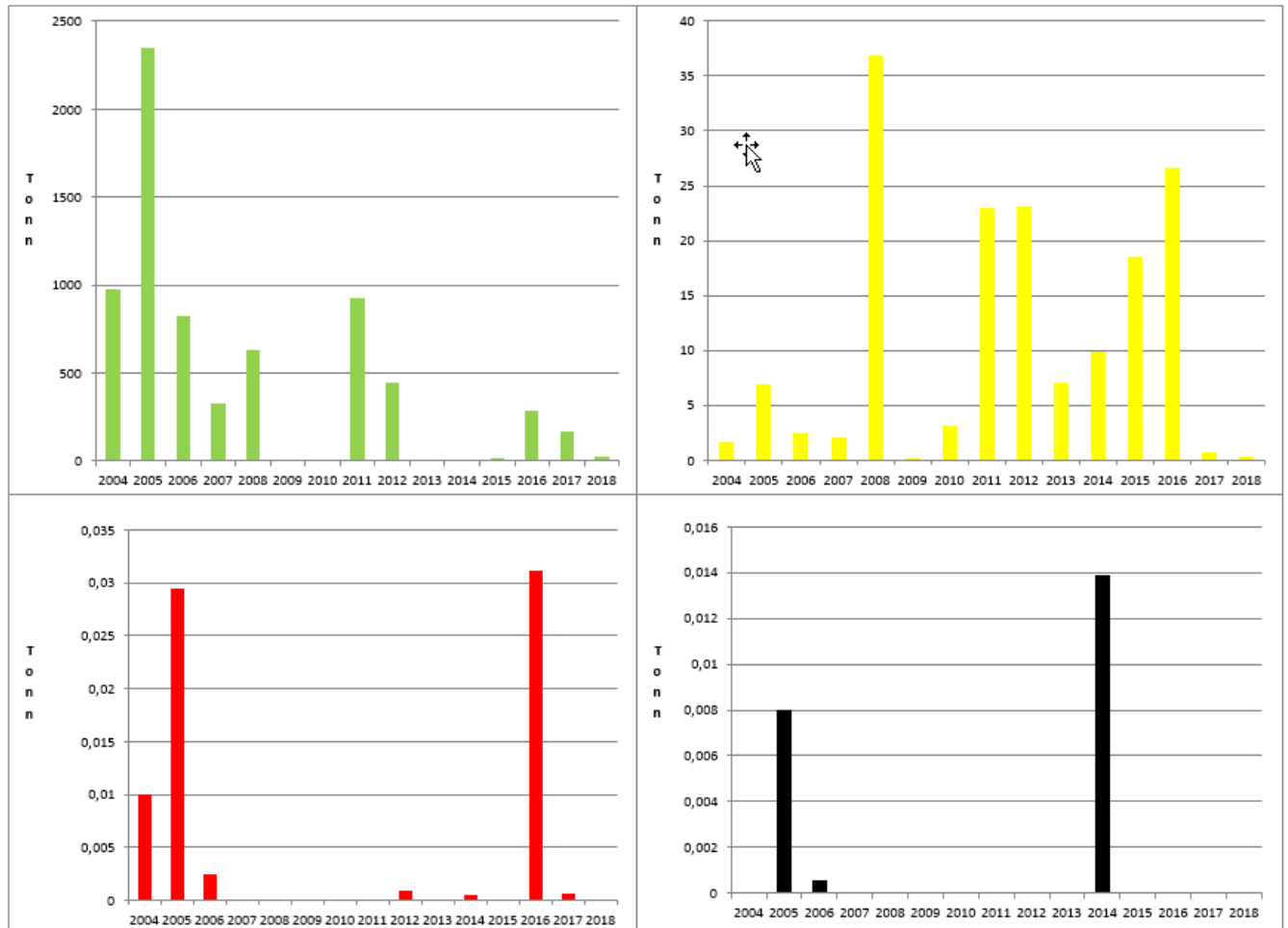
Tabell 5.2 gir en oversikt over det totale kjemikalieforbruk og utslipp i 2018, fordelt etter kjemikalienes miljøegenskaper på Nornefeltet. Figur 5.2 og viser en grafisk illustrasjon av denne fordelingen. En historisk oversikt over utslipp på Urd av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper er gitt i Figur 5.3. Variasjoner i kjemikalieutslipp skyldes hovedsakelig antall bore- og brønnoperasjoner fra år til år, samt hvilken type borevæske som benyttes. I vedlegg 10, tabell 10.2.a – 10.2.h er massebalanse for kjemikaliene pr bruksområde presentert etter funksjonsgruppe og hovedkomponent (miljøklassifisering).

Tabell 5.2 Forbruk og utslipp av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper på Urd.

Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde brukt [tonn]	Mengde sluppet ut [tonn]
Vann	200	Grønn	1,4221	0,7157
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	23,6015	23,1410
REACH Annex IV	204	Grønn		
REACH Annex V	205	Grønn		
Mangler testdata	0	Svart		

Additivpakker som er unntatt krav om testing og ikke er testet	0.1	Svart		
Stoff som er antatt å være eller er arvestoffskadelige eller reproduksjonsskadelige	1.1	Svart		
Stoff på prioritetslisten eller på OSPARS prioritetsliste	2	Svart		
Stoff på REACH kandidatliste	2.1	Svart		
Bionedbrytbarhet < 20% og log Pow >= 4.5	3	Svart		
Bionedbrytbarhet < 20% og giftighet EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	4	Svart		
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, log Pow >= 3, EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	6	Rød		
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød		
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød		
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød		
Andre Kjemikalier	100	Gul	0,3744	0,1494
Gul underkategori 1 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes fullstendig eller bionedbrytes til stoff som ville falle i gul kategori, eller grønn kategori dersom de var omfattet av kategoriseringskrav	101	Gul	0,0565	0,0233
Gul underkategori 2 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes til stoff som ville falle i rød kategori dersom de var omfattet av kategoriseringskrav	102	Gul	0,1639	0,0546
Gul underkategori 3 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes til stoff som ville falle i svart kategori dersom de var omfattet av krav til kategorisering	103	Gul		
Kaliumhydroksid, natriumhydroksid, saltsyre, svovelsyre, salpetersyre og fosforsyre	104	Gul	0,0019	0,0019
<b>Sum</b>			<b>25,6203</b>	<b>24,0860</b>

**Kjemikalieforbruk etter miljøklassifisering**

**Kjemikalieutslipp etter miljøklassifisering**

**Figur 5.2 Prosentvis fordeling på forbruk og utslipp av kjemikalier fordelt etter miljøklassifisering på Urd i 2018.**



Figur 5.3 Historisk oversikt over utslipp av stoffer fordelt etter miljøegenskaper fra Urd.

### 5.3 Miljøvurdering av kjemikalier

#### Bore- og brønnkjemikalier – funksjonsgruppe A

Kjemikalier benyttet i forbindelse med brønnintervensjoner har akseptable miljøegenskaper i gul Y1 og grønn miljøklassifisering.

#### Produksjonskjemikalier – funksjonsgruppe B

Det er ikke produksjonskjemikalier i rød eller svart miljøkategori i bruk på Norneskipet. Alle produksjonskjemikaliene på Norne er i gul underkategori 2, foruten hydrathemmeren MEG som er i grønn miljøkategori. Emulsjonsbryteren Emulsotron CC3434, SCW88002, og flokkulanten EC6191A har alle mindre andeler av stoff i gul underkategori 2. 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.

#### Injeksjonsvannkjemikalier – bruksområde C

Det er ikke benyttet injeksjonsvannkjemikalier i 2018.

#### Rørledningskjemikalier – bruksområde D

Det er benyttet MEG i rørledninger i 2018.

### **Gassbehandlingskjemikalier – bruksområde E**

H<sub>2</sub>S-fjernerer er vannløselig, og følger vannfasen til sjø. Dagens H<sub>2</sub>S-scavenger brukes i lave volum og har ikke effekt på beregnet EIF for 2017.

TEG benyttes som gasstørkekjemikalie, og vil delvis gå til sjø, delvis medrives gassen og delvis regenereres og brukes om igjen. TEG er gul underkategori 1 og brytes ned bakterielt i sjøvann.

### **Hjelpekjemikalier – bruksområde F**

Oceanic HW443 ND er en hydraulikkvæske innen bruksområde hjelpekjemikalier, som benyttes i undervannsinstallasjoner. Denne har miljøklassifisering gul underkategori 2. For hver gang ventiler opereres på disse installasjonene, vil en liten porsjon av hydraulikkvæsken slippes til sjø. Norge bruker kun hydraulikkvæske uten fargestoff til subsea kontrollsystemene. I forbindelse med eventuelt lekkasjesøk tilsettes fargestoff i konsentrert form i lav mengde. Dette reduserer bruk av fargestoff i subsea systemene.

Det benyttes en del kjemikalier til vask av prosessanlegg, disse er alle i grønn eller i gul underkategori 1. Oljeholdig vaskevann går via drenasjevannsystemet til sloptank for rensing og injisering sammen med sjøvann som trykkstøtte i reservoar. Det benyttes også en gul korrosjonshemmer i gasstørkeanlegget; KI3791A, som heller ikke går til utslipp. Dekkvaske midlet VK kaldavfetting går delvis til sjø, delvis til drenasjevannsystemet ved spyling av dekk. Kjemikaliet er i gul underkategori 1, og rapporteres i sin helhet som sluppet til sjø, pga vanskelig å bestemme utslippsfaktor.

I 2018 ble det benyttet ett kjemikalie i lukket system over 3000 kg; Hydraulikkoljene Hydraway HVXA 46 HP, som er i svart miljøkategori. Disse går ikke til utslipp og er inkludert i egen ramme for kjemikalier i lukket system på Norge. Oppsummering av totalt forbruk av kjemikalier i lukkede systemer på Norge hovedfelt og satellittfeltene, finnes i tabell Tabell 1.11

Brannskum er ikke omfattet av rammene i utslippstillatelse, men fremkommer i oversikten over bruk og utslipp i dette kapittelet. Norge benytter brannskummet RF1, som er i rød miljøkategori, og ansees som miljømessig det beste tilgjengelige kvalifiserte brannskummet.

Det benyttes en grease, Uniway LI62, på turret lagerbukker, som delvis går til sjø i ringrom mellom skip og turret. Denne mangler HOCNF, men er antatt å være i svart miljøkategori. Det er funnet erstatter og det planlegges utskifting våren 2019. Smørefettets fysiske egenskaper samt erfaring ved oppsuging av emulgert smørefett fra ringrom i november, tilsier imidlertid at mesteparten av smørefettet som går til sjø i ringrommet, blir liggende å flyte på vannoverflaten og emulgere. Det anses at produktet i liten grad vil løses til de frie vannmasser.

Hydraulikkoljen Hydraway HVXA 46 (svart miljøkategori) som benyttes på hydraulikksystemet HPU2 mot turret, har lekkasjer til sjø fra lagerbukker. Etter som det har pågått overhaling av i underkant av halvparten av lagerbukkene er lekkasjene redusert i 2018. Produktet består av omlag 97% baseoljer og resten er additiver. Baseoljene kan sammenlignes med parafin med karbonlengder i området 15-50 og er dels røde og dels svarte grunnet kombinasjon av lav nedbrytbarhet og høyt bioakkumuleringspotensiale. Det tar tid for marine bakterier å bryte ned såpass store hydrokarboner. Additivene er svarte pr definisjon, siden de ikke har detaljerte miljødata. HVXA 46 er uløselig i vann og har egenvekt under 0,9 slik at utslipp eller søl til sjø vil flyte på havoverflaten. Dersom den slippes til sjø, vil oljen ta opp vann og forvitne på samme måte som råolje. HVXA 46 er lite biotilgjengelig og toksisitetsforsøk viser at slike hydraulikkoljer har knapt målbar giftighet for plankton og fisk.

## **Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen - bruksområde G**

Vokshemmeren Flexoil CW288, som benyttes på Norneskipet, er i gul underkategori 2, men følger oljefasen fullt ut og vil ikke gå til utslipp. Brukes i oljelasten når kjøper ønsker dette.

### **5.4 Biocider**

I forbindelse med oppdatering av regelverk for biocidprodukter ble det i 2013 foretatt en nærmere gjennomgang av kjemikalieprodukter i Equinor som er eller kunne være omfattet av regelverk for biocidprodukter. Gjennomgangen ga god oversikt over hvilke produkter som er omfattet, innenfor utslippsregelverket og på generell basis. Registrerte produkter i bruk med mangler eller avvik i henhold til biocidregelverket har vært fulgt opp av Equinors Kjemikaliesenter mot leverandørene, og internt i Equinor.

I 2018 er 139 kg av biosidet Starcid brukt og sluppet til sjø på Norne i forbindelse med brønnintervensjon fra Island Wellservet.

### **5.5 Substitusjon av kjemikalier**

Klassifiseringen av kjemikalier og stoff i kjemikalier er gjort med grunnlag i HOCNF-datablad og i henhold til gjeldende forskrifter. Klassifisering og HOCNF er dokumentert i datasystemet NEMS Chemicals (heretter kalt NEMS).

Kjemikalier som benyttes innenfor Aktivitetsforskriftens rammer og som har svart, rød, gul Y3 og/eller gul Y2 miljøfare skal identifiseres og vurderes for substitusjon. Substitusjonsstatus er rapportert i tabell 1.4 i denne rapporten. Bruk av slike produkter kan forsvares i tilfeller der utslipp til sjø er lite, produktet er kritisk for drift eller integritet til et anlegg og/eller det ut fra en helhetlig vurdering av et anlegg ser at det er en netto miljøgevinst i å ta i bruk disse kjemikaliene. Årlig avholdes substitusjonsmøter mellom Equinor og leverandører/kontraktører. Aksjoner for substitusjon vedtas og følges opp på kontraktsmøter gjennom året. Equinor vil særlig prioritere substitusjonskandidater som følger vannstrømmen til sjø.

### **5.6 Hydraulikkoljer i lukket system**

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

### **5.7 Usikkerhet i kjemikalierrapportering**

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



---

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

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

## 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 Environmental Hub (EEH) 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. Miljøfarlige forbindelser som forurensning i produkter er listet i Tabell 6.1 og gjelder for Nornefeltet. Mengdene er basert på elementanalyser av produktene og utslippsmengder av det enkelte produkt. Forbindelsene her stammer fra kjemikalier innen bruksområde bore- og brønnskjemikalier.

**Tabell 6.1 Stoff som står på prioritetslisten som forurensninger i produkter (kg) for Nornefeltet.**

Stoff/komponent	A	B	C	D	E	F	G	H	K	Sum
Arsen (As)	0,0001									0,0001
Bly (Pb)	0,0000									0,0000
Kadmium (Cd)	0,0000									0,0000
Krom (Cr)	0,0032									0,0032
Kvikksølv (Hg)	0,0000									0,0000
<b>Sum</b>	<b>0,0033</b>									<b>0,0033</b>

### 6.3 Brannskum

Fluorfritt brannskum, 1% RF1 ble faset inn på Norneskipet i 2014.

Det er brukt og sluppet ut 3,17 tonn brannskum på Norne FPSO i 2018, herav 43,4 kg rødt stoff. Mengden omfatter både hendelser som har medført utløsning av deluge samt utslipp i forbindelse med testing av brannvannsystemet. Utsiktede utslipp av brannskum er rapportert i kapittel 8.

---

## 7 Utslipp til luft

Kapittelet angir utslipp til luft fra Norneskipet samt fra petroleumsvirksomhet utført på flyttbare innretninger på Norne hovedfelt og satelitter.

Sammenlignet med 2017 har det vært en nedgang i brenngassforbruk på ca. 12 % for 2018. Fakling hadde en marginal nedgang og inngår i brenngasstallene. Det har vært noe redusert produksjon i 2018, derfor også lavere utslippstall.

### 7.1 Forbrenningsprosesser

Utslipp av forbrenningsgasser til luft skjer i hovedsak i forbindelse med forbrenning av hydrokarboner (gass, diesel) for kraftgenerering i turbiner. De mest energikrevende operasjonene på Norneskipet er gasskompresjon for gasseksport og gassløft, sjøvannsinjeksjon for å opprettholde trykkstøtte i reservoarene, oppvarming på Skuld flowline (DEH) for å hindre voksavsetninger, samt thrusterkjøring for styring av Norneskipets posisjon. På flyttbare innretninger kommer 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 brenngass til to generatorturbiner. Disse kan ved behov også kjøres på diesel. I tillegg har Norneskipet to gassdrevne turbiner (Lav-NOx) som driver to separate gass-kompresjonstog. Varmen i eksosen fra de to gassturbinene benyttes forøvrig til blant annet 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 for 2018.

#### 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 fakkelen 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).

---

Tabell 7.1 gir en oversikt over utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på Norneskipet, fordelt på fakkell (HP-fakkell, LP-fakkell, pilotfakkell), motorer, konvensjonelle turbiner og lav-NOx turbiner.

**Tabell 7.1 Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger på Nornefeltet.**

Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm3]	CO2 [tonn]	NOx [tonn]	nmVOC [tonn]	CH4 [tonn]	SOx [tonn]	PCB [kg]	PAH [kg]	Dioksiner [kg]	Fallout olje ved brønntest [tonn]
Fakkel		5 027 128	14 042	7,04	0,30	1,21	0,34				
Turbiner (DLE)		86 571 502	190 766	155,83	20,78	78,78	6,08				
Turbiner (SAC)	694	53 355 946	119 831	439,57	12,83	48,55	4,44				
Turbiner (WLE)											
Motorer	826		2 618	44,62	4,13		0,83				
Fyrte kjeler											
Brønntest											
Brønnprensning											
Avblødning over brennerbom											
Andre kilder											
<b>Sum alle kilder</b>	<b>1 520</b>	<b>144 954 576</b>	<b>327 257</b>	<b>647,06</b>	<b>38,04</b>	<b>128,54</b>	<b>11,68</b>				

Utslipp til luft fra flyttbare installasjoner kommer fra kraftgenerering på Songa Encourage og Island Wellserver i forbindelse med bore- og brønnoptimeringsprosesser.

Tabell 7.2 og Tabell 7.3 angir utslipp til luft fra flyttbare innretninger, les Island Wellserver, på Nornefeltet og Urd i 2018.

**Tabell 7.2 Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger på Nornefeltet.**

Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm3]	CO2 [tonn]	NOx [tonn]	nmVOC [tonn]	CH4 [tonn]	SOx [tonn]	PCB [kg]	PAH [kg]	Dioksiner [kg]	Fallout olje ved brønntest [tonn]
Fakkel											
Turbiner (DLE)											
Turbiner (SAC)											
Turbiner (WLE)											
Motorer	392		1 241	21,16	1,96		0,39				
Fyrte kjeler											
Brønntest											
Brønnprensning											
Avblødning over brennerbom											
Andre kilder											
<b>Sum alle kilder</b>	<b>392</b>		<b>1 241</b>	<b>21,16</b>	<b>1,96</b>		<b>0,39</b>				

**Tabell 7.3 Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger på Urd**

Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm3]	CO2 [tonn]	NOx [tonn]	nmVOC [tonn]	CH4 [tonn]	SOx [tonn]	PCB [kg]	PAH [kg]	Dioksiner [kg]	Fallout olje ved brønntest [tonn]
Fakkel											
Turbiner (DLE)											
Turbiner (SAC)											
Turbiner (WLE)											
Motorer	107	1	339	5,77	0,53		0,11				
Fyrte kjeler											
Brønntest											
Brønnopprensning											
Avblødning over brennerbom											
Andre kilder											
<b>Sum alle kilder</b>	<b>107</b>	<b>1</b>	<b>339</b>	<b>5,77</b>	<b>0,53</b>		<b>0,11</b>				

## 7.2 CO<sub>2</sub>

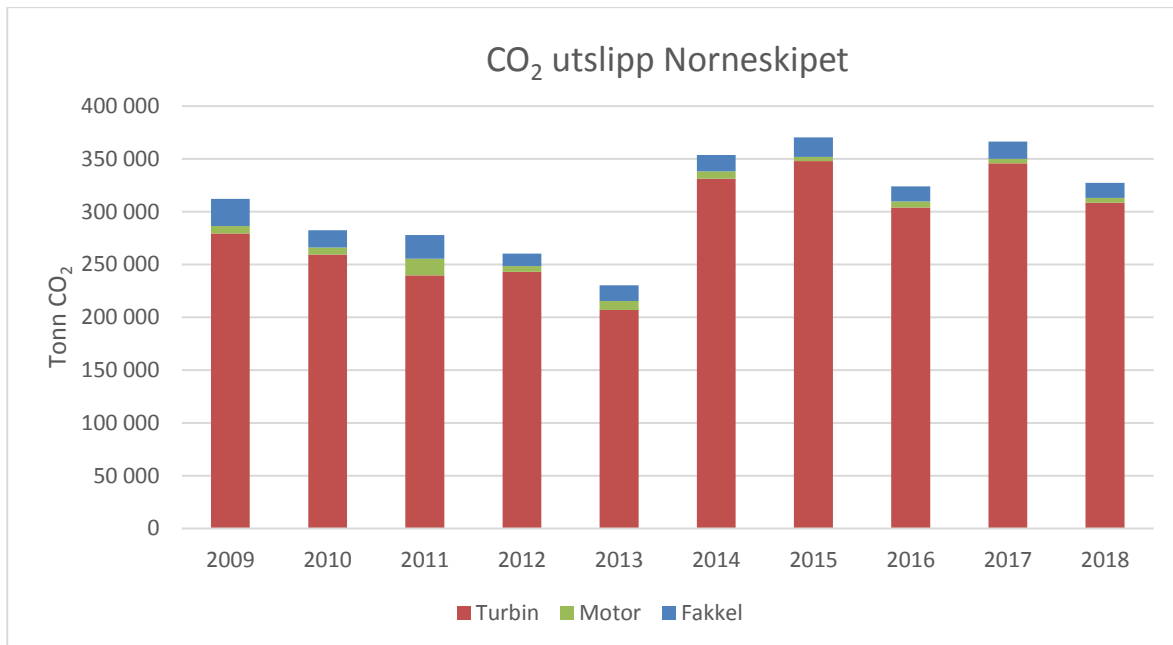
Når det gjelder kvotepliktige CO<sub>2</sub> utslipp vises det til Nornes kvotetillatelse 2013-2020 og Nornes rapportering av kvotepliktige utslipp for 2018. Nornes kvotetillatelse og -rapport gjelder for utslipp fra Norneskipet samt mobil riggaktivitet på Norne hovedfelt, samt på satellittfeltene Urd, Alve og Skuld. Marulk-feltet som også produseres over Norne, er Vår Energi-operert og eventuell riggaktivitet er ikke inkludert i kvotetillatelse 2013-2020 eller i kvoterapport 2018.

Kvotepliktige utslipp fra Norneskipet for 2018 er beregnet til 357 182 tonn CO<sub>2</sub> mot 366 465 tonn i 2017 (nedgang på 2,5 %). Totale kvotepliktige utslipp fra Norne, Urd, Skuld og Alve utgjør 336 896 mot 375 094 tonn CO<sub>2</sub> (nedgang på 10 %). Utslippene til luft fra Norneskipet i 2018 er 12 % lavere i 2018 enn i 2017, som henger sammen med generelt noe lavere produksjon enn i 2017, som er knyttet til problemer med vanninjeksjon. I tillegg var det også lav riggaktivitet på feltet i 2018, kun en leterigg i tillegg til LWI.

Sammen med kvotepliktige utslippsdata fra Urd (ikke kvotepliktig rigg- eller fartøysaktivitet på Alve og Skuld i 2018), samsvarer utslippsdata i denne rapporten normalt med de totale kvotepliktige CO<sub>2</sub>-utslippene fra produksjon over Norneskipet og aktivitet av mobile rigger dekket av Nornes tillatelse til kvotepliktige utslipp.

For usikkerhet i beregning av utslipp av CO<sub>2</sub> fra forbrenningsprosesser vises det til Nornes rapportering av kvotepliktige utslipp.

Figur 7.1 viser historiske utslipp av CO<sub>2</sub> for Norneskipet, fordelt på henholdsvis gass brent i turbiner, fakkel-/pilotgass og diesel brent i turbiner og motorer.



Figur 7.1 Historisk utvikling for CO<sub>2</sub> utslipp fra Norneskipet 2009-2018.

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

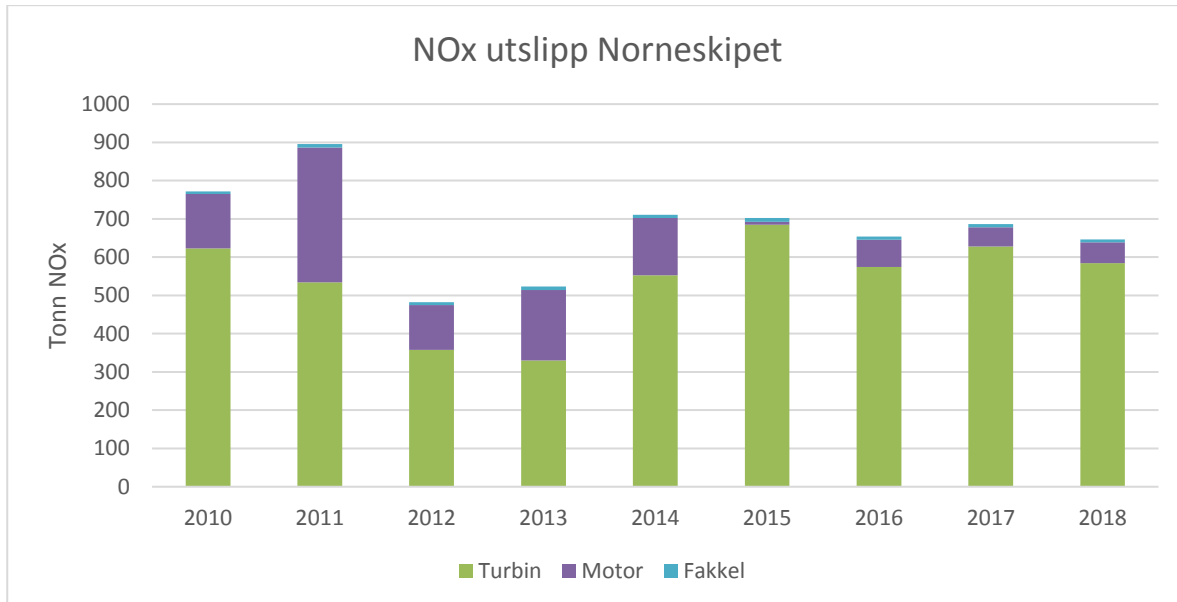
Det er fra og med 2015 gitt egne rammer for utslipp av NO<sub>x</sub> fra Norneskipet og fra mobile innretninger på Nornefeltet og satellittfeltene omfattet av tillatelsen. Utslipp av NO<sub>x</sub> fra kraftgenerering i 2018 er innenfor eksisterende ramme på 777 tonn/år. NO<sub>x</sub> utslippet i 2018 var marginalt lavere (knappt 6 %) enn i 2017, i praksis likt.

Ved beregning av NO<sub>x</sub> utslipp fra konvensjonelle gasturbiner benyttes NO<sub>x</sub> Tool (PEMS), med usikkerhet på maksimalt 15 %. Under oppstart/nedkjøring med diesel eller ved utfall av NO<sub>x</sub>-tool benyttes faktormetoden for å estimere NO<sub>x</sub> utslippene. For lavNO<sub>x</sub> tubiner benyttes ikke NO<sub>x</sub>Tool fordi disse har et garantert utslipp fra leverandøren under normale driftsforhold. PEMS vil derfor ikke gi et mer nøyaktig utslippsestimat for disse.

NO<sub>x</sub>-tool estimerer utslippene basert på normalt registrerte turbinparametre og lokalt atmosfæriske forhold. NO<sub>x</sub>-Tool benyttes kun når turbinen brenner gass. Under oppstart/nedkjøring med diesel eller ved utfall av NO<sub>x</sub>-Tool benyttes faktormetoden for å estimere NO<sub>x</sub> utslippene. NO<sub>x</sub>-Tool gir mer korrekte utslippsestimater enn faktormetoden, og erfaringene fra Nornefeltet viser at utslippene ligger ca 25 % under utslippene beregnet med faktormetoden.

PEMS oppetid for konvensjonelle gasturbiner på Norne i 2018 var  $\geq$  95 % for begge turbinene i de fleste av årets måneder. I november var PEMS oppetid 82 % for den ene turbinen, og i desember var PEMS oppetid på 54 og 41 % for begge turbinene.

Figur 7.2 viser historiske utslipp av NO<sub>x</sub> for Norneskipet, og fra og med 2010 utslipp av NO<sub>x</sub> fordelt på henholdsvis gass brent i turbiner, fakkell-/pilotgass og diesel brent i turbiner og motorer.


 Figur 7.2 Historisk utvikling for NO<sub>x</sub> utslipp fra Norneskipet 2010-2018.

## 7.4 Utslippsfaktorer

Feltspesifikke faktorer benyttes der det er aktuelt, ellers benyttes standardfaktorer fra Norsk Olje og Gass sin veileder. Oversikt over utslippsfaktorer i for Norneskipet er gitt i Tabell 7.4 Utslippsfaktorer Norneskipet 2018 Tabell 7.4 og for Island Wellserver i Tabell 7.5. Se forøvrig rapport av kvotepliktige utslipp, som leveres til Miljødirektoratet 31. mars.

Tabell 7.4 Utslippsfaktorer Norneskipet 2018

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> )	0,002204714	N/A***	0,00000024	0,00000091	0,000000027**
Turbin lav-NOx (brenngass) (tonn/ SM <sup>3</sup> )	0,00204714	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 fakkell (tonn/Sm <sup>3</sup> )	0,002718	0,0000014	0,00000006	0,00000024	0,000000027**
HP fakkell (tonn/Sm <sup>3</sup> )	0,002951	0,0000014	0,00000006	0,00000024	0,000000027**
Motor (diesel)(tonn/tonn)*	3,16785****	0,054	0,005	N/A	0,000999
Pilotfakkell (pilotgass) (tonn/ Sm <sup>3</sup> )	0,002211858	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 25 ppm

\*\*\* NO<sub>x</sub>-Tool (PEMS) (Ved utfall av PEMS benyttes fast faktor på 1,8 g/Sm<sup>3</sup>)

\*\*\*\* NOROG veileder sier 3,17 tonn/tonn for CO<sub>2</sub>

Tabell 7.5 Faktorer for beregning av utslipp til luft for flyttbare innretninger

Kilde	CO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	nmVOC	CH <sub>4</sub>	SO <sub>x</sub>	PCB	PAH	Dioksiner
Motor	(tonn/tonn)	(tonn/tonn)	(tonn/tonn)	N/A	(tonn/tonn)	N/A	N/A	N/A
	3,16785	0,054	0,005		0,000999			



## 7.5 Bruk av gassporstoffer

Det har ikke vært benyttet gassporstoff ved feltene i 2018.

## 7.6 Utslipp ved lagring/lasting av råolje

Utslipp ved lagring og lasting av olje blir også rapportert av VOC industrisamarbeidet (VOCIC) og utslipp av CH<sub>4</sub>/nmVOC fra lagring og lasting er i henhold til disse data. Tabell 7.6 oppsummerer utslipp til luft ved lagring og lasting av olje på Norneskipet.

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 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.

Utslipp fra lagring av olje på Norneskipet har tidligere blitt beregnet ut fra opetiden, eller regulariteten, til VOC-anlegget. 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.

Norneskipet har dermed normalt sett ikke nmVOC utslipp ved lagring. Utslipp i Tabell 7.6 stammer derfor i hovedsak fra lasting av skytteltankere.

Regularitet for VOC anlegget (unntatt nedetid som ikke gir utslipp til luft), er for 2018 tilnærmet 99,4 %, og altså godt innenfor tillatelsens krav om 95 % regularitet.

Tabell 7.6 Utslipp ved lagring og lasting av olje

Type	Totalt volum [Sm <sup>3</sup> ]	Utslippsfaktor CH <sub>4</sub> [kg/Sm <sup>3</sup> ]	Utslippsfaktor nmVOC [kg/Sm <sup>3</sup> ]	Utslipp CH <sub>4</sub> [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]	Teoretisk utslippsfaktor uten tiltak [kg/Sm <sup>3</sup> ]	Teoretisk nmVOC utslipp uten gjenvinnings-tiltak [tonn]	Teoretisk nmVOC utslippsreduksjon uten gjenvinnings-tiltak [%]
Lasting	1 396 560	0,04	0,37	61,45	514,21	0,65	910,70	43,54
Lagring	1 396 530	0,00	0,01	0,01	14,08	1,68	2 346,22	99,40
<b>Sum</b>				<b>25,98</b>	<b>351,65</b>			

## 7.7 Direkte utslipp av metan og nmVOC

Tabell 7.7 gir en oversikt over totalt metan og nmVOC som diffuse utslipp og kaldventilering til luft fra feltet. Beregning av diffuse utslipp er gjort i henhold til ny metode beskrevet i Vedlegg til Norsk Olje og Gass sine Retningslinjer for utslippsrapportering (044) «Håndbok for kvantifisering av direkte metan og nmVOC-utslipp». Det er tatt utgangspunkt i kartlegging av utslippskilder gjennomført i 2015 som en del av prosjektet «Kaldventilering og diffuse utslipp fra petroleumsvirksomheten på norsk sokkel» i regi av Miljødirektoratet.

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

Diffuse utslipp fra bore- og brønnoperasjoner rapporteres pr ferdig boret og komplettert brønnbane. Da det ikke har vært slik aktivitet på feltene i 2018, er det ikke rapportert diffuse utslipp fra boring og brønn.

**Tabell 7.7 Diffuse utslipp og kaldventilering**

Innretning	Utslipp CH4 [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]
NORNE FPSO	143,30	40,32
<b>SUM</b>	<b>143,30</b>	<b>40,32</b>

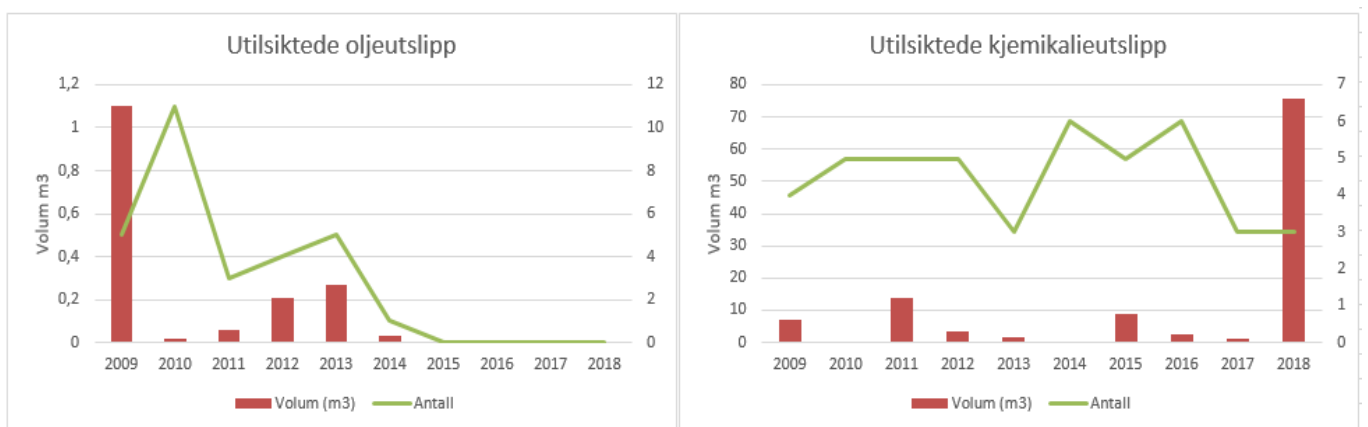
## 8 Utviktede utslipp

Kapittelet gir en oversikt over utviktede utslipp på Norne og satellitter i 2018. Dette inkluderer utviktede utslipp av oljer og kjemikalier fra Norneskipet, samt fra aktivitet av mobile rigger og rapporteringspliktig fartøysaktivitet. Alle utviktede utslipp registreres og følges opp i avvikssystemet Synergi. Det har ikke vært utviktede utslipp på Alve, Urd og Skuld i 2018.

Tabell 8.1 **Error! Reference source not found.** gir en samlet oversikt over de enkelte hendelsene på Norne i rapporteringsåret, samt en kort beskrivelse av iverksatte korrektive og forebyggende tiltak. Utviktede utslipp av hydraulikkoljer er i henhold til regelverksendring rapportert som kjemikalieutslipp fra 1.1.2104. Figur 8.1 gir en oversikt over historisk utvikling av antall og volum utviktede utslipp av oljer og kjemikalier på Nornefeltet.

Tabell 8.1 Beskrivelse av utviktede utslipp på Norne hovedfelt i 2018

Innretning	Synergi nr.	Volum (ltr)	Dato	Beskrivelse	Iverksatte tiltak
Norne FPSO	1530282	4950	11.01.2018	Oceanic lekkasje og forbruk LT-2 Urd	Bytte / reparere lekkasjested. Lekkasjen identifisert på G2, avstengt med ROV i override. Bytte av SCM gjort på M2.
Norne FPSO	1535737	75000	05.03.2018	Lekkasje annulus bleed linje Alve Marulk - MEG 90 %	Hydratplugg i Annulus bleed linjen. AWW ble stengt av for å hindre kommunikasjon fra brønn til ringrom. MEG til sjø i forbindelse med feilsøking. Operasjonelle tiltak utført for å eliminere risiko for lekkasje av hydrokarboner til sjø.
Norne FPSO	1538972	50	05.04.2018	Lekkasje av RF1 brannskum fra brannkanoner helidekk.	Notifikasjon 45212924 for utbedring opprettet.



Figur 8.1 Utviktede utslipp av oljer og kjemikalier (inkl borevæsker) på Nornefeltet 2009-2018

### 8.1 Utviktede utslipp av olje

Det har ikke vært utviktede utslipp av oljer på Norne og satellitter i 2018

## 8.2 Utviktede utslipp av kjemikalier

Det har vært tre utviktede utslipp av kjemikalier på Nornefeltet i 2018. En oversikt over antall og volum er gitt i Tabell 8.2. Tabell 8.3 viser mengde sluppet ut fordelt på miljøkategoriene. Utviktede utslipp av kjemikalier fra lukkede system, inkludert hydraulikkoljer, rapporteres som utviktede kjemikalieutslipp.

Tabell 8.2 Oversikt over utviktede utslipp av kjemikalier

Kategori	Antall: < 0,05 m3	Antall: 0,05 - 1 m3	Antall: > 1 m3	Antall: Totalt antall	Volum [m3]: < 0,05 m3	Volum [m3]: 0,05 - 1 m3	Volum [m3]: > 1 m3	Volum [m3]: Totalt volum
Kjemikalier		2	1	3		0,80	75,00	75,80
<b>Sum</b>		<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>		<b>0,80</b>	<b>75,00</b>	<b>75,80</b>

Tabell 8.3 Utviktede utslipp av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper

Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde sluppet ut [tonn]
Vann	200	Grønn	8,7269
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	75,2463
REACH Annex IV	204	Grønn	0,0164
REACH Annex V	205	Grønn	
Mangler testdata	0	Svart	
Additivpakker som er unntatt krav om testing og ikke er testet	0.1	Svart	
Stoff som er antatt å være eller er arvestoffskadelige eller reproduksjonsskadelige	1.1	Svart	
Stoff på prioritetslisten eller på OSPARS prioritetsliste	2	Svart	
Stoff på REACH kandidatliste	2.1	Svart	
Bionedbrytbarhet < 20% og log Pow >= 4.5	3	Svart	
Bionedbrytbarhet < 20% og giftighet EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	4	Svart	
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, log Pow >= 3, EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	6	Rød	0,0004
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød	
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	0,0004
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød	
Andre Kjemikalier	100	Gul	0,0276
Gul underkategori 1 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes fullstendig eller bionedbrytes til stoff som ville falle i gul kategori, eller grønn kategori dersom de var omfattet av kategoriseringskrav	101	Gul	0,0124
Gul underkategori 2 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes til stoff som ville falle i rød kategori dersom de var omfattet av kategoriseringskrav	102	Gul	0,0803
Gul underkategori 3 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes til stoff som ville falle i svart kategori dersom de var omfattet av krav til kategorisering	103	Gul	
Kaliumhydroksid, natriumhydroksid, saltsyre, svovelsyre, salpetersyre og fosforsyre	104	Gul	
<b>SUM</b>			<b>84,1108</b>

## 8.3 Utviktede utslipp til luft

Det har ikke vært utviktede utslipp til luft/akutt lekkasje av hydrokarbongass på Norne i 2018.

## 9 Avfall

Alt næringsavfall og farlig avfall bortsett fra fraksjonene som defineres som farlig avfall fra bore- og brønnaktiviteter, er i 2018 håndtert av avfallskontraktøren SAR. Kaks, brukt og kassert oljeholdig borevæske og oljeholdig slop fra boresystem håndteres i dag av Wergeland Halsvik for avfall som kommer inn til Mongstad Base og av SAR for avfall som kommer inn til alle andre baser.

Avfallskontraktørene sørger for en optimal håndtering og sluttbehandling av avfallet i henhold til kontraktene. Alle aktuelle nedstrømsløsninger som velges skal godkjennes av Equinor. I 2018 har Equinor, i samarbeid med SAR, hatt en gjennomgang av nedstrømsløsninger og vurdert kritikalitet til SAR sine underleverandører.

Avfallskontraktørene lager også et miljøregnskap for sine valgte nedstrøms-løsninger. Hovedfokus for valgte nedstrømsløsninger vil være å sikre en miljømessig sikker håndtering og høyest mulig gjenvinningsgrad for avfallet. Alt avfall kildesorteres offshore i henhold til Norsk Olje & gass sine anbefalte avfallskategorier.

Equinor arbeider kontinuerlig med å forbedre deklarerer av avfall som foretas offshore. Erfaringer fra tilsyn i 2018 viser at det er enkelte utfordringer knyttet til kvaliteten på avfallsdeklarerer. I samarbeid med avfallskontraktørene ble det i 2018 iverksatt tiltak for å heve kvaliteten på deklarerer. Hver installasjon blir månedlig fulgt opp med spesifikke oversikter over avvik mht. feildeklarerer.

Avfall som kommer til land og ikke tilfredsstillende sorteringskategoriene vil bli avvikshåndtert og ettersortert på land. Avfallskontraktørene benyttes også som rådgivere i tilrettelegging av avfallssystemer ute på plattformene. Det er en hovedmålsetning at mengde avfall som går til sluttdeponi skal reduseres. Dette skal i størst mulig grad oppnås gjennom optimalisering av materialbruk, gjenbruk, gjenvinning eller alternativ bruk av væsker og materialer innenfor en forsvarlig ramme av helse, miljø og sikkerhet, samt kvalitet.

Det 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 avrenning og fuktinnhold (regn, sjøsprøyt), ettersom mye av avfallet lagres ute.
- Borevæskene rapportert i kap 2 Tabell 2.3 fordeler seg på flere avfallskategorier når de registreres i avfallsdeklarerer.no og hos avfallskontraktør. For eksempel kan avfallsfraksjonen «Kaks med oljebasert borevæske» bestå av vesentlige mengder borevæsker.

## 9.1 Farlig avfall

Kapitlet angir mengden farlig avfall som er sendt i land fra Norne med satellitter. Det er kun generert avfall fra Nornefeltet i 2018, som gitt i Tabell 9.1. Det har vært en betydelig nedgang i mengde generert farlig avfall fra 2017 til 2018. Dette skyldes utelukkende at det ikke er levert borerelatert avfall i 2018.

**Tabell 9.1 Farlig avfall Nornefeltet**

<b>Avfallstype</b>	<b>Beskrivelse</b>	<b>EAL-kode</b>	<b>Avfallstoff nr.</b>	<b>Tatt til land [tonn]</b>
Annet	Ammonium sulphate	16 10 01	7097	21,00
Annet	OILCONT SLUDGE HG 1-4,9 ppm	05 01 03	7022	0,20
Annet	Oppladbare lithium	16 02 13	7094	0,12
Annet	Prosessvann og vaskevann	16 10 01	7165	18,00
Annet avfall	Gass i trykkbeholdere som inneholder farlige stoffer	16 05 04	7261	1,06
Batterier	Blyakkumulatorer, ("bilbatterier")	16 06 01	7092	0,15
Batterier	Ikke sorterte småbatterier	20 01 33	7093	0,13
Blåsesand	Forurenset blåsesand	12 01 16	7096	0,08
Kjemikalier	Kjemikalierester, organisk	16 05 08	7152	5,01
Kjemikalier	Kjemikalierester, uorganiske, flytende	16 05 07	7097	12,72
Lysstoffrør	Lysstoffrør, UV-lamper, sparepærer	20 01 21	7086	0,16
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen (eks. blanding med organiske løsemidler)	14 06 03	7042	1,25
Maling, alle typer	Flytende malingsavfall	08 01 11	7051	1,96
Oljeholdig avfall	Annen råolje eller væske som er forurenset med råolje/kondensat	13 08 99	7025	0,33
Oljeholdig avfall	Drivstoffrester (eks. diesel, helifuel, bensin, parafin)	13 07 03	7023	4,31
Oljeholdig avfall	Oljefilter m/metall	15 02 02	7024	1,14
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	13 08 99	7022	0,34
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse - blanding av filler, oljefilter uten metall og filterduk fra renseenhet o.l.	15 02 02	7022	4,35
Oljeholdig avfall	Smørefett, grease (dope)	12 01 12	7021	0,17
Oljeholdig avfall	Spillolje, div. blanding	13 08 99	7012	0,44
Prosessrelatert avfall	Oljeforurenset slam/sedimenter/avleiringer, utenom borerelatert avfall	13 05 02	7025	0,03
Prosessrelatert avfall	Radioaktive utfeldte sedimenter fra descalingsaktiviteter, >10 Bq/g	19 02 11	3091-1	0,68
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,14
Tankvask-avfall	Sloppvann rengj. tanker båt	16 07 08	7030	1,80
<b>Sum</b>				<b>75,57</b>

## 9.2 Kildesortert vanlig avfall

Kapitlet angir kildesortert avfall sendt i land fra Norge og satellitter. Det er kun generert avfall på Nornefeltet i 2018, som gitt i Tabell 9.1. Det var 20 % nedgang i mengden kildesortert næringsavfall fra 2017 til 2018. Nedgangen skyldes en halvering i mengden levert metall, for det har samtidig vært små økninger i fraksjonene matbefengt avfall, papir, treverk, glass, ee-avfall.

**Tabell 9.2 Kildesortert vanlig avfall**

Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	24,22
Våtorganisk avfall	7,82
Papir	13,77
Papp (brunt papir)	0,42
Treverk	18,92
Glass	1,96
Plast	8,45
EE-avfall	9,14
Restavfall	7,91
Metall	58,62
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	21,34
<b>Sum</b>	<b>172,56</b>

## 10 Vedlegg

### 10.1 Nornefeltet

Vedlegget viser tabeller for følgende forhold:

#### Månedsoversikt av oljeinnhold i hver vanntype

- Tabell 10.1.a Månedsoversikt produsertvann og oljeinnhold Norne FPSO
- Tabell 10.1.b Månedsoversikt drenasjevann og oljeinnhold Norne FPSO
- Tabell 10.1.c Månedsoversikt jettevann og oljeinnhold Norne FPSO

#### Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe

- Tabell 10.2.a Island Wellserver. A – Bore- og brønnkjemikalier
- Tabell 10.2.b Norne FPSO. C – Produksjonskjemikalier
- Tabell 10.2.c Norne FPSO. D – Rørledningskjemikalier
- Tabell 10.2.d Norne FPSO. E – Gassbehandlingskjemikalier.
- Tabell 10.2.e Island Wellserver. F – Hjelpekjemikalier
- Tabell 10.2.f Norne FPSO. F – Hjelpekjemikalier
- Tabell 10.2g Norne FPSO. G - kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen

Tabell 10.1a: NORNE FPSO / Produsert. Månedsoversikt av oljeinnhold.					
Måned	Mengde vann [m3]	Mengde reinjisert vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	656 026	65	770 878	7,80	6,01
Februar	585 587	85	680 941	7,68	5,23
Mars	666 287	1 059	775 773	9,10	7,06
April	618 527	100	720 833	8,50	6,13
Mai	619 531	85	724 034	7,90	5,72
Juni	643 643	96	745 879	8,50	6,34
Juli	672 788	42	782 870	10,10	7,91
August	626 062	63	729 348	9,30	6,78
September	544 391	87	630 893	10,47	6,60
Oktober	623 525	43	723 575	9,42	6,81
November	604 293	43	695 811	7,75	5,39
Desember	600 323	140	688 630	8,88	6,12
<b>Sum</b>	<b>7 460 984</b>	<b>1 909</b>	<b>8 669 465</b>	<b>8,78</b>	<b>76,10</b>



Tabell 10.1b: NORNE FPSO / Drenasje. Månedsoversikt av oljeinnhold.					
Måned	Mengde vann [m3]	Mengde reinjisert vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	1 100	1 100	0,00		0,00
Februar	0	0	0,00		0,00
Mars	1 000	1 000	0,00		0,00
April	0	0	0,00		0,00
Mai	3 000	3 000	0,00		0,00
Juni	0	0	0,00		0,00
Juli	0	0	0,00		0,00
August	0	0	0,00		0,00
September	0	0	0,00		0,00
<b>Sum</b>	<b>5 100</b>	<b>5 100</b>	<b>0,00</b>		<b>0,00</b>

Tabell 10.1c: NORNE FPSO / Jetting. Månedsoversikt av oljeinnhold.		
Måned	Oljevedheng på sand [g/kg]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	11,9	0,57
Februar	2,8	0,57
Mars	13,0	0,71
April	13,7	0,69
Mai	6,6	1,12
Juni	12,9	0,50
Juli	15,4	0,55
August	15,4	0,53
September	8,8	0,50
Oktober	9,2	0,38
November	10,0	0,46
Desember	14,6	0,32
<b>Sum</b>		<b>6,90</b>

Tabell 10.2a: ISLAND WELLSERVER / A - Bore- og brønnkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Starcide	Nei	01 - Biosid	0,14	0,14	0,00	Gul
Barascav L	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,08	0,08	0,00	Grønn
Citric Acid	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	1,31	1,31	0,00	Grønn
RX-72TL Brine Lubricant	Nei	12 - Friksjonsreducerende kjemikalier	0,26	0,00	0,00	Gul
V300 RLWI - Wireline Fluid	Nei	24 - Smøremidler	1,92	0,58	0,00	Gul
Monoethylene Glycol	Nei	37 - Andre	87,87	87,87	0,00	Grønn
<b>Sum</b>			<b>91,58</b>	<b>89,97</b>	<b>0,00</b>	

Tabell 10.2b: NORNE FPSO / B - Produksjonskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
SCW88002	Nei	03 - Avleiringshemmer	531,47	531,34	0,12	Gul
EC 6191A	Nei	06 - Flokkulant	11,18	2,24	0,00	Gul
MEG 70%	Nei	07 - Hydrathemmer	2 634,02	2 633,53	0,46	Grønn
Emulsotron CC3434	Nei	15 - Emulsjonsbryter	78,85	23,75	0,00	Gul
<b>Sum</b>			<b>3 255,51</b>	<b>3 190,85</b>	<b>0,59</b>	

Tabell 10.2c: NORNE FPSO / D - Rørledningskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MEG	Nei	07 - Hydrathemmer	0,89	0,89	0,00	Grønn
RX-9022	Nei	14 - Fargestoff	0,00	0,00	0,00	Gul
<b>Sum</b>			<b>0,89</b>	<b>0,89</b>	<b>0,00</b>	

Tabell 10.2d: NORNE FPSO / E - Gassbehandlingskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Triethylene Glycol (TEG)	Nei	08 - Gasstørkekjemikalier	122,81	61,41	0,00	Gul
Petrosweet HSW85986 Scavenger	Nei	33 - H2S-fjerner	54,15	27,07	0,00	Gul
<b>Sum</b>			<b>176,96</b>	<b>88,48</b>	<b>0,00</b>	

Tabell 10.2e: ISLAND WELLSERVER / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
OCEANIC HW 443 ND	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	1,95	1,87	0,00	Gul
CLEANRIG HP	Nei	27 - Vaske-og rensmidler	0,87	0,87	0,00	Gul
SolidCitric	Nei	27 - Vaske-og rensmidler	0,06	0,06	0,00	Grønn
<b>Sum</b>			<b>2,88</b>	<b>2,80</b>	<b>0,00</b>	

Tabell 10.2f: NORNE FPSO / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
EC 1188A	Nei	02 - Korrosjonshemmer	2,36	0,00	0,00	Rød
KI-3791	Nei	02 - Korrosjonshemmer	0,22	0,00	0,00	Gul
HydraWay HVXA 46	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	4,19	2,09	0,00	Svart
OCEANIC HW 443 ND	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	71,00	71,00	0,00	Gul
Renolin Unisyn CLP 32 NFR	Nei	24 - Smøremidler	0,42	0,42	0,00	Svart
UniWay Li 62	Nei	24 - Smøremidler	0,65	0,00	0,00	Svart
VK-Kaldavfetting	Nei	27 - Vaske-og rensmidler	5,20	0,00	5,20	Gul
RE-HEALING <sup>2</sup> RF1, 1% Foam	Ja	28 – Brannslukkekjemikalier (AFFF)	2,26	2,26	0,00	Rød
RF1	Ja	28 – Brannslukkekjemikalier (AFFF)	0,91	0,91	0,00	Rød
HydraWay HVXA 46	Nei	37 - Andre	1,56	0,00	0,00	Svart
HydraWay HVXA 46 HP	Nei	37 - Andre	4,24	0,00	0,00	Svart
<b>Sum</b>			<b>93,01</b>	<b>76,68</b>	<b>5,20</b>	

Tabell 10.2g: NORNE FPSO / G - Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Flexoil CW288	Nei	13 - Voksinhibitor	34,89	0,00	0,00	Gul
<b>Sum</b>			<b>34,89</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	

### Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

- Tabell 10.3.a Norne FPSO. BTEX
- Tabell 10.3.b Norne FPSO. Fenoler
- Tabell 10.3.c Norne FPSO. Olje i vann
- Tabell 10.3.d Norne FPSO. Organiske syrer
- Tabell 10.3.e Norne FPSO. PAH-forbindelser
- Tabell 10.3.f Norne FPSO. Tungmetaller

Tabell 10.3a: NORNE FPSO / BTEX. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m <sup>3</sup> ]	Konsentrasjon i prøve [g/m <sup>3</sup> ]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Benzen	M-047	GC/FID Headspace	0,0100	10,0333	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	86 983,64
Etylbenzen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	0,4367	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	3 785,67
Toluen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	10,6667	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	92 474,30
Xylen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	3,2333	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	28 031,27

Tabell 10.3b: NORNE FPSO / Fenoler. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m <sup>3</sup> ]	Konsentrasjon i prøve [g/m <sup>3</sup> ]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
C1-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	3,4333	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	29 765,16
C2-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,9733	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	8 438,28
C3-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,4133	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	3 583,38
C4-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,1150	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	996,99
C5-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0165	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	142,90
C6-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	1,21
C7-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0002	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	2,15
C8-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,22
C9-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,22
Fenol	M-038	GC/MS	0,0034	2,1167	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	18 350,37

Tabell 10.3c: NORNE FPSO / Olje i vann. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m <sup>3</sup> ]	Konsentrasjon i prøve [g/m <sup>3</sup> ]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Olje i vann (Installasjon)	Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	GC/FID & IR-FLON	0,4000	8,9417	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	77 519,47

Tabell 10.3d: NORNE FPSO / Organiske syrer. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m <sup>3</sup> ]	Konsentrasjon i prøve [g/m <sup>3</sup> ]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Butansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	1,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	8 669,47
Eddiksyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	200,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	1 733 893,09
Maursyre	K-160	Isotacoforese	2,0000	1,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	8 669,47
Naftensyrer	M-047	GC/FID Headspace	0,0500	5,5000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	47 682,06
Pentansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	1,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	8 669,47
Propionsyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	18,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	156 050,38

Tabell 10.3e: NORNE FPSO / PAH-Forbindelser. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m <sup>3</sup> ]	Konsentrasjon i prøve [g/m <sup>3</sup> ]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Acenaften	M-036	GC/MS	0,0000	0,0018	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	15,17
Acenaftylen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0008	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	7,21
Antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0010	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	8,26
Benzo(a)antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,68
Benzo(a)pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,80
Benzo(b)fluoranten	M-036	GC/MS	0,0000	0,0002	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	1,33
Benzo(g,h,i)perylen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,64
Benzo(k)fluoranten	M-036	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,90
C1-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0130	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	112,70
C1-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0043	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	36,99
C1-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,1250	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	1 083,68
C2-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0343	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	297,65
C2-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0094	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	81,20
C2-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0523	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	453,70
C3-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0101	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	87,13
C3-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0098	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	84,82
C3-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0568	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	492,71
Dibenz(a,h)antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,62
Dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0036	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	30,92
Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0208	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	180,61
Fluoranten	M-036	GC/MS	0,0000	0,0003	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	2,41
Fluoren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0110	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	95,65
Indeno(1,2,3-c,d) pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,56
Krysen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0006	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	5,13
Naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,4750	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	4 118,00
Pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0003	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	2,49

Tabell 10.3f: NORNE FPSO / Tungmetaller. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Arsen	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0002	0,0001	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,75
Barium	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0378	3,4333	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	29 765,16
Bly	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,13
Jern	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0470	7,1833	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	62 275,66
Kadmium	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,07
Kobber	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0001	0,0002	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	2,10
Krom	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0002	0,0008	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	6,72
Kvikksølv	EPA 200.7/200.8	Atomfluorescens	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	0,44
Nikkel	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0004	0,0016	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	14,02
Zink	EPA 200.7/200.8	ICP/SMS	0,0009	0,0004	Molab AS	Vår2018, Høst 2018	3,71

## 10.2 Urd

Vedlegget viser tabeller for følgende forhold:

### Månedsoversikt av oljeinnhold i hver vanntype

- Tabell 10.1.a Månedsoversikt produsertvann og oljeinnhold Urd

### Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe

- Tabell 10.2.a Island Wellserver. A – Bore- og brønnkjemikalier
- Tabell 10.2.b Island Wellserver. F – Hjelpekjemikalier

Tabell 10.1a: NORNE J / Produsert. Månedsoversikt av oljeinnhold.					
Måned	Mengde vann [m3]	Mengde reinjisert vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	60 242,39	0,00	0,00		0,00
Februar	51 435,91	0,00	0,00		0,00
Mars	57 935,00	0,00	0,00		0,00
April	54 665,93	0,00	0,00		0,00
Mai	58 632,01	0,00	0,00		0,00
Juni	57 267,30	0,00	0,00		0,00
Juli	65 301,19	0,00	0,00		0,00
August	58 433,35	0,00	0,00		0,00
September	53 089,48	0,00	0,00		0,00
Oktober	56 606,83	0,00	0,00		0,00
November	53 932,39	0,00	0,00		0,00
Desember	54 853,02	0,00	0,00		0,00
<b>Sum</b>	<b>682 394,79</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>		<b>0,00</b>

Tabell 10.2a: ISLAND WELLSERVER / A - Bore- og brønnkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
RX-72TL Brine Lubricant	Nei	12 - Friksjonsreducerende kjemikalier	0,44	0,21	0,00	Gul
V300 RLWI - Wireline Fluid	Nei	24 - Smøremidler	0,30	0,09	0,00	Gul
ACETIC ACID	Nei	37 - Andre	0,31	0,31	0,00	Grønn
Monoethylene Glycol	Nei	37 - Andre	22,52	22,52	0,00	Grønn
<b>Sum</b>			<b>23,58</b>	<b>23,14</b>	<b>0,00</b>	

Tabell 10.2b: ISLAND WELLSERVER / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
OCEANIC HW 443 ND	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	1,64	0,55	0,00	Gul
CLEANRIG HP	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,38	0,38	0,00	Gul
SolidCitric	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,02	0,02	0,00	Grønn
<b>Sum</b>			<b>2,04</b>	<b>0,95</b>	<b>0,00</b>	

## 10.4 Risikovurderinger og teknologivurderinger for produsert vann Norge

Tabell 10.4: Risikovurderinger og teknologivurderinger for produsert vann											
Innretning	Hovedprodukt	Kjemisk analyse	WET-testing	WET-vurdering	Stoffbasert risikovurdering	Stoff som gir største bidrag til risiko	Teknologivurdering	EIF	BAT/BEP-vurdering gjennomført	Tiltak implementert	Kommentar
NORNE FPSO	Olje	JA	NEI	NEI	JA	BTEX	JA	95	JA	20% økning i produsert vann volum. Økt oiv konsentrasjon i 2018 ifht 2017 (44%)	EIF-beregning basert på 2017-data