

Årsrapport Norne, Urd og Skuld 2019

AU-NOR-00119

Tittel: Årsrapport 2019 for Norge		
Dokumentnr.: AU-NOR-001119	Kontrakt:	Prosjekt:
Gradering: Internal	Distribusjon:	
Utløpsdato: 31.03.2021	Status: Final	
Utgivelsesdato: 31.02.2020	Rev. nr.:	Eksemplar nr.:
Forfatter(e)/Kilde(r): Nina Skjegstad, Ina Bergei Hunsdal		
Omhandler (fagområde/emneord): Rapporten omhandler utslipp til sjø og luft, forbruk og utslipp av kjemikalier samt generert avfall fra Norneskipet og aktiviteter på Norge hovedfelt, og på og fra satellittene Urd, Skuld og Alve. Forbruk og utslipp sammenholdes mot gjeldende rammer gitt i utslippstillatelsen.		
Merknader:		
Trer i kraft: 31.03.2020	Oppdatering:	
Ansvarlig for utgivelse:	Myndighet til å godkjenne fravik:	
Utarbeidet (organisasjonsenhet/ navn): DPN SSU SUS ECSN – Nina Skjegstad	Dato/Signatur: 11.03.20 Nina Skjegstad	
Ansvarlig (organisasjonsenhet/ navn): DPN SSU SUS ECSN – Nina Skjegstad DPN SSU SUS ECWN – Ina Bergei Hunsdal	Dato/Signatur: 11.03.20 10.03.20 Ina Hunsdal	
Anbefalt (organisasjonsenhet/ navn): DPN ON NOS PNOR – Ivar Steffensen TPD D&W MU NORTH – Koen Sinke	Dato/Signatur: 12.03.20 Ivar Steffensen 10.03.20 KOEN SINKE	
Godkjent (organisasjonsenhet/ navn): DPN ON NOS – Knut Vidar Larsen	Dato/Signatur: 12.03.20 Knut Vidar Larsen	

Innhold

1	Feltets status	5
1.1	Generelt	5
1.2	Om Norge og tilhørende satellittfelter	6
1.3	Produksjon	7
1.4	Oppfølging av utslippstillatelser for Norge hovedfelt med satellitter	10
1.4.1	Tillatelser og søknader.....	10
1.4.1	Etterlevelse av rammer for forbruk og utslipp av kjemikalier	11
1.6.2	Kjemikalier prioritert for substitusjon	17
3	Oljeholdig vann	23
3.1	Utslippsstrømmer og vannrenseanlegget på Norneskipet.....	23
3.1.1	Produsertvann.....	23
3.1.2	Jettevann og sand.....	23
3.1.3	Drenasjevann.....	24
3.2	Vurdering av samlet usikkerhet.....	24
3.3	Utslipp av olje og oljeholdig vann.....	25
3.3.1	Produsert vann.....	26
3.3.2	Beste praksis for håndtering av produsertvann	26
3.3.3	Drenasjevann.....	27
3.3.4	Jettevann og sand.....	27
3.4	Organiske forbindelser og tungmetaller	28
4	Bruk og utslipp av kjemikalier	33
4.3	Bruk og utslipp av kjemikalier på Urd.....	36
4.4	Bruk og utslipp av kjemikalier på Skuld	39
5	Evaluering av kjemikalier	40
5.1	Oppsummering av kjemikalier for Norge og satellitter	40
5.2	Oppsummering av kjemikaliene fra Urd	42
5.3	Oppsummering av kjemikaliene fra Skuld.....	43
5.4	Miljøvurdering av kjemikalier.....	44
5.5	Biocider.....	46
5.6	Substitusjon av kjemikalier.....	46
5.7	Hydraulikkoljer i lukket system.....	46
5.8	Usikkerhet i kjemikalierrapportering	47
6	Bruk og utslipp av miljøfarlige kjemikalier	48
6.1	Kjemikalier som inneholder miljøfarlige stoff.....	48
6.2	Stoff som står på Prioritetslisten som tilsetninger og forurensninger i produkter.....	48
6.3	Brannskum.....	49
7	Utslipp til luft	50
7.1	Forbrenningsprosesser	50
7.2	CO ₂	53
7.3	NO _X	54
7.4	Utslippsfaktorer	55
7.5	Bruk av gassporstoffer	56
7.6	Utslipp ved lagring/lasting av råolje	56
7.7	Direkte utslipp av metan og nmVOC.....	56
8	Utsiktede utslipp	58
8.1	Utsiktede utslipp av olje.....	59
8.2	Utsiktede utslipp av kjemikalier Norge	59
8.3	Utsiktede utslipp av kjemikalier Urd	60
8.4	Utsiktede utslipp til luft.....	61

9	Avfall	62
9.1	Farlig avfall.....	62
9.2	Kildesortert vanlig avfall.....	64
10	Vedlegg	65
10.1	Nornefeltet	65
10.1.1	Månedsoversikt av oljeinnhold i hver vanntype	65
10.1.2	Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe - Norge	66
10.2	Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann	71
10.3	Urd	73
10.4	Skuld	75
10.5	Risikovurdering og teknologivurdering produsert vann.....	76

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).

Alve, Urd og Skuld er tie-in felt til Norge, og all prosessering skjer på Norneskipet. Alle satellitter rapporteres i samme rapport som Norge.

Årsrapporten 2019 for Norge, Urd, Skuld (kun leteboring på Alve i dette rapporteringsåret) omhandler forbruk og utslipp knyttet til produksjon over Norneskipet, samt aktiviteter av mobile enheter på Norge hovedfelt, Urd og Skuld for 2019.

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 brønnekjemikalier, samt utslipp til luft fra mobile enheter på Norge hovedfelt og satellitter
- utilsiktede utslipp av olje og kjemikalier fra Norneskipet og mobile enheter på Norge hovedfelt og satellitter
- avfall generert på Norneskipet og mobile rigger på Norge hovedfelt og satellitter
- utslipp fra brønnoppstarter/-opprensninger over Norneskipet
- uhellsutslipp og avvik

Olje og gass fra følgende satellittfelter ble produsert over Norneskipet i 2019:

- Norge hovedfelt
- Urd (Stær, Svale, Svale Nord)
- Skuld (Fossefall, Dompap)
- Alve
- Marulk (Vår Energi er operatør)

Følgende innretninger har hatt aktivitet på Norge og tie-in felt i 2019:

- Norneskipet; produksjonsinnretning (FPSO)
- Transocean Encourage, flyterigg (Norge og Urd)
- Island Wellserver, lett intervensjonsfartøy (Norge og Skuld)

I kapittel 1.4 sammenstilles totalt forbruk og utslipp av kjemikalier fra aktivitet på alle satellittfeltene som dekkes av Norges utslippstillatelse opp mot kjemikalierammene i tillatelsen; Norge, Urd, Alve og Skuld. Marulk er operert av Vår Energi, men produseres over Norge. 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 Urd og Skuld i 2019 rapporteres samlet i denne rapporten med egne tabeller i relevante kapitler.

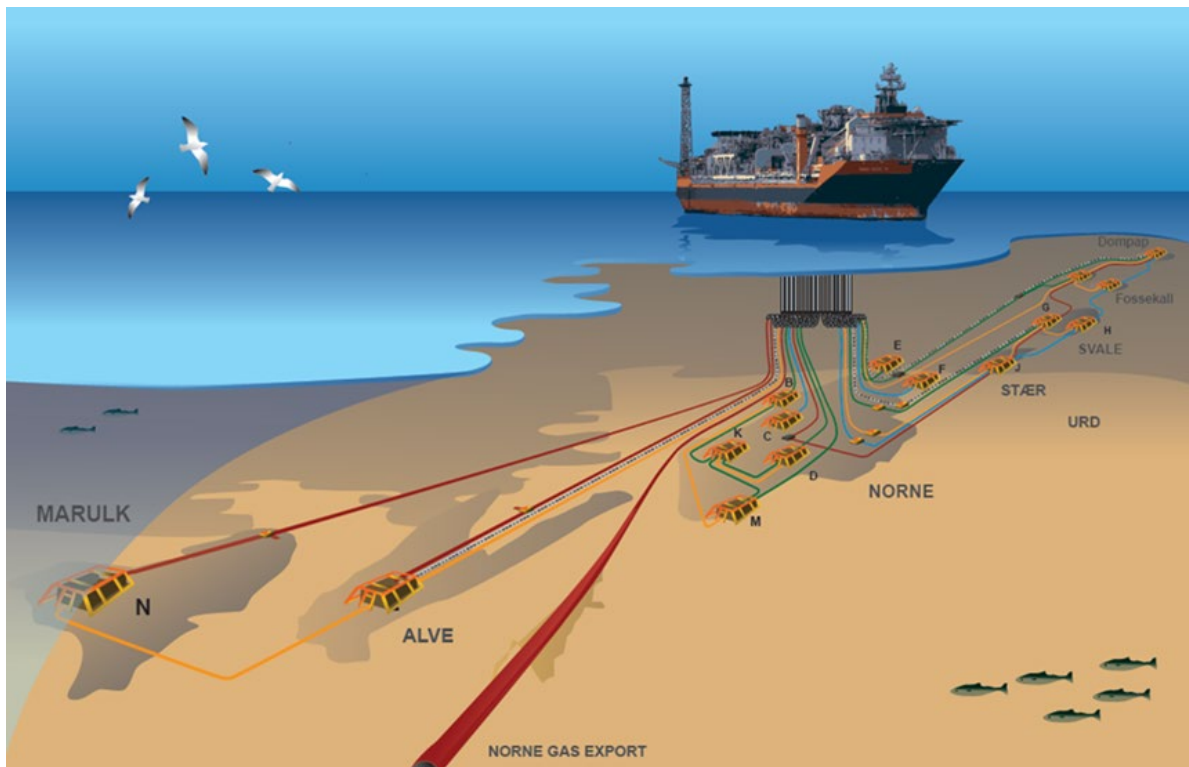
Kontaktpersoner:

Drift: Nina Skjegstad, telefon 916 16 854, e-post: nskj@equinor.com
Boring & Brønn: Ina Bergei Hunsdal, telefon: 4141 1753, e-post: inas@equinor.com
Myndighetskontakt: Geir Guttormsen, e-post: 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 sylindrerformet 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 2019

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.

Opprensning av nye brønner skjer over normalt over Norneskipet, men i 2019 var det nødvendig å brenne gass over brennerbom på rigg i forbindelse med plugging av en brønn på Urd.

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. Områdeberedskapsfartøy øver jevnlig på oljevernberedskap. Norge og Aasta Hansteen deler felles områdeberedskapsfartøy.

1.3 Produksjon

Brønnstatus for Norge hovedfelt og satellitter pr 31.12.2019 er gitt i Tabell 1.1.

Tabell 1.1 Brønnstatus Norge hovedfelt og satellitter 2019

Innretning	Gassprodusent	Oljeprodusent	Vanninjektor
Norge hovedfelt ¹	2	16+2	8
Urd ²	0	6	4+1
Alve	3	0	0
Marulk	3	0	0
Skuld	0	6	3
Totalt Norge + satellitter	8	30+2	12+1

¹ Norge hovedfelt: 16 oljeprodusenter + 2 som krever rigg/intervensjon for å kunne produsere. 8 vanninjektorer.

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

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

Produksjon over Norneskipet fra Norge hovedfelt og tilhørende satellittfelt er gitt i Tabell 1.3 - Tabell 1.6.

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

Tabell 1.2 Status forbruk Norge

Tabell 1.2: Status forbruk					
Måned	Injisert gass [Sm ³]	Injisert vann [Sm ³]	Brutto faklet gass [Sm ³]	Brutto brenngass [Sm ³]	Diesel [!]
Januar		673 535	355 018	11 580 941	0
Februar		288 831	245 461	9 784 456	0
Mars		542 271	256 971	9 893 056	0
April		604 378	379 347	10 318 096	0
Mai		769 410	246 198	13 929 584	0
Juni		764 809	664 664	13 380 547	364 000
Juli		835 812	430 534	11 844 448	0
August		838 529	381 897	12 568 226	490 000
September		760 481	453 385	11 323 957	145 000
Oktober		816 214	289 011	12 974 860	145 000
November		770 165	240 348	11 996 896	57 000
Desember		870 005	294 596	13 853 191	29 000
Sum		8 534 440	4 237 430	143 448 258	1 230 000

Tabell 1.3 Status produksjon Norge

Tabell 1.3: Status produksjon								
Måned	Brutto olje [Sm3]	Netto olje [m3]	Brutto kondensat [Sm3]	Netto kondensat [Sm3]	Brutto gass [Sm3]	Netto gass [Sm3]	Vann [m3]	Netto NGL [Sm3]
Januar	101 169	47 759			150 577 260	21 981 807	685 869	3 402
Februar	90 288	41 087			132 114 708	17 684 825	611 542	2 943
Mars	93 449	41 718			109 629 769	18 525 632	639 230	3 247
April	86 259	36 525			129 355 384	34 385 793	533 769	5 942
Mai	83 204	31 468			214 452 598	84 289 637	507 319	16 201
Juni	79 642	32 532			202 060 642	78 778 404	527 980	14 984
Juli	79 404	29 430			170 481 626	77 904 545	559 982	15 212
August	82 008	31 546			190 345 938	80 073 872	594 017	15 203
September	74 494	28 884			153 835 932	67 445 867	542 268	12 184
Oktober	81 716	37 508			176 923 701	73 703 037	602 240	12 509
November	70 885	35 628			166 742 125	75 089 947	557 420	12 090
Desember	82 267	39 210			206 232 434	81 849 612	620 919	14 267
Sum	1 004 785	433 295			2 002 752 117	711 712 978	6 982 555	

Tabell 1.4 Status produksjon Urd

Tabell 1.3: Status produksjon								
Måned	Brutto olje [Sm3]	Netto olje [m3]	Brutto kondensat [Sm3]	Netto kondensat [Sm3]	Brutto gass [Sm3]	Netto gass [Sm3]	Vann [m3]	Netto NGL [Sm3]
Januar		15 670				0		0
Februar		15 029				0		0
Mars		16 736				0		0
April		16 496				0		0
Mai		16 157				0		0
Juni		16 265				0		0
Juli		17 415				0		0
August		15 604				0		0
September		13 807				0		0
Oktober		16 048				0		0
November		12 566				0		0
Desember		9 717				0		0
Sum		181 510				0		

Tabell 1.5 Status produksjon Skuld

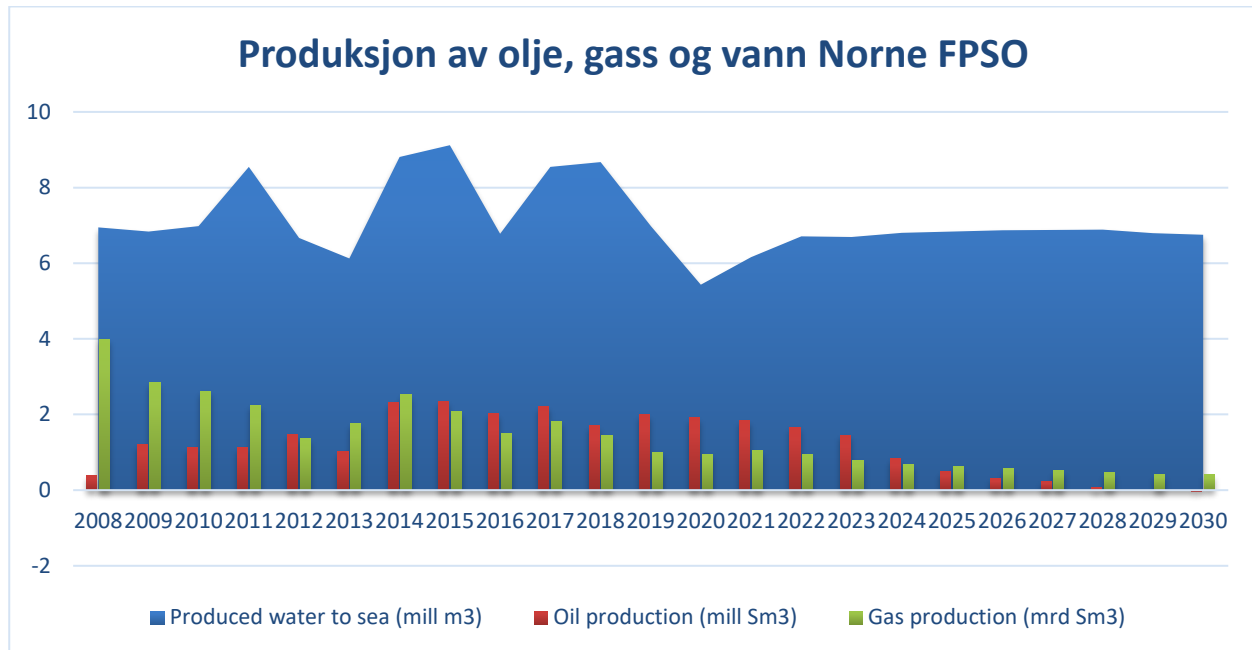
Tabell 1.3: Status produksjon								
Måned	Brutto olje [Sm3]	Netto olje [m3]	Brutto kondensat [Sm3]	Netto kondensat [Sm3]	Brutto gass [Sm3]	Netto gass [Sm3]	Vann [m3]	Netto NGL [Sm3]
Januar		24 545				0		0
Februar		22 343				0		0
Mars		23 467				0		0
April		21 908				0		0
Mai		22 880				0		0
Juni		18 669				0		0
Juli		22 411				0		0
August		23 881				0		0
September		22 638				0		0
Oktober		16 242				0		0
November		10 499				0		0
Desember		16 997				0		0
Sum		246 480				0		

Tabell 1.6 Status produksjon Alve

Tabell 1.3: Status produksjon								
Måned	Brutto olje [Sm3]	Netto olje [m3]	Brutto kondensat [Sm3]	Netto kondensat [Sm3]	Brutto gass [Sm3]	Netto gass [Sm3]	Vann [m3]	Netto NGL [Sm3]
Januar		11 001				52 385 514		16 168
Februar		9 882				49 400 034		16 168
Mars		10 709				52 879 737		19 064
April		10 271				51 123 161		17 170
Mai		10 680				51 384 529		18 263
Juni		10 335				50 412 339		17 654
Juli		9 162				44 641 745		15 876
August		9 404				47 119 248		16 319
September		8 051				39 082 047		13 126
Oktober		9 514				46 650 872		15 731
November		7 815				38 007 652		13 421
Desember		9 782				49 762 527		18 311
Sum		116 606				572 849 405		197 271

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. Norge 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 Norneskipet fra Norne og tilhørende satellittfeltet til og med 2019, samt prognoser for (RNB2020).



Figur 1.2 Produksjon fra Norne og satellittfeltet, samt prognoser. Historiske data t.o.m. 2019.

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 2019:

- Søknad om endringer i gjeldende utslippstillatelse ble sendt 6.september 2019, og oppdatert med mer informasjon 17. januar 2020.

Gjeldende utslippstillatelser for Norne pr. 31.12.2019 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
Produksjon på Norne; Endring av krav til lasting av råolje	15.12.2017	

1.4.1 Etterlevelse av rammer for forbruk og utslipp av kjemikalier

Tabell 1.8 tom **Error! Reference source not found.** 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), samt kjemikalier opprensket fra Marulk-brønn til Norneskipet, 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.

Svart stoff

Forbruk og utslipp av svart stoff (eksklusive svart stoff fra kjemikalier i lukkede system) på Norne og satellittfeltene Urd, Skuld fremkommer i **Tabell 1.8**. Forbruk og utslipp av svart stoff knyttet til hydraulikkolje på turret i 2019 er 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. Nærmere om dette i kapittel 1.4.3.

Tabell 1.8 Svarte stoff i kjemikalier fra Norneskipet, Norne hovedfelt, Urd og Skuld 2019

Handelsprodukt	Tillatelse	Forbruk/utslipp til sjø i 2019 (kg)
Equinor Marine Gassolje (diesel)	40 kg/år forbruk	0 / 0
Uniway LI62 (smørefett turret) **	1250 kg/år forbruk 213 kg/år utslipp	360 / 36
Hydraway HVXA46 (hydraulikkolje turret) ***	3840 kg/år forbruk 2880 kg/år utslipp	3659 / 274
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 / 0
Renolin Unisyn CLP 32 NFR (smøremiddel til bruk i neddykkede sjøvannspumper)	243 kg/år forbruk 243 kg/år utslipp	370 / 370

* 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 2019.

Det er ikke forbrukt eller sluppet ut rødt stoff innen rammen av rødt stoff for produksjonskjemikalier i 2019. Bruk og utslipp av rødt stoff fra Norneskipet knyttes til hydraulikkolje på turret, samt de neddykkede sjøvannspumpene.

Forbruk og utslipp av rødt stoff i 2019 for de neddykkede sjøvannspumpene var utenfor rammene gitt i Nornes tillatelse. For hydraulikkoljen på turret var forbruket over rammen, mens utslippet var innenfor. Overskridelsene er beskrevet i kapittel 1.4.3.

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

Bruksområde	Tillatelse	Forbruk/utslipp til sjø i 2019
Bore- og brønnkjemikalier (sporstoff)	200 kg/år forbruk** 200 kg/år utslipp*	0 / 0
Bore- og brønnkjemikalier (gruspakking)	600 kg/år forbruk 0 kg/år utslipp	0 / 0
Produksjonskjemikalier (fargestoff)	5 kg/år forbruk 5 kg/år utslipp	0 / 0
Hydraway HVXA46***	2160 kg forbruk 1620 kg utslipp	2514 / 189
Mareta ISO VG32, smøremiddel til bruk i neddykkede sjøvannspumper	24 kg/år forbruk 24 kg/år utslipp	38 / 38

* 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 Norge og satelittene Urd og Skuld er gitt i **Tabell 1.10**. Utslipp av gult stoff fra bore- og brønnkjemikalier er fordelt med 239 tonn fra Nornefeltet (237 tonn fra FPSO og 0,42 tonn fra rigg og LWI fartøy), 1,8 tonn fra Urd, og 0,2 tonn fra Skuld. Utslipp av gult stoff i 2019 er godt innenfor anslått mengde gitt i Nornes tillatelse.

Tabell 1.10 Gult stoff i kjemikalier fra Norneskipet, Norge hovedfelt, Urd og Skuld

Bruksområde	Tillatelse (tonn utslipp)	Utslipp til sjø 2019
Bore- og brønnkjemikalier, inkl. hjelpekjemikalier	150	2,4
Produksjonskjemikalier, inkl. Hjelpekjemikalier	551	237
Rørledningskjemikalier	2	0

Kjemikalier i lukket system

Omsøkte kjemikalier i lukket system er i hovedsak hydraulikkoljer i bruk på Norneskipet og rigger som er i aktivitet på Norge hovedfelt og satellittfeltene. Forbruk av kjemikalier i lukket system over 3000 kg pr år er gitt i **Error!**

Reference source not found..

På Norneskipet var det i 2019 rapporteringspliktig forbruk av hydraulikkolje i svart miljøkategori (Hydraway HVXA 46). Mengde HVXA 46 brukt i system med midlertidig utslippstillatelse (turret) er ikke inkludert i forbruket her, men rapporteres i **Tabell 1.8** og **Tabell 1.9**.

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

Totalt forbruk av kjemikalier I lukkede system	Rapporteringspliktig forbruk i kg 2019
Norneskipet – svart miljøkategori	2240
Norneskipet - rødt miljøkategori	1260

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 brukt oljebasert borevæske på Norge i 2019.

1.4.2 Avvik fra tillatelser

Avvik i forhold til utslippstillatelser og krav som er registrert i løpet av 2019 er gitt i Tabell 1.12. Forholdene følges opp i internt avvikssystem, Synergi.

Tabell 1.12 Avvik fra gjeldende utslippstillatelser og krav for Norge hovedfelt med satellitter i 2019.

Innretning	Type overskridelse	Avvik	Kommentar
Norne FPSO	Utslipp av svart og rødt stoff	Overskridelse av utslippstillatelse neddykkede sjøvannspumper	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 er sendt i september 2019, og oppdatert i januar 2020. Til behandling.
Norne FPSO	Forbruk av rødt stoff	Overskridelse av utslippstillatelse hydraulikkolje turet	Forbruket av rødt stoff i hydraulikkoljen som brukes på turet ble overskredet. Det er i søknad omtalt i punkt over søkt om justering av alle kjemikalierammer, inkludert denne hydraulikkoljen.
Norne FPSO	Oljevedheng på sand over kravet	Overskridelse av aktivitetsforskriften §68 om maks vedheng av olje på sand	6 av 10 prøver fra januar til mai hadde et oljevedheng over 10 g/kg tørr sand fra jetting. Synergi nr. 1587308.
Norne FPSO	Oljevedheng på sand over kravet	Overskridelse av aktivitetsforskriften §68 om maks vedheng av olje på sand	8 av 15 prøver av jettesand fra sandsykloner var over krav til maks oljevedheng. Prøvene med avvik fordeles fra juni tom november, og varierer mellom test og inlet separator. Synergi 1605716. Søknad om unntak fra krav er sendt i september 2019, oppdatert januar 2020. Til behandling.
Norne FPSO	Utslipp av CH4 og nmVOC	Brudd på utslippstillatelse 17.12.2017; Produksjon på Norge; Endring av krav til lasting av råolje	I forbindelse med havari på RIA (kompressorturbin) og bytte av denne, ble rørstrekk mellom vent på lagertank og VOC anlegg demontert, samtidig som produksjon fortsatte. Dette medførte et utslipp av nmVOC og CH4 til luft som ikke er tillatt. Synerginr. 1607783.

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 2019.

	Januar		Februar		Mars		April		Mai		Juni		Juli		August		Sept		Okt		Nov		Des		Snitt år alle
	Inlet	Test	Inlet	Test	Inlet	Test	Inlet	Test	Inlet	Test	Inlet	Test	Inlet	Test	Inlet	Test	Inlet	Test	Inlet	Test	Inlet	Test	Inlet	Test	
	20	9,1	6	16	8,8	16	22	39	16		13	9,1	15	7,1	18	21	18	21	7,2	12	18	7,5	6,3	7,6	14,7
Månedssnitt	14,6		11	23	12,4		30,5		16		11,1		11,1		19,5		19,5		9,6		12,8		7,0		

1.5 Svar på kommentarer til årsrapport for 2018

Det var ingen feltspesifikke kommentarer til årsrapporten 2018 for Norge, Skuld, Urd og Alve.

1.6 Status nullutslippsarbeidet

1.6.1 EIF

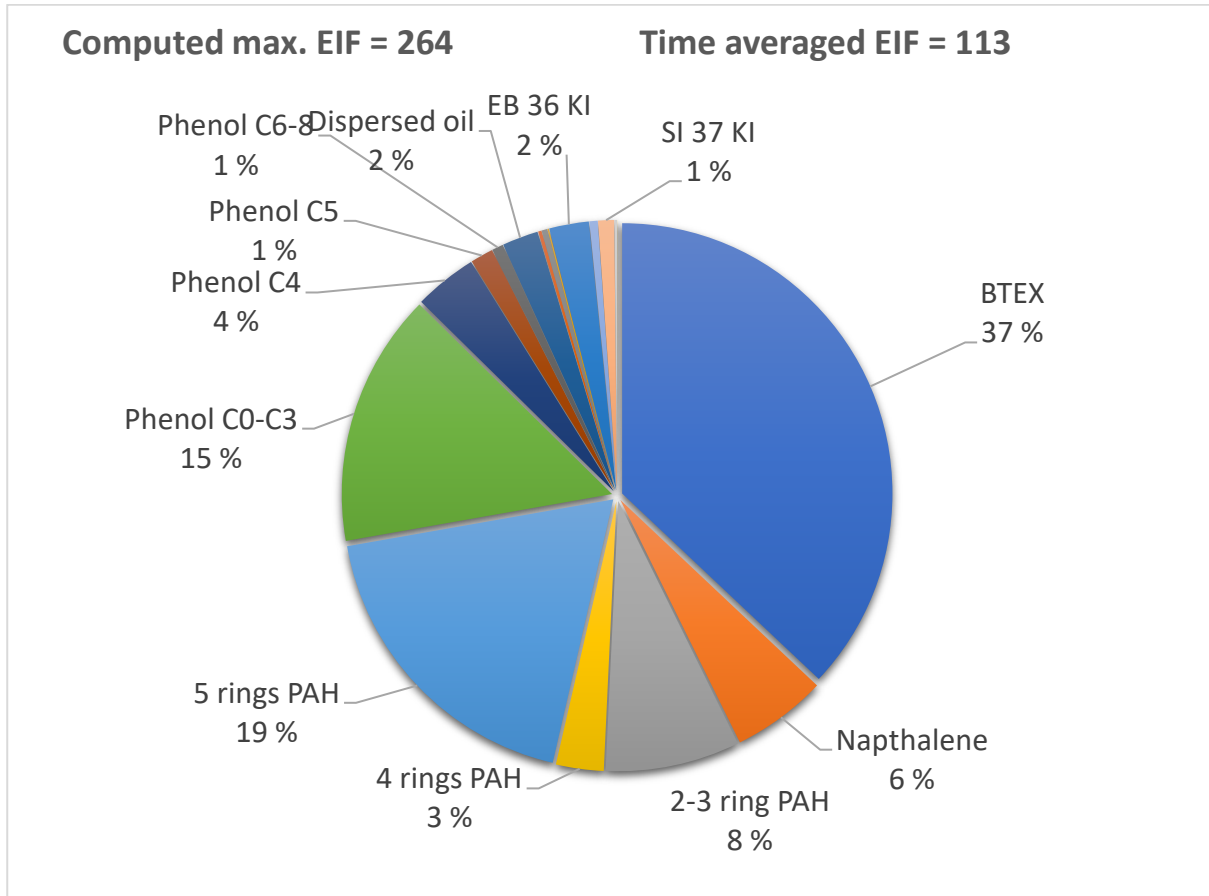
For en samlet forståelse av miljøskadelige utslipp fra produsert vann som inkluderer både utslipp av dispergert olje, løste organiske komponenter og tungmetaller samt tilsatte kjemikalier, foretas beregning av Environmental Impact Factor (EIF) for Norge FPSO. EIF er en miljøindeks som kvantifiserer risikoen 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 tidsintegret EIF. For å følge historisk utvikling og trender rapporteres også maksimum EIF.

Norges EIF_i gikk opp fra 95 i 2017 til 112 i 2018. Hovedårsak til oppgangen i 2018 er oppgang i produsert vann. Kjemikaliebidrag i 2018 er emulsjonsbryter med 2 % og avleiringshemmer med 1 %. Det er også for 2018 bidraget fra naturlige komponenter som dominerer, med 97 %, inkludert dispergert olje som bidrar med 2 % i de 97 % fra naturlige komponenter. Det vises ellers til tiltaksutredning for produsert vann for Norge som er sendt Miljødirektoratet 29.03.2019.

Tabell 1.14 viser en historisk oversikt over EIF-verdier på Norge. **Figur 1.3** viser de ulike komponentene i produsert vann som bidro til EIF i 2018. **Figur 1.3 Bidrag til EIF for Norge for utslipp i 2018.**

Tabell 1.14 EIF utvikling av EIF verdier (tidsintegret) Norneskipet

	2013	2014	2015	2016	2017	2018
EIF tidsintegret	77	105	108	81	95	112



Figur 1.3 Bidrag til EIF for Norge for utslipp i 2018

Transocean Encourage

Flyteriggen Songa Encourage skiftet navn til Transocean Encourage i løpet av året som konsekvens av at Songa ble kjøpt opp av Transocean i 2018. I forbindelse med oppkjøpet er det gjennomført gapanalyser mellom Songa og Transocean som følge av bytte av styringssystem. Gap er fulgt opp videre gjennom 2019.

Transocean Encourage har også i 2019 har hovedfokus på energistyring. Transocean har i samarbeid med Equinor etablert energistyringsplan i henhold til ISO 14001 og ISO 50001. Planen beskriver blant annet kraftgenerering, en oversikt av energiforbrukere, målsetninger på forbedring, plan for implementering, m.m. Hovedstrategien er å jobbe med tiltak som kan redusere dieselforbruk. Følgende prosjekter er jobbet med igjennom året:

- Varmegjenvinning fra eksossystem (heat exchange project)
- VFD (Variabel frequency Drive) for kjølepumper (reduksjon i strømforbruk på kjølevannspumper)
- Heat Trace Optimizing (optimalisering av varmesløyfe)

Disse er større prosjekter som finansieres av Transocean, Equinor og NOx-fondet. Alle prosjekter som var planlagt for 2019 er installert og igangsatt. Foreløpig virkningsgrad tilsier en besparelse på 8000-10000 tonn CO₂ i året, som er høyere enn den forventede besparelsen på 7500 tonn CO₂ pr år.

1.6.2 Kjemikalier prioritert for substitusjon

Error! Reference source not found. og Tabell 1.16 viser henholdsvis produksjonskjemikalier og bore- og brønnskjemikalier på substitusjonslisten med hensyn på ytre miljøegenskaper. Substitusjon omtales nærmere i rapportens kapittel 5.6 Substitusjon av kjemikalier.

Tabell 1.15 Kjemikalier på Norneskipet prioritert for substitusjon

Kjemikalie	Kategori-nummer	Status substitusjon	Nytt kjemikalie	Operatørens frist
Produksjonskjemikalier				
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. Kjemikaliet 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 avleiringshemmere er lite giftige, ikke akkumulerbare, men brytes også lite ned, derfor i miljøfareklasse Y2. Det finnes foreløpig ikke miljøvennlige alternativer for dette bruksområdet	NA	2023*
Hjelpekjemikalier				
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 tullet til ringrom. Reparasjoner pågår, planlegges ferdigstilt innen sommer 2023. Det er igangsatt dialog med leverandør om substitusjon.	Foreløpig ikke noe tilgjengelig.	-
Uniway LI62	3 – Svart	Nytt produkt tatt i bruk, gult Y102, Klüberbio LG 39-700 N	Byttet Q4 2019.	-
Klüberbio LG 39-700 N	102- Gul underkategori 2	Nylig tatt i bruk på Norne etter flere års substitusjonsarbeid for Uniway Li62. Ikke planlagt videre substitusjon.	NA	-
Re-healing RF1, 1%	6 – Rød	Nytt, gult produkt tas i bruk ved neste bestilling av brannskum, Q1 2020.	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*
Renolin Unisyn CLP-32 (Mareta ISO VG32), smøreolje i neddykkede sjøvannspumper	Svart	Det pågår et substitusjonsarbeid mellom leverandør og Equinor for å erstatte Renolin Unisyn CLP 32. Det skal blant annet gjøres en testpilot på Sleipner. Norne forventer dette arbeidet. ConocoPhillips er med i samarbeidet, og pilot på Ekofisk har gått i snart to år og innfasing av gult produkt vil avhenge av resultatene herfra, samt verifiseres på Sleipner.	Pågår	2021

Tabell 1.16 Kjemikalier prioritert for substitusjon – bore og brønnkjemikalier

Kjemikalie	Kategori-nummer	Status substitusjon	Nytt kjemikalie	Operatørens frist
Borevæskekjemikalier				
Geltone II	18 - Viskositetsendrende kjemikalie	8 – rød	2025	Vurderes byttet til leirefritt alternativ, men har ingen gode substitutter enda.
Duratone E	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	Gul Y102	2020	Vurderes byttet til leirefritt alternativ med
Hjelpkemikalier				
Castrol Transaqua HT2-N	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	Gul i 2019, rød fra 1.1.2020.		Produktet ble omklassifisert til rødt etter at Miljødirektoratet innførte sin Rødliste. Produktet brukes i hydraulikk som ikke lar seg bytte ut i en håndvending. Leverandør er satt på saken og vil forsøke å finne erstatninger. Dette tar tid, og inntil videre til HT2-N være i bruk. Produktet er tatt med i søknad om rød ramme i Nornes søknad som nå er til behandling.
Andre kjemikalier				
RE-HEALING™ RF3, 3% LW	Brannslukkekjemikalie	8 - rød	Ingen planlagt dato for utfasing per d.d.	Ingen pågående substitusjonsplaner

1.6.3

1.6.4 Energieffektivisering

Equinor jobber kontinuerlig med å øke energieffektiviteten og redusere CO₂ utslipp fra våre operasjoner på norsk sokkel. En oversikt over energieffektiviseringstiltak som er gjennomført på Norge i løpet av rapporteringsåret er gitt i Tabell 1.17. Dette er tiltak som ikke er meldt inn til Konkraft enda.

Tabell 1.17 Energieffektiviseringstiltak utført i 2019 på Norge FPSO.

År	Felt	Innretning	Type tiltak	Beskrivelse av tiltak	Permanent eller midlertidig tiltak	CO ₂ reduksjon (tonn/år)
2019	Norne	Norne FPSO	Gasseksport	Regulariteten på gasseksport har vært noe lav grunnet hyppige utfall på eksportmaskinene de siste årene. En systemgjennomgang ble ferdigstilt i mai 2019. Flere tiltak er identifisert og under implementering.	Permanent	
2019	Norne	Norne FPSO	Fakling	Norne bruker SEPTIC gasskapasitetskontroll for å kunne maksimalisere gassrate fra kompressorene og kontrollere trykket i første trinn separator. SEPTIC er en regulator som arbeider for å holde første trinn separatortrykk innenfor et intervall ved å automatisk justere på topside-choker. Dette gjør at en kan produsere ved en høyere gassrate uten økt fakling. Regulatoren har vist at en kan produsere ved maks gassrate uten økt fakling. Prosjektet "Ny drivlinje rekomp" har pågått i 2019.	Permanent	
2019	Norne	Norne FPSO	Annet	Laget en treningssimulator (LCS simulator) for Norge. Hoved-driveren for prosjektet er klimatilak. CO ₂ reduksjon skal oppnås gjennom redusert antall tripper og raskere oppkjøring etter stans. I tillegg kan prosess-optimalisering (simulering av ulike scenarier) gi økt produksjon, redusert fakling. Prosjektet skal ferdigstilles høsten 2020.	Permanent	2214

2 Bore- og brønnaktivitet

På Nornefeltet har Transocean Encourage boret og komplettert en brønn, samt plagget en brønn. Flyteriggen har også plagget en brønn på Urd. Island Wellserver har i løpet av 2019 gjennomført intervensjonsjobber på to brønner på Norne og to brønner på Skuld. Ut over dette har det ikke vært annen bore- eller brønnaktivitet på Norne med satellitter i 2019. På Alve har det kun vært leteaktivitet i 2019. Dette blir rapportert i egen rapport for leting.

En oversikt over brønnoperasjoner gjennomført i 2019 er gitt i Tabell 1.18.

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 i vedlegg **Error! Reference source not found.** og **Error! Reference source not found.**

EEH tabellene for borevæske og kaks inneholder kun forbruk og utslipp fra boreoperasjoner med roterende borestreng.

Tabell 1.18 Bore- og brønnoperasjoner på Norne og satellitter i 2019

Felt	Rigg/fartøy	Brønn	Operasjon	Borevæske
Norne	Transocean Encourage	6608/10-M-1 H	36"	Vannbasert
			17 1/2"	
			17 1/2" forts.	
			12 1/4"	Oljebasert
			8 1/2"	
		komplettering		
		6608/10-M-2 H	P&A	Vann
Urd	Transocean Encourage	6608/10-G-2 H	P&A	Vann
Norne	Island Wellserver	6608/10-C-2H	Operere DHSV, RST logg	Vann
Skuld	Island Wellserver	6608/10-P-1 AH	Plugg, perforering og PLT logg	Vann
		6608/10-P-3 HT2	PMIT og bailer sample	Vann

2.1 Boring med vannbasert borevæske

Det er boret tre seksjoner med vannbasert borevæske på Norne i 2019. Den vannbaserte borevæsken blir rensset gjennom riggens slopenseanlegg, før vannet slippes til sjø. Anlegget på Transocean Encourage rensset vannet til 15 ppm olje i vann før utslipp. Forbruk og utslipp av vannbasert borevæske og disponering av kaks er gitt i

Tabell 1.19 og **Tabell 1.20.**

Tabell 1.19 Boring med vannbasert borevæske

Brønnbane	Utslipp av borevæske til sjø [tonn]	Borevæske injisert [tonn]	Borevæske til land som avfall [tonn]	Borevæske etterlatt i hull eller tapt i formasjon [tonn]	Totalt forbruk av borevæske [tonn]
6608/10-M-1 H	1748,06	0,00	0,00	0,00	1748,06
SUM	1748,06	0,00	0,00	0,00	1748,06

Tabell 1.20 Disponering av kaks ved boring med vannbasert borevæske

Brønnbane	Lengde [m]	Teoretisk hullvolum [m3]	Total mengde kaks generert [tonn]	Utslipp av kaks til sjø [tonn]	Kaks injisert [tonn]	Kaks sendt til land [tonn]	Importert kaks fra annet felt [tonn]	Eksportert kaks til annet felt [tonn]
6608/10-M-1 H	1 126	202,82	580,06	580,06				
SUM	1 126	202,82	580,06	580,06				

3 Oljeholdig vann

3.1 Utslippsstrømmer og vannrensaneanlegget på Norneskipet

Norneskipet måler og analyserer tre utslippsstrømmer til sjø for oljeholdig vann; Produsertvann, jettevann fra separatorer, 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 fortreningsvann.

3.1.1 Produsertvann

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

Produsertvann rutes fra inletseparator, testseparator og vannutskiller 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 Norge, og bare i tilfeller der dette av prosessmessige grunner er nødvendig. Det er sjøvann som brukes til trykkstøtte på Norge.

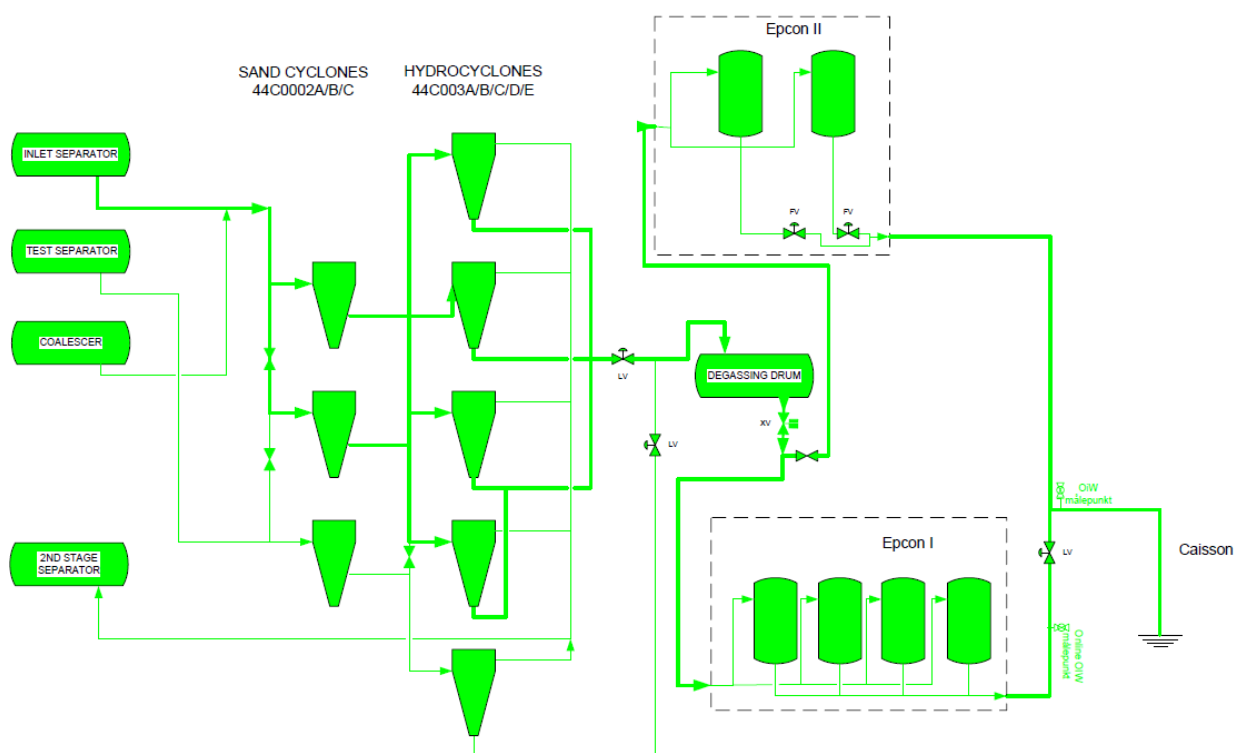
3.1.2 Jettevann og sand

Sandsyklonene renses produsertvannet for sand og begrenser sand videre inn i vannrensaneanlegget. 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.

Separatorer, vannutskiller og avgassingstank jettes regelmessig for å fjerne sand som avsettes i separasjonsprosessen. Vannet fra jettingen har ikke eget utløp, men går til sjø sammen med det øvrige produserte vannet. Dvs. at jettevann fra separatorene og coalesheren går gjennom hele vannrensensystemet (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.

3.1.3 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 Vurdering av samlet usikkerhet

Dispergert olje

For dispergert olje er det usikkerhet knyttet til analysemetoden som dominerer den totale usikkerheten i rapporterte data, mens usikkerheten knyttet til prøvetaking og antall prøver bidrar lite. Måleusikkerheten knyttet til vannmengdemålingen vil bidra noe til usikkerheten i beregnet mengde olje til sjø. Den totale usikkerheten i oljemengdene vil dermed være opp mot 50 %.

Oljemengde

Prøvetaking i forbindelse med jetteoperasjoner vil være beheftet med høy usikkerhet. For å redusere usikkerheten er det viktig at prøvene tas ut med tilnærmet likt intervall. Ved å ta prøvene med like intervaller for hver jetting vil varierende oljeinnhold i prøvene i all hovedsak skyldes endring i olje/sandinnholdet i separatorene og ikke tidspunktet de blir tatt på. Siden det tas prøver av jettevann hver gang det jettes vurderes usikkerheten knyttet til antall prøver å være liten.

Oljevedheng på sand

Prøvetaking av sand har høy usikkerhet. Både homogenitet og tilstrekkelig prøvemengde kan påvirke usikkerheten. For å redusere usikkerheten er det viktig at prøvetakingen foregår på mest mulig lik måte hver gang.

Det lave antall prøver samt usikkerhet i selve prøvetakingen vil bidra vesentlig i forhold til usikkerheten i rapporterte utslipp. I tillegg kommer usikkerheten i analysemetoden på +/- 20 %. Den totale usikkerheten antas å være over 100 %.

3.3 Utslipp av olje og oljeholdig vann

Tabell 3.1 og Tabell 3.2 viser utslipp av oljeholdig vann fra henholdsvis Norge og Urd i 2019. Mengden produsert vann til sjø er summert i kolonnen «Vann til sjø». Tallet fremkommer av «Totalt vannvolum» (prodvann fra Norge), 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 Norge FPSO.

Tabell 3.1 Utslipp av oljeholdig vann fra Norge FPSO

Tabell 3.1.a: Utslipp av oljeholdig vann							
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	5 900 701	8,49	59,29	442	6 980 797		1 080 539
Fortrengning							
Drenasje	300	13,39	0,00	0	300		
Annet							
Sum	5 901 001	8,5	59	442	6 981 097		1 080 539

Tabell 3.2 Utslipp av oljeholdig vann fra mobil rigg på Urd

Tabell 3.1.a: Utslipp av oljeholdig vann							
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	640 854					640 854	
Fortrengning							
Drenasje	468	13,42	0,01		468		
Annet							
Sum	641 322	13,42	0,01		468	640 854	

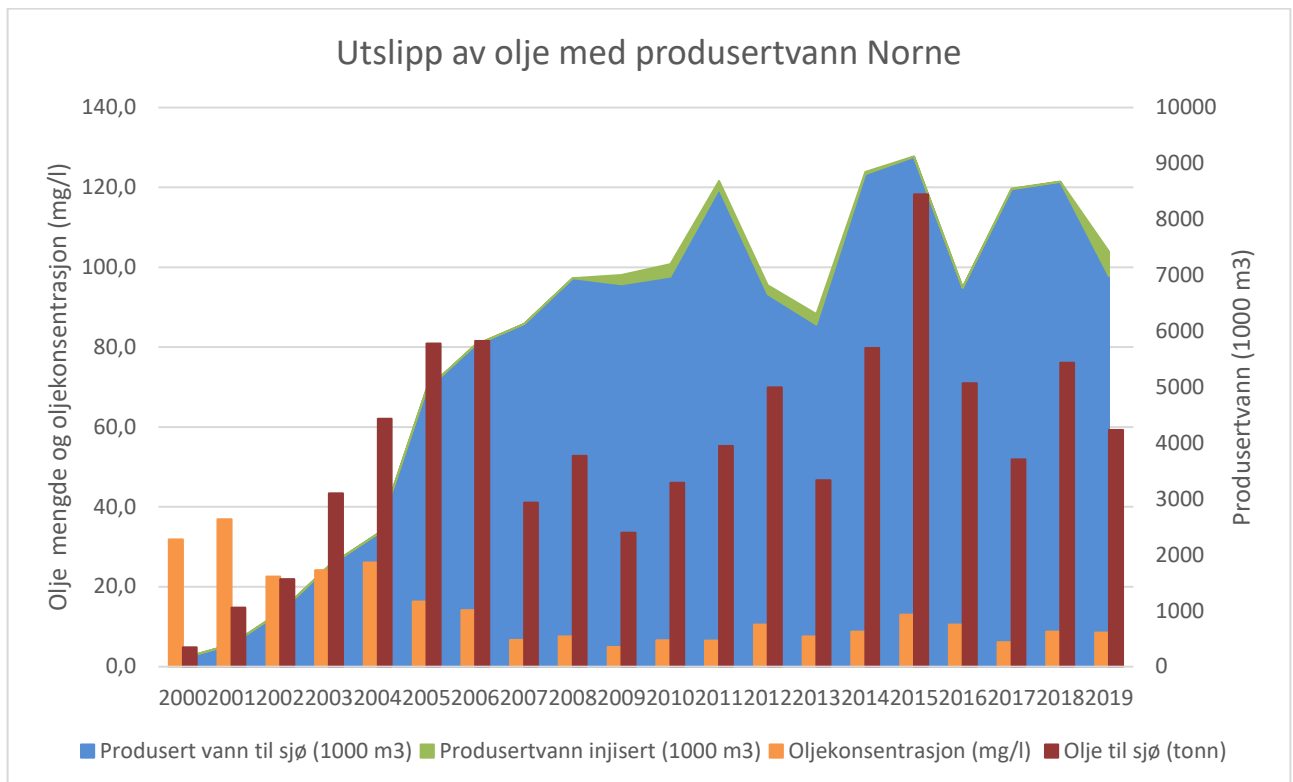
3.3.1 Produsert vann

Det var en reduksjon av total mengde produsert vann til sjø i 2019 i fht 2018 fra Norneskipet. Utslippsvolum i 2018 var ca. 8,7 mill m³, mot knappe 7 mill m³ i 2019. Dette tilsvarer en reduksjon på ca. 19 %.

Årsgjennomsnitt for oljekonsentrasjon i produsert vann til sjø fra Norneskipet i 2019 var 8,5 mg/l, i praksis det samme som i 2018, hvor vektet snitt var 8,8 mg/l.

To brønner ble i 2019 rensket opp mot Norneskipet. I den første opprensningen (M-1 på Norge) ble opprenskningsvæskene kjørt rett på tankbåt og sendt til land. Altså ingen utslipp eller injeksjon fra denne brønnen. Den andre brønnen som ble rensket opp fra en brønn på Marulk (gassbrønn). Væskene herfra ble kjørt gjennom produsert vann anlegget uten problemer.

Figur 3.1 viser historisk oversikt over gjennomsnittlig oljekonsentrasjon (mg/l), oljeutslipp (tonn) og utslipp av produsert vann volum (1000 m³) i perioden 2000-2019.



Figur 3.1 Historiske tall for produsert og injisert vann, konsentrasjon av olje i utslippsvann, samt mengde olje til sjø fra Norneskipet 2000-2019. Injiserte vannvolum er tatt med fra og med 2009.

3.3.2 Beste praksis for håndtering av produsertvann

Dokumentet «Beste praksis for håndtering av produsertvann Norge» 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. Norge har kontinuerlig fokus på konsentrasjonen av olje i produsertvann, og måles på resultatene i Equinors

interne målstyringssystem. Operasjonsprosedyre for kjøring av produsertvannanlegget ble oppdatert i mai 2017 sammen med øvrige dokumenter. Måleprogrammet ble oppdatert i desember 2019.

3.3.3 Drenasjevann

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

3.3.4 Jettevann og sand

Jettevann fra separatorene, 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.

14 av 25 analyser av oljevedheng på sand har vært utenfor kravet om maksimalt 10 g olje pr kg tørr sand i 2019. Det vises til Tabell 1.12 Avvik fra gjeldende utslippstillatelser og krav for Norge hovedfelt med satellitter i 2019 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 Norge i 2019. Tabell 3.4 viser total mengde olje til sjø fra ulike utslippsstrømmer fra Norneskipet.

Tabell 3.3 Utslipp av olje fra jetting Norneskipet.

Tabell 3.1.b: Utslipp av olje fra jetting	
Olje på sand, tørr masse [g/kg]	Olje til sjø [tonn]
14	4,8

Tabell 3.4 Utslipp av olje fra Norneskipet.

Tabell 3.1.c: Utslipp av olje	
Kilde	Olje til sjø [tonn]
Produsert	59,29
Fortrengning	
Drenasje	0,00
Annet	
Jetting	4,82
Sum	64,12

3.4 Organiske forbindelser og tungmetaller

Prøver for analyse med hensyn på aromater, fenoler, organiske syrer og metaller ble tatt ut to ganger fra hvert prøvepunkt som var i drift i 2019 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 2019.

Tabell 3.5 Oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser 2019

Oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser 2019				
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
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

I samarbeid med akkrediterte analyselaboratorier har Norsk olje og gass gjennom 2018 og deler av 2019 jobbet med å kvalifisere alternativ metodikk for rutineanalyser av naftensyrer i produsert vann. Dette arbeidet har vist seg å være mer utfordrende enn opprinnelig antatt og ved utgangen av 2019 foreligger det fremdeles ikke en metodikk for naftensyreanalyser som en kan benytte for rutineanalyser. Miljødirektoratet holdes orientert via Norsk olje og gass om status på arbeidet og en ser for seg at arbeidet vil fortsette i 2020.

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 Norge i 2019. Tabell 3.7 - 3.10 gir en oversikt over utslipp av BETEX-forbindelser, PAH-forbindelser, fenoler og organiske syrer i produsertvann.

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

Tabell 3.2: Utslipp av tungmetaller med produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Arsen	0,00	0,60
Barium	1,88	13 147,17
Jern	7,05	49 214,62
Bly	0,00	0,10
Kadmium	0,00	0,05
Kobber	0,00	0,35
Krom	0,00	5,88
Kvikksølv	0,00	0,62
Nikkel	0,00	11,63
Zink	0,00	10,67
Sum	8,94	62 391,70

Tabell 3.7 Utslipp av BTEX-forbindelser i produsertvann

Tabell 3.3.a: Utslipp av BTEX-forbindelser i produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Benzen	12,88	89 935,94
Toluen	12,80	89 354,21
Etylbenzen	0,55	3 827,80
Xylen	3,69	25 759,14
Sum	29,92	208 877,09

Tabell 3.8 Utslipp av PAH-forbindelser i produsertvann

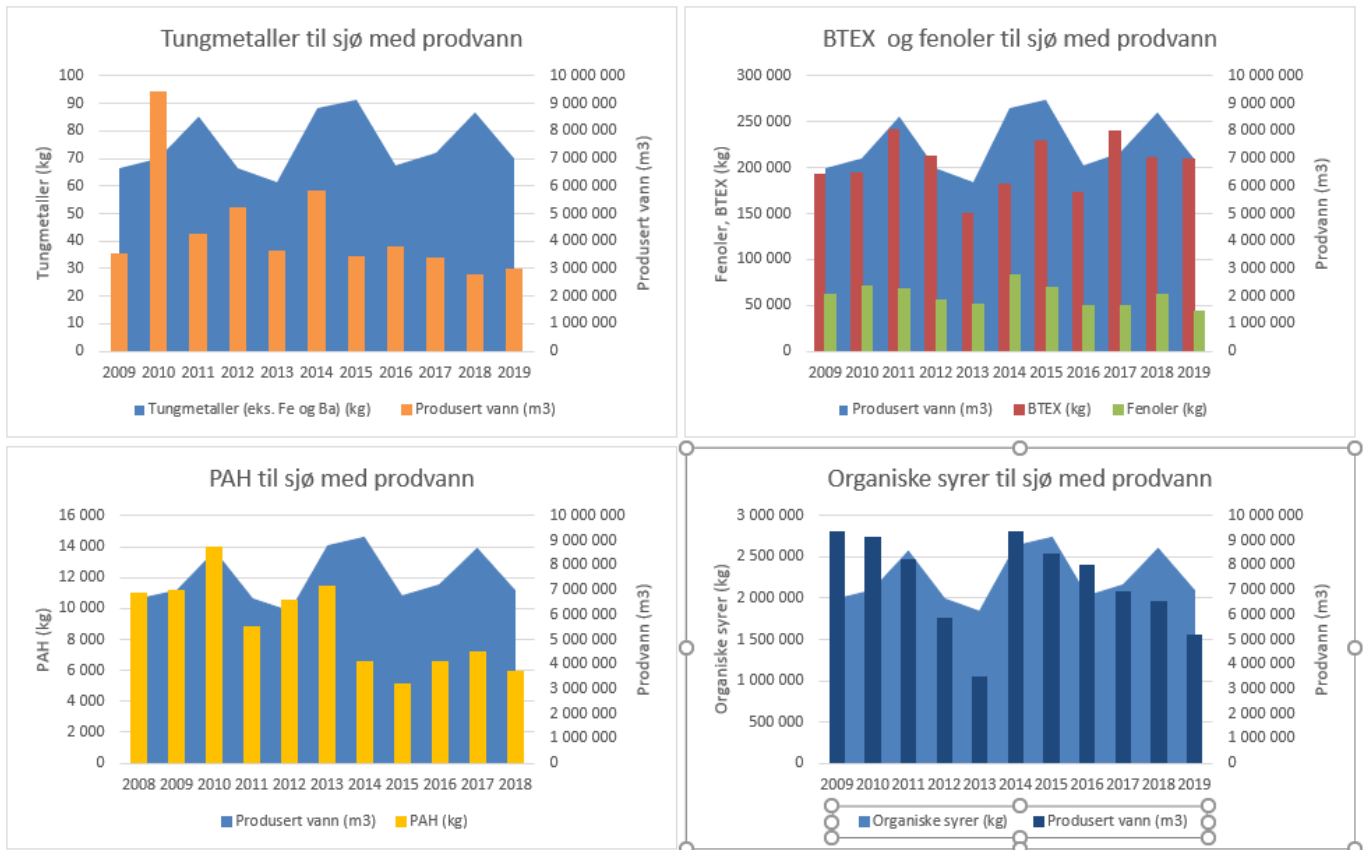
Tabell 3.3.b: Utslipp av PAH-forbindelser i produsertvann					
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]	NPD [kg]	EPA-PAH 14 [kg]	EPA-PAH 16 [kg]
Naftalen	0,55	3 804,53	JA		JA
C1-naftalen	0,09	650,38	JA		
C2-naftalen	0,04	250,15	JA		
C3-naftalen	0,03	239,67	JA		
Fenantren	0,02	145,43	JA		JA
C1-Fenantren	0,02	148,92	JA		
C2-Fenantren	0,03	214,08	JA		
C3-Fenantren	0,01	80,40	JA		
Dibenzotiofen	0,00	30,02	JA		
C1-dibenzotiofen	0,01	38,74	JA		
C2-dibenzotiofen	0,01	76,09	JA		

C3-dibenzotiofen	0,01	81,09	JA		
Acenaftalen	0,00	7,23		JA	JA
Acenaften	0,00	9,66		JA	JA
Antrasen	0,00	4,24		JA	JA
Fluoren	0,01	87,26		JA	JA
Fluoranten	0,00	1,59		JA	JA
Pyren	0,00	2,29		JA	JA
Krysen	0,00	4,58		JA	JA
Benzo(a)antrasen	0,00	0,63		JA	JA
Benzo(a)pyren	0,00	0,17		JA	JA
Benzo(g,h,i)perylene	0,00	0,27		JA	JA
Benzo(b)fluoranten	0,00	0,95		JA	JA
Benzo(k)fluoranten	0,00	0,13		JA	JA
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	0,00	0,10		JA	JA
Dibenz(a,h)antrasen	0,00	0,09		JA	JA
Sum	0,84	5 878,70	5 759,51	119,19	4 069,16

Tabell 3.9 Utslipp av fenoler i produsertvann

Tabell 3.3.c: Utslipp av fenoler i produsertvann		
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Fenol	1,82	12 681,78
C1-Alkylfenoler	2,57	17 917,38
C2-Alkylfenoler	1,04	7 225,13
C3-Alkylfenoler	0,74	5 142,52
C4-Alkylfenoler	0,09	599,19
C5-Alkylfenoler	0,01	82,37
C6-Alkylfenoler	0,00	3,25
C7-Alkylfenoler	0,00	2,61
C8-Alkylfenoler	0,00	3,14
C9-Alkylfenoler	0,00	0,64
Sum	6,25	43 658,00

Tabell 3.10 Utslipp av organiske syrer I produsertvann



Figur 3.2 Historisk oversikt utslipp av tungmetaller (eks. Fe og Ba), BTEX, fenoler, PAH og organiske syrer Norge 2009-2019.

4 Bruk og utslipp av kjemikalier

Kapittelet gir en oversikt over forbruk og utslipp av kjemikalier som er benyttet på Norge og satellittene i 2019. Kjemikalierammer i Norges tillatelse fra Miljødirektoratet omfatter også bore- og brønnaktivitet på satellittfeltene Alve, Urd og Skuld. En oppsummering av samlet forbruk og utslipp av kjemikalier fra Norge og satellittfeltene mot rammene i tillatelsen gjøres i kapittel 1.3.2.

4.1 Samlet bruk og utslipp på Norge og satellittfelt

Tabell 4.1 gir en fullstendig oversikt over forbruk og utslipp fra Norge, Urd, Skuld og Marulk. Fra Marulk rapporteres det utslipp i forbindelse med brønnopprensning etter oppstart av ny brønn på Marulk. Vår Energi er ansvarlig for forbruk av kjemikalier i brønnen.

Forbruk og utslipp av bore- og brønnkjemikalier kommer fra boring av 1 brønn (Norne) og plugging av to brønner (Norne og Urd), samt brønnintervensjon på 4 brønner (2 på Norge og 2 på Skuld) utført av Island Wellserver. Ved benyttelse av vannbaserte borevæsker vil en andel kjemikalier slippes til sjø, i motsetning til oljebasert borevæske hvor samlet volum sendes til land. En detaljert oversikt over forbruk og utslipp av bore- og brønnkjemikalier og brønnbehandlinger er gitt i kapittel 10 – vedlegg.

Tabell 4.1 Samlet forbruk og forbruk og utslipp av kjemikalier for Norge med satellitter i 2019.

	Gruppe	Bruksområde	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]
Norne	A	Bore- og brønnkjemikalier	2 213,06	1 099,84	
Urd	A	Bore- og brønnkjemikalier	522,26	233,67	
Skuld	A	Bore- og brønnkjemikalier	20,02	19,95	
	B	Produksjonskjemikalier	3 542,97	3 482,91	0,23
	C	Injeksjonsvannkjemikalier			
	D	Rørledningskjemikalier			
	E	Gassbehandlingskjemikalier	71,49	32,46	
Norne	F	Hjelpekjemikalier	103,28	83,15	
Urd	F	Hjelpekjemikalier	4,01	0,50	
Skuld	F	Hjelpekjemikalier	0,92	0,92	
	G	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen	32,96	0,00	
	H	Kjemikalier fra andre produksjonssteder			
	K	Reservoarstyring			
		SUM	6 511	4 953	0,23

4.2 Forbruk og utslipp for Nornefeltet 2019

Tabell 4.2 gir en samlet oversikt over forbruk og utslipp av kjemikalier som er benyttet på Norge i 2019 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 både kjemikalieforbruket og utslippene gått opp, noe som i all hovedsak skyldes mer boreaktivitet i 2019. Svært lite kjemikalier er injisert i 2019. Mengden forbruk og utslipp av produksjonskjemikalier har gått opp med drøye 700 tonn fra 2018. Det er bruk av hjelpekjemikalier som har forårsaket økningen. Det har vært en brønnopprensning fra det Vår Energi opererte feltet Marulk, der utslippet av kjemikalier er registrert på Norneskipet. Det har ikke vært brukt kjemikalier fra andre produksjonssteder eller sporstoff i 2019.

Tabell 4.2 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier på Norne hovedfelt 2019.

Tabell 4.1: Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier				
Gruppe	Bruksområde	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]
A	Bore- og brønnkjemikalier	2 213,06	1 099,84	
B	Produksjonskjemikalier	3 542,97	3 482,91	0,23
C	Injeksjonsvannkjemikalier			
D	Rørledningskjemikalier			
E	Gassbehandlingskjemikalier	71,49	32,46	
F	Hjelpekjemikalier	103,28	83,15	
G	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen	32,96	0,00	
H	Kjemikalier fra andre produksjonssteder			
K	Reservoarstyring			
	SUM	5 963,77	4 698,35	0,23

Bore- og brønnkjemikalier – bruksområde A

Forbruk og utslipp av bore- og brønnkjemikalier kommer fra boring av 1 brønn, plugging av en brønn, samt brønnintervensjon på 2 brønner på Norne. 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 en andel kjemikalier slippes til sjø, i motsetning til oljebasert borevæske hvor samlet volum sendes til land. En detaljert oversikt over forbruk og utslipp av bore- og brønnkjemikalier fra brønnbehandlinger er gitt i kapittel 10 – vedlegg.

Produksjonskjemikalier – bruksområde B

Av produksjonskjemikalier er det brukt avleiringshemmer, flokkulant, hydrathemmer og emulsjonsbryter. Fra 2018 har det vært under 10 % økning i forbruk og utslipp. Økningen ligger på hydrathemmer og emulsjonsbryter.

Oversikt på produktnivå over forbruk og utslipp av produksjonskjemikalier på Norneskipet fremkommer i **Error! Reference source not found.** i denne rapporten.

Injeksjonsvannkjemikalier – bruksområde C

Det er ikke benyttet injeksjonskjemikalier på Norne FPSO i 2019.

Rørledningskjemikalier – bruksområde D

Det er ikke brukt rørledningskjemikalier på Norne eller satellittene i 2019.

Gassbehandlingskjemikalier – bruksområde E

Av gassbehandlingskjemikalier er det brukt TEG og H₂S-fjerner på Norge FPSO i 2019. Det har vært en svak nedgang i bruken av disse kjemikaliene.

Hjelpekjemikalier – bruksområde F

Det er et stabilt forbruk av hjelpekjemikalier på Norneskipet. Forbruk og utslipp av hjelpekjemikalier på Norneskipet i 2019 er noe høyere enn i 2018, men en økning på 8 % er innenfor usikkerheten, og tilsvarer omtrent den mengden som i 2018 gikk til injeksjon.

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

Forbruk og utslipp av smørefettet Uniway LI62 på turret er også inkludert i hjelpekjemikalier. Produktet har vært brukt mesteparten av året, men er overlappet med nytt, gult produkt i fjerde kvartal. Se ellers under kapitlet om substitusjon.

Norne har en midlertidig utslippstillatelse for hydraulikkoljen Hydraway HVXA 46 i HPU2 systemet mot turret lagerbukker. Det er søkt om forlengelse av denne tillatelsen, og det vises til søknad sendt 6.9.2029, med oppdatering 17.1.2020.

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

Oppsugd smørefett og hydraulikkolje i blanding med vann håndteres som farlig avfall og sendes til land. Siste oppsuging ble gjort i juli 2019, denne oppgaven ligger i et årlig FV-program (forebyggende vedlikehold).

Det er brukt knappe 2 tonn brannskum på Norge i 2019 (FPSO) ved reelle delugeutløsninger, samt noe ved testing (for å ta skumprøve).

Oversikt på produktnivå over forbruk og utslipp av alle hjelpekjemikalier på Norneskipet fremkommer i **Error! Reference source not found.** i denne rapporten.

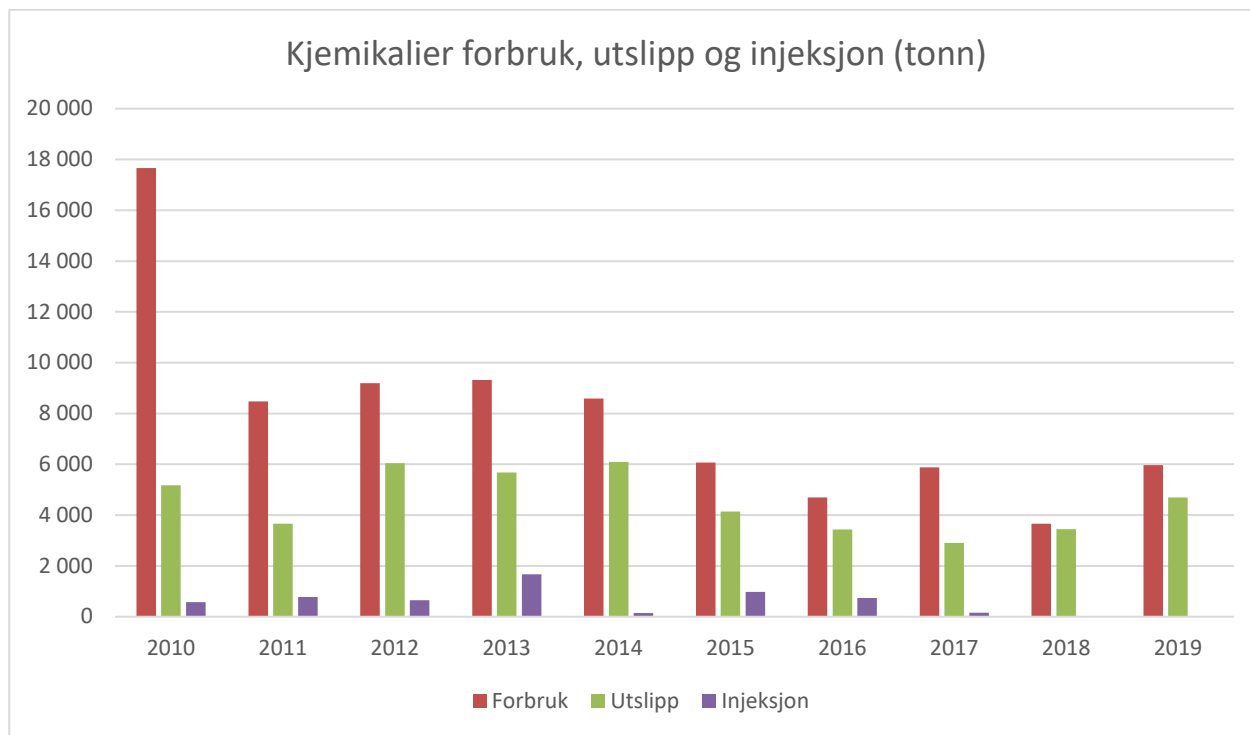
Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen - bruksområde G

Forbruket av vokshemmer vil variere fra år til år, da forbruket styres av kjøpers ønsker for eksportoljen. Forbruket er stabilt fra år til år. Oversikt på produktnivå over forbruk og utslipp av hjelpekjemikalier på Norneskipet fremkommer i **Error! Reference source not found.** i denne rapporten.

Reservoarstyring – bruksområde K

Det er ikke brukt olje- eller vannsporstoffer på Norge i 2019.

Figur 4.1 gir en historisk oversikt over forbruk, utslipp og injeksjon av kjemikalier på Nornefeltet i 2019.



Figur 4.1 Historisk oversikt over forbruk, utslipp og injeksjon av kjemikalier for Norneskipet og Norne hovedfelt, 2010 tom 2019.

4.3 Bruk og utslipp av kjemikalier på Urd

Tabell 4.3 gir en samlet oversikt over forbruk og utslipp av kjemikalier som er benyttet på Urd i 2019 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 hjelpekjemikalier. For oversikt over kjemikalieforbruk og utslipp fordelt på innretning og pr. bruksområde, se tabellene **Error! Reference source not found.** og **Error! Reference source not found.** i kapittel 10.

I 2019 har det vært plugging av en brønn og lett brønnintervensjon (LWI), og derfor høyere forbruk og utslipp enn i 2018, da det kun var LWI-aktivitet på feltet.

Tabell 4.3 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier på Urd

Tabell 4.1: Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier				
Gruppe	Bruksområde	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]
A	Bore- og brønnkjemikalier	522,26	233,67	
B	Produksjonskjemikalier			
C	Injeksjonsvannkjemikalier			
D	Rørledningskjemikalier			
E	Gassbehandlingskjemikalier			
F	Hjelpekjemikalier	4,01	0,50	
G	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen			
H	Kjemikalier fra andre produksjonssteder			
K	Reservoarstyring			
	SUM	526,27	234,17	

Bore- og brønnkjemikalier – bruksområde A

Forbruk og utslipp av bore- og brønnkjemikalier kommer fra plugging av en brønn utført av flyteriggen Transocean Encourage. Det ble kun benyttet vannbaserte kjemikalier i denne operasjonen. 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 2019.

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 2019

Reservoarstyring – bruksområde K

Det er ikke brukt sporstoff på Urd i 2019.

4.4 Bruk og utslipp av kjemikalier på Skuld

Tabell 4.4 gir en samlet oversikt over forbruk og utslipp av kjemikalier som er benyttet på Skuld i 2019 fordelt på kjemikalienes bruksområder og funksjon. Forbruk og utslipp av kjemikalier knyttet til produksjonen fra Skuld 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 hjelpekjemikalier. For oversikt over kjemikalieforbruk og utslipp fordelt på innretning og pr. bruksområde, se tabellene **Error! Reference source not found.** og **Error! Reference source not found.** i kapittel 10.

Tabell 4.4 Samlet forbruk og utslipp kjemikalier Skuld 2019

Tabell 4.1: Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier				
Gruppe	Bruksområde	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]
A	Bore- og brønnkjemikalier	20,02	19,95	
B	Produksjonskjemikalier			
C	Injeksjonsvannkjemikalier			
D	Rørledningskjemikalier			
E	Gassbehandlingskjemikalier			
F	Hjelpekjemikalier	0,92	0,92	
G	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen			
H	Kjemikalier fra andre produksjonssteder			
K	Reservoarstyring			
	SUM	20,95	20,87	

Bore- og brønnkjemikalier – bruksområde A

Forbruk og utslipp av bore- og brønnkjemikalier kommer fra brønnintervensjon i to brønner utført av Island Wellserver. Det ble kun benyttet vannbaserte kjemikalier i denne operasjonen. 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 Skuld i 2019.

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 Skuld i 2019.

Reservoarstyring – bruksområde K

Det er ikke brukt sporstoff på Skuld i 2019.

5 Evaluering av kjemikalier

5.1 Oppsummering av kjemikalier for Norge og satellitter

Kapittelet oppsummerer kjemikalieforbruk og utslipp på Norge hovedfelt, Urd og Skuld, fordelt på kjemikalienes miljøegenskaper.

Tabell 5.1 summerer for Norge, Urd og Skuld. I de påfølgende kapitler gis feltspesifikk informasjon.

Det har vært noe høyere aktivitet av bore- og brønnoperasjoner på Nornefeltet med satellitter i 2019 enn i 2018, dog lav aktivitet. Derav har det vært relativt lavt forbruk av bore- og brønnskjemikalier. Det meste av kjemikalieforbruk og utslipp kommer derfor fra Norneskippet.

Totalt forbruk av kjemikalier på Norge i 2019 har vært nær 37 % høyere enn i 2018, noe som i hovedsak skyldes at det har vært boreaktivitet i tillegg til LWI i 2019, mot kun LWI i 2018. Kjemikalier brukt på Norge FPSO har gått noe opp i samme periode, men under 10 % for produksjonskjemikalier. Andelen forbruk og utslipp av både rødt og gult stoff totalt er økt som følge av den økte 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.

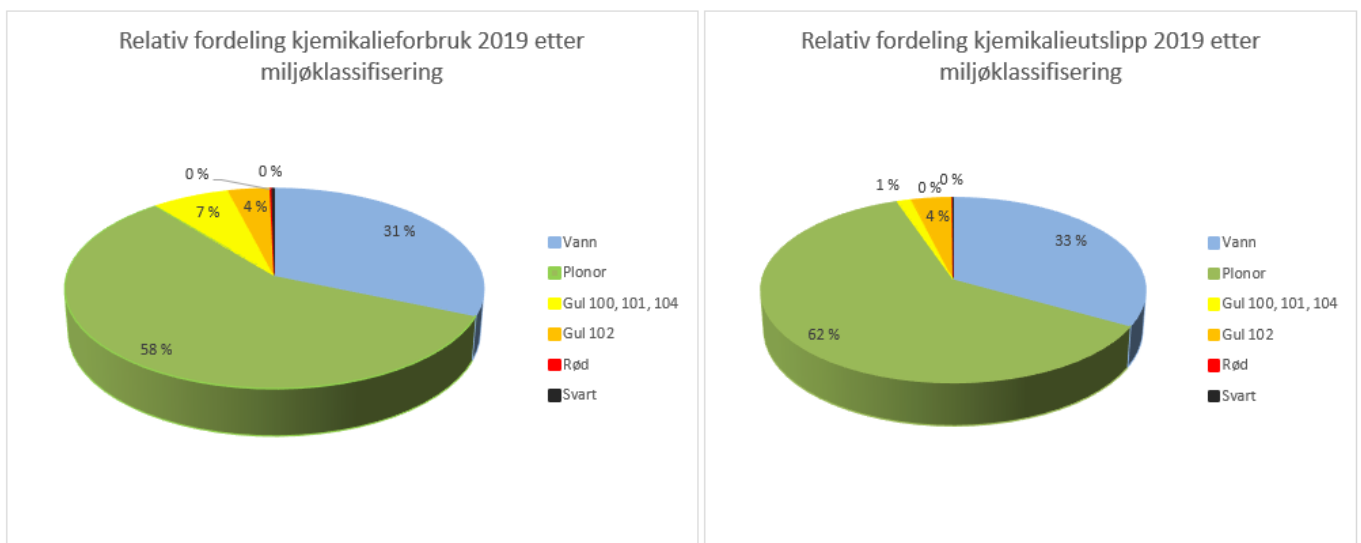
Tabell 5.1 Samlet oppsummering av kjemikalier for Norge og satellitter 2019.

Tabell 5.1: Forbruk og utslipp av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper				
Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde brukt [tonn]	Mengde sluppet ut [tonn]
Vann	200	Grønn	1 873,6177	1 553,7816
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	3 445,3022	2 903,5452
REACH Annex IV	204	Grønn	0,0000	0,0000
REACH Annex V	205	Grønn		
Mangler testdata	0	Svart		
Additivpakker som er unntatt krav om testing og ikke er testet	0.1	Svart	0,2760	0,0233
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	6,2292	0,6575
Bionedbrytbarhet < 20% og giftighet EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	4	Svart	0,0000	0,0000
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, log Pow >= 3, EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	6	Rød	4,3889	0,6109
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød		
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	4,5467	0,0241

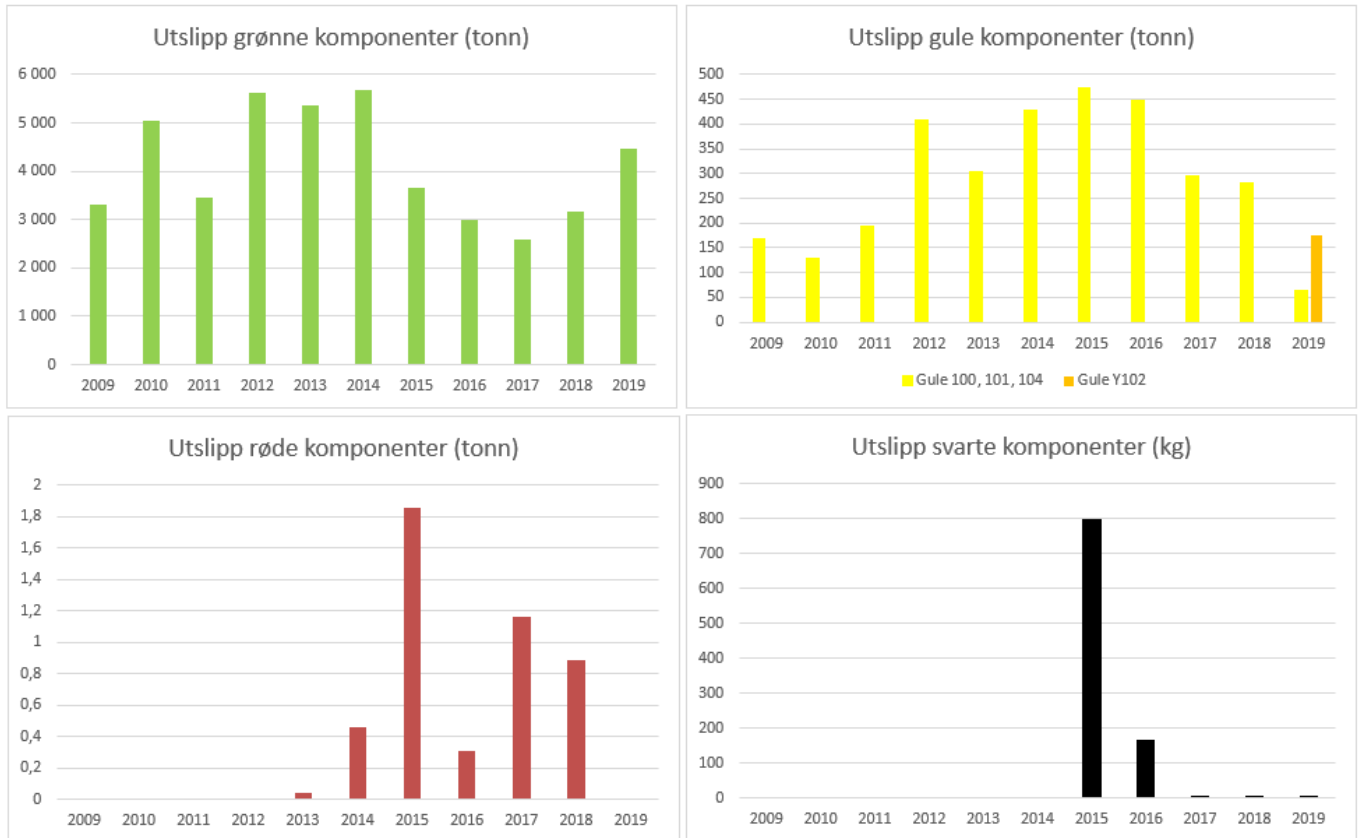
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød		
Andre Kjemikalier	100	Gul	323,4967	28,8348
Gul underkategori 1 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes fullstendig eller bionedbrytes til stoff som ville falle i gul kategori, eller grønn kategori dersom de var omfattet av kategoriseringskrav	101	Gul	88,3796	34,7610
Gul underkategori 2 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes til stoff som ville falle i rød kategori dersom de var omfattet av kategoriseringskrav	102	Gul	217,2814	176,0666
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	0,2516	0,0471
Sum			5 964	4 698

Figur 5.1 og viser en grafisk illustrasjon av denne fordeling på forbruk og utslipp av kjemikalier etter miljøklassifisering på Norge i 2019. En historisk oversikt over utslipp på Nornefeltet av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper er gitt i Figur 5.2.

I vedlegg kapittel **Error! Reference source not found.** er massebalanse for kjemikaliene pr bruksområde presentert etter funksjonsgruppe og hovedkomponent (miljøfarekategori).



Figur 5.1 Prosentvis fordeling på forbruk og utslipp av kjemikalier fordelt etter miljøklassifisering på Norneskipet og Norne hovedfelt i 2019 (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 2009-2019 (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 2019.

Tabell 5.2 gir en oversikt over det totale kjemikalieforbruk og utslipp i 2019, fordelt etter kjemikalienes miljøegenskaper på Urd. 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 Urd.

Tabell 5.1: Forbruk og utslipp av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper				
Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde brukt [tonn]	Mengde sluppet ut [tonn]
Vann	200	Grønn	303,3238	143,8551
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	217,6354	88,5006
REACH Annex IV	204	Grønn	0,0000	0,0000
REACH Annex V	205	Grønn		

Mangler testdata	0	Svart		
Additivpakker som er unntatt krav om testing og ikke er testet	0.1	Svart	0,0000	
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	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	0,0000	0,0000
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød		
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	0,0000	0,0000
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød		
Andre Kjemikalier	100	Gul	4,8782	1,7334
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	0,4290	0,0791
Gul underkategori 2 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes til stoff som ville falle i rød kategori dersom de var omfattet av kategoriseringskrav	102	Gul	0,0000	
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	0,0028	0,0028
Sum			526	234

5.3 Oppsummering av kjemikaliene fra Skuld

Kapittelet oppsummerer kjemikalieforbruk og utslipp på Skuld, fordelt på kjemikalienes miljøegenskaper. Det er kun benyttet kjemikalier med gul og grønn miljøklassifisering på Skuld i 2019.

Tabell 5.3 gir en oversikt over det totale kjemikalieforbruk og utslipp i 2019, fordelt etter kjemikalienes miljøegenskaper på Skuld. I vedlegg 10, **Error! Reference source not found.** og **Error! Reference source not found.** er massebalanse for kjemikaliene pr bruksområde presentert etter funksjonsgruppe og hovedkomponent (miljøklassifisering).

Tabell 5.3 Forbruk og utslipp av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper på Skuld.

Tabell 5.1: Forbruk og utslipp av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper				
Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde brukt [tonn]	Mengde sluppet ut [tonn]
Vann	200	Grønn	0,6105	0,6105
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	20,0745	20,0745
REACH Annex IV	204	Grønn		
REACH Annex V	205	Grønn		
Mangler testdata	0	Svart		
Additivpakker som er unntatt krav om testing og ikke	0.1	Svart		
Stoff som er antatt å være eller er arvestoffskadelige	1.1	Svart		
Stoff på prioritetslisten eller på OSPARS prioritetslist	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 <	4	Svart		
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, log Pow	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	0,1400	0,0654
Gul underkategori 1 dersom nedbrytningsstoffet forv	101	Gul	0,0290	0,0290
Gul underkategori 2 dersom nedbrytningsstoffet forv	102	Gul	0,0921	0,0921
Gul underkategori 3 dersom nedbrytningsstoffet forv	103	Gul		
Kaliumhydroksid, natriumhydroksid, saltsyre, svovel	104	Gul		
Sum			20,9460	20,8715

5.4 Miljøvurdering av kjemikalier

Bore- og brønnkjemikalier – funksjonsgruppe A

Det er benyttet både vannbaserte og oljebasert væsker i forbindelse med bore- og brønnoperasjoner på Norge inkludert Urd og Skuld i 2019. Forbruk og utslipp av bore- og brønnkjemikalier er basert på miljøregnskapet etter ferdigstilling av hver seksjon eller brønnjobb, og rapporteres inn av kontraktør. Utslipp av kjemikalier er beregnet på bakgrunn av massebalanser av borevæske og mengde kaks som er generert. Det vil være en viss unøyaktighet i disse tallene da det ikke er mulig å måle den eksakte mengden av borevæske som slippes til sjø som vedheng til kaks.

Kjemikalier benyttet i forbindelse med brønnintervensjoner har akseptable miljøegenskaper i gul Y100, Y101, Y102, og grønn miljøklassifisering. Et produkt med rød miljøklassifisering ble benyttet i oljebasert borevæske. Geltone II er organisk leire som tilsettes borevæsken for å øke viskositeten. Dette bedrer kakstransporten og renser hullet. Geltone II er lite akutt giftig for marine organismer og er ikke bioakkumulerende, imidlertid brytes de sakte ned ved utslipp til sjø. Geltone II benyttes kun i oljebasert borevæske, og går derfor ikke til utslipp av kjemikalet, men sendes sammen med slamm til land for gjenbruk eller destruksjon.

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, avleiringshemmeren SCW88002, og flokkulanten EC6191A har alle mindre andeler av stoff i gul underkategori 102. 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 2019.

Rørledningskjemikalier – bruksområde D

Det er ikke benyttet MEG i rørledninger i 2019.

Gassbehandlingskjemikalier – bruksområde E

H₂S-fjernerer er vannløselig, og men injiseres på et punkt i prosessen som gjør at den ikke går i produsert vannet. Den følger eksporten. Den har derfor ikke påvirkning på EIF.

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 102. For hver gang ventiler opereres på disse installasjonene, vil en liten porsjon av hydraulikkvæsken slippes til sjø. Norne 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. Normalt går oljeholdig vaskevann via drenasjevannsystemet til sloptank for rensing og injisering sammen med sjøvann som trykkstøtte i reservoar. I 2019 har imidlertid injeksjonssystemet stort sett vært nede, så drenasjevann har derfor gått inn i produsert vann systemet.

Det benyttes også en gul korrosjonshemmer i gasstørkeanlegget; KI302c, som heller ikke går til utslipp.

Dekksvaskemidlet VK kaldavfetting er i gul underkategori 1, og rapporteres i sin helhet som sluppet til sjø, pga vanskelig å bestemme utslippsfaktor.

I 2019 ble det benyttet ett kjemikalie i lukket system over 3000 kg; Hydraulikkoljene Hydraway HVXA 46, som er i svart miljøkategori. Disse går ikke til utslipp og er inkludert i egen ramme for kjemikalier i lukket system på Norne.

Brannskum er ikke omfattet av rammene i utslippstillatelse, men fremkommer i oversikten over bruk og utslipp i dette kapittelet. Norne har i 2019 benyttet brannskummet RF1, som er i rød miljøkategori, men et nytt brannskum i gul miljøkategori tas i bruk ved neste innkjøpsrunde av brannskum.

Det benyttes en grease, Uniway LI62, på turret lagerbukker, som delvis går til sjø i ringrom mellom skip og turret. Denne er utskiftet høsten 2019, og et gult substituutt ble tatt i bruk. 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. Det vises til søknad 17.01.2020 om forlenget utslippstillatelse for denne bruken. 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 toksisitetstests 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 102, men følger oljefasen fullt ut og går ikke til utslipp. Brukes i oljelasten når kjøper ønsker dette.

5.5 Biocider

I 2019 er 80 kg av biosidet Starcid brukt og sluppet til sjø på Norge i forbindelse med brønnintervensjon fra Island Wellserver. Det vises til tabell 10.2a i vedlegg.

5.6 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 Y103 og/eller gul Y102 miljøfare skal identifiseres og vurderes for substitusjon. Substitusjonsstatus er rapportert i Tabell 1.15 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.

5.7 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.

5.8 Usikkerhet i kjemikalierapportering

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

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

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

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 6.3 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 brønnekjemikalier.

Tabell 6.3 Stoff som står på prioritetslisten som forurensninger i produkter (kg) for Nornefeltet.

Tabell 6.3: Stoff som står på Prioritetslisten som forurensninger i produkter [kg]											
Stoff/komponent	A	B	C	D	E	F	G	H	K	NA	Sum
Arsen (As)	2,3699										2,3699
Bisfenol A (BPA)											
Bly (Pb)	15,4982										15,4982
Bromerte flammehemmere											
Dekametylsyklopentasiloksan (D5)											
Dietylheksylftalat (DEHP)											
1,2 dikloretan (EDC)											
Dioksiner (PCDD/PCDF)											
Dodekylfenol											
Heksaklorbenzen (HCB)											
Kadmium (Cd)	0,0821										0,0821
Klorerte alkylbenzener (KAB)											
Klorparafiner kortkjedete (SCCP)											
Klorparafiner mellomkjedete (MCCP)											
Krom (Cr)	4,9522										4,9522
Kvikksølv (Hg)	0,0886										0,0886
Muskxylen											
Nonylfenol, oktylfenol og deres etoksilater (NF, NFE, OF, OFE)											
Oktametylsyklotetrasiloksan (D4)											
Pentaklorfenol (PCP)											
PFOA											
PFOS og PFOS-relaterte forbindelser											

Langkjedete perfluorerte syrer (C9-PFCA - C14-PFCA)																				
Polyklorete bifenyler (PCB)																				
Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH)																				
Tensider (DTDMAC, DSDMAC, DHTMAC)																				
Tetrakloreten (PER)																				
Tributyl- og trifenylytinnforbindelser (TBT og TFT)																				
Triklorbenzen (TCB)																				
Triklloreten (TRI)																				
Trikloran																				
Tris(2-kloretyl)fosfat (TCEP)																				
2,4,6 tri-tert-butylfenol (TTB-fenol)																				
Sum																				22,9910

6.3 Brannskum

Det er brukt og sluppet ut 5,7 tonn brannskum på Norge FPSO i 2019, herav 130 kg rødt stoff. Mengden omfatter både hendelser som har medført utløsning av deluge, samt noe utslipp i forbindelse med testing av brannvannsystemet. Brannskum brukes under testing når skumprøve skal tas. Utsiktede utslipp av brannskum er evt. 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 satellitter.

Sammenlignet med 2018 har det i 2019 vært en øning i dieselforbruk på knapt 60 %, og 16 % lavere fakling. Brenngassforbruket i 2019 har vært marginalt høyere enn i 2018. Produksjonen på Nornefeltet med satellitter var lavere i 2019 enn i 2018.

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.

CO₂ utslipp fra brenngass beregnes ved å multiplisere brenngassmengde pr døgn med CO₂ 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 2019.

Fakkalgass

Norne har en høytrykks- og en lavtrykksfakkell som sørger for sikker avhending av HC-gass ved behov. En pilotfakkell sørger i tillegg for at fakkelen kontinuerlig er tent. For å beregne utslipp av CO₂, er utslippsfaktor for målte fakkellgassmengder simulert ved hjelp av NORCE v.3 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-NO_x turbiner.

Tabell 7.1 Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger på Nornefeltet (Norneskipet).

Tabell 7.1: Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger											
Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass	CO2 [tonn]	NOx [tonn]	nmVOC [tonn]	CH4 [tonn]	SOx [tonn]	PCB [kg]	PAH [kg]	Dioksiner [kg]	Fallout olje ved brønntest [tonn]
Fakkel		4 237 429	11 490	5,93	0,25	1,02	0,29				
Turbiner (DLE)		95 108 601	207 219	171,20	22,83	86,55	6,42				
Turbiner (SAC)	239	48 339 657	106 119	446,41	11,61	43,99	3,50				
Turbiner (WLE)											
Motorer	1 312		4 156	70,84	6,56		1,31				
Fyrte kjeler											
Brønntest											
Brønnoopprensning											
Avblødning over brennerbom											
Andre kilder											
Sum alle kilder	1 551	147 685 687	328 984	694,37	41,25	131,55	11,52				

Utslipp til luft fra flyttbare installasjoner kommer fra kraftgenerering på Transocean Encourage og Island Wellserver i forbindelse med bore- og brønnooperasjoner og LWI.

Tabell 7.2 Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger på Nornefeltet i 2019.

Tabell 7.2: Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger											
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
Fakkel		7 276	27	0,01	0,00	0,00	0,00				
Turbiner (DLE)											
Turbiner (SAC)											
Turbiner (WLE)											
Motorer	1 583		5 013	69,22	7,91		1,58				
Fyrte kjeler											
Brønntest											
Brønnoopprensning											
Avblødning over brennerbom											
Andre kilder											
Sum alle kilder	1 583	7 276	5 041	69,23	7,91	0,00	1,58				

Tabell 7.3 Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger på Urd i 2019.

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	715		2 264	31,27	3,57		0,71				
Fyrte kjeler											
Brønntest											
Brønnoopprensning											
Avblødning over brennerbom											
Andre kilder											
Sum alle kilder	715		2 264	31,27	3,57		0,71				

Tabell 7.4 Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger på Skuld i 2019.

Tabell 7.2: Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger											
Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm ³]	CO ₂ [tonn]	NO _x [tonn]	nmVOC [tonn]	CH ₄ [tonn]	SO _x [tonn]	PCB [kg]	PAH [kg]	Dioksiner [kg]	Fallout olje ved brønntest [tonn]
Fakkel											
Turbiner (DLE)											
Turbiner (SAC)											
Turbiner (WLE)											
Motorer	97		306	4,21	0,48		0,10				
Fyrte kjeler											
Brønntest											
Brønnopprensning											
Avblødning over brennerbom											
Andre kilder											
Sum alle kilder	97		306	4,21	0,48		0,10				

7.2 CO₂

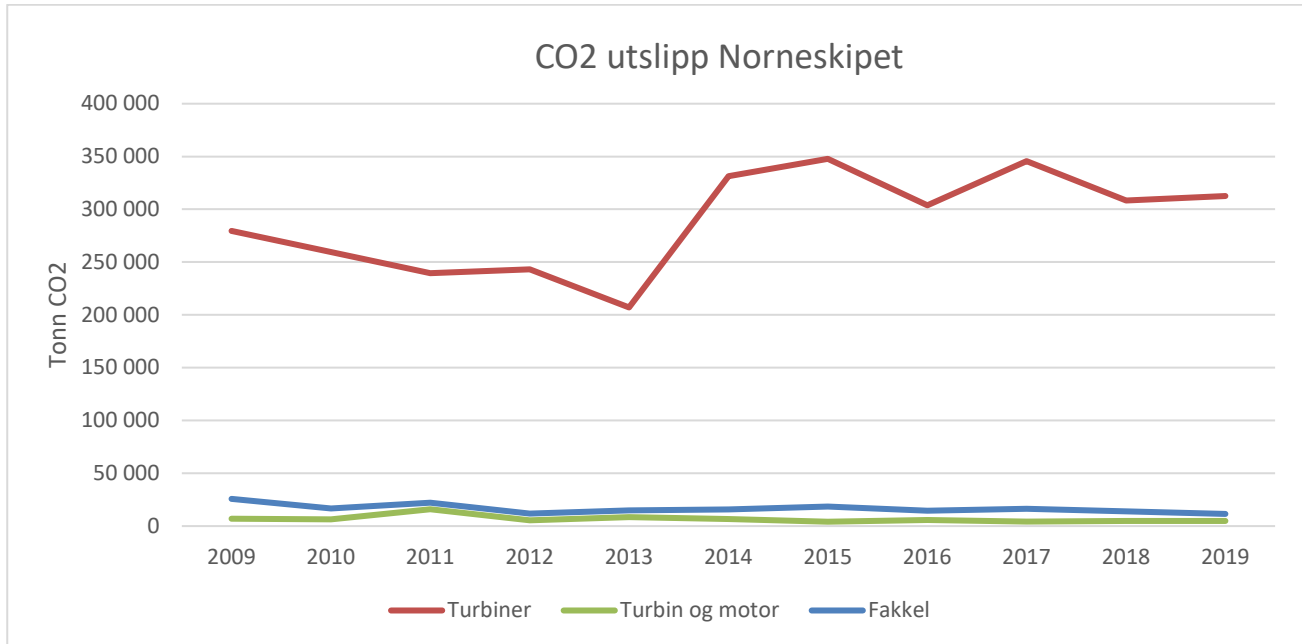
Når det gjelder kvotepliktige CO₂ utslipp vises det til Nornes kvotetillatelse og Nornes rapportering av kvotepliktige utslipp for 2019. Nornes kvotetillatelse og -rapport gjelder for utslipp fra Norneskipet samt mobil riggaktivitet på Norne hovedfelt, samt på satellittfeltene Urd, Alve og Skuld. Marulk-feltet som også produseres over Norne, er Vår Energi-operert og eventuell riggaktivitet er ikke inkludert i kvotetillatelse eller i kvoterapport 2019. Leteboring på Alve er inkludert i kvoterapport, men ikke i den her rapporten.

Kvotepliktige utslipp fra Norneskipet for 2019 er beregnet til 321 383 tonn CO₂ mot 357 182 tonn i 2018 (nedgang på ca 10 %). Totale kvotepliktige utslipp fra Norne, Urd, Skuld og Alve utgjør 340 592 mot 336 896 tonn CO₂ i 2018. I 2018 var det ingen riggaktivitet på Nornefeltet eller satellittene, kun LWI. I 2019 har det vært boring av 1 brønn, og plugging av to brønner, samt tilsvarende LWI aktivitet som i 2018.

Sammen med kvotepliktige utslippsdata fra Urd, Skuld og Alve samsvarer utslippsdata i denne rapporten normalt med de totale kvotepliktige CO₂-utslippene fra produksjon over Norneskipet, og aktivitet av mobile rigger dekket av Nornes tillatelse til kvotepliktige utslipp. Avvik for 2019 skyldes at det på Alve kun var leteboring, og de utslippene dekkes ikke i denne rapporten, men er altså inkludert i kvoterapport.

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

Figur 7.1 viser historiske utslipp av CO₂ for Norneskipet, fordelt på henholdsvis gass brent i turbiner, fakkel-/pilotgass og diesel brent i turbiner og motorer.



Figur 7.1 Historisk utvikling for CO₂ utslipp fra Norneskipet 2009-2019.

7.3 NO_x

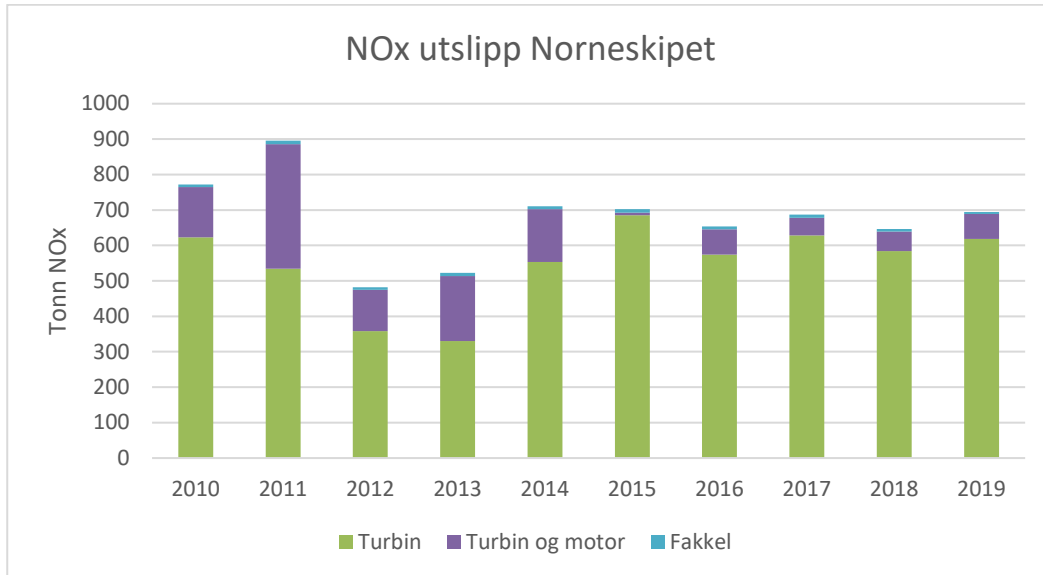
Utslipp av NO_x fra kraftgenerering i 2019 er innenfor gjeldende ramme på 777 tonn/år. NO_x utslippet i 2019 var marginalt høyere (ca. 7 %) enn i 2018, i praksis likt.

Ved beregning av NO_x utslipp fra konvensjonelle gassturbiner benyttes NO_x Tool (PEMS), med usikkerhet på maksimalt 15 %. Under oppstart/nedkjøring med diesel, eller ved utfall av NO_x-tool benyttes faktormetoden for å estimere NO_x utslippene. For lavNO_x turbiner benyttes ikke NO_xTool fordi disse har et garantert utslipp fra leverandøren under normale driftsforhold. PEMS vil derfor ikke gi et mer nøyaktig utslippsestimat for disse.

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

PEMS opptid for konvensjonelle gassturbiner på Norge i 2019 var 82 % for begge turbinene. I januar og februar var PEMS opptid 17 % for den begge turbinene, mens alle de øvrige månedene var opptiden 99 % for begge turbinene.

Figur 7.2 viser historiske utslipp av NO_x for Norneskipet, og fra og med 2010 var utslipp av NO_x fordelt på henholdsvis gass brent i turbiner, fakkell-/pilotgass og diesel brent i turbiner og motorer.



Figur 7.2 Historisk utvikling for NO_x utslipp fra Norneskipet 2010-2019.

7.4 Utslippsfaktorer

Feltspesifikke faktorer benyttes der det er aktuelt, ellers benyttes standardfaktorer fra Norsk Olje og Gass sin veileder. Oversikt over utslippsfaktorer for 2019 for Norneskipet er gitt i Tabell 7.5 Utslippsfaktorer Norneskipet 2019, for Transocean Encourage i Tabell 7.6, og for Island Wellserver i

Tabell 7.7. Se forøvrig rapport av kvotepliktige utslipp, som leveres til Miljødirektoratet 31. mars.

Tabell 7.5 Utslippsfaktorer Norneskipet 2019

Kilde	CO ₂	NO _x	nmVOC	CH ₄	SO _x
Turbin dual fuel (brenngass) (tonn/Sm ³)	0,00218509	N/A***	0,00000024	0,00000091	0,000000068**
Turbin lav-NOx (brenngass) (tonn/ SM ³)	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 ³)	0,002718	0,0000014	0,00000006	0,00000024	0,000000027**
HP fakkell (tonn/Sm ³)	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 ³)	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_x pr H₂S; feltspesifikk H₂S verdi 50 ppm

*** NO_x-Tool (PEMS) (Ved utfall av PEMS benyttes fast faktor på 1,8 g/Sm³)

**** NOROG veileder sier 3,17 tonn/tonn for CO₂

Tabell 7.6 Faktorer for beregning av utslipp til luft for flyttbare innretninger – Transocean Encourage

Kilde	CO ₂	NO _x	nmVOC	CH ₄	SO _x	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			

Tabell 7.7 Faktorer for beregning av utslipp til luft for flyttbare innretninger – Island Wellserver

Kilde	CO ₂	NO _x	nmVOC	CH ₄	SO _x	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 2019.

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 CH₄/nmVOC fra lagring og lasting er i henhold til disse data. Tabell 7.8 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 oppetiden, 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 7.8 stammer derfor i hovedsak fra lasting av skytteltankere.

Regularitet for VOC anlegget (unntatt nedetid som ikke gir utslipp til luft), er for 2019 tilnærmet 97 %, og altså godt innenfor tillatelsens krav om 95 % regularitet.

Tabell 7.8 Utslipp ved lagring og lasting av olje

Tabell 7.4: Utslipp ved lagring og lasting av olje								
Type	Totalt volum [Sm ³]	Utslippsfaktor CH ₄ [kg/Sm ³]	Utslippsfaktor nmVOC [kg/Sm ³]	Utslipp CH ₄ [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]	Teoretisk utslippsfaktor uten tiltak [kg/Sm ³]	Teoretisk nmVOC utslipp uten gjenvinningstiltak [tonn]	Teoretisk nmVOC utslippsreduksjon uten gjenvinningstiltak [%]
Lasting	994 703	0,02	0,21	21,20	211,64	0,53	525,42	59,72
Lagring	994 703	0,00	0,00	0,00	0,00	0,51	507,42	100,00
Sum				21,20	211,64			

7.7 Direkte utslipp av metan og nmVOC

Tabell 7.9 gir en oversikt over totalt metan og nmVOC fra 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. Utslippet fra kilden små gasslekkasjer er beregnet med utgangspunkt i den anbefalte OGI «leak/ no leak»-metoden.

Diffuse utslipp fra bore- og brønnoperasjoner rapporteres pr ferdig boret og komplettert brønnbane.

Tabell 7.9 Diffuse utslipp og kaldventilering Norge

Tabell 7.5: Diffuse utslipp og kaldventilering		
Innretning	Utslipp CH4 [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]
NORNE FPSO	127,40	53,60
SUM	127,40	53,60

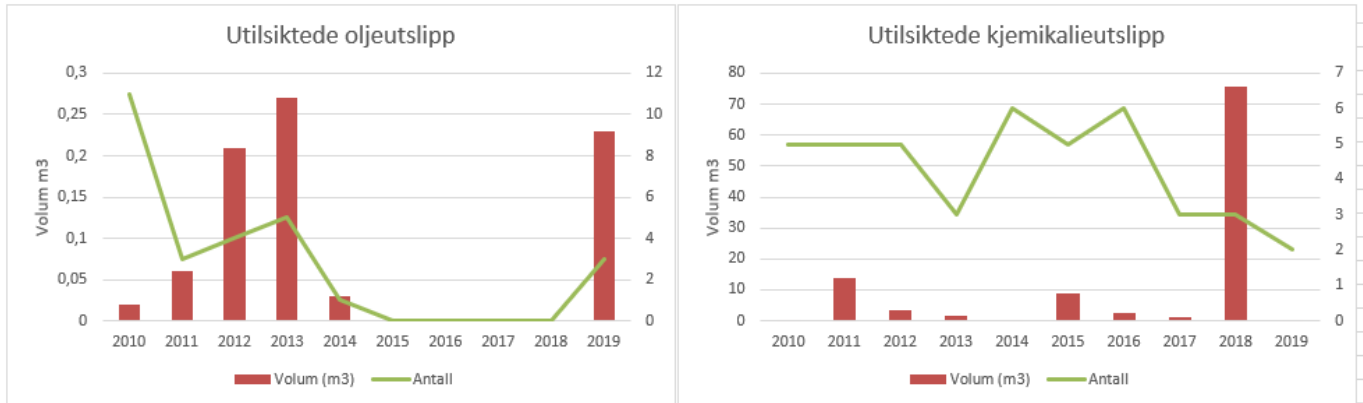
8 Utsiktede utslipp

Kapittelet gir en oversikt over utsiktede utslipp på Norge og satellitter i 2019. Dette inkluderer utsiktede utslipp av oljer og kjemikalier fra Norneskipet, samt fra aktivitet av mobile rigger og rapporteringspliktig fartøysaktivitet. Alle utsiktede utslipp registreres og følges opp i avvikssystemet Synergi. Det har vært fire utsiktede utslipp på Norge, ett på Urd og ingen på Skuld i 2019.

Tabell 8.1 gir en samlet oversikt over de enkelte hendelsene på Norge i rapporteringsåret, samt en kort beskrivelse av iverksatte korrektive og forebyggende tiltak. Figur 8.1 gir en oversikt over historisk utvikling av antall og volum utsiktede utslipp av oljer og kjemikalier på Norefeltet.

Tabell 8.1 Beskrivelse av utsiktede utslipp på Norge hovedfelt i 2019

Innretning	Synergi nr.	Volum	Dato	Beskrivelse	Iverksatte tiltak
Norne FPSO	1594584	69 liter	01.10.2019	Operatør oppdaget oljefilm på sjø på runde i felt og fant intern lekkasje i råoljekjøler B.	Umiddelbart tiltak var å skifte til råoljekjøler A. Lekkasjen ble reparert 9.10.2019.
Norne FPSO	1569562	50 liter	05.02.2019	Ved avslutning av lasting ble slangen tømt og purget med nitrogen før inntrekking fra tankskipet Hilda Knutsen. I forbindelse med inntrekkingen, kom slangehodet så dypt at den fjærbelastede ventilen åpnet. Dette er ikke unormalt, men denne gangen ble en hjelpestrøpp sugd inn i ventil 21SV7010. Når slangen ble dratt opp tømtes innholdet av vann/olje i slangen i sjøen. Dette siden stroppen sto i klem. Det var mørkt og vanskelig å anslå volum, men vi anslår dette til 50 liter.	Korte inn hjelpestrøpp, slik at den ikke rekker til ventil.
Norne FPSO	1568231	10 liter	24.01.2019	Ifm tilbakespyling av hydrosykloner ble en ventil ikke tilbakestilt. Dette medførte en periode med noe forhøyet olje-i-vann tall, dette observert på OIW måler. Det ble ikke tatt spotprøver eller ekstra prøver for døgnet. Døgnallene var normale, så forholdet løste seg raskt.	Tilbakestilte ventil.
Norne FPSO	1607783	57000 kg	Mars og April 2019	Havari av RIA medførte utskifting av turbin. Dette krever fjerning av et rørstrekk fra vent på lagertank til VOC-anlegg, med konsekvens direkte utslipp av CH4 og nmVOC til friluft. Dette utslippet er ulovlig i drift.	



Figur 8.1 Utvikling i utslipp av oljer og kjemikalier (inkl borevæsker) på Nornefeltet 2009-2019. Satellitter med fra 2019.

8.1 Utvikling i utslipp av olje

Det har vært 4 utvikling i utslipp av oljer på Norne i 2019. En oversikt over antall og volum er gitt i tabell 8.1

Tabell 8.1 Oversikt over utvikling i utslipp av oljer på Norne i 2019.

Tabell 8.1: Oversikt over utvikling i utslipp av olje i løpet av rapporteringsåret								
Kategori	Antall: < 0,05 m3	Antall: 0,05 - 1 m3	Antall: > 1 m3	Antall: Totalt antall	Volum [m3]: < 0,05 m3	Volum [m3]: 0,05 - 1 m3	Volum [m3]: > 1 m3	Volum [m3]: Totalt volum
Råolje	1	2		3	0,0100	0,1190		0,1290
Andre oljer		1		1		0,1000		0,1000
Sum	1	3		4	0,0100	0,2190		0,2290

8.2 Utvikling i utslipp av kjemikalier Norne

Det har vært ett utvikling i utslipp av kjemikalier på Norne i 2019. Dette var oljebasert slam fra riggen Transocean Encourage. En oversikt over antall og volum er gitt i Tabell 8.2. Tabell 8.3 viser mengde sluppet ut fordelt på miljøkategoriene. Utvikling i utslipp av kjemikalier fra lukkede system, inkludert hydraulikkoljer, rapporteres som utvikling i utslipp av kjemikalier.

Tabell 8.2 Oversikt over utvikling i utslipp av kjemikalier Norne

Tabell 8.2: Oversikt over utvikling i 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
Oljebasert borevæske		1		1		0,2000		0,2000
Sum		1		1		0,2000		0,2000

Tabell 8.3 Utsiktede utslipp av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper - Norge

Tabell 8.3: Utsiktede utslipp av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper			
Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde sluppet ut [tonn]
Vann	200	Grønn	0,0390
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	0,1644
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	0,0025
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød	
Andre Kjemikalier	100	Gul	0,0867
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	0,0039
Gul underkategori 2 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes til stoff som ville falle i rød kategori dersom de var omfattet av kategoriseringskrav	102	Gul	0,0037
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	0,0001
SUM			0,3003

8.3 Utsiktede utslipp av kjemikalier Urd

Det har vært ett utsikket kjemikalieutslipp på Urd i 2019. Oversikt over antall og volum er gitt i tabell 8.4.

Tabell 8.4 Oversikt over utsiktede utslipp av kjemikalier

Tabell 8.2: Oversikt over utsiktede utslipp av kjemikalier								
Kategori	Antall: < 0,05 m3	Antall: 0,05 - 1 m3	Antall: > 1 m3	Antall: Totalt antall	Volum [m3]: < 0,05	Volum [m3]: 0,05 - 1 m3	Volum [m3]: > 1 m3	Volum [m3]: Totalt volum
Kjemikalier		1		1		0,0700		0,0700
Sum		1		1		0,0700		0,0700

Tabell 8.5 Utsiktede utslipp av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper – Urd

Tabell 8.3: Utsiktede utslipp av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper			
Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde sluppet ut [tonn]
Vann	200	Grønn	0,0362
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	0,0300
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	0,0002
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	0,0011
Gul underkategori 2 dersom nedbrytningsstoffet forventes å bionedbrytes til stoff som ville falle i rød kategori dersom de var omfattet av kategoriseringskrav	102	Gul	0,0075
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	
SUM			0,0750

8.4 Utsiktede utslipp til luft

Det har ikke vært utsiktede utslipp til luft/akutt lekkasje av hydrokarbongass på Norge, Urd eller Skuld i 2019.

9 Avfall

Alt næringsavfall og farlig avfall bortsett fra fraksjonene som defineres som farlig avfall fra bore- og brønnaktiviteter, er i 2019 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.

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. 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 Norge i 2019. Det er ikke sendt i land avfall fra rigg eller fartøy som har vært på satellittene Urd eller Skuld i rapporteringsåret. På grunn av at det har vært boreaktivitet på Norge i 2019 har mengden avfall gått opp i forhold til 2018.

Tabell 9.1 Farlig avfall Nornefeltet.

Tabell 9.1: Farlig avfall				
Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoffnr.	Tatt til land [tonn]
Annet	Oppladbare lithium	16 02 13	7094	0,03
Annet	Prosessvann og vaskevann	16 10 01	7165	27,08
Annet avfall	Rengjøringsmidler	07 06 01	7133	0,20
Batterier	Blyakkumulatorer, ("bilbatterier")	16 06 01	7092	0,35
Blåsesand	Forurenset blåsesand	12 01 16	7096	0,22
Borerelatert avfall	Baseolje	13 08 99	7142	5,50
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 72	7143	633,47
Borerelatert avfall	Oljebasert boreslam	16 50 71	7142	324,77
Borerelatert avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	13 08 02	7031	844,58
Borerelatert avfall	Vannbasert borevæske som inneholder farlige stoffer, inkl forurenset brine	16 50 73	7144	423,52
Kjemikalier	Kjemikalierester, uorganiske, flytende	16 05 07	7097	7,90
Kjemikalier	Rester av AFFF, slukkemidler med halogen	16 05 08	7151	0,02
Kjemikalier	Spilloil-packing w/rests	15 01 10	7012	0,47
Kjemikalier	Surt avfall, organisk (eks. blanding av surt organisk avfall)	16 05 08	7134	2,97
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	2,51
Maling, alle typer	Flytende malingsavfall	08 01 11	7051	2,37
Oljeholdig avfall	Annet oljeholdig vann fra motorrom og vedlikeholds-/prosess system	16 10 01	7030	51,65
Oljeholdig avfall	Drivstoffrester (eks. diesel, helifuel, bensin, parafin)	13 07 03	7023	3,97
Oljeholdig avfall	Oljefilter m/metall	15 02 02	7024	1,12
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	13 08 99	7022	1,57
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse - blanding av filler, oljefilter uten metall og filterduk fra renseenhet o.l.	15 02 02	7022	5,06
Oljeholdig avfall	Smørefett, grease (dope)	12 01 12	7021	0,61
Oljeholdig avfall	Spillolje, div. blanding	13 08 99	7012	4,88
Prosessrelatert avfall	Oljeforurenset slam/sedimenter/avleiringer med radioaktivitet, ikke deponeringspliktig, <10 Bq/g	13 05 02	3025-2	0,48
Prosessrelatert avfall	Radioaktive utfeldte sedimenter fra descalingsaktiviteter, >10 Bq/g	19 02 11	3091-1	0,28
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,12
Tankvask-avfall	Avfall fra tankvask, oljeholdig emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	20,63
Tankvask-avfall	Sloppvann rengj. tanker båt	16 07 08	7030	25,47
Sum				2 391,93

9.2 Kildesortert vanlig avfall

Kapitlet angir kildesortert avfall sendt i land fra Norge og satellitter. Det er kun generert avfall på Nornefeltet i 2019, som gitt i Tabell 9.2. Det var en oppgang (27 %) i mengden kildesortert næringsavfall fra 2018 til 2019. Oppgangen skyldes noe mer levert matbefengt, trevirke og metallavfall i 2019.

Tabell 9.2 Kildesortert vanlig avfall

Tabell 9.2: Kildesortert vanlig avfall	
Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	43,23
Våtorganisk avfall	2,92
Papir	12,27
Papp (brunt papir)	1,40
Treverk	30,25
Glass	2,03
Plast	9,25
EE-avfall	9,63
Restavfall	9,01
Metall	80,73
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	17,91
Sum	218,63

10 Vedlegg

10.1 Nornefeltet

10.1.1 Månedsoversikt av oljeinnhold i hver vanntype

Tabell 10.1 (EEH Tabell 10.1.a) Månedsoversikt produsertvann og oljeinnhold Norne FPSO

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	601 511,04	94,19	685 620,65	8,92	6,12
Februar	532 763,06	0,00	611 404,98	10,63	6,50
Mars	552 243,36	6,91	639 066,14	8,12	5,19
April	448 240,45	108,51	533 531,68	6,13	3,27
Mai	414 785,99	0,00	507 206,79	7,74	3,92
Juni	429 131,96	32,38	527 832,86	10,80	5,70
Juli	457 228,05	57,35	559 808,25	6,13	3,43
August	494 167,65	17,44	593 892,06	9,09	5,40
September	453 601,22	0,00	542 157,79	7,03	3,81
Oktober	503 453,47	7,78	602 122,45	10,62	6,39
November	474 266,64	0,00	557 330,53	8,58	4,78
Desember	539 308,26	117,94	620 823,11	7,69	4,77
Sum	5 900 701,15	442,49	6 980 797,30	8,49	59,29

Tabell 10.2 (EEH Tabell 10.1b) Månedsoversikt drenasjevann og oljeinnhold Norne FPSO

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	0,00	0,00	0,00		0,00
Juni	0,00	0,00	0,00		0,00
Juli	0,00	0,00	0,00		0,00
Sum	0,00	0,00	0,00		0,00

Tabell 10.3 (EEH Tabell 10.1c) Transocean Encourage / Drenasjevann. Månedsoversikt av oljeinnhold.

Tabell 10.1c: TRANSOCEAN ENCOURAGE / Drenasje. Månedsoversikt av oljeinnhold.					
Måned	Mengde vann [m3]	Mengde reinjisert vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Mars	132,30	0,00	132,30	11,35	0,00
April	167,50	0,00	167,50	15,00	0,00
Sum	299,80	0,00	299,80	13,39	0,00

Error! Reference source not found.

Tabell 10.1d: NORNE FPSO / Jetting. Månedsoversikt av oljeinnhold.		
Måned	Oljevedheng på sand [g/kg]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	14,6000	0,3857
Februar	14,3000	0,3681
Mars	12,4000	0,2676
April	31,0000	0,4338
Mai	16,0000	0,3795
Juni	11,1000	0,4411
Juli	11,1000	0,5011
August	19,5000	0,4990
September	7,5000	0,3420
Oktober	9,6000	0,5780
November	12,8000	0,2890
Desember	7,0000	0,3330
Sum		4,8179

10.1.2 Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe - Norge

Tabell 10.4 (EEH tabell 10.2a) Island Wellserver. A – Bore- og brønnkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe

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	0,08	0,08		Gul
Barascav L	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,05	0,05		Grønn
CITRIC ACID	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	1,71	1,71		Grønn
RX-72TL Brine Lubricant	Nei	12 - Friksjonsreducerende kjemikalier	0,21	0,11		Gul
Sodium Chloride	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	41,04			Grønn
V300 RLWI - Wireline Fluid	Nei	24 - Smøremidler	0,21	0,06		Gul
MONOETHYLENE GLYCOL (MEG) 100%	Nei	37 - Andre	92,10	65,70		Grønn
Sum			135,41	67,71		

Error! Reference source not found.

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

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MB-5111	Nei	01 - Biosid	0,00	0,03		Gul
Safe-Cor EN	Nei	02 - Korrosjonshemmer	0,00	0,19		Gul
FP-16L	Nei	04 - Skumdemper	0,00	0,03		Gul
Safe-Scav CA	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,00	0,04		Gul
BF-8L	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,00	0,08		Gul
Citric acid	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,00	0,03		Grønn
GBW-25	Nei	15 - Emulsjonsbryter	0,00	0,45		Gul
XANVIS L [X] NS	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier (inkl. Lignosulfat, lignitt)	0,00	0,65		Gul
CALCIUM BROMIDE BRINE	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	0,00	62,00		Grønn
MONOETHYLENE GLYCOL (MEG) 100%	Nei	37 - Andre	0,00	37,45		Grønn
Sum			0,00	100,93		

Tabell 10.5 (EEH tabell 10.2c) Transocean Encourage. A – bore og brønnkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Tabell 10.2c: TRANSOCEAN ENCOURAGE / 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	0,60	0,55		Gul
NF-6	Nei	04 - Skumdemper	0,50	0,10		Gul
Oxygon	Nei	05 - Oksygenfjerner	1,13	1,02		Gul
Citric acid	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,03			Grønn
Lime	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	6,57			Grønn
Soda ash	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,84	0,84		Grønn
SODIUM BICARBONATE	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	2,53	2,29		Grønn
Barite	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	390,50	218,00		Grønn
Calcium Chloride	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	2,69			Grønn
Calcium Chloride Brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	35,49			Grønn
Sodium bromide brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	189,91	81,94		Grønn
Sodium Chloride Brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	839,59	546,32		Grønn
Baracarb (all grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	11,17			Grønn

Dextrid E	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	1,38	1,38		Grønn
Duratone E	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	7,52			Gul
PAC LE/RE	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	0,01	0,01		Grønn
PAC RE	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	0,24	0,24		Grønn
Barazan	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	1,10	0,88		Grønn
Bentonite	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	77,20	77,20		Grønn
GELTONE II	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	4,27			Rød
EZ MUL NS	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	8,20			Gul
JET-LUBE© NCS-30ECF	Nei	23 - Gjengefett	0,10	0,01		Gul
Cement Class G with EZ-Flo II	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	200,40	0,40		Grønn
CFR-8L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,86	0,00		Gul
ECONOLITE LIQUID	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	5,39			Grønn
GASCON 469 / GASCON 469G	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	2,09	0,01		Grønn
HALAD-400L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,43	0,01		Gul
Halad-500L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,85			Gul
HR-4L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,79	0,01		Grønn
Musol Solvent	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,54			Gul
RM-1NS	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,10			Grønn
SEM 8	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,42			Gul
SEM-1205	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,16			Gul
Sugar powder	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,05			Grønn
Tuned Spacer E+	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,01			Grønn
Sand 20/40	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	2,45			Grønn
Baraklean Dual	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	8,00			Gul
Baraklean Gold	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	1,00			Gul
EDC 95-11	Nei	29 - Oljebasert basevæske	247,35			Gul
Sodium bromide brine	Nei	37 - Andre	22,20			Grønn

Sum			2 077,66	931,20		
-----	--	--	----------	--------	--	--

Tabell 10.6 (EEH tabell 10.2d) Norne FPSO. B – Produksjonskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Tabell 10.2e: 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	64,92	32,46		Gul
Petrosweet HSW85986 Scavenger	Nei	33 - H2S-fjerner	6,57			Gul
Sum			71,49	32,46		

Tabell 10.7 (EEH tabell 10.2e) Norne FPSO. E – Gassbehandlingskjemikalier.

Tabell 10.2e: 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	64,92	32,46		Gul
Petrosweet HSW85986 Scavenger	Nei	33 - H2S-fjerner	6,57			Gul
Sum			71,49	32,46		

Tabell 10.8 (EEH tabell 10.2h) Transocean Encourage. F – hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Tabell 10.2h: TRANSOCEAN ENCOURAGE / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MEG	Nei	07 - Hydrathemmer	7,22			Grønn
ERIFON HD 603 HP (NO DYE)	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	1,17			Gul
HOUGHTO-SAFE NL1	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	1,00			Rød
Nature PH+	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,00	0,00		Gul
Nature PMP	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,00	0,00		Gul
Sodium hydroxide (30%)	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,09	0,09		Gul
Sodium hydroxide (50%)	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,00	0,00		Gul
OCEANIC RED LTF	Nei	14 - Fargestoff	0,00	0,00		Gul
Microsit Polar	Nei	27 - Vaske-og rensmidler	3,00	3,00		Gul
RE-HEALING™ RF3, 3% Low Viscosity Freeze Protected Foam Concentrate	Ja	28 - Brannslukkekjemikalier(AFFF)	0,00	0,00		Rød
Svovelsyre 3%	Nei	32 - Vannbehandlingskjemikalier	0,00	0,00		Gul

HydraWay HVXA 32 HP	Nei	37 - Andre	0,00			Svart
HydraWay HVXA 46 HP	Nei	37 - Andre	0,07			
Shell Tellus S2 VX 46	Nei	37 - Andre	0,00			
Sum			12,54	3,09		

Tabell 10.9 (Tabell 10.2f) Island Wellserver. F – Hjelpekjemikalier.

Tabell 10.2f: ISLAND WELLSERVER / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Castrol Transaqua HT2-N	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0,27	0,27		Gul
OCEANIC HW 443 ND	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	1,48	1,48		Gul
CLEANRIG HP	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,54	0,54		Gul
Sum			2,29	2,29		

Tabell 10.10 (EEH Tabell 10.2g) Norge FPSO. F – Hjelpekjemikalier.

Tabell 10.2g: NORNE FPSO / 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)	67	67		Gul
Klüberbio LG 39-700 N	Nei	24 - Smøremidler	1,2	0,07		Gul
UniWay Li 62	Nei	24 - Smøremidler	0,36	0,04		Svart
VK-Kaldavfetting	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	4,2	4,16		Gul
RF1	Ja	28 - Brannslukkekjemikalier(AFFF)	5,7	5,7		Rød
HydraWay HVXA 46	Nei	37 - Andre	9,7	0,46		Svart
Renolin Unisyn CLP 32 NFR	Nei	37 - Andre	0,41	0,41		Svart
Sum			88	78		

Tabell 10.11 (EEH Tabell 10.2i) Norge FPSO. G - kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen.

Tabell 10.2i: 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	32,96	0,00		Gul
Sum			32,96	0,00		

10.2 Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Tabell 10.12 (EEH tabell 10.3a) Norge FPSO / BTEX. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann.

Tabell 10.3a: NORNE FPSO / BTEX. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Benzen	ISO 11423-1	HS-GC/MS	0,0100	12,8833	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	89 935,94
Etylbenzen	ISO 11423-1	HS-GC/MS	0,0200	0,5483	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	3 827,80
Toluen	ISO 11423-1	HS-GC/MS	0,0200	12,8000	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	89 354,21
Xylen	ISO 11423-1	HS-GC/MS	0,0200	3,6900	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	25 759,14

Tabell 10.13 (EEH tabell 10.3b) Norge FPSO / Fenoler. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann.

Tabell 10.3b: NORNE FPSO / Fenoler. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
C1-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	2,5667	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	17 917,38
C2-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	1,0350	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	7 225,13
C3-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,7367	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	5 142,52
C4-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,0858	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	599,19
C5-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0000	0,0118	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	82,37
C6-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0000	0,0005	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	3,25
C7-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0000	0,0004	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	2,61
C8-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,0005	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	3,14
C9-Alkylfenoler	Intern metode	GC/MS	0,0001	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	0,64
Fenol	Intern metode	GC/MS	0,0034	1,8167	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	12 681,78

Error! Reference source not found.n.

Tabell 10.3c: NORNE FPSO / Olje i vann. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Olje i vann (Installasjon)	Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	GC/FID	0,4000	13,6333	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	95 171,54

Tabell 10.14 (EEH tabell 10.3d) Norge FPSO / Organiske syrer. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann.

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Butansyre	Intern metode	IC	2,0000	1,0000	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	6 980,80
Eddiksyre	Intern metode	IC	2,0000	200,0000	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	1 396 159,46
Maursyre	Intern metode	IC	2,0000	1,0000	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	6 980,80
Pentansyre	Intern metode	IC	2,0000	1,0000	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	6 980,80
Propionsyre	Intern metode	IC	2,0000	18,3333	Sintef Norlab	Vår2019, Høst2019	127 981,28

Tabell 10.15 (EEH tabell 10.3e) Norge FPSO / PAH-forbindelser. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann.

Tabell 10.3e: NORNE FPSO / PAH-Forbindelser. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Acenaften	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0014	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	9,66
Acenaftylen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0010	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	7,23
Antrasen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0006	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	4,24
Benzo(a)antrasen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,63
Benzo(a)pyren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,17
Benzo(b)fluoranten	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,95
Benzo(g,h,i)perylene	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,27
Benzo(k)fluoranten	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,13
C1-Fenantren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0213	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	148,92
C1-dibenzotiofen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0056	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	38,74
C1-naftalen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0932	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	650,38
C2-Fenantren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0307	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	214,08
C2-dibenzotiofen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0109	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	76,09
C2-naftalen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0358	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	250,15
C3-Fenantren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0115	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	80,40
C3-dibenzotiofen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0116	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	81,09
C3-naftalen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0343	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	239,67
Dibenz(a,h)antrasen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,09
Dibenzotiofen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0043	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	30,02
Fenantren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0208	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	145,43
Fluoranten	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0002	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	1,59
Fluoren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0125	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	87,26
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,10
Krysen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0007	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	4,58
Naftalen	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,5450	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	3 804,53
Pyren	Intern metode	GC/MS-MS	0,0000	0,0003	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	2,29

Error! Reference source not found. (EEH tabell 10.3f) Norge FPSO / Tungmetaller. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann.

Tabell 10.3f: NORNE FPSO / Tungmetaller. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann							
Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Arsen	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0002	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,60
Barium	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0378	1,8833	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	13 147,17
Bly	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0000	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,10
Jern	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0470	7,0500	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	49 214,62
Kadmium	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0000	0,0000	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,05
Kobber	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0001	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,35
Krom	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0002	0,0008	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	5,88
Kvikksølv	EPA 200.7/200.8	Atomfluorescens	0,0000	0,0001	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	0,62
Nikkel	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0004	0,0017	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	11,63
Zink	EPA 200.7/200.8	ICP/MS, ICP/OES	0,0009	0,0015	Sintef Norlab	Vår2019 ,Høst2019	10,67

10.3 Urd

Error! Reference source not found.

Tabell 10.1a: NORNE J / Produsert.	
Måned	Mengde vann [m3]
Januar	51 169,66
Februar	49 337,81
Mars	55 728,56
April	54 932,68
Mai	54 901,56
Juni	54 990,69
Juli	58 713,14
August	57 163,26
September	50 200,13
Oktober	60 528,89
November	53 273,58
Desember	39 914,34
Sum	640 854,30

Tabell 10.16 (EEH tabell 10.1b) Månedsoversikt av oljeinnhold drenasjevann Transocean Encourage.

Tabell 10.1b: TRANSOCEAN ENCOURAGE / Drenasje. Månedsoversikt av oljeinnhold.					
Måned	Mengde vann [m3]	Mengde reinjisert vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
April	130,00	0,00	130,00	15,00	0,00
Mai	337,90	0,00	337,90	12,81	0,00
Sum	467,90	0,00	467,90	13,42	0,01

Tabell 10.17 (EEH tabell 10.2a) Transocean Encourage / A - Bore- og brønnkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe. (Urd)

Tabell 10.2a: TRANSOCEAN ENCOURAGE / 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	0,18	0,08		Gul
NF-6	Nei	04 - Skumdemper	0,19	0,04		Gul
Oxygon	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,18	0,08		Gul
Barabuf	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,38	0,18		Grønn
Citric acid	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,14	0,07		Grønn
Lime	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,10			Grønn
Soda ash	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,24	0,12		Grønn

SODIUM BICARBONATE	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	1,15	0,51		Grønn
Barite	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	68,50	33,03		Grønn
Sodium Chloride Brine	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	377,73	179,31		Grønn
Baracarb (all grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	19,24	9,27		Grønn
PAC LE/RE	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	0,77	0,37		Grønn
STEELSEAL(all grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	3,17	1,53		Gul
Barazan	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	1,32	0,64		Grønn
N-DRIL HT PLUS	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	3,08	1,49		Grønn
Cement Class G with EZ-Flo II	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	29,00			Grønn
CFR-8L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,44			Gul
HR-5L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,33			Grønn
RM-1NS	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,04			Grønn
Sugar powder	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,05			Grønn
Tuned Spacer E+	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,63			Grønn
Sourscav	Nei	33 - H2S-fjerner	0,98			Gul
MONOETHYLENE GLYCOL (MEG) 100%	Nei	37 - Andre	14,45	6,97		Grønn
Sum			522,26	233,67		

Tabell 10.18 (EEH tabell 10.2b) Transocean Encourage / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe (Urd).

Tabell 10.2b: TRANSOCEAN ENCOURAGE / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.						
Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MEG	Nei	07 - Hydrathemmer	2,66			Grønn
ERIFON HD 603 HP (NO DYE)	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0,85			Gul
HOUGHTO-SAFE NL1	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0,00			Rød
Nature PH+	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,00	0,00		Gul
Nature PMP	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,00	0,00		Gul
Sodium hydroxide (30%)	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,00	0,00		Gul
Sodium hydroxide (50%)	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,00	0,00		Gul
OCEANIC RED LTF	Nei	14 - Fargestoff	0,00	0,00		Gul

Microsit Polar	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,50	0,50		Gul
RE-HEALING™ RF3, 3% Low Viscosity Freeze Protected Foam Concentrate	Ja	28 - Brannslukke kjemikalier(AFFF)	0,00	0,00		Rød
Svovelsyre 3%	Nei	32 - Vannbehandlingskjemikalier	0,00	0,00		Gul
HydraWay HVXA 32 HP	Nei	37 - Andre	0,00			Svart
HydraWay HVXA 46 HP	Nei	37 - Andre	0,00			Svart
HydraWay SE 46 HP	Nei	37 - Andre	0,00			Svart
Shell Tellus S2 VX 46	Nei	37 - Andre	0,00			Svart
Sum			4,01	0,50		

10.4 Skuld

Tabell 10.19 (EEH tabell 10.2a) Island Wellserver. A – Bore- og brønnkjemikalier (Skuld)

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	0,02	0,02		Gul
Barascav L	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,01	0,01		Grønn
CITRIC ACID	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,02	0,02		Grønn
RX-72TL Brine Lubricant	Nei	12 - Friksjonsreducerende kjemikalier	0,21	0,21		Gul
V300 RLWI - Wireline Fluid	Nei	24 - Smøremidler	0,11	0,03		Gul
MONOETHYLENE GLYCOL (MEG) 100%	Nei	37 - Andre	19,65	19,65		Grønn
Sum			20,02	19,95		

Tabell 10.20 (EEH tabell 10.2b) Island Wellserver / F – Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe. (Skuld)

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)	0,92	0,92		Gul
Sum			0,92	0,92		

10.5 Risikovurdering og teknologivurdering produsert vann

Tabell 10.21 (EEH tabell 10.4): Risikovurdering og teknologivurdering for produsert vann.

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	Teknologi-vurdering	EIF	BAT-vurdering gjennomført	Tiltak implementert	Kommentar
NORNE FPSO	Olje	JA	JA	JA	JA	BTEX	JA	95,00	JA	NEI. 22% reduksjon i vannvolum fra 2018 til 2019. Oljekonsentrasjon redusert med 3,4 %.	EIF-beregning basert på 2018-data Tiltaksutredning datert 29.3.2019.