

**Årsrapport til Miljødirektoratet
for 2016 - Volve
AU-VOL-00039**

Tittel: Arsrapport til Miljødirektoratet for 2016 - Volve		
Dokumentnr.: AU-VOL-00039	Kontrakt:	Prosjekt:

Gradering: Open	Distribusjon:
Utløpsdato:	Status Final

Utgivelsesdato:	Rev. nr.:	Eksempel nr.:
------------------------	------------------	----------------------

Forfatter(e)/Kilde(r): Ingvild Eide-Haugmo	
Omhandler (fagområde/emneord):	
Merknader:	
Trer i kraft:	Oppdatering:
Ansvarlig for utgivelse:	Myndighet til å godkjenne fravik:

Fagansvarlig (organisasjonsenhet): DPN SSU SUS	Fagansvarlig (navn): Ingvild Eide-Haugmo	Dato/Signatur: 10/3-17 <i>Ingvild Eide-Haugmo</i>
Utarbeidet (organisasjonsenhet): DPN SSU SUS	Utarbeidet (navn): Ingvild Eide-Haugmo	Dato/Signatur: 19/3-17 <i>Ingvild Eide-Haugmo</i>
Anbefalt (organisasjonsenhet): DPN OW GF OPR	Anbefalt (navn): Sigrun Hugøy	Dato/Signatur: 13/3-17 <i>S. Hugøy</i>
Godkjent (organisasjonsenhet): DPN OW GF	Godkjent (navn): Marit Berling	Dato/Signatur: 15/3-17 <i>Marit Berling</i>

Innhold

1	Feltets status	4
1.1	Generelt.....	4
1.2	Produksjon av olje/gass	5
1.3	Gjeldende utslippstillatelser	7
1.4	Kjemikalier prioritert for substitusjon	8
1.5	Status for nullutslippsarbeidet	8
2	Boring	9
3	Oljeholdig vann	9
3.1	Olje og oljeholdig vann	10
3.2	Organiske forbindelser og tungmetaller	12
3.2.1	Utslipp av tungmetaller	12
3.2.2	Utslipp av organiske forbindelser	13
4	Bruk og utslipp av kjemikalier	16
4.1	Forbruk og utslipp av kjemikalier	16
5	Evaluering av kjemikalier	19
5.1	Oppsummering av kjemikalier på Volve feltet	19
5.2	Samlet utslipp fordelt på miljøegenskaper	20
5.3	Substitusjon av kjemikalier	20
5.4	Usikkerhet i kjemikalierapportering	21
6	Bruk og utslipp av miljøfarlige forbindelser	21
6.1	Kjemikalier som inneholder miljøfarlige stoff	21
6.2	Stoff som står på prioritetslisten som tilsetninger og forurensninger i produkter	21
6.3	Brannskum	23
7	Utslipp til luft	23
7.1	Forbrenningsprosesser	23
7.2	Bruk av gassporstoffer	26
7.3	Utslipp ved lagring og lasting av olje	26
7.4	Diffuse utslipp og kaldventilering	27
8	Utsiktede utslipp	28
9	Avfall	28
9.1	Farlig avfall	29
9.2	Næringsavfall	31
10	Vedlegg	33
10.1	Månedsoversikt av oljeinnhold for hver vann type	33
10.2	Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe	34
10.3	Prøvetaking og analyse	37

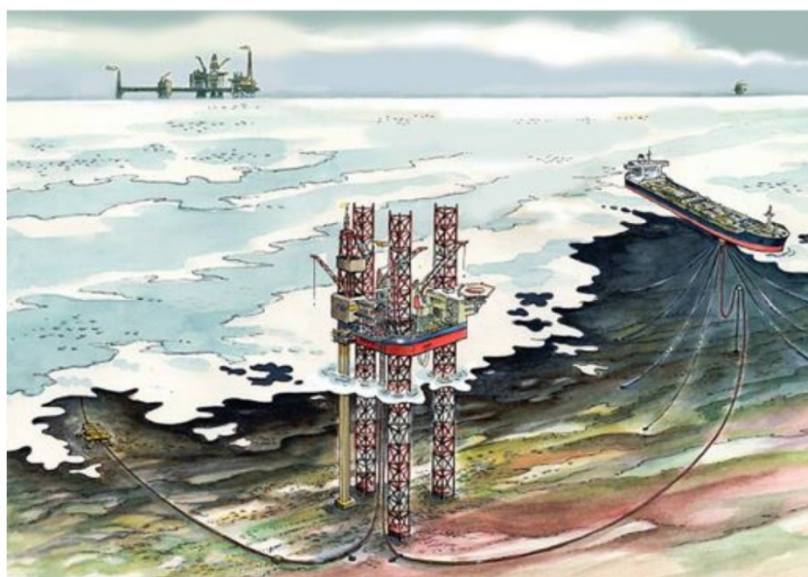
1 Feltets status

1.1 Generelt

Volve feltet ligger om lag 200 km vest for Stavanger i den sørlige delen av norsk sokkel, ca. 8 km nord for Sleipner Øst. Reservoaret består av sandstein i Hugin formasjonen. PUD for feltet ble godkjent av Stortinget 22.04.2005, og produksjonen startet opp 12.februar 2008. Feltet ble bygget ut med en forventning om produksjon i 4-5 år. I 2016 ble Volve feltet stengt ned i henhold til godkjent avslutningsplan ved kongelig resolusjon, datert 12. september 2014. Permanent plugging av brønner startet i midten juni 2016, og produksjonsstans var 17. september 2016. Lagerskipet Navion Saga forlot feltet 28. september, og riggen Mærsk Inspirer ble flyttet 7. november 2016.

Skisse over feltsstrukturer på Volve er gitt i Figur 1.1. Volveutbyggingen omfattet:

- Den oppjekkbare plattformen Mærsk Inspirer, med prosessanlegg.
- Lagerskipet Navion Saga, med VOC-anlegg og målestasjon for olje som lastes fra Navion Saga.
- Rørledning for gasseksport til Sleipner.
- Rørledning for oljeeksport, med lastebøye og forankringssystem, mellom Mærsk Inspirer og Navion Saga.



Figur 1.1: Skisse over feltstrukturer på Volve.

Volve var bygget ut med fem produksjonsbrønner, to vanninjektorer og to vannprodusenter. Produsert vann og formasjonsvann fra Utsira formasjonen ble brukt som trykkstøtte. Oljen ble prosessert på Mærsk Inspirer før den ble overført til lagerskipet Navion Saga. Derifra ble den transportert videre ved hjelp av skytteltankere. Gassen ble sendt til Sleipner A for sluttprosessering, og videre eksport. Driften av feltet var satt ut til Mærsk Drilling Norge AS og Navion Offshore Loading. Rettighetshavere i Volve er gitt i tabell 1.1.

Tabell 1.1: Rettighetshavere i Volve feltet.

Rettighetshavere	PL046BS (blokk 15/9)
Statoil Petroleum AS	59,6 %
ExxonMobil Exploration & Production Norway AS	30,4 %
Bayerngas Norge AS	10,0 %

1.2 Beskrivelse av nedstengingsaktiviteter

Permanent plugging av brønner startet i midten juni 2016. Totalt 9 brønner (5 oljeprodusenter, 2 vanninjektorer og 2 vannprodusenter) ble plugget fra Mærsk Inspirer.

Gasseksport fra Mærsk Inspirer til Sleipner opphørte i begynnelsen av august. Da var gasseksportraten så lav at det var fare for utkondensering av væske i rørledningen. Rørledningen ble først trykkavlastet, etterfulgt av N2-spyling fra Sleipner til Volve. Gasseksportrørledningen ble videre fylt med ferskvann (drill vann) fra Sleipner A, og ble senket til havbunnen ved hjelp av fartøy. Etter at gasseksport til Sleipner ble stengt, måtte gass utover brenngassforbruk, avhendes til fakkell. Dette medførte høyt fakkelnivå fra august og frem til produksjonsstans i september. Ved å opprettholde produksjon kunne strømgenerering på plattformen fortsatt drives ved hjelp av brenngass og ikke diesel.

Produksjonsstans på Volve fant sted 17. september 2016. Etter at oljeproduksjon stanset, ble prosessanlegg på Mærsk Inspirer rengjort ved hjelp av vann fra Utsira formasjonen og vaskekjemikalie. Vaskevannet ble rensset i produsert vann renseanlegget og injisert i vanninjektor 15/9-F-14. Etter gjennomspyling av prosessanlegget ble avfall fra manuelle rengjøringsoperasjoner samlet i sloptanker, og faket til land for avfallshåndtering.

Oljerørledning mellom Mærsk Inspirer og Navion Saga ble rengjort ved å pumpe produsert Utsira vann igjennom rørledningen til Navion Saga. Rørledningen ble flushet med Utsira vann i to omganger, og etter endt flushing viste oljeinnhold i vann i rørledningen 29,8 ppm. Stigerør ble deretter koblet fra, og den vannfylte rørledningen ble lagt ned på havbunnen. Det var ingen utslipp til sjø av oljeholdig vann i forbindelse med operasjonen.

Vann i lagertanker på Navion Saga ble rensset og sluppet til sjø på Navion Saga. Oljeinnhold i vann til sjø fra Navion Saga ble for september 31 mg/l i vektet månedsnitt. Det forhøyete oljeinnholdet skyldes kort settlingstid og lav temperatur i sloptank, og mye start/stopp av produsertvanns renseanlegget på Navion Saga (se tabell 1.5 - overskridelser av myndighetskrav og utslippstillatelse). Navion Saga ble koblet fra STL-bøye og seilte fra Volve feltet 28. september 2016.

Dekk og brønnhodeområdet på Mærsk Inspirer ble rengjort med vann og vaskekjemikalie. Vaskevannet ble samlet opp i det åpne drencsystemet og rensset i plattformens "Zero Discharge System" før utslipp til sjø, noe av vaskevannet ble også sendt til land som avfall.

Etter rengjøring og demobilisering av utstyr ble riggen Mærsk Inspirer tauet fra Volve feltet 7. november 2016.

I 2017 er det planlagt fjerning av undervannsutstyr ved bruk av ulike konstruksjonsfartøy, fjerning av STL lastebøye og grusdumping av rørledninger.

Siste miljøundersøkelse ble gjennomført på Volve feltet i 2015. Første miljøundersøkelse etter produksjonsstans vil bli utført i 2018.

1.3 Produksjon av olje/gass

Tabell 1.2 gir status for forbruk av gass/diesel og injeksjon av gass/vann for faste installasjoner på feltet (Navion Saga). Tabell 1.3 gir status for produksjonen på Volve. Data i begge tabellene gis av OD, basert på Statoils produksjonsrapportering og rapportering av forbruk av brensel belagt med CO₂-avgift.

Data for innretning på feltet som er definert som flyttbar innretning (Maersk Inspirer) er ikke inkludert.

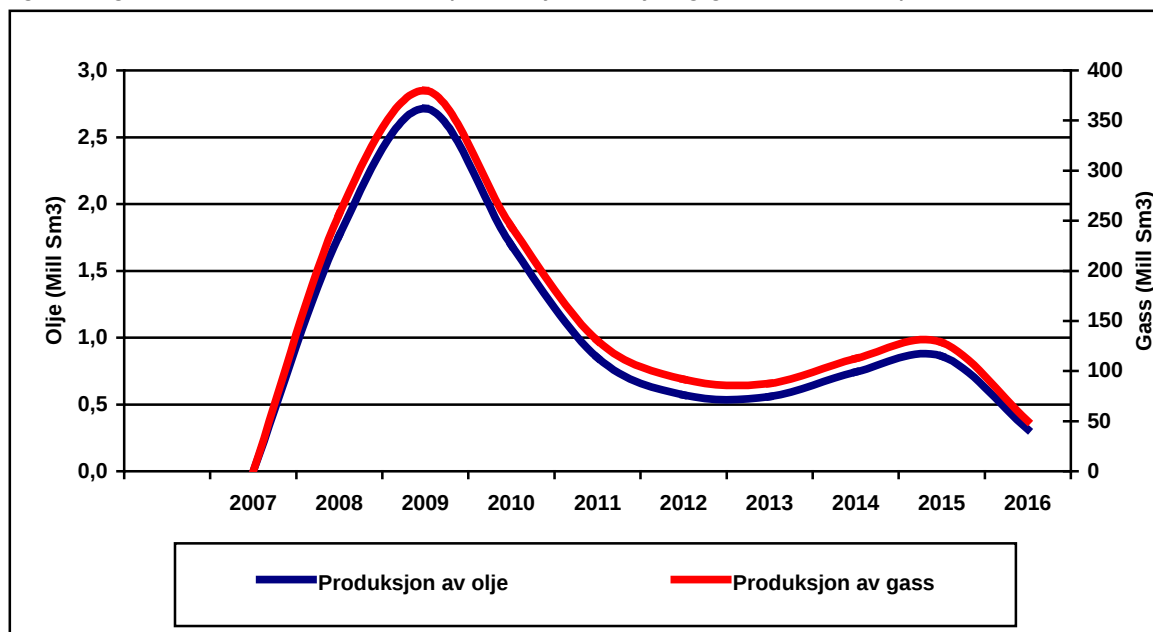
Tabell 1.2: Status forbruk.

Måned	Injisert gass [Sm3]	Injisert vann [Sm3]	Brutto faklet gass [Sm3]	Brutto brenngass [Sm3]	Diesel [l]
Januar					150 200
Februar					104 900
Mars					144 300
April					106 500
Mai					158 300
Juni					335 800
Juli					-58 500
August					116 400
September					169 500
Oktober					0
November					0
Desember					0
Sum					1 227 400

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		53 128				5 402 995		
Februar		48 899				4 814 379		
Mars		44 487				4 284 037		
April		33 701				2 780 796		
Mai		40 222				3 517 046		
Juni		36 950				3 235 699		
Juli		33 415				3 408 567		
August		26 278				577 975		
September		9 581				0		
Oktober		0				0		
November		0				0		
Sum		0				0		
Januar		326 661				28 021 494		

Figur 1.2 gir en historisk oversikt over produksjon av olje og gass fra Volve i perioden 2008 til 2016.



Figur 1.2: Historisk produksjon av olje og gass fra Volve feltet.

1.4 Gjeldende utslippstillatelser

Gjeldende utslippstillatelser for Volve i 2016 er listet i Tabell 1.4. Tabell 1.5 gir en oversikt over avvik i forhold til myndighetenes miljøkrav og utslippstillatelsens vilkår. Det ble ikke injisert olje- og kjemikalieholdig væske fra renseanlegget for drenasjevann, som gitt tillatelse til i vedtak om endring av tillatelse datert 29. september 2016 (deres referanse 2016/2926).

Tabell 1.4: Gjeldende utslippstillatelser på Volve i 2016.

Utslippstillatelse	Dato	Endring gjaldt
Tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven for Volvefeltet	29.09.2016	Injeksjon av olje- og kjemikalievæske
Tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven for Volvefeltet	13.06.2016	Aktivitetet knyttet til avvikling
Tillatelse til virksomhet etter forurensningsloven for Volvefeltet	29.10.2015	Kjeldkjemikalie flyttet fra svart til rød kategori NaOCl inngår i tillatte stoff i rød kategori Innført utslippsgrense for drenasjevann

Tabell 1.5: Overskridelser av myndighetskrav og utslippstillatelse.

Avviksnr.	Myndighetskrav	Avvik
Synergi: 1488876	Aktivitetsforskriften §60	Utslipp av produsertvann fra Navion Saga for september var 31 mg/l. Utslipet skyldes kort settlingstid og lav temperatur i sloptank, og mye start/stopp av produsertvanns renseanlegget på Navion Saga.

1.5 Kjemikalier prioritert for substitusjon

Det ble ikke utført substitusjon av produksjonskjemikalier på Volve feltet i 2016. På grunn av planlagt nedstenging i 2016 ble optimalisering og reduksjon i kjemikaliebruk prioritert. Da feltet nå er permanent stengt og installasjoner fjernet er det ikke listet kjemikalier prioritert for substitusjon.

1.6 Status for nullutslippsarbeidet

For status risikovurdering for produsert vann og teknologivurdering for håndtering av produsertvann vises det til tabell 10.4.

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, er Environmental Impact Factor (EIF) beregnet for Volve-feltet. EIF er en miljøindeks som kvantifiserer risikoen for miljøskade ved utslipp av produsert vann. EIF-verdien beregnes ut fra sammensetning og mengde produsert vann som slippes ut. I tillegg til et kvantitativt tall på miljørisikoen får man en oversikt over hvilke og i hvilken grad komponenter bidrar til miljørisikoen, og som indikerer hvor man bør sette inn tiltak.

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

Volve hadde EIF = 0 basert på 2015 data. Tabell 1.6 viser historiske verdier for Environmental Impact Factor (EIF) for Volve. Utslipp av produsert vann økte fra ca. 380 000 m³ til 568 236 m³ fra 2015 til 2016, men det er ikke planlagt ny beregning av EIF for 2016 grunnet nedstenging av feltet.

Tabell 1.6: Historisk utvikling av EIF på Volve.

EIF - metode	2010	2012	2013	2014	2015
EIF, gammel metode, maks	0	1	0	*	2
EIF ny metode, uten vektning, tidsintegret			0	*	0

*) EIF-beregning ikke utført

2 Boring

Det har ikke vært boring med roterende borestreng på feltet og det er derfor ikke rapporter forbruk/utslipp av borevæske i dette kapittelet.

I forbindelse med nedstenging av Volvefeltet har det vært gjennomført permanent tilbakeplugging av ni brønner: 5 oljeproduksjonsbrønner (15/9-F-1 C, F-11 B, F-12, F-14 & F-15 D), 2 vanninjeksjonsbrønner (15/9-F-4 & F-5) og 2 vannproduksjonsbrønner (15/9-F-7 & F-9 A). Forbruk og utslipp i forbindelse med operasjonen er rapportert i kapittel 4 og 5.

3 Oljeholdig vann

Volve feltet har følgende utslippsstrømmer av oljeholdig vann:

- Produsert vann fra Mærsk Inspirer
- Produsert vann fra Navion Saga
- Drensjevann fra Mærsk Inspirer
- Drenasjevann/Lensevann fra Navion Saga

Produsert vann fra Mærsk Inspirer

Vann skilles ut i alle separatorer (høytrykk og lavtrykks-, samt testseparator). Vannstrømmene behandles separat i dedikerte rensesystem med hydrosyklon/degasser. Etter rensing samles strømmene og pumpes til vanninjeksjonssystemet. Figur 3.1 viser en prinsippskisse av renseanlegget for oljeholdig vann på Mærsk Inspirer.

Oljeinnhold i produsert vann analyseres ved hjelp av Infracal. Siste årlige uavhengig kontroll av prøvetaking og analyse av oljeinnhold i produsert vann på Mærsk Inspirer ble sist utført av Intertek West Lab i oktober 2015. Under kontrollen ble prosedyrer gjennomgått, og prøver ble analysert for oljeinnhold på plattform, samt sendt til Intertek West lab for analyse. Det ble ikke observert noen avvik under auditen, og det var godt samsvar mellom resultater fra prøver analysert på Mærsk Inspirer og hos Intertek West Lab. Med utgangspunkt i planlagt nedstening av feltet anså Miljødirektoratet vilkår i utslippstillatelsen oppfylt ved audit gjennomført i oktober 2015, og det ble følgelig ikke utført audit i 2016. Avklaring på dette ble gjort med saksbehandler i Miljødirektoratet i e-post datert 19. august 2016.

For dispergert olje er det usikkerhet knyttet til analysemetoden som dominerer i den totale usikkerheten. Usikkerhet er vurdert å være rundt 30 %.

Produsert vann fra Navion Saga

Navion Saga har tillatelse til å slippe ut produsert vann som felles ut i lagertankene. Vannet renses ved hjelp av sentrifuger. Vannprøvene sendes til laboratoriet på Mærsk Inspirer for analyse. Det renses i to trinn. Først står det og setter seg på sloptanken, slik at olje og vann skal få et klart skille. Dette måles med MMC (Interface mellom olje/vann). Deretter pumpes dette opp i sentrifuge som renser vannet ytterligere før det går over bord. Vannmengden måles ved hjelp av tank radar og MMC (Interface mellom olje/vann). Det går ikke gjennom noe telleverk, men ved hjelp av ullagemålinger og tanktabeller. Dette kan være noe unøyaktig når det er bevegelser i båten og det er vanskelig å fastslå unøyaktigheten i disse målingene.

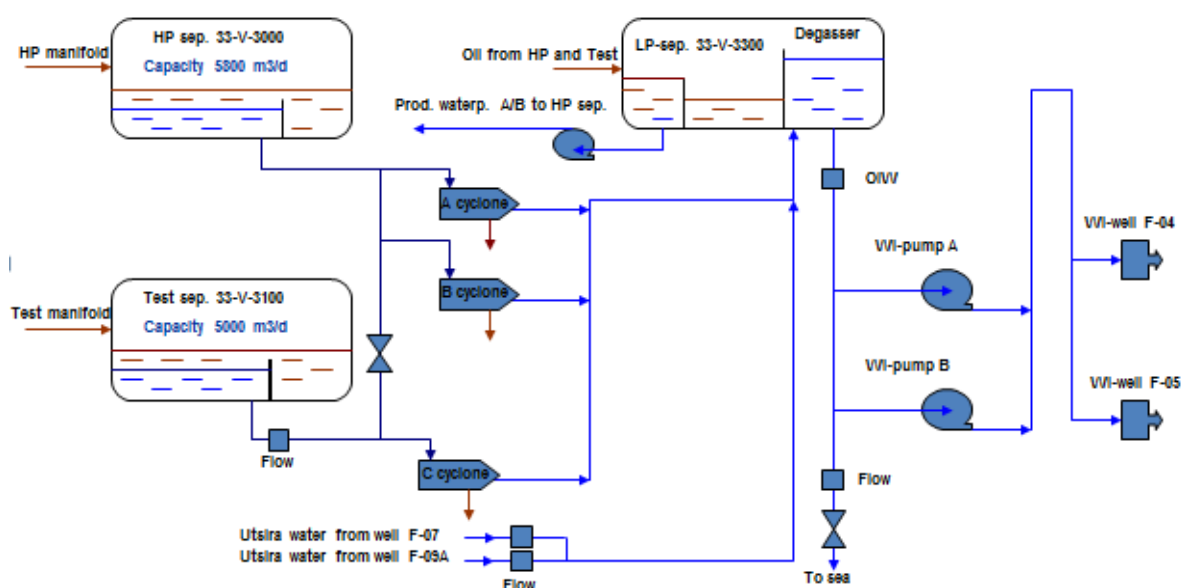
Drenasjevann Mærsk Inspirer

Drenasjevann på Mærsk Inspirer behandles i plattformens "Zero Discharge System" før utslipp til sjø. Systemet reduserer oljeinnholdet til under 15 mg/l.

Drenasjevann Navion Saga

Oljeholdig lensevann akkumuleres i maskinrom ombord på Navion Saga. Dette renses ved hjelp av rensesystemet Alfa Laval Ecostream. Renseteknologien er basert på høyhastighets sentrifugalseparasjon og er mye brukt for å fjerne olje i lensevann. Rensesystemet er utstyrt med en målecelle på < 15 mg/l, og lensevann slippes ikke ut fra skipet før det har en oljekonsentrasjon under 15 mg/l.

Produced water treatment on Maersk Inspirer.



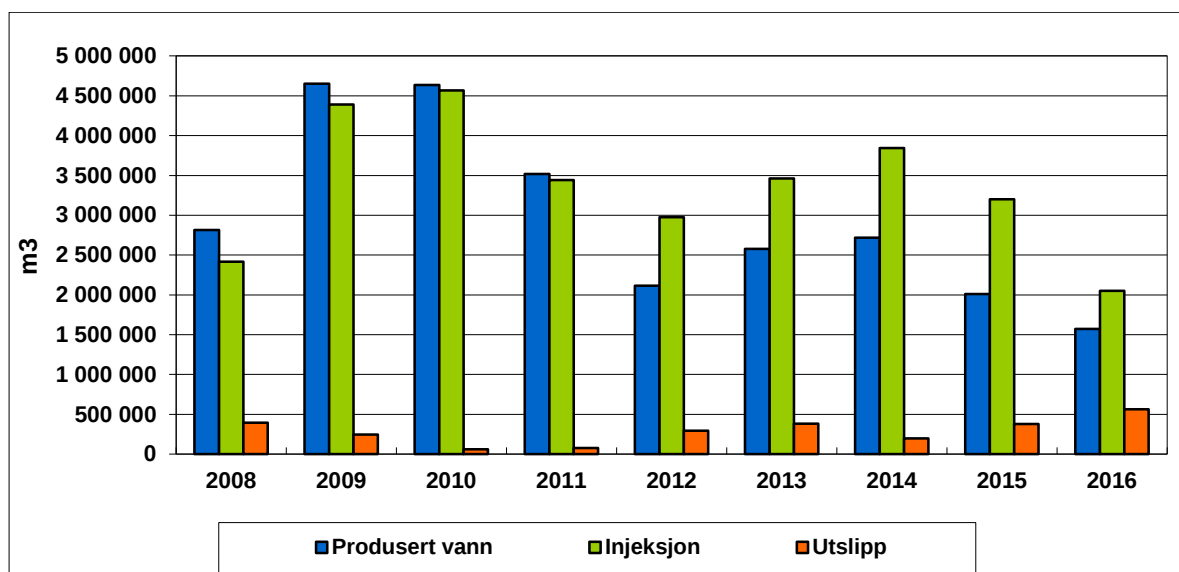
Figur 3.1: Skisse av prosessanlegg for produsert vann på Mærsk Inspirer.

3.1 Olje og oljeholdig vann

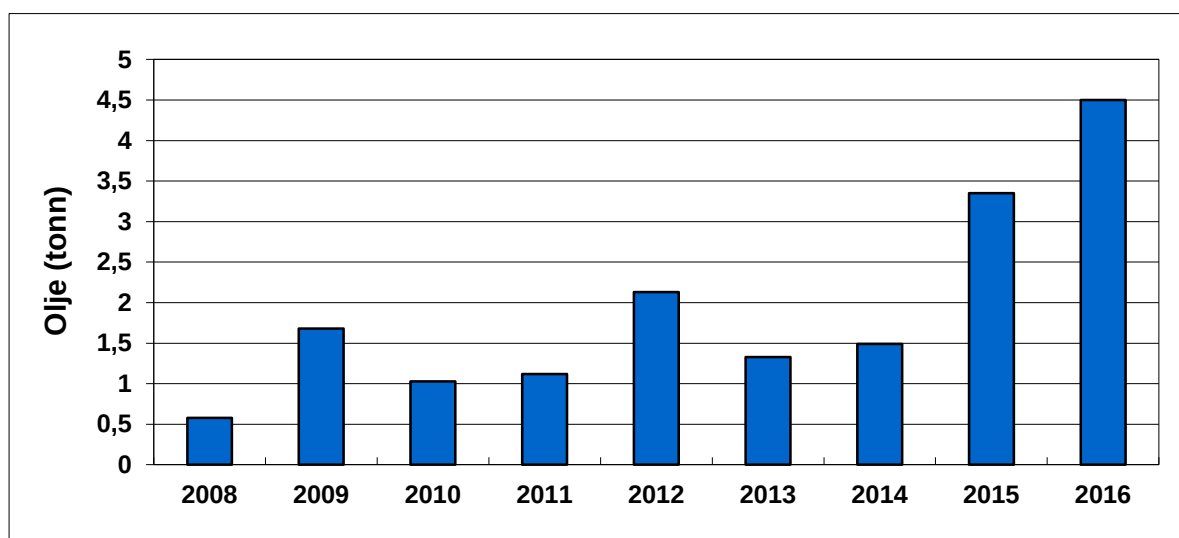
Tabell 3.1a gir en oversikt over utslipp av oljeholdig vann fra Mærsk Inspirer og Navion Saga i 2016. Figur 3.2 viser historisk utviklingen i produsert vann, mengde injisert Utsira og produsert vann og utslipp av produsert vann, mens Figur 3.3 viser tilhørende utslipp av olje.

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	1 574 556	7,98	4,50	2 052 229	564 326		1 041 999
Fortrengning							
Drenasje	3 910	15,00	0,06		3 910		
Annet							
Sum	1 578 465	8,02	4,56	2 052 229	568 236		1 041 999



Figur 3.2: Historisk utvikling av vannproduksjon, injeksjon av produsert vann og Utsira vann, samt utslipp av produsert vann fra Volve.



Figur 3.3: Historisk utvikling i utslipp av olje i produsert vann til sjø.

Mengde produsert vann på Volve ble redusert fra 2,0 mill Sm³ i 2015 til 1,6 mill Sm³ i 2016. Dette skyldes nedstenging av feltet. Utslipp av produsert vann til sjø økte derimot fra 380 218 Sm³ til 564 326 Sm³. Årsaken til det økte utslippet skyldes endringer i produksjonsstrøm i halefasen av feltet og designkriterier på utstyr på Mærsk Inspirerer. For mer informasjon vises det til svar på tilbakemelding på årsrapport for 2015, datert 30. september 2016 (vår ref. AU-VOL-00019).

Gjennomsnittlig oljeinnhold i produsert vann til sjø (Oiv) var 8,0 mg / l i 2016, på samme nivå som i 2015 (8,8 mg/l). Totalt ble det sluppet ut 4,5 tonn olje i produsert vann fra Volve i 2016.

Mengde drenasjevann (Tabell 3.1) inkluderer både drenasjevann fra Mærsk Inspirer og lensevann fra maskinrom på Navion Saga. Totalt ble det sluppet ut 0,06 tonn olje i drenasjevann fra Volve i 2016.

3.2 Organiske forbindelser og tungmetaller

Prøver for analyse med hensyn på aromater, fenoler, organiske syrer og metaller ble tatt ut to ganger fra hvert prøvepunkt som var i drift i 2016 etter avtale med Miljødirektoratet. Gjennomsnittlig konsentrasjon er brukt for beregning av årlig utslipp, og der konsentrasjon ligger under deteksjonsnivå benyttes halve konsentrasjonen av deteksjonsgrensen. Tabell 3.0 oppgir oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser i 2016.

Tabell 3.0: Oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser 2016.

Oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser 2016				
Komponent:	Akkreditert	Komponent / teknikk:	Metode	Laboratorie
Fenoler /alkylfenoler (C1-C9)	Ja	Fenoler/alkylfenoler i vann, GC/MS	Intern metode	Sintef - MoLab AS
PAH/NPD	Ja	PAH/NPD i vann, GC/MS	Intern metode	Sintef - MoLab AS
Olje i vann	Ja	Olje i vann, (C7-C40), GC/FID	Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	Sintef - MoLab AS
BTEX	Ja	BTEX i avløps- og sjøvann, HS/GC/MS	ISO 11423-1	Sintef - MoLab AS
Organiske syrer (C1-C6)*	Ja**	Organiske syrer i avløps- og sjøvann, HS/GC/MS	Intern metode	Sintef - MoLab AS
Kvikksølv	Ja	Kvikksølv i vann, atomfluorescens (AFS)	EPA 200.7/200.8	Sintef - MoLab AS
Elementer	Ja	Elementer i vann, ICP/MS, ICP-OES	EPA 200.7/200.8	Sintef - MoLab AS

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

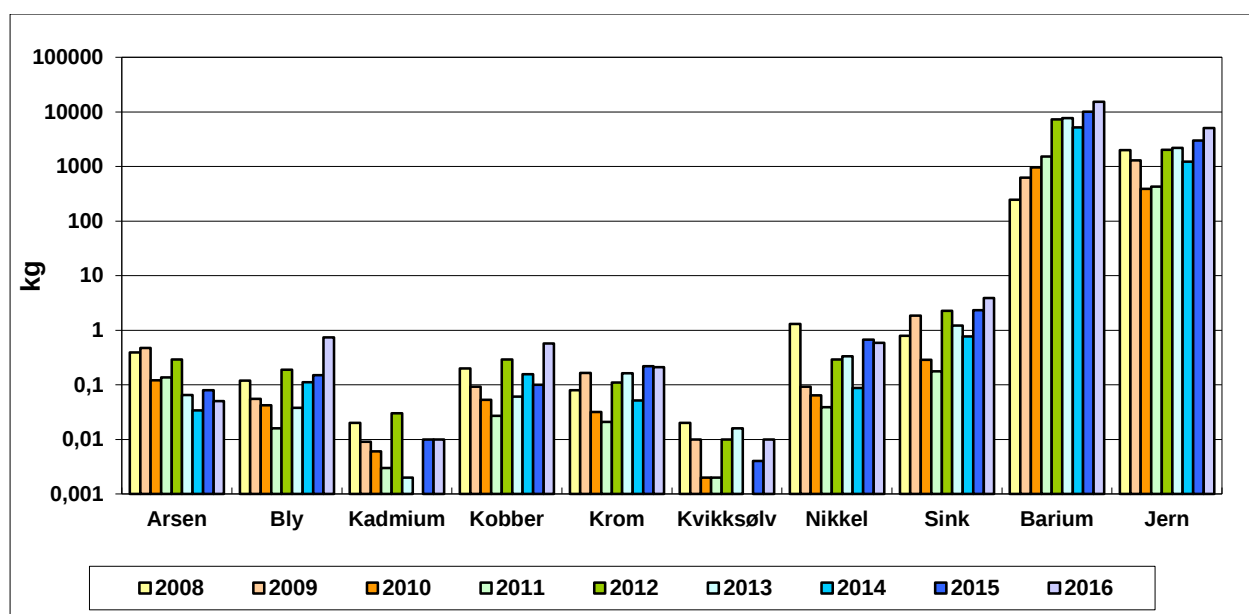
**Akkreditert for samtlige analyse unntatt pentansyre og heksansyre. Miljødirektoratet har gitt Statoil UPN tillatelse til å benytte samme laboratorium for analyse av heksansyre og pentansyre i 2016, ref mail av 18. desember 2015, samtidig som laboratoriet jobber med å få analysene akkreditert.

3.2.1 Utslipp av tungmetaller

Tabell 3.2 gir en oversikt over utslipp av tungmetaller (samt barium og jern) fra feltet i rapporteringsåret. En mer detaljert oversikt over analyse og konsentrasjoner av tungmetaller er gitt i Tabell 10.3f. Figur 3.4 viser utviklingen i utslipp av tungmetaller i produsert vann fra 2008 til 2016. Økning i utslipp av tungmetaller fra 2015 til 2016, er hovedsakelig relatert til høyere utslipp av produsert vann.

Tabell 3.2: Utslipp av tungmetaller med produsert vann

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Arsen	0,00	0,05
Barium	27,50	15 403,53
Jern	9,08	5 087,83
Bly	0,00	0,74
Kadmium	0,00	0,01
Kobber	0,00	0,57
Krom	0,00	0,21
Kvikksølv	0,00	0,01
Nikkel	0,00	0,59
Zink	0,01	3,90
Sum	36,59	20 497,42


Figur 3.4: Utviklingen i utslipp av tungmetaller fra produsert vann på Volve (merk logaritmisk skala på y-aksen).

3.2.2 Utslipp av organiske forbindelser

Tabell 3.3.a -3.3.d gir en oversikt over utslipp av organiske forbindelser fra feltet i rapporteringsåret. En detaljert oversikt over analyse og konsentrasjoner for 2016 finnes i Tabell 10.3.a til 10.3.e. Figur 3.5 viser historiske trender for ulike typer organiske forbindelser. Økningen i utslipp av de fleste organiske forbindelser fra 2015 til 2016 skyldes økt utslipp av produsert vann. I tillegg har konsentrasjonen økt for naftalen, C1-alkylfenoler, eddiksyre og propionsyre.

Tabell 3.3.a: Utslipp av BTEX-forbindelser i produsertvann

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Benzen	11,33	6 348,12
Toluen	4,93	2 763,30
Etylbenzen	0,47	260,46
Xylen	0,91	508,78
Sum	17,64	9 880,66

Tabell 3.3.b: Utslipp av PAH-forbindelser i produsertvann.

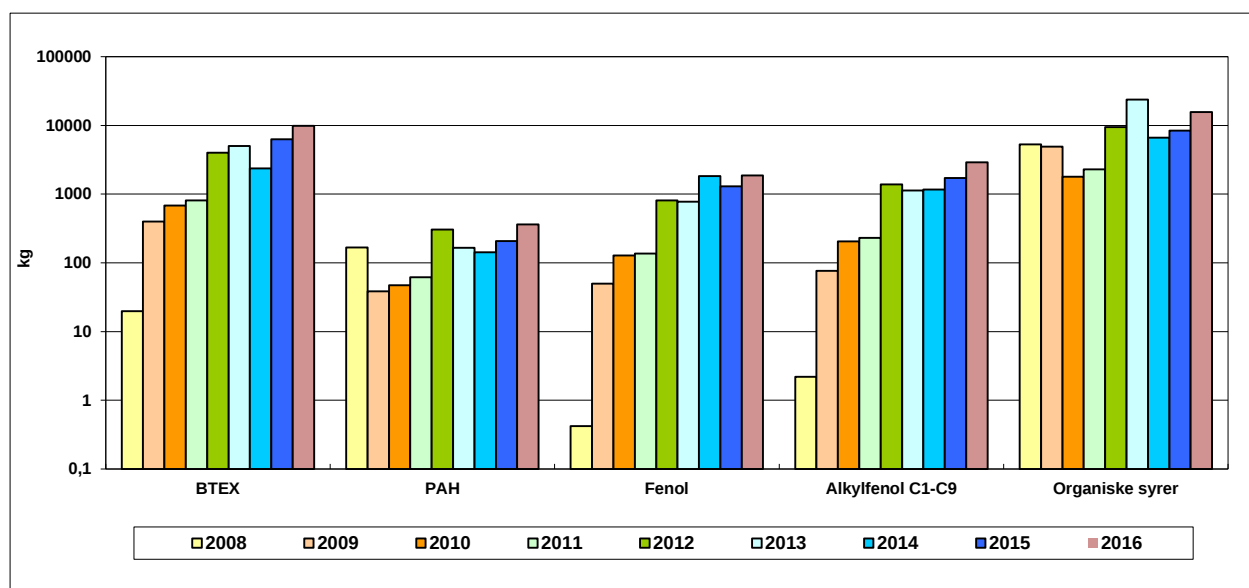
Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]	NPD [kg]	EPA-PAH 14 [kg]	EPA-PAH 16 [kg]
Naftalen	0,39	219,38	JA		JA
C1-naftalen	0,09	47,61	JA		
C2-naftalen	0,04	20,63	JA		
C3-naftalen	0,02	12,88	JA		
Fenantren	0,01	5,73	JA		JA
C1-Fenantren	0,01	5,97	JA		
C2-Fenantren	0,01	7,46	JA		
C3-Fenantren	0,01	3,29	JA		
Dibenzotiofen	0,01	6,50	JA		
C1-dibenzotiofen	0,01	5,91	JA		
C2-dibenzotiofen	0,01	8,36	JA		
C3-dibenzotiofen	0,01	7,88	JA		
Acenaftylen	0,00	0,24		JA	JA
Acenaften	0,00	1,03		JA	JA
Antrasen	0,00	0,24		JA	JA
Fluoren	0,01	6,12		JA	JA
Fluoranten	0,00	0,16		JA	JA
Pyren	0,00	0,14		JA	JA
Krysen	0,00	0,22		JA	JA
Benzo(a)antrasen	0,00	0,06		JA	JA
Benzo(a)pyren	0,00	0,01		JA	JA
Benzo(g,h,i)perylene	0,00	0,04		JA	JA
Benzo(b)fluoranten	0,00	0,05		JA	JA
Benzo(k)fluoranten	0,00	0,00		JA	JA
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	0,00	0,00		JA	JA
Dibenz(a,h)antrasen	0,00	0,00		JA	JA
Sum	0,64	359,92	351,59	8,32	233,44

Tabell 3.3.c: Utslipp av fenoler i produsertvann.

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Fenol	3,33	1 867,09
C1-Alkylfenoler	3,60	2 016,46
C2-Alkylfenoler	1,07	599,34
C3-Alkylfenoler	0,42	236,19
C4-Alkylfenoler	0,07	39,49
C5-Alkylfenoler	0,01	7,38
C6-Alkylfenoler	0,00	0,79
C7-Alkylfenoler	0,00	0,06
C8-Alkylfenoler	0,00	0,01
C9-Alkylfenoler	0,00	0,01
Sum	8,51	4 766,83

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

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m ³]	Utslipp [kg]
Maursyre	1,00	560,13
Eddiksyre	20,67	11 575,98
Propionsyre	4,13	2 315,20
Butansyre	1,00	560,13
Pentansyre	1,00	560,13
Naftensyrer		
Sum	27,80	15 571,56



Figur 3.5: Historisk utvikling for utslipp av organiske forbindelser med produsert vann på Volve (merk logaritmisk skala på y-aksen).

4 Bruk og utslipp av kjemikalier

4.1 Forbruk og utslipp av kjemikalier

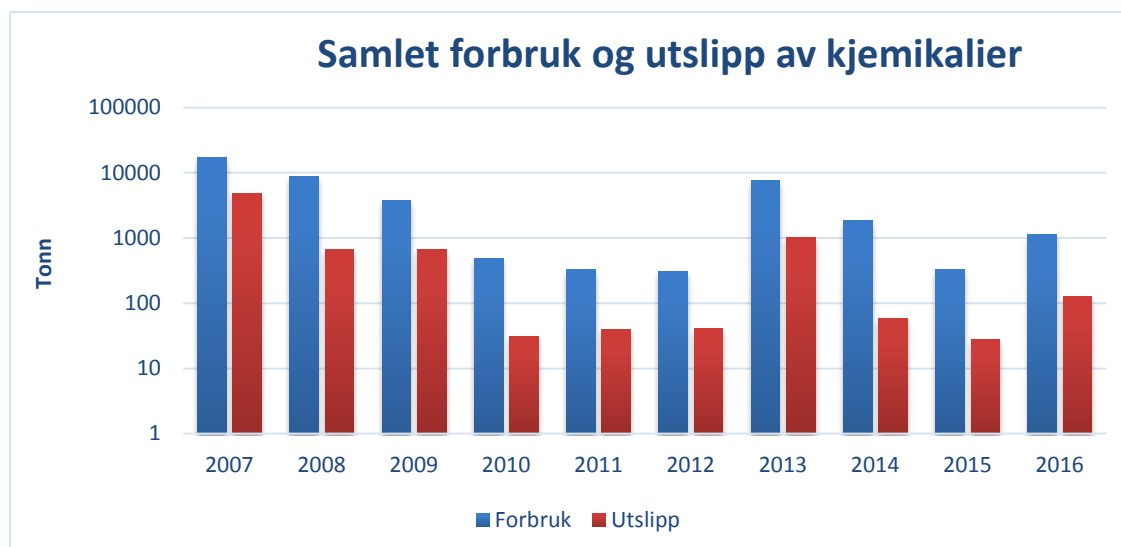
Tabell 4.1 gir en samlet oversikt over kjemikalier forbrukt og utslipp fra Volve.

Tabell 4.1: Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier.

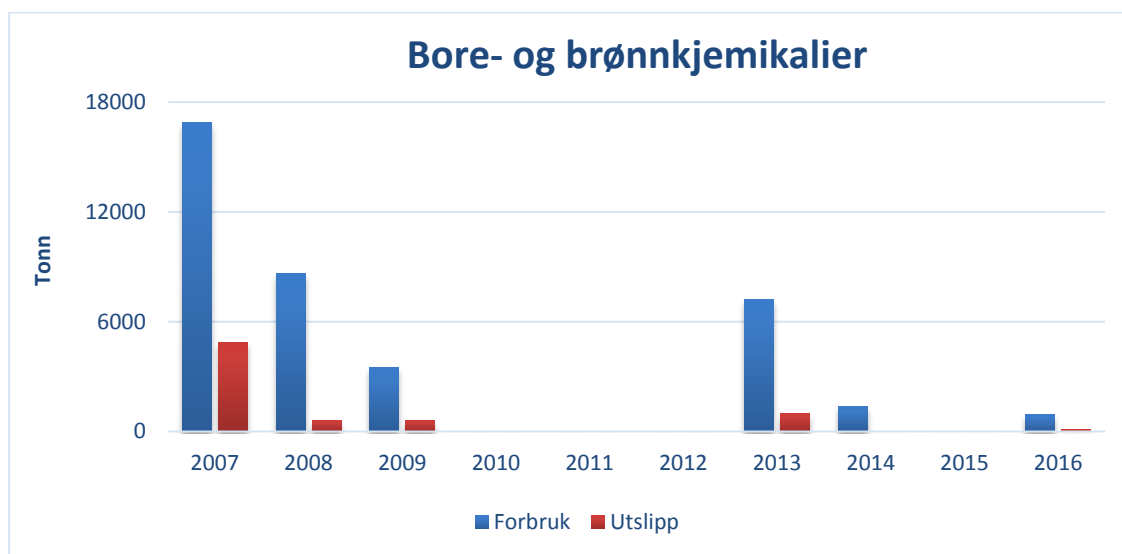
Gruppe	Bruksområde	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]
A	Bore- og brønnkjemikalier	910,70	86,17	21,49
B	Produksjonskjemikalier	116,40	21,81	70,22
C	Injeksjonsvannkjemikalier			
D	Rørledningskjemikalier			
E	Gassbehandlingskjemikalier			
F	Hjelpekjemikalier	30,14	20,02	0,00
G	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen	71,76	0,00	0,00
H	Kjemikalier fra andre produksjonssteder			
K	Reservoarstyring			
	SUM	1 129,00	128,00	91,71

Det samlede forbruket og utslipp av kjemikalier var vesentlig økt i forhold til 2015 (Figur 4.1). Økningen skyldes i hovedsak økning i forbruk og utslipp av bore- og brønnoperasjoner i forbindelse med plugging av brønner i 2016 (Figur 4.2). For produksjonskjemikalier er det en reduksjon av forbruk og utslipp som skyldes halvert forbruk av scale inhibitor sammenlignet med 2015 (figur 4.2). Forbruk og utslipp av skumdemper og korrosjonshemmer har økt noe.

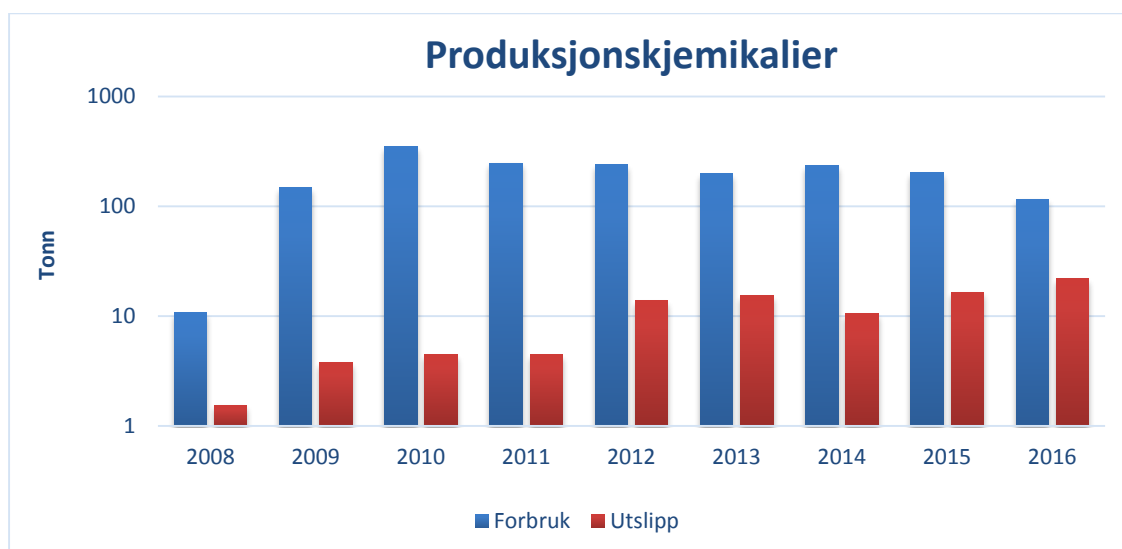
Vokshemmer tilsettes i eksportrørledningen mellom Mærsk Inspirer og Navion Saga for å unngå utfelling av voks. Problemer med utfelling av voks oppstår når oljen har lav rate og kjøles ned i rørledningen. Redusert gasseksport og lave gassrater krever at MEG injiseres på gasseksportrørledningen til Sleipner. I 2016 har det vært en reduksjon av eksportstrømkjemikalier på Volve som kan tilskrives nedstenging av feltet (Figur 4.4), mens økt forbruk og utslipp av hjelpekjemikalier skyldes aktiviteter i forbindelse med nedstenging av feltet (figur 4.5).



Figur 4.1: Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier på Volve siden oppstart av feltet i 2007 (merk logaritmisk skala på y-aksen).



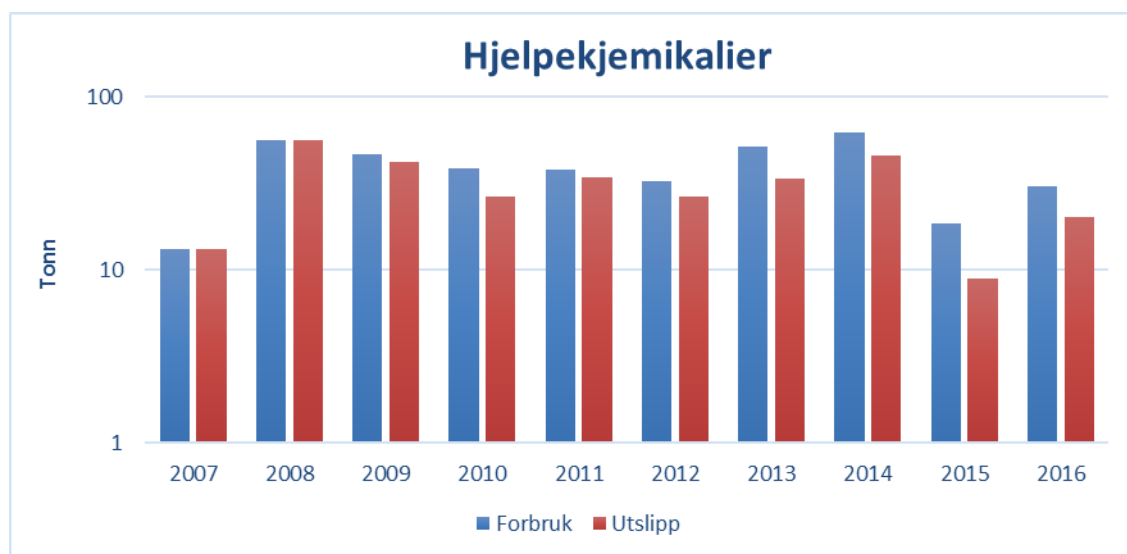
Figur 4.2: Historisk utvikling for forbruk og utslipp av bore- og brønnkjemikalier på Volve.



Figur 4.3: Historisk utvikling for forbruk og utslipp av produksjonskjemikalier på Volve (merk logaritmisk skala på y-aksen).



Figur 4.4: Historisk utvikling i forbruk av eksportstrømkjemikalier.



Figur 4.5: Historisk utvikling av forbruk og utslipp av hjelpekjemikalier.

5 Evaluering av kjemikalier

5.1 Oppsummering av kjemikalier på Volve feltet

Tabell 5.1 viser oversikt over Volve-feltets totale kjemikalieutslipp fordelt etter kjemikaliernes miljøegenskaper.

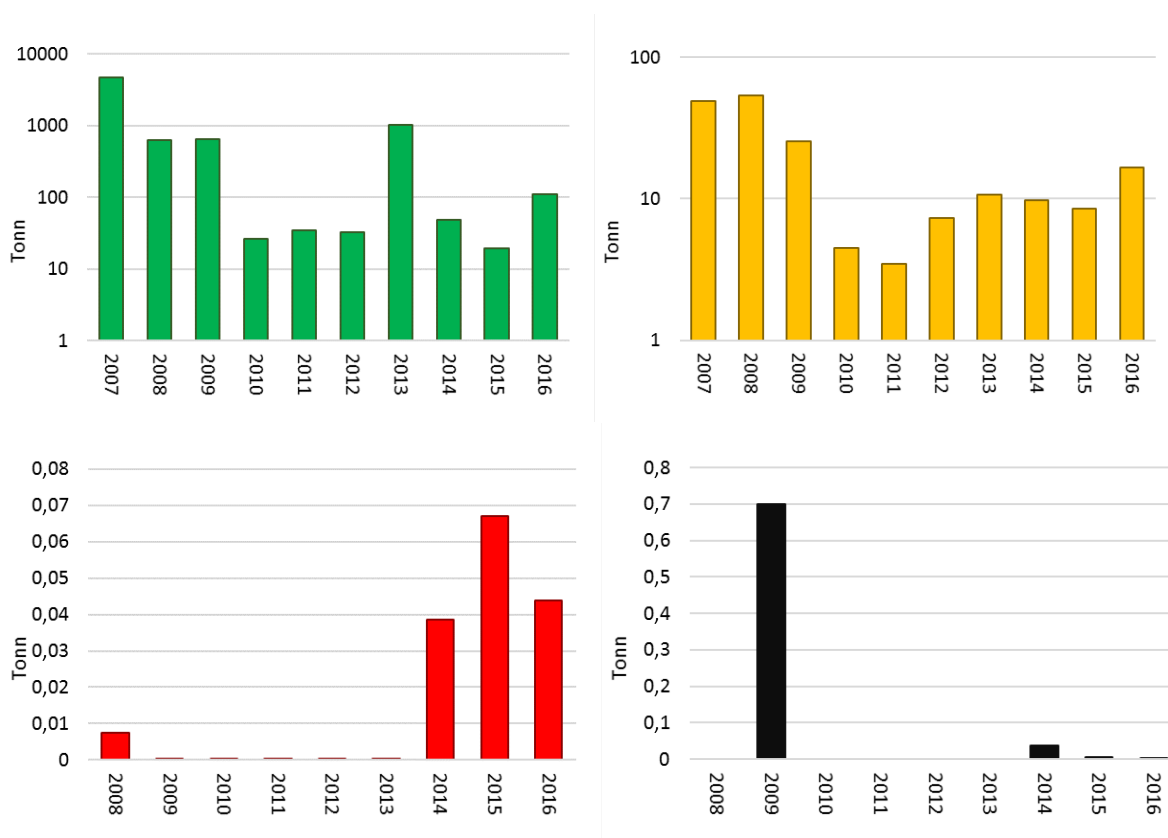
Tabell 5.1: Forbruk og utslipp av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper.

Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde brukt [tonn]	Mengde sluppet ut [tonn]
Vann	200	Grønn	91,81	28,43
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	891,31	82,12
REACH Annex IV	204	Grønn		
REACH Annex V	205	Grønn	3,45	0,85
Mangler testdata	0	Svart	0,27	0,00
Additivpakker som er unntatt krav om testing og ikke er testet	0.1	Svart		
Stoff som er antatt å være eller er arvestoffskadelige eller reproduksjonsskadelige	1.1	Svart		
Stoff på prioritetslisten eller på OSPARS prioritetsliste	2	Svart		
Stoff på REACH kandidatliste	2.1	Svart		
Bionedbrytbarhet < 20% og log Pow >= 5	3	Svart	1,25	0,00
Bionedbrytbarhet < 20% og giftighet EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	4	Svart	0,0001	0,0001
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, log Pow >= 3, EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	6	Rød	32,09	0,00
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød	0,04	0,04
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	1,19	0,00
Polymerere som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød		
Andre Kjemikalier	100	Gul	64,65	9,75
Gul underkategori 1 – Forventes å biodegradere fullstendig	101	Gul	35,41	6,61
Gul underkategori 2 – Forventes å biodegradere til stoffer som ikke er miljøfarlige	102	Gul	7,29	0,08
Gul underkategori 3 – Forventes å biodegradere til stoffer som kan være miljøfarlige	103	Gul		
Kaliumhydroksid, natriumhydroksid, saltsyre, svovelsyre, salpetersyre og fosforsyre	104	Gul	0,22	0,12
Sum			1 129,00	128,00

5.2 Samlet utslipp fordelt på miljøegenskaper

Figur 5.1 viser historisk utvikling av utslipp av kjemikalier i grønn, gul, rød og svart kategori fra Volve. Økning i utslipp av grønne og gule kjemikalier skyldes hovedsakelig pluggeoperasjoner i 2016 (Figur 5.1).

Utslipp av røde kjemikalier skyldes forbruk av biosid med hypokloritt (MB-5914), skumdemper DF 522-C, PI-7192 og kjelkjemikaliyet Oxygen Scavenger Plus. Reduksjon av mengde røde kjemikalier til utslipp sammenlignet med 2015 skyldes nedstenging av feltet. Svart kjemikalie som ble sluppet ut i 2016 var fluorbasert brannskum Arctic Foam 203 AFFF 3%. Brannskummet ble brukt i forbindelse med test på Navion Saga.



Figur 5.1: Utslippstrender for kjemikaliene kategorisert etter farge (merk logaritmisk skala på noen av aksene).

5.3 Substitusjon av kjemikalier

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

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

Natriumhypokloritt er nylig bestemt omklassifisert fra gul til rød miljøkategori etter en nærmere oppgang av praksis ved angivelse av giftighet i HOCNF-databladene til alle relevante leverandører. Natriumhypokloritt er en uorganisk forbindelse som i konsentrert form er giftig for planktonorganismer og faller dermed inn under rød miljøfareklasse iht OSPAR-kriteriene. Volve søkte 22. mai 2015 om ramme for forbruk og utslipp av natriumhypokloritt som brukes som biosid (MB5914) i kjølevannssystem på Mærsk Inspirer. Biosidet brukes for å hindre begroing av biologisk organismer. Hypokloritt er et middel som forbrukes i kontakt med oksyderbart materiale og full effekt oppnås når det er restklor i utløpet. På Volve er utslippsfaktor satt til 100 %. Eventuell hypokloritt tilsatt drikkevann eller hypokloritt produsert *in-situ* (v/elektroklorinering) er ikke rapporteringspliktig og er ikke inkludert i denne årsrapporten.

5.4 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. Det andre forholdet er at komponenter i enkelte tilfeller har blitt oppgitt med vanninnhold i HOCNF, noe som medførte overestimering av aktiv kjemikaliemengde i forhold til vann når totalforbruket ble rapportert. SKIM (Samarbeidsforum offshorekjemikalier, industri og myndigheter) anbefalte på sitt møte den 9. september 2010 at "stoffer oppføres i seksjon 1.6 i HOCNF uten vann, og at giftighetsresultatene justeres for å vise giftigheten til stoffet uten vann". Denne presiseringen har Statoil formidlet til sine leverandører og implementert praksis med rapportering av produkter der stoffene rapporteres som konsentrater og vannandelen i stoffene slås sammen med resten av vannet i produktet. Mengdeusikkerheten for komponentdata i HOCNF anslås til $\pm 10\%$.

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

6 Bruk og utslipp av miljøfarlige forbindelser

6.1 Kjemikalier som inneholder miljøfarlige stoff

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

6.2 Stoff som står på prioritetslisten som tilsetninger og forurensninger i produkter

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

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

Tabell 6.3: Stoff som står på Prioritetslisten som forurensninger i produkter [kg].

Stoff/komponent	A	B	C	D	E	F	G	H	K	Sum
Arsen (As)	0,0052									0,0052
Bisfenol A (BPA)										
Bly (Pb)	0,0158									0,0158
Bromerte flammehemmere										
Dekametylsyklopentasiloksan (D5)										
Dietylheksylftalat (DEHP)										
1,2 dikloretan (EDC)										
Dioksiner (PCDD/PCDF)										
Dodekylfenol										
Heksaklorbenzen (HCB)										
Kadmium (Cd)	0,0256									0,0256
Klorerte alkylbenzener (KAB)										
Klorparafiner kortkjedete (SCCP)										
Klorparafiner mellomkjedete (MCCP)										
Krom (Cr)	0,0325									0,0325
Kvikksølv (Hg)	0,0040									0,0040
Muskxylen										
Nonylfenol, oktylfenol og deres etoksilater (NF, NFE, OF, OFE)										
Oktametylsykladetrasiloksan (D4)										
Pentaklorfenol (PCP)										
PFOA										
PFOS og PFOS-relaterte forbindelser										
Langkjedete perfluorente syrer (C9-PFCA - C14-PFCA)										
Polyklorete bifenyler (PCB)										
Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH)										
Tensider (DTDMAC, DSDMAC, DHTMAC)										
Tetrakloreten (PER)										
Tributyl- og trifenylninnforbindelser (TBT og TFT)										
Triklorbenzen (TCB)										
Triklloreten (TRI)										
Trikloran										
Tris(2-kloretyl)fosfat (TCEP)										
2,4,6 tri-tert-butylfenol (TTB-fenol)										
Sum	0,0831									0,0831

6.3 Brannskum

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

På Mærsk Inspirer ble de fluorholdige brannskummene Tridol C 3% AFFF, Fomtec 3% AFFF og Tridol S 1% AFFF erstattet med det fluorfrie brannskummet Re-healing RF1 i 2015. På Navion Saga ble Shtamex AFFF 3% erstattet med Re-healing RF 3 LV. Re-healing RF 3 LV er det nye frysebeskyttende fluorfrie 3% brannskummet. I 2014 byttet Navion Saga fluorholdig 1% brannskum med fluorfritt Re-healing RF1. Volve har dermed byttet til fluorfritt brannskum på både Mærsk Inspirer og Navion Saga, men unntak av en tank med Arctic Foam 203 AFFF 3% på Navion Saga.

7 Utslipp til luft

7.1 Forbrenningsprosesser

Kilder for utslipp til luft relatert til forbrenningsprosesser i 2016 er:

- Gassturbiner
- Fakkell
- Dieselturbiner
- Dieselmotorer

Oversikt over utslippsfaktorer benyttet ved beregning av utslipp til luft fra Mærsk Inspirer og Navion Saga er gitt i Tabell 7.0. Se forøvrig rapport av kvotepliktige utslipp, som leveres til Miljødirektoratet 31. mars.

Tabell 7.1 og Tabell 7.2 gir en oversikt over totalt utslipp til luft fra forbrenningsprosesser fra henholdsvis Navion Saga og Mærsk Inspirer.

Tabell 7.0: Oversikt over utslippsfaktorer benyttet ved beregning av utslipp til luft fra Volve.

Innretning	Kilde	CO ₂ utslippsfaktor	NO _x utslippsfaktor	nmVOC utslippsfaktor	CH ₄ utslippsfaktor	SO _x utslippsfaktor
Mærsk Inspirer	Fakkel	0,002931 tonn/Sm3	0,0000014 tonn/Sm3	0,00000006 tonn/Sm3	0,00000024 Tonn/Sm3	0,000000027 tonn/ppm H2S/Sm3
Mærsk Inspirer	Turbin – brenngass	0,002525 tonn/Sm3	0,0000018 tonn/Sm3**	0,00000024 tonn/Sm3	0,0000009 tonn/Sm3	0,000000027 tonn/ppm H2S/Sm3
Mærsk Inspirer	Turbin - diesel	3,16785 tonn/tonn	0,025 tonn/tonn	0,00003 tonn/tonn	-	0,000999 tonn/tonn
Mærsk Inspirer	Motor - diesel	3,16785 tonn/tonn	0,053 tonn/tonn	0,005 tonn/tonn	-	0,000999 tonn/tonn
Navion Saga	Motor - diesel	3,17 tonn/tonn	*	0,005 tonn/tonn	-	0,000999 tonn/tonn
Navion Saga	Kjel – diesel	3,16785 tonn/tonn	0,00217 tonn/tonn	0,00008 tonn/tonn	-	0,000999 tonn/tonn

*NO_x utslippsfaktor er forskjellig på de ulike motorene på Navion Saga. Caterpillar motor: (0,0374tonn/tonn), hovedmotor (0,1 tonn/tonn), Yanmar motor (0,053 tonn/tonn).

**Mærsk Inspirer har lav-NO_x turbiner.

Tabell 7.1: Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på Navion Saga.

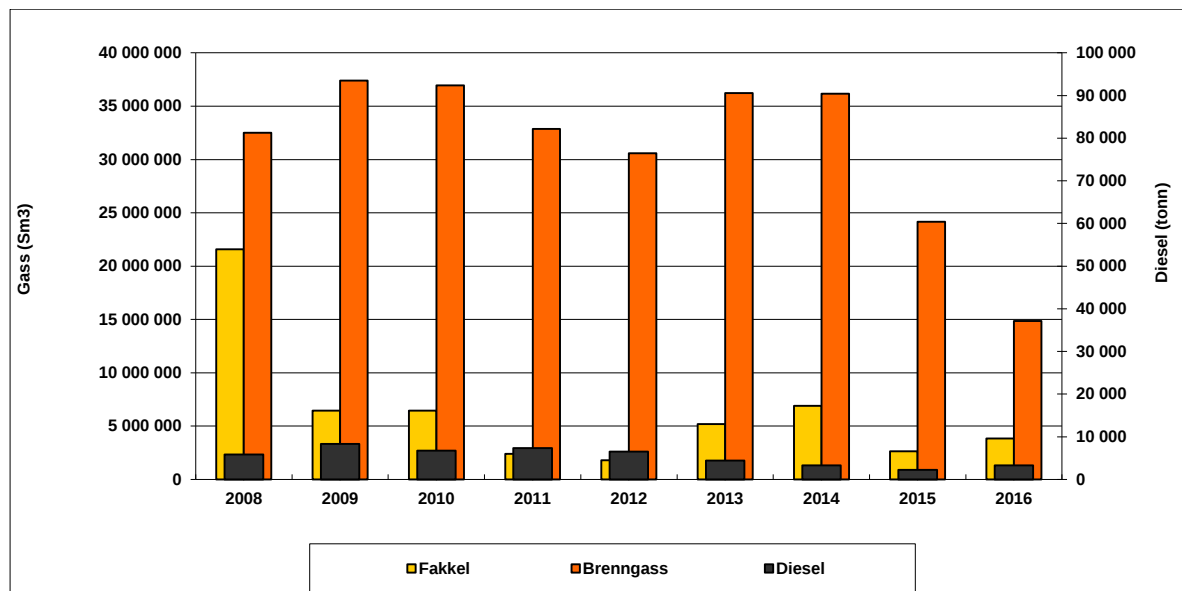
Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm3]	CO2 [tonn]	NOx [tonn]	nmVOC [tonn]	CH4 [tonn]	SOx [tonn]	PCB [kg]	PAH [kg]	Dioksiner [kg]	Fallout olje ved brønntest [tonn]
Fakkel											
Turbiner (DLE)											
Turbiner (SAC)											
Motorer	879		2 786	33,81	4,39		0,88				
Fyrte kjeler	170		540	0,37	0,01		0,17				
Brønntest											
Brønnopprenskning											
Avblødning over brennerbom											
Andre kilder											
Sum alle kilder	1 049		3 326	34,18	4,41		1,05				

Tabell 7.2: Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på Mærsk Inspirer.

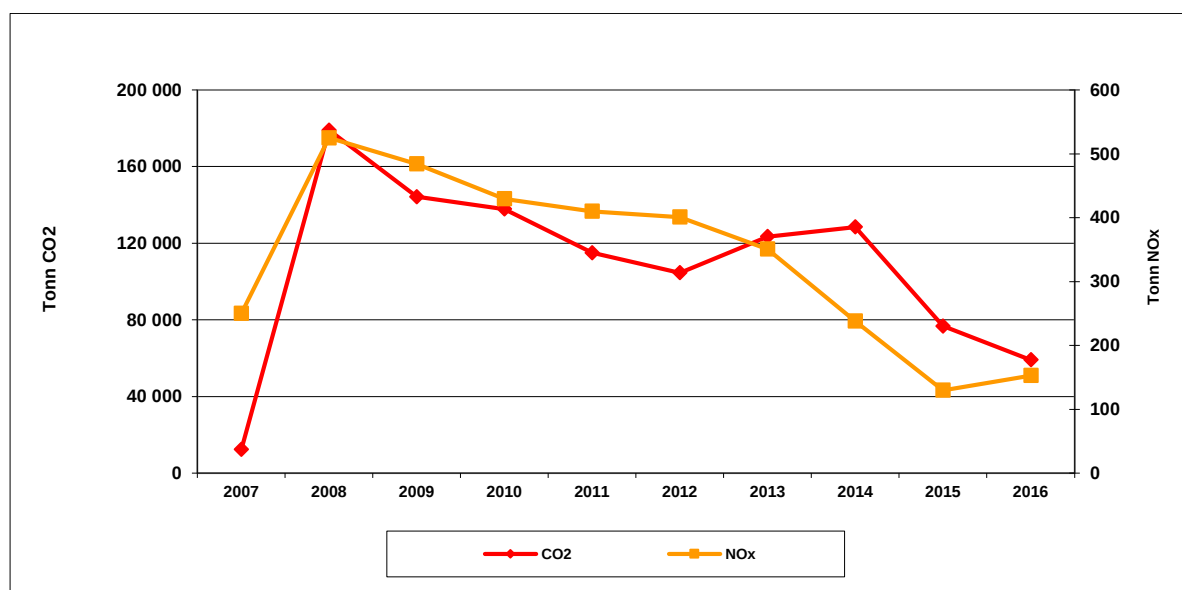
Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm3]	CO2 [tonn]	NOx [tonn]	nmVOC [tonn]	CH4 [tonn]	SOx [tonn]	PCB [kg]	PAH [kg]	Dioksiner [kg]	Fallout olje ved brønntest [tonn]
Fakkel		3 828 940	11 223	5,36	0,23	0,92	0,03				
Turbiner (DLE)	1 141	14 843 513	41 097	55,25	3,60	13,51	1,26				
Turbiner (SAC)											
Motorer	1 095		3 470	58,05	5,48		1,09				
Fyrte kjeler											
Brønntest											
Brønnopprenskning											
Avblødning over brennerbom											
Andre kilder											
Sum alle kilder	2 237	18 672 453	55 789	118,66	9,30	14,43	2,39				

Figur 7.1 viser historisk utvikling i forbruk av brenngass, fakkel og diesel på Volve feltet. Endring i forbruk skyldes aktiviteter i forbindelse med nedstening av feltet. Brenngassforbruket er kraftig redusert fra tidligere år. Det skyldes først og fremst nedstening av feltet. I begynnelsen av juli ble det oppdaget problemer med høytrykk separator og produksjon ble lagt over på testseparator med trykk på ca. 20 bar. Brenngassturbin krever trykk på ca 22-23 bar. Tester ble utført på testseparator og trykk ble hevet slik at bruk av brenngass kunne tas opp igjen. Følgelig var det ikke forbruk av brenngass på Mærsk Inspirer fra 15. juli - 3. august og dieselforbruket økte i denne perioden. Fakkelnivået i 2016 er høyere enn i 2015. Dette skyldes behov for faking etter at gasseksport til Sleipner ble stengt i august. Etter stengt gasseksport ble all produsert gass som ikke ble brukt til brenngass forbrent på fakkel. På grunn av stans i bruk av brenngass i juli måtte kraft genereres ved forbrenning av diesel. Etter produksjonsstans har det ikke vært tilgang på brenngass og dieselbehovet har således vært høyere enn normalt i siste del av nedsteningssfasen.

Figur 7.2 viser utvikling i utslipp av CO₂ og NO_x fra Volve fra 2007 til 2016. Som følge av endringene beskrevet over var det en vesentlig reduksjon i utslipp av CO₂ og en økning av NO_x i 2016.



Figur 7.1: Historisk utvikling i forbruk av fakkelgass, brenngass og diesel på Volve feltet.



Figur 7.2: Historisk utvikling i utslipp av CO₂ og NO_x fra Volve-feltet.

7.2 Bruk av gassporstoffer

Det ble ikke benyttet gassporstoffer på Volve feltet i rapporteringsåret og Tabell 7.3 utgår derfor.

7.3 Utslipp ved lagring og lasting av olje

Etter prosessering på Mærsk Inspirer overføres oljen til lagerskipet Navion Saga. Derifra transporteres den videre ved hjelp av skytteltankere. Gassen sendes til Sleipner A for sluttprosessering og videre eksport.

Volve deltar i "VOC Industrisamarbeidet" for å redusere utslippene av nmVOC. Utslipp av CH₄ og nmVOC fra lagring og lasting er i henhold til data fra Industrisamarbeidet (Tabell 7.4). Som resultat av redusert oljeproduksjon på Volve i 2016, ble utslipp av metan og nmVOC knyttet til lagring og lasting redusert.

Tabell 7.4: Utslipp ved lagring og lasting av olje.

Type	Totalt volum [Sm ³]	Utslippsfakt or CH ₄ [kg/Sm ³]	Utslippsfakt or nmVOC [kg/Sm ³]	Utslipp CH ₄ [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]	Teoretisk utslippsfaktor uten tiltak [kg/Sm ³]	Teoretisk nmVOC utslipp uten gjenvinningstilak [tonn]	Teoretisk nmVOC utslippsreduksjon uten gjenvinningstilak [%]
Lasting	383 417	0,07	0,30	27,36	113,80	0,94	361,52	68,52
Lagring	383 417	0,00	0,16	0,00	59,43	1,55	594,30	90,00
Sum				27,36	173,23			

7.4 Diffuse utslipp og kaldventilering

Tabell 7.5 gir en oversikt over totalt metan og nmVOC som diffuse utslipp og kaldventilering til luft fra feltet. Beregning av utslipp fra feltet er gjort i henhold til ny metode beskrevet i Vedlegg til Norsk Olje og Gass sine Retningslinjer for utslippsrapportering (044) «Håndbok for kvantifisering av direkte metan og nmVOC-utslipp». Statoil har valgt å ta i bruk metoden for 2016 da den er ansett å være en signifikant forbedring i måten utslippet fra de forskjellige kilder beregnes på, sammenlignet med den forrige metoden. Det er tatt utgangspunkt i kartlegging av utslippskilder gjennomført i 2015 som en del av prosjektet «Kaldventilering og diffuse utslipp fra petroleumsvirksomheten på norsk sokkel» i regi av Miljødirektoratet. Hovedkilder til utslipp hos Volve er utslipp knyttet til produsertvannsystemet og små gasslekkasjer. Utslipet fra kilden små gasslekkasjer er beregnet med utgangspunkt i den anbefalte OGI «leak/ no leak»-metoden. På grunn av at OGI leak/no-leak metoden fremdeles er under innføring for miljørapporteringsformål, er det brukt erfaringstall fra en rekke Optical Gas Imaging - inspeksjoner utført på flere innretninger i DPN i 2016 og årene før. Utslippstallene for denne kilden på installasjonsnivå må derfor anses som gjennomsnittstall.

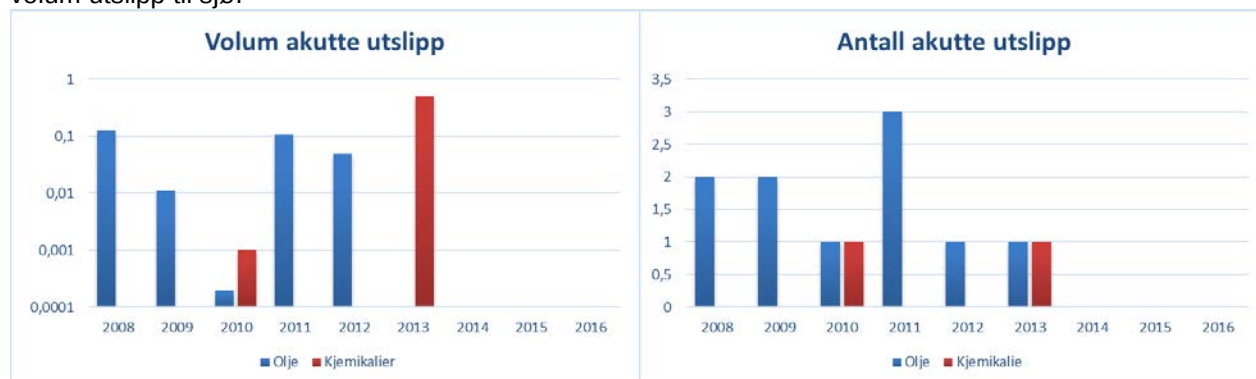
Siden de nye beregningsmetodene for metan og nmVOC utslipp representerer en betydelig endring i måten utslipp beregnes på, både med tanke på kilder og kvantifikasjon, er det utfordrende å sammenligne rapporterte utslipp fra 2015 og 2016. Utslipet rapportert for 2016 ses derfor som en ny baseline for metan og nmVOC fra diffuse kilder.

Tabell 7.5: Diffuse utslipp og kaldventilering.

Innretning	Utslipp CH ₄ [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]
MÆRSK INSPIRER	7,73	5,26
SUM	7,73	5,26

8 Utviklede utslipp

Det har ikke vært utviklede utslipp av olje eller kjemikalier til sjø. Figur 8.1 viser historisk utvikling av antall og volum utslipp til sjø.



Figur 8.1 Antall og volum akutte utslipp av oljer, borevæsker og kjemikalier på Volve i perioden 2008 til 2016. (Merk logaritmisk skala på figuren til venstre).

8.1 Utviklede utslipp til luft

Det har vært et utviklede utslipp av gass på Volve i 2016 (tabell 8.4). Utslipet var av freongass på Maersk Inspirer (tabell 8.5)

Tabell 8.4: Oversikt over utviklede utslipp

Type gass	Antall hendelser	Mengder [kg]
Haloner	1	20
Sum	1	20

Tabell 8.5:

Dato	Synergi	Installasjon	Type utslipp og mengde	Beskrivelse og årsak	Tiltak
16.02.2016	1468901	Maersk Inspirer	20 kg freon	Lekkasje av freon fra kjøleanlegget i hovedtavlerom.	Anlegget reparert.

9 Avfall

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

Kaks, brukt oljeholdig borevæske og oljeholdig slop fra boresystem håndteres i dag av Halliburton, SAR, Franzefoss og Wergeland-Halsvik.

Avfallskontraktørene sørger for en optimal håndtering og sluttbehandling av avfallet i henhold til kontraktene. Alle aktuelle nedstrømsløsninger som velges skal godkjennes av Statoil. Avfallskontraktørene lager også et miljøregnskap for sine valgte nedstrøms-løsninger. Hovedfokus for valgte nedstrømsløsninger vil være å sikre en miljømessig sikker håndtering og høyest mulig gjenvinningsgrad for avfallet. Alt avfall kildesorteres offshore i henhold til Norsk Olje & gass sine anbefalte avfallskategorier.

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

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

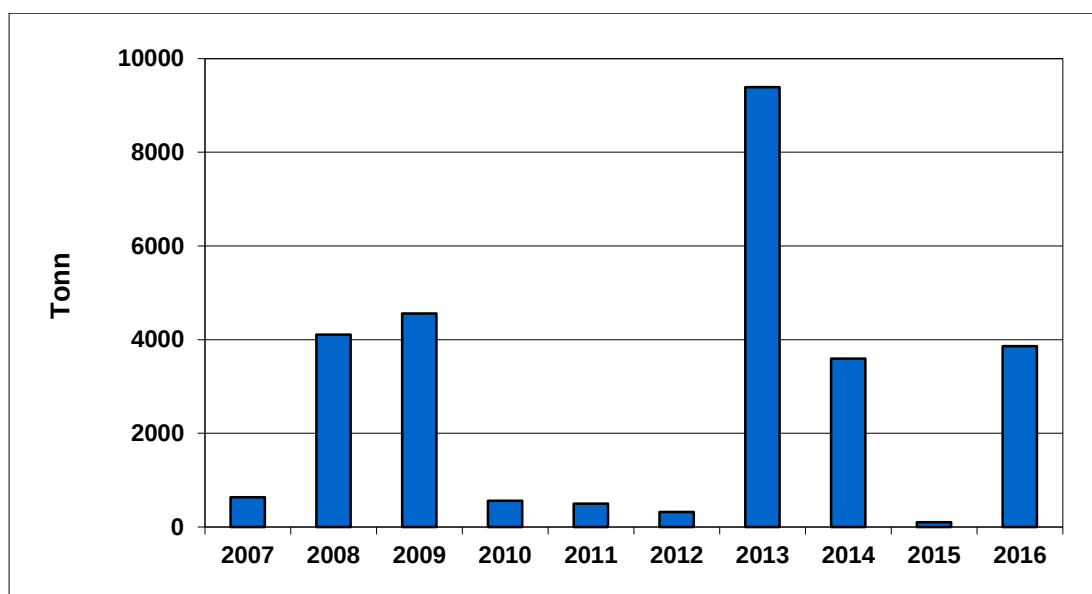
Det er inngått egne avtaler for behandling av boreavfall (borekaks/borevæske, oljeholdig boreslop og tankvask) med borevæsketraktører og spesialfirma for håndtering av boreavfall. Det er utviklet et kompensasjonsformat som skal stimulere til gjenbruk av de brukte borevæskene. Væske/slop som ikke kan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

9.1 Farlig avfall

Tabell 9.1 gir en oversikt over mengde farlig avfall i rapporteringsåret. Historisk utvikling av mengde farlig avfall er gitt i Figur 9.1. Økning i mengde farlig avfall fra 2016 skyldes borerelatert avfall fra plugging av brønner og tankvask i forbindelse med nedstenging av felt.

Tabell 9.1: Farlig avfall.

Avfallstype	Beskrivelse	EAL-kode	Avfallstoffnr.	Tatt til land [tonn]
Annet avfall	Fiberfrax waste	17 06 03	7091	0,09
Batterier	Blyakkumulatorer, ("bilbatterier")	16 06 01	7092	1,72
Batterier	Ikke sorterte småbatterier	20 01 33	7093	0,09
Blåsesand	Forurenset blåsesand	12 01 16	7096	2,64
Borerelatert avfall	Kaks med oljebasert borevæske	16 50 72	7143	16,87
Borerelatert avfall	Oljebasert boreslam	16 50 71	7142	635,16
Borerelatert avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	13 08 02	7031	1 708,54
Brønnrelatert avfall	Avfall fra brønnoperasjoner (som brønnopprensning, stimulering) som er forurenset med råolje/konden	13 08 02	7025	193,13
Kjemikalier	Kjemikalierester, organisk	16 05 08	7152	1,10
Kjemikalier	Laboratoriekjemikalier og blandinger herfra (med halogen)	16 05 06	7151	2,33
Kjemikalier	Rester av AFFF, slukkemidler med halogen	16 05 08	7151	3,85
Kjemikalier	Sekkeavfall med kjemikalierester	15 01 10	7152	0,59
Kjemikalier	Spilloil-packing w/rests	15 01 10	7012	3,96
Kjemikalier	Surt avfall, organisk (eks. blanding av surt organisk avfall)	16 05 08	7134	0,01
Kjemikalier	Surt avfall, uorganisk (eks. blandinger av uorg.syrer)	16 05 07	7131	0,00
Lysstoffrør	Lysstoffrør, UV-lamper, sparepærer	20 01 21	7086	0,08
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen (eks. blanding med organiske løsemidler)	14 06 03	7042	0,19
Maling, alle typer	Fast ikke-herdet malingsavfall (inkludert fugemasse, løsemiddelholdige filler)	08 01 17	7051	1,44
Oljeholdig avfall	Annet oljeholdig vann fra motorrom og vedlikeholds-/prosess system	16 10 01	7030	96,84
Oljeholdig avfall	Drivstoffrester (eks. diesel, helifuel, bensin, parafin)	13 07 03	7023	4,98
Oljeholdig avfall	Oljefilter m/metall	15 02 02	7024	0,54
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse	13 08 99	7022	41,42
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse - blanding av filler, oljefilter uten metall og filterduk fra renseenhet o.l.	15 02 02	7022	11,67
Oljeholdig avfall	Smørefett, grease (dope)	12 01 12	7021	4,03
Oljeholdig avfall	Spillolje, div. blanding	13 08 99	7012	10,02
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,12
Tankvask-avfall	Avfall fra tankvask, oljeholdig emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	1 104,98
Tankvask-avfall	Sloppvann rengj. tanker båt	16 07 08	7030	9,45
Tankvask-avfall	Vaskevann fra tankvask WBM	16 07 09	7144	7,37
Sum				3 863,20



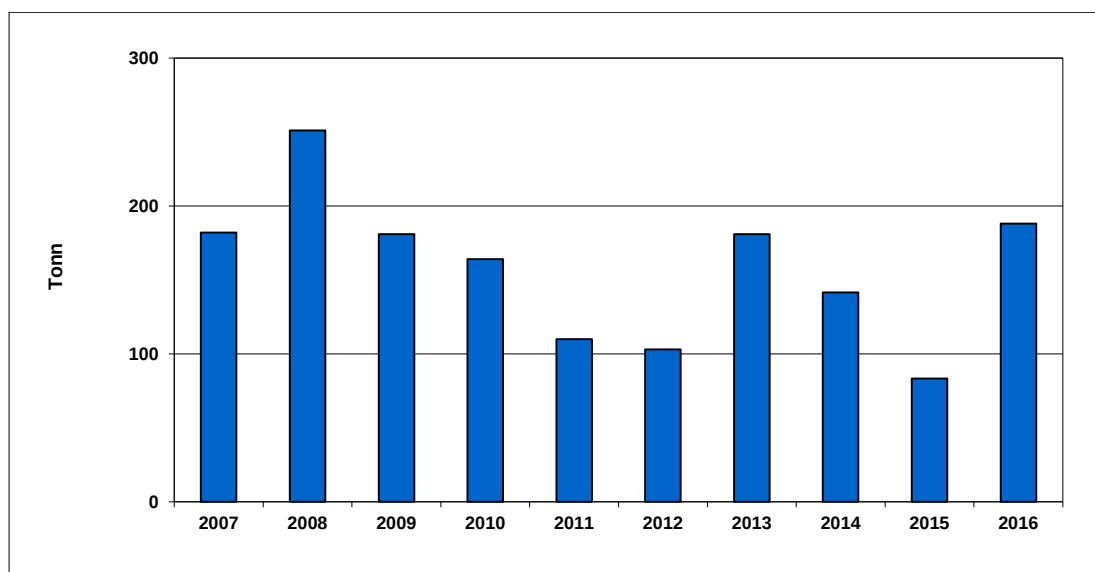
Figur 9.1: Historisk utvikling for mengde farlig avfall i perioden 2007 til 2016.

9.2 Næringsavfall

Tabell 9.2 gir en oversikt over mengder kildesortert avfall i rapporteringsåret samlet for Mærsk Inspirer og Navion Saga. Historisk utvikling i den totale mengden næringsavfall er gitt i Figur 9.2. Den totale avfallsmengden i 2016 er økt sammenlignet med foregående år. Økningen skyldes i hovedsak metallavfall.

Tabell 9.2: Kildesortert vanlig avfall.

Type	Mengde [tonn]
Matbefengt avfall	7,45
Våtorganisk avfall	15,68
Papir	10,17
Papp (brunt papir)	
Treverk	11,14
Glass	1,80
Plast	6,47
EE-avfall	3,29
Restavfall	12,78
Metall	113,37
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	5,93
Sum	188,07



Figur 9.2: Historisk utvikling for mengde næringsavfall i perioden 2007 til 2016.

10 Vedlegg

10.1 Månedsoversikt av oljeinnhold for hver vanntype

Tabell 10.1a: MÆRSK INSPIRER / 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	221 651,44	300 524,49	56 601,00	8,33	0,47
Februar	209 936,24	312 266,72	50 014,47	8,46	0,42
Mars	233 602,20	281 012,38	72 735,31	9,00	0,65
April	199 418,65	240 305,27	71 387,35	6,50	0,46
Mai	208 861,87	269 279,18	72 894,38	10,08	0,73
Juni	202 367,57	257 281,26	59 225,04	8,32	0,49
Juli	147 099,41	197 975,71	51 731,73	8,30	0,43
August	100 915,53	132 382,88	74 756,78	6,99	0,52
September	46 504,69	61 200,88	50 782,12	4,67	0,24
Oktober	0,00	0,00	0,00		0,00
November	0,00	0,00	0,00		0,00
Desember	0,00	0,00	0,00		0,00
Sum	1 570 357,61	2 052 228,76	560 128,19	7,91	4,43

Tabell 10.1b: MÆRSK INSPIRER / 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	122,00	0,00	122,00	15,00	0,00
Februar	777,00	0,00	777,00	15,00	0,01
Mars	307,00	0,00	307,00	15,00	0,00
April	282,00	0,00	282,00	15,00	0,00
Mai	451,00	0,00	451,00	15,00	0,01
Juni	86,00	0,00	86,00	15,00	0,00
Juli	729,00	0,00	729,00	15,00	0,01
August	872,00	0,00	872,00	15,00	0,01
September	178,00	0,00	178,00	15,00	0,00
Oktober	88,00	0,00	88,00	15,00	0,00
November	0,00	0,00	0,00		0,00
Sum	3 892,00	0,00	3 892,00	15,00	0,06

Tabell 10.1c: NAVION SAGA / 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	620,00	0,00	620,00	2,70	0,00
Juni	250,00	0,00	250,00	4,90	0,00
Juli	1 040,00	0,00	1 040,00	12,20	0,01
August	600,00	0,00	600,00	5,00	0,00
September	1 688,00	0,00	1 688,00	31,00	0,05
Sum	4 198,00	0,00	4 198,00	16,89	0,07

Tabell 10.1d: NAVION SAGA / 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]
Mai	17,80	0,00	17,80	15,00	0,00
Sum	17,80	0,00	17,80	15,00	0,00

10.2 Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe

Tabell 10.2a: MÆRSK INSPIRER / A - Bore- og brønnskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
Starcide	Nei	01 - Biosid	6,12	0,61	0,27	Gul
D-AIR 1100L NS	Nei	04 - Skumdemper	0,53	0,11	0,00	Gul
Oxygen	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,25	0,00	0,00	Gul
Citric acid	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,18	0,04	0,00	Grønn
Lime	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	2,84	0,00	0,00	Grønn
Soda ash	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	5,28	0,62	0,33	Grønn
Sourscav	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	6,80	0,00	0,00	Gul
Barite	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	132,92	0,00	0,00	Grønn
Calcium Chloride	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	103,08	47,25	8,17	Grønn
Cement Class G	Nei	16 - Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	537,30	8,50	0,00	Grønn
Baracarb (all grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	2,85	1,46	0,00	Grønn
BridgeMaker I and II LCM Package	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	0,07	0,00	0,00	Gul
Duratone E	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	3,65	0,00	0,00	Gul
Halad-350L	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	3,89	0,15	0,00	Gul
SODIUM BICARBONATE	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	0,18	0,00	0,00	Grønn
STEELSEAL(all grades)	Nei	17 - Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	3,42	0,85	0,00	Grønn

Barazan	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	1,80	0,25	0,02	Grønn
BDF-578	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	2,07	0,00	0,00	Gul
GELTONE II	Nei	18 - Viskositetsendrende kjemikalier(inkl. Lignosulfat,lignitt)	0,00	0,00	0,00	Rød
EZ MUL NS	Nei	22 - Emulgeringsmiddel	0,00	0,00	0,00	Gul
Bestolife "3010" NM SPECIAL	Nei	23 - Gjengefett	0,02	0,00	0,00	Gul
CFR-8L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	7,40	0,11	0,00	Gul
FDP-C1205-15	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,49	0,14	0,18	Gul
Gascon 469	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	3,85	0,00	0,00	Grønn
HALAD-400L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	2,41	0,00	0,00	Gul
HR-5L	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	2,21	0,04	0,00	Grønn
Musol Solvent	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	4,74	1,50	0,25	Gul
SEM 8	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	4,83	1,61	0,28	Gul
Sugar powder	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	1,43	0,28	0,00	Grønn
WellLife 734 -C	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	0,11	0,00	0,00	Grønn
Monoethylene Glycol	Nei	26 - Kompletteringskjemikalier	24,00	0,00	0,00	Grønn
Baraklean Dual	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	6,88	1,03	1,99	Gul
Baraklean Gold	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	4,00	0,00	0,00	Gul
EDC 95-11	Nei	29 - Oljebasert basevæske	0,03	0,00	0,00	Gul
Sourscav	Nei	33 - H2S-fjerner	4,68	1,21	0,65	Gul
MONOETHYLENE GLYCOL (MEG) 100%	Nei	37 - Andre	30,32	20,39	9,35	Grønn
Sugar powder	Nei	37 - Andre	0,10	0,02	0,00	Grønn
Sum			910,70	86,17	21,49	

Tabell 10.2b: MÆRSK INSPIRER / B - Produksjonskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
KI-3791	Nei	02 - Korrosjonshemmer	19,45	2,76	9,00	Gul
SI-4485	Nei	03 - Avleiringshemmer	74,18	17,67	56,51	Gul
DF-522C	Nei	04 - Skumdemper	2,22	0,00	0,00	Rød
EB-8756	Nei	15 - Emulsjonsbryter	20,55	1,38	4,71	Gul
Sum			116,40	21,81	70,22	

Tabell 10.2c: MÆRSK INSPIRER / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MB-5111	Nei	01 - Biosid	0,14	0,14	0,00	Gul
MB-5914	Nei	01 - Biosid	1,21	1,21	0,00	Rød
Starcide	Nei	01 - Biosid	0,79	0,00	0,00	Gul
ERIFON CLS 40	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	4,82	0,00	0,00	Gul

Shell Tellus S2 V 32	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	4,46	0,00	0,00	Svart
Statoil Multi Dope	Nei	24 - Smøremidler	0,65	0,65	0,00	Gul
CLEANRIG HP	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	12,48	12,48	0,00	Gul
Spylervæske konsentrert offshore	Nei	37 - Andre	0,02	0,02	0,00	Gul
Citric acid 25%	Nei	38 - Avleiringsoppløser	4,40	4,40	0,00	Grønn
Scaleclean EX	Nei	38 - Avleiringsoppløser	0,54	0,54	0,00	Grønn
Sum			29,51	19,44	0,00	

Tabell 10.2d: NAVION SAGA / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
HARDNESS CONTROL	Nei	03 - Avleiringshemmer	0,03	0,03	0,00	Grønn
OXYGEN SCAVENGER PLUS	Nei	05 - Oksygenfjerner	0,05	0,00	0,00	Rød
ALKALINITY CONTROL	Nei	11 - pH-regulerende kjemikalier	0,03	0,03	0,00	Gul
CLEANRIG HP	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,35	0,35	0,00	Gul
Descaclex	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,02	0,02	0,00	Gul
Disclean	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,08	0,08	0,00	Gul
Metal Brite HD	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,03	0,03	0,00	Gul
Arctic Foam 203 AFFF 3%	Ja	28 - Brannslukkekjemikalier(AFFF)	0,01	0,01	0,00	Svart
Starcide	Nei	33 - H2S-fjerner	0,03	0,03	0,00	Gul
Sum			0,62	0,57	0,00	

Tabell 10.2e: MÆRSK INSPIRER / G - Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
MEG	Nei	07 - Hydrathemmer	40,43	0,00	0,00	Grønn
PI-7192	Nei	13 - Voksinhibitor	31,33	0,00	0,00	Rød
Sum			71,76	0,00	0,00	

10.3 Prøvetaking og analyse

Tabell 10.3a: MÆRSK INSPIRER / 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	M-047	GC/FID Headspace	0,0100	11,3333	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	6 348,12
Etylbenzen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	0,4650	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	260,46
Toluen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	4,9333	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	2 763,30
Xylen	M-047	GC/FID Headspace	0,0200	0,9083	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	508,78

Tabell 10.3b: MÆRSK INSPIRER / 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	M-038	GC/MS	0,0001	3,6000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	2 016,46
C2- Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	1,0700	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	599,34
C3- Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,4217	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	236,19
C4- Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0705	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	39,49
C5- Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0132	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	7,38
C6- Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0014	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,79
C7- Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,06
C8- Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,01
C9- Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0,0001	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,01
Fenol	M-038	GC/MS	0,0034	3,3333	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	1 867,09

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

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjons- grense [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Olje i vann (Installasjon)	Mod. NS- EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	GC/FID & IR-FILON	0,4000	8,0833	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	4 527,70

Tabell 10.3d: MÆRSK INSPIRER / Organiske syrer. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann.

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrens e [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Butansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	1,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	560,13
Eddiksyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	20,6667	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	11 575,98
Maursyre	K-160	Isotacoforese	2,0000	1,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	560,13
Pentansyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	1,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	560,13
Propionsyre	M-047	GC/FID Headspace	2,0000	4,1333	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	2 315,20

Tabell 10.3e: MÆRSK INSPIRER / PAH-Forbindelser. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann.

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrens e [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Acenaften	M-036	GC/MS	0,0000	0,0018	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	1,03
Acenaftylen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0004	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,24
Antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0004	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,24
Benzo(a)antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,06
Benzo(a)pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,01
Benzo(b)fluoranten	M-036	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,05
Benzo(g,h,i)perylene	M-036	GC/MS	0,0000	0,0001	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,04
Benzo(k)fluoranten	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,00
C1-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0107	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	5,97
C1-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0106	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	5,91
C1-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0850	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	47,61
C2-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0133	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	7,46
C2-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0149	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	8,36
C2-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0368	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	20,63
C3-Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0059	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	3,29

C3-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0141	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	7,88
C3-naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0230	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	12,88
Dibenz(a,h)antrasen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,00
Dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0116	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	6,50
Fenantren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0102	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	5,73
Fluoranten	M-036	GC/MS	0,0000	0,0003	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,16
Fluoren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0109	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	6,12
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,00
Krysen	M-036	GC/MS	0,0000	0,0004	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,22
Naftalen	M-036	GC/MS	0,0000	0,3917	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	219,38
Pyren	M-036	GC/MS	0,0000	0,0003	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,14

Tabell 10.3f: MÆRSK INSPIRER / Tungmetaller. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrens e [g/m ³]	Konsentrasjon i prøve [g/m ³]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Arsen	EPA 200.7/200. 8	ICP/SMS	0,0002	0,0001	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,05
Barium	EPA 200.7/200. 8	ICP/SMS	0,0378	27,5000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	15 403,53
Bly	EPA 200.7/200. 8	ICP/SMS	0,0000	0,0013	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,74
Jern	EPA 200.7/200. 8	ICP/SMS	0,0470	9,0833	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	5 087,83
Kadmium	EPA 200.7/200. 8	ICP/SMS	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,01
Kobber	EPA 200.7/200. 8	ICP/SMS	0,0001	0,0010	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,57
Krom	EPA 200.7/200. 8	ICP/SMS	0,0002	0,0004	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,21
Kvikksølv	EPA 200.7/200. 8	Atomfluoresce ns	0,0000	0,0000	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,01
Nikkel	EPA 200.7/200. 8	ICP/SMS	0,0004	0,0010	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	0,59

Zink	EPA 200.7/200. 8	ICP/SMS	0,0009	0,0070	Molab AS	Vår2016, Høst 2016	3,90
------	------------------------	---------	--------	--------	----------	-----------------------	------

10.4 Risikovurdering og teknologivurdering for produsert vann

Tabell 10.4: Risikovurdering og teknologivurdering for produsert vann

Innretning	Hovedprodukt	Kjemisk analyse	WET-testing	WET-vurdering	Stoffbasert risikovurdering	Stoff som gir største bidrag til risiko	Teknologivurdering	EIF	BAT/BEP-vurdering gjennomført	Tiltak implementert	Kommentar
MÆRSK INSPIRER	Annet	JA	NEI	NEI	JA	BTEX	NEI	0,00	JA		EIF-beregning basert på 2015-tall. Beste praksis beskriver oppfølging av kontraktører.