

**Årsrapport**  
**til**  
**Miljødirektoratet**  
**2014**



**Varg**

# Innhold

1	STATUS FOR FELTET .....	5
1.1	GENERELT .....	5
1.2	EIERANDELER .....	6
1.3	UTSLIPPSTILLATELSER .....	6
1.4	OVERHOLDELSE AV UTSLIPPSTILLATELSE .....	7
1.5	KORT OPPSUMMERING UTSLIPPSSTATUS .....	7
1.6	STATUS FOR NULLUTSLIPPSARBEIDET/EIF/OIW RENSEANLEGG .....	8
1.7	SUBSTITUSJON AV KJEMIKALIER .....	11
1.8	FORBRUK OG PRODUKSJON .....	12
2	UTSLIPP FRA BORING .....	14
2.1	BORING MED VANNBASERT BOREVÆSKE .....	14
2.2	BORING MED OLJEBASERT BOREVÆSKE .....	14
2.3	BORING MED SYNTETISKE BOREVÆSKER .....	14
3	OLJEHOLDIG VANN .....	15
3.1	OLJE-/VANNSTRØMMER OG RENSEANLEGG .....	15
3.2	PRØVETAKING OG ANALYSE AV OLJEHOLDIG VANN .....	15
3.3	ÅPENT AVLØPSSYSTEM .....	16
3.4	UTSLIPP AV OLJE .....	16
3.5	UTSLIPP AV ORGANISKE FORBINDELSER OG TUNGMETALLER .....	17
3.6	MÅLEUSIKKERHET RELATERT TIL UTSLIPP AV LØSTE FORBINDELSER I PRODUSERTVANN .....	23
4	BRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER .....	26
4.1	SAMLET FORBRUK OG UTSLIPP .....	26
4.2	KJEMIKALER I LUKKEDE SYSTEMER .....	27
4.3	BRANNSKUM .....	27
5	EVALUERING AV KJEMIKALIER .....	28
5.1	OPPSUMMERING AV KJEMIKALIENE .....	29
6	BRUK OG UTSLIPP AV MILJØFARLIGE FORBINDELSER .....	30
6.1	KJEMIKALIER SOM INNEHOLDER MILJØFARLIGE STOFF .....	30
6.2	FORBINDELSER SOM STÅR PÅ PRIORITETSLISTEN, SOM TILSETNINGER OG FORURENSNINGER I PRODUKTER 31	
6.3	USIKKERHET RELATERT TIL UTSLIPP AV KJEMIKALIER .....	31
7	UTSLIPP TIL LUFT .....	31
7.1	FORBRENNINGSPROSESSER .....	32
7.2	UTSLIPP VED LAGRING OG LASTING AV OLJE .....	33
7.3	DIFFUSE UTSLIPP OG KALDVENTILERING .....	35
7.4	BRUK OG UTSLIPP AV GASSPORSTOFFER .....	35
7.5	MÅLEUSIKKERHET RELATERT TIL UTSLIPP TIL LUFT .....	35
8	UTILSIKTEDE UTSLIPP .....	37
8.1	UTILSIKTEDE UTSLIPP AV OLJE .....	37
8.2	UTILSIKTEDE UTSLIPP AV KJEMIKALIER OG BOREVÆSKE .....	37
8.3	UTILSIKTEDE UTSLIPP TIL LUFT .....	37
9	AVFALL .....	38
9.1	FARLIG AVFALL .....	38
9.2	KILDESORTERT AVFALL .....	40
9.3	USIKKERHET RELATERT TIL AVFALL .....	41
10	VEDLEGG .....	42

## Tabeller

TABELL 1-1	RESERVER I VARG PER 31.12.2014 (KILDE: WWW.NPD.NO) .....	6
TABELL 1-2	EIERANDELER I VARG.....	6
TABELL 1-6	UTSLIPPSTILLATELSER GJELDENDE PÅ VARG .....	6
TABELL 1-4	OVERHOLDELSE AV UTSLIPPSTILLATELSE .....	7
TABELL 1-5	SENTRALE UTSLIPPSTALL – VARGFELTET.....	7
TABELL 1-6	STATUS FOR NULLUTSLIPPSARBEIDET .....	8
TABELL 1-7	VISER RESULTATENE FOR EIF-BEREGNINGENE: .....	8
TABELL 1-8	EIF FOR VARG VED ULIKE METODER .....	8
TABELL 1-9	OVERSIKT OVER KJEMIKALIER SOM I HENHOLD TIL AKTIVITETSFORSKRIFTEN § 64 SKAL PRIORITERES FOR SUBSTITUSJON.....	11
TABELL 1-10	STATUS FORBRUK (EEH TABELL 1.0A).....	12
TABELL 1-11	STATUS PRODUKSJON (EEH TABELL 1.0B) .....	12
TABELL 3-1	UTSLIPP AV OLJE OG OLJEHOLDIG VANN .....	16
TABELL 3-2	PRØVETAKING OG ANALYSE AV PRODUSERT VANN (OLJE I VANN)(EEH TABELL 3.2.1).....	18
TABELL 3-3	PRØVETAKING OG ANALYSE AV PRODUSERT VANN (BTEX)(EEH TABELL 3.2.2) .....	18
TABELL 3-4	PRØVETAKING OG ANALYSE AV PRODUSERT VANN (PAH) )(EEH TABELL 3.2.3).....	18
TABELL 3-5	PRØVETAKING OG ANALYSE AV PRODUSERT VANN (SUM NPDP) )(EEH TABELL 3.2.4).....	19
TABELL 3-6	PRØVETAKING OG ANALYSE AV PRODUSERT VANN (SUM 16 EPA-PAH (MED STJERNE)) )(EEH TABELL 3.2.5).....	19
TABELL 3-7	PRØVETAKING OG ANALYSE AV PRODUSERT VANN (FENOLER) )(EEH TABELL 3.2.6).....	19
TABELL 3-8	PRØVETAKING OG ANALYSE AV PRODUSERT VANN (SUM ALKYL FENOLER C1-C3)), (EEH TABELL 3.2.7) .....	19
TABELL 3-9	PRØVETAKING OG ANALYSE AV PRODUSERT VANN (SUM ALKYL FENOLER C4-C5)), (EEH TABELL 3.2.8) .....	19
TABELL 3-10	PRØVETAKING OG ANALYSE AV PRODUSERT VANN (SUM ALKYL FENOLER C6-C9)), (EEH TABELL 3.2.9).....	20
TABELL 3-11	PRØVETAKING OG ANALYSE AV PRODUSERT VANN (ORGANISKE SYRER)), (EEH TABELL 3.2.10) 20	20
TABELL 3-12	UTSLIPP AV TUNGMETALLER MED PRODUSERT VANN (EEH TABELL 3.2.11).....	22
TABELL 4-1	SAMLET FORBRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER .....	26
TABELL 6-1	KJEMIKALIER SOM INNEHOLDER MILJØFARLIGE STOFF .....	30
TABELL 7-1	UTSLIPP TIL LUFT FRA FORBRENNINGSPROSESSER PÅ PERMANENT Plasserte INNRETNINGER (EEH TABELL 7.1A) .....	32
TABELL 7-3	FYSISKE KARAKTERISTIKA FOR OLJE/KONDENSAT OG UTSLIPPSMENGDER (EEH TABELL 7.2) 33	33
TABELL 7-4	DIFFUSE UTSLIPP (EEH TABELL NR 7.3) .....	35
TABELL 9-1	FARLIG AVFALL .....	38
TABELL 9-2	KILDESORTERT VANLIG AVFALL .....	40
TABELL 10-1	MÅNEDSOVERSIKT AV OLJEINNHOLD FOR PRODUSERT VANN (EEH-TABELL 10.4.1) PETROJARL VARG .....	42
TABELL 10-2	MÅNEDSOVERSIKT AV OLJEINNHOLD FOR DRENASJEVANN (EEH TABELL NR 10.4.2) PETROJARL VARG .....	42
TABELL 10-3	MASSEBALANSE FOR BORE OG BRØNNKJEMIKALIER ETTER FUNKSJONSGRUPPE MED HOVEDKOMPONENT (EEH TABELL NR 10.5.1), VARG A.....	43
TABELL 10-4	MASSEBALANSE FOR PRODUKSJONSKJEMIKALIER ETTER FUNKSJONSGRUPPE MED HOVEDKOMPONENT (EEH TABELL NR 10.5.2) PETROJARL VARG .....	43
TABELL 10-5	MASSEBALANSE FOR INJEKSJONSKJEMIKALIER ETTER FUNKSJONSGRUPPE MED HOVEDKOMPONENT (EEH TABELL NR 10.5.3) PETROJARL VARG .....	43
TABELL 10-6	MASSEBALANSE FOR HJELPEKJEMIKALIER ETTER FUNKSJONSGRUPPE MED HOVEDKOMPONENT (EEH TABELL NR 10.5.6) PETROJARL VARG .....	43
TABELL 10-7	MASSEBALANSE FOR KJEMIKALIER SOM TILSETTES EKSPORTSTRØMMEN ETTER FUNKSJONSGRUPPE (EEH TABELL NR 10.5.7) PETROJARL VARG.....	44
TABELL 10-8	PRØVETAKING OG ANALYSE AV PRODUSERT VANN (OLJE I VANN) PR. INNRETNING (EEH TABELL NR 10.7.1), PETROJARL VARG.....	44

TABELL 10-8 PRØVETAKING OG ANALYSE AV PRODUSERT VANN (BTEX) PR. INNRETNING (EEH TABELL NR 10.7.2), .....	44
TABELL 10-9 PRØVETAKING OG ANALYSE AV PRODUSERT VANN (PAH) PR. INNRETNING (EEH TABELL NR 10.7.3), PETROJARL VARG.....	44
TABELL 10-10 PRØVETAKING OG ANALYSE AV PRODUSERT VANN (FENOLER) PR. INNRETNING (EEH TABELL NR 10.7.4), PETROJARL VARG .....	45
TABELL 10-11 PRØVETAKING OG ANALYSE AV PRODUSERT VANN (ORGANISKE SYRER) PR. INNRETNING (EEH TABELL NR 10.7.5), PETROJARL VARG.....	46
TABELL 10-12 PRØVETAKING OG ANALYSE AV PRODUSERT VANN (ANDRE) PR. INNRETNING (EEH TABELL NR 10.7.6), PETROJARL VARG .....	46

## Figurer

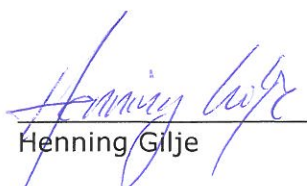
FIGUR 2.1 FORBRUK AV OLJEBASERTE BOREVÆSKER, TONN. ....	14
FIGUR 3.1 UTSLIPP AV OLJE OG PRODUSERT VANN .....	17
FIGUR 3.2 HISTORISK KONSENTRASJON AV OLJE I VANN, GJENNOMSNIITTLIG PER ÅR .....	17
FIGUR 3.3 HISTORISK UTVIKLING I UTSLIPP AV TUNGMETALLER I PRODUSERTVANN PÅ VARG .....	23
FIGUR 4.1 SAMLET FORBRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER .....	27
FIGUR 5.1 FORBRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER I 2013, FORDELT PÅ MILJØDIREKTORATETS SINE FARGEKATEGORIER.....	30
FIGUR 5.2 HISTORISK OVERSIKT AV UTSLIPP AV STOFF I GRØNN, GUL, RØD OG SVART KATEGORI.....	31
FIGUR 7.1 UTSLIPP TIL LUFT AV CO <sub>2</sub> OG NO <sub>x</sub> FOR PETROJARL VARG .....	33
FIGUR 7.2 ANTALL TONN CH <sub>4</sub> OG NMVOC FRA LAGRING OG LASTING, PJ VARG.....	34
FIGUR 8.1 UTILSIKTEDE UTSLIPP AV OLJER, BOREVÆSKER OG KJEMIKALIER, HISTORISK UTVIKLING .....	37
FIGUR 9.1 HISTORISK UTVIKLING I MENGDE FARLIG AVFALL FRA VARGFELTET (EKSL. BOREAVFALL*) .....	40
FIGUR 9-2 HISTORISK OVERSIKT FOR KILDESORTERT INDUSTRIAVFALL.....	40

Dato: 13.3.2015

Rapport utarbeidet av: Sonja Urdal Alsvik

Miljørådgiver, Talisman Energy Norge AS  
Tlf: 5200 1613, e-post: [sualsvik@talisman-energy.com](mailto:sualsvik@talisman-energy.com)

Godkjent av:



Henning Gilje

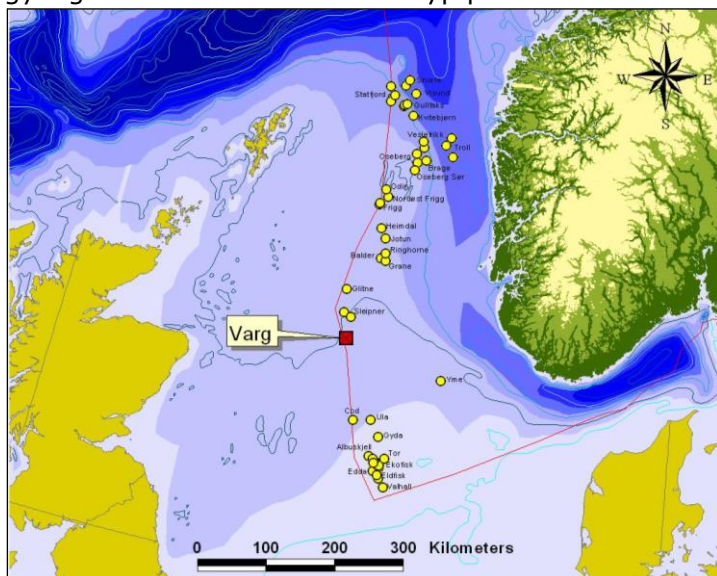
Manager Varg/Non-Operated Assets, Production  
Talisman Energy Norge AS

## 1 Status for feltet

### 1.1 Generelt

Varg ble funnet i 1984 ved brønn 15/12-4, PUD ble godkjent 3.5.1996 og produksjonen startet 22.12.1998. Produksjonsansvaret på Varg ble overtatt offisielt av Talisman Energy Norge AS 29.4.2005.

Vargfeltet ligger i blokk 15/12, sør for Sleipner Øst, innenfor lisens 038. Lisensen er gyldig frem til 1.4.2021. Vanddyb på feltet er 84 meter.



Reservoaret er i sandstein av senjura alder og ligger på 2700 meters dyp. Varg er segmentert og omfatter flere isolerte delstrukturer med varierende reservoaregenskaper.

For tiden skjer utvinningen ved injeksjon av vann og gass i reservoaret for trykkvedlikehold via fire injeksjonsbrønner som er lokalisert henholdsvis lengst sør og lengst nord på feltet i Varg-segmentet.

Feltinstallasjonene består av produksjonsskipet Petrojarl Varg og den ubemannede brønnhode-

plattformen Varg A, ca. 1,2 km fra skipet. En borerigg har vært tilstede på feltet ved eventuelle borekampanjer. Teekay Petrojarl eier produksjonsskipet og utfører alle driftstjenester på oppdrag fra operatøren Talisman Energy Norge AS. Brønnhodeplattformen og produksjonsskipet er knyttet sammen med fleksible rørledninger for oljeproduksjon, vann- og gassinjeksjon og kabler for kraft og styring. Oljen lagres på produksjonsskipet inntil den lastes over til skytteltankere.

Feltet har i dag 6 oljebrønner, 1 gassinjeksjonsbrønn og 3 vanninjeksjonsbrønner.

Feltet var opprinnelig planlagt stengt ned i 2002, men produksjonen er opprettholdt, på grunn av vellykkede investeringer i nye brønner og teknologi. Søknad om forlenget levetid ble sendt til Ptil i 2009. I 2011



startet alternerende vann- og gassinjeksjon (VAG), og den første gassyklusen ga positiv effekt. Klargjøring for Varg gasseksport ble ferdigstilt i fjerde kvartal 2013. Fra februar til og med oktober 2014 ble gass fra Varg eksportert via Rev subseafelt til Armadafeltet i UK, der gassen transporteres videre gjennom CATS rørledningssystemet. Overskuddsgassen har tidligere blitt injisert i et dedikert reservoar.

Varg er i halefasen, og feltets levetid er usikker, men kortere enn det som ligger til i grunn i RNB (Revidert Nasjonalbudsjett) for 2015. Talisman har nå besluttet å ikke igangsette nye borekampanjer på Varg. I stedet

vil arbeidet med plugging av brønner starte opp tidligst sommeren 2015. De eldste og minst produktive brønnene vil plugges først, parallellt med produksjon.

Det er avholdt beredsskapsøvelser for Varg etter fastsatt plan.

Det har ikke vært boring på Varg i 2014. Denne årsrapporten gjelder derfor kun for Petrtrojarl Varg og Varg A.

Tabell 1-1 angir brutto reserver for Varg.

Tabell 1-1 Reserver i Varg per 31.12.2014 (kilde: www.npd.no)

Opprinnelig utvinnbare reserver				Gjenværende reserver			
Olje [mill Sm3]	Gass [mrd Sm3]	NGL [mill tonn]	Oljeekv. [mill Sm3 o.e.]	Olje [mill Sm3]	Gass [mrd Sm3]	NGL [mill tonn]	Oljeekv. [mill Sm3 o.e.]
16.50	0,70	0,10	17,39	0.60	0,60	0,10	1,39

## 1.2 Eierandeler

Tabell 1-2 gir en oversikt over eierandeler i feltet.

Tabell 1-2 Eierandeler i Varg

Operatør/Partner	Eierandel (%)
Talisman Energy Norge AS	65.0
Petoro AS	30.0
Det norske oljeselskap ASA	5.0

## 1.3 Utslippstillatelser

Tabell 1-3 Utslippstillatelser gjeldende på Varg

Utslippstillatelse	Dato	Referanse Miljødirektoratet
Tillatelse etter forurensningsloven for produksjon og drift på Varg (Inkludert kapittel «Undersøkelser og utredninger (EIF)»)	6.11.2014	2013/2574
Tillatelse etter forurensningsloven for produksjon på Varg	30.9.2013	2013/2574
Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser for Varg	24.1.2014, endret 2.3.2015	2014.0034.T, versjon 2

## 1.4 Overholdelse av utslippstillatelse

Tabell 1-4 viser status for overholdelse av utslippstillatelsen for Vargfeltet. Kjemikalimengder er oppgitt på stoffnivå, som i tillatelsen. Mengdene i kapittel 10 er på produktnivå.

Tabell 1-4 Overholdelse av utslippstillatelse

Utslppsparameter	Forbruk, tonn	Utslipp, tonn	Tillatelse, tonn/år
CO <sub>2</sub>		72 529	Jf. klimakvoteloven
NO <sub>x</sub> *	-	704	717
nmVOC*	-	28	27
SO <sub>2</sub> *	-	4,9	5
Utslipp av produksjons- og hjelpekjemikalier i gul kategori		56	43
Utslipp av brønnbehandlingskjemikalier i gul kategori		24	59
Forbruk av brønnskjemikalier (wireline grease) i rød kategori	0,68	0	2,9

\* Kraftgenerering og fakkell PJ Varg.

Utslipp av NO<sub>x</sub> og SO<sub>2</sub> er innenfor, men tett opptil grensene i tillatelsen, mens nmVOC overstiger grensen med 4 %. Det er sendt inn en søknad om oppjustering av grensene for utslipp til luft. Nåværende grenser for utslipp til luft har vært uendret i mange år.

Utslipp av gule stoff fra produksjons- og hjelpekjemikalier er 13 tonn, eller 30 % høyere enn mengde estimert i tillatelsen for denne gruppen. Produktene som bidrar mest til utslipp er avleiringshemmere (FX 2504, Scale-Guard EC6660A, EC6562A) og korrosjons-hemmer (KI-384). Økende vannproduksjon har gitt økt behov for de nevnte kjemikalierne. Det er søkt om oppdatering av grensene for utslipp av gule stoffer.

## 1.5 Kort oppsummering utslippsstatus

Tabell 1-5 gir en kort oppsummering av resultater for sentrale måleparametere for Vargfeltet. Kjemikalierne er oppgitt på produktnivå.

Tabell 1-5 Sentrale utslippstall – Vargfeltet

Måleparameter	Mengde
Produsert vann til sjø	1 362 694 m <sup>3</sup>
Olje i produsert vann	11,7 tonn
CO <sub>2</sub>	72 529 tonn
NO <sub>x</sub>	704 tonn
Utslipp av kjemikalier i gul kategori, produktnivå	198 tonn
Forbruk av kjemikalier i rød kategori, produktnivå	0,68 tonn
Utsiktete utslipp av olje og kjemikalier	0,000 m <sup>3</sup> *
Næringsavfall sendt i land	171 tonn
Farlig avfall sendt i land	1420 tonn

## 1.6 Status for nullutslippsarbeidet/EIF/OIW renseanlegg

Tabell 1-6 gir en oversikt/status for nullutslippsarbeidet.

Tabell 1-6 Status for nullutslippsarbeidet

Tiltaksbeskrivelse	Status	Kommentar
Beregning av EIF	Pågående	Utføres i henhold til krav fastsatt av Miljødirektoratet.
Utfasing av potensielt miljøskadelige kjemikalier	Pågående	Kontinuerlig fokusering i henhold til utfasingsplaner. Ingen røde kjemikalier går til utslipp.
Minimere utslipp av olje til sjø	Pågående	Kontinuerlig fokus på å holde konsentrasjon av olje i vann så lavt som mulig gjennom optimalisering av prosessforhold.
Registrere tilstander for potensielle utslipp til sjø	Pågående	Månedlig KPI for å avdekke tilstander eller forhold som potensielt kan gi utslipp til sjø hvis tilstanden ikke rettes opp

I 2014 kom det nye krav om risikovurderinger i form av EIF-beregninger for installasjoner med utslipp av produsertvann, etter gitte kriterier. Dette er nærmere beskrevet i tillatelsen for feltet. EIF skal beregnes etter følgende oppsett:

- EIF-beregninger med opprinnelig EIF-metode, dvs. med bruk av tidligere PNEC-verdier for naturlige forekommende stoffer, maksimum og tidsintegret EIF, med vekting.
- EIF-beregninger som gitt under forrige punkt, men hvor gamle PNEC-verdier er erstattet med nye OSPAR PNEC-verdier.
- EIF-beregninger med bruk av nye OSPAR PNEC-verdier for naturlige forekommende stoffer og tidsintegret og maksimum EIF, uten vekting.

EIF-beregninger er utført for Varg for årene 2011 og 2012 med gammel metode (vektet maksimum EIF og vektet tidsintegret EIF) og for 2013 etter metodene beskrevet ovenfor.

Tabell 1-7 viser resultatene for EIF-beregningene:

Tabell 1-8 EIF for Varg ved ulike metoder

Metode for EIF	Vektet maksimum	Uvektet maksimum	Vektet tidsintegret	Uvektet tidsintegret
Scenario 1: gammel metode; vektet maksimum og tidsintegret EIF, År 2011	8		3	
Scenario 1: gammel metode; vektet maksimum og tidsintegret EIF, År 2012	27		9	
Scenario 1: gammel metode; vektet maksimum og tidsintegret EIF, År 2013	14		6	
Scenario 2: OSPAR PNEC, vektet maksimum og tidsintegret EIF, År 2013	15		4	
<b>Scenario 3: OSPAR PNEC, uvektet maksimum og tidsintegret EIF, År 2013</b>		14		<b>4</b>

I forbindelse med EIF-beregningene er det et krav at nye teknologivurderinger skal gjennomføres for alle installasjoner dersom tidsintegret, uvektet EIF er større enn 10 ved bruk av nye OSPAR PNEC-verdier for naturlige forekommende stoffer, eller dersom oljeinnholdet i vann som slippes til sjø er større enn 30 mg/l.



EIF-resultat for Varg for 2013, ved bruk av OSPAR PNEC-verdier og uvektet tidsintegrert EIF, viser 4. Årsgjennomsnitt for olje i vann på Varg har de senere år vært mindre enn ca. 10 mg/l. I henhold til ovenfor nevnte krav er det ikke gjort nærmere teknologivurderinger på Varg.

Et tilleggskrav i utslippstillatelsen er at operatøren skal etablere en lokal beste praksis for drift og vedlikehold av renseanlegget for produsert vann på alle installasjoner som har utslipp av produsert vann og rapportere om resultatet og implementeringen til Miljødirektoratet. Teekay Petrojarl har laget en beskrivelse av renseanlegget for produsert vann og beste praksis for drift og vedlikehold av dette som finnes i tekstboksen nedenfor ; «Enkel beskrivelse av renseprosess/OIW separasjon for produsertvann». Informasjon om olje i vann på Varg er også beskrevet i kapittel 3 Oljeholdig vann.

**Enkel beskrivelse av renseprosess/OIW separasjon for produsertvann****Forklaring på virkemåten til separatorene.****• Forklaring på virkemåten sandfjernings system.**

Sandfjernings system består av to parallelle anlegg, som igjen består av en sandsyklon og en sandsamle tank.

Sanden som følger med prod.vannet går først inn i sandsyklonene hvor vann og sand blir separert. Vannet blir ledet til toppen av sandsyklonene, mens sanden pga. tyngden felles ut i bunnen og blir samlet opp i sandsamletankene. Når en av tankene er full, blir den skiftet ut med en tom tank, og sendt i land for å tømmes/behandles. Når to sandsamletanker er i drift (2x50%), regner en med at dette er tilstrekkelig for ca. 10 dagers sandproduksjon.

Under normal drift regner en med at lite sand vil følge med vannet, mens under sandjetting av separatorene forventes større mengder. Maksimal sandinnhold på 5 volum % når vannet ankommer sandfjernings anlegget, sikrer en god behandling av vannet/sanden. Dette er bra å ha i minne ved sandjetting slik at en ikke får overføring av sand til hydrosyklonene, noe som vil føre til erosjonsskader på syklonløpene samt tilstopping av reject orifice.

**• Forklaring på virkemåten til hydrosyklonene.**

Det sandfrie vannet fra toppen av sandsyklonene kommer inn, med et trykk på ca. 10,5 barg, via en felles innløpsrørledning til de to hydrosyklonene. Disse består av en 43 % og en 57 % enhet.

Hydrosyklon 44-11-11-CE001, har 92 løp med en kapasitet på ca. 175 m<sup>3</sup>/t.

Hydrosyklon 44-11-12-CE001, har 121 løp med en kapasitet på ca. 231 m<sup>3</sup>/t.

Kapasiteten kan forandres ved å blinde av eller åpne for flere løp i de respektive hydrosyklonene.

Produsertvannet kommer inn i midtseksjonen til hydrosyklonene, og olje/vann blir her separert. Dette foregår ved at prod.vannet blir satt i en kraftig rotasjon i syklonløpene, og derav store G-krefter som virker på det oljeforurensede vannet. Dette gjør igjen at vannet som er tyngre enn oljen vil bli slynget mot ytterveggen i syklonløpene, mens oljen vil samles i midten. Syklonløpene er slik formet ut at oljestrømmen i midten (reject strømmen) vil strømme i motsatt retning av vannet og kommer ut av syklonen i motsatt ende. For at en ikke skal få for mye vann med seg i reject strømmen, passerer den gjennom en blende (orifice) med ca. 2mm hull. Dette hullet blir ofte tettet av urenheter som sand og asfaltener som følger med produsertvannet. Dette problemet løser en med å stenge av reject utløpet, og deretter tilbakespyle orificene. En åpner for et 1" rør som er går fra prod.vanns innløpet til reject utløp, og nytter differensialtrykket til å spyle ut eventuelle urenheter.

**• Forklaring på virkemåten til produsertvann avgassingstank.**

Produsertvann avgassingstank er konstruert for å ta imot, samt lede eventuelle gasser som blir frigjort fra vannet på grunn av trykkfallet, til LT-fakkell system. Tanken har ingen trykkkontroll og vil ha det samme trykk som LT-fakkell system.

Tanken er også konstruert for å ta imot den eventuelle siste oljerest i prod.vannet, og har for dette formål et oljeoppsamlingskar. Oljen som ligger i vannoverflaten blir skummet av oppi dette karet og deretter pumpet videre til 2. tr. sep.

Prod.vann avgassingstanken har to nivåkontrollsløyfer. Den ene er hoved kontrollsystemet for vann- nivået i tanken, som styrer nivåkontrollventilen 44-12-08 LV001, og den andre er for styring av nivået i karet for avskummet olje.

- **Frekvens for rutinemessig vedlikehold av hydrosykloner, skimming av degasser etc.**
  - FV 6M rengjøring av hydrosykloner.
  - Skimming av degasser ca 2 ganger på dagskift og 2 ganger på nattskift.
  - Daglig rutiner prosess: Tilbakespyling av hydrosykloner (dag og natt), Drenere hydrosyklon og strainer før sandsyklonene hver 2 dag ( natt). Manuell drenering av skimmekaret.
  
- **Hva som tilsier at «noe» må gjøres for å sikre nødvendig kvalitet (iht KPI) på produsertvannet.**
  - Hvis OIW er dårlig grunnet høy døgnpåve, OIW-måleren eller spot iverksetter man tiltak for å forbedre kvaliteten til produsert vann. Altså målinger over 17 ppm.
  
- **Eksempler på normale driftsforstyrrelser som gir kortvarige perioder med forhøyet OIW?**
  - Oppstart av ny brønn.
  - Legger brønner over fra test til produksjon og motsatt.
  - Jetting.
  - Dårlig vær som medfører store bevegelser i skipet .
  - Slop kjøring til 2 trinn sep.

Figur 1-1 Enkel beskrivelse av renseprosess/OIW separasjon for produsertvann.

## 1.7 Substitusjon av kjemikalier

TENAS har en løpende vurdering av kjemikalier som bør fases ut. Tabell 1-9 viser kjemikalier som er brukt i 2014 som er prioritert for substitusjon i henhold til aktivitetsforskriften § 64 Miljøvurderinger.

Tabell 1-9 Oversikt over kjemikalier som i henhold til aktivitetsforskriften § 64 skal prioriteres for substitusjon

Kjemikalie for substitusjon	Kategori nr. *	Funksjon og status for substitusjon	Nytt kjemikalie	Operatørens frist
Arctic Foam AFFF 3 %	Svart 4 (2,9 %) / Rød 8 (0,1 %)	Brannskum (beredsskapskjemikalie).	RF-1 i Rød 6 kategori (1,2 %).	Ikke avklart, men så snart som praktisk mulig
Polybutene Multigrade (PBM)	Rød 6 (95 %)	Polybutene Multigrade (PBM) er en grease som brukes i forbindelse med wire-line operasjoner i brønnene. Den er i rød kategori grunnet log Pow > 3 og nedbrytning BOD28 < 60 %. Produktet går ikke til utslipp. Det er identifisert et par alternative produkter i gul kategori. Det planlegges innføring av Biogrease.	Biogrease 160R10. (100 % Gul) / V500 Wireline Fluid (100 % Gul)	Utfaset i 2014

TENAS bruker ikke kjemikalier med stoff i gul kategori Y3.

## 1.8 Forbruk og produksjon

Tabell 1-10 viser forbruk og Tabell 1-11 produksjon på Vargfeltet i 2014. Dette er tall oppløst til EEH (Epim Environment Hub) av OD.

Tabell 1-10 Status forbruk (EEH tabell 1.0a)

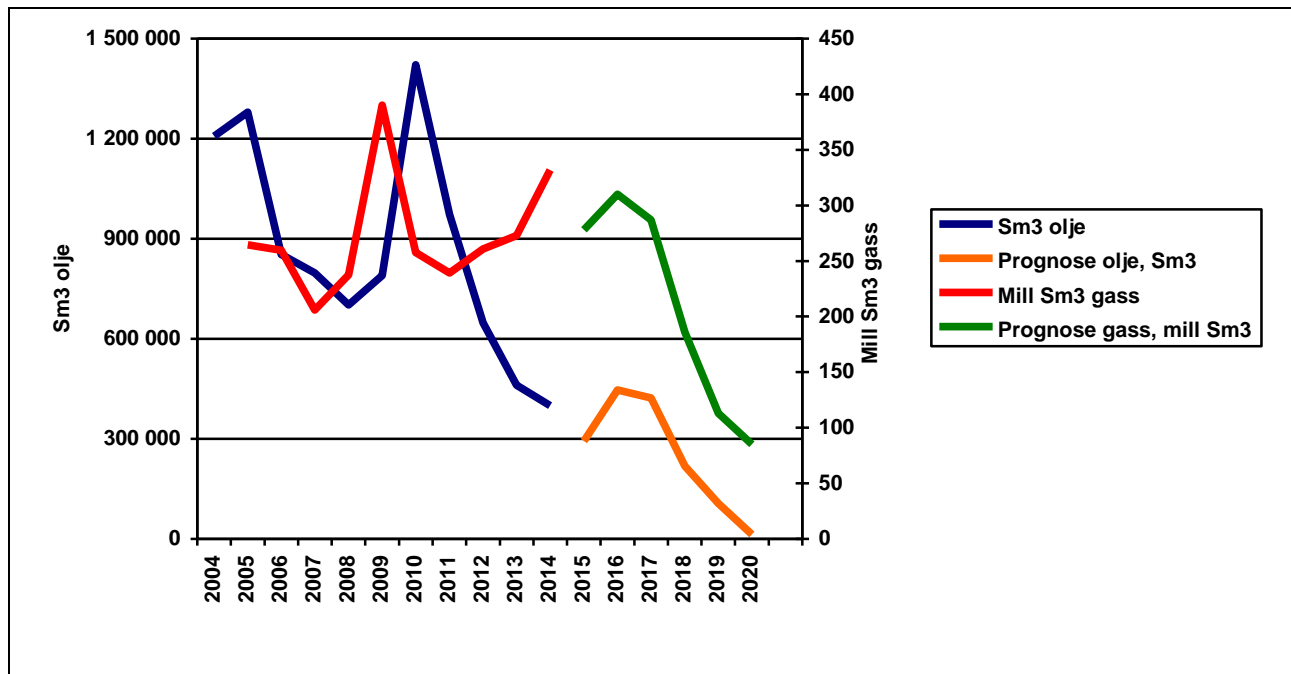
Måned	Injisert gass (m3)	Injisert sjøvann (m3)	Brutto faklet gass (m3)	Brutto brenngass (m3)	Diesel OD (l)	Dieselforbruk fra Miljøregnskap (l)
Januar	31 901 000	174 705	489 406	1 308 258	0.0	727 071
Februar	10 635 000	173 053	247 842	1 279 132	0.0	537 626
Mars	6 495 000	182 986	175 164	1 271 095	0.0	542 354
April	5 451 000	146 772	158 358	1 175 667	0.0	652 156
Mai	20 711 000	197 665	378 402	1 531 617	0.0	472 771
Juni	1 800 000	255 277	41 605	1 658 519	3 060 000	398 156
Juli	6 802 000	116 650	22 026	1 258 501	0.0	423 771
August	9 482 000	210 150	125 767	1 434 412	0.0	412 571
September	367 000	231 937	216 691	1 623 471	0.0	361 856
Oktober	10 027 000	184 217	235 238	1 530 749	0.0	367 489
November	20 813 000	116 554	200 987	1 226 755	0.0	364 156
Desember	25 429 000	241 293	229 814	1 657 720	2 393 000	397 571
	<b>149 913 000</b>	<b>2 231 259</b>	<b>2 521 300</b>	<b>16 955 896</b>	<b>5 453 000</b>	<b>5 657 551</b>

Diesel OD i tabellen er basert på bunkring og rapporteres halvårlig til OD, uten korreksjon for lagerbeholdning. Dieseldata til forbrenning importeres inn i miljøregnskapet og vises i kolonne til høyre i Tabell 1-10.

Tabell 1-11 Status produksjon (EEH tabell 1.0b)

Måned	Brutto olje (m3)	Netto olje (m3)	Brutto kondensat (m3)	Netto kondensat (m3)	Brutto gass (m3)	Netto gass (m3)	Vann (m3)	Netto NGL (m3)
Januar	37 322	37 322	0.0	0.0	33 699 000	0.0	98 525	0.0
Februar	34 925	34 925	0.0	2 489	30 565 000	12 517 000	105 868	1 717
Mars	35 901	35 901	0.0	1 756	26 274 000	15 093 000	107 740	1 960
April	29 780	29 780	0.0	2 457	31 930 000	20 971 000	108 138	3 061
Mai	33 703	33 703	0.0	1 295	32 258 000	10 695 000	123 038	1 366
Juni	33 035	33 035	0.0	3 126	28 892 000	19 266 000	127 036	2 335
Juli	34 069	34 069	0.0	1 294	26 185 000	11 322 000	131 849	1 174
August	32 732	32 732	0.0	535	22 949 000	9 199 000	136 563	944
September	31 682	31 682	0.0	862	25 665 000	14 557 000	133 780	1 688
Oktober	32 862	32 862	0.0	655	26 981 000	13 020 000	124 540	1 644
November	31 432	31 432	0.0	0.0	23 681 000	0.0	92 008	0.0
Desember	31 847	31 847	0.0	0.0	29 597 000	0.0	72 393	0.0
	<b>399 290</b>	<b>399 290</b>	<b>0.0</b>	<b>14 469</b>	<b>338 676 000</b>	<b>126 640 000</b>	<b>1 361 478</b>	<b>15 889</b>

Figur 1-1 viser historisk produksjon på Vargfeltet, samt prognoser for fremtidig produksjon. Basis for prognoser er RNB (Revidert nasjonalbudsjett) for 2015.



Figur 1-1 Produksjon på Vargfeltet og prognose fram til 2020.

Produksjonen av olje var på sitt høyeste i januar 2010 og har siden blitt jevnt redusert. Olje- og gassproduksjonen er i RNB oppgitt til å synke jevnt frem til produksjonsstans, som kan bli allerede i 2015 -2016.

## 2 Utslipp fra boring

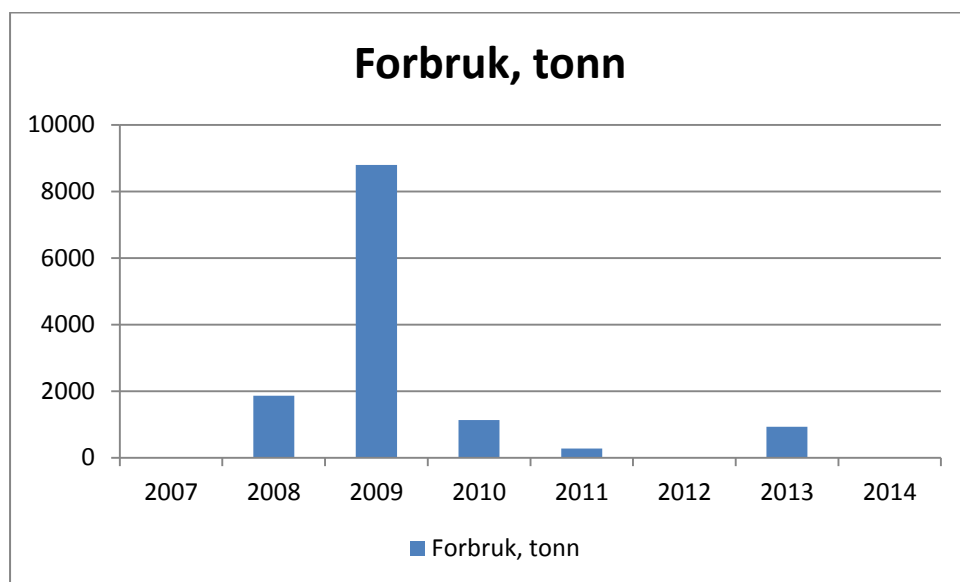
### 2.1 Boring med vannbasert borevæske

Det har ikke vært boring med vannbaserte borevæsker i 2014.

### 2.2 Boring med oljebasert borevæske

Det har ikke vært boring med oljebaserte borevæsker i 2014.

Figur 2.1 viser historisk forbruk av oljebasert borevæske. For enkelhets skyld er forbruk av syntetisk borevæske (8 ½ " seksjon i brønn 15/12-A-12 E) inkludert i forbruk av oljebasert borevæske for 2013.



Figur 2.1 Forbruk av oljebaserte borevæsker, tonn.

### 2.3 Boring med syntetiske borevæsker

Det har ikke vært boring med vannbaserte borevæsker i 2014.

### 3 Oljeholdig vann

#### 3.1 Olje-/vannstrømmer og renseanlegg



Oljeholdig vann til sjø fra produksjonsskipet Petrojarl Varg kommer i hovedsak fra produsertvann fra brønnene. Drenerasjevann er en annen kilde til utslipp, men utgjør mindre enn ca. 0,5 % av totalt vannutslipp.

All olje som genereres fra rensing av oljeholdig vann ledes tilbake til prosessen igjen for olje/vann-separasjon.

Produsert vann fra separatorene renses ved hjelp av hydroykloner. Og deretter til en avgassingstank før utslipp til sjø. Drenasjevann renses ved hjelp av sentrifuge. Utslipet skjer under havoverflaten i samme område som produsertvannet. Jettevann fra jetting av separatorene slippes ut sammen med produsertvannet etter rensing i hydroyklonene.

#### 3.2 Prøvetaking og analyse av oljeholdig vann

Varg benytter Flourocheck 2000 Arjay for analyser av olje i vann, der måleprinsippet er UV-fluorescens.

Døgnprøve og visuelle spotprøver tas etter avgassingstank 44-12-00-VD. Det tas tre daglige delprøver av produsertvannet, som fylles i samme flaske for analyse av oljeinnhold ved Arjay. Analysene utføres av produksjonspersonell og rapporteres daglig. Et uavhengig laboratorium på land utfører månedlige kontrollanalyser av en parallellprøve både med Arjay og i henhold til standard gasskromatografisk metode (GC/FID, mod. NS-EN ISO 9377-2/OSPAR 2005-15). Ut fra analysene på land ved de to metodene (UV og GC) oppdateres korrelasjonsfaktoren i NEMS Accounter (miljøregnskabet) slik at resultatene rapporteres som ISO-verdi. Den andre parallellprøven analyseres ved Arjay på Varg, som en kryss-sjekk mot resultat fra Arjay målt av kontroll-laboratoriet. Personell fra laboratoriet på land utfører også årlig revisjon av olje i vann-metoden.

Mengde vann til sjø måles kontinuerlig (turbinmåler 44-12-00-FT001). Utløpet er under vannoverflaten.

Jettevann (sjøvann) ved jetting av separator følger med produsert vannet til rensing og utslipp, og måles ikke separat.

Det er også en online-måler for olje i vann installert på Petrojarl Varg for overvåking av olje/vann-separasjonsprosessen.

Månedsgjennomsnitt for olje i produsertvannet er gjengitt i Tabell 10-1 og oljeinnhold i drenasjevann i Tabell 10-2 under Kap.10 Vedlegg.

En rapport for beregning av usikkerhet i olje i vann-analysene på Varg er utarbeidet av Intertek West-Lab og sendt Miljødirektoratet i oktober 2011. Resultatene av beregningene viser at rapporterte mengder olje til sjø er representativt for de faktiske utslipp.

### 3.3 Åpent avløpssystem

PJ Varg: Oljeinnholdet i rensert vann til sjø fra åpent avløpssystem (drenasjevann) måles basert på prøvetaking når avløpssentrifugene er i drift. Døgn- og spotprøve tas fra prøvetakingspunktet som er plassert etter sentrifugeenheten 56-40-00-FT101. Prøve skal ikke tas når sentrifuge "skyter", eller når den går i sirkulasjon pga for mye olje. Generelt skal vannet renne i minst 15-20 min. før prøve tas. Prøven tas to ganger om dagen, hver gang på samme flaske. Utløp til sjø er i samme område som for produsert vann.

Drenasjevannet blir ledet til produsertvannssystemet for rensing før utslipp, det er derfor ingen egne beregninger av korrelasjonsfaktor for drenasjevann.

Varg A: Drenasjevann går i drainbokser, til draintank. Deretter pumpes det via testlinjen tilbake til PJV testseparator. Når Varg A ikke er bemannet går drenasjevann til sjø, men da vaskes det heller ikke der.

### 3.4 Utslipp av olje

Tabell 3-1 gir en oversikt over utslipp av oljeholdig vann fra feltet i rapporteringsåret.

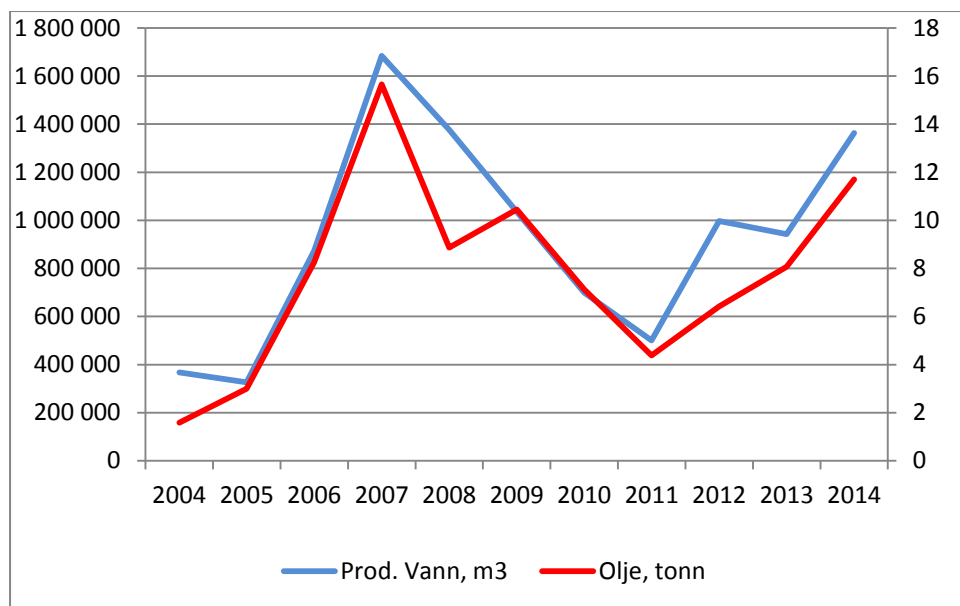
Tabell 3-1 Utslipp av olje og oljeholdig vann

Vanntype	Totalt vannvolum (m3)	Midlere oljeinnhold (mg/l)	Midlere oljevedheng på sand (g/kg)	Olje til sjø (tonn)	Injisert vann (m3)	Vann til sjø (m3)	Eksportert prod vann (m3)	Importert prod vann (m3)
Produsert	1 361 120	8,6		11,7	0	1 362 695	0	0
Drenasje	6 531	4,9		0,032	0	6 531	0	0
	<b>1 367 651</b>			<b>11,7</b>	<b>0</b>	<b>1 369 226</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

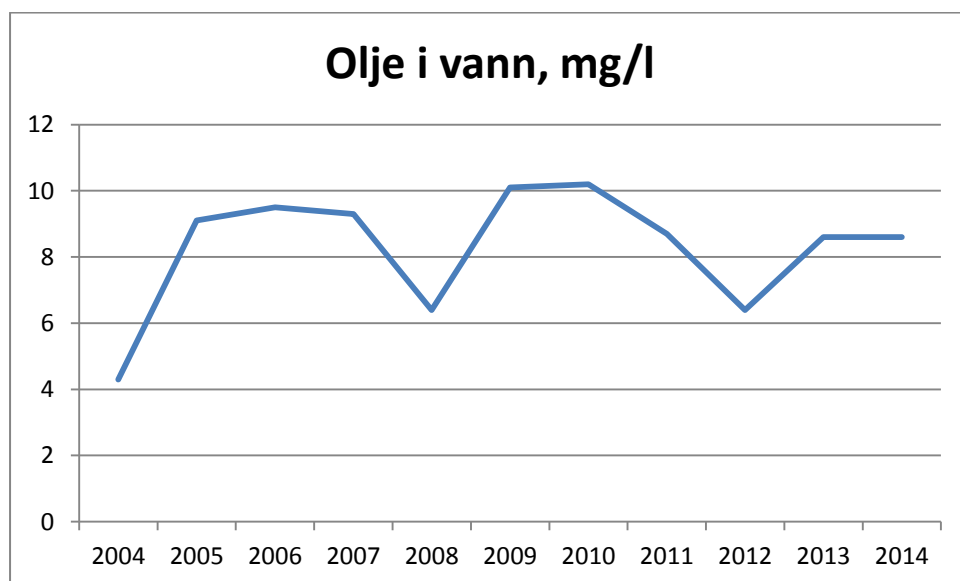
Figur 3.1 gir en historisk oversikt over utslipp av olje og vann til sjø, mens Figur 3.2 viser historisk konsentrasjon av olje i produsertvann i mg/l.

Vannproduksjonen ble mer enn halvert fra 2007 til 2011. Utslipp av olje i produsertvann har i samme periode gått ned som følge av redusert vannproduksjon. I 2012 var vannproduksjonen nesten det dobbelte sammenlignet med 2011. Totalt oljeinnhold gikk derfor opp i samme tidsrom. Vannproduksjonen gikk noe ned igjen i 2013, for så å stige igjen i 2014, se Figur 3.1





Figur 3.1 Utslipp av olje og produsert vann



Figur 3.2 Historisk konsentrasjon av olje i vann, gjennomsnittlig per år

Figur 3.2 viser at gjennomsnittlig oljekonsentrasjon i produsertvann på Varg ikke har oversteget ca. 10 mg/l de siste 10 år.

### 3.5 Utslipp av organiske forbindelser og tungmetaller

Ved utvidet analyse av produsertvann benyttes konsentrasjonene av de ulike organiske forbindelser og tungmetaller i produsertvannet for å beregne mengde utslipp av disse. Det tas prøver til dette to ganger i året. Data er basert på to analyseserier av produsertvannet (10. februar og 31. august 2014) med 3 parallelle prøver for hver analyseparameter. Laboratorium som brukes er Intertek West Lab AS.

Det tas også fire prøver årlig for analyse av radioaktivitet i produsertvannet. Resultatene oppgis i separat rapport til Statens strålevern.

Tabellene nedenfor gir en oversikt over utslipp av løste komponenter med produsert vann fra feltet i rapporteringsåret.

Tabell 3-2 Prøvetaking og analyse av produsert vann (Olje i vann)(EEH Tabell 3.2.1)

Gruppe	Forbindelse	Utslipp (kg)
Olje i vann	Olje i vann (Petrojarl Varg)	12 290
		<b>12 290</b>

Tabell 3-3 Prøvetaking og analyse av produsert vann (BTEX)(EEH Tabell 3.2.2)

Gruppe	Stoff	Utslipp (kg)
BTEX	Benzen	16 471
	Toluen	9 329
	Etylbenzen	467
	Xylen	5 921
		<b>32 188</b>

Tabell 3-4 Prøvetaking og analyse av produsert vann (PAH) )(EEH Tabell 3.2.3)

Gruppe	Forbindelse	Utslipp (kg)
PAH	Naftalen	545,01
	C1-naftalen	578,85
	C2-naftalen	318,39
	C3-naftalen	230,10
	Fenantren	15,99
	Antrasen*	0,108
	C1-Fenantren	22,33
	C2-Fenantren	25,02
	C3-Fenantren	6,057
	Dibenzotiofen	5,358
	C1-dibenzotiofen	6,863
	C2-dibenzotiofen	8,708
	C3-dibenzotiofen	0,195
	Acenaftylen*	1,023
	Acenaften*	1,514
	Fluoren*	9,054
	Fluoranten*	0,150
	Pyren*	0,362
	Krysen*	0,243

	Benzo(a)antrasen*	0,060
	Benzo(a)pyren*	0,022
	Benzo(g,h,i)perylene*	0,038
	Benzo(b)fluoranten*	0,068
	Benzo(k)fluoranten*	0,007
	Indeno(1,2,3-c,d)pyren*	0,014
	Dibenz(a,h)antrasen*	0,021
		<b>1775,54</b>

Tabell 3-5 Prøvetaking og analyse av produsert vann (Sum NPD) (EEH Tabell 3.2.4)

<b>Utslipp (kg)</b>
1 763

Tabell 3-6 Prøvetaking og analyse av produsert vann (Sum 16 EPA-PAH (med stjerne)) (EEH Tabell 3.2.5)

<b>Utslipp (kg)</b>	<b>Rapporteringsår</b>
12,68	2014

Tabell 3-7 Prøvetaking og analyse av produsert vann (Fenoler) (EEH Tabell 3.2.6)

Gruppe	Forbindelse	Utslipp (kg)
Fenoler	Fenol	4520,10
	C1-Alkylfenoler	2872,19
	C2-Alkylfenoler	1365,56
	C3-Alkylfenoler	593,45
	C4-Alkylfenoler	93,51
	C5-Alkylfenoler	21,21
	C6-Alkylfenoler	0,32
	C7-Alkylfenoler	1,17
	C8-Alkylfenoler	0,16
	C9-Alkylfenoler	0,03
		<b>9467,70</b>

Tabell 3-8 Prøvetaking og analyse av produsert vann (Sum Alkylfenoler C1-C3), (EEH Tabell 3.2.7)

<b>Alkylfenoler C1 - C3 Utslipp (kg)</b>
4 831

Tabell 3-9 Prøvetaking og analyse av produsert vann (Sum Alkylfenoler C4-C5), (EEH Tabell 3.2.8)

<b>Alkylfenoler C4 - C5 Utslipp (kg)</b>
114,7

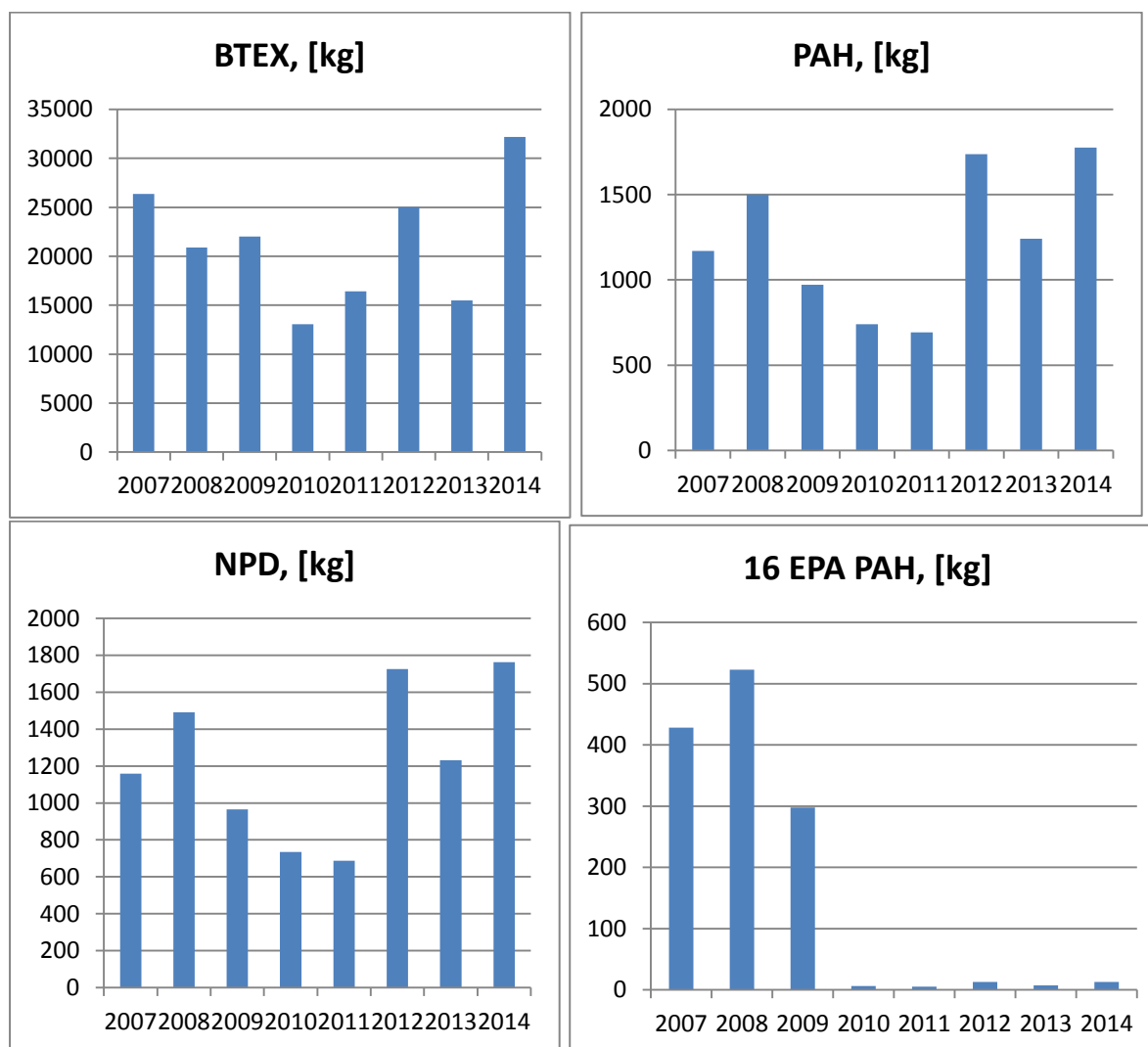
Tabell 3-10 Prøvetaking og analyse av produsert vann (Sum Alkylfenoler C6-C9)), (EEH Tabell 3.2.9)

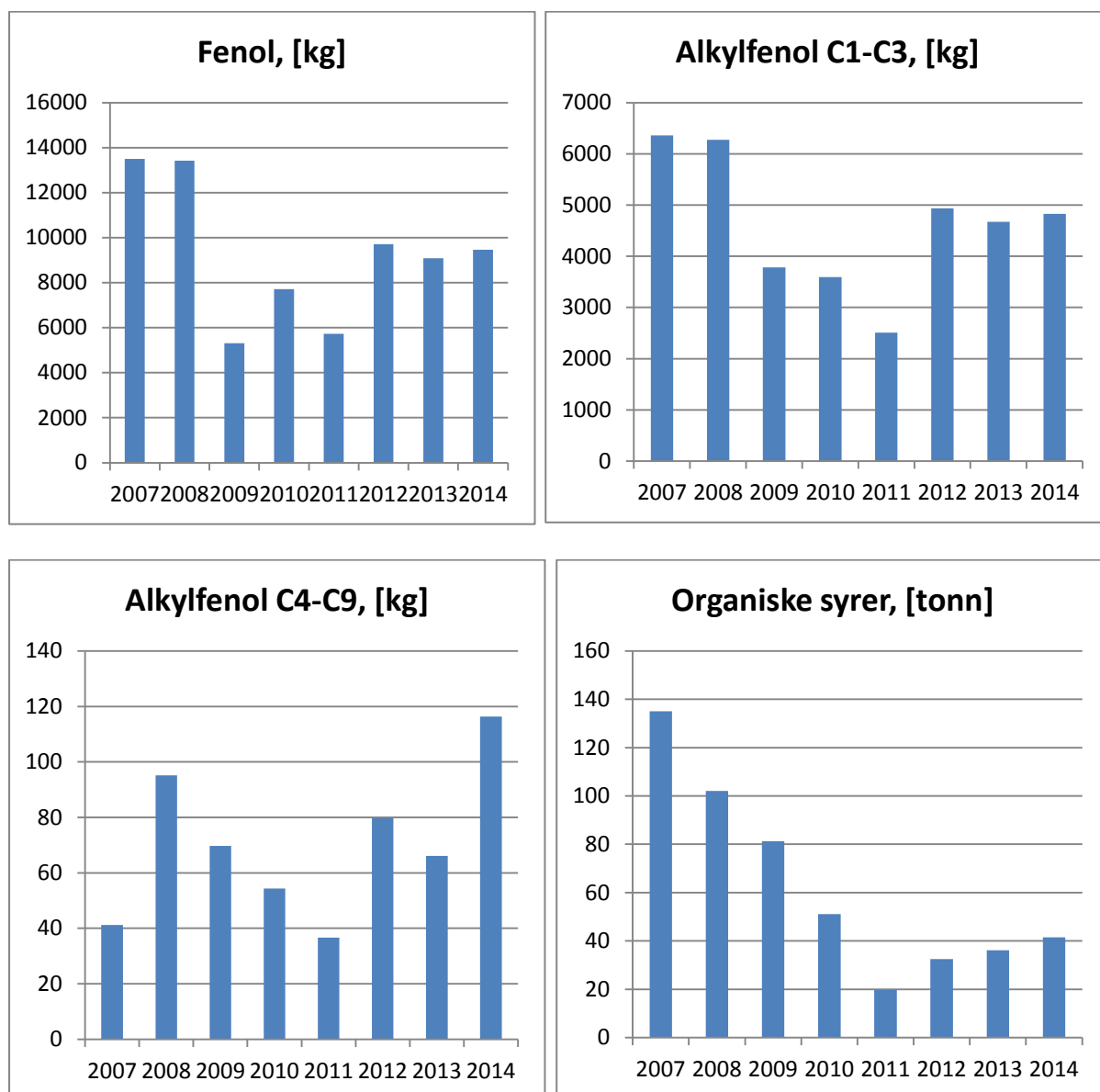
Alkylfenoler C6 - C9 Utslipp (kg)
1,68

Tabell 3-11 Prøvetaking og analyse av produsert vann (Organiske syrer)), (EEH Tabell 3.2.10)

Gruppe	Forbindelse	Utslipp (kg)
Organiske syrer	Maursyre	1 363
	Eddiksyre	33 715
	Propionsyre	3 705
	Butansyre	1 363
	Pentansyre	1 363
		<b>41 508</b>

Figur 3.3 gir en historisk oversikt over utslipp av løste komponenter i produsert vann.





Figur 3.3 Historisk oversikt for utslipp av løste forbindelser i produsert vann på Varg

Figuren viser at utslippet av løste komponenter generelt er redusert i perioden 2008 – 2011. Dette skyldes redusert utslipp av produsert vann for tilsvarende periode. Utslippet av organiske syrer er dominert av eddiksyre.

Den generelle økningen av løste komponenter sluppet ut til sjø i 2012 henger sammen med den økte vannproduksjonen i rapporteringsåret. I 2012 var vannproduksjonen nesten det dobbelte sammenlignet med 2011. I 2013 gikk vannproduksjonen noe ned igjen, for så å stige igjen i 2014.

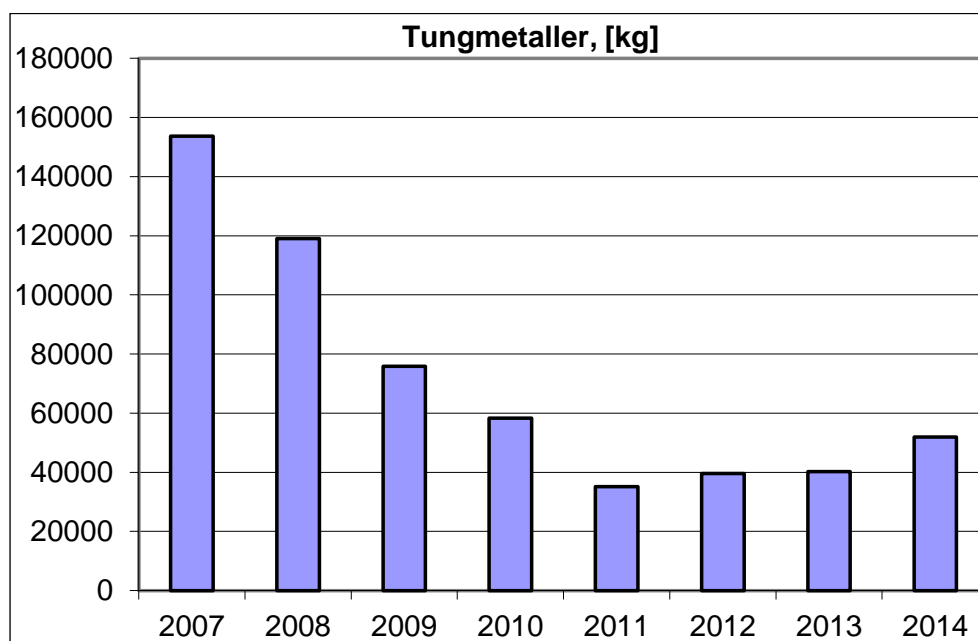
Tabell 3-12 gir en oversikt over utslipp av tungmetaller med produsert vann.

Tabell 3-12 Utslipp av tungmetaller med produsert vann (EEH Tabell 3.2.11)

Gruppe	Forbindelse	Utslipp (kg)
Tungmetaller	Arsen	15,6
	Bly	5,58
	Kadmium	0,61
	Kobber	1,11
	Krom	1,30
	Kvikksølv	0,41
	Nikkel	1,06
	Sink	913,0
	Barium	10 738
	Jern	40 291
		<b>51 967</b>

Figur 3.3 gir en oversikt over den historiske utviklingen for det totale utslippet av tungmetaller.

Nivået av tungmetaller i produsertvann har holdt seg på noenlunde samme nivå i perioden 2011 til 2013, men viser en stigning i 2014 grunnet økt vannproduksjon.



Figur 3.3 Historisk utvikling i utslipp av tungmetaller i produsertvann på Varg

### 3.6 Måleusikkerhet relatert til utslipp av løste forbindelser i produsertvann

Dispergert olje analyseres daglig ved UV/Arjay metode offshore og er korrelert mot standard metode (Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15). Største bidrag til usikkerheten i rapporterte mengder er prøvetakingen og selve analysen, deretter kommer usikkerhet i korrelasjonsfaktor. Usikkerhet i mengdemålingen av produsertvann til sjø er maksimum ca.  $\pm 10\%$ , men sannsynligvis mye lavere. Usikkerheten i olje i vann analysen offshore er  $\pm 25 - 30\%$ . Alt i alt gir metoden som brukes til måling og rapportering av olje til sjø et representativt bilde av det faktiske utslipp.

Tungmetaller og organiske komponenter i produsertvann analyseres av underleverandør, fortrinnsvis etter akkrediterte metoder.

Der resultatet av en analysert parameter ikke er påvist, altså at konsentrasjonen av stoffet er under deteksjonsgrensen, er det vanlig å beregne totalmengde i produsertvann sluppet ut med utgangspunkt i halve deteksjonsgrensen for stoffet. Dette vil gi en overestimering av utslipp av visse komponenter. Spesielt gjelder dette metansyre, C4-C6 karboksylsyrer, en del PAH-forbindelser og tyngre alkylfenoler.

Usikkerhet og praktisk kvantifiseringsgrense (PKG) for de ulike komponentene er vist nedenfor, kopiert fra en analyserapport for miljøprøvene.

Forklaring til usikkerhetsangivelsene: Usikkerheten er angitt med 95 % konfidensintervall. Der det er oppgitt både relativ og absolutt usikkerhet gjelder det argumentet som til enhver tid representerer størst usikkerhet.

\* = Ikke akkrediterte analyser

Tabell 1-10 Analyseusikkerhet for løste komponenter i produsertvann

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet
		Min	Max	Abs / Rel
Arsen, As	$\mu\text{g/l}$	1,0	5000	$\pm 15\% / \pm 3,0$
Barium, Ba	$\mu\text{g/l}$	2,5	1000000	$\pm 15\% / \pm 7,5$
Kadmium, Cd	$\mu\text{g/l}$	0,15	5000	$\pm 15\% / \pm 0,45$
Nikkel, Ni	$\mu\text{g/l}$	1,5	5000	$\pm 20\% / \pm 4,5$
Krom, Cr	$\mu\text{g/l}$	0,4	5000	$\pm 20\% / \pm 1,2$
Kobber, Cu	$\mu\text{g/l}$	0,5	5000	$\pm 20\% / \pm 1,5$
* Jern, Fe	$\mu\text{g/l}$	20	1000000	$\pm 15\% / \pm 60$
Bly, Pb	$\mu\text{g/l}$	0,2	5000	$\pm 15\% / \pm 0,6$
Sink, Zn	$\mu\text{g/l}$	4	1000000	$\pm 25\% / \pm 12$

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet
		Min	Max	Abs / Rel
Kvikksølv, Hg	$\mu\text{g/l}$	0,01		$\pm 15\% / \pm 0,01$

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet
		Min	Max	Abs / Rel
Benzen	mg/l	0,01		±24%/ ±0,01
Toluen	mg/l	0,02		±28%/ ±0,02
Etylbenzen	mg/l	0,02		±27%/ ±0,02
p-Xylen	mg/l	0,02		±28%/ ±0,02
m-Xylen	mg/l	0,02		±26%/ ±0,02
o-Xylen	mg/l	0,02		±23%/ ±0,02
* Xylen (sum)	mg/l			±n.a%/ ±n.a
* BTEX (sum)	mg/l			±n.a%/ ±n.a
Etansyre	mg/l	2		±15%/ ±2,2
Propansyre	mg/l	2		±22%/ ±2
n-Butansyre	mg/l	2		±14%/ ±2
n-Pentansyre	mg/l	2		±19%/ ±2
* n-Heksansyre	mg/l	2		±16%/ ±2
Metansyre	mg/l	2	114	±20%/ ±2

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet
		Min	Max	Abs / Rel
Naftalen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02
* Sum C1-Naftalen	µg/l	0,01		±35%/ ±0,02
* Sum C2-Naftalen	µg/l	0,01		±35%/ ±0,02
* Sum C3 Naftalen	µg/l	0,01		±40%/ ±0,08
Acenaftylen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02
Acenaftene	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02
Fluoren	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02
Fenantren	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02
Antrasen	µg/l	0,02		±50%/ ±0,05
* Sum C1-Fenanten/Antrasen	µg/l	0,01		±35%/ ±0,02
* Sum C2-Fenanten/Antrasen	µg/l	0,01		±40%/ ±0,08
* Sum C3-Fenanten/Antrasen	µg/l	0,01		±50%/ ±0,15
* Dibenzotiofen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02
* Sum C1-Dibenzotiofen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02
* Sum C2-Dibenzotiofen	µg/l	0,01		±40%/ ±0,03
* Sum C3-Dibenzotiofen	µg/l	0,01		±40%/ ±0,08
Fluoranten	µg/l	0,02		±35%/ ±0,05
Pyren	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02
Benzo(a)antrasen	µg/l	0,01		±35%/ ±0,02
Krysen	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02
Benzo(b)fluoranten	µg/l	0,02		±35%/ ±0,05
Benzo(k)fluoranten	µg/l	0,01		±30%/ ±0,02
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	µg/l	0,02		±40%/ ±0,04
Benzo(g,h,i)perylen	µg/l	0,01		±35%/ ±0,02
Benzo(a)pyren	µg/l	0,01		±30%/ ±0,03
Dibenz(a,h)antrasen	µg/l	0,01		±35%/ ±0,02
* Sum 16 EPA-PAH	µg/l			±n.a%/ ±n.a
* Sum NPD	µg/l			±n.a%/ ±n.a



Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet
		Min	Max	Abs / Rel
* Fenol	µg/l	3,4	15000	±30%/ ±10
* Sum C1 fenoler	µg/l			±30%/ ±0,3
* C1 2-metylphenol	µg/l	0,11	10000	±30%/ ±0,3
* C1 3+4-metylphenol	µg/l	0,02	10000	±30%/ ±0,06
* Total C2 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5
* C2 4-etylphenol	µg/l	0,05	3000	±50%/ ±0,15
* C2 2,4-dimetylphenol	µg/l	0,05	3000	±30%/ ±0,15
* C2 3,5-dimetylphenol	µg/l	0,05	3000	±50%/ ±0,15
* Total C3 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5
* C3 4-n-propylphenol	µg/l	0,02	5000	±30%/ ±0,06
* C3 2,4,6-trimetylphenol	µg/l	0,05	5000	±50%/ ±0,15
* C3 2,3,5-trimetylphenol	µg/l	0,05	5000	±50%/ ±0,15
* Total C4 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5
* C4 4-n-butylphenol	µg/l	0,05	2500	±50%/ ±0,15
* C4 4-tert-butylphenol	µg/l	0,05	2500	±40%/ ±0,15
* C4 4-isopropyl-3-metylphenol	µg/l	0,02	2500	±50%/ ±0,06
* Total C5 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5
* C5 4-n-pentylphenol	µg/l	0,02	100	±60%/ ±0,06
* C5 2-tert-butyl-4-metylphenol	µg/l	0,01	100	±50%/ ±0,03
* C5 4-tert-butyl-2-metylphenol	µg/l	0,01	100	±50%/ ±0,03
* Sum C6 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5
* C6 4-n-heksylphenol	µg/l	0,01	5	±50%/ ±0,03
* C6 2,5-diisopropylphenol	µg/l	0,01	5	±50%/ ±0,03
* C6 2,6-diisopropylphenol	µg/l	0,01	5	±50%/ ±0,03
* C6 2-tert-butyl-4-etylphenol	µg/l	0,01	5	±50%/ ±0,03
* C6 2-tert-butyl-4,6-dimetylphenol	µg/l	0,01	5	±60%/ ±0,03
* Sum C7 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5
* C7 4-n-heptylphenol	µg/l	0,02	5	±60%/ ±0,06
* C7 2,6-dimetyl-4-(1,1-dimetylpropyl)fenol	µg/l	0,01	5	±50%/ ±0,03
* C7 4-(1-etyl-1-metylpropyl)-2-metylphenol	µg/l	0,01	5	±50%/ ±0,03
* Sum C8 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5
* C8 4-n-oktylphenol	µg/l	0,02	5	±50%/ ±0,06
* C8 4-tert-oktylphenol	µg/l	0,05	5	±60%/ ±0,15
* C8 2,4-di-tert-butylphenol	µg/l	0,02	5	±50%/ ±0,06
* C8 2,6-di-tert-butylphenol	µg/l	0,05	5	±50%/ ±0,15
* Sum C9 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5
* C9 4-n-nonylphenol	µg/l	0,02	5	±60%/ ±0,06
* C9 2-metyl-4-tert-oktylphenol	µg/l	0,02	5	±50%/ ±0,06
* C9 2,6-di-tert-butyl-4-metylphenol	µg/l	0,05	5	±50%/ ±0,15
* C9 4,6-di-tert-butyl-2-metylphenol	µg/l	0,05	5	±60%/ ±0,15

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet
		Min	Max	Abs / Rel
Olje i vann (C7-C40)	mg/l	0,4		±15%/ ±0,2

## 4 Bruk og utslipp av kjemikalier

Data til årsrapporten innhentes fra ulike kilder, og er registrert i miljøregnskapet NEMS Accounter. Talisman er medlem av KPD senteret, og oppdatert økotoksikologisk informasjon i henhold til HOCNF (Harmonised Offshore Chemical Notification Format) er lagret i NEMS Chemicals databasen<sup>1</sup> for kjemikaliene Talisman bruker. NEMS Chemicals kommuniserer med NEMS Accounter slik at utslipp rapporteres i henhold til Aktivitetsforskriften § 63 *Kategorisering av kjemikalier*.

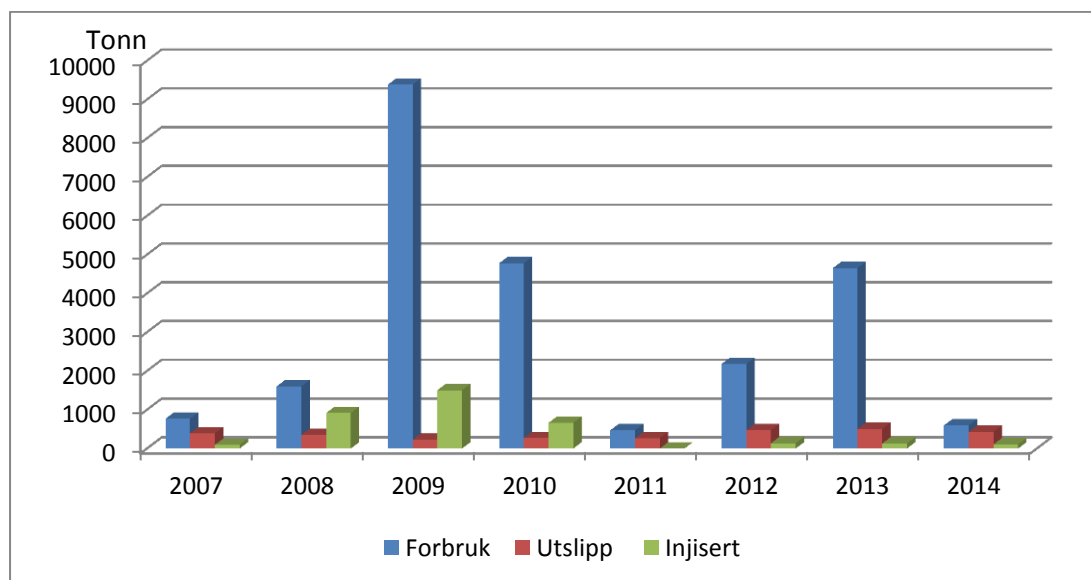
### 4.1 Samlet forbruk og utslipp

Tabell 4-1 gir en oversikt over forbruk og utslipp av kjemikalier fra feltet.

Tabell 4-1 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier

Gruppe	Bruksområde	Forbruk (tonn)	Utslipp (tonn)	Injisert (tonn)
A	Bore- og brønnbehandlingskjemikalier	78,0	51,3	0,008
B	Produksjonskjemikalier	382,0	353,5	0
C	Injeksjonsvannkjemikalier	109,6	3,28	106,3
F	Hjelpekjemikalier	21,6	21,5	0
G	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen	5,9	0	0
		<b>597,0</b>	<b>429,5</b>	<b>106,3</b>

Figur 4.1 gir en oversikt over historisk forbruk og utslipp av kjemikalier.



Figur 4.1 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier

<sup>1</sup> Chemical Management System. Oljeindustriens nasjonale database med økotoksikologisk informasjon om kjemikalier/stoffer. Driftes av KPD-senteret (Kjemikalie Produkt Data), add energy.

## 4.2 Kjemikaler i lukkede systemer

Kjemikaler i lukkede systemer med forbruk større enn 3000 kg per år består av smøreoljer (turbin-og motorolje), som ikke er HOCNF-pliktige. Andre produkter i lukkede systemer på Varg er diverse hydraulikkoljer, gearoljer, kompressoroljer, frostvæske, rusthemmer o.l., alle med et forbruk mindre enn 3000 kg per år.

## 4.3 Brannskum

Brannskummet som brukes på Varg er:

Arctic Foam 203 AFFF 3% - Skum til helidekk.

Brannskummet brukes i forbindelse med testing av brannkanoner på helidekk og ved testing av hydranter med brannskum. En god del av brannskummet blir fanget opp av slukene på plattformen og havner i drenasjevannsystemet. Der vil oljer og kjemikalier som er lettere enn vann bli pumpet tilbake i prosessanlegget. Ettersom brannskummet er vannløselig er det rimelig å anta at alt brannskummet slippes ut til sjø.

Det har ikke vært forbruk av brannskum i 2014.

## 5 Evaluering av kjemikalier

I henhold til *Aktivitetsforskriftens § 63 Kategorisering av kjemikalier* deles kjemikalier inn i kategorier på stoffnivå etter følgende kriterier:

Tabell 5-0 Ref. Miljødirektoratets veileder M107-2014/ Norsk olje og gass 044 Anbefalte retningslinjer for utslippsrapportering.

Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori
Vann		
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn
Stoff dekket av REACH Annex IV <sup>1</sup>	204	Grønn
Stoff dekket av REACH Annex V <sup>1</sup>	205	Grønn
Stoff som mangler test data	0	Svart
Hormonforstyrrende stoffer <sup>2</sup>	1	Svart
Stoff som er antatt å være eller er arvestoffskadelig eller reproduksjonsskadelig <sup>3</sup>	1.1	Svart
Liste over prioriterte stoff som omfattes av resultatmål 1 (Prioritetslisten)	2	Svart
Bionedbrytbarhet BOD28 < 20 % og log Pow ≥ 5 <sup>4</sup>	3	Svart
Bionedbrytbarhet BOD28 < 20 % og giftighet EC50 eller LC50 ≤ 10 mg/l	4	Svart
Stoff på OSPARs taint list <sup>5</sup>	5	Rød
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 BOD28 < 20 %	8	Rød
Bionedbrytbarhet BOD28 > 60 %	100	Gul
20 % ≤ BOD28 < 60 %, Gul underkategori 1 – Forventes å biodegradere fullstendig	101	Gul Y1
20 % ≤ BOD28 < 60 %, Gul underkategori 2 – Forventes å biodegradere til stoffer som <b>ikke</b> er miljøfarlige	102	Gul Y2
20 % ≤ BOD28 < 60 %, Gul underkategori 3 – Forventes å biodegradere til stoffer som <b>kan</b> være miljøfarlige	103	Gul Y3

<sup>1</sup> Kommisjonsforordning nr. 987/2008. Miljødirektoratet må vurdere om stoffet er omfattet av Annex V.

<sup>2</sup> Fjernet fra svart fargekategori i aktivitetsforskriften

<sup>3</sup> Med arvestoffskadelige og reproduksjonsskadelige stoffer forstås mutagenkategori (Mut) 1 og 2 og reproduksjonsskadeligkategori (Rep) 1 og 2, jf. vedlegg 1 til forskrift om klassifisering, merking mv. av farlige kjemikalier. eller selvklassifisering

<sup>4</sup> Data for nedbrytbarhet og bioakkumulering skal være ihht. godkjente tester for offshorekjemikalier

<sup>5</sup> Fjernet fra rød fargekategori i aktivitetsforskriften

## 5.1 Oppsummering av kjemikaliene

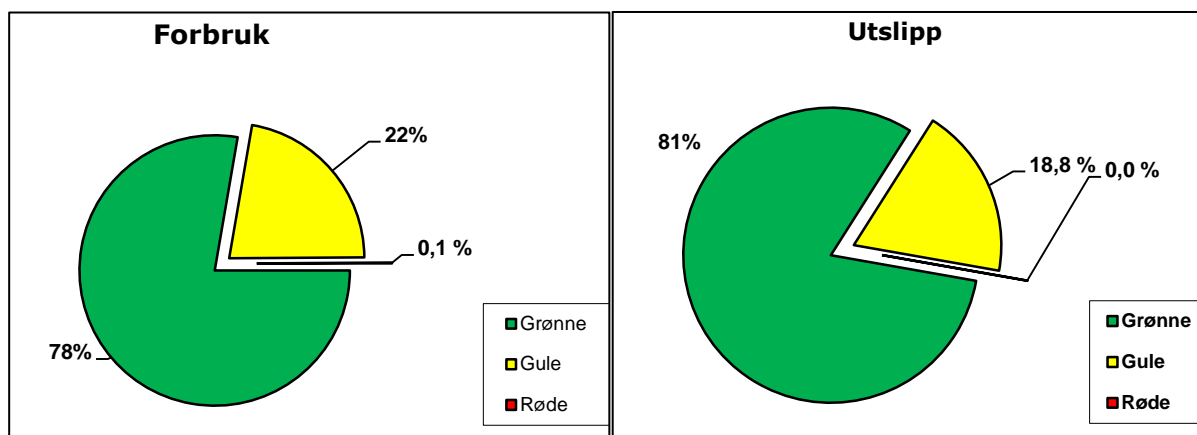
De ulike bruksområdene for kjemikaliene er oppsummert i mengder av stoffer i de ulike kategoriene. Datagrunnlag for beregninger er mengdene rapportert i kapittel 4 i årsrapporten.

Tabell 5-1 gir en oversikt over forbruk og utslipp av stoffer fordelt på Miljødirektoratet sine fargekategorier.

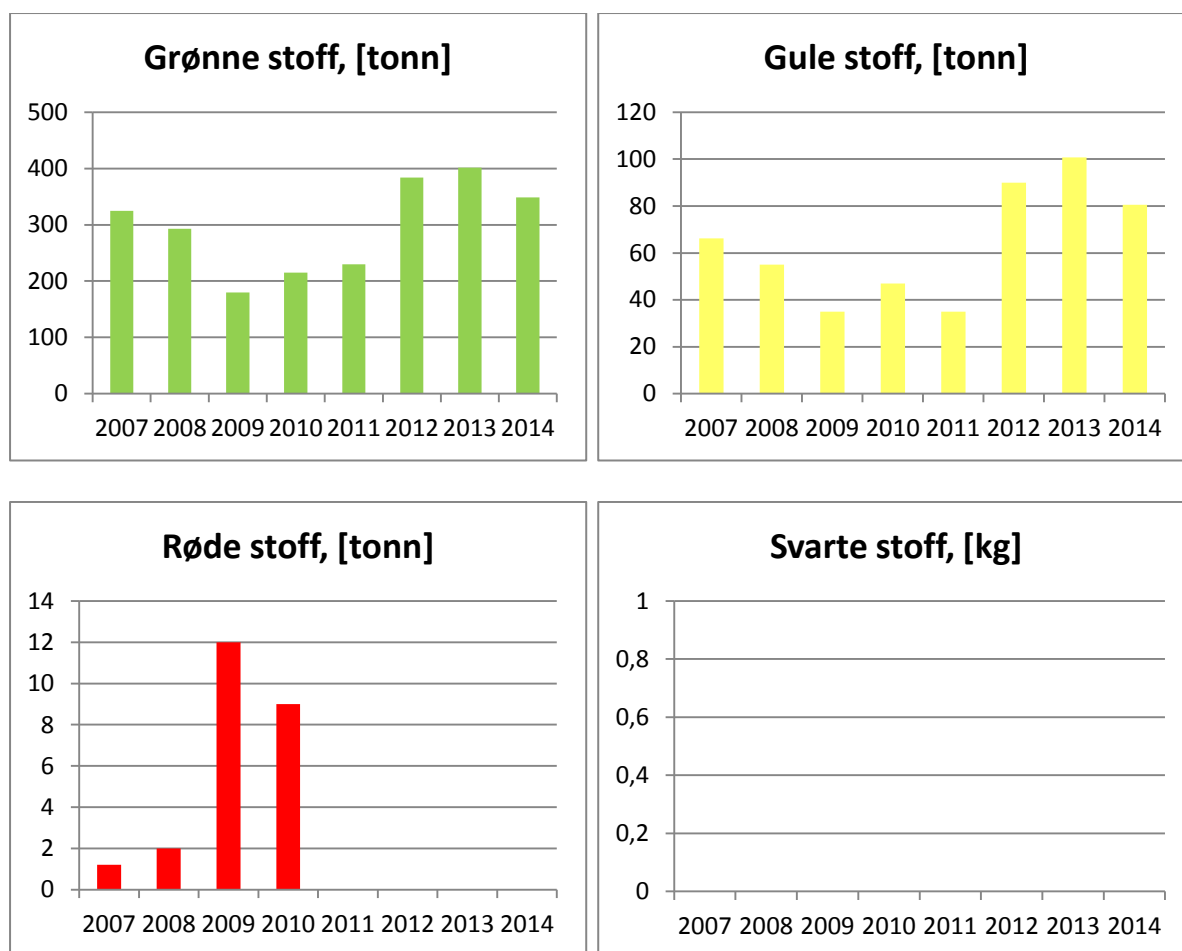
Tabell 5-1 Forbruk og utslipp av stoff fordelt etter deres miljøegenskaper

Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde brukt (tonn)	Mengde sluppet ut (tonn)
Vann	200	Grønn	194,4	96,04
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	269,6	252,8
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet <60%, logPow ≥ 3, EC50 eller LC50 ≤ 10 mg/l	6	Rød	0,65	0
Stoff med bionedbrytbarhet > 60%	100	Gul	71,47	32,15
Gul underkategori 1 – forventes å biodegradere fullstendig	101	Gul Y1	16,12	15,04
Gul underkategori 2 – forventes å biodegradere til stoff som ikke er miljøfarlige	102	Gul Y2	44,76	33,45
			<b>597,0</b>	<b>429,5</b>

Fordelingen av utslipp av kjemikaliene på de ulike fargekategoriene er vist i Figur 5-1.



Figur 5.1 Forbruk og utslipp av kjemikalier i 2014, fordelt på Miljødirektoratets sine fargekategorier



Figur 5.2 Historisk oversikt av utslipp av stoff i grønn, gul, rød og svart kategori

Figur 5.2 viser at hovedmengden av kjemikalier til utslipp er i grønn kategori (PLONOR). Det har ikke vært utslipp av røde kjemikalier siden 2010 da avleiringshemmer EC6152A er blitt faset ut og erstattet av et gult produkt.

Det har ikke vært forbruk og utslipp av svarte kjemikalier siden 2005, med unntak av brannskum.

## 6 Bruk og utslipp av miljøfarlige forbindelser

### 6.1 Kjemikalier som inneholder miljøfarlige stoff

Data vedrørende kapittel 6.1 er unntatt offentlighet og inkluderes derfor ikke denne rapporten. Dette er i henhold til Offentlighetslovens § 5a, jf Forvaltningslovens § 13, 1. ledd nr 2.

Tabell 6-1 Kjemikalier som inneholder miljøfarlige stoff

Eventuelle data er ikke med i rapporten grunnet konfidensialitet. Tabellen er tilgjengelig for Miljødirektoratet i Epim Environment Hub.

I Tabell 6-1 er alle kjemikalier det er gitt utslippstillatelse for og som inneholder miljøfarlige forbindelser som nevnt over ført opp. Kjemikalier som bare er brukt, og ikke sluppet ut, er også ført i Tabell 6-1. Denne tabellen er gitt i Environment Hub.

## 6.2 Forbindelser som står på Prioritetslisten, som tilsetninger og forurensninger i produkter

Det er ikke sluppet ut produkter med miljøfarlige forbindelser som tilsetninger eller forurensninger i 2014.

Tributylforbindelser, Organohalogener, Alkylfenolforbindelser og PAH forekommer ikke i produktene som er brukt.

## 6.3 Usikkerhet relatert til utslipp av kjemikalier

Usikkerheten i rapporterte utslipp av kjemikalier er ikke tallfestet, men vil variere med måten mengden av det enkelte handelsproduktet måles på. For mange produkter i borerelaterte operasjoner oppgis utslippet direkte i masse eller metriske tonn (MT), mens det for væsker er mer praktisk å operere med volum og omregning til masse via tettheten til det aktuelle produktet.

For produksjonskjemikalier som følger produsertvannet kan det i noen tilfeller være vanskelig å angi korrekt utslippsfaktor, hvis produktet også er delvis oljeløselig (overflateaktivt). I slike tilfeller oppgis en konservativ utslippsfaktor. Forbruket av produksjonskjemikalier måles stort sett manuelt ved å logge tanknivåer via seglass o.l.

Inndelingen i Miljødirektoratets fargekategorier gjøres med basis i HOCNF til produktet, der stoffene i produktet som regel oppgis i intervaller. Fordeling i de ulike fargekategoriene er basert på gjennomsnittlig konsentrasjon av stoffene ut fra oppgitt konsentrasjonsintervall i HOCNF for produktet.

## 7 Utslipp til luft

CO<sub>2</sub>-utslippsfaktor for brenngass blir oppdatert månedlig ut fra analyser av gass fra strømningsproporsjonal gassprøvetaker på Petrojarl Varg. For HP fakkeltgass er det i 2014 brukt CO<sub>2</sub>-faktor beregnet med CMR modellen.

NO<sub>x</sub>-utslipp for Wärtsilä-motorene ble i 2013 beregnet med nye faktorer basert på målinger, både for gass og diesel. Faktorene er godkjent av Sjøfartsdirektoratet. Fra 1.12.2014 ble ny NO<sub>x</sub>-faktor for gass målt til 0,0324 tonn/1000 Sm<sup>3</sup> og for diesel 0,04609 tonn/tonn.

Faktorene for metan og nmVOC er standard utslippsfaktorer fra Norsk olje og gass. Faktoren for SO<sub>x</sub> er basert på diesel med et maksimalt innhold av svovel på 0,05 %.

Utslippsfaktor	CO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CH <sub>4</sub>	nmVOC	SO <sub>x</sub>
HP-Fakkel, tonn/1000 Sm <sup>3</sup>	3,05*	0,0014	0,00024	0,00006	0,0000029
LP-Fakkel, tonn/1000 Sm <sup>3</sup>	3,73	0,0014	0,00024	0,00006	0,0000029
Motor, HP brenngass, tonn/1000 Sm <sup>3</sup>	2,90**	0,0265	0,000912	0,00024	0,0000029
Kjel, LP brenngass, tonn/1000 Sm <sup>3</sup>	3,00***	0,0028	0,00091	0,00024	0,0000029
Motor, diesel, tonn/tonn	3,17	0,050018	-	0,005	0,000999

\* Årsgjennomsnitt basert på CMR-modell, \*\* Årsgjennomsnitt 12 analyser, \*\*\* Gjennomsnitt av to halvårige spotprøver

## 7.1 Forbrenningsprosesser

Kilder for utslipp til luft til forbrenningsprosesser på feltet er:

- Fakkell
- Dieselmotorer med både diesel-og gasdrift
- Kjel fyrte med lavtrykks brenngass
- Ingen brønntest i 2014

Det er følgende typer diesel/gass motorer på Petrojarl Varg:

- 4 stk. 18V32GDLN Wärtsilä
- 1 stk. 18V32LN diesel essentiell generator
- 1 stk. SACM/Wärtsilä nødaggreat
- 1 stk. dieseldreven brannpumpe

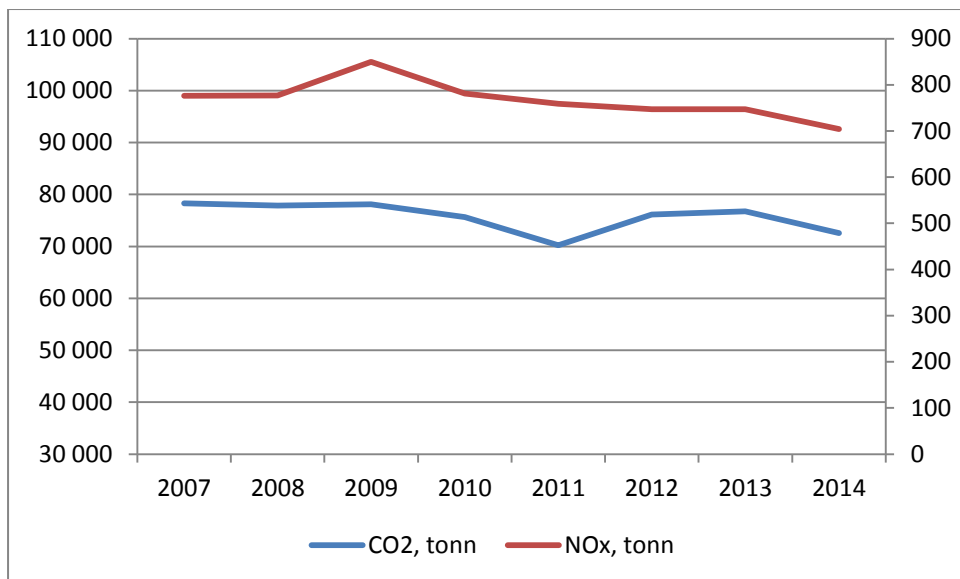
Tabell 7-1 gir en oversikt over utslipp fra forbrenningsprosesser på den permanent plasserte innretningen Petrojarl Varg.

Tabell 7-1 Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger (EEH Tabell 7.1a) Petrojarl Varg

Kilde	Mengde flytende brennstoff (tonn)	Mengde brenngass (m3)	Utslipp CO2 (tonn)	Utslipp NOx (tonn)	Utslipp nmVOC (tonn)	Utslipp CH4 (tonn)	Utslipp SOx (tonn)
Fakkell		2 521 300	7 783	3,53	0,151	0,605	0,007
Kjel		28 682	87,5	0,080	0,007	0,026	0,000
Turbin							
Ovn							
Motor	4 838	16 997 494	64 674	700,8	28,3	15,5	4,88
Brønntest							
Andre kilder							
	<b>4 838</b>	<b>19 547 476</b>	<b>72 545</b>	<b>704</b>	<b>28,4</b>	<b>16,1</b>	<b>4,9</b>

Figur 7.1 viser historiske nivå for utslipp av CO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> fra Petrojarl Varg. Utslippene har i perioden 2008 – 2010 vært relativt stabile, mens det i 2011 er en reduksjon i utslipp til luft. Årsaken er i hovedsak en kombinasjon av redusert fakling og mindre drivstofforbruk i 2011. I 2012 var det en stigning i utslippene, hovedsakelig grunnet økt fakling og økt dieselforbruk. Utslippene av CO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> i 2013 er på samme nivå som året før.





Figur 7.1 Utslipp til luft av CO<sub>2</sub> og NO<sub>x</sub> for Petrojarl Varg

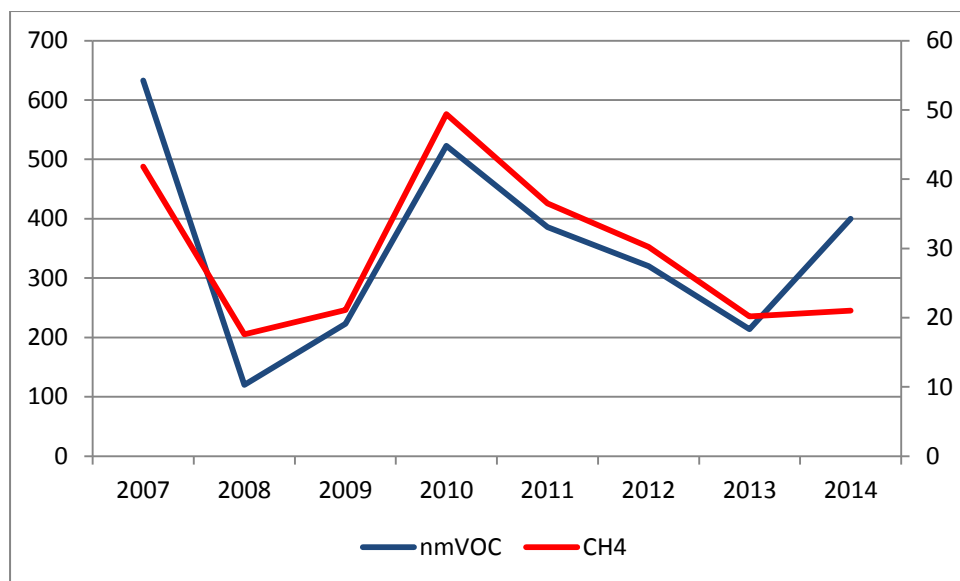
## 7.2 Utslipp ved lagring og lasting av olje

Tabell 7-2 gir en oversikt over utslipp til luft relatert til lagring/lasting på Petrojarl Varg.

Tabell 7-2 Fysiske karakteristika for olje/kondensat og utslippsmengder (EEH tabell 7.2)

Type	Totalt volum (Sm <sup>3</sup> )	Utslippsfaktor CH <sub>4</sub> (kg/Sm <sup>3</sup> )	Utslippsfaktor nmVOC (kg/Sm <sup>3</sup> )	Utslipp CH <sub>4</sub> (tonn)	Utslipp nmVOC (tonn)	Teoretisk Emission Baseline (kg/Sm <sup>3</sup> )	Teoretisk nmVOC utslipp uten gjenvinnings-tiltak (tonn)	Teoretisk nmVOC utslippsreduksjon uten gjenvinnings-tiltak (%)
Lasting	449 040	0,047	0,891	21,0	400,1	1,62	727,4	45,0
				21,0	400,1	1,6		

Figur 7.2 gir en sammenligning per år for utslipp av tonn utslipp av CH<sub>4</sub> og nmVOC fra lagring og lasting.



Figur 7.2 Antall tonn CH<sub>4</sub> og nmVOC fra lagring og lasting, PJ Varg

For nmVOC og CH<sub>4</sub> er utslipp til luft i perioden 2006 – 2008 kraftig redusert. Dette er på grunn av oppstart av gjenvinning av teppegass ved lagring og lasting.

Ulike skytteltankere laster og frakter olje fra Vargfeltet. Økningen av utslippene i 2010 skyldes at noen av tankbåtene ikke hadde tilfredsstillende utstyr for å gjenvinne flyktige komponenter. Det var 7 lasteoperasjoner på feltet i 2014. Nedgangen av utslipp i forbindelse med lasting i perioden 2010 til 2013 skyldes nedgang i oljeproduksjonen på Varg, som resulterer i færre lasteoperasjoner.

Industrisamarbeidet for VOC (VOCIC) rapporterer også samlede utslipp av metan og VOC i egen rapport til Miljødirektoratet, for operatører med lagring og lasting av råolje.

### 7.3 Diffuse utslipp og kaldventilering

Tabell 7-3 gir en oversikt over utslipp til luft fra Petrojarl Varg relatert til diffuse utslipp. De diffuse utslippene er i hovedsak knyttet til drift av anlegget for produsertvann. Utslippene er beregnet på bakgrunn av total mengde prosessert gass. Det er tatt utgangspunkt i anbefalt metode og utslippsfaktorer fra Norsk Olje og Gass for å beregne diffuse utslipp, se nedenforstående tabell.

Kilde \ Utslippsfaktor, g/Sm <sup>3</sup>	nmVOC	CH <sub>4</sub>
Oppløst gass fra produsertvannsystem /avgassingstank	0,030	0,030
Små lekkasjer	0,007	0,022
Lekkasje gjennom tørre kompressorpakninger	0,001	0,001
Spyling av utstyr / prøvetaking	0,00021	0,00005

Tabell 7-3 Diffuse utslipp (EEH Tabell nr 7.3)

Innretning	nmVOC Utslipp (tonn)	CH <sub>4</sub> Utslipp (tonn)
PETROJARL VARG	15,4	21,2
	<b>15,4</b>	<b>21,2</b>

### 7.4 Bruk og utslipp av gassporstoffer

Ikke aktuelt.

### 7.5 Måleusikkerhet relatert til utslipp til luft

Usikkerheten i utslipp til luft avhenger av usikkerheten i aktivitetsdata og de ulike utslippsfaktorene. Det er brukt utstyrsspesifikke utslippsfaktorer der disse er tilgjengelige, ellers standard utslippsfaktorer fra *Norsk olje og gass ; 044 - Anbefalte retningslinjer for utslippsrapportering*.

Aktivitetsdata måles enten i volum eller masse. Usikkerheten er nærmere beskrevet i kvoterapporten for feltet, men er for 2014 oppsummert nedenfor for som relativ usikkerhet med 95 % konfidensnivå:

Kildestrøm	Relativ usikkerhet i standard volum, %	Relativ usikkerhet i CO <sub>2</sub> - utslippsfaktor på volumbasis, %
Brenngass	0,81	0,38
HP fakkel	4,13	3,7
LP fakkel	4,59	3,5
Total fakling*	3,89	-
Diesel	0,30 (av masse til forbrenning)	-

\* Usikkerhet i summen av faklet mengde er gitt i det tilfelle summen av de to kildestrømmene HP fakkel og LP fakkel kan betraktes som en aktivitet.

Utslippsfaktorene for metan og nmVOC fra diffuse utslipp er beregnet med standardfaktorer (Norsk olje og gass) i forhold til gassproduksjonen, i mangel av dokumenterte faktorer. Disse dataene er beheftet med en relativt høy usikkerhet.

## 8 Utviktede utslipp

Utsviktede utslipp (akutt forurensning) er definert i forurensningsloven § 38. Kriterier for når et utslipp er varslings- og/eller meldingspliktig til myndigheter er gitt i Talisman sin interne varslingsmatrise, som igjen er basert på *Styringsforskriften § 29 (Varsling og melding til tilsynsmyndighetene av fare- og ulykkessituasjoner)*.

Registrering av alle utviktede utslipp gjøres i programmet Synergi og miljøregnskapet. For å skape fokus på forebygging av utviktede utslipp til sjø, registreres også tilstander for potensielle utslipp i form av observasjonskort i Synergi. Eksempler på tilstander for potensielle utslipp til sjø kan være lekkasje i ventiler, tette dren, korrosjonsdannelser eller søl på dørk.

Det er i 2014 ikke registrert utviktede utslipp på Vargfeltet.

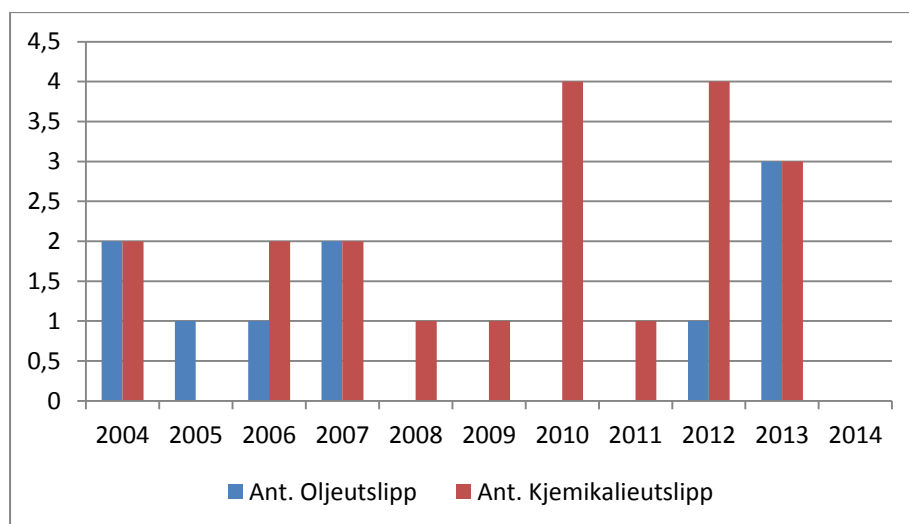
### 8.1 Utviktede utslipp av olje

Det er i 2014 ikke registrert utviktede utslipp av olje på Vargfeltet.

### 8.2 Utviktede utslipp av kjemikalier og borevæske

Det er i 2014 ikke registrert utviktede utslipp av kjemikalier på Vargfeltet.

Figur 8.1 gir en oversikt over historisk utvikling i utviktede utslipp av oljer, borevæsker og kjemikalier og antall av disse:



Figur 8.1 Antall utviktede utslipp av oljer, borevæsker og kjemikalier, historisk utvikling

### 8.3 Utviktede utslipp til luft

Det er i 2014 ikke registrert utviktede utslipp til luft på Vargfeltet.

## 9 Avfall

System for avfallshåndtering er lagt opp i henhold til retningslinjene til Norsk Olje og Gass.

Avfall fra aktivitetene på Vargfeltet i 2014 er levert til Asco Base i Tananger, og håndtert videre av SAR Gruppen AS. SAR registrerer avfallet i miljøregnskapet NEMS Accounter, og rapporter for farlig avfall og næringsavfall er sendt TENAS månedlig for Petrojarl Varg og flyttbare installasjoner på feltet.

Registrering av både næringsavfall og farlig avfall baseres på tilbakemeldinger og dokumentasjon fra sorteringsanlegg, gjenvinningsanlegg og deponier når avfallet er ferdig håndtert.

Avfall som kommer til land og ikke tilfredsstillende de forhåndsdefinerte sorteringskategoriene, avvikshåndteres.

Kapittel 9.1 gir en oversikt over farlig avfall fra Varg i 2014. Kapittel 9.2 gir en oversikt over kildesortert næringsavfall, inkludert metallavfall.

### 9.1 Farlig avfall

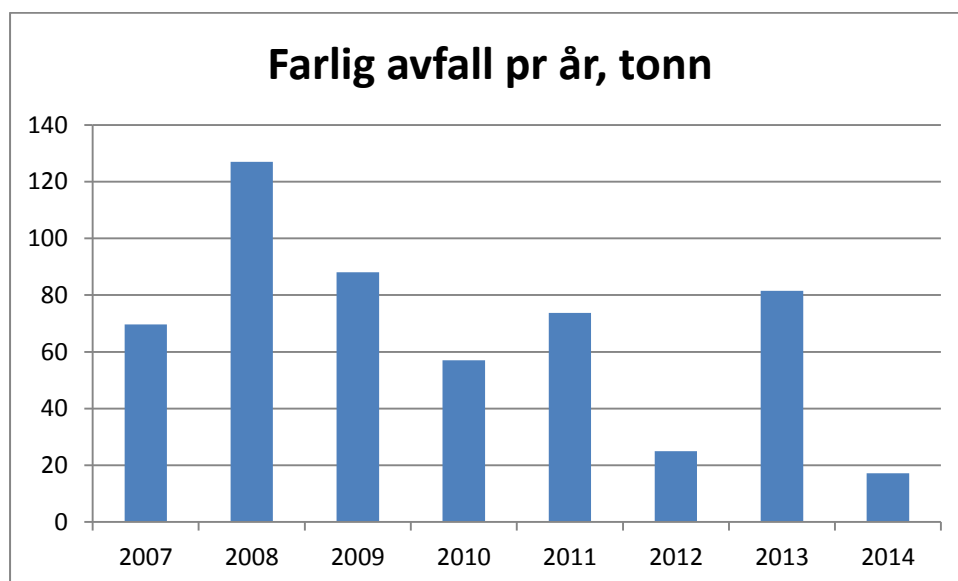
Tabell 9-1 gir en oversikt over mengder farlig avfall i rapporteringsåret.

Tabell 9-1 Farlig avfall

Avfallstype	Beskrivelse	EAL kode	Avfallstoff nummer	Sendt til land (tonn)
Batterier	Blybatteri (Backup-strøm)	160601	7092	0,005
Batterier	Oppladbare nikkel/kadmium	160602	7084	0,275
Maling	Løsemiddelbasert maling, uherdet	80111	7051	0,896
Oljeholdig avfall	Spillolje div.blanding	130899	7012	0,172
Annet	Empty barrels/cans with oil residuals	150110	7012	0,005
Annet	Oil Filters,	150202	7024	0,627
Annet	Oil polluted paste, barrels	130899	7022	0,835
Annet	Organic waste with halogens (discarded organic chemicals consisting of or containing dangerous substances,)	160508	7151	0,640
Annet	Organic waste without halogens (discarded organic chemicals consisting of or containing dangerous substances,)	160508	7152	0,010
Annet	Paint and glue, organic solvents, small	80111	7051	2,469
Annet	Paint, glue and varnish – hazardous only	80117	7051	0,460
Annet	Spray boxes, barrels	160504	7055	0,159
Annet	Spray boxes, small	160504	7055	0,196

Annet	Waste Oil with less than 30% water	130208	7012	0,045
Annet	Waste from well with crude oil/condensate	130802	7025	1,344
Annet	absorbents, filter materials (including oil filters not otherwise specified), wiping cloths, protective clothing contaminated by dangerous substances,	150202	7022	5,222
Annet	antifreeze fluids containing dangerous substances,	160114	7042	0,001
Annet	discarded inorganic chemicals consisting of or containing dangerous substances,	160507	7131	0,004
Annet	discarded organic chemicals consisting of or containing dangerous substances,	160508	7041	0,010
Annet	inorganic salts and other solids,	160507	7091	0,390
Annet	other fuels (including mixtures),	130703	7023	0,340
Annet	other halogenated solvents and solvent mixtures,	140602	7041	0,015
Annet	other solvents and solvent mixtures,	140603	7042	0,030
Annet	spent waxes and fats,	120112	7021	0,346
Annet	waste blasting material containing dangerous substances,	120116	7096	1,632
Annet	waste paint and varnish containing organic solvents or other dangerous substances,	80111	7051	0,658
Annet	wastes containing oil,	160708	7022	0,421
				<b>17,21</b>

Figur 9.1 gir en historisk oversikt over utviklingen av mengde farlig avfall på feltet.



Figur 9.1 Historisk utvikling i mengde farlig avfall fra Vargfeltet (eksl. boreavfall\*)

\* For en fornuftig sammenlikning mot tidligere år er borekaks som ble levert til land fra borerigg tatt ut av grafen.  
Ingen boring i 2014 har gitt mindre farlig avfall.

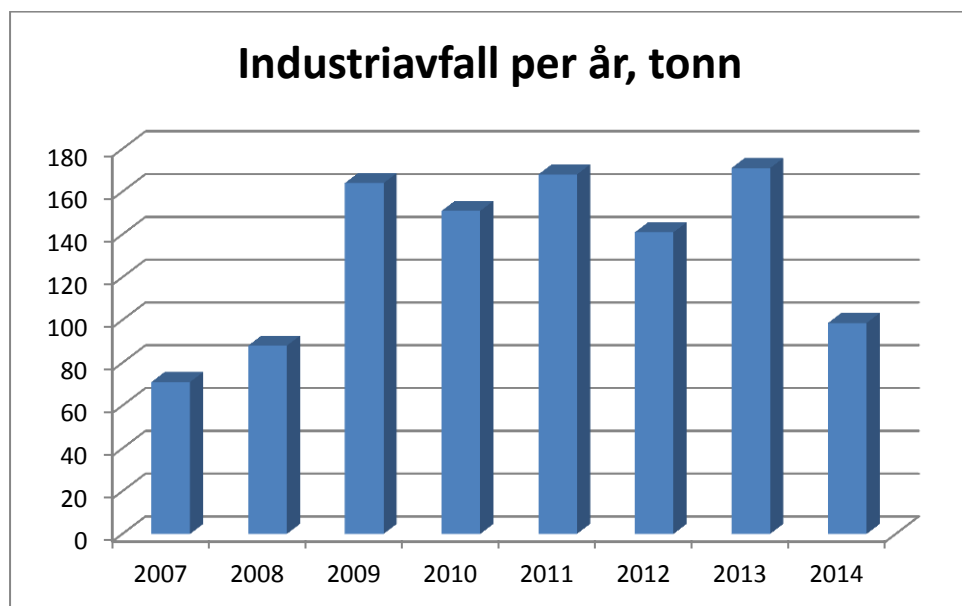
## 9.2 Kildesortert avfall

Tabell 9-2 gir en oversikt over mengder kildesortert avfall i rapporteringsåret.

Tabell 9-2 Kildesortert vanlig avfall

Type	Mengde (tonn)
Metall	39,2
EE-avfall	3,42
Annet	2,51
Plast	1,77
Restavfall	11,9
Papir	7,02
Matbefengt avfall	21,4
Blåsesand	4,26
Treverk	7,01
Glass	0,125
	<b>98,6</b>

Figur 9-2 gir en historisk oversikt over total mengde kildesortert avfall fra Vargfeltet.



Figur 9-2 Historisk oversikt for kildesortert industriavfall



### **9.3 Usikkerhet relatert til avfall**

Innsendt avfall veies hos avfallsmottaker. Usikkerheten i rapporterte mengder er først og fremst relatert til usikkerheten i veieprosessen hos avfallsmottaker.

## 10 Vedlegg

Tabell 10-1 Månedsoversikt av oljeinnhold for produsert vann (EEH-tabell 10.4.1) Petrojarl Varg

Måned	Mengde produsert vann (m3)	Mengde reinjisert vann (m3)	Utslipp til sjø (m3)	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø (mg/l)	Oljemengde til sjø (tonn)
Januar	98 444	0	98 444	6,7	0,66
Februar	105 727	0	106 205	6,6	0,70
Mars	107 603	0	107 603	4,7	0,51
April	108 138	0	108 138	10,5	1,13
Mai	123 038	0	123 038	6,2	0,77
Juni	127 036	0	127 036	8,5	1,07
Juli	131 849	0	131 849	9,1	1,20
August	136 563	0	136 805	10,3	1,40
September	133 780	0	133 780	8,8	1,18
Oktober	124 540	0	125 001	10,5	1,31
November	92 008	0	92 216	8,6	0,79
Desember	72 393	0	72 579	12,8	0,93
	<b>1 361 120</b>	<b>0</b>	<b>1 362 695</b>		<b>11,7</b>

Tabell 10-2 Månedsoversikt av oljeinnhold for drenasjevann (EEH Tabell nr 10.4.2) Petrojarl Varg

Måned	Mengde drenasjevann (m3)	Mengde reinjisert vann (m3)	Utslipp til sjø (m3)	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø (mg/l)	Oljemengde til sjø (tonn)
Januar	0	0	0	0	0,000
Februar	459,1	0	459,1	2,3	0,001
Mars	1539,4	0	1539,4	1,1	0,002
April	0	0	0	0	0,000
Mai	549,5	0	549,5	0,1	0,000
Juni	434,1	0	434,1	1,0	0,000
Juli	1809,9	0	1809,9	13,2	0,024
August	44,1	0	44,1	0	0,000
September	1077,6	0	1077,6	4,5	0,005
Oktober	617	0	617	0	0,000
November	0	0	0	0	0,000
Desember	0	0	0	0	0,000
	<b>6530,7</b>	<b>0</b>	<b>6530,7</b>		<b>0,032</b>

Tabell 10-3 Massebalanse for bore og brønnkjemikalier etter funksjonsgruppe med hovedkomponent (EEH Tabell nr 10.5.1), VARG A

Handelsnavn	Funksjonsgruppe	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets fargekategori
EC 9610A	37	Andre	0,023	0	0,015	Gul
EC 9610A	27	Vaske- og rensemidler	0,023	0,008	0,015	Gul
Polybutene multigrade (PBM)	37	Andre	0,680	0	0	Rød
RX-72TL Brine Lubricant	24	Smøremidler	0,210	0	0	Gul
Scale-Guard® EC6660A	3	Avleiringshemmer	77,0	0	51,2	Gul
			<b>78,0</b>	<b>0,0</b>	<b>51,3</b>	

Tabell 10-4 Massebalanse for produksjonskjemikalier etter funksjonsgruppe med hovedkomponent (EEH Tabell nr 10.5.2) Petrojarl Varg

Handelsnavn	Funksjonsgruppe	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets fargekategori
EB-8785	15	Emulsjonsbryter	13,57	0	6,79	Gul
EC 6562A	3	Avleiringshemmer	20,31	0	20,34	Gul
FX2504	3	Avleiringshemmer	72,49	0	72,58	Gul
KI-384	2	Korrosjonshemmer	44,43	0	22,24	Gul
Methanol	7	Hydrathemmer	231,2	0	231,5	Grønn
			<b>382,0</b>	<b>0</b>	<b>353,5</b>	

Tabell 10-5 Massebalanse for injeksjonskjemikalier etter funksjonsgruppe med hovedkomponent (EEH Tabell nr 10.5.3) Petrojarl Varg

Handelsnavn	Funksjonsgruppe	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets fargekategori
EC 6562A	3	Avleiringshemmer	2,72	2,69	0,03	Gul
EC6633A	1	Biosid	55,41	52,64	2,77	Gul
FX2504	3	Avleiringshemmer	5,20	5,15	0,05	Gul
NALCO® 77211	5	Oksygenfjerner	20,58	20,38	0,21	Gul
OR-13	5	Oksygenfjerner	25,68	25,45	0,22	Grønn
			<b>109,59</b>	<b>106,31</b>	<b>3,28</b>	

Tabell 10-6 Massebalanse for hjelpekjemikalier etter funksjonsgruppe med hovedkomponent (EEH Tabell nr 10.5.6) Petrojarl Varg

Handelsnavn	Funksjonsgruppe	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets fargekategori
CC-5105	27	Vaske- og rensemidler	2,97	0	2,97	Gul
Triethylene Glycol (TEG)	9	Frostvæske	14,04	0	14,04	Gul
VK-Kaldavfetting	27	Vaske- og rensemidler	4,28	0	4,28	Gul
			<b>21,29</b>	<b>0</b>	<b>21,29</b>	

VARG A

Handelsnavn	Funksjons-gruppe	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets fargekategori
CC-5105	27	Vaske- og rensedmidler	0,20	0	0,20	Gul
CC-TURBOCLEAN	27	Vaske- og rensedmidler	0,08	0	0,01	Gul
			<b>0,28</b>	<b>0</b>	<b>0,21</b>	

Tabell 10-7 Massebalanse for kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen etter funksjonsgruppe (EEH Tabell nr 10.5.7) Petrojarl Varg

Handelsnavn	Funksjons-gruppe	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets fargekategori
EC6637A	27	Hydrathemmer	4,32			Gul
FX 2371	27	Korrosjonshemmer	1,53			Gul
			<b>5,85</b>			

Tabell 10-8 Prøvetaking og analyse av produsert vann (Olje i vann) pr. innretning (EEH Tabell nr 10.7.1), Petrojarl Varg

Gruppe	Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjons-grense (g/m3)	Konsentrasjon i prøven (g/m3)	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp (kg)
Olje i vann	Olje i vann (Installasjon)	Mod. NS-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	GC/FID	0.4	9,0	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	12 289
								<b>12 289</b>

Tabell 10-9 Prøvetaking og analyse av produsert vann (BTEX) pr. innretning (EEH Tabell nr 10.7.2), Petrojarl Varg

Gruppe	Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjons-grense (g/m3)	Konsentrasjon i prøven (g/m3)	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp (kg)
BTEX	Benzen	Intern metode M-047	HS/GC/MS	0.01	12,1	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	16 471
	Toluen	Intern metode M-047	HS/GC/MS	0.02	6,8	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	9 329
	Etylbenzen	Intern metode M-047	HS/GC/MS	0.02	0,34	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	467
	Xylen	Intern metode M-047	HS/GC/MS	0.02	4,3	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	5 921
								<b>32 188</b>

Tabell 10-10 Prøvetaking og analyse av produsert vann (PAH) pr. innretning (EEH Tabell nr 10.7.3), Petrojarl Varg

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjons- grense (g/m <sup>3</sup> )	Konsen- trasjon i prøven (g/m <sup>3</sup> )	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp (kg)
Naftalen	ISO28540:2011	GC/MS	0,00001	0,39995	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	545,008
C1-naftalen	ISO28540:2011	GC/MS	0,00001	0,42478	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	578,848
C2-naftalen	ISO28540:2011	GC/MS	0,00001	0,23364	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	318,386
C3-naftalen	ISO28540:2011	GC/MS	0,00001	0,16886	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	230,098
Fenantren	ISO28540:2011	GC/MS	0,00001	0,01173	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	15,989
Antrasen*	ISO28540:2011	GC/MS	0,00002	0,00008	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	0,108
C1-Fenantren	ISO28540:2011	GC/MS	0,00001	0,01639	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	22,329
C2-Fenantren	ISO28540:2011	GC/MS	0,00001	0,01836	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	25,017
C3-Fenantren	ISO28540:2011	GC/MS	0,00001	0,00444	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	6,057
Dibenzotiofen	ISO28540:2011	GC/MS	0,00001	0,00393	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	5,358
C1-dibenzotiofen	ISO28540:2011	GC/MS	0,00001	0,00504	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	6,863
C2-dibenzotiofen	ISO28540:2011	GC/MS	0,00001	0,00639	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	8,708
C3-dibenzotiofen	ISO28540:2011	GC/MS	0,00001	0,00014	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	0,195
Acenaftylen*	ISO28540:2011	GC/MS	0,00001	0,00075	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	1,023
Acenaften*	ISO28540:2011	GC/MS	0,00001	0,00111	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	1,514
Fluoren*	ISO28540:2011	GC/MS	0,00001	0,00664	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	9,054
Fluoranten*	ISO28540:2011	GC/MS	0,00002	0,00011	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	0,150
Pyren*	ISO28540:2011	GC/MS	0,00001	0,00027	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	0,362
Krysen*	ISO28540:2011	GC/MS	0,00001	0,00018	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	0,243
Benzo(a)antrasen*	ISO28540:2011	GC/MS	0,00001	0,00004	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	0,060
Benzo(a)pyren*	ISO28540:2011	GC/MS	0,00001	0,00002	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	0,022
Benzo(g,h,i)perylene*	ISO28540:2011	GC/MS	0,00001	0,00003	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	0,038
Benzo(b)fluoranten*	ISO28540:2011	GC/MS	0,00002	0,00005	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	0,068
Benzo(k)fluoranten*	ISO28540:2011	GC/MS	0,00001	0,00001	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	0,007
Indeno(1,2,3- c,d)pyren*	ISO28540:2011	GC/MS	0,00002	0,00001	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	0,014
Dibenz(a,h)antrasen*	ISO28540:2011	GC/MS	0,00001	0,00002	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	0,021
							<b>1775,538</b>

Tabell 10-11 Prøvetaking og analyse av produsert vann (Fenoler) pr. innretning (EEH Tabell nr 10.7.4), Petrojarl Varg

Gruppe	Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjons- grense (g/m3)	Konsentrasjon i prøven (g/m3)	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp (kg)
Fenoler	Fenol	Intern metode M-038	GC/MS	0,0034	3,3170	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	4520,1
	C1- Alkylfenoler	Intern metode M-038	GC/MS	0,00001	2,1077	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	2872,2
	C2- Alkylfenoler	Intern metode M-038	GC/MS	0,00001	1,0021	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	1365,6
	C3- Alkylfenoler	Intern metode M-038	GC/MS	0,00001	0,4355	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	593,45
	C4- Alkylfenoler	Intern metode M-038	GC/MS	0,00001	0,0686	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	93,51
	C5- Alkylfenoler	Intern metode M-038	GC/MS	0,00001	0,0156	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	21,21
	C6- Alkylfenoler	Intern metode M-038	GC/MS	0,00001	0,0002	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	0,320
	C7- Alkylfenoler	Intern metode M-038	GC/MS	0,00001	0,0009	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	1,168
	C8- Alkylfenoler	Intern metode M-038	GC/MS	0,00001	0,0001	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	0,158
	C9- Alkylfenoler	Intern metode M-038	GC/MS	0,00001	0,0000	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	0,035
								<b>9467,7</b>

Tabell 10-12 Prøvetaking og analyse av produsert vann (Organiske syrer) pr. innretning (EEH Tabell nr 10.7.5), Petrojarl Varg

Gruppe	For-bindelse	Metode	Teknikk	Deteksjons- grense (g/m3)	Konsen- trasjon i prøven (g/m3)	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp (kg)
Organisk e syrer	Maursyre	Intern metode K-160	IC	2	1	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	1 363
	Eddiksyre	Intern metode M-047	HS/GC/MS	2	25	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	33 715
	Propionsyre	Intern metode M-047	HS/GC/MS	2	2,7	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	3 705
	Butansyre	Intern metode M-047	HS/GC/MS	2	1	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	1 363
	Pentansyre	Intern metode M-047	HS/GC/MS	2	1	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	1 363
								<b>41 508</b>

Tabell 10-13 Prøvetaking og analyse av produsert vann (Andre) pr. innretning (EEH Tabell nr 10.7.6), Petrojarl Varg

Gruppe	Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjons- grense (g/m <sup>3</sup> )	Konsentrasjon i prøven (g/m <sup>3</sup> )	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp (kg)
Tung- metaller	Arsen	Basert på EPA200.8	ICP-MS	0,001	0,0115	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	15,6
	Bly	Basert på EPA200.8	ICP-MS	0,00025	0,00410	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	5,58
	Kadmium	Basert på EPA200.8	ICP-MS	0,00015	0,00045	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	0,612
	Kobber	Basert på EPA200.8	ICP-MS	0,0005	0,00081	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	1,11
	Krom	Basert på EPA200.8	ICP-MS	0,0004	0,00095	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	1,30
	Kvikksølv	Basert på EPA200.8	FIMS	0,00001	0,00030	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	0,405
	Nikkel	Basert på EPA200.8	ICP-MS	0,0015	0,00078	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	1,06
	Sink	Basert på EPA200.8	ICP-MS	0,004	0,67000	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	913
	Barium	Basert på EPA200.8	ICP-MS	0,01	7,9	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	10 738
	Jern	Basert på EPA200.8	ICP-MS	0,02	29,6	Intertek West Lab AS	10.2.2014 / 31.8.2014	40 291
								<b>51 967</b>