



Årsrapport
til
Miljødirektoratet
2016



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	KJEMIKALIER PRIORITERT FOR SUBSTITUSJON	11
1.8	FORBRUK OG PRODUKSJON	12
2	UTSLIPP FRA BORING	13
2.1	BORING MED VANNBASERT BOREVÆSKE	13
2.2	BORING MED OLJEBASERT BOREVÆSKE	13
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	22
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	28
6	BRUK OG UTSLIPP AV MILJØFARLIG STOFF	30
6.1	KJEMIKALIER SOM INNEHOLDER MILJØFARLIGE STOFF	30
6.2	STOFF SOM STÅR PÅ PRIORITETSLISTEN SOM TILSETNINGER OG FORURENSNINGER I PRODUKTER	30
6.3	USIKKERHET RELATERT TIL UTSLIPP AV KJEMIKALIER	30
7	FORBRENNINGSPROSESSER OG UTSLIPP TIL LUFT	31
7.1	FORBRENNINGSPROSESSER	31
7.2	UTSLIPP VED LAGRING OG LASTING AV OLJE	33
7.3	DIFFUSE UTSLIPP OG KALDVENTILERING	34
7.4	BRUK OG UTSLIPP AV GASSPORSTOFF	34
7.5	MÅLEUSIKKERHET RELATERT TIL UTSLIPP TIL LUFT	34
8	UTILSIKTEDE UTSLIPP	35
8.1	UTILSIKTEDE UTSLIPP AV OLJE	35
8.2	UTILSIKTEDE UTSLIPP AV KJEMIKALIER	35
8.3	UTILSIKTEDE UTSLIPP TIL LUFT	35
9	AVFALL	36
9.1	FARLIG AVFALL	36
9.2	KILDESORTERT AVFALL	38
9.3	USIKKERHET RELATERT TIL AVFALL	38
10	VEDLEGG	39

Tabeller

TABELL 1-1	RESERVER I VARG PER 31.12.2016 (KILDE: WWW.NPD.NO)	6
TABELL 1-2	EIERANDELER I VARG	6
TABELL 1-3	UTSLIPPSTILLATELSER FOR VARG	6
TABELL 1-4	OVERHOLDELSE AV UTSLIPPSTILLATELSE, PETROJARL VARG/VARG A	7
TABELL 1-5	SENTRALE MÅLEPARAMETERE – VARGFELTET	7
TABELL 1-6	STATUS FOR NULLUTSLIPPSARBEIDET	8
TABELL 1-7	EIF FOR VARG VED ULIKE METODER	8
TABELL 1-8	OVERSIKT OVER KJEMIKALIER SOM I HENHOLD TIL AKTIVITETSFORSKRIFTEN § 64 SKAL PRIORITERES FOR SUBSTITUSJON	11
TABELL 1-9	STATUS FORBRUK	12
TABELL 1-10	STATUS PRODUKSJON	12
TABELL 3-1	UTSLIPP AV OLJE OG OLJEHOLDIG VANN	16
TABELL 3-2	UTSLIPP AV TUNGMETALLER I PRODUSERT VANN	18
TABELL 3-3	UTSLIPP AV BTEX-FORBINDELSER I PRODUSERT VANN	18
TABELL 3-4	UTSLIPP AV PAH-FORBINDELSER I PRODUSERT VANN	19
TABELL 3-5	UTSLIPP AV FENOLER I PRODUSERT VANN	20
TABELL 3-6	UTSLIPP AV ORGANISKE SYRER I PRODUSERT VANN	20
TABELL 3-7	ANALYSEUSIKKERHET FOR LØSTE KOMPONENTER I PRODUSERT VANN	23
TABELL 4-1	SAMLET FORBRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER	26
TABELL 5-1	FORBRUK OG UTSLIPP AV STOFF FORDELT ETTER DERES MILJØEGENSKAPER	28
TABELL 6-1	KJEMIKALIER SOM INNEHOLDER MILJØFARLIGE STOFF	30
TABELL 7-1	UTSLIPPSFAKTORER FOR PETROJARL VARG	31
TABELL 7-2	UTSLIPP TIL LUFT FRA FORBRENNINGSPROSESSER PÅ PERMANENT Plasserte INNRETNINGER, PETROJARL VARG	32
TABELL 7-3	UTSLIPP VED LAGRING OG LASTING AV OLJE	33
TABELL 7-4	UTSLIPPSFAKTORER FOR DIFFUSE UTSLIPP	34
TABELL 7-5	DIFFUSE UTSLIPP OG KALDVENTILERING	34
TABELL 9-1	FARLIG AVFALL	36
TABELL 9-2	KILDESORTERT VANLIG AVFALL	38
TABELL 10-1	MÅNEDSOVERSIKT FOR OLJEINNHold FOR PRODUSERT VANN, PETROJARL VARG	39
TABELL 10-2	MÅNEDSOVERSIKT AV OLJEINNHold FOR DRENASJEVANN, PETROJARL VARG	39
TABELL 10-3	VARG A / A - BORE- OG BRØNNKJEMIKALIER. MASSEBALANSE FOR ALLE KJEMIKALIER ETTER FUNKSJONSGRUPPE	40
TABELL 10-4	PETROJARL VARG / B - PRODUKSJONSKJEMIKALIER. MASSEBALANSE FOR ALLE KJEMIKALIER ETTER FUNKSJONSGRUPPE	40
TABELL 10-5	PETROJARL VARG / C - INJEKSJONSVANNKJEMIKALIER. MASSEBALANSE FOR ALLE KJEMIKALIER ETTER FUNKSJONSGRUPPE	40
TABELL 10-6	PETROJARL VARG / F - HJELPEKJEMIKALIER. MASSEBALANSE FOR ALLE KJEMIKALIER ETTER FUNKSJONSGRUPPE	40
TABELL 10-7	VARG A / F - HJELPEKJEMIKALIER. MASSEBALANSE FOR ALLE KJEMIKALIER ETTER FUNKSJONSGRUPPE	41
TABELL 10-8	PETROJARL VARG / G - KJEMIKALIER SOM TILSETTES EKSPORTSTRØMMEN. MASSEBALANSE FOR ALLE KJEMIKALIER ETTER FUNKSJONSGRUPPE	41
TABELL 10-9	PETROJARL VARG / BTEX. PRØVETAKING OG ANALYSE FOR DE ENKELTE STOFFENE I PRODUSERT VANN	41
TABELL 10-10	PETROJARL VARG / FENOLER. PRØVETAKING OG ANALYSE FOR DE ENKELTE STOFFENE I PRODUSERT VANN	41
TABELL 10-11	PETROJARL VARG / OLJE I VANN. PRØVETAKING OG ANALYSE FOR DE ENKELTE STOFFENE I PRODUSERT VANN	42
TABELL 10-12	PETROJARL VARG / ORGANISKE SYRER. PRØVETAKING OG ANALYSE FOR DE ENKELTE STOFFENE I PRODUSERT VANN	42
TABELL 10-13	PETROJARL VARG / PAH-FORBINDELSER. PRØVETAKING OG ANALYSE FOR DE ENKELTE STOFFENE I PRODUSERT VANN	42
TABELL 10-14	PETROJARL VARG / TUNGMETALLER. PRØVETAKING OG ANALYSE FOR DE ENKELTE STOFFENE I PRODUSERT VANN	43

Figurer

FIGUR 1.1 ENKEL BESKRIVELSE AV RENSEPROSESS/OIW SEPARASJON FOR PRODUSERTVANN.....	11
FIGUR 1.2 PRODUKSJON PÅ VARGFELTET.....	13
FIGUR 2.1 FORBRUK AV BOREVÆSKER, TONN.....	14
FIGUR 3.1 UTSLIPP AV OLJE OG PRODUSERT VANN	16
FIGUR 3.2 HISTORISK KONSENTRASJON AV OLJE I VANN, GJENNOMSNITTLIG PER ÅR	17
FIGUR 3.3 HISTORISK UTVIKLING I UTSLIPP AV TUNGMETALLER I PRODUSERTVANN PÅ VARG	18
FIGUR 3.4 HISTORISK OVERSIKT FOR UTSLIPP AV LØSTE FORBINDELSER I PRODUSERT VANN PÅ VARG.....	21
FIGUR 4.1 SAMLET FORBRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER.....	26
FIGUR 5.1 FORBRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER, FORDELT PÅ MILJØDIREKTORATETS FARGEKATEGORIER	29
FIGUR 5.2 HISTORISK OVERSIKT AV UTSLIPP AV STOFF I GRØNN, GUL, RØD OG SVART KATEGORI	29
FIGUR 7.1 UTSLIPP TIL LUFT AV CO ₂ OG NO _x FOR PETROJARL VARG.....	32
FIGUR 7.2 ANTALL TONN CH ₄ OG NMVOC FRA LAGRING OG LASTING, PETROJARL VARG	33
FIGUR 8.1 ANTALL UTILSIKTEDE UTSLIPP AV OLJER, BOREVÆSKER OG KJEMIKALIER, HISTORISK UTVIKLING.....	35
FIGUR 9.1 HISTORISK UTVIKLING I MENGDE FARLIG AVFALL FRA VARGFELTET (EKSL. BOREAVFALL*)	37
FIGUR 9-2 HISTORISK OVERSIKT FOR KILDESORTERT INDUSTRIAVFALL	38

Dato: 14.3.2017

Rapport utarbeidet av: Sonja Urdal Alsvik

Miljørådgiver, Repsol Norge AS

Tlf: 5200 1613, e-post: sualsvik@repsol.com

Godkjent av:



John Magne Hvidsten

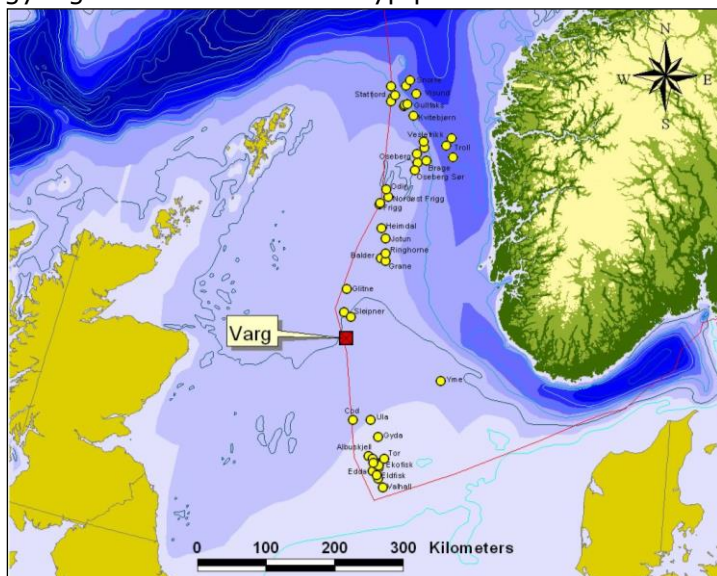
Senior Manager Production
Repsol Norge AS

1 Status for feltet

1.1 Generelt

Varg ble funnet i 1984 ved brønn 15/12-4, PUD ble godkjent i 1996 og produksjonen startet i 1998. Produksjonsansvaret på Varg ble overtatt offisielt av Talisman Energy Norge AS, nå Repsol Norge AS, i 2005.

Vargfeltet ligger i blokk 15/12, sør for Sleipner Øst, innenfor lisens 038. Lisensen er gyldig frem til 2021. Vannedyp 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.

Utvinningen på det nå nedstengte feltet ble utført 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.

Feltet har 6 oljebrønner, 1 gassinjeksjonsbrønn og 3 vann-

injeksjonsbrønner.

Avstanden mellom produksjonsskipet Petrojarl Varg og den ubemannede brønnhode-plattformen Varg A, var ca. 1,2 km. Varg A og produksjonsskipet var knyttet sammen med fleksible rørledninger for oljeproduksjon, vann- og gassinjeksjon og kabler for kraft og styring. Oljen ble lagret på produksjonsskipet inntil den ble lastet over til skyttel-tankere. En borerigg har vært tilstede på feltet ved bore- og brønnkampanjer. Teekay Petrojarl eier produksjonsskipet og utførte alle driftstjenester på oppdrag fra operatøren Repsol Norge AS.



Feltet var opprinnelig planlagt stengt ned i 2002, men produksjonen ble 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 2014 er gass fra Varg eksportert via Rev subseafelt til Armadafeltet i UK, der gassen ble transportert videre gjennom CATS rørledningssystemet. Overskuddsgassen har tidligere blitt injisert i et dedikert reservoar.

Da Varg kom i halefasen av produksjonen, ble driften på feltet etter hvert ikke lenger økonomisk bærekraftig. Permanent plugging av de eldste og minst produktive brønnene ble utført i 2015. Våren 2016 gikk Varg inn i en avslutningsfase, siste brønn ble stengt

ned 2. juni 2016 og produksjonen avsluttet. Petrojarl Varg forlot feltet den 29. juli 2016 og ble lagt til kai ved Rosenberg i Stavanger.

Midlertidig plugging av de resterende brønnene ble utført våren 2016, fra Varg A. Permanent plugging av de resterende brønnene vil bli påbegynt høsten 2017. Brønnhodeplattformen Varg A vil bli fjernet fra feltet senest i løpet av 2019.

Det er avholdt beredsskapsøvelser for Varg etter fastsatt plan.

Det har ikke vært mobile rigger på feltet i 2016. Denne årsrapporten omfatter Petrojarl Varg og Varg A.

Tabell 1-1 angir brutto reserver for Varg. Gjenværender reserver står nå som 0 i databasen til Oljedirektoratet (OD).

Tabell 1-1 Reserver i Varg per 31.12.2016 (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.]
16,30	0,30	0,00	16,60	0	0	0	0

1.2 Eierandeler

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

Tabell 1-2 Eierandeler i Varg

Operatør/Partner	Eierandel (%)
Repsol Norge AS	65,0
Petoro AS	30,0
Aker BP ASA	5,0

1.3 Utslippstillatelser

Tabell 1-3 Utslippstillatelser for Varg

Utslippstillatelse	Dato	Referanse Miljødirektoratet
Tillatelse etter forurensningsloven for produksjon og drift på Varg	5.4.2016	2016/510
Tillatelse etter forurensningsloven for produksjon og drift på Varg (Oppdatering)	4.6.2015	2013/2574
Tillatelse til kvotepliktige utslipp av klimagasser for Varg	24.1.2014, sist endret 13.1.2016	2014.0034.T, versjon 4

1.4 Overholdelse av utslippstillatelse

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

Tabell 1-4 Overholdelse av utslippstillatelse, Petrojarl Varg/Varg A

Utslppsparameter	Forbruk, tonn	Utslipp, tonn	Tillatelse, tonn/år
CO ₂		30 686	Jf. Klima-kvoteloven
NO _x *	-	355	717
nmVOC*	-	17,6	27
SO ₂ *	-	3,2	5
Utslipp av produksjons- og hjelpekjemikalier i gul kategori		12,8	83
Utslipp av bore-og brønnekjemikalier (scale squeeze) i gul kategori		0	73
Forbruk av bore-og brønnekjemikalier (wireline grease) i rød kategori	1,02	0	2,5
Utslipp av kontrollvæske (hydraulikkvæske) i rød kategori, ifm kutting av kontrollinje mellom Varg A og subsea ventil på Varg		0,0001	0,0001

* Kraftgenerering og fakkell PJ Varg.

Ingen av utslippsrammene i tillatelsen er overskredet i 2016.

1.5 Kort oppsummering utslippsstatus

Tabell 1-5 gir en kort oppsummering av resultater for sentrale måleparametere for Vargfeltet i 2016. Kjemikaliene er oppgitt på produktnivå.

Tabell 1-5 Sentrale måleparametere – Vargfeltet

Måleparameter	Mengde
Produsert vann til sjø	397 063 m ³
Gjennomsnittlig konsentrasjon av dispergert olje i vann	14 mg/L
Olje i produsert vann	5,6 tonn
CO ₂	30 686 tonn
NO _x	355 tonn
Utslipp av kjemikalier i gul kategori, produktnivå	37 tonn
Forbruk av kjemikalier i rød kategori, produktnivå	1,0 tonn
Utslipp av kjemikalier i rød kategori, produktnivå	1,9 tonn (andel rødt stoff er 100 kg)
Utslipp av kjemikalier i sort kategori (brannskum), produktnivå	0,85 tonn
Næringsavfall sendt i land	1096 tonn
Farlig avfall sendt i land	704 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	Avsluttet	Utført i henhold til krav fastsatt av Miljødirektoratet.
Utfasing av potensielt miljøskadelige kjemikalier	Avsluttet	Kontinuerlig fokusering i henhold til utfasingsplaner. Ingen røde kjemikalier går til utslipp.
Minimere utslipp av olje til sjø	Avsluttet	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	Avsluttet	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 beregninger av EIF (Environmental Impact Factor) for installasjoner med utslipp av produsertvann, etter gitte kriterier. Dette er nærmere beskrevet i tillatelsen for feltet. EIF skulle beregnes etter følgende oppsett:

- EIF-beregninger med opprinnelig EIF-metode, dvs. med bruk av tidligere PNEC (Predicted No Effect Concentration)-verdier for naturlige forekommende stoffer, maksimum og tidsintegrert EIF, med vektning.
- 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 tidsintegrert og maksimum EIF, uten vektning.

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

Tabell 1-7 viser resultatene for EIF-beregningene:

Tabell 1-7 EIF for Varg ved ulike metoder

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

I forbindelse med EIF-beregningene er det et krav at nye teknologivurderinger skal gjennomføres for alle installasjoner dersom tidsintegrert, 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. Med unntak av 2015 og 2016 (hhv. 12 og 14 mg/l) har årsgjennomsnitt for olje i vann på Varg i tidligere år vært mindre enn 10 mg/l, ref. *Figur 3.2 Historisk konsentrasjon av olje i vann, gjennomsnittlig per år*. I forhold til ovenfor nevnte krav er det ikke gjort nærmere teknologivurderinger eller flere EIF beregninger 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 lagde 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*. Det er ikke blitt gjort endringer i rutinene for drift av renseanlegget i 2016.

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 m³/t.

Hydrosyklon 44-11-12-CE001, har 121 løp med en kapasitet på ca. 231 m³/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 asfalter 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 gå fra prod.vanns innløpet til reject utløp, og nytter diffensialtrykket 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-fakkel system. Tanken har ingen trykkkontroll og vil ha det samme trykk som LT-fakkel 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 produsert vannet.**
 - 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 produsert vann.

1.7 Kjemikalier prioritert for substitusjon

Repsol har en løpende vurdering av kjemikalier som bør fases ut. Tabell 1-8 viser kjemikalier som er brukt i 2016 som er prioritert for substitusjon i henhold til aktivitetsforskriften § 65 Valg av kjemikalier.

Tabell 1-8 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 % / 1 %	Svart 4 (2,9 %) / Rød 8 (0,1 %)	Brannskum (beredskapskjemikalie)	RE-HEALING™ RF3, 3% Low Viscosity Freeze Protected Foam Concentrate i rød kategori	Ikke lenger aktuelt for Petrojarl Varg grunnet nedstengning
Polybutene multigrade (PBM)	Rød 6	Wireline grease, går ikke til utslipp	Biogrease 160R10 (gul) og V500 (gul)	Ikke aktuelt

Brannskummet i svart kategori har det vært planer om å fase ut, under forutsetning av tilfredstillende dokumentasjon på at det alternative produktet (RE-HEALING™ RF3) var teknisk og sikkerhetsmessig akseptabelt. Da det ble klart at Petrojarl Varg ville dra fra feltet senest 1.august 2016, ble utskiftning av brannskum ikke lenger prioritert.

På Varg A er det blitt brukt en wireline grease i rød kategori (Polybutene Multigrade) ved wireline og pluggeoperasjoner. Det er blitt etterspurt dokumentasjon for teknisk og sikkerhetsmessig ytelse av to alternative typer wireline grease i gul kategori (Biogrease 160R10 og V500). Tilbakemelding fra leverandør av wireline tjenester og brukere av de alternative typer grease viser at produktene ikke tilfredsstillende disse kravene. Det har derfor vært nødvendig å bruke Polybutene Multigrade ved wireline operasjonene. Det vil ikke være utslipp av wireline grease.

Repsol bruker ikke kjemikalier med stoff i gul underkategori 3 (forventes å biodegradere til stoff som kan være miljøfarlige).

1.8 Forbruk og produksjon

Tabell 1-9 viser forbruk og Tabell 1-10 produksjon på Vargfeltet i 2016. Dette er tall opplastet til EEH (Epim Environment Hub) av OD.

Tabell 1-9 Status forbruk

Måned	Injisert gass (m3)	Injisert sjøvann (m3)	Brutto faklet gass (m3)	Brutto brenngass (m3)	Diesel OD (l)	Dieselforbruk fra Miljøregnskap (l)
Januar	2 063 383	251 689	34 015	1 596 127		517 627
Februar	2 098 725	224 188	54 177	1 465 120		424 080
Mars	1 918 109	153 618	29 316	1 439 750		495 509
April	708 893	122 645	51 359	1 213 776		600 703
Mai	9 253 235	2 290	174 607	961 261		514 627
Juni	0	2 145	172 072	18 424	2 591 000	712 603
Juli	0	0	0	0		477 603
August						
September						
Oktober						
November						
Desember						
Sum	16 042 345	756 575	515 546	6 694 458	2 591 000	3 742 753

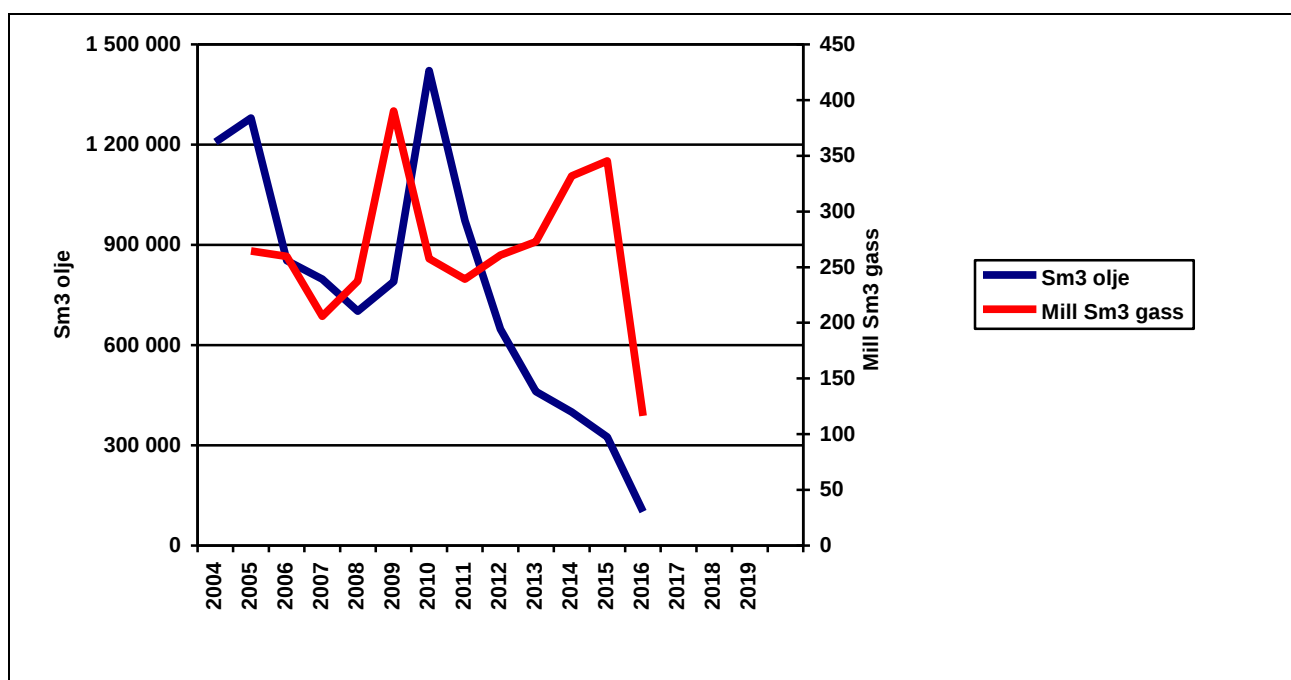
Diesel OD i tabellen er basert på bunkring fra supply-båt og rapporteres halvårlig til OD, uten korreksjon for lagerbeholdning. Data for diesel til forbrenning er importert inn i miljøregnskapet og vises i kolonne til høyre i Tabell 1-9.

Tabell 1-10 Status produksjon

Måned	Brutto olje (m3)	Netto olje (m3)	Brutto kondensat (m3)	Netto kondensat (m3)	Brutto gass (m3)	Netto gass (m3)	Vann (m3)	Netto NGL (m3)
Januar	24 037	24 037		980	29 180 761	20 347 790	92 904	
Februar	20 790	20 790		873	25 400 314	20 001 795	83 130	
Mars	21 381	21 381		1 435	29 744 218	23 216 167	81 193	
April	19 281	19 281		435	25 137 388	20 126 444	75 669	
Mai	15 581	15 581		342	17 983 246	7 146 299	62 598	
Juni	420	420		0	249 375	0	1 766	
Juli	0	0		0	0	0	0	
August								
September								
Oktober								
November								
Desember								
Sum	101 490	101 490	*	4 065	127 695 302	90 838 495	397 260	*

* Ingen tall fra OD

Figur 1.2 viser historisk produksjon på Vargfeltet.



Figur 1.2 Produksjon på Vargfeltet.

Produksjonen av olje var på sitt høyeste i januar 2010 og har siden blitt jevnt redusert frem til nedstengning av feltet i juni 2016. Gassproduksjonen var høyest i 2009 og hadde en ny oppgang fra 2011 og frem mot nedstengning.

2 Utslipp fra boring

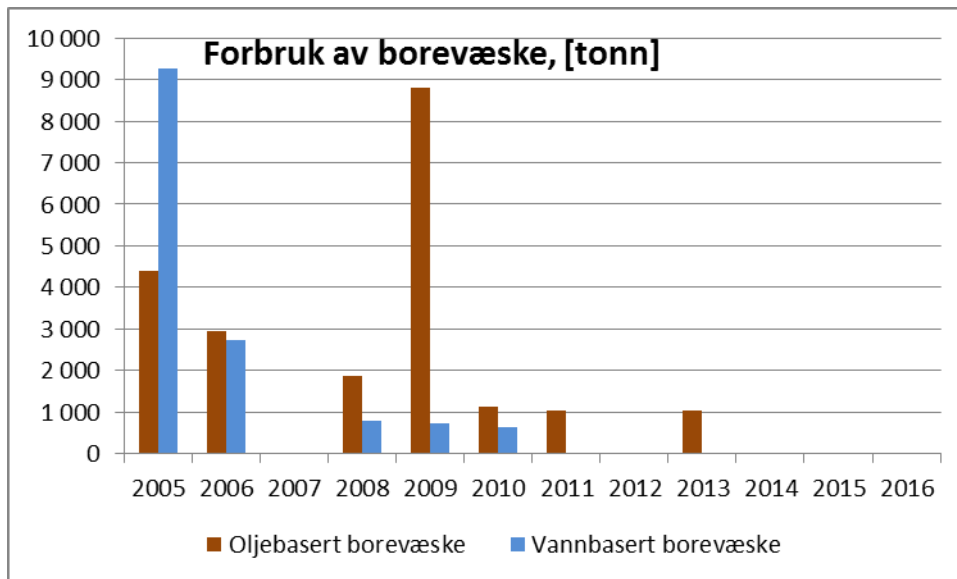
2.1 Boring med vannbasert borevæske

Det har ikke vært boring med vannbaserte borevæsker i 2016.

2.2 Boring med oljebasert borevæske

Det har ikke vært boring med oljebaserte borevæsker i 2016.

Figur 2.1 viser historisk forbruk av borevæsker. 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 borevæsker, tonn.

2.3 Boring med syntetiske borevæsker

Det har ikke vært boring med syntetiske borevæsker i 2016.

3 Oljeholdig vann

3.1 Olje-/vannstrømmer og renseanlegg



Oljeholdig vann til sjø fra produksjonsskipet Petrojarl Varg kom i hovedsak fra produsertvann fra brønnene. Drenasjevann var en annen kilde til utslipp, dette utgjorde i 2016 ca. 2 % av totalt vannutslipp.

All olje generert fra rensing av oljeholdig vann er ledet tilbake til prosessen igjen for olje/vann-separasjon.

Produsert vann fra separatorene er renses ved hjelp av hydrosykloner og deretter ledet til en avgassings-tank før utslipp til sjø. Drenasjevann er renses ved hjelp av sentrifuge. Utslipet var under havoverflaten i samme område som produsertvannet. Jettevann fra jetting av separatorene er sluppet ut sammen med produsertvannet etter rensing i hydrosyklonene. I forbindelse med avslutning av driften på Petrojarl Varg er en del vann/slop med høyt oljeinnhold sendt til land med båt for avfallsbehandling.

3.2 Prøvetaking og analyse av oljeholdig vann

Varg har benyttet Fluorocheck 2000 Arjay for analyser av olje i vann, der måleprinsippet er UV-fluorescens.

Døgnprøve og visuelle spotprøver er tatt etter avgassingstank 44-12-00-VD. Det ble tatt tre daglige delprøver av produsertvannet, fylt i samme flaske, for analyse av oljeinnhold ved Arjay. Daglige analyser er utført av produksjonspersonell. Et uavhengig laboratorium på land har utført 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) er korrelasjonsfaktoren oppdatert i NEMS Accounter (miljøregnskapet) slik at resultatene er rapportert som ISO-verdi. Den andre parallellprøven er analysert ved Arjay på Varg, som en kryss-sjekk mot resultat fra Arjay målt av kontroll-laboratoriet. Personell fra laboratoriet på land har også utført revisjon av olje i vann-metoden ved behov.

Mengde vann til sjø er målt kontinuerlig (turbinmåler 44-12-00-FT001). Utløpet var under havoverflaten. Jettevann (sjøvann) ved jetting av separator følger med produsertvannet til rensing og utslipp, og er ikke målt separat.

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

Månedsgjennomsnitt for olje i produsertvannet er gjengitt i Tabell 10-1 og oljeinnhold i drenasjevann i Tabell 10-2 under kapittel 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 representative for de faktiske utslipp.

3.3 Åpent avløpssystem

PJ Varg: Oljeinnholdet i rensert vann til sjø fra åpent avløpssystem (drenasjevann) er målt basert på prøvetaking når avløpssentrifugene var i drift. Døgn- og spotprøve ble tatt 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. Prøve ble tatt to ganger daglig, på samme flaske. Utløp til sjø er i samme område som for produsert vann.

Varg A: Drenasjevann er gått i drainbokser, til draintank. Deretter er det pumpet via testlinjen tilbake til PJ Varg testseparator.

3.4 Utslipp av olje

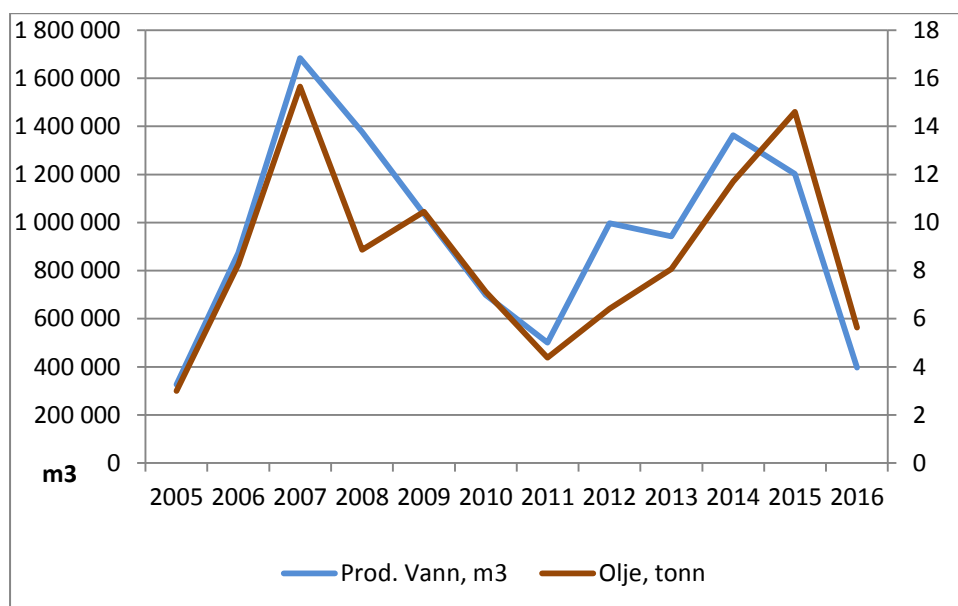
Tabell 3-1 gir en oversikt over utslipp av oljeholdig vann fra feltet i rapporteringsåret.

Tabell 3-1 Utslipp av olje og oljeholdig vann

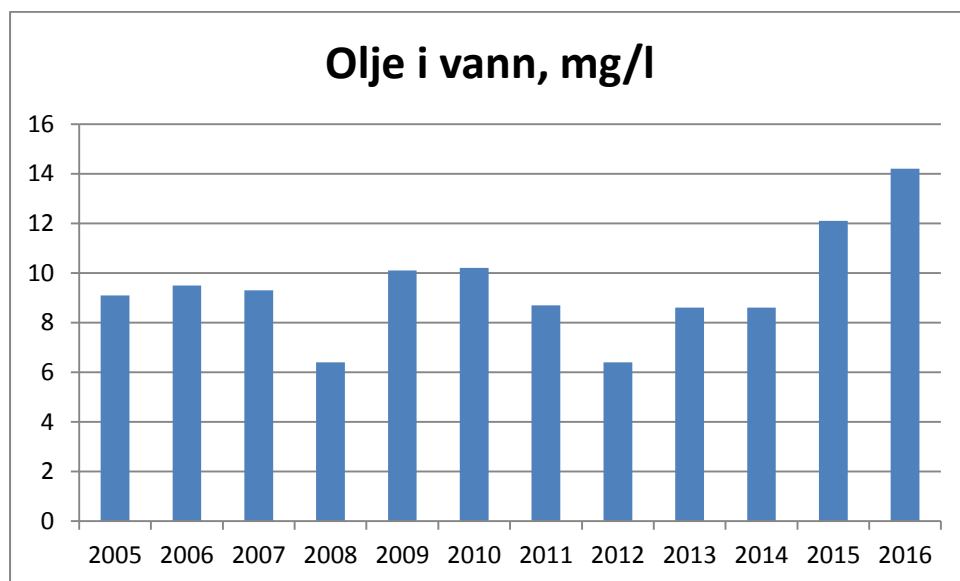
Vanntype	Totalt vannvolum (m3)	Midlere olje-innhold (mg/l)	Olje til sjø (tonn)	Injisert vann (m3)	Vann til sjø (m3)	Eksportert prod vann (m3)	Importert prod vann (m3)
Produsert	397 063	14,2	5,63	0	397 063	0	0
Drenasje	9 072	9,1	0,082	0	9 072	0	0
Sum	406 136	14,1	5,71	0	406 136	0	0

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 var på noenlunde samme nivå i 2012 og 2013, for så å gi en ny topp 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 10 mg/l før i 2015 og 2016, da det til tider var utfordringer i olje/vannseparasjonen. Hovedårsaken til dette er oppbygning av avleiringer i separatorer og rensesystemet for produsertvann.

3.5 Utslipp av organiske forbindelser og tungmetaller

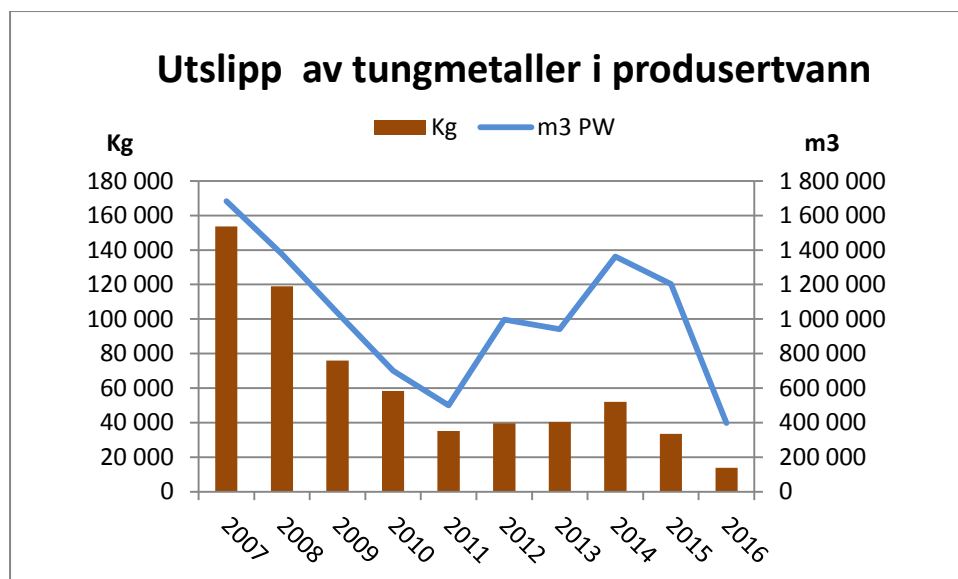
Ved utvidet analyse av produsertvann benyttes konsentrasjonene av de ulike organiske forbindelser og tungmetaller i produsertvannet for å beregne mengde utslipp av disse. Det tas vanligvis prøver til dette to ganger i året. Imidlertid ble det i 2016 ikke tatt prøver til utvidet analyse, da resultatene fra prøvene de siste par årene har vært relativt stabile og nedstengning av produksjon var satt til juni. Resultatet for de tre månedene i 2016 er derfor basert på prøvene som ble tatt 2. september i 2015. Det ble tatt tre parallelle prøver for hver analyseparameter. Analysene er utført ved Intertek West Lab AS.

Ved normal drift tas det 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 gir en oversikt over utslipp av tungmetaller med produsert vann. Figur 3.3 gir en oversikt over den historiske utviklingen for det totale utslippet av tungmetaller.

Nivået av tungmetaller i produsertvann har gått ned i takt med volum produsertvann frem til 2011. Ved stigningen av vannproduksjon fra 2011 har ikke innholdet av tungmetaller steget tilsvarende. For 2015 er det nedgang både i vannproduksjon og innhold av tungmetaller i produsertvannet, mens det lavere nivået i 2016 er basert på vannproduksjon bare frem til juni.



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

Tabell 3-2 Utslipp av tungmetaller i produsert vann

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m3]	Utslipp [kg]
Arsen	0,008	3,06
Barium	10,67	4 235
Jern	24,00	9 530
Bly	0,0007	0,29
Kadmium	0,0002	0,069
Kobber	0,0008	0,30
Krom	0,0012	0,49
Kvikksølv	0,0003	0,10
Nikkel	0,0010	0,40
Sink	0,29	116,47
Sum	35,0	13 886

Tabell 3-3 Utslipp av BTEX-forbindelser i produsertvann

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m3]	Utslipp [kg]
Benzen	15,3	6 088
Toluen	9,0	3 587
Etylbenzen	0,41	163
Xylen	5,20	2 066
Sum	30,0	11 904

Tabell 3-4 Utslipp av PAH-forbindelser i produsertvann

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m3]	Utslipp [kg]	NPD [kg]	EPA-PAH 14 [kg]	EPA-PAH 16 [kg]
Naftalen	0,430	170,7	JA		JA
C1-naftalen	0,467	185,3	JA		
C2-naftalen	0,277	109,9	JA		
C3-naftalen	0,233	92,6	JA		
Fenantren	0,0113	4,50	JA		JA
C1-Fenantren	0,0160	6,35	JA		
C2-Fenantren	0,0270	10,7	JA		
C3-Fenantren	0,0068	2,71	JA		
Dibenzotiofen	0,00310	1,23	JA		
C1-dibenzotiofen	0,00607	2,41	JA		
C2-dibenzotiofen	0,00787	3,12	JA		
C3-dibenzotiofen	0,00017	0,07	JA		
Acenaftylen	0,00107	0,424		JA	JA
Acenaften	0,00133	0,529		JA	JA
Antrasen	0,00012	0,048		JA	JA
Fluoren	0,00737	2,925		JA	JA
Fluoranten	0,00011	0,042		JA	JA
Pyren	0,00038	0,151		JA	JA
Krysen	0,00018	0,071		JA	JA
Benzo(a)antrasen	0,00007	0,028		JA	JA
Benzo(a)pyren	0,00003	0,012		JA	JA
Benzo(g,h,i)perylene	0,00004	0,016		JA	JA
Benzo(b)fluoranten	0,00008	0,032		JA	JA
Benzo(k)fluoranten	0,00001	0,002		JA	JA
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	0,00001	0,004		JA	JA
Dibenz(a,h)antrasen	0,00002	0,008		JA	JA
Sum	1,50	593,9	589,7	4,29	179,5

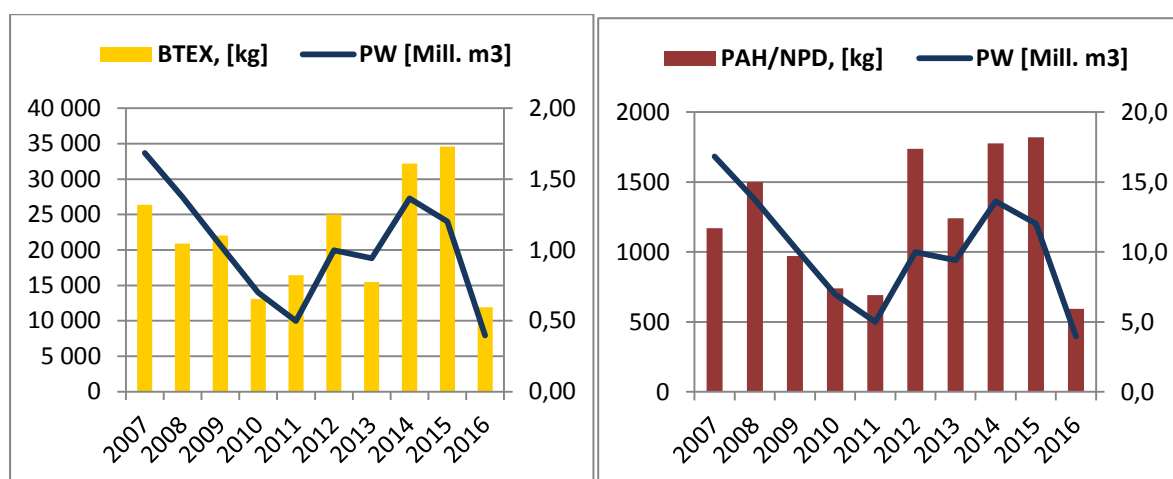
Tabell 3-5 Utslipp av fenoler i produsertvann

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m3]	Utslipp [kg]
Fenol	2,73	1 085
C1-Alkylfenoler	2,10	833,8
C2-Alkylfenoler	1,00	397,1
C3-Alkylfenoler	0,4167	165,4
C4-Alkylfenoler	0,0560	22,24
C5-Alkylfenoler	0,0137	5,427
C6-Alkylfenoler	0,0003	0,103
C7-Alkylfenoler	0,0007	0,267
C8-Alkylfenoler	0,0001	0,028
C9-Alkylfenoler	0,0000	0
Sum	6,32	2 510

Tabell 3-6 Utslipp av organiske syrer i produsertvann

Forbindelse	Konsentrasjon [g/m3]	Utslipp [kg]
Maursyre	1	397
Eddiksyre	19,3	7 677
Propionsyre	1	529
Butansyre	1	397
Pentansyre	1	397
Sum	24	9 397

Figur 3.4 gir en historisk oversikt over utslipp av løste komponenter i produsert vann.





Figur 3.4 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. Utslipp av løste komponenter har steget i noenlunde takt med økende vannproduksjon fra 2011 til 2014, men mindre markert for organiske syrer. Utslippet av organiske syrer er dominert av eddiksyre.

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 varierer over tid og er vanskelig å bestemme eksakt. Saltavleiringer (scale) i vannførende rør, impulslinjer og måleblende vil gi økt måleusikkerhet på vannmengdemåleren. Oppgitt måleusikkerhet for de fleste typer vannmengdemålere er normalt maksimum 2 %, men i praksis antas den å være rundt ± 6 %. For å redusere usikkerheten i vannmengdemålingen må avleiringer både i rør og impulslinjer fjernes, men dette kan kun gjøres under en planlagt nedstengning. 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 i Tabell 3-7, som oppgitt i analyserapporten.

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 3-7 Analyseusikkerhet for løste komponenter i produsertvann

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet
		Min	Max	Rel / Abs
Arsen, As	µg/l	1,0	5000	±15%/ ±3,0
Barium, Ba	µg/l	10	1000000	±20%/ ±30
Kadmium, Cd	µg/l	0,15	5000	±25%/ ±0,45
Krom, Cr	µg/l	0,4	5000	±20%/ ±1,2
Kobber, Cu	µg/l	0,5	5000	±30%/ ±1,5
Jern, Fe	µg/l	20	400000	±15%/ ±60
Nikkel, Ni	µg/l	1,5	5000	±20%/ ±4,5
Bly, Pb	µg/l	0,25	5000	±20%/ ±0,75
Sink, Zn	µg/l	4	1000000	±30%/ ±20

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet
		Min	Max	Rel / Abs
Kvikksølv, Hg	µg/l	0,01		±15%/ ±0,01

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet
		Min	Max	Rel / Abs
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	Rel / Abs
Naftalen	µg/l	0,02		±30%/ ±0,06
* 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
Acenaftalen	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)perylene	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			Ikke oppgitt
* Sum NPD	µg/l			±n.a%/ ±n.a

Komponent	Enhet	PKG		Usikkerhet
		Min	Max	Rel / Abs
Fenol	µg/l	1,0	15000	±30%/ ±3
* Sum C1 fenoler	µg/l			±30%/ ±0,3
C1 2-metylphenol	µg/l	0,13	10000	±30%/ ±0,39
C1 3+4-metylphenol	µg/l	0,15	10000	±30%/ ±0,45
* Total C2 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5
C2 4-etylphenol	µg/l	0,08	3000	±50%/ ±0,24
C2 2,4-dimetylphenol	µg/l	0,1	3000	±30%/ ±0,3
C2 3,5-dimetylphenol	µg/l	0,1	3000	±50%/ ±0,3
* Total C3 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5
C3 4-n-propylphenol	µg/l	0,03	5000	±30%/ ±0,09
* C3 2,4,6-trimetylphenol	µg/l	0,05	5000	±50%/ ±0,15
C3 2,3,5-trimetylphenol	µg/l	0,04	5000	±50%/ ±0,12
* Total C4 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5
C4 4-n-butylphenol	µg/l	0,02	2500	±50%/ ±0,06
C4 4-tert-butylphenol	µg/l	0,04	2500	±40%/ ±0,12
* C4 4-isopropyl-3-metylphenol	µg/l	0,03	2500	±50%/ ±0,09
* 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	0,02	5	±50%/ ±0,06
* 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	0,04	5	±50%/ ±0,04
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	0,03	5	±50%/ ±0,09
* C8 4-tert-oktylphenol	µg/l	0,03	5	±60%/ ±0,09
* C8 2,4-di-tert-butylphenol	µg/l	0,06	5	±50%/ ±0,18
* C8 2,6-di-tert-butylphenol	µg/l	0,02	5	±50%/ ±0,06
* Sum C9 fenoler	µg/l			±50%/ ±0,5
C9 4-n-nonylphenol	µg/l	0,04	5	±60%/ ±0,12
* 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. Repsol har tilgang til kjemikalienes HOCNF (Harmonised Offshore Chemical Notification Format) i databasen NEMS Chemicals, der det er lagret oppdatert økotoksikologisk informasjon. Utslipp rapporteres i henhold til Aktivitetsforskriften § 63

Kategorisering av stoff og kjemikalier.

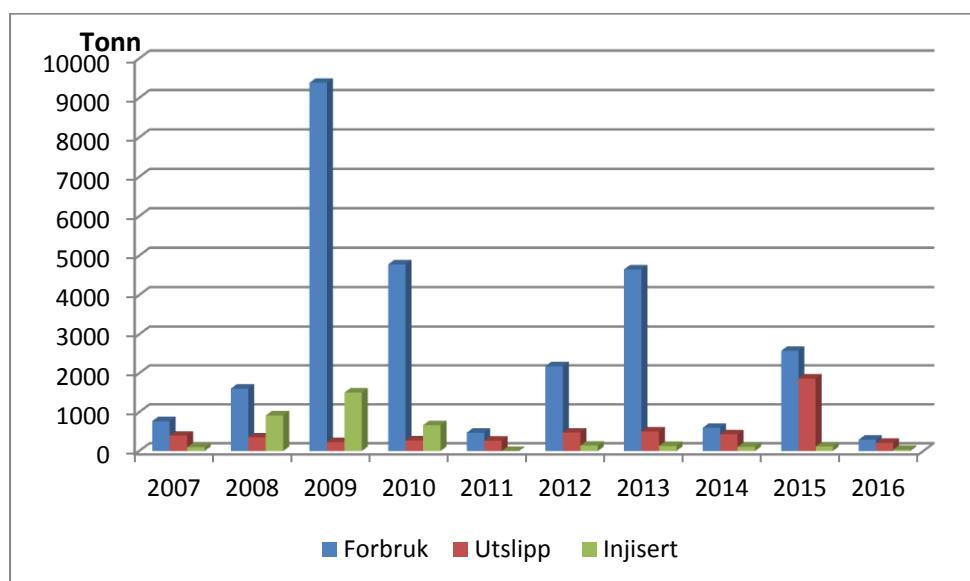
4.1 Samlet forbruk og utslipp

Tabell 4-1 gir en oversikt over forbruk og utslipp av kjemikalier per bruksområde for Varg.

Tabell 4-1 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier

Gruppe	Bruksområde	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]
A	Bore- og brønnkjemikalier	35,65	0,00	0
B	Produksjonskjemikalier	226,67	216,41	0
C	Injeksjonsvannkjemikalier	32,67	0,62	32,06
D	Rørledningskjemikalier			
E	Gassbehandlingskjemikalier			
F	Hjelpekjemikalier	7,71	7,31	0
G	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen	3,92	0	0
H	Kjemikalier fra andre produksjonssteder			
K	Reservoarstyring			
Sum		306,6	224,3	32,1

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



Figur 4.1 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier

4.2 Kjemikalier i lukkede systemer

Kjemikalier i lukkede systemer med forbruk større enn 3000 kg per år består av smøreoljer (til gasskompressorer og motorer), som ikke er HOCNF-pliktige. Nedenfor er tre typer smøreoljer med forbruk større enn 3000 kg i 2016:

- | | |
|---|---------------|
| – Alphasyn T150, smøreolje til gasskompressorer, forbruk: | 6 032 liter |
| – Mobil, smøreolje til gasskompressorer (sylindere), forbruk: | < 3 000 liter |
| – Castrol MHP 154, smøreolje til generatorer, forbruk: | 33 540 liter |

Andre produkter i lukkede systemer på Varg er diverse hydraulikkoljer, gearoljer, 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% / 1% - 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.

I 2016 er estimert utslipp av brannskum på Petrojarl Varg 800 liter.

5 Evaluering av kjemikalier

I henhold til *Aktivitetsforskriftens § 63 Kategorisering av kjemikalier* deles kjemikalier inn i kategorier på stoffnivå etter kriterier som vist i tabellen nedenfor.

5.1 Oppsummering av kjemikaliene

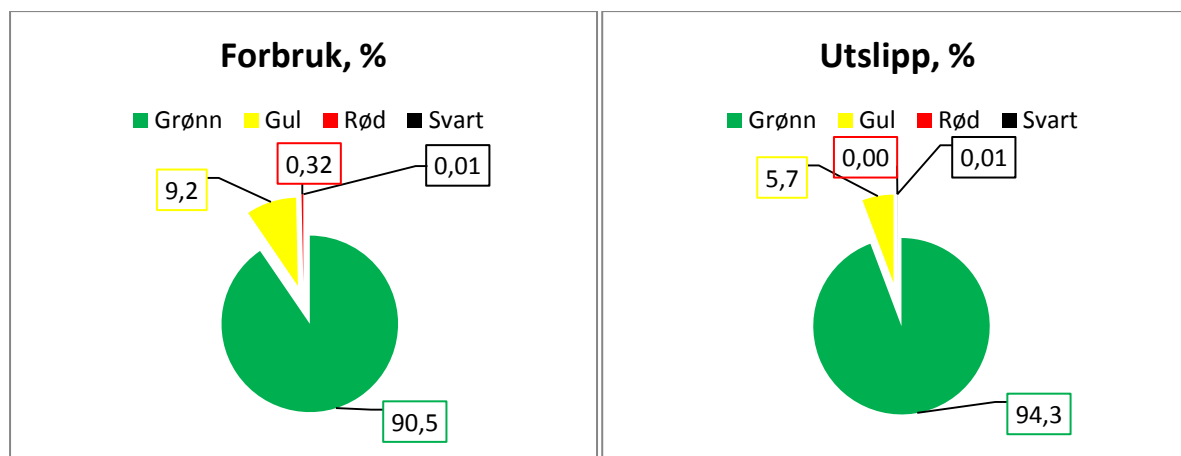
De ulike bruksområdene for kjemikaliene er oppsummert i mengder av stoffer i de ulike kategoriene. Datagrunnlag for beregninger er mengdene rapportert i kapittel 10, Tabell 10-3 til Tabell 10-8.

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

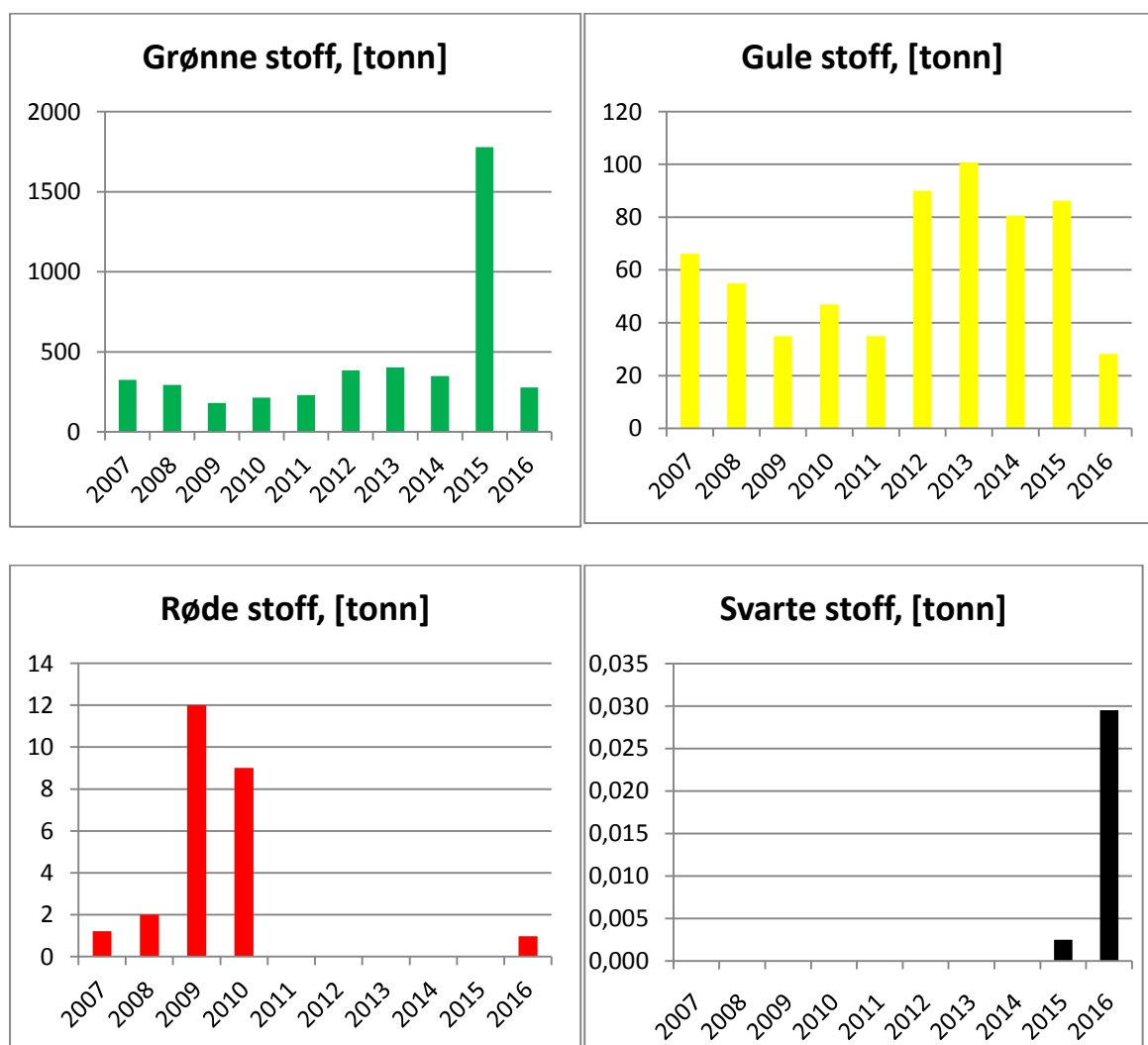
Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]
Vann	200	Grønn	49,05	20,31
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	228,36	191,15
Stoff dekket av REACH Annex IV	204	Grønn		
Stoff dekket av REACH Annex V	205	Grønn		
Stoff som mangler test data	0	Svart		
Additivpakker som er unntatt krav om testing og ikke er testet	0.1	Svart		
Stoff som er antatt å være eller er arvestoffskadelig eller reproduksjonsskadelig	1.1	Svart		
Stoff på prioritetslisten eller på OSPARS prioritetsliste	2	Svart		
Stoff på REACH kandidatliste	2.1	Svart		
Bionedbrytbarhet BOD28 < 20 % og log Pow ≥ 5	3	Svart		
Bionedbrytbarhet BOD28 < 20 % og giftighet EC50 eller LC50 ≤ 10 mg/l	4	Svart	0,030	0,030
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, log Pow ≥ 3, EC50 eller LC50 ≤ 10 mg/l	6	Rød	0,969	0,000
Uorganisk og EC50 eller LC50 ≤ 1 mg/l	7	Rød		
Bionedbrytbarhet BOD28 < 20 %	8	Rød	0,001	0,001
Polymerer som er unntatt testkrav og ikke er testet	9	Rød		
Andre stoffer, Bionedbrytbarhet BOD28 > 60 %	100	Gul	15,66	4,10
20 % ≤ BOD28 < 60 %, Gul underkategori 1 – Forventes å biodegradere fullstendig	101	Gul Y1	1,31	0,61
20 % ≤ BOD28 < 60 %, Gul underkategori 2 – Forventes å biodegradere til stoffer som ikke er miljøfarlige	102	Gul Y2	11,25	8,13
20 % ≤ BOD28 < 60 %, Gul underkategori 3 – Forventes å biodegradere til stoffer som kan være miljøfarlige	103	Gul Y3		
Kaliumhydroksid, natriumhydroksid, saltsyre, svovelsyre, salpetersyre og fosforsyre	104	Gul		
Sum			306,6	224,3

Fordelingen av forbruk og utslipp av kjemikaliene på de ulike fargekategoriene er vist i Figur 5.1.



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

Figur 5.1 viser at hovedmengden av kjemikalier til utslipp er i grønn kategori (PLONOR) og vann.



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

Utslipp av grønne stoff i 2016 stammer hovedsakelig fra metanol, som ble brukt som hydrathemmer i gassseksportlinja. Hovedandelen av utslipp av gule stoff i 2016 er fra avleiringshemmeren (FX 2504) og korrosjonshemmeren (KI-384).

Det har ikke vært utslipp av røde kjemikalier siden 2010 da avleiringshemmer EC6152A ble faset ut og erstattet av et gult produkt. Utslipp av røde stoffer i 2015 er fra brannskum og for 2016 både fra brannskum og hydraulikkvæske som gikk til sjø i forbindelse med kutting av kontrollinje mellom Petrojarl Varg og Varg A.

Det har ikke vært forbruk og utslipp av svarte kjemikalier siden 2005, med unntak av brannskum, som er et beredskapskjemikalie. Som en ser av figuren for svarte stoff, har brannskum ikke blitt lagt inn i EEH databasen før i 2015, men rapportert som tekst i rapportene.

6 Bruk og utslipp av miljøfarlig stoff

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 Stoff som står på Prioritetslisten som tilsetninger og forurensninger i produkter

Det har i 2016 ikke vært utslipp av kjemikalier med enten tilsatte stoff eller stoff som forurensninger som står på Prioritetslisten. Prioritetslisten er dynamisk og er å finne på følgende nettside: <http://www.miljostatus.no/tema/kjemikalier/prioritetslisten/>.

På Varg er det i 2016 sluppet ut en viss mengde brannskum (AFFF) som inneholder et stoff i svart kategori. Dette stoffet, en perfluorert forbindelse, står ikke på Prioritetslisten.

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. Månedlig forbruk av kjemikaliene blir så registrert i miljøregnskapet.

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 Forbrenningsprosesser og utslipp til luft

For beregning av utslipp til luft er det brukt utslippsfaktorer som vist i Tabell 7-1 *Utslippsfaktorer for Petrojarl Varg*. CO₂-utslippsfaktor for høytrykks (HP) brenngass er blitt oppdatert månedlig ut fra analyser av gass fra strømningsproporsjonal gassprøvetaker på Petrojarl Varg. For lavtrykksgass til kjel er det tatt halvårlige spot-prøver. For HP fakkeltgass er det brukt CO₂ -faktor beregnet med CMR modellen. For LP-fakkeltgass er det brukt standard faktor fra Norsk olje og gass.

NO_x-utslipp for Wärtsilä-motorene er i 2016 beregnet med faktorer basert på målinger i 2014 utført av ekstern leverandør, både for gass og diesel. Faktorene er godkjent av Sjøfartsdirektoratet.

NO_x-faktorene for fakkelt, samt faktorene for metan (CH₄) og nmVOC er standard utslippsfaktorer fra Norsk olje og gass. Faktoren for SO_x (SO₂) er basert på diesel med et maksimalt innhold av svovel på 0,05 %.

Tabell 7-1 *Utslippsfaktorer for Petrojarl Varg*

Utslippsfaktor	CO ₂	NO _x	CH ₄	nmVOC	SO _x
HP-Fakkelt, tonn/1000 Sm ³	3,01*	0,0014	0,00024	0,00006	0,0000029
LP-Fakkelt, tonn/1000 Sm ³	3,73	0,0014	0,00024	0,00006	0,0000029
Motor, HP brenngass, tonn/1000 Sm ³	2,89**	0,0324	0,000912	0,00024	0,0000029
Kjel, LP brenngass, tonn/1000 Sm ³	3,05***	0,0028	0,00091	0,00024	0,0000029

* Årsgjennomsnitt basert på CMR-modell, **Gjennomsnitt 5 analyser, *** Gjennomsnitt av to halvårlige spotprøver

7.1 Forbrenningsprosesser

Kilder for utslipp til luft til forbrenningsprosesser på feltet har vært:

- Fakkelt
- Hovedmotorer med både diesel-og gassdrift
- Kjel fyrt med lavtrykks brenngass

Det har ikke vært brønntest i 2016.

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

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

Tabell 7-2 gir en oversikt over utslipp fra forbrenningsprosesser på Petrojarl Varg.

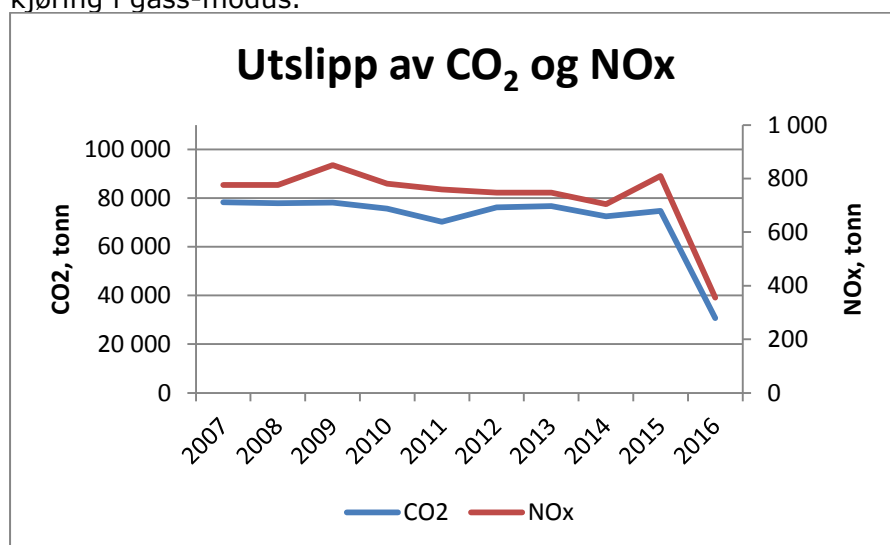
Tabell 7-2 Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger, Petrojarl Varg

Kilde	Mengde flytende brennstoff [tonn]	Mengde brenngass [Sm ³]	CO ₂ [tonn]	NO _x [tonn]	nmVOC [tonn]	CH ₄ [tonn]	SO _x [tonn]
Fakkel	0	515 546	1 569	0,72	0,031	0,124	0,001
Turbiner (DLE)							
Turbiner (SAC)							
Motorer	3 197	6 436 241	28 732	354,22	17,527	5,857	3,212
Fyrte kjeler	0	126 177	385	0,35	0,030	0,115	0,000
Brønntest*							
Brønnopprensning							
Avblødning over brennerbom							
Andre kilder							
Sum	3 197	7 077 965	30 686	355,30	17,59	6,10	3,21

* Ingen brønntest. PCB, PAH, Dioksiner og fallout olje ikke aktuelt

Figur 7.1 viser historiske nivå for utslipp av CO₂ og NO_x fra Petrojarl Varg i perioden fra 2007 til avslutning av driften i juli 2016. CO₂ utslippene har i perioden vært relativt stabile, med unntak av i 2011, da det var litt lavere utslipp. Reduksjonen var i hovedsak en kombinasjon av redusert fakling og mindre drivstofforbruk.

For utslipp av NO_x er det i samme periode høyest utslipp i 2009 og deretter en svak reduksjon, med unntak av 2015. Det ble da økt dieselbehov i forbindelse med utfordringer etter modifikasjon av kontrollsystem for dual-fuel generatorene, spesielt for kjøring i gass-modus.



Figur 7.1 Utslipp til luft av CO₂ og NO_x for Petrojarl Varg

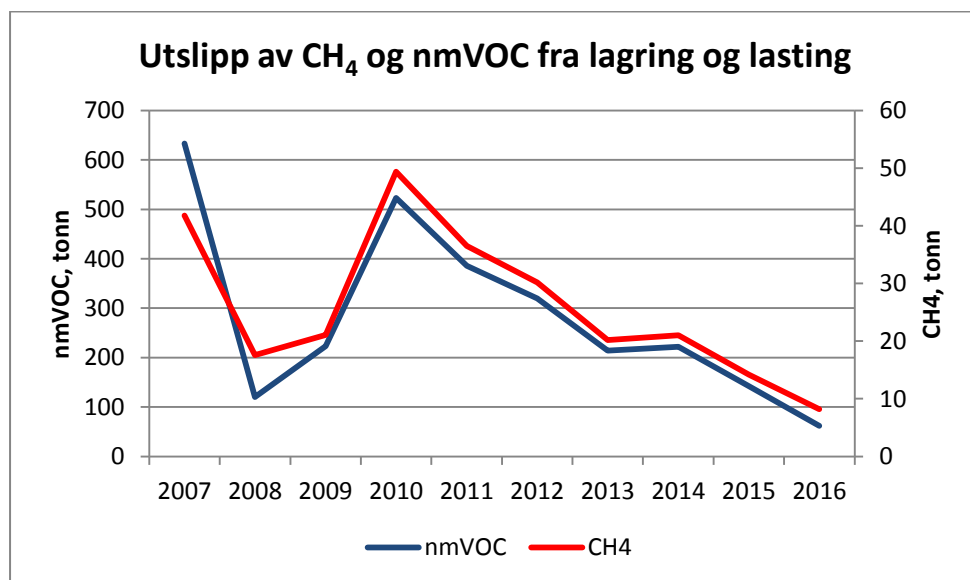
7.2 Utslipp ved lagring og lasting av olje

Tabell 7-3 gir en oversikt over utslipp til luft relatert til lagring og lasting av olje på Petrojarl Varg i rapporteringsåret.

Tabell 7-3 Utslipp ved lagring og lasting av olje

Type	Totalt volum [Sm ³]	Utslippsfaktor CH ₄ [kg/Sm ³]	Utslippsfaktor nmVOC [kg/Sm ³]	Utslipp CH ₄ [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]	Teoretisk utslippsfaktor uten tiltak [kg/Sm ³]	Teoretisk nmVOC utslipp uten gjenvinnings-tiltak [tonn]	Teoretisk nmVOC utslipps-reduksjon uten gjenvinnings-tiltak [%]
Lasting	131 067	0,058	0,390	7,60	51,12	1,04	136	62,4
Lagring	131 067	0,004	0,081	0,55	10,68	0,97	127	91,6
Sum				8,2	61,8			

Figur 7.2 gir en sammenligning per år for utslipp av CH₄ og nmVOC fra lagring og lasting.



Figur 7.2 Antall tonn CH₄ og nmVOC fra lagring og lasting, Petrojarl Varg

For nmVOC og CH₄ 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 har lastet og fraktet olje fra Vargfeltet. Økningen av utslippene i 2010 skyldes at noen av tankbåtene ikke hadde tilfredsstillende utstyr for å gjenvinne flyktige komponenter. Nedgangen av utslipp i forbindelse med lasting i perioden fra 2010 skyldes nedgang i oljeproduksjonen på Varg, som resulterer i færre lasteoperasjoner. Det var 3 lasteoperasjoner på feltet i 2016.

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. Maksimum tillatt utslippsgrense for nmVOC er 0,68 kg/Sm³. For Petrojarl Varg er resultatet 0,39 kg nmVOC/Sm³ lastet olje.

7.3 Diffuse utslipp og kaldventilering

Tabell 7-5 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 «gammel» anbefalt metode og utslippsfaktorer fra Norsk Olje og Gass for å beregne diffuse utslipp, se Tabell 7-4.

Tabell 7-4 Utslippsfaktorer for diffuse utslipp

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

Tabell 7-5 Diffuse utslipp og kaldventilering

Innretning	Utslipp CH ₄ [tonn]	Utslipp nmVOC [tonn]
PETROJARL VARG	7,56	5,48
Sum	7,56	5,48

Det er ikke registrert kaldfakling på Varg i 2016.

7.4 Bruk og utslipp av gassporstoff

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. Sist beregnet usikkerhet var for 2014 og er oppsummert nedenfor som relativ usikkerhet med 95 % konfidensnivå:

Kildestrøm	Relativ usikkerhet i standard volum, %	Relativ usikkerhet i CO ₂ - 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. Prosjektarbeid for kartlegging og oppdatering av utslippsfaktorer for VOC er utført via Norsk olje og gass sin arbeidsgruppe «Utslipp til luft». De oppdaterte utslippsfaktorene vil bli implementert i miljøregnskapet etter at arbeidet er ferdigstilt.

8 Utviktede utslipp

Utsiktede utslipp (akutt forurensning) er definert i forurensningsloven § 38. Kriterier for når et utslipp er varslings- og/eller meldingspliktig til myndigheter er gitt i Repsol 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.

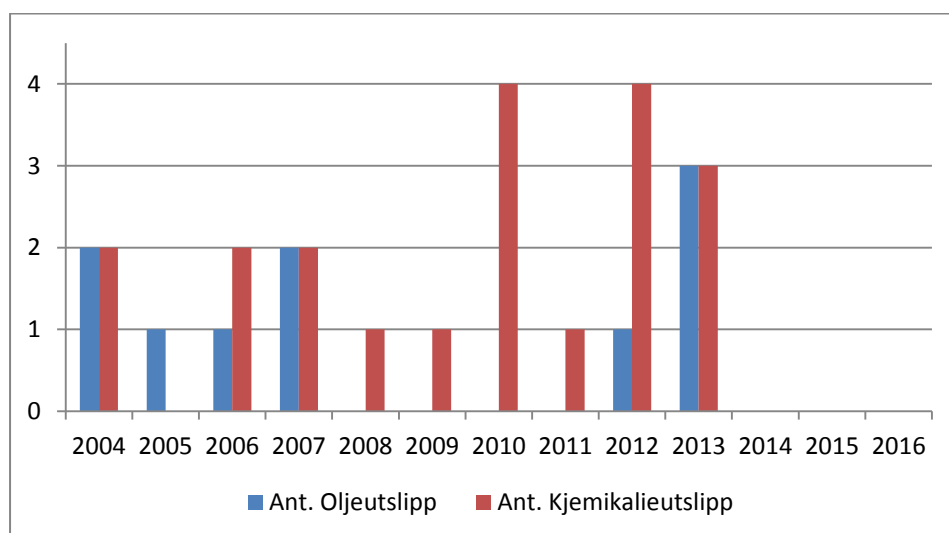
8.1 Utviktede utslipp av olje

Det er i 2016 ikke registrert utviktede utslipp av råolje eller diesel på Vargfeltet.

8.2 Utviktede utslipp av kjemikalier

Det er i 2016 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 2016 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.

Mesteparten av avfallet i 2016 er avfall i forbindelse med avslutning av driften av Petrojarl Varg og nestengning av produksjonen på feltet. Avfallet er i hovedsak levert til ASCO Base i Tananger, og håndtert videre av SAR Gruppen AS. SAR har registrert avfallet i miljøregnskapet, og rapporter for farlig avfall og næringsavfall er sendt Repsol månedlig.

Registrering av både næringsavfall og farlig avfall baseres på dokumentasjon og tilbakemeldinger 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 2016. 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.

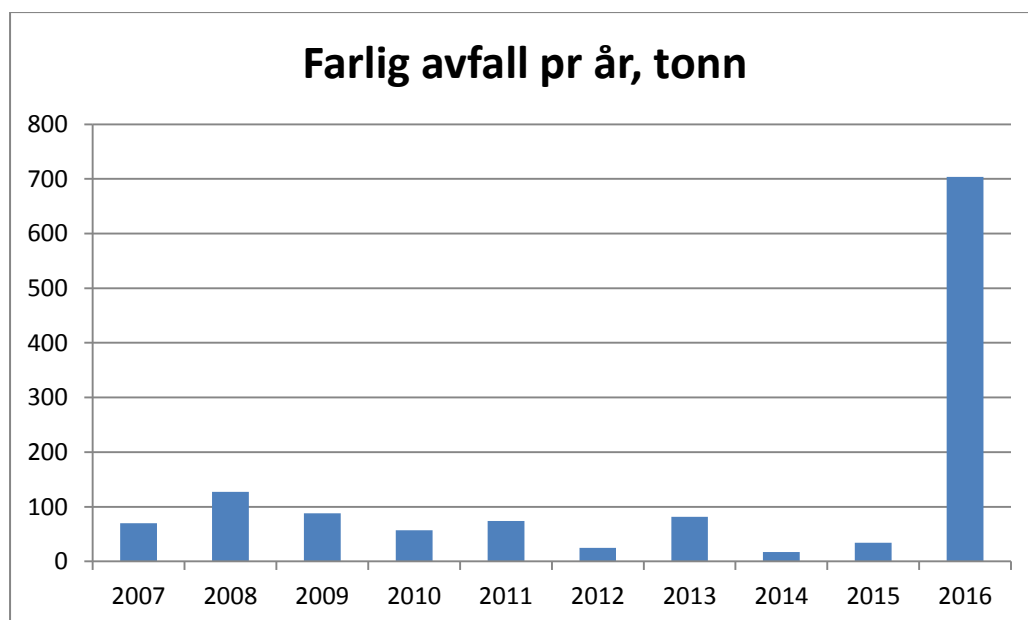
Tabell 9-1 Farlig avfall

Avfallstype	Beskrivelse	EAL kode	Avfallstoff nummer	Sendt til land [tonn]
Annet	Oljefiltre	16 01 07	7024	0,073
Annet	Oljeforurensset masse	05 01 03	7022	4,015
Annet	Prosessvann, vaskevann	16 10 01	7165	0,100
Annet avfall	Gasser i trykkbeholdere	16 05 04	7261	0,096
Batterier	Blyakkumulatorer	16 06 01	7092	0,961
Batterier	Kadmiumholdige batterier	16 06 02	7084	0,077
Borerelatert avfall	Oljebasert borevæske	16 50 71	7142	1,800
Kjemikalier	Organisk avfall med halogen	16 05 06	7151	0,003
Kjemikalier	Surt organisk avfall	16 05 08	7134	0,686
Lysstoffrør	Lysstoffrør	20 01 21	7086	0,062
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen	14 06 03	7042	4,751
Løsemidler	Organiske løsemidler uten halogen	16 05 08	7042	4,300
Maling, alle typer	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	08 01 11	7051	1,076

Maling, alle typer	Maling, lim, lakk som er farlig avfall	08 01 17	7051	0,624
Oljeholdig avfall	Avfall som består av, inneholder eller er forurensset med råolje eller kondensat	13 08 99	7025	2,054
Oljeholdig avfall	Olje- og fettavfall	12 01 12	7021	0,044
Oljeholdig avfall	Oljefiltre	15 02 02	7024	0,514
Oljeholdig avfall	Oljeforurensset masse	15 02 02	7022	4,433
Oljeholdig avfall	Spillolje, ikke refusjonsberettiget	13 08 99	7012	0,214
Spraybokser	Spraybokser	16 05 04	7055	0,215
Tankvask-avfall	Avfall som består av, inneholder eller er forurensset med råolje eller kondensat	16 07 08	7025	633,8
Tankvask-avfall	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	16 07 08	7031	44,36
Sum				704

Hovedbidraget til farlig avfall i 2016 er oljeholdig slop/emulsjoner og vaskevann fra vask av råoljetankene på Petrojarl Varg. Dette er levert til SAR avdeling Kristiansund, for videre behandling på anlegg på Averøy.

Figur 9.1 gir en historisk oversikt over 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 borerelatert avfall fra borerigg tatt ut av grafen.

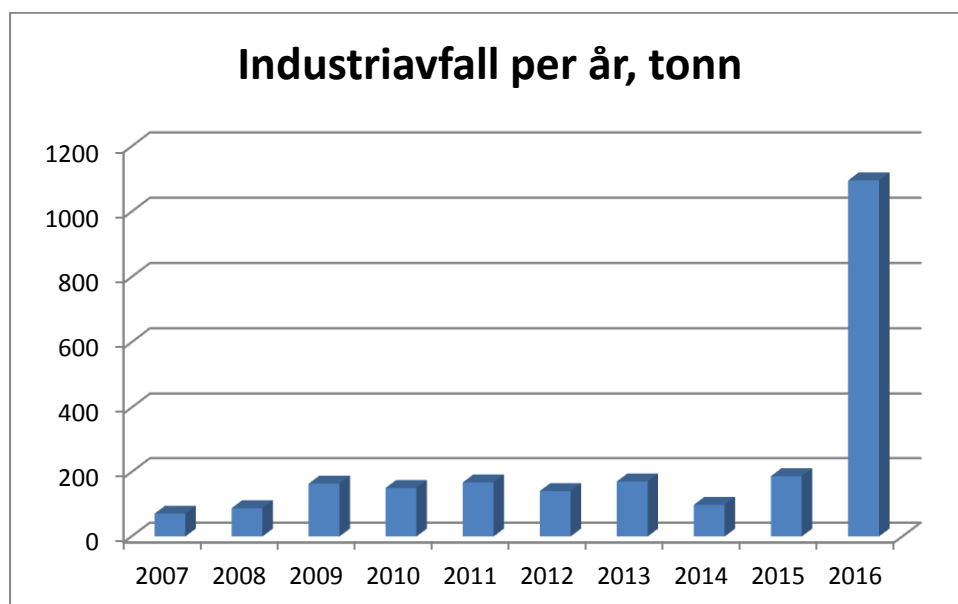
9.2 Kildesortert avfall

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

Tabell 9-2 Kildesortert vanlig avfall

Type	Mengde [tonn]
Matbefengt/brennbart avfall	15,94
Papir	4,810
Treverk	5,200
Glass	0,480
Plast	1,560
EE-avfall	4,545
Restavfall	5,250
Metall	1 051
Blåsesand	1,320
Annet	5,740
Sum	1 096

Figur 9-2 gir en historisk oversikt over totale mengder kildesortert avfall fra Vargfeltet, inkludert mobile rigger. Det høye bidraget for 2016 er fra etterregistrert metall fra produksjonsrør fra permanent plugging av 8 brønner høsten 2015. Metallet gikk til gjenvinning etter fjerning av radioaktive avleiringer hos godkjent mottak for fjerning av NORM (Naturally Occuring Radioactive Material).



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. I tillegg er det en viss fare for at avfall kan registreres på feil innretning, spesielt for mobile rigger. Dette vil normalt fanges opp av operatør i etterkant, ved kontroll av avfallsrapportene.

10 Vedlegg

Tabell 10-1 Månedsoversikt for oljeinnhold for produsert vann, Petrojarl Varg

Måned	Mengde produsert vann [m3]	Mengde reinjisert vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	92 904	0	92 904	13,1	1,21
Februar	83 130	0	83 130	16,9	1,40
Mars	81 193	0	81 193	14,2	1,15
April	75 457	0	75 457	12,5	0,94
Mai	62 597	0	62 597	14,1	0,88
Juni	1 782	0	1 782	19,8	0,04
Juli					
August					
September					
Oktober					
November					
Desember					
Sum	397 063	0	397 063	14,2	5,63

Tabell 10-2 Månedsoversikt av oljeinnhold for drenasjevann, Petrojarl Varg

Måned	Mengde drenasjevann [m3]	Mengde reinjisert vann [m3]	Mengde vann sluppet til sjø [m3]	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø [mg/l]	Oljemengde til sjø [tonn]
Januar	1 987	0	1 987	7,5	0,015
Februar	715	0	715	18,1	0,013
Mars	681	0	681	16,9	0,011
April	302	0	302	12,3	0,004
Mai	1 949	0	1 949	2,2	0,004
Juni	3 089	0	3 089	9,7	0,030
Juli	350	0	350	14,0	0,005
August					
September					
Oktober					
November					
Desember					
Sum	9 072	0	9 072	9,1	0,082

Tabell 10-3 VARG A / A - Bore- og brønnkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljø-direktoratets kategori
EC6633A	Nei	01 - Biosid	4,23	0,00	0	Gul
Methanol	Nei	07 - Hydrathemmer	6,32	0,00	0	Grønn
Polybutene multigrade (PBM)	Nei	24 - Smøremidler	1,02	0,00	0	Rød
RX-72TL Brine Lubricant	Nei	24 - Smøremidler	1,21	0,00	0	Gul
Expandacem HT NS Blend	Nei	25 - Sementeringskjemikalier	13,64	0,00	0	Grønn
Monoethylene glycol	Nei	37 - Andre	9,24	0,00	0	Grønn
Sum			35,65	0,00	0	

Tabell 10-4 PETROJARL VARG / B - Produksjonskjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljø-direktoratets kategori
KI-384	Nei	02 - Korrosjonshemmer	12,56	6,27	0	Gul
FX2504	Nei	03 - Avleiringshemmer	21,55	21,52	0	Gul
Methanol	Nei	07 - Hydrathemmer	169,33	169,23	0	Grønn
EB-8785	Nei	15 - Emulsjonsbryter	7,57	3,78	0	Gul
Sum			211,0	200,8	0	

Tabell 10-5 PETROJARL VARG / C - Injeksjonsvannkjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljø-direktoratets kategori
EC6633A	Nei	01 - Biosid	11,64	0,43	11,21	Gul
FX2504	Nei	03 - Avleiringshemmer	1,02	0,02	1,01	Gul
NALCO® 77211	Nei	05 - Oksygenfjerner	20,01	0,17	19,84	Gul
Sum			32,67	0,62	32,06	

Tabell 10-6 PETROJARL VARG / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljø-direktoratets kategori
VK-Kaldavfetting	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	4,16	4,16	0	Gul
Arctic Foam 201 AF AFFF 1%	Nei	28 – Brannslukkekjemikalier (AFFF)	0,85	0,85	0	Svart
Sum			5,01	5,01	0	

Tabell 10-7 VARG A / F - Hjelpekjemikalier. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
OCEANIC HW 443 v2	Nei	10 - Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	1,90	1,90	0	Rød
CC-TURBOCLEAN	Nei	27 - Vaske-og rensemidler	0,80	0,40	0	Gul
Sum			2,70	2,30	0	

Tabell 10-8 PETROJARL VARG / G - Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen. Massebalanse for alle kjemikalier etter funksjonsgruppe.

Handelsnavn	Beredskap	Funksjon	Forbruk [tonn]	Utslipp [tonn]	Injisert [tonn]	Miljødirektoratets kategori
FX 2371	Nei	02 - Korrosjonshemmer	1,15	0	0	Gul
EC6637A	Nei	07 - Hydrathemmer	2,77	0	0	Gul
Sum			3,92	0	0	

Tabell 10-9 PETROJARL VARG / BTEX. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Benzen	Intern metode M-047, BTEX, organiske syrer i avløps-og sjøvann.	HS/GC/MS	0,0100	15,3	Intertek West Lab AS	2015-09-02	6 088
Etylbenzen	Intern metode M-047, BTEX, organiske syrer i avløps-og sjøvann.	HS/GC/MS	0,0200	0,41	Intertek West Lab AS	2015-09-02	163
Toluen	Intern metode M-047, BTEX, organiske syrer i avløps-og sjøvann.	HS/GC/MS	0,0200	9,03	Intertek West Lab AS	2015-09-02	3 587
Xylen	Intern metode M-047, BTEX, organiske syrer i avløps-og sjøvann.	HS/GC/MS	2,0000	5,2	Intertek West Lab AS	2015-09-02	2 066
Sum							11 904

Tabell 10-10 PETROJARL VARG / Fenoler. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense [g/m3]	Konsentrasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
C1-Alkylfenoler	Intern metode M-038, Alkylfenoler i vann	GC/MS		2,10	Intertek West Lab AS	2015-09-02	833,8
C2-Alkylfenoler	Intern metode M-038, Alkylfenoler i vann	GC/MS		1,00	Intertek West Lab AS	2015-09-02	397,1
C3-Alkylfenoler	Intern metode M-038, Alkylfenoler i vann	GC/MS		0,417	Intertek West Lab AS	2015-09-02	165,4
C4-Alkylfenoler	Intern metode M-038, Alkylfenoler i vann	GC/MS		0,056	Intertek West Lab AS	2015-09-02	22,2
C5-Alkylfenoler	Intern metode M-038, Alkylfenoler i vann	GC/MS		0,014	Intertek West Lab AS	2015-09-02	5,43
C6-Alkylfenoler	Intern metode M-038, Alkylfenoler i vann	GC/MS		0,0003	Intertek West Lab AS	2015-09-02	0,103

C7-Alkylfenoler	Intern metode M-038, Alkylfenoler i vann	GC/MS		0,0007	Intertek West Lab AS	2015-09-02	0,267
C8-Alkylfenoler	Intern metode M-038, Alkylfenoler i vann	GC/MS		0,0001	Intertek West Lab AS	2015-09-02	0,028
C9-Alkylfenoler	Intern metode M-038, Alkylfenoler i vann	GC/MS		0,0000	Intertek West Lab AS	2015-09-02	0
Fenol	Intern metode M-038, Alkylfenoler i vann	GC/MS	0,001	2,73	Intertek West Lab AS	2015-09-02	1 085
Sum							2 510

Tabell 10-11 PETROJARL VARG / Olje i vann. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjons-grense [g/m3]	Konsen-trasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Olje i vann (Installasjon)	Mod. NS-EN ISO 9377 -2 / OSPAR 2005-15, Olje i vann (C7-C40)	GC/FID	0,4	11,3	Intertek West Lab AS	2015-09-02	4 500
Sum							4 500

Tabell 10-12 PETROJARL VARG / Organiske syrer. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjons-grense [g/m3]	Konsen-trasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Butansyre	Intern metode M-047, BTEX, organiske syrer i avløps-og sjøvann.	HS/GC/MS	2	1,0	Intertek West Lab AS	2015-09-02	397
Eddiksyre	Intern metode M-047, BTEX, organiske syrer i avløps-og sjøvann.	HS/GC/MS	2	19,3	Intertek West Lab AS	2015-09-02	7 677
Maursyre	Intern metode K-160, Metansyre i vann	IC	2	1,0	Intertek West Lab AS	2015-09-02	397
Pentansyre	Intern metode M-047, BTEX, organiske syrer i avløps-og sjøvann.	HS/GC/MS	2	1,0	Intertek West Lab AS	2015-09-02	397
Propionsyre	Intern metode M-047, BTEX, organiske syrer i avløps-og sjøvann.	HS/GC/MS	2	1,3	Intertek West Lab AS	2015-09-02	529
Sum							9 397

Tabell 10-13 PETROJARL VARG / PAH-Forbindelser. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjons-grense [g/m3]	Konsen-trasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Acenaften	ISO28540:2011, PAH/NPD i vann	GC/MS	0,00001	0,00133	Intertek West Lab AS	2015-09-02	0,529
Acenaftylen	ISO28540:2011, PAH/NPD i vann	GC/MS	0,00001	0,00107	Intertek West Lab AS	2015-09-02	0,424
Antrasen	ISO28540:2011, PAH/NPD i vann	GC/MS	0,00002	0,00012	Intertek West Lab AS	2015-09-02	0,048
Benzo(a)antrasen	ISO28540:2011, PAH/NPD i vann	GC/MS	0,00001	0,00007	Intertek West Lab AS	2015-09-02	0,028
Benzo(a)pyren	ISO28540:2011, PAH/NPD i vann	GC/MS	0,00001	0,00003	Intertek West Lab AS	2015-09-02	0,012
Benzo(b)fluoranten	ISO28540:2011, PAH/NPD i vann	GC/MS	0,00002	0,00008	Intertek West Lab AS	2015-09-02	0,032
Benzo(g,h,i)perylene	ISO28540:2011, PAH/NPD i vann	GC/MS	0,00001	0,00004	Intertek West Lab AS	2015-09-02	0,016
Benzo(k)fluoranten	ISO28540:2011, PAH/NPD i vann	GC/MS	0,00001	0,00001	Intertek West Lab AS	2015-09-02	0,002

C1-Fenantren	ISO28540:2011, PAH/NPD i vann	GC/MS	0,00001	0,01600	Intertek West Lab AS	2015-09-02	6,353
C1-dibenzotiofen	ISO28540:2011, PAH/NPD i vann	GC/MS	0,00001	0,00607	Intertek West Lab AS	2015-09-02	2,409
C1-naftalen	ISO28540:2011, PAH/NPD i vann	GC/MS	0,00001	0,46667	Intertek West Lab AS	2015-09-02	185,3
C2-Fenantren	ISO28540:2011, PAH/NPD i vann	GC/MS	0,00001	0,02700	Intertek West Lab AS	2015-09-02	10,72
C2-dibenzotiofen	ISO28540:2011, PAH/NPD i vann	GC/MS	0,00001	0,00787	Intertek West Lab AS	2015-09-02	3,124
C2-naftalen	ISO28540:2011, PAH/NPD i vann	GC/MS	0,00001	0,27667	Intertek West Lab AS	2015-09-02	109,9
C3-Fenantren	ISO28540:2011, PAH/NPD i vann	GC/MS	0,00001	0,00683	Intertek West Lab AS	2015-09-02	2,713
C3-dibenzotiofen	ISO28540:2011, PAH/NPD i vann	GC/MS	0,00001	0,00017	Intertek West Lab AS	2015-09-02	0,066
C3-naftalen	ISO28540:2011, PAH/NPD i vann	GC/MS	0,00001	0,23333	Intertek West Lab AS	2015-09-02	92,65
Dibenz(a,h)antrasen	ISO28540:2011, PAH/NPD i vann	GC/MS	0,00001	0,00002	Intertek West Lab AS	2015-09-02	0,008
Dibenzotiofen	ISO28540:2011, PAH/NPD i vann	GC/MS	0,00001	0,00310	Intertek West Lab AS	2015-09-02	1,231
Fenantren	ISO28540:2011, PAH/NPD i vann	GC/MS	0,00001	0,01133	Intertek West Lab AS	2015-09-02	4,500
Fluoranten	ISO28540:2011, PAH/NPD i vann	GC/MS	0,00002	0,00011	Intertek West Lab AS	2015-09-02	0,042
Fluoren	ISO28540:2011, PAH/NPD i vann	GC/MS	0,00001	0,00737	Intertek West Lab AS	2015-09-02	2,925
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	ISO28540:2011, PAH/NPD i vann	GC/MS	0,00002	0,00001	Intertek West Lab AS	2015-09-02	0,004
Krysen	ISO28540:2011, PAH/NPD i vann	GC/MS	0,00001	0,00018	Intertek West Lab AS	2015-09-02	0,071
Naftalen	ISO28540:2011, PAH/NPD i vann	GC/MS	0,00001	0,43000	Intertek West Lab AS	2015-09-02	170,7
Pyren	ISO28540:2011, PAH/NPD i vann	GC/MS	0,00001	0,00038	Intertek West Lab AS	2015-09-02	0,151
Sum							594

Tabell 10-14 PETROJARL VARG / Tungmetaller. Prøvetaking og analyse for de enkelte stoffene i produsert vann

Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjons-grense [g/m3]	Konsen-trasjon i prøve [g/m3]	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp [kg]
Arsen	Basert på EPA200.8, Metaller i sjøvann	ICP-MS	0,00100	0,008	Intertek West Lab AS	2015-09-02	3,06
Barium	Basert på EPA200.8, Metaller i sjøvann	ICP-MS	0,01000	10,7	Intertek West Lab AS	2015-09-02	4 235
Bly	Basert på EPA200.8, Metaller i sjøvann	ICP-MS	0,00025	0,0007	Intertek West Lab AS	2015-09-02	0,29
Jern	Basert på EPA200.8, Metaller i sjøvann	ICP-MS	0,02000	24,0	Intertek West Lab AS	2015-09-02	9 530
Kadmium	Basert på EPA200.8, Metaller i sjøvann	ICP-MS	0,00015	0,0002	Intertek West Lab AS	2015-09-02	0,07
Kobber	Basert på EPA200.8, Metaller i sjøvann	ICP-MS	0,00050	0,00075	Intertek West Lab AS	2015-09-02	0,299
Krom	Basert på EPA200.8, Metaller i sjøvann	ICP-MS	0,00040	0,0012	Intertek West Lab AS	2015-09-02	0,490
Kvikksølv	Mod. NS-EN 1483, Kvikksølv i sjøvann	FIMS	0,00001	0,00026	Intertek West Lab AS	2015-09-02	0,103
Nikkel	Basert på EPA200.8, Metaller i sjøvann	ICP-MS	0,00150	0,0010	Intertek West Lab AS	2015-09-02	0,397
Sink	Basert på EPA200.8, Metaller i sjøvann	ICP-MS	0,00400	0,29	Intertek West Lab AS	2015-09-02	116,5
Sum							13 886