

Utslippsrapport for Alvheimfeltet

2013



17. mars 2014

INNHALDSFORTEGNELSE

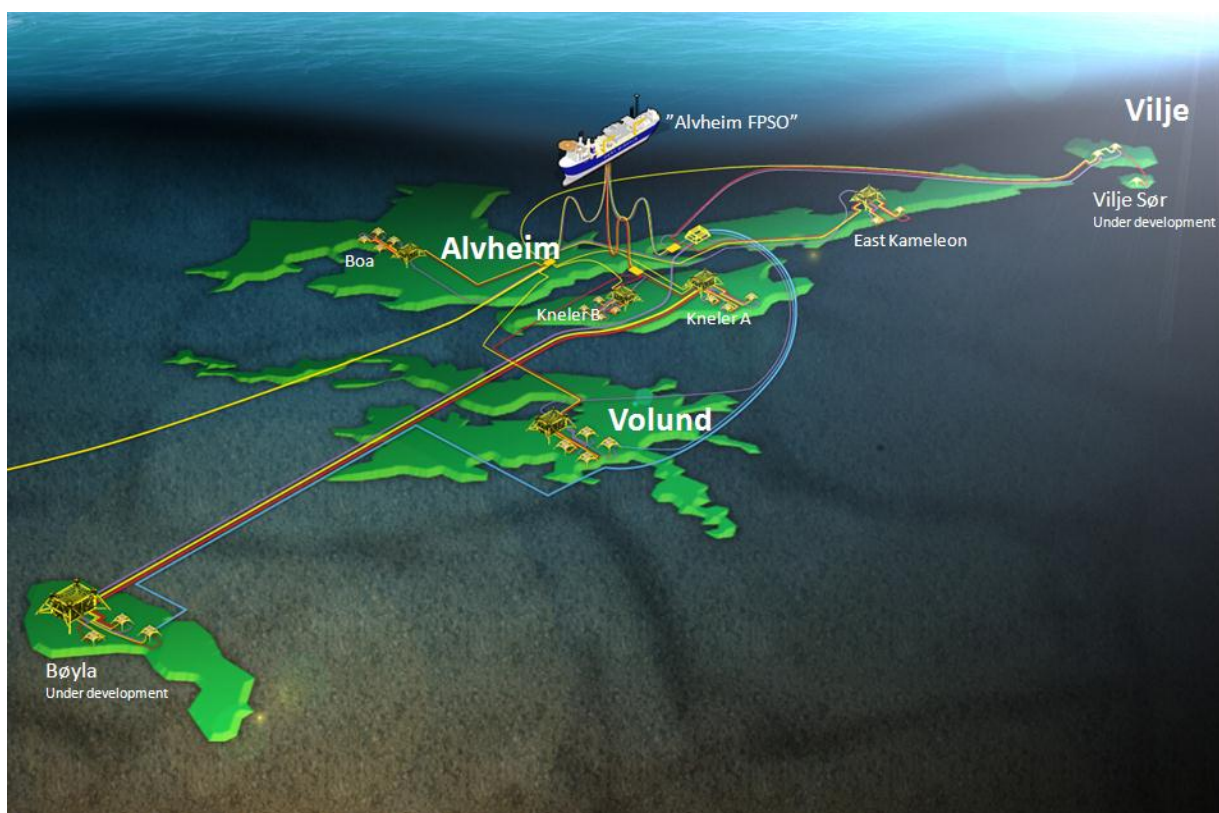
1	FELTETS STATUS.....	3
1.1	INNLEDNING	3
1.2	PRODUKSJON OG FORBRUK.....	4
1.3	STATUS PÅ NULLUTSLIPPSARBEIDET	5
1.4	UTSLIPPSKONTROLL OG USIKKERHET AV UTSLIPPSDATA.....	9
2	UTSLIPP FRA BORING	10
2.1	BORING MED VANNBASERT BOREVÆSKE	10
2.2	BORING MED OLJEBASERT BOREVÆSKE	10
2.3	BORING MED SYNTETISK BOREVÆSKE	10
2.4	BOREKAKS IMPORTERT	10
3	UTSLIPP AV OLJEHOLDIG VANN, VANNLØSTE KOMPONENTER OG TUNGMETALLER	11
3.1	UTSLIPP AV OLJE OG OLJEHOLDIG VANN.....	11
3.2	PRØVETAKING OG ANALYSER.....	12
4	BRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER	15
4.1	SAMLET FORBRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER	15
5	EVALUERING AV KJEMIKALIER.....	16
5.1	SAMLET FORBRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER	16
5.2	BORE OG BRØNNKJEMIKALIER	17
5.3	PRODUKSJONSKJEMIKALIER	17
5.4	INJEKSJONSKJEMIKALIER.....	17
5.5	RØRLEDNINGSKJEMIKALIER	18
5.6	GASSBEHANDLINGSKJEMIKALIER	18
5.7	HJELPEKJEMIKALIER	18
5.8	KJEMIKALIER SOM TILSETTES EKSPORTSTRØMMEN	18
5.9	KJEMIKALIER FRA ANDRE PRODUKSJONSSTEDER	18
5.10	RESERVOARSTYRING	18
6	BRUK OG UTSLIPP AV MILJØFARLIGE FORBINDELSER	19
6.1	KJEMIKALIER SOM INNEHOLDER MILJØFARLIGE FORBINDELSER.....	19
6.2	MILJØFARLIGE FORBINDELSE SOM TILSETNING I PRODUKTER	19
6.3	MILJØFARLIGE FORBINDELSE SOM FORURENSNING I PRODUKTER	19
7	UTSLIPP TIL LUFT	20
7.1	FORBRENNINGSSYSTEMER.....	20
7.2	UTSLIPP VED LAGRING OG LASTING AV OLJE	24
7.3	DIFFUSE UTSLIPP OG KALDVENTILERING.....	24
7.4	GASSPORSTOFF	24
8	AKUTT FORURENSNING.....	25
8.1	OVERSIKT OVER AKUTT OLJEFORURENSING.....	25
8.2	AKUTT FORURENSING AV KJEMIKALIER OG BOREVÆSKE	25
8.3	AKUTT FORURENSING TIL LUFT	25
9	AVFALL	26
10	VEDLEGG.....	29
10.1	MÅNEDSOVERSIKT AV OLJEHOLDIGE KOMPONENTER FOR HVER VANNTYPE	29
10.2	MASSEBALANSE FOR KJEMIKALIER ETTER BRUKSOMRÅDE OG FUNKSJONSGRUPPE	31
10.3	PRODUSERTVANN ANALYSER.....	34

1 Feltets status

Alvheimfeltet er bygd ut med havbunnsbrønner fra 4 bunnrammer tilknyttet Alvheim FPSO. Oljen prosesseres på skipet og lagres før eksport via bøyelastere.

Oljeproduksjonen på Alvheimfeltet begynte 8. juni 2008. To satelittfelt er tilknyttet Alvheim FPSO; Viljefeltet ligger nord for Heimdalfeltet, 19 km nordøst for Alvheim FPSO, og Volundfeltet 8 km sørvest for Alvheim.

Vilje var inntil 1.10 2012 operert av Statoil. Operatørskapet ble deretter overført til Marathon. Volundfeltet ligger 8 km sørvest for Alvheim. Volund ble startet opp i 2009 med produksjon til Alvheim FPSO. Bøylafeltet er under utbygning med planlagt oppstart 1. kvartal 2015. Bøylafeltet ligger 28 km sør for Alvheim FPSO.



Figur 1: Oversikt over forekomster og bunnrammer på Alvheim

1.1 Innledning

Denne rapporten dekker utslipp til sjø og luft, samt håndtering av avfall i forbindelse med selskapets produksjons- og brønnoperasjoner på Alvheimfeltet i 2013. Det leveres egne rapporter for Volund og Vilje.

1.2 Produksjon og forbruk

Tabell 1.0a: Status forbruk

Måned	Injisert gass (m3)	Injisert sjøvann (m3)	Brutto faklet gass (m3)	Brutto brenngass (m3)	Diesel (l)
Januar	0	93379	365357	5355781	0.0
Februar	0	110201	279648	4864382	449700
Mars	0	135536	145738	5424947	0.0
April	0	123869	295603	5172501	217400
Mai	0	105940	329647	4956613	626500
Juni	0	91150	244214	4569812	730000
Juli	0	310625	654711	3992456	1040000
August	0	148726	326615	3622819	900000
September	0	194526	522492	4967199	851380
Oktober	0	362267	625674	5174043	450000
November	0	471522	148918	5071523	450000
Desember	0	865082	16646	5102201	450400
	0	3012823	3955263	58274277	6165380

Tabell 1.0b: 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	338878	338879	0.0	0.0	59970000	56342000	181984	0.0
Februar	276512	276512	0.0	0.0	49598000	46738000	90003	0.0
Mars	332995	332994	0.0	0.0	58320000	54932000	121223	0.0
April	312508	312508	0.0	0.0	54847000	51562000	131502	0.0
Mai	316456	316456	0.0	0.0	55401000	52216000	142686	0.0
Juni	296699	296699	0.0	0.0	53409000	50536000	93932	0.0
Juli	277638	277638	0.0	0.0	49689000	46966000	240847	0.0
August	193795	193795	0.0	0.0	33454000	31090000	189258	0.0
September	277357	277357	0.0	0.0	49589000	46191000	243965	0.0
Oktober	294503	294503	0.0	0.0	56889000	53335000	257318	0.0
November	285929	285929	0.0	0.0	56368000	53274000	235945	0.0
Desember	286942	286035	0.0	0.0	59213000	56058000	242610	0.0
	3490212	3489305	0.0	0.0	636747000	599240000	2171273	0.0

Tabell A. Oversikt over feltet

Blokk og Utvinningstillatelse	Blokk: 24/6, 25/7 og 25/4 Utvinningstillatelser: PL203, PL088-BS og PL036 C
Operatør	Marathon Petroleum Norge AS
Rettighetshavere	ConocoPhillips Skandinavia AS 20.0 % Lundin Norway AS 15.0 % Marathon Oil Norge AS 65.0 %
Innretninger	Alvheim FPSO ankret opp på feltet i mars 2008 og begynte produksjonen 8. juni.
Bunnrammer/brønner	Kneler A, Kneler B, Boa, East Kameleon Totalt er det 16 produksjonsbrønner og 2 vanndeponeringsbrønner på feltet. I tillegg produseres det fra 2 brønner på Vilje og 3 brønner fra Volund til Alvheim FPSO.
Utvinnbare reserver (oppdatert 31.12.2012)	37.2 millioner Sm ³ olje - 6.8 milliarder Sm ³ gass
Gjenværende reserver (oppdatert 31.12.2012)	17.5 millioner Sm ³ olje - 4.7 milliarder Sm ³ gass

Tabell B Gjeldende utslippstillatelser i 2013

Utslippstillatelser	Dato	Referanse
Utslippstillatelse til produksjon	02.01.2013	2011/568 448.1
Utslippstillatelse til oppkobling av brønner	01.07.2011	2011/568-18 448.1
Utslippstillatelse til brønnoverhaling	02.08.2012	2011/568-37 448.1

Punkter i rapporten som ikke er relevante står åpne uten kommentarer. For de deler av rapporten som omhandler kjemikalier, er det kun tatt med informasjon om kjemikalier som er benyttet eller sluppet ut, ikke kjemikalier som har vært holdt i beredskap.

Kontaktpersoner hos Marathon Oil Norge AS er:

Øivind Hille
Tlf: 51 90 70 37
e-post: ohille@marathonoil.com

Selskapet vil videre i rapporten betegnes som MONAS.

En mindre del av Alvheim, forekomsten 24/6-4 Boa, strekker seg over grenselinjen til britisk sektor. Rettighetshaverne på britisk og norsk sektor inngikk i 2006 en samordningsavtale for Boa, som ble oversendt britiske og norske myndigheter for godkjenning.

1.3 Status på nullutslippsarbeidet

Alvheimfeltet er i utgangspunktet utbygget for minst mulig miljøpåvirkning. Tidlig i prosjektfasen ble det avholdt en workshop/brainstorming med tanke på å velge løsninger primært uten utslipp, sekundært med lavest mulig påvirkning. Workshopen ble fulgt opp senere i prosjektfasen. Dette arbeidet medvirket til at løsninger som lukket fakkel, lav NO_x-turbiner, og produsertvannreinjeksjon ble implementert fra starten av.

I tillegg er standardløsninger som varmegjenvinning, og resirkulering av hydrokarbonteppegass for oljelager valgt.

I perioden fra planlegging av operasjonene til oppstart på feltet har det vært gjort mye arbeid på utfasing av kjemikalier både innenfor boring og produksjonskjemikalier.

Innen boring har nullutslippstiltak som boring av flergrensbrønner for å øke oljeproduksjonen med færre borede meter og lavere forbruk og utslipp av borevæske/kaks blitt implementert. Det er også boret med lavere seksjonsdiameter enn opprinnelig planlagt. Tiltak for reduksjon av forbruk og utslipp av gjengefett har blitt gjennomført ved klargjøring av alle foringsrør på land før utskipping til rigg, samt bruk av koblinger som ikke trenger gjengefett (ved 5 ½" produksjonsrør og ved sandskjermer)

Tabell C. Utfasing av kjemikalier siden oppstart.

Kjemikalienavn	Bruksområde	Kommentar
Bestolife 2010 NM Ultra	Boring	Erstattet av Jet Lube Seal Guard med bedre miljøegenskaper
Versavert SE	Boring	Erstattet av Parawet med bedre miljøegenskaper
Versavert PE	Boring	Erstattet av Paramul med bedre miljøegenskaper
Oceanic HW 443	Undervanns kontrollvæske	Erstattet av Oceanic HW 443ND uten fargestoff
G10000	Produksjon	Erstattet av de to produktene SA1170 og RN421 med bedre miljøegenskaper
B5555	Produksjon	Erstattet av B1150 med bedre miljøegenskaper.
Bactron B1150	Produksjon	MB-544
MB-544	Produksjon	MB-544C og MB-5111
pH adjusted TEG	Produksjon	Erstattet av GT-7057
Cleartron MRD208SW	Produksjon	Erstattet av WT-1402
Cortron RN421	Produksjon	Erstattet av KI-3993
Gypton SA1170	Produksjon	Erstattet av SI-4129

Det ble høsten 2011 inngått en ny kjemikaliekontrakt med MI Swaco til erstatning for eksisterende avtale med Champion Technology. Arbeidet med utfasing av Champion-produktene er i ferd med å fullføres, resterende produkter vil bli skiftet ut i 2014. Det gjenstår et rødt produkt med høy prioritet for utfasing på Alvheim. Det er gjennomført en oppdatert EIF-beregning basert på oppdaterte produsertvannutslipp og kjemikalieutvalg. Både Flexoil WM1840 og Cortron RN421 bidrog mye til EIF i tidligere simuleringer, men nye resultater viser at erstatningsproduktet for Cortron RN421 (KI-3993) bidrar enda mer på grunn av høyere innhold av en og samme komponent med høy giftighet som gir lav PNEC-verdi og bidrar mye til EIF. Denne komponenten har lav bioakkumulering og brytes ned i det marine miljø. Produktet KI-3993 er klassifisert gul. Nye bidragsyttere til EIF er biosiden MB 544C. Se for øvrig Figur 2.

Følgende produkter er skiftet ut i 2013:

- Korrosjonshemmeren Cortron RN421 (rødt produkt) er skiftet ut med KI 3993 (gult produkt).
- Avleiringshemmer «topside» Gypton SA1170 er skiftet ut med SI-4129.

Den videre planen for testing og utskiftning av nye produkter i 2014 er følgende:

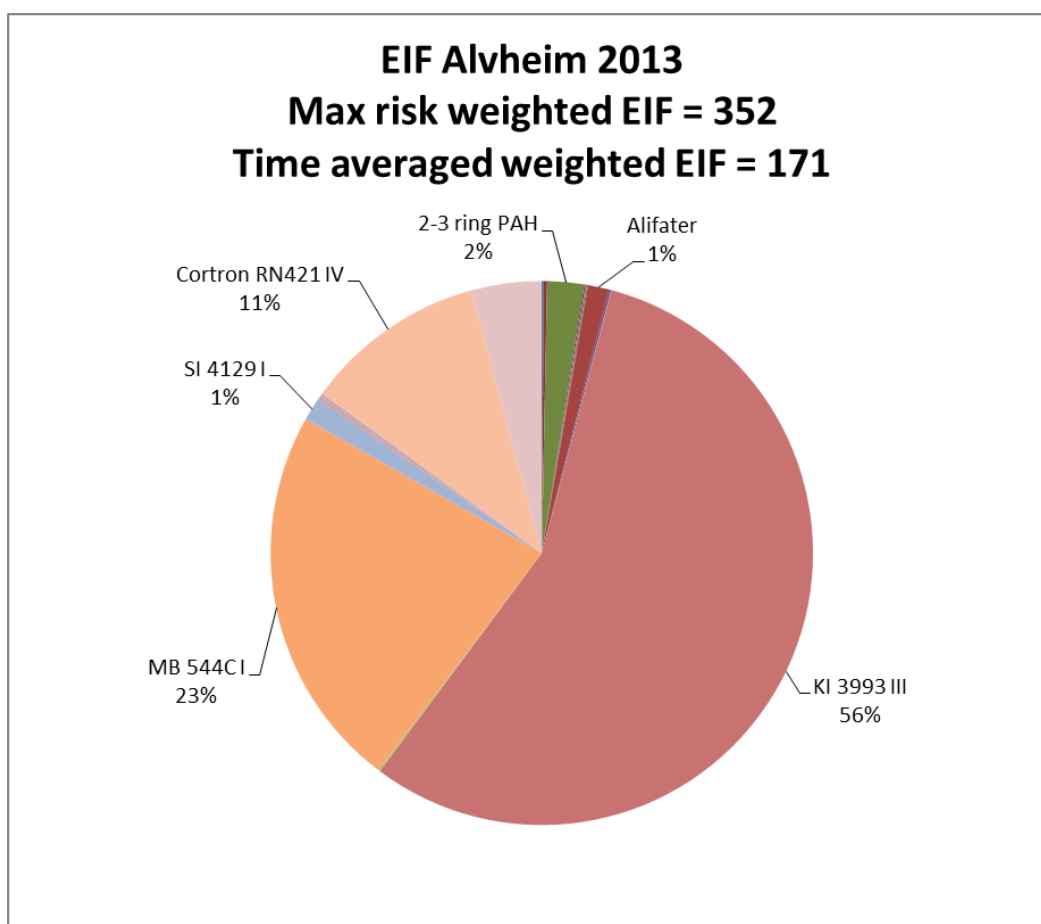
Emulsjonsbryter: Felttester ble gjennomført i tredje og fjerde kvartal 2013, denne var vellykket og produktet EPT 2864 vil bli tatt i bruk i 2014.

Vokshemmer: Vil bli skiftet ut til et nytt produkt i 2014. Det nye produktet (PI-7194) vil fortsatt ha rød klassifisering.

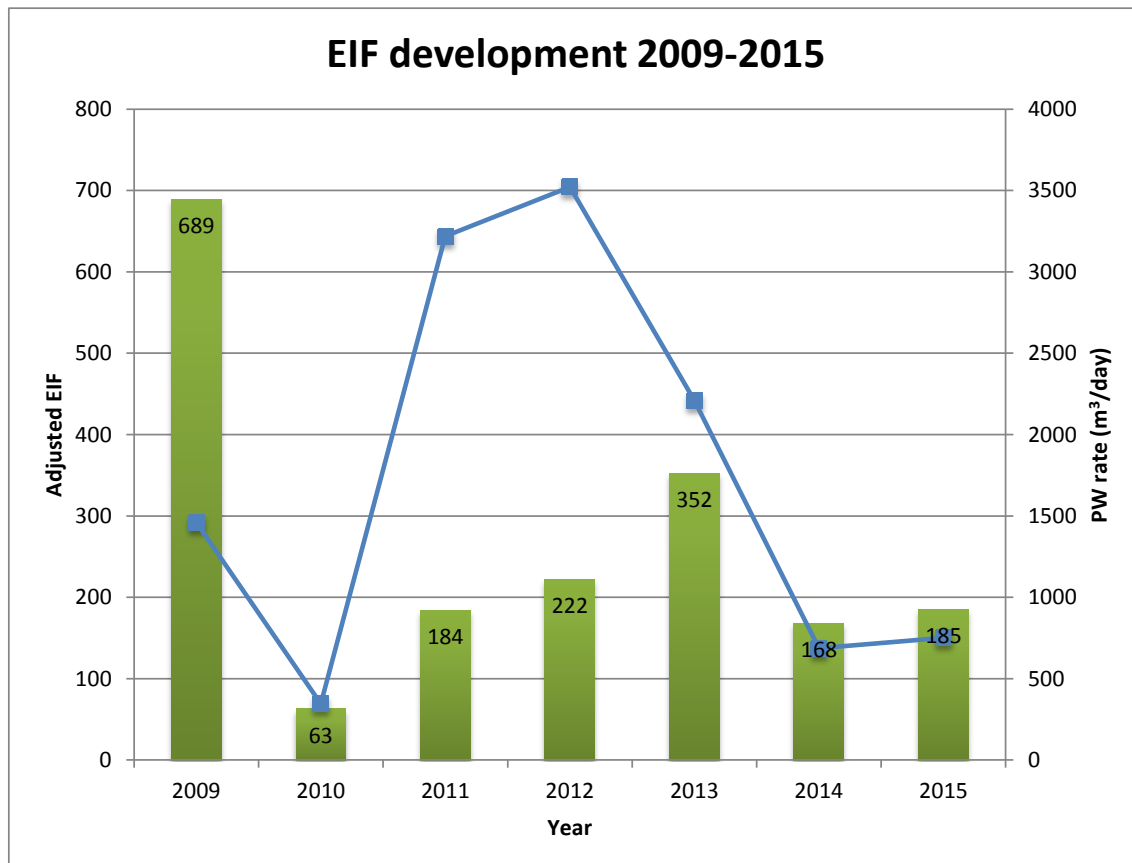
Avleiringshemmer «subsea» Gypton SA1170D vil bli skiftet ut med SI-4133

Tabell D. Prioritert utfasingsliste for Alvheim i 2014

Product Group	Products	Main system used	Eco. tox.	Occupation Health / Work Environment	Priority for substitution
PI	Flexoil WM1840	Subsea	R	2	4
PI	Flotron WD 1000	Displacement Chemical	R	3	3
EB	Emulsotron CC3295-G	Separation system	G	3	2
SI	Gypton SA1170D	Subsea scale inhibition	G	1	2



Figur 2: EIF simulering for Alvheim for 2013



Figur 3: Utvikling i simulert EIF for Alvheim 2009 til 2015

EIF analysen har benyttet sammensetning av produktene fra HOCNF med tilhørende økotoksikologiske verdier.

I perioden mai 2011 til juni 2013 har vanndeponeringsbrønnene på Alvheim vært ute av drift. Det referes til tidligere informasjon om dette. I perioden med nedetid ble det injisert maksimalt med vann i Volund som trykkstøtte. Vanndeponeringsbrønnene ble overhelt i mai 2013 med boreriggen Transocean Winner.

Figur 3 over viser utviklingen i EIF over tid fra Alvheim. Før produsertvann reinjeksjon startet var EIF relativt høy mens simuleringen for 2010 med høy oppetid for reinjeksjonen viste en lav EIF. Fra 2014 er det forutsatt 95 % reinjeksjonsandel. Simulering for 2013 er basert på et kombinert datasett av kjemikalier og reinjeksjonsandel basert på faktiske data.

Det er igangsatt et prosjekt for å kartlegge forbedringer i produsertvannbehandlingen på Alvheim. Onlinemåler er byttet ut for å få bedre kontroll med fluktuasjoner i oljeinnholdet. Måledata fra denne er kartlagt i en lengre periode mot manuelle prøver og analyser.

Flere andre mindre prosjekter er også planlagt og/eller implementert både på operasjonsrutiner og utstyroppgraderinger som:

- Oppdatering av operasjonsprosedyre med kjøreregler for hvordan situasjoner med høyere oljeinnhold best håndteres.
- Optimalisering av kjemikaliebruk, labtester er igangsatt
- Bedre rutiner ved oppstart av nye brønner, oppstartsprosedyre modifiseres
- Optimalisering av hydrosykloner
- Forbedret avskummingsfrekvens i produsert vann avgassingstank

1.4 Utslippskontroll og usikkerhet av utslippsdata

- Utslipp fra bore- og brønnaktiviteter er delvis basert på estimer av faktisk hullvolum og er beheftet med høy usikkerhet, det benyttes imidlertid en konservativ tilnærming.
- Alle utslipp relatert til produsert vannutslipp er målt med elektromagnetisk volumstrømsmåler type Krohne Altoflux IFM 4080 K. (Tag. Nr: 44FT0139). Typisk usikkerhet er 0.5 % og maksimal usikkerhet 1.7 %.
- Forbruk av produksjonskjemikalier er basert på daglig avlesning av forbruk på tanker i se-glass. Utslipp beregnes utfra olje/vann fordeling av hvert produkt og andel av produsert vann til utslipp. Samlet usikkerhet anslås til +/- 5 %
- Forbruk og utslipp av øvrige kjemikalier er basert uttak fra lager og kan anses som relativt nøyaktige. Usikkerhet i prosent vil variere med produktet og mengden som brukes men kan i store trekk anslås til +/- 10 %
- Estimering av kjemikalieutslipp i fargekategorier er basert på sammensetningsintervaller oppgitt i HOCNF. Typisk oppgis konsentrasjoner av enkeltkomponenter i intervaller som 0-1 %, 5-10 %, 10-30 % og 30-60 %. Med mange produkter utjevnes noe av usikkerheten på enkeltkomponentnivå. En samlet relativ usikkerhet på +/- 15% er anslått.
- Alle utslipp til luft utenom er basert på målte volum. Målere er underlagt usikkerhetskrav i henhold til måleforskriften og klimakvoteforskriften.
- Beregning av utslipp til luft fra
 - CO₂ er som er omfattet av klimakvotereguleringen
 - NO_x er basert på volum brenngass/fakkelgass/diesel multiplisert med standard utslippsfaktor for fakkel, målte utslippsfaktorer for dieselmotorene, og faktorer fra simuleringssystemet PEMS for lav-NOX turbinene disse må forventes å ha en usikkerhet. NO_x-utslippene forventes å ha en usikkerhet i størrelsesorden +/- 10 %.
 - SO_x utslipp er basert på S-innhold i levert diesel og H₂S innhold i brenngass. Usikkerhet S-utslipp er anslått til +/- 10 %.
 - Øvrige utslipp til luft er basert på standardfaktorer og vil ha høyere usikkerhet.
- Avfallstall er veide mengder og vil typisk ha usikkerheter i størrelsesorden +/- 10 %.

2 Utslipp fra boring

Ingen nye brønner er boret i 2013 men det er ferdigstilt tre brønnoverhalinger. Ytterligere en brønnoverhaling er påbegynt i 2013 men ikke ferdigstilt. Nøkkeltall for 25/4-K-5 H vil bli rapportert sammen med 25/4-K-3 AH i neste års rapport.

2.1 Boring med vannbasert borevæske

Tabell 2.1 - Bruk og utslipp av vannbasert borevæske

Brønnbane	Utslipp av borevæske til sjø (tonn)	Borevæske injisert (tonn)	Borevæske til land som avfall (tonn)	Borevæske etterlatt i hull eller tapt til formasjon (tonn)	Totalt forbruk av borevæske (tonn)
25/4-J-1 H	0	124.3	0	47.3	171.6
25/4-J-2 H	95.7	0	0	0	95.7
25/4-K-5 H	0	0	0	0	0
	95.7	124.3	0	47.3	267.3

Tabell 2.2. - Disponering av kaks ved boring med vannbasert borevæske

Brønnbane	Lengde (m)	Teoretisk hullvolum (m3)	Total mengde kaks generert (tonn)	Utslipp av kaks til sjø (tonn)	Kaks injisert (tonn)	Kaks sendt til land (tonn)	Eksportert kaks til andre felt (tonn)
25/4-J-1 H	0	0	0.0	0	0	0	0.0
25/4-J-2 H	0	0	0.0	0	0	0	0.0
25/4-K-5 H	0	0	0.0	0	0	0	0.0
	0	0	0.0	0	0	0	0.0

2.2 Boring med oljebasert borevæske

Ikke relevant i 2013

2.3 Boring med syntetisk borevæske

Ikke relevant i 2013

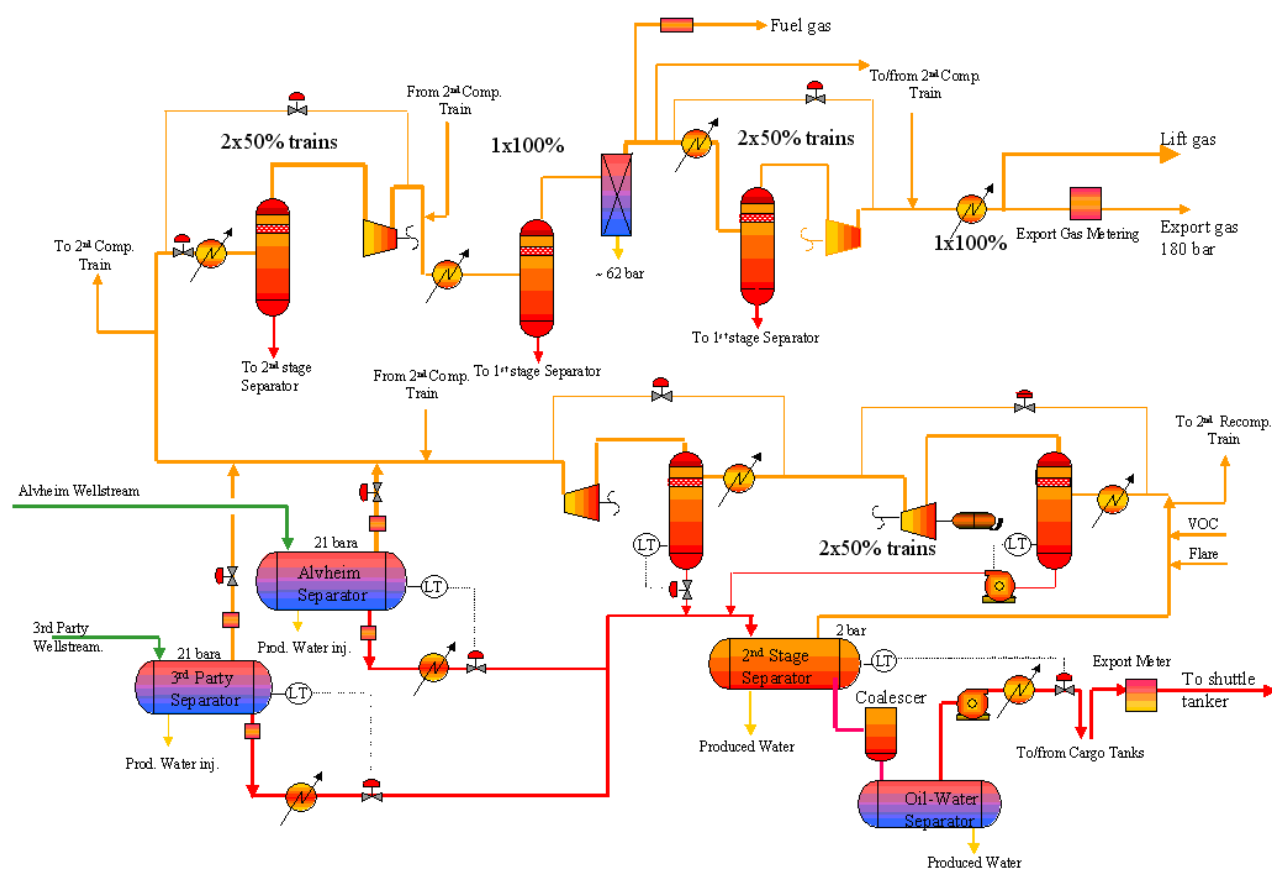
2.4 Borekaks importert

Ikke relevant i 2013

3 Utslipp av oljeholdig vann, vannløste komponenter og tungmetaller

3.1 Utslipp av olje og oljeholdig vann

Det er sluppet ut 1.1 mill. m³ produsert vann med et gjennomsnittlig oljeinnhold på 18.7 mg/l i 2013. Det er reinjisert/deponert 2.8 mill. m³ vann i Volund og Alvheim. Dette tilsvarer en årlig andel på 72 %. Det vises forøvrig til Figur 5 på neste side.

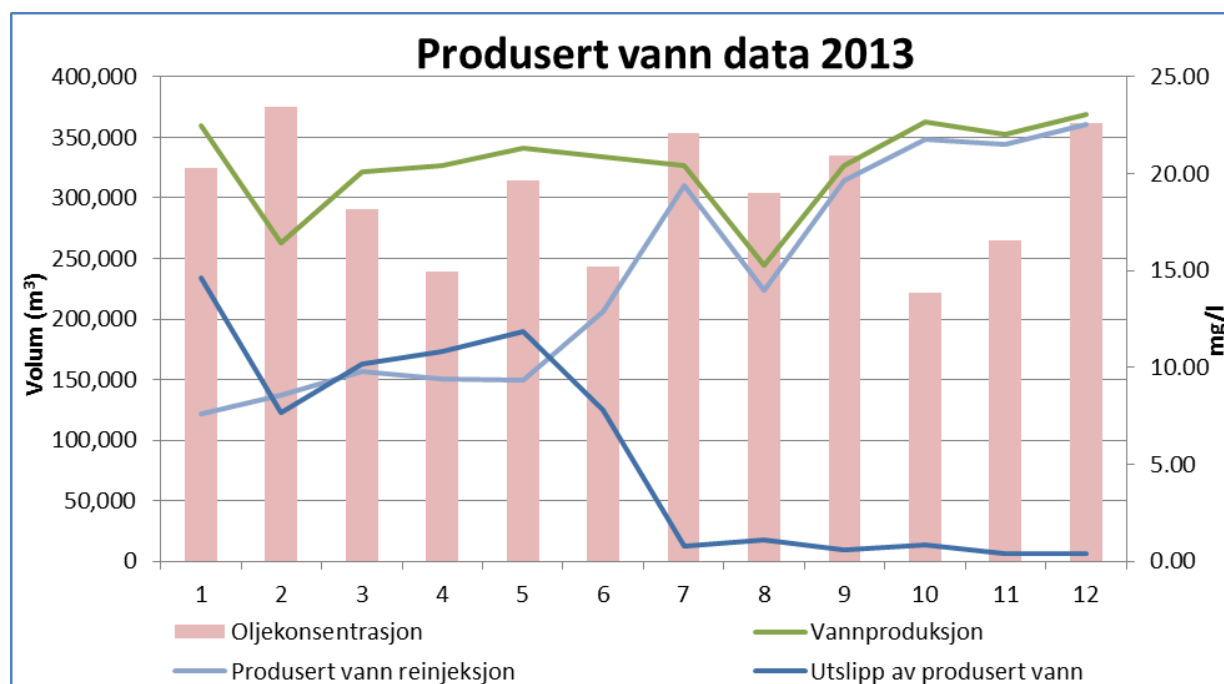


Figur 4: Prosessanlegget på Alvheim FPSO

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	3928744	18.68		20.0	2824616.7	1074230	0	0
Drenasje	2757	23.55		0.064	0	2757	0	0
	3931501			20.13	2824617	1076987	0	0

Det er et mindre avvik i balansen på produsertvann. Dette skyldes at noe av produsertvannet følger med i oljelastene innenfor de kommersielle kravet til maksimalt vanninnhold i råoljelastene.



Figur 5: Oversikt over produsert vann disponering og oljekonsentrasjon i utslipp i 2013

Det har ikke vært overskridelser av utslippsgrensen på 30 mg/l oljeinnhold i produsertvann i 2013

3.2 Prøvetaking og analyser

Det er gjennomført 2 halvårlige analyser av produsertvann i 2013. Tallene er således basert på 2 analyser med 3 paralleller hver. Utslippene er redusert fra 2012 til 2013 i et omtrent tilsvarende forhold som redusert vannmengde til utslipp.

Det er gjennomført 3 analyser av radioaktivitet i produsert vann.

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

Gruppe	Forbindelse	Utslipp (kg)
Olje i vann	Olje i vann (Installasjon)	15 015

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

Gruppe	Stoff	Utslipp (kg)
BTEX	Benzen	3170
	Toluen	4299
	Etylbenzen	200
	Xylen	3626
		11 295

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

Gruppe	Forbindelse	Utslipp (kg)
PAH	Naftalen	228.6
PAH	C1-naftalen	250.3
PAH	C2-naftalen	182.1
PAH	C3-naftalen	220.4
PAH	Fenantren	10.9
PAH	Antrasen*	0.01
PAH	C1-Fenantren	25.0
PAH	C2-Fenantren	45.3
PAH	C3-Fenantren	14.4
PAH	Dibenzotiofen	2.67
PAH	C1-dibenzotiofen	9.04
PAH	C2-dibenzotiofen	16.4
PAH	C3-dibenzotiofen	0.29
PAH	Acenaftylen*	0.50
PAH	Acenaften*	1.1
PAH	Fluoren*	6.9
PAH	Fluoranten*	0.41
PAH	Pyren*	0.43
PAH	Krysen*	0.35
PAH	Benzo(a)antrasen*	0.059
PAH	Benzo(a)pyren*	0.030
PAH	Benzo(g,h,i)perylene*	0.071
PAH	Benzo(b)fluoranten*	0.089
PAH	Benzo(k)fluoranten*	0.006
PAH	Indeno(1,2,3-c,d)pyren*	0.014
PAH	Dibenz(a,h)antrasen*	0.009
		1015.5

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

NPD Utslipp (kg)
1 005.5

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

16 EPD-PAH (med stjerne) Utslipp (kg)	Rapporteringsår
10.0	2013

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

Gruppe	Forbindelse	Utslipp (kg)
Fenoler	Fenol	58.1
	C1-Alkylfenoler	65.9
	C2-Alkylfenoler	89.0
	C3-Alkylfenoler	52.9
	C4-Alkylfenoler	23.9
	C5-Alkylfenoler	17.7
	C6-Alkylfenoler	0.09
	C7-Alkylfenoler	0.7
	C8-Alkylfenoler	0.1
	C9-Alkylfenoler	0.04
		308.4

Tabell 3.2.7 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (Sum Alkylfenoler C1-C3)

Alkylfenoler C1-C3 Utslipp (kg)
207.8

Tabell 3.2.8 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (Sum Alkylfenoler C4-C5)

Alkylfenoler C4-C5 Utslipp (kg)
41.6

Tabell 3.2.9 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (Sum Alkylfenoler C6-C9)

Alkylfenoler C6-C9 Utslipp (kg)
0.94

Tabell 3.2.10 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (Organiske syrer)

Gruppe	Forbindelse	Utslipp (kg)
Organiske syrer	Maursyre	17 363.8
	Eddiksyre	10 035.4
	Propionsyre	1 074.2
	Butansyre	1 074.2
	Pentansyre	1 074.2
		30 622

Tabell 3.2.11 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (Andre)

Gruppe	Forbindelse	Utslipp (kg)
Andre	Arsen	4.7
	Bly	0.11
	Kadmium	0.08
	Kobber	0.34
	Krom	1.07
	Kvikksølv	0.04
	Nikkel	5.30
	Zink	2.24
	Barium	177 983
	Jern	11 454
		189 451

4 Bruk og utslipp av kjemikalier

4.1 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier

Tabell 4.1 gir en samlet oversikt over forbruk og utslipp av kjemikalier i 2013.

Tabell 4.1 - Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier

Bruksområdegruppe	Bruksområde	Forbruk (tonn)	Utslipp (tonn)	Injisert (tonn)
A	Bore og brønnskjemikalier	592.8	108.4	0
B	Produksjonskjemikalier	553.1	116.3	265.8
D	Rørledningskjemikalier	3.4	0.3	0
F	Hjelpekjemikalier	69.9	67.7	0
		1219.2	292.7	265.8

Hovedendringen fra 2012 er at det ble ferdigstilt 3 brønnoverhalingsoperasjoner i 2013. I 2012 ble det boret en brønn.

I tillegg til kjemikaliene i tabell 4.1 er det brukt 1000 l brannskum av typen Moussol APS LV på Alvheim FPSO.

Transocean Winner har brukt ca. 100 l AFFF brannskum av typen Tridol S som kan relateres operasjonene på Alvheim.

Av kjemikalier i lukkede systemer med forbruk > 3000 kg er det brukt motorolje av typen Shell Gadinia AL 40 og gearolje av typen Shell Omala S2 G på Alvheim FPSO. Det foreligger ikke HOCNF på disse.

På Transocean Winner har det ikke vært forbruk > 3000 kg av kjemikalier i lukkede systemer. Transocean Winner har ingen hydraulikkoljesystemer som er større enn 1000 liter ombord.

5 Evaluering av kjemikalier

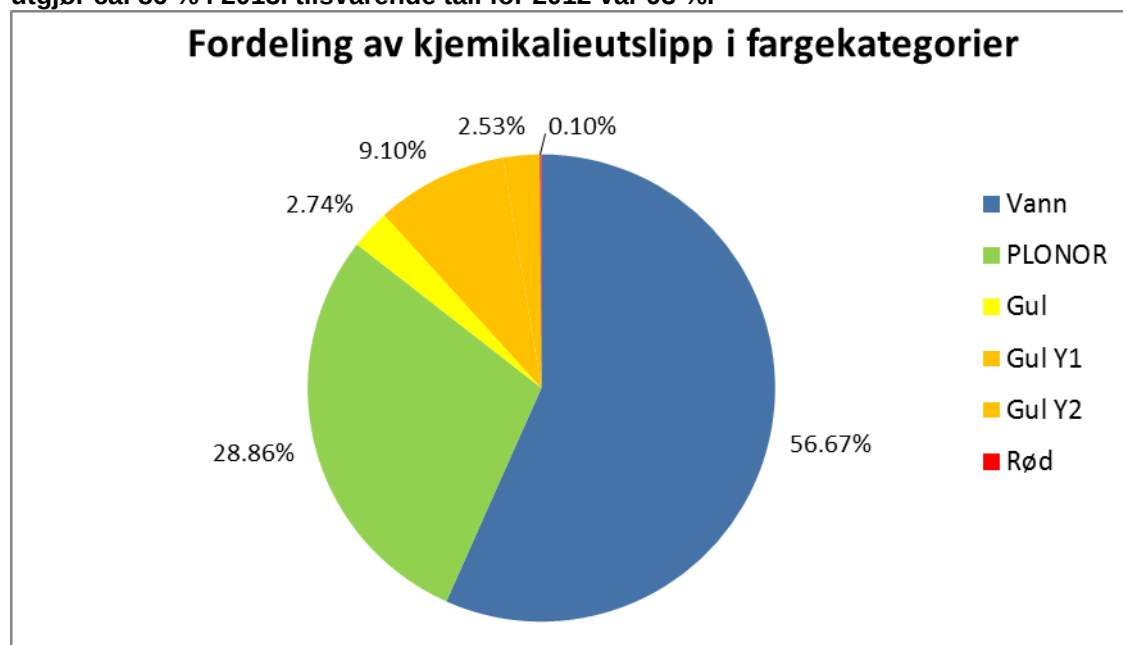
5.1 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier

En samlet oversikt over forbruk og utslipp av kjemikaliene er gitt i Tabell 5.1.

Tabell 5.1 - Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier

Utslipp	Kategori	Klifs fargekategori	Mengde brukt (tonn)	Mengde sluppet ut (tonn)
Vann	200	Grønn	481.34	165.89
Kjemikalier på PLONOR listen	201	Grønn	428.16	84.49
Mangler test data	0	Svart		
Hormonforstyrrende stoffer	1	Svart		
Liste over prioriterte kjemikalier som omfattes av resultatmål 1 (Prioritetslisten) St.meld.nr.25 (2002-2003)	2	Svart		
Bionedbrytbarhet < 20% og log Pow >= 5	3	Svart		
Bionedbrytbarhet < 20% og giftighet EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	4	Svart		
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet < 60%, log Pow >= 3, EC50 eller LC50 <= 10 mg/l	6	Rød	35.86	0.29
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød		
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød		
Kjemikalier som er fritatt økotoxikologisk testing. Inkluderer REACH Annex IV and V	99	Gul		
Andre Kjemikalier	100	Gul	127.42	8.01
Gul underkategori 1 – Forventes å biodegradere fullstendig	101	Gul	129.98	26.65
Gul underkategori 2 – Forventes å biodegradere til stoffer som ikke er miljøfarlige	102	Gul	16.47	7.41
Gul underkategori 3 – Forventes å biodegradere til stoffer som kan være miljøfarlige	103	Gul		
			1 219.2	292.7

Figur 6: Fordeling av samlede kjemikalieutslipp. Utslipp av grønne kjemikalier inkludert vann utgjør ca. 86 % i 2013. tilsvarende tall for 2012 var 93 %.



5.2 Bore og brønnkjemikalier

Det har vært benyttet kjemikalier til brønnoperasjoner i forbindelse med rekomplettering av to vanndeponeringsbrønner og en produksjonsbrønn.

5.3 Produksjonskjemikalier

I tråd med reduserte produsert vannutslipp er utslippene av produksjonskjemikalier redusert fra 330 tonn i 2012 til 116 tonn i 2013.

Følgende funksjoner av kjemikalier er benyttet i 2013:

Emulsjonsbryter

På grunn av potensialet for å danne stabile emulsjoner ved operasjonstemperatur vil det, for å forbedre separasjonen av olje og vann benyttes emulsjonsbryter i prosessen ved behov. Alvheim FPSO er også tilrettelagt for injeksjon av emulsjonsoppløser ved undervannsbrønnhoder.

Vokshemmer

Vokshemmer benyttes dersom det oppstår utfelling av voks i rørledninger. Kontinuerlig dosering vil være et krav i perioder med lav strømningsrate som konsekvens av lav temperatur ved ankomsten. Topside injeksjon av voksinhibitor er påkrevd ved oljeeksport for fiskal måling ved slutten av hver oljelossing. Råolje fra Alvheim inneholder voks, og strømningsrørene er derfor designet for å levere råolje over stivnetemperatur for voks (Wax Appearance Temperature, 38 °C).

Korrosjonshemmer

Benyttes for å beskytte strømningsrør av karbonstål for korrosjon av karbonsyre (pga. blanding av CO₂ og vann) .

Injeksjon av korrosjonshemmere topside i de deler av prosessen som er eksponert for vann blir unngått ved å benytte korrosjonsresistente materialer. Tilgjengelighet for bruk av korrosjonsprober/prøver vil være tilrettelagt ved hvert stigerør. CO₂-konsentrasjonen varierer ved de ulike satelittfelt og dette påvirker konsentrasjonene av korrosjonshemmer som benyttes.

Oksygenfjerner

Benyttes for å kontrollere biologisk vekst eller korrosjon i sloptank og lastesystemer.

Hydrathemmer

Brukes ved forlenget driftsstopp på undervannssystemene for å unngå dannelse av hydrater ved nedkjøling. Undervannssystemet på Alvheim er designet slik at dannelse av hydrater ved av normale strømningsforhold unngås.

Det benyttes også trietylenglykol til gasstørking.

5.4 Injeksjonskjemikalier

Ikke relevant i 2013

5.5 Rørledningskjemikalier

Det er rapportert forbruk og utslipp av mindre mengder kjemikalier i forbindelse med frakobling av brønner før brønnoverhaling.

5.6 Gassbehandlingskjemikalier

Trietylenglykol til gasstørking er rapportert under produksjonskjemikalier.

5.7 Hjelpekjemikalier

Hjelpekjemikalier er rapportert fra både rigg og Alvheim FPSO.

5.8 Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen

Ikke relevant

5.9 Kjemikalier fra andre produksjonssteder

Ikke relevant

5.10 Reservoarstyring

Ikke relevant

6 Bruk og utslipp av miljøfarlige forbindelser

6.1 Kjemikalier som inneholder miljøfarlige forbindelser

Tabellen er tilgjengelig i EEH for Mdir.

6.2 Miljøfarlige forbindelse som tilsetning i produkter

Ikke relevant i 2013

6.3 Miljøfarlige forbindelse som forurensning i produkter

Tabell 6.3 - Miljøfarlige forbindelse som forurensning i produkter

Stoff/Komponent gruppe	A (kg)	B (kg)	C (kg)	D (kg)	E (kg)	F (kg)	G (kg)	H (kg)	K (kg)	Sum (kg)
Bly	0.0000339	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000339
Arsen	0.000067	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000067
Kadmium	0.0000080	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000080
Krom	0.63514	0	0	0	0	0	0	0	0	0.63514
Kvikksølv	0.0000017	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0000017
	0.63525	0	0	0	0	0	0	0	0	0.63525

Den viktigste kilden til utslipp av miljøfarlige forbindelser som forekommer som sporstoffer i mineraler og produkter som brukes i borevæsker, er barytt.

7 Utslipp til luft

7.1 Forbrenningssystemer

Beregning av utslipp til luft er basert på utslippsfaktorer og brenselforbruk. Der det ikke eksisterer egne felt- eller utstyrspesifikke faktorer er faktorer som angitt i Norsk Olje og gass retningslinje 044 for utslippsrapportering benyttet.

Alvheim FPSO er utstyrt med 2 dual fuel lav NO_x turbiner av typen LM2500 DF DLE. Som back-up brukes det originale maskineriet på skipet som er 4 MAN dieselmotorer. Utslippsfaktorer på NO_x for turbiner og motorer på dieseldrift er målt av henholdsvis Marintek og Ecoxy. PEMS-systemet på turbinene er benyttet for beregning av NO_x-utslipp.

Se oversikt over benyttede faktorer på Alvheim FPSO i tabellen under:

Utslipp	Motorer (kg/kg)	Turbiner – Gass (kg/Sm ³)	Turbiner – Diesel (kg/kg)	Fakkel (kg/Sm ³)	Kjeler (kg/Sm ³)
CO ₂	3.17 (1)	Brenngass-analyser (2)	3.17 (1)	2.88 (5)	3.17 (1)
NO _x	0.0452 (4)	PEMS (4)	PEMS (4)	0.0014 (1)	0.016 (1)
SO _x	0.001 (3)	0.00000081 (3)	0.001 (3)	0.00000081 (3)	0.001 (3)
NM VOC		0.00024 (1)	0.00003 (1)	0.00006 (1)	
CH ₄		0.00091 (1)	0 (1)	0.00024 (1)	

- (1) OLF faktor
(2) Brenngassanalyser, gjennomsnitt for 2013 er 2.42 kg/Sm³
(3) Feltspesifikk
(4) Predictive Emission Monitoring System
(5) Feltspesifikk simulering, gjennomsnitt for 2013 er 2.88 kg/Sm³

Tabell 7.1a - Utslipp til luft fra forbrenning på permanent plasserte innretninger

Kilde	Mengde flytende brennstoff (tonn)	Mengde brenngass (m3)	Utslipp CO2 (tonn)	Utslipp NOx (tonn)	Utslipp nmVOC (tonn)	Utslipp CH4 (tonn)	Utslipp SOx (tonn)	Utslipp PCB (tonn)	Utslipp PAH (tonn)	Utslipp dioksiner (tonn)	Utslipp til sjø - fall-out fra brønntest (tonn)	Oljeforbruk (tonn)
Fakkel		3 955 263	11 393	5.5	0.24	0.95	0.003	0	0	0	0	0
Kjel	90	0	285	0.3	0	0	0.09	0	0	0	0	0
Turbin	330	58 270 527	142 275	96.9	14.0	53.0	0.38	0	0	0	0	0
Ovn												
Motor	5 089		16 132	229.9	25.4	0	5.089	0	0	0	0	0
Brønntest												
Andre kilder												
	5 508	62 225 789	170 085	333	39.7	54.0	5.6	0	0	0	0	0

På Transocean Winner er det benyttet standard utslippsfaktorer fra Norsk Olje og Gass retningslinje 044 i beregningene med unntak av NO_x-utslippsfaktoren som på Transocean Winner er målt til 0.043 kg/kg. (standardfaktor er 0.07 kg/kg). For svovelinnhold i diesel er det benyttet 0.05 % tilsvarende lavsvovelholdig marin diesel fra Statoil.

Tabell 7.1aa - Utslipp til luft fra forbrennings på permanent plasserte innretninger (Turbiner - LavNO_x)

Kilde	Mengde flytende brennstoff (tonn)	Mengde brenngass (m3)	Utslipp CO2 (tonn)	Utslipp NOx (tonn)	Utslipp nmVOC (tonn)	Utslipp CH4 (tonn)	Utslipp SOx (tonn)	Utslipp PCB (tonn)	Utslipp PAH (tonn)	Utslipp dioksiner (tonn)	Utslipp til sjø - fall-out fra brønntest (tonn)	Oljeforbruk (tonn)
Turbin	329.7	58 270 527	142 275	96.9	14.0	53.0	0.38	0	0	0	0	0
	330	58 270 527	142 275	96.9	14.0	53.0	0.38					

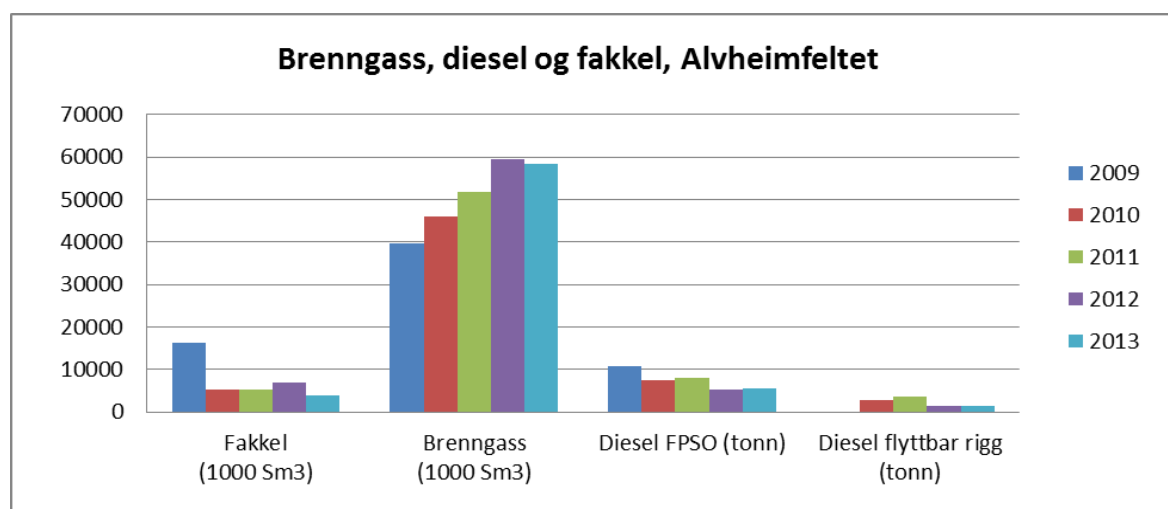
Tabell 7.1b - Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger

Kilde	Mengde flytende brennstoff (tonn)	Mengde brenngass (m3)	Utslipp CO2 (tonn)	Utslipp NOx (tonn)	Utslipp nmVOC (tonn)	Utslipp CH4 (tonn)	Utslipp SOx (tonn)	Utslipp PCB (tonn)	Utslipp PAH (tonn)	Utslipp dioksiner (tonn)	Utslipp til sjø - fall-out fra brønntest (tonn)	Oljeforbruk (tonn)
Fakkel												
Kjel	39.2	0	124.4	0.14	0	0	0.04	0	0	0	0	0
Turbin												
Ovn												
Motor	1 365.9	0	4 287.1	58.7	6.8	0	1.37	0	0	0	0	0
Brønntest												
Andre kilder												
	1 405	0	4 453	58.9	6.8	0	1.40	0	0	0	0	0

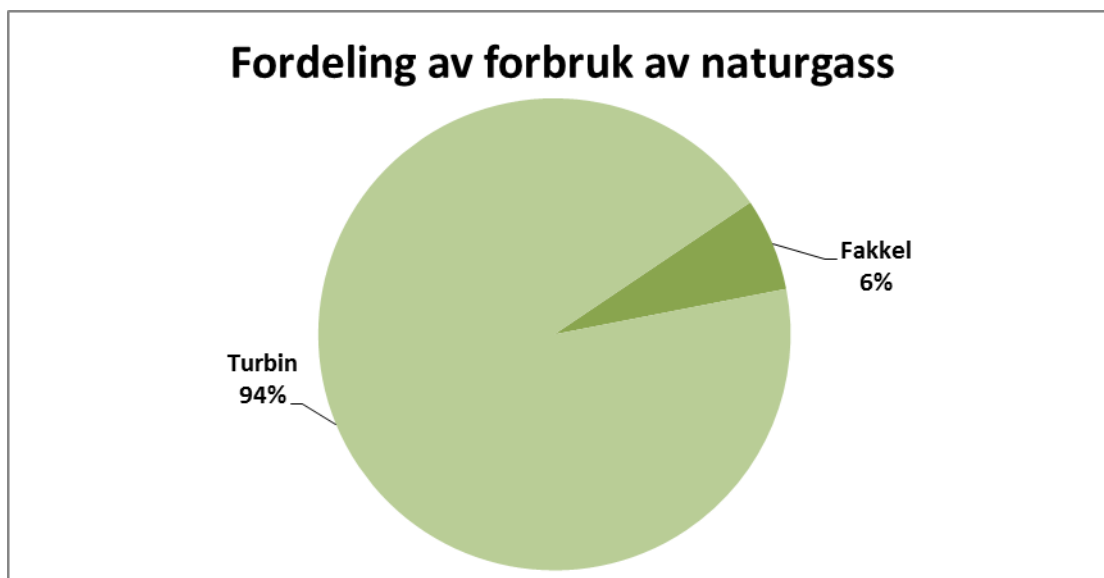
Faklingen på feltet er redusert med 43 % fra 2013 til 2012. Det har ikke vært oppstart av nye brønner i 2013, noe som historisk har vært en viktig bidragsyter til fakling. Figur 8 viser at faklingen på Alvheim utgjør 6 % av det totale brenngassforbruket i 2013.

Brenngassforbruket er redusert med 2 % fra 2012. Dieselforbruket på Alvheim og Transocean Winner er tilsammen opp 3 % fra 2012 til 2013.

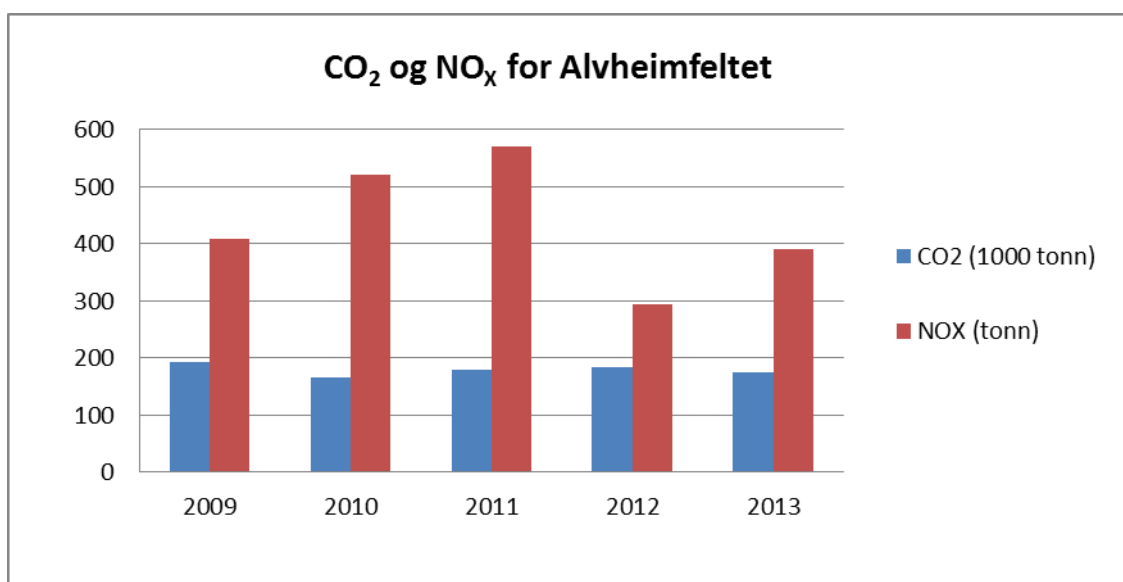
Forbruket av diesel på Transocean Winner i 2013 var 1405 tonn mot 1467 tonn i 2012. Transocean Winner var på Alvheimfeltet i 2 perioder i 2013.



Figur 7: Utvikling i brenselforbruk fra 2009 til 2013 på Alvheimfeltet



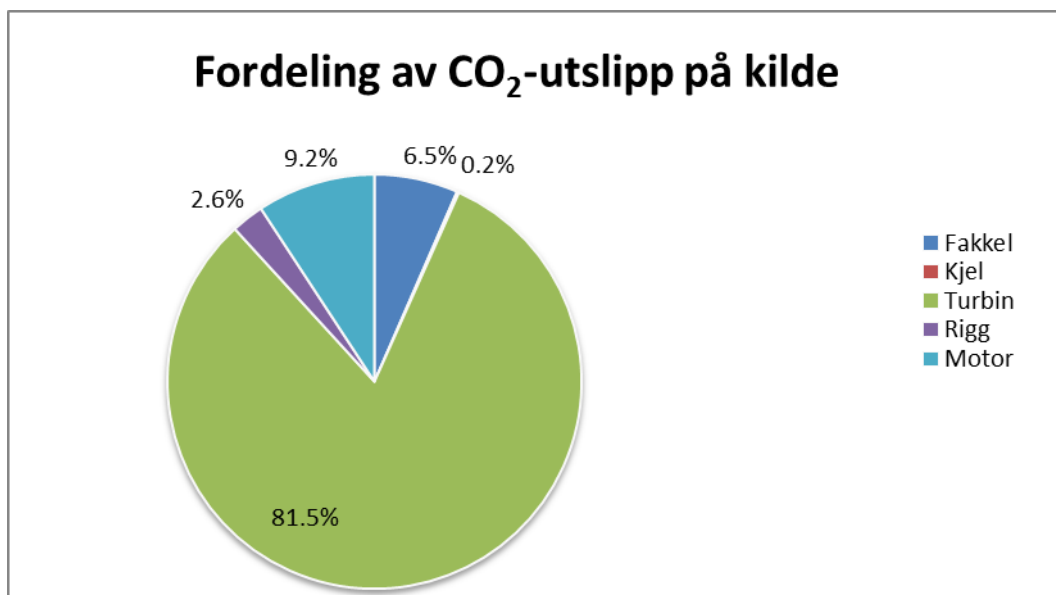
Figur 8: Fordeling av forbrenning av naturgass på Alvheimfeltet i 2013



Figur 9: Utslippsutvikling for CO₂ og NO_x på Alvheimfeltet.
Tallene for 2010 til 2013 inkluderer borerigg.

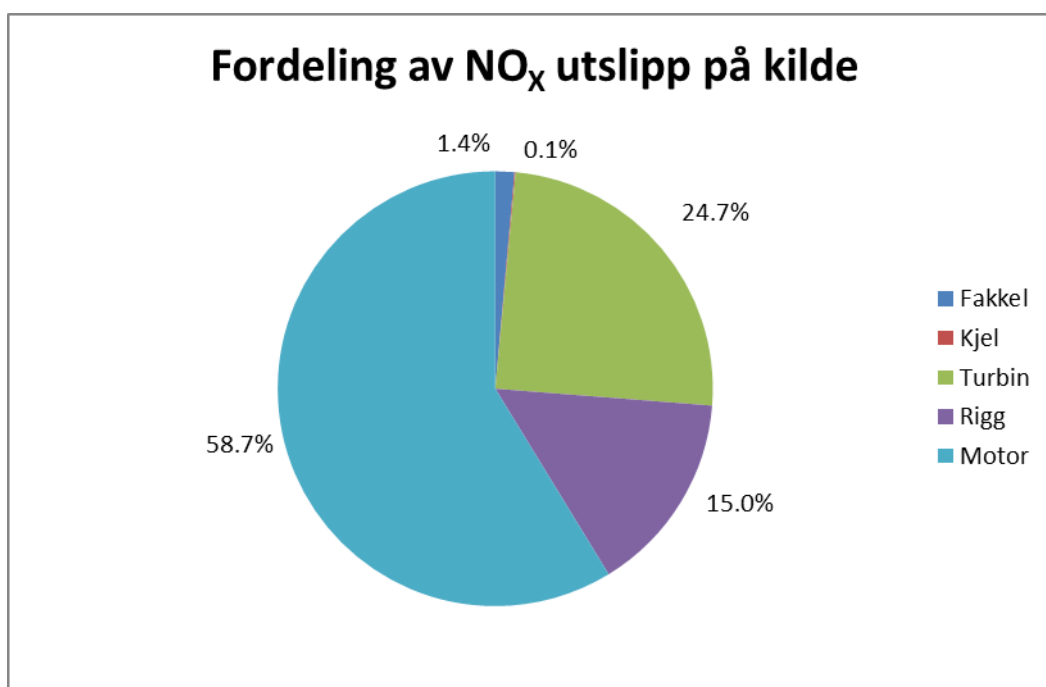
Hovedkilde til utslipp av CO₂ er turbinene. Turbinene på Alvheim er av typen lav-NO_x dual fuel. Ca 5 % av dieselen på Alvheim FPSO ble brukt i turbinene i 2013, de viktigste kildene for bruk av diesel er motorer og kjeler.

Utslippsfaktor for brenngass var 2.42 kg/Sm³ i gjennomsnitt.



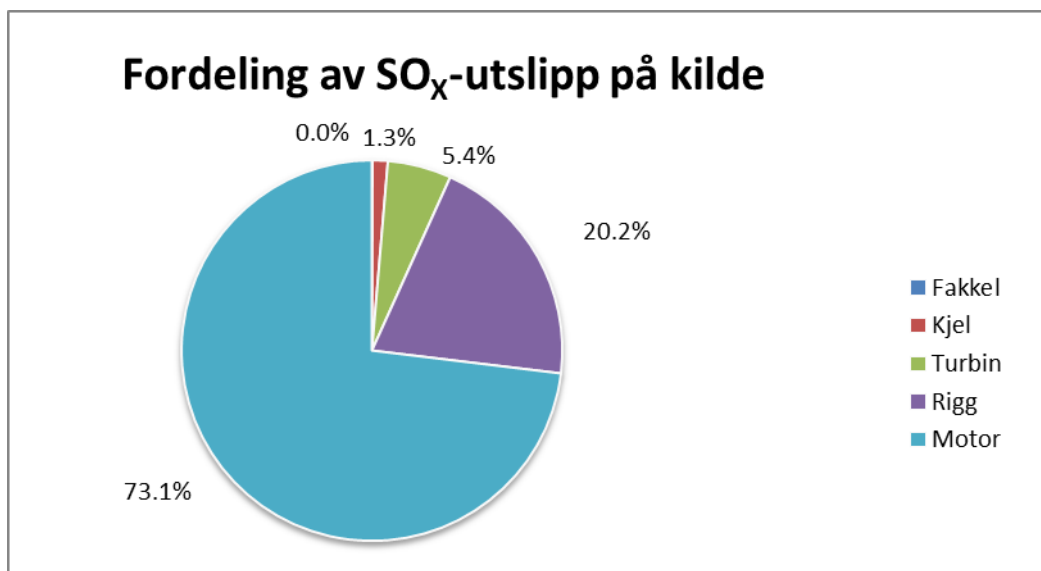
Figur 10: Fordeling av CO₂ utslipp på Alvheimfeltet i 2013

Utslipp av NO_x er dominert av turbindrift og dieselmotorer på Alvheim FPSO og på flyttbar rigg. NO_x-utslippene på dieselmotorer på både Alvheim FPSO og Transocean Winner er målt, og det er beregnet utslippsfaktorer som ligger under bransjestandard. Transocean Winner er NO_x-utslippsfaktoren målt til 43.0 kg/tonn på motorene. Motorene på Alvheim er målt til 45.2 kg/tonn i NO_x-faktor. NO_x-utslippene økte med 20 % fra 2012 til 2013 grunnet mer bruk av diesel i motorer på Alvheim FPSO og mindre bruk av diesel i turbinene.



Figur 11: Fordeling av NO_x utslipp på Alvheimfeltet i 2013

Utslipp av SO_x domineres av forbrenning av diesel i motorer og kjeler.



Figur 12: Fordeling av SO_x utslipp på Alvheimfeltet i 2013

7.2 Utslipp ved lagring og lasting av olje

ALVHEIM FPSO

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 for nmVOC uten tiltak (kg/sm ³)	Teoretisk nmVOC utslipp uten gjenvinningstiltak (tonn)	Teoretisk nmVOC utslippsreduksjon uten gjenvinningstiltak (%)
Lagring	6 748 150	0.0425	0.0327	287	221	0.409	2 760	92.0
Lasting	6 748 150	0.0168	0.1070	113	722	0.850	6 661	87.4
				400	943			

MONAS er med i industrisamarbeidet for VOC-reduksjon. Det referes også til denne rapporten for utslippsdata fra lagring og lasting.

Gjenvinningsanlegget for hydrokarbonteppegass på oljelager oppnådde en regularitet på 92 % i 2013.

7.3 Diffuse utslipp og kaldventilering

Tabell 7.3 - Diffuse utslipp og kaldventilering

Innretning	nmVOC Utslipp (tonn)	CH ₄ Utslipp (tonn)
ALVHEIM FPSO	739	1 322
	739	1 322

Beregningen er basert på gassammensetning og målt volum til kaldventilering per måned.

7.4 Gassporstoff

Ikke relevant

8 Akutt forurensning

Fra Alvheim FPSO var det en hendelse i forbindelse med undervannsarbeider for frakobling til brønnoverhaling.

Den 16.02 kl 14:30 ble avblødningsventil for undervannsbrønn KB2 (Kneler) ved en feiltagelse satt i delvis åpen posisjon slik at olje lakk til sjøen. Kl 14:50 ble det obsertert en diskontinuerlig tynn oljefilm med utbredelse 300 ganger 500 m. Ventilen ble stengt 14:56. Den tynne oljefilmen løste seg deretter raskt opp.

Granskningsrapporten konkluderer med et oljeutslipp i størrelsesorden 2.6 m³ råolje og 1.8 m³ MEG. I granskningsrapporten som senere ble laget ble det konkludert med at hendelsen medførte et utslipp av råolje på 2.6 m³

Det var ingen akutte utslipp fra Transocean Winner.

8.1 Oversikt over akutt oljeforurensning

Tabell 8.1 - Oversikt over akutt oljeforurensning i 2013

Type søl	Antall < 0,05 m3	Antall 0,05 - 1 m3	Antall > 1 m3	Totalt antall	Volum < 0,05 (m3)	Volum 0,05 - 1 (m3)	Volum > 1 (m3)	Totalt volum (m3)
Råolje	0	0	1	1	0	0	2.6	2.6
	0	0	1	1	0	0	2.6	2.6

8.2 Akutt forurensning av kjemikalier og borevæske

Ikke aktuelt i 2013

8.3 Akutt forurensning til luft

Ikke aktuelt i 2013

9 Avfall

MONAS avfallstyring og rapportering er så langt praktisk mulig tilrettelagt i henhold til Norsk Olje og Gass 093 Anbefalte retningslinjer for avfallsstyring i offshorevirksomheten.

Selskapet ønsker så langt det er mulig å unngå å generere avfall. Et system for avfallsbehandling er implementert slik at maksimal gjenbruk og gjenvinning oppnås.

Avfallet som genereres registreres i selskapets miljøregnskap. Avfallet ble sendt til land til myndighetsgodkjente behandlingsanlegg og avfalldeponier og på land. Avfall ble håndtert Maritime Waste Management utenom boreavfall som håndteres av MI Swaco.

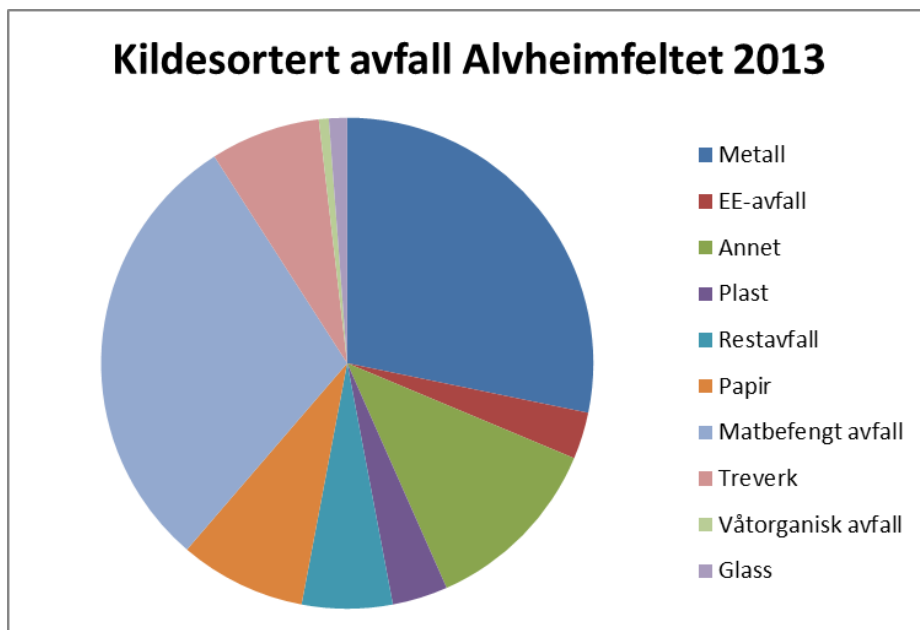
Tabell 9.1 - Farlig avfall

Avfallstype	Beskrivelse	EAL kode	Avfallstoff nummer	Sendt til land (tonn)
Batterier	Blybatteri (Backup-strøm)	160601	7092	2.026
Batterier	Diverse blandede batterier	160605	7093	0.117
Batterier	Oppladbare lithium	160605	7094	0.001
Batterier	Oppladbare nikkel/kadmium	160602	7084	0.277
Blåsand	Sand, overflaterester m/tungmetall (se grenseverdi i forskrift)	120116	7096	1.876
Kjemikalieblanding m/halogen	Slopp/oljeholdig saltlake (brine), oljeemul. m/saltholdig vann	130802	7030	23.8
Lysrør/Pære	Lysstoffrør og sparepære, UV lampe	200121	7086	0.149
Maling	Løsemiddelbasert maling, uherdet	80111	7051	1.335
Oljeholdig avfall	Drivstoffrester (diesel/helifuel)	130703	7023	2.1
Oljeholdig avfall	Spillolje (motor/hydraulikk/trafo)	130208	7011	6.029
Oljeholdig avfall	Spillolje div.blanding	130899	7012	11.662
Rene kjemikalier u/halogen u/tungmetall	Rester av lut (f.eks. NaOH, KOH)	165076	7132	2.076
Rene kjemikalier u/halogen u/tungmetall	Rester av syre (f.eks. sitronsyre)	165076	7134	0.052
Annet	Løsemidler uten halogen, (EAL Code: 070104, Waste Code: 7042)	70104	7042	0.101
Annet	Oljefiltre, med stålkappe, små	160107	7024	0.166
Annet	Oljeholdige filler, lenser etc. fat/cont	150202	7022	11.261
Annet	Organisk avfall m/halogener		7151	0.29
Annet	Sekkeavfall organisk avfall u/halogen	165073	7152	0.001
Annet	Smørefett og grease, fat	120112	7021	0.587
Annet	Spraybokser,fat	160504	7055	0.280
Annet	Syrer, uorganiske	60106	7131	0.017
Annet	avfall fra sandblåsing som inneholder farlige stoffer (EAL Code: 120116, Waste Code: 7096)	120116	7096	0.216
Annet	emballasje av metall som inneholder et farlig, fast porøst materiale (f.eks. asbest), herunder tomme trukkbeholdere	150111	8011	0.06
Annet	emballasje som inneholder rester av eller er forurenset av farlige stoffer	150110	8000	2.177
Annet	vandige vaskevæsker og morluter (EAL Code: 70701, Waste Code: 7134)	70701	7134	0.052
				66.7

Total er det generert 66.7 tonn farlig avfall på Alvheim FPSO og Transocean Winner i 2013. Generering av farlig avfall er betydelig redusert i 2013 i forhold til 2012 grunnet ingen bruk av oljebasert borevæske til boring av nye brønner.

Tabell 9.2 - Kildesortert vanlig avfall

Type	Mengde (tonn)
Metall	40.354
EE-avfall	4.411
Annet	17.23
Plast	5.213
Restavfall	8.494
Papir	11.885
Matbefengt avfall	42.35
Treverk	10.33
Våtorganisk avfall	0.94
Glass	1.704
	142.9



Figur 13: Fordeling av kildesortert avfall på Alvheimfeltet i 2013

10 Vedlegg

10.1 Månedsoversikt av oljeholdige komponenter for hver vanntype

Tabell 10.4.1- Månedsoversikt av oljeinnhold for produsert vann

ALVHEIM FPSO

Månedsnavn	Mengde produsert vann (m3)	Mengde reinjisert vann (m3)	Utslipp til sjø (m3)	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø (mg/l)	Oljemengde til sjø (tonn)
Januar	359384	121802	234332	20.31	4.76
Februar	262460	136937	122972	23.46	2.89
Mars	321618	156491	162692	18.15	2.95
April	326963	150968	173671	14.94	2.59
Mai	341724	149765	189336	19.66	3.72
Juni	333623	205953	124975	15.23	1.90
Juli	327010	310625	12815	22.13	0.28
August	243958	224043	18107	18.99	0.34
September	327290	314893	9838	20.94	0.21
Oktober	363259	347997	13059	13.83	0.18
November	352819	344496	6341	16.56	0.11
Desember	368638	360648	6092	22.60	0.14
	3 928 744	2 824 617	1 074 230		20.0

Tabell 10.4.2 - Månedsoversikt av oljeinnhold for drenasjevann

ALVHEIM FPSO

Månedsnavn	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	873	0	873	23.6	0.020
Mars	0	0	0	0	0.000
April	305	0	305	23.6	0.007
Mai	0	0	0	0	0.000
Juni	0	0	0	0	0.000
Juli	452	0	452	23.6	0.011
August	0	0	0	0	0.000
September	402	0	402	23.6	0.009
Oktober	710	0	710	23.6	0.017
November	0	0	0	0	0.000
Desember	0	0	0	0	0.000
	2742	0	2742		0.065

TRANSOCEAN WINNER in ALVHEIM

Månedsnavn	Mengde drenasje vann (m3)	Mengde reinjisert vann (m3)	Utslipp til sjø (m3)	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø (mg/l)	Oljemengde til sjø (tonn)
Oktober	0.2258	0	0.2258	15	0.000003
November	6.774	0	6.774	15	0.000102
Desember	8	0	8	15	0.000120
	15	0	15		0.000225

10.2 Massebalanse for kjemikalier etter bruksområde og funksjonsgruppe

Tabell 10.5.1 - Massebalanse for bore- og brønnskjemikalier

TRANSOCEAN WINNER

Handelsnavn	Funksjonsgruppe	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets fargekategori
Ammonium Bisulphite	26	Kompleteringskjemikalier	0.069	0	0.025	Grønn
Duo-Tec NS	22	Emulgeringsmiddel	1.25	0	0	Grønn
Duo-Tec NS	17	Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	1.725	0	1.725	Grønn
ECF-2083	37	Andre	0.053	0	0	Gul
Flowzan	19	Dispergeringsmidler	0.450	0	0.225	Grønn
Lime	19	Dispergeringsmidler	0.04	0	0	Grønn
MONOETHYLENE GLYCOL (MEG) 100%	7	Hydrathemmer	67.893	0	0	Grønn
NOBUG	1	Biosid	0.442	0	0.05	Gul
NULLFOAM	4	Skumdemper	0.04	0	0.02	Gul
Potassium Carbonate	26	Kompleteringskjemikalier	1	0	0	Grønn
Potassium Formate Brine	26	Kompleteringskjemikalier	219	0	0	Grønn
Safe-Cor EN	2	Korrosjonshemmer	0.950	0	0.168	Gul
Safe-Scav CA	26	Kompleteringskjemikalier	0.064	0	0	Gul
Safe-Solv 148	26	Kompleteringskjemikalier	0.8	0	0	Gul
Safe-Surf Y	19	Dispergeringsmidler	1.64	0	0.82	Gul
SODA ASH	18	Viskositetsendrende kjemikalier (ink.	0.019	0	0	Grønn
Sodium Chloride Brine	21	Leirskiferstabilisator	292.535	0	105.335	Grønn
STAR-LUBE	12	Friksjonsreducerende kjemikalier	4.828	0	0	Gul
			592.8	0	108.4	

Tabell 10.5.2 - Massebalanse for produksjonskjemikalier

ALVHEIM FPSO

Handelsnavn	Funksjonsgruppe	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets fargekategori
Cortron RN421	2	Korrosjonshemmer	53.4	4.8	4.6	Rød
Emulsotron CC3295-G	15	Emulsjonsbryter	45.7	2.0	1.1	Gul
EPT-2864	15	Emulsjonsbryter	15.1	6.2	0.2	Gul
Flexoil WM1840	13	Voksinhibitor	35.1	0.1	0.03	Rød
Flotron A1670	13	Voksinhibitor	0	0	0	Gul
GT-7057	7	Hydrathemmer	92.0	71.1	19.9	Gul
Gypton SA1170D	3	Avleiringshemmer	7.0	3.2	3.8	Gul
KI-302-C	1	Biosid	0	0	0	Gul
KI-3993	2	Korrosjonshemmer	49.1	23.5	0.8	Gul
MB-544	1	Biosid	41.6	21.6	9.4	Gul
MEG/Water (70:30 mix)	7	Hydrathemmer	100.6	51.3	46.3	Grønn
SI-4129	3	Avleiringshemmer	113.3	82.1	30.2	Gul
			553.1	265.8	116.3	

Tabell 10.5.4 - Massebalanse for rørledningsskjemikalier

ALVHEIM FPSO

Handelsnavn	Funksjonsgruppe	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets fargekategori
Monoetylenglykol	9	Frostvæske	3	0	0.3	Grønn
Oceanic HW443ND	10	Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	0.4	0	0.04	Gul
			3.4	0	0.34	

Tabell 10.5.6 - Massebalanse for hjelpekjemikalier

ALVHEIM FPSO

Handelsnavn	Funksjonsgruppe	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets fargekategori
CLEANRIG HP	27	Vaske- og rensemidler	3	0	3	Gul
Oceanic HW443ND	10	Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	57.147	0	57.147	Gul
Zok 27	27	Vaske- og rensemidler	0.3	0	0.3	Gul
			60.5	0	60.5	

TRANSOCEAN WINNER

Handelsnavn	Funksjonsgruppe	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets fargekategori
Bestolife "3010" NM SPECIAL	23	Gjengefett	0.025	0	0.0025	Gul
CLEANRIG HP	27	Vaske- og rensemidler	3.8	0	1.8	Gul
Monoetylenglykol (MEG)	9	Frostvæske	3.017	0	3.017	Grønn
Stack Magic ECO-F v2	10	Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	2.65	0	2.45	Gul
			9.5	0	7.3	

10.3 Produsertvann analyser

Tabell 10.7.1 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (Olje i vann) pr. innretning

Innretning	Gruppe	Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense (g/m ³)	Konsentrasjon i prøven (g/m ³)	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp (kg)
ALVHEIM FPSO	Olje i vann	Olje i vann (Installasjon)	Mod. NES-EN ISO 9377-2 / OSPAR 2005-15	GC/FID	0.5	13.98	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	15015.2
									15 015

Tabell 10.7.2 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (BTEX) pr. innretning

Innretning	Gruppe	Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense (g/m ³)	Konsentrasjon i prøven (g/m ³)	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp (kg)
ALVHEIM FPSO	BTEX	Benzen	Intern metode M-047	HS/GC/MS	0.01	2.95	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	3170
	BTEX	Toluen	Intern metode M-047	HS/GC/MS	0.02	4.00	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	4298.6
	BTEX	Etylbenzen	Intern metode M-047	HS/GC/MS	0.05	0.19	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	200.1
	BTEX	Xylen	Intern metode M-047	HS/GC/MS	0.1	3.38	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	3625.8
									11 295

Tabell 10.7.3 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (PAH) pr. innretning

Innretning	Gruppe	Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense (g/m ³)	Konsentrasjon i prøven (g/m ³)	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp (kg)
ALVHEIM FPSO	PAH	Naftalen	Intern metode M-036	GC/MS	0.00001	0.2127912442	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	228.5868225946774
	PAH	C1-naftalen	Intern metode M-036	GC/MS	0.00001	0.2330354925	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	250.33380946956208
	PAH	C2-naftalen	Intern metode M-036	GC/MS	0.00001	0.1695061445	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	182.08865278830032
	PAH	C3-naftalen	Intern metode M-036	GC/MS	0.00001	0.2051712068	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	220.40114679832013
	PAH	Fenantren	Intern metode M-036	GC/MS	0.00001	0.0101518271	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	10.905401249208152
	PAH	Antrasen*	Intern metode M-036	GC/MS	0.00002	0.00001	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	0.010742303963400002
	PAH	C1-Fenantren	Intern metode M-036	GC/MS	0.05	0.0232755709	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	25.003325752946772
	PAH	C2-Fenantren	Intern metode M-036	GC/MS	0.5	0.0422095512	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	45.34278291490952
	PAH	C3-Fenantren	Intern metode M-036	GC/MS	0.5	0.013455646	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	14.454463935590734
	PAH	Dibenzotiofen	Intern metode M-036	GC/MS	0.00001	0.0024898906	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	2.6747161660812404
	PAH	C1-dibenzotiofen	Intern metode M-036	GC/MS	0.00001	0.0084188743	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	9.04381067602564
	PAH	C2-dibenzotiofen	Intern metode M-036	GC/MS	0.00001	0.0152559695	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	16.38842616253595
	PAH	C3-dibenzotiofen	Intern metode M-036	GC/MS	0.00001	0.000271772	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	0.2919457432741145
	PAH	Acenaftilen*	Intern metode M-036	GC/MS	0.00001	0.0004629095	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	0.4972714556545512
	PAH	Acenaften*	Intern metode M-036	GC/MS	0.00001	0.0010357773	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	1.112663459498975
	PAH	Fluoren*	Intern metode M-036	GC/MS	0.00001	0.0064366066	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	6.91439845900266
	PAH	Fluoranten*	Intern metode M-036	GC/MS	0.00002	0.0003874932	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	0.4162569738150549
	PAH	Pyren*	Intern metode M-036	GC/MS	0.00001	0.0004037698	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	0.4337417922841226
	PAH	Krysen*	Intern metode M-036	GC/MS	0.00001	0.0003254811	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	0.34964169105417914
	PAH	Benzo(a)antrasen*	Intern metode M-036	GC/MS	0.00001	0.000055006	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	0.05908911718107804
	PAH	Benzo(a)pyren*	Intern metode M-036	GC/MS	0.00001	0.0000275788	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	0.029625985254581592
	PAH	Benzo(g,h,i)perylene*	Intern metode M-036	GC/MS	0.00001	0.0000661477	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	0.07105786998797942
	PAH	Benzo(b)fluoranten*	Intern metode M-036	GC/MS	0.00002	0.0000825996	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	0.08873100104552546
	PAH	Benzo(k)fluoranten*	Intern metode M-036	GC/MS	0.00001	0.0000051582	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	0.005541095230400988
	PAH	Indeno(1,2,3-c,d)pyren*	Intern metode M-036	GC/MS	0.00002	0.0000131052	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	0.014078004190114967
	PAH	Dibenz(a,h)antrasen*	Intern metode M-036	GC/MS	0.00001	0.0000081052	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	0.008706852208414969
									1 016

Tabell 10.7.4 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (Fenoler) pr. innretning

Innretning	Gruppe	Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense (g/m ³)	Konsentrasjon i prøven (g/m ³)	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp (kg)
ALVHEIM FPSO	Fenoler	Fenol	Intern Metode M-038	GC/MS	0.0034	0.0541156255	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	58.13264982905201
	Fenoler	C1-Alkylfenoler	Intern Metode M-038	GC/MS	0.00011	0.0613795851	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	65.93581602915
	Fenoler	C2-Alkylfenoler	Intern Metode M-038	GC/MS	0.00005	0.08280603	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	88.95275442624192
	Fenoler	C3-Alkylfenoler	Intern Metode M-038	GC/MS	0.00005	0.0492132241	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	52.86634123011224
	Fenoler	C4-Alkylfenoler	Intern Metode M-038	GC/MS	0.00005	0.0222573195	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	23.90948914795101
	Fenoler	C5-Alkylfenoler	Intern Metode M-038	GC/MS	0.00002	0.0164463466	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	17.66716542646301
	Fenoler	C6-Alkylfenoler	Intern Metode M-038	GC/MS	0.00001	0.0000831795	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	0.08935394725236304
	Fenoler	C7-Alkylfenoler	Intern Metode M-038	GC/MS	0.00002	0.0006627527	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	0.7119490955964051
	Fenoler	C8-Alkylfenoler	Intern Metode M-038	GC/MS	0.00005	0.0000983259	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	0.1056246705274872
	Fenoler	C9-Alkylfenoler	Intern Metode M-038	GC/MS	0.00005	0.0000344882	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	0.03704827275505319
									308.4

Tabell 10.7.5 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (Organiske syrer) pr. innretning

Innretning	Gruppe	Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjons-grense (g/m ³)	Konsentrasjon i prøven (g/m ³)	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp (kg)
ALVHEIM FPSO	Organiske syrer	Maursyre	Intern metode M-047	HS/GC/MS	2	16.1639387486	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	17363.79432832406
	Organiske syrer	Eddiksyre	Intern metode M-047	HS/GC/MS	2	9.3419380582	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	10035.393822843916
	Organiske syrer	Propionsyre	Intern metode M-047	HS/GC/MS	2	1	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	1074.23039634
	Organiske syrer	Butansyre	Intern metode M-047	HS/GC/MS	2	1	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	1074.23039634
	Organiske syrer	Pentansyre	Intern metode M-047	HS/GC/MS	2	1	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	1074.23039634
									30 622

Tabell 10.7.6 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (Andre) pr. innretning

Innretning	Gruppe	Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense (g/m3)	Konsentrasjon i prøven (g/m3)	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp (kg)
ALVHEIM FPSO	Andre	Arsen	Based on EPA200.8	ICP-AES/SFMS, AFS	0.001	0.0043847545	Intertek West Lab	1H/2H 2013	4.710236564388599
	Andre	Bly	Based on EPA200.8	ICP-AES/SFMS, AFS	0.0002	0.0001	Intertek West Lab	1H/2H 2013	0.107423039634
	Andre	Kadmium	Based on EPA200.8	ICP-AES/SFMS, AFS	0.00015	0.000075	Intertek West Lab	1H/2H 2013	0.08056727972549999
	Andre	Kobber	Based on EPA200.8	ICP-AES/SFMS, AFS	0.0005	0.0003152579	Intertek West Lab	1H/2H 2013	0.33865961886631607
	Andre	Krom	Based on EPA200.8	ICP-AES/SFMS, AFS	0.0004	0.0009938768	Intertek West Lab	1H/2H 2013	1.0676526687771308
	Andre	Kvikksølv	EPA 200.7/200.8	atomic fluorescence	0.00001	0.0000340049	Intertek West Lab AS	1H/2H 2013	0.036529097204502065
	Andre	Nikkel	Based on EPA200.8	ICP-AES/SFMS, AFS	0.0015	0.0049328886	Intertek West Lab	1H/2H 2013	5.2990588758790675
	Andre	Zink	Based on EPA200.8	ICP-AES/SFMS, AFS	0.004	0.0020830556	Intertek West Lab	1H/2H 2013	2.2376816427862565
	Andre	Barium	Based on EPA200.8	ICP-AES/SFMS, AFS	0.0025	165.6843145808	Intertek West Lab	1H/2H 2013	177983.12691945402
	Andre	Jern	Based on EPA200.8	ICP-AES/SFMS, AFS	0.02	10.6628853081	Intertek West Lab	1H/2H 2013	11454.395510648226
									189 451