

Utslippsrapport for Alvheimfeltet

2012



1. mars 2013

INNHALDSFORTEGNELSE

1	FELTETS STATUS	3
1.1	INNLEDNING	3
1.2	PRODUKSJON OG FORBRUK.....	4
1.3	STATUS PÅ NULLUTSLIPPSARBEIDET	5
2	UTSLIPP FRA BORING	9
2.1	BORING MED VANNBASERT BOREVÆSKE	9
2.2	BORING MED OLJEBASERT BOREVÆSKE	9
2.3	BORING MED SYNTETISK BOREVÆSKE	9
2.4	BOREKAKS IMPORTERT	9
3	UTSLIPP AV OLJEHOLDIG VANN, VANNLØSTE KOMPONENTER OG TUNGMETALLER	10
3.1	UTSLIPP AV OLJE OG OLJEHOLDING VANN.....	10
3.2	PRØVETAKING OG ANALYSER.....	11
4	BRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER	14
4.1	SAMLET FORBRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER	14
5	EVALUERING AV KJEMIKALIER	15
5.1	SAMLET FORBRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER	15
5.2	BORE OG BRØNNKJEMIKALIER	16
5.3	PRODUKSJONSKJEMIKALIER	16
5.4	INJEKSJONSKJEMIKALIER.....	17
5.5	RØRLEDNINGSKJEMIKALIER	17
5.6	GASSBEHANDLINGSKJEMIKALIER	17
5.7	HJELPEKJEMIKALIER	17
5.8	KJEMIKALIER SOM TILSETTES EKSPORTSTRØMMEN	17
5.9	KJEMIKALIER FRA ANDRE PRODUKSJONSSTEDER	17
5.10	RESERVOARSTYRING	17
6	BRUK OG UTSLIPP AV MILJØFARLIGE FORBINDELSER	18
6.1	KJEMIKALIER SOM INNEHOLDER MILJØFARLIGE FORBINDELSER	18
6.2	MILJØFARLIGE FORBINDELSE SOM TILSETNING I PRODUKTER	18
6.3	MILJØFARLIGE FORBINDELSE SOM FORURENSNING I PRODUKTER	18
7	UTSLIPP TIL LUFT	19
7.1	FORBRENNINGSSYSTEMER.....	19
7.2	UTSLIPP VED LAGRING OG LASTING AV OLJE	23
7.3	DIFFUSE UTSLIPP OG KALDVENTILERING.....	23
7.4	GASSPORSTOFF	23
8	AKUTT FORURENSNING	24
8.1	OVERSIKT OVER AKUTT OLJEFORURENSING.....	24
8.2	AKUTT FORURENSING AV KJEMIKALIER OG BOREVÆSKE	24
8.3	AKUTT FORURENSING TIL LUFT	24
9	AVFALL	25
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.....	35

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 satellittfelt 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.

Det ble ferdigstilt en ny produksjonsbrønn på Alvheimfeltet i 2012.



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 boreoperasjoner på Alvheimfeltet i 2012. 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	113 184	1 635 676	5 081 100	140 250
Februar	0	90 882	977 142	4 229 800	755 620
Mars	0	117 526	209 755	4 976 300	905 500
April	0	112 791	210 315	4 548 113	898 000
Mai	0	114 132	161 659	5 172 100	325 500
Juni	0	104 048	974 015	4 506 467	448 250
Juli	0	114 141	414 767	4 856 900	903 880
August	0	131 565	2 373	5 319 181	0
September	0	127 415	95 815	5 056 281	448 430
Oktober	0	80 743	1 826 540	5 227 606	737 030
November	0	118 175	307 863	4 963 875	425 000
Desember	0	115 167	198 143	5 446 183	251 400
	0	1 339 769	7 014 063	59 383 906	6 238 860

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	356 636	356 634	0	0	52 934 000	48 881 000	136 339	0
Februar	314 867	314 879	0	0	44 069 000	40 838 000	129 659	0
Mars	363 916	372 865	0	0	58 754 000	57 109 000	153 020	0
April	354 480	354 490	0	0	57 304 000	54 319 000	163 717	0
Mai	348 810	346 174	0	0	55 965 000	52 619 000	171 773	0
Juni	291 756	291 757	0	0	48 532 000	45 138 000	150 709	0
Juli	325 566	325 566	0	0	53 871 000	50 623 000	176 176	0
August	329 371	329 370	0	0	58 114 000	54 826 000	182 691	0
September	311 340	311 339	0	0	57 222 000	54 020 000	189 809	0
Oktober	323 547	323 549	0	0	53 652 000	49 293 000	216 879	0
November	342 928	342 929	0	0	59 188 000	55 772 000	221 541	0
Desember	343 752	343 750	0	0	58 949 000	55 314 000	218 721	0
	4 006 969	4 013 302	0	0	658 554 000	618 752 000	2 111 034	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 20.0 % AS 15.0 % Lundin Norway AS 65.0 % Marathon Petroleum Norge AS
Innretninger	Alvheim FPSO ankeret 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 vanddeponeringsbrønner på feltet. I tillegg produseres det fra 2 brønner på Vilje og 3 brønner fra Volund til Alvheim FPSO.
Utvinnbare reserver (oppdatert 31.12.2011)	38.9 millioner Sm ³ olje - 6.8 milliarder Sm ³ gass
Gjenværende reserver (oppdatert 31.12.2011)	23.2 millioner Sm ³ olje - 5.3 milliarder Sm ³ gass

Tabell B Gjeldende utslippstillatelser i 2012

Utslippstillatelser	Dato	Referanse
Utslippstillatelse til produksjon	08.07.2009	2006/220 442
Utslippstillatelse til boring	15.04.2011	2011/568-9 448.1
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 fakkell, 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 seksjonsdiametre 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	MB544
Flotron WD 1000	Produksjon	Ikke lenger i bruk
pH adjusted TEG	Produksjon	Erstattet av GT 7057 med bedre miljøegenskaper
Cleartron MRD208SW	Produksjon	Erstattet av WT 1402

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 påbegynt, men det vil kreve ferdigstilling av flere tekniske tester og felttester før resterende produkter kan fases ut. Det gjenstår to røde produkter med høy prioritet for utfasing på Alvheim. Begge produktene brukes i produksjonsprosessen. Det er gjennomført en oppdatert EIF-beregning basert på oppdaterte produsertvannutslipp og et mer finmasket sett av inputdata. Både Flexoil WM1840 og Cortron RN421 bidrar mye til EIF, mens Cortron RN421 var helt dominerende i tidligere simuleringer. Se tabell D og Figur 2.

Følgende produkter er skiftet ut i 2012:

WT 1402 har erstattet Cleartron MRD208SW

GT 7057 har erstattet pH adjusted TEG

Bruk av Flotron WD 1000 har opphørt og vil ikke bli tatt i bruk igjen

Den videre planen for testing og utskiftning av nye produkter i 2013 er følgende:

Emulsjonsbryter: Felttester gjennomført i første og tredje kvartal 2012. Felttester ga ikke akseptable resultater. Ny felttest planlagt i 1. kvartal 2013.

Avleiringshemmer: Tester ble gjennomført i henhold til plan i 2012. Utfasing skal etter planen gjennomføres 1. kvartal 2013.

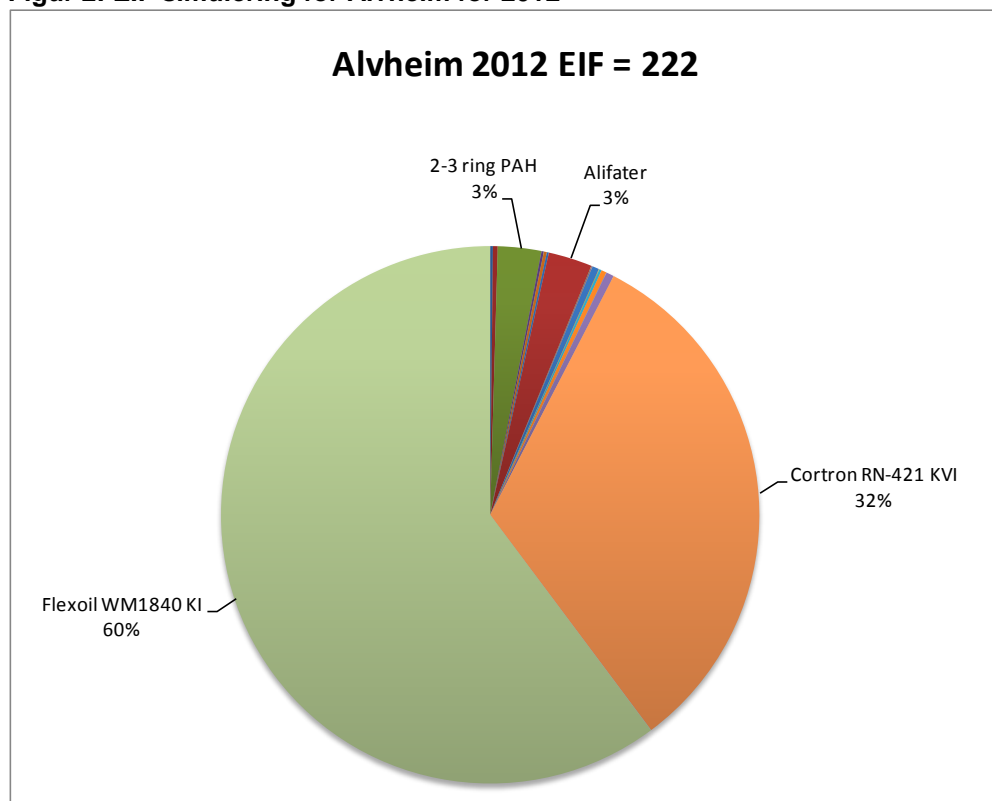
Korrosjonshemmer: Tester er gjennomført i 2012 i henhold til plan. Umbilicalltesting vil ferdigstilles i 1. kvartal 2013. Planen er deretter felttest av produktet i 2. kvartal 2013.

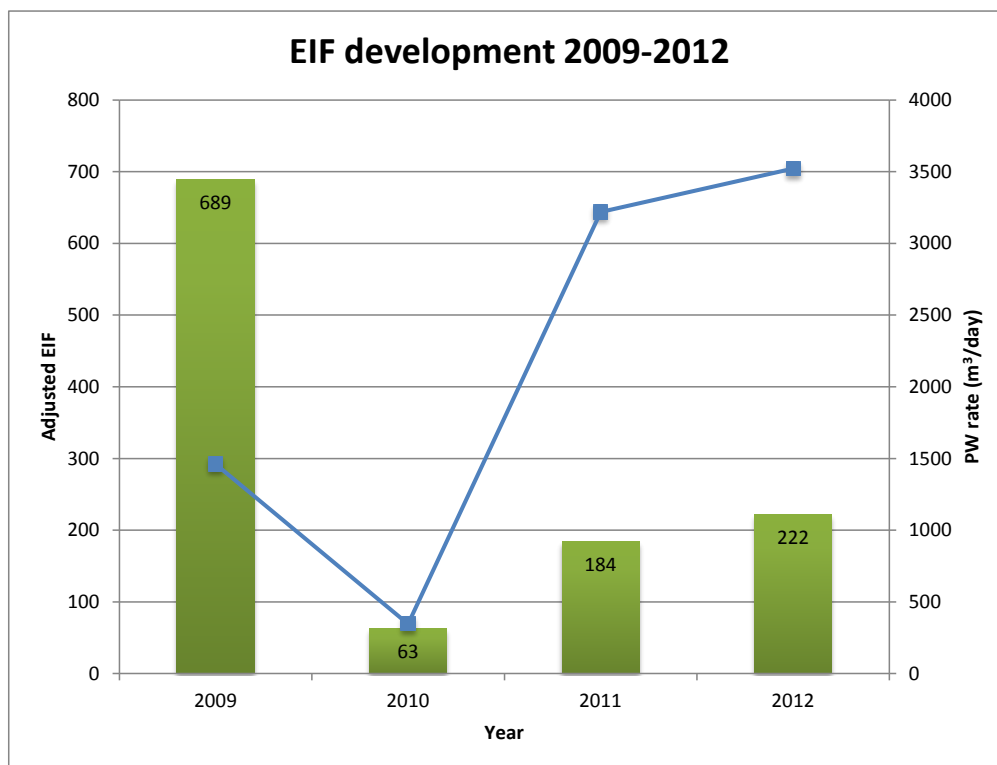
Vokshemmer: Temperaturstabilitets- og kombabilitetstesting gjenstår og skal gjennomføres i 2013.

Tabell D. Prioritert utfasingsliste for Alvheim i 2012

Product Group	Products	Main system used	Eco. tox.	Occupation Health / Work Environment	Priority for substitution
KI	Cortron RN421	Subsea	R	3	4
PI	Flexoil WM1840	Subsea	R	2	4
MB	MB-544	Produced water reinjection, slop tank, Open Drain bilge tanks	G	5	3
WT	Cleartron MRD208 SW	Separation system	Y2	3	3
SI	Gypton SA1170	Topside scale inhibition	G	1	3

Figur 2: EIF simulering for Alvheim for 2012





Figur 3: Utvikling i simulert EIF for Alvheim 2009 til 2012

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

Siden mai 2011 har vanndeponeringsbrønnene på Alvheim vært ute av drift. Det referes til tidligere informasjon om dette. Det injiseres maksimalt med vann i Volund som trykkstøtte. Planen er at vanndeponeringsbrønnene skal overhales i 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. For 2011 og 2012 er det forutsatt vanndeponering på Alvheim deler av året.

Det er igangsatt et prosjekt for å kartlegge forbedringer i produsertvannbehandlingen på Alvheim. Dette inkluderer et prosjekt for å vurdere å bytte ut online-måler for å få bedre kontroll med fluktuasjoner i oljeinnholdet. Flere andre mindre prosjekter er også planlagt og/eller implementert både på operasjonsrutiner og utstyppgraderinger 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 hydroykloner
- Forbedret avskummingsfrekvens i produsert vann avgassingstank

2 Utslipp fra boring

Det er ferdigstilt en ny produksjonsbrønn i 2012. Dette var den siste brønnen i fase II av boreoperasjonene på Alvheimfeltet. Brønnen ble boret med vannbasert borevæske i de øverste seksjonene og oljebasert i midtre og nedre seksjoner. Brønnen ble boret med tre lange horisontale reservoarseksjoner.

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)
24/6-B-5 H	1 637	0	0	715	2 352
	1 637	0	0	715	2 352

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)
24/6-B-5 H	671	247	0	2 377	0	0	0
	671		0	2 377	0	0	0

2.2 Boring med oljebasert borevæske

Tabell 2.3 - Boring med oljebasert 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)
24/6-B-5 H	0	0	341	701	1 042
	0	0	341	701	1 042

Tabell 2.4 - Disponering av kaks ved boring med oljebasert 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)
24/6-B-5 H	12 031	687	0	0	0	2 402	0
	12 031	687	0	0	0	2 402	0

Oljebasert kaks er vedhengt et volum av borevæske. Det gjøres ikke analyser av dette vedhengt siden det uansett ikke slippes til sjø. Masse av kaks i tabell 2.4 er inkludert vedheng av borevæske.

2.3 Boring med syntetisk borevæske

Ikke relevant

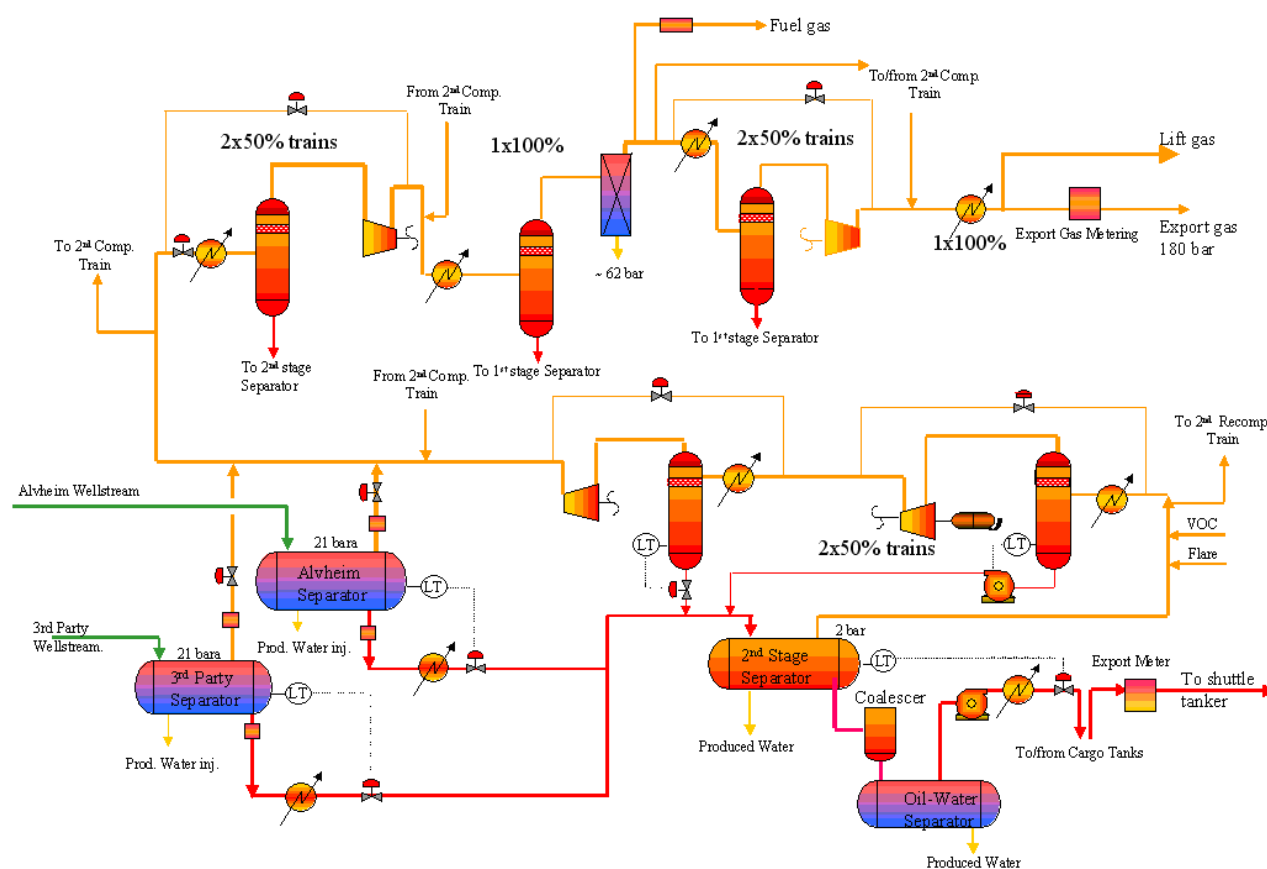
2.4 Borekaks importert

Ikke relevant

3 Utslipp av oljeholdig vann, vannløste komponenter og tungmetaller

3.1 Utslipp av olje og oljeholdig vann

Det er sluppet ut 2.5 mill. m³ produsert vann med et gjennomsnittlig oljeinnhold på 18.8 mg/l i 2012. Det er reinjisert 1.4 mill. m³ vann i Volund. Dette tilsvarer en andel på 36 %. Det vises forøvrig til Figur 5 på neste side.



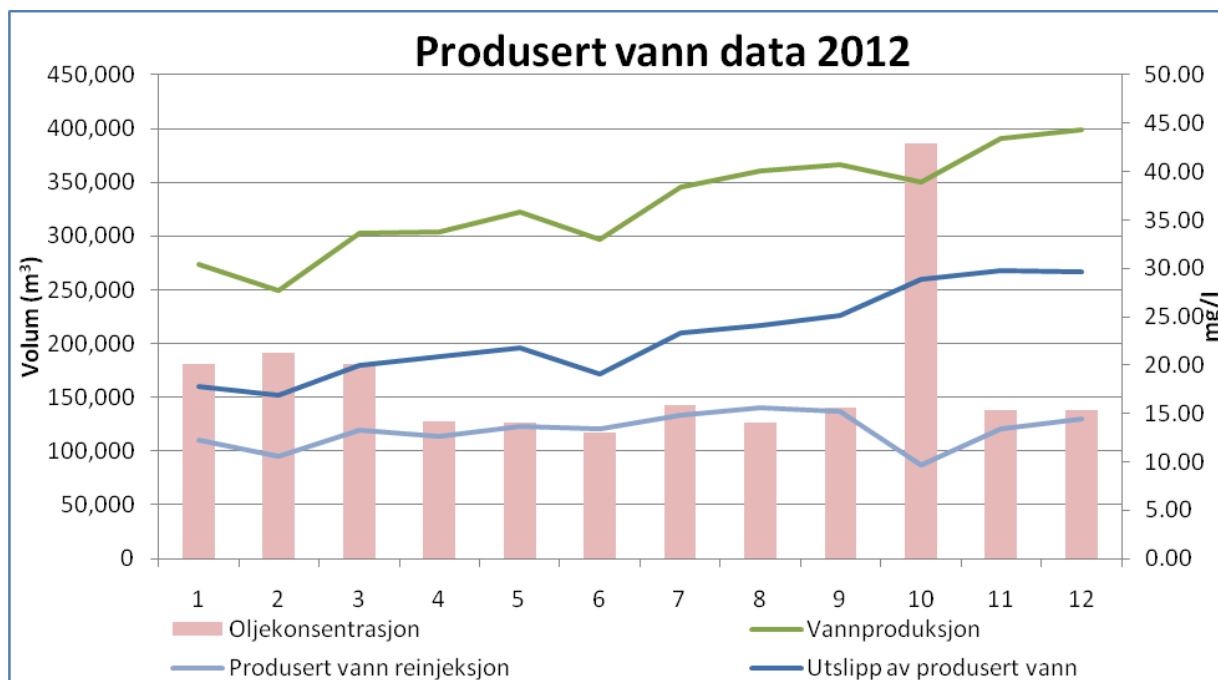
Figur 4: Prosessanlegget på Alvhheim FPSO

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)
Produsert	3 964 103	18.8		47.0	1 430 299	2 494 705	0
Fortregning		0.0					
Drenasje	9 355	23.6		0.2	0	9 355	0
Annet		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.

Alt drenasjevann fra boreriggen Transocean Winner er ilandført og behandlet som farlig avfall.



Figur 5: Oversikt over produsert vann disponering og oljekonsentrasjon i utslipp i 2012

Det var en overskridelse av utslippsgrensen på 30 mg/l oljeinnhold i produsertvann i oktober. Det er informert om dette i brev datert 9. November (vår referanse MONAS-Out-2012-0254).

3.2 Prøvetaking og analyser

Det er gjennomført 2 halvårlige analyser av produsertvann i 2012. Tallene er således basert på 2 analyser med 3 paralleller hver. Relatert vannmengde er utslippene på samme nivå som i 2011 med unntak av fenoler og alkylfenoler, opp til C5, der utslippene er ca. 3 ganger høyere i 2012 enn i 2011. Utslippene av Alkylfenoler (C6-C9) er relativt lavere i 2012 enn i 2011. Utslippene av organiske syrer er lavere i 2012 enn i 2011 på tross av økende vannutslipp.

Det er gjennomført 4 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)	39 499

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

Gruppe	Stoff	Utslipp (kg)
BTEX	Benzen	7 276
	Toluen	10 187
	Etylbenzen	494
	Xylen	4 449
		22 406

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

Gruppe	Forbindelse	Utslipp (kg)	
PAH	Naftalen	495.00	
	C1-naftalen	607.00	
	C2-naftalen	462.00	
	C3-naftalen	574.00	
	Fenantren	28.20	
	Antrasen*	0.02	
	C1-Fenantren	64.40	
	C2-Fenantren	104.00	
	C3-Fenantren	32.00	
	Dibenzotiofen	43.40	
	C1-dibenzotiofen	17.90	
	C2-dibenzotiofen	39.10	
	C3-dibenzotiofen	0.65	
	Acenaftilen*	1.12	
	Acenaften*	2.33	
	Fluoren*	16.20	
	Fluoranten*	0.66	
	Pyren*	1.10	
	Krysen*	0.99	
	Benzo(a)antrasen*	0.18	
	Benzo(a)pyren*	0.06	
	Benzo(g,h,i)perylen*	0.16	
	Benzo(b)fluoranten*	0.21	
	Benzo(k)fluoranten*	0.03	
	Indeno(1,2,3-c,d)pyren*	0.03	
	Dibenz(a,h)antrasen*	0.06	
			2 490.00

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

NPD Utslipp (kg)
2 467

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

16 EPD-PAH (med stjerne) Utslipp (kg)	Rapporteringsår
23.1	2012

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

Gruppe	Forbindelse	Utslipp (kg)
Fenoler	Fenol	119.0
	C1-Alkylfenoler	134.0
	C2-Alkylfenoler	210.0
	C3-Alkylfenoler	118.0
	C4-Alkylfenoler	58.6
	C5-Alkylfenoler	42.8
	C6-Alkylfenoler	0.6
	C7-Alkylfenoler	1.0
	C8-Alkylfenoler	0.3
	C9-Alkylfenoler	0.1
		686.0

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

Alkylfenoler C1-C3 Utslipp (kg)
463

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

Alkylfenoler C4-C5 Utslipp (kg)
101.45

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

Alkylfenoler C6-C9 Utslipp (kg)
2.02

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

Gruppe	Forbindelse	Utslipp (kg)
Organiske syrer	Maursyre	26 610
	Eddiksyre	21 621
	Propionsyre	2 495
	Butansyre	2 495
	Pentansyre	2 495
	Naftensyrer	0
		55 715

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

Gruppe	Forbindelse	Utslipp (kg)
Andre	Arsen	6.61
	Bly	1.37
	Kadmium	0.28
	Kobber	2.18
	Krom	2.54
	Kvikksølv	0.10
	Nikkel	4.28
	Zink	23.30
	Barium	453 205.00
	Jern	27 858.00

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 2012.

Tabell 4.1 - Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier

Bruksområdegruppe	Bruksområde	Forbruk (tonn)	Utslipp (tonn)	Injisert (tonn)
A	Bore og brønnkjemikalier	3 934	1 041.0	0
B	Produksjonskjemikalier	857	330.0	196
C	Injeksjonskjemikalier			
D	Rørledningskjemikalier	3	0.3	0
E	Gassbehandlingskjemikalier			
F	Hjelpekjemikalier	128	128.0	0
G	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen			
H	Kjemikalier fra andre produksjonssteder			
K	Reservoar styring			
		4 921	1 500.0	196

Hovedendringen fra 2011 er at det kun ble boret en brønn i 2012. I 2011 ble 3 påbegynte brønner ferdigstilt (nedre seksjoner) med hovedsakelig oljebasert borevæske.

I tillegg til kjemikalierne i tabell 4.1 er det brukt brannskum av typen Moussol APS LV 220 l.

Av kjemikalier i lukkede systemer med forbruk > 3000 kg er det brukt motorolje av typen Shell Gadinia AL 40. Det foreligger ikke HOCNF på denne.

5 Evaluering av kjemikalier

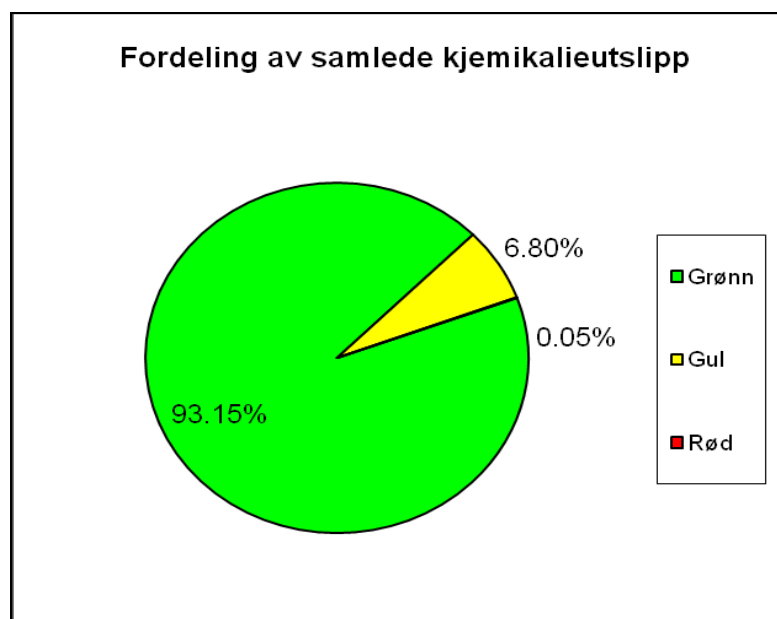
5.1 Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier

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	351	200.0
Kjemikalier på PLONOR listen	201	Grønn	3 278	1 197.0
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	36	0.8
Uorganisk og EC50 eller LC50 <= 1 mg/l	7	Rød		
Bionedbrytbarhet < 20%	8	Rød	15	0.0
Kjemikalier som er fritatt økotoxikologisk testing. Inkluderer REACH Annex IV and V	99	Gul		
Andre Kjemikalier	100	Gul	1 088	43.3
Gul underkategori 1 – Forventes å biodegradere fullstendig	101	Gul	109	44.6
Gul underkategori 2 – Forventes å biodegradere til stoffer som ikke er miljøfarlige	102	Gul	45	14.1
Gul underkategori 3 – Forventes å biodegradere til stoffer som kan være miljøfarlige	103	Gul		
			4 921	1 500.0

Figur 6: Fordeling av samlede kjemikalieutslipp. Utslipp av grønne kjemikalier utgjør ca. 93 % i 2012, dette er på samme nivå som i foregående år.



5.2 Bore og brønnkjemikalier

Det har vært benyttet diverse kjemikalier i forbindelse med tappt sirkulasjon som beredskapskjemikalier.

5.3 Produksjonskjemikalier

Utslippene av produksjonskjemikalier har øket fra 182 tonn i 2011 til 330 tonn i 2012, dette har sammenheng med økende mengde produsert vann til utslipp.

Følgende funksjoner av kjemikalier er benyttet i 2012:

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 voks-inhibitor 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 driftsstop 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 2012

5.5 Rørledningskjemikalier

Det er rapportert forbruk og utslipp av mindre mengder kjemikalier i forbindelse tilknytning og oppstart av nye brønner.

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 EW for KLIF.

6.2 Miljøfarlige forbindelse som tilsetning i produkter

Ikke relevant i 2012

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)
Kvikksølv	0.03									0.03
Kadmium	0.09									0.09
Bly	13.80									13.80
Krom	9.53									9.53
Arsen	2.84									2.84
Tributylforbindelser										
Organohalogener										
Alkylfenolforbindelser										
PAH										
Andre										
	26.30	0	0	0	0	0	0	0	0	26.30

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 OLFs retningslinjer 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 ferdig installert og er benyttet for beregning av NO_x-utslipp i 2012.

Se oversikt over benyttede faktorer 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)	3.15 (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 2012 er 2.39 kg/Sm³

(3) Feltspesifikk

(4) Predictive Emission Monitoring System

(5) Feltspesifikk simulering, gjennomsnitt for 2012 er 3.15 kg/Sm³

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

Kilde	Mengde flytende brennstoff (tonn)	Mengde brenngass (m ³)	Utslipp CO ₂ (tonn)	Utslipp NO _x (tonn)	Utslipp nmVOC (tonn)	Utslipp CH ₄ (tonn)	Utslipp SO _x (tonn)	Utslipp PCB (tonn)	Utslipp PAH (tonn)	Utslipp dioksiner (tonn)	Utslipp til sjø - fall-out fra brønntest (tonn)	Oljeforbruk (tonn)
Fakkel	0	7 014 063	22 070	10	0.4	1.7	0.006	0	0	0	0	0
Kjel	2 174	0	6 892	8	0.0	0.0	2.170	0	0	0	0	0
Turbin	662	59 384 056	143 834	101	14.3	54.0	0.710	0	0	0	0	0
Ovn												
Motor	2 412	0	7 647	109	12.1	0.0	2.410	0	0	0	0	0
Brønntest												
Andre kilder												
	5 248	66 398 119	180 442	228	26.8	55.7	5.300					

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

Kilde	Mengde flytende brennstoff (tonn)	Mengde brenngass (m ³)	Utslipp CO ₂ (tonn)	Utslipp NO _x (tonn)	Utslipp nmVOC (tonn)	Utslipp CH ₄ (tonn)	Utslipp SO _x (tonn)	Utslipp PCB (tonn)	Utslipp PAH (tonn)	Utslipp dioksiner (tonn)	Utslipp til sjø - fall-out fra brønntest (tonn)	Oljeforbruk (tonn)
Turbin	662	59 384 056	143 834	101	14.3	54.0	0.710	0	0	0	0	0
	662	59 384 056	143 834	101	14.3	54.0	0.710					

På Transocean Winner er NO_x-utslippsfaktoren målt til 50 kg/tonn. Det er benyttes diesel med lavt svovelinnhold. Forøvrig benyttes faktorer faktorer som angitt i OLFs retningslinjer for utslippsrapportering eller standardfaktorer fra NO_x-reguleringens § 3-19-9.

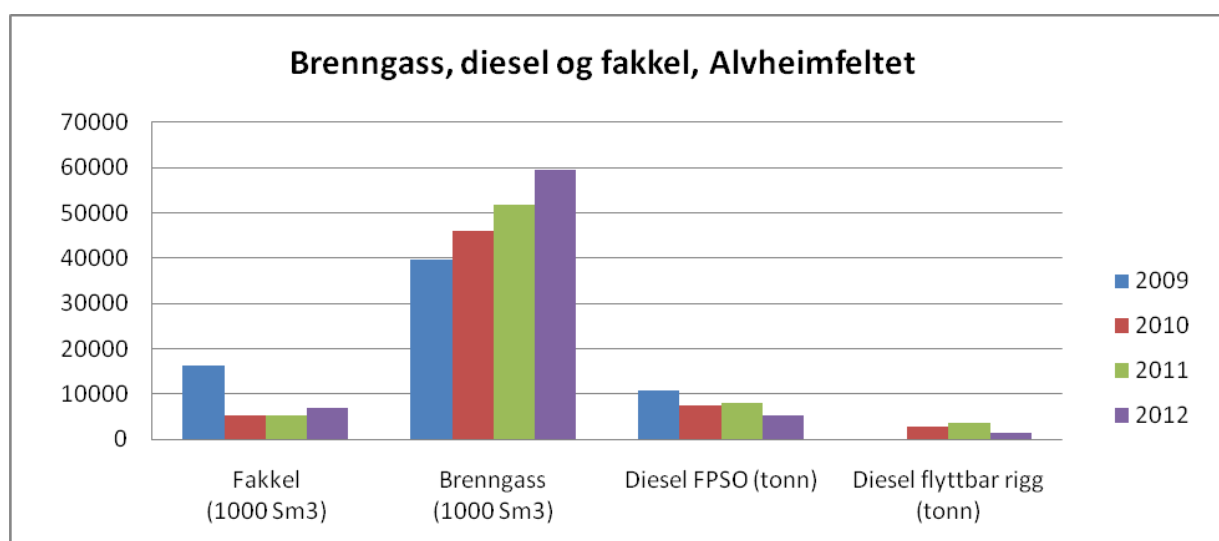
Tabell 7.1b - Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger

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	137	0	435	0.5	0.00	0	0.14	0	0	0	0	0
Turbin												
Ovn												
Motor	1 330	0	4 215	66.5	6.65	0	1.33	0	0	0	0	0
Brønntest												
Andre kilder												
	1 467	0	4 650	67.0	6.65	0	1.47	0	0	0	0	0

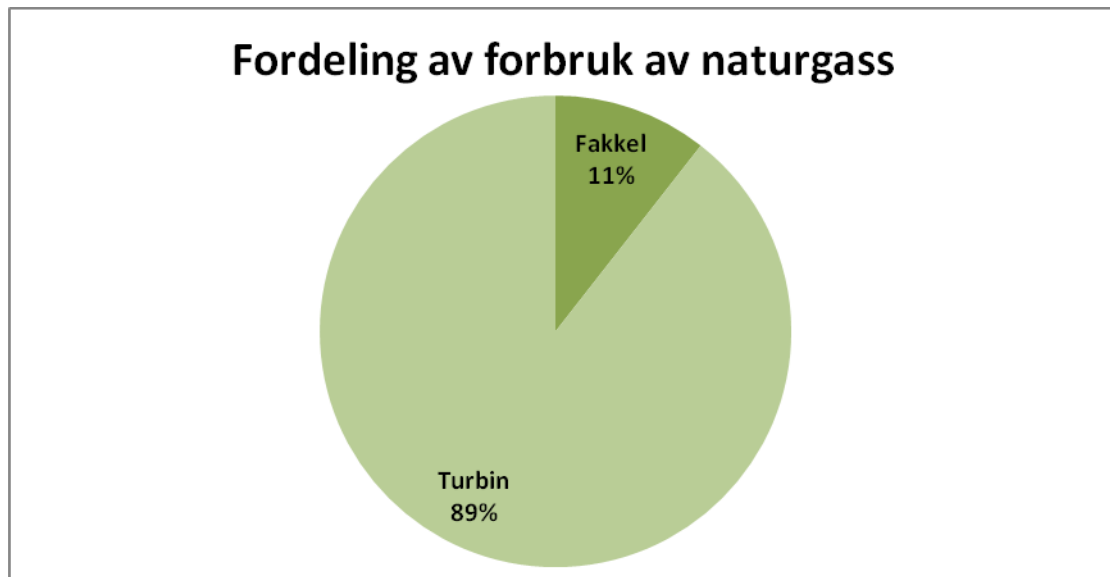
Faklingen på feltet er noe høyere i 2012 enn i 2011 grunnet oppstart av to nye brønner. Faklingen i 2012 er opp 32% i forhold til 2011. Figur 8 viser at faklingen på Alvheim utgjør 11 % av det totale brenngassforbruket.

Brenngassforbruket er opp 14 % fra 2011, grunnet økende produsertvannbehandling kombinert med lavere dieselforbruk. Dieselforbruket er ned 47 %. Det benyttes lav-svovelholdig diesel på både Alvheim FPSO og borerigger.

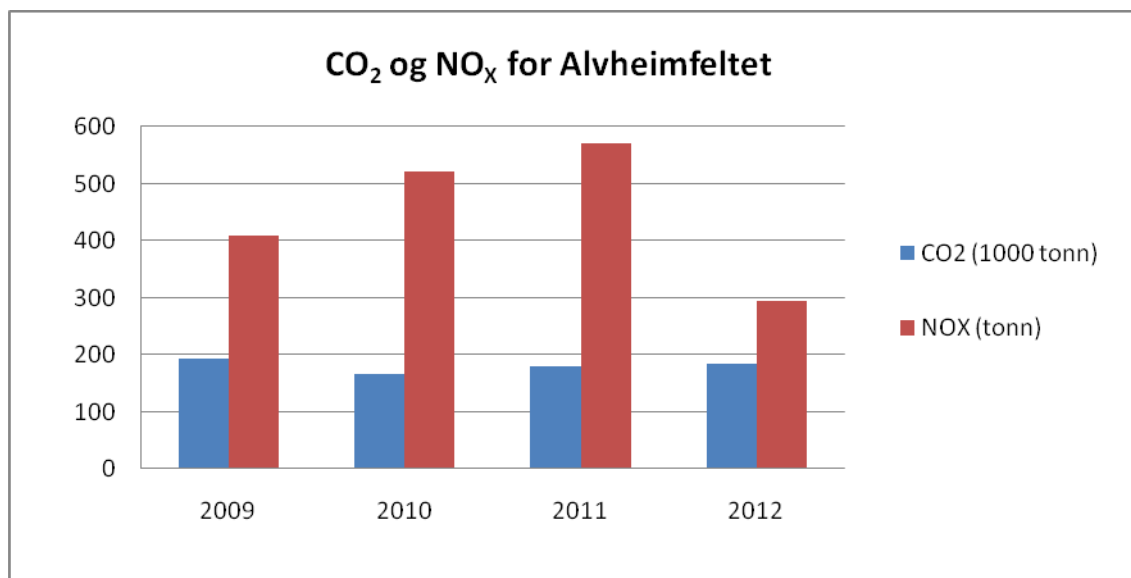
Forbruket av diesel på Tranoccean Winner i 2012 var 1467 tonn mot 3591 tonn på Songa Dee i 2011. Dette korresponderer med tid på feltet som var ca. 3.5 måneder i 2012 mot 8 måneder i 2011. Transocean Winner avsluttet operasjonene på Alvheimfeltet i juli 2012 og gikk deretter til Volundfeltet. Totalt er dieselforbruket på Alvheimfeltet i 2012 (inkludert rigg) ned 42 % fra 2011.



Figur 7: Utvikling i brenselforbruk fra 2009 til 2012 på Alvheimfeltet



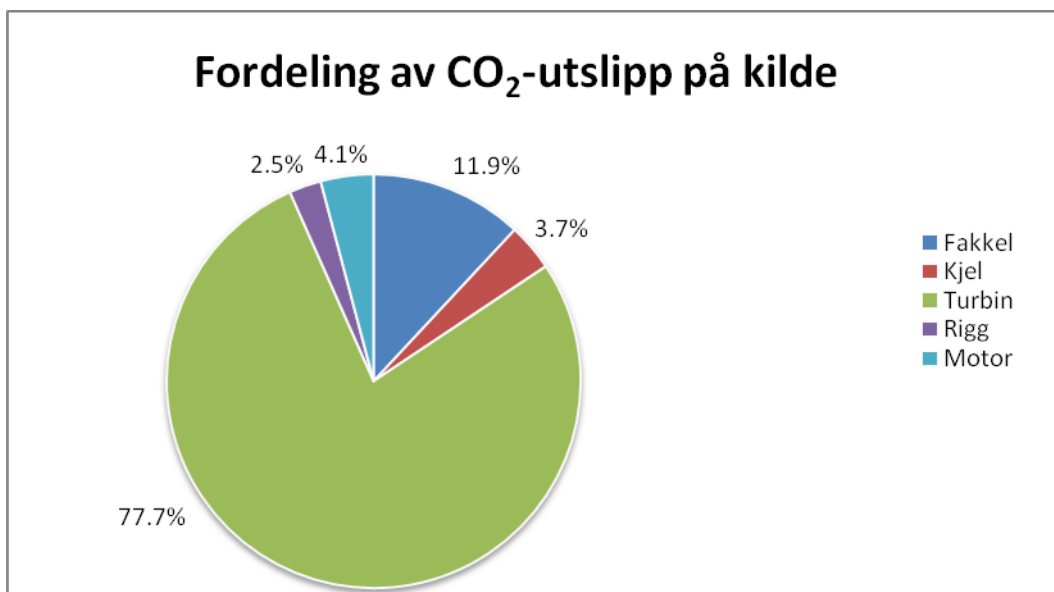
Figur 8: Fordeling av forbrenning av naturgass på Alvheimfeltet i 2012



Figur 9: Utslippsutvikling for CO₂ og NO_x på Alvheimfeltet. Tallene for 2010, 2011 og 2012 inkluderer borerigg.

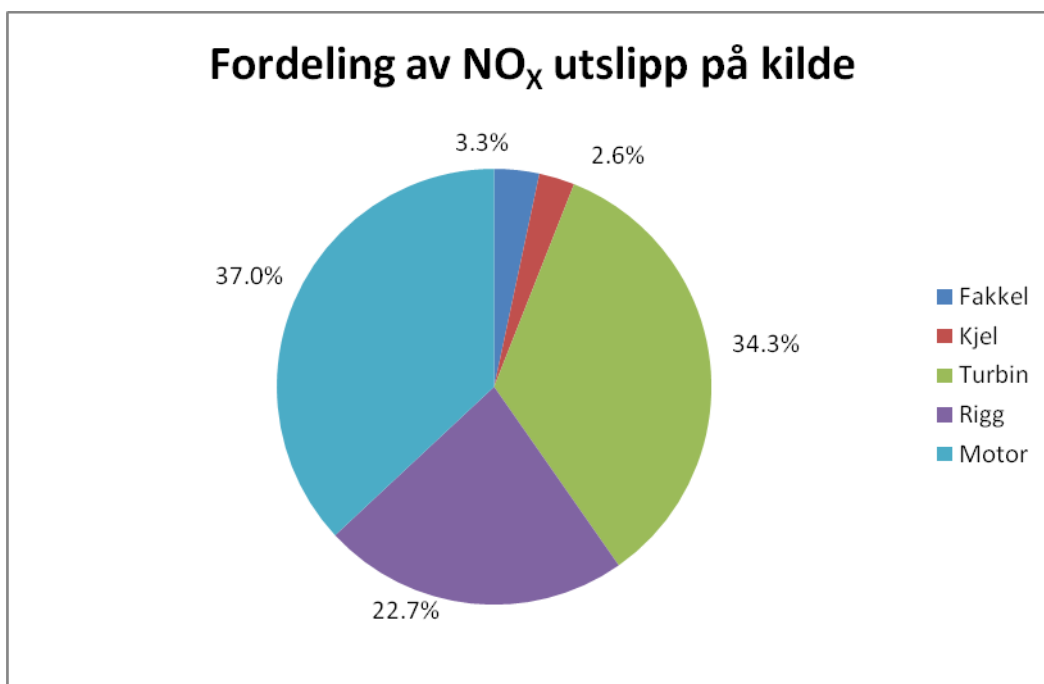
Hovedkilde til utslipp av CO₂ er turbinene. Turbinene på Alvheim er av typen lav-NO_x dual fuel. Ca 12% av dieselen på Alvheim FPSO ble brukt i turbinene i 2012, de viktigste kildene for bruk av diesel er motorer og kjeler.

Utslippsfaktor for brenngass var 2.39 kg/Sm³ i gjennomsnitt basert på 2 analyser av brenngass per måned. Øvrige utslippsfaktorer finnes i faktortabellen i kapittel 7.1.



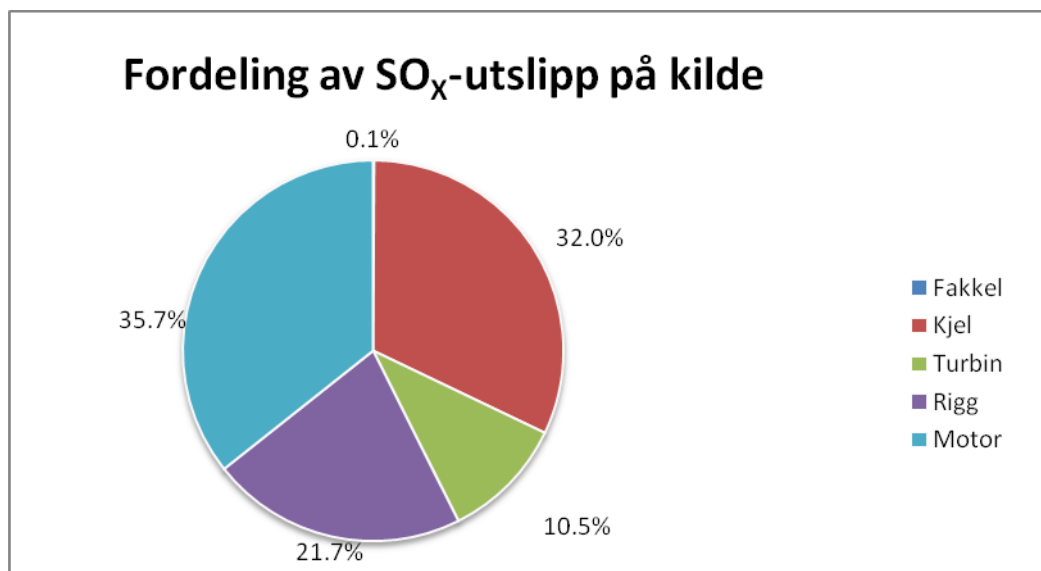
Figur 10: Fordeling av CO₂ utslipp på Alvheimfeltet i 2012

Utslipp av NO_x er dominert av turbindrift og dieselmotorer på Alheim FPSO og på flyttbar rigg. Dieselmotorer på både Alvheim FPSO og Transocean Winner er målt NO_x-utslippene og det er beregnet utslippsfaktorer som ligger under bransjestandard. Transocean Winner er NO_x-utslippsfaktoren målt til 50.0 kg/tonn på motorene. Motorene på Alvheim er målt til 45.2 kg/tonn i NO_x-faktor.



Figur 11: Fordeling av NO_x utslipp på Alvheimfeltet i 2012

Utslipp av SO_x domineres av forbrenning av diesel i motorer og kjeler. All diesel som benyttes har lavt svovelinhold.



Figur 12: Fordeling av SO_x utslipp på Alvheimfeltet i 2012

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	7 835 924	0.00371	0.0192	29.1	151	0.410	3 213	95.3
Lasting	7 835 924	0.00957	0.0671	75.0	526	0.850	6 661	92.1
				104.0	676			

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 99,6 % i 2012.

7.3 Diffuse utslipp og kaldventilering

Tabell 7.3 - Diffuse utslipp og kaldventilering

Innretning	nmVOC Utslipp (tonn)	CH ₄ Utslipp (tonn)
ALVHEIM FPSO	700	929
	700	929

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 oppstart av ny brønn i oktober 2012 der oljeinnholdet i produsert vann var over våre akseptkriterier. I granskningsrapporten som senere ble laget ble det konkludert med at hendelsen medførte et akutt utslipp av råolje på 1.86 m³. For øvrig var det et mindre utslipp til sjø på 5 liter råolje fra Alvheim FPSO i forbindelse med lekkasje fra en ventil i overløpslinje fra oljeelastepumpe. Det var ingen akutte utslipp fra Transocean Winner.

8.1 Oversikt over akutt oljeforurensning

Tabell 8.1 - Oversikt over akutt oljeforurensning i 2012

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	1		1	2	0.005		1.86	1.865
	1	0	1	2	0.005	0	1.86	1.865

8.2 Akutt forurensning av kjemikalier og borevæske

Ikke aktuelt i 2012

8.3 Akutt forurensning til luft

Ikke aktuelt i 2012

9 Avfall

MONAS avfallstyring og rapportering er tilrettelagt i henhold til OLFs veiledning, "OLF's 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 av SAR og Maritime Waste Management utenom boreavfall som håndteres av MI Swaco.

Tabell 9.1 - Farlig avfall

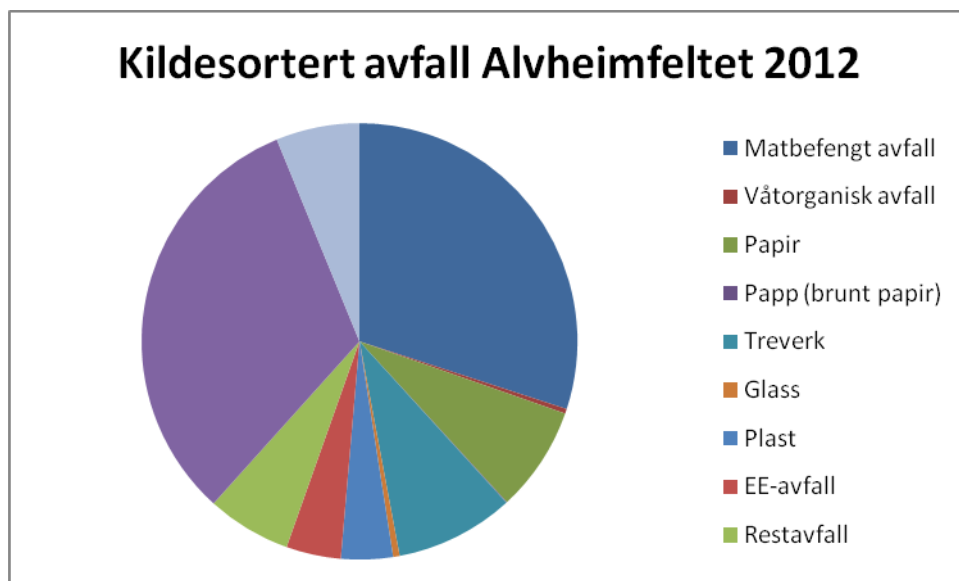
Avfallstype	Beskrivelse	EAL kode	Avfallstoff nummer	Sendt til land (tonn)
Annet	andre løsemidler og løsemiddelblandinger (EAL Code: 140603, Waste Code: 7042)	140603	7042	1.100
	Drivstoff og fyringsolje	130701	7023	0.980
	emballasje av metall som inneholder et farlig, fast porøst materiale (f.eks. asbest), herunder tomme trykkbeholdere	150111	8011	0.900
	emballasje som inneholder rester av eller er forurenset av farlige stoffer	150110	8000	1.920
	Farlig væske fra brønnbehandling uten saltvann	165073	7152	1.570
	frostvæske som inneholder farlige stoffer	160114	7042	0.800
	gass i trykkbeholdere (herunder haloner) som inneholder farlige stoffer (EAL Code: 160504, Waste Code: 7055)	160504	7055	2.240
	Gasser i trykkbeholdere	160504	7261	0.115
	kasserte organiske kjemikalier som består av eller inneholder farlige stoffer (EAL Code: 160508, Waste Code: 7152)	160508	7152	3.780
	kjemikalieblandinger u/halogen og tungmetaller (EAL Code: 165073, Waste Code: 7152)	165073	7152	0.202
	Maling, lim og lakk, løsemiddelbasert, små	80111	7051	0.650
	mineralbaserte ikke-klorerte motoroljer, giroljer og smøreljer (EAL Code: 130205, Waste Code: 7012)	130205	7012	0.600
	Oljefiltre, med stålkappe, fat	160107	7024	0.120
	Oljefiltre, med stålkappe, små	160107	7024	1.470
	Oljeholdig boreslam/slop/mud, bulk	165071	7141	180.000
	Oljeholdige filler, lenser etc. fat/cont	150202	7022	20.300
	Sekkeavfall organisk avfall u/halogen	165073	7152	0.752
	Smørefett og grease, fat	120112	7021	0.020
	Spillolje < 30% vann bulk	130208	7012	1.550
	Spraybokser, fat	160504	7055	0.183
	Syrer, uorganiske	60106	7131	0.025
	vandige vaskevæsker og morluter (EAL Code: 70601, Waste Code: 7133)	70601	7133	0.002
	Batterier	Blybatteri (Backup-strøm)	160601	7.092
Diverse blandede batterier		160605	7.093	0.018
Knappcelle med kvikksølv		160603	7.082	
Oppladbare lithium		160605	7.094	0.011
Oppladbare nikkel/kadmium		160602	7.084	0.544
Blåsesand	Sand, overflaterester m/tungmetall (se grenseverdi i forskrift)	120116	7.096	4.460
Boreavfall	Brukte brønnvæsker (oljebasert/pseudobasert/sloppvann)	165071	7.141	
	Oljeholdig kaks	165072	7.141	2 210.000
Kjemikalieblending m/halogen	Brukt MEG/TEG, forurenset med salter	165074	7.041	
	Brukt rensesvæske til ventilasjonsanlegg (f.eks. kerosol)	165074	7.151	
	Slopp/oljeholdig saltlake (brine), oljeemul. m/saltholdig vann	130802	7.030	100.000
	Væske fra brønn m/saltvann el. Halogen (Cl, F, Br)	165074	7.151	
Kjemikalieblending m/metall	Brukte kjemikalier fra fotolab	165075	7.220	
	Væske fra brønn m/metallisk 'crosslinker' el. tungmetall	165075	7.097	
Kjemikalieblending u/halogen u/tungmetaller	Brukte kjemikalier fra offshore lab analyser (ekstraksjonsmidler, m.m.)	165073	7.152	
	Filterkakemasse fra brønnvask	165073	7.152	
	Sekkeavfall med 'merkepliktig' kjemikalierester (NaOH, KOH, m.m.)	165073	7.152	

	Væske fra brønnbehandling uten saltvann	165073	7.152	
Lysrør/Pære	Lysstoffrør og sparepære, UV lampe	200121	7.086	0.050
Maling	2 komponent maling, uherdet	080111	7.052	0.894
	Fast malingsavfall, uherdet	080111	7.051	
	Løsemiddelbasert maling, uherdet	080111	7.051	1.310
	Løsemidler	140603	7.042	2.630
Oljeholdig avfall	Avfall fra pigging	130899	7.022	
	Brukte oljefilter (diesel/helifuel/brønnarbeid)	160107	7.024	
	Drivstoffrester (diesel/helifuel)	130703	7.023	0.879
	Fett (gjengefett, smørefett)	130899	7.021	
	Filterduk fra renseenhet	150202	7.022	
	Oljeforurenset masse (filler, absorbenter, hansker)	150202	7.022	
	Spillolje (motor/hydraulikk/trafo)	130208	7.011	25.100
	Spillolje div.blanding	130899	7.012	
	Tomme fat/kanner med oljerester	150110	7.012	
Rene kjemikalier m/halogen	KFK fra kuldemøbler	165077	7.240	
	Rester av AFFF, slukkemidler m/halogen (klor, fluorid, bromid)	165077	7.151	
	Slukkevæske, halon	165077	7.230	
Rene kjemikalier m/tungmetall	Kvikksølv fra lab-utstyr	165078	7.081	
	Rester av tungmetallholdige kjemikalier	165078	7.091	0.348
Rene kjemikalier u/halogen u/tungmetall	Rester av lut (f.eks. NaOH, KOH)	165076	7.132	0.015
	Rester av rengjøringsmidler	165076	7.133	0.004
	Rester av syre (f.eks. saltsyre)	165076	7.131	
	Rester av syre (f.eks. sitronsyre)	165076	7.134	
Spraybokser	Bokser med rester, tomme upressede bokser	160504	7.055	
				2 569.000

Generering av farlig avfall er betydelig redusert i 2012 i forhold til 2011 grunnet redusert aktivitetsnivå med bruk av oljebasert borevæske. Boreavfall er håndtert av MI Swaco for gjenbruk, gjenvinning og disponering. Det er et mindre avvik mellom kaksmengder rapportert i kapittel 2 og i kapittel 9 skyldes at data i kapittel 2 er basert på en teoretisk estimering mens faktiske tall rapportes i kapittel 9.

Tabell 9.2 - Kildesortert vanlig avfall

Type	Mengde (tonn)
Matbefengt avfall	68.7
Våtorganisk avfall	0.8
Papir	17.9
Papp (brunt papir)	0.1
Treverk	20.2
Glass	1.1
Plast	8.8
EE-avfall	9.3
Restavfall	14.3
Metall	73.5
Blåsesand	
Sprengstoff	
Annet	14.2
	229.0



Figur 13: Fordeling av kildesortert avfall på Alvheimfeltet i 2012

10 Vedlegg

10.1 Månedsoversikt av oljeholdige komponenter for hver vanntype

Tabell 10.4.1- Månedsoversikt av oljeinnhold for produsert vann

ALVHEIM FPSO

Månednavn	Mengde produsert vann (m3)	Mengde reinjisert vann (m3)	Utslipp til sjø (m3)	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø (mg/l)	Oljemengde til sjø (tonn)
Januar	274 229	110 584	159 984	20.1	3.2
Februar	249 904	94 759	152 057	21.3	3.2
Mars	302 786	119 886	179 988	20.2	3.6
April	303 775	113 489	187 424	14.2	2.7
Mai	322 888	122 958	196 338	14.1	2.8
Juni	296 633	121 069	172 098	13.1	2.2
Juli	345 980	133 428	209 507	15.8	3.3
August	360 616	140 817	216 688	14.1	3.1
September	365 952	136 496	226 417	15.6	3.5
Oktober	350 828	86 613	259 641	42.9	11.1
November	391 340	120 332	268 053	15.3	4.1
Desember	399 171	129 868	266 510	15.3	4.1
	3 964 103	1 430 299	2 494 705		47.0

Tabell 10.4.2 - Månedsoversikt av oljeinnhold for drenasjevann

ALVHEIM FPSO

Månednavn	Mengde produsert vann (m3)	Mengde reinjisert vann (m3)	Utslipp til sjø (m3)	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø (mg/l)	Oljemengde til sjø (tonn)
Januar	668	0	668	23.6	0.0158
Februar	1 330	0	1 330	23.6	0.0314
Mars	1 421	0	1 421	23.6	0.0335
April	0	0	0	0.0	0.0000
Mai	1 046	0	1 046	23.6	0.0247
Juni	921	0	921	23.6	0.0217
Juli	661	0	661	23.6	0.0156
August	253	0	253	23.6	0.0060
September	835	0	835	23.6	0.0197
Oktober	1 243	0	1 243	23.6	0.0293
November	977	0	977	23.6	0.0231
Desember	0	0	0	0.0	0.0000
	9 355	0	9 355		0.2210

10.2 Massebalanse for kjemikalier etter bruksområde og funksjonsgruppe

Tabell 10.5.1 - Massebalanse for bore- og brønnekjemikalier

TRANSOCEAN WINNER

Handelsnavn	Funksjonsgruppe	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Klifs fargekategori
A-3L	25	Sementeringskjemikalier	9.860	0	1.03	Grønn
A-7L	25	Sementeringskjemikalier	3.120	0	0.94	Grønn
BA-58L	25	Sementeringskjemikalier	14.800	0	0.00	Grønn
Barite (All Grades)	16	Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	856.000	0	345.00	Grønn
Bentone 128	18	Viskositetsendrende kjemikalier (ink. Lignosulfat, lignitt)	12.400	0	0.00	Gul
Bentonite Ocma	16	Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	36.000	0	36.00	Grønn
BUFFER 4	25	Sementeringskjemikalier	0.500	0	0.00	Grønn
Calcium Bromide Powder	26	Kompletteringskjemikalier	244.000	0	0.00	Grønn
Calcium Chloride Powder (All Grades)	21	Leirskiferstabilisator	59.600	0	0.00	Grønn
CD-34L	25	Sementeringskjemikalier	0.144	0	0.00	Gul
CELLO-FLAKE	25	Sementeringskjemikalier	0.121	0	0.00	Grønn
CMC (All Grades)	18	Viskositetsendrende kjemikalier (ink. Lignosulfat, lignitt)	1.080	0	0.65	Grønn
D-4GB	25	Sementeringskjemikalier	4.380	0	0.00	Gul
ECF-2244	26	Kompletteringskjemikalier	1.210	0	0.00	Gul
EDC 95/11	29	Oljebasert basevæske	311.000	0	0.00	Gul
EDC 99 DW	29	Oljebasert basevæske	470.000	0	0.00	Gul
EMI-1729	26	Kompletteringskjemikalier	0.007	0	0.00	Gul
FL-67LE	25	Sementeringskjemikalier	2.030	0	0.00	Gul
Flowzan	19	Dispergeringsmidler	7.780	0	4.18	Grønn
Fordacal (All Grades)	18	Viskositetsendrende kjemikalier (ink. Lignosulfat, lignitt)	77.000	0	0.00	Grønn
FP-16LG	25	Sementeringskjemikalier	1.340	0	0.05	Gul
G-Seal / G-Seal Fine	17	Kjemikalier for å hindre tappt sirkulasjon	5.700	0	0.00	Grønn
Glydril MC	21	Leirskiferstabilisator	44.200	0	26.70	Gul
GW-22	25	Sementeringskjemikalier	0.125	0	0.00	Grønn

Lime/Hydratkalk	19	Dispergeringsmidler	28.900	0	0.00	Grønn
MCS-J	25	Sementeringskjemikalier	4.610	0	0.00	Gul
ONE-MUL	22	Emulgeringsmiddel	4.380	0	0.00	Gul
Optiseal II	17	Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	4.650	0	0.00	Grønn
Optiseal II	22	Emulgeringsmiddel	1.040	0	0.63	Grønn
Optiseal IV	17	Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	1.000	0	0.00	Grønn
Paramul	22	Emulgeringsmiddel	12.600	0	0.00	Gul
Paravis	18	Viskositetsendrende kjemikalier (ink. Lignosulfat, lignitt)	10.300	0	0.00	Gul
Parawet	15	Emulsjonsbryte	3.760	0	0.00	Gul
Polypac R/UL/ELV	18	Viskositetsendrende kjemikalier (ink. Lignosulfat, lignitt)	20.300	0	12.20	Grønn
Potassium Carbonate	21	Leirskiferstabilisator	0.007	0	0.00	Grønn
Potassium Chloride (KCl)	21	Leirskiferstabilisator	961.000	0	580.00	Grønn
R-12L	25	Sementeringskjemikalier	0.837	0	0.00	Grønn
R-15L	25	Sementeringskjemikalier	2.190	0	0.21	Grønn
SAFE-SCAV HSN	26	Kompletteringskjemikalier	0.013	0	0.00	Gul
Safe-Solv 148	26	Kompletteringskjemikalier	1.050	0	0.00	Gul
Safe-Surf Y	19	Dispergeringsmidler	0.826	0	0.00	Gul
SEMENT KLASSE "G"	25	Sementeringskjemikalier	353.000	0	32.70	Grønn
Soda Ash	18	Viskositetsendrende kjemikalier (ink. Lignosulfat, lignitt)	1.790	0	1.22	Grønn
Versapro P/S	22	Emulgeringsmiddel	16.300	0	0.00	Rød
Versatrol	22	Emulgeringsmiddel	4.530	0	0.00	Rød
Versatrol M	22	Emulgeringsmiddel	9.320	0	0.00	Rød
WARP OB CONCENTRATE	29	Oljebasert basevæske	329.000	0	0.00	Gul
			3 934.000	0	1 041.00	

Tabell 10.5.2 - Massebalanse for produksjonskjemikalier

ALVHEIM FPSO

Handelsnavn	Funksjonsgruppe	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Klifs fargekategori
Cortron RN421	2	Korrosjonshemmer	117.0	7.57	13.10	Rød
Emulsotron CC3295-G	15	Emulsjonsbryte	71.3	1.80	3.07	Gul
Flexoil WM1840	13	Voksinhibitor	31.2	0.04	0.07	Rød
Flotron A1670	13	Voksinhibitor	43.1	0.01	0.02	Gul
GT-7057	7	Hydrathemmer	13.2	4.23	6.72	Gul
Gyptron SA1170	3	Avleiringshemmer	112.0	40.50	70.00	Gul
Gyptron SA1170D	3	Avleiringshemmer	16.3	5.93	10.20	Gul
KI-302-C	1	Biosid	29.3	0.00	0.00	Gul
MB-544	1	Biosid	35.4	12.80	22.30	Gul
MEG/Water (70:30 mix)	7	Hydrathemmer	388.0	123.00	205.00	Grønn
Test-20081780 EE	15	Emulsjonsbryte	0.2	0.02	0.02	Gul
Test-EB-249	15	Emulsjonsbryte	0.2	0.02	0.02	Gul
Test-EB-250 EE	15	Emulsjonsbryte	0.2	0.02	0.02	Gul
Test-EB-251	15	Emulsjonsbryte	0.2	0.02	0.02	Gul
Test-EB-50	15	Emulsjonsbryte	0.2	0.02	0.02	Gul
			857.0	196.00	330.00	

Tabell 10.5.4 - Massebalanse for rørledningskjemikalier

ALVHEIM FPSO

Handelsnavn	Funksjonsgruppe	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Klifs fargekategori
Monoetylglykol	9	Frostvæske	2.220	0	0.2220	Grønn
Oceanic HW443ND	10	Hydraulikkvæske (inkl. BOP væske)	0.407	0	0.0407	Gul
RX-9022	14	Fargestoff	0.004	0	0.0004	Gul
			2.630	0	0.2630	

Tabell 10.5.6 - Massebalanse for hjelpekjemikalier

ALVHEIM FPSO

Handelsnavn	Funksjonsgruppe	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Klifs fargekategori
CLEANRIG HP	27	Vaske- og rensemidler	4.34	0	4.340	Gul
Oceanic HW443ND	10	Hydraulikkvæske (inkl. BOP væske)	108.00	0	108.000	Gul
Zok 27	27	Vaske- og rensemidler	0.32	0	0.315	Gul
			112.00	0	112.000	

TRANSOCEAN WINNER

Handelsnavn	Funksjonsgruppe	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Klifs fargekategori
AQUEOUS DEGREASER 2000 - VERSION 2	20	Tensider	7.10	0	7.100	Gul
Bestolife "3010" ULTRA	23	Gjengefett	0.10	0	0.010	Gul
Monoetylglykol	9	Frostvæske	0.00	0	0.000	Grønn
Stack Magic ECO-F	10	Hydraulikkvæske (inkl. BOP væske)	8.87	0	8.870	Gul
			16.10	0	16.000	

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)			0.5	15.8		1H/2H 2012	39 499
									39 499

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	M-047	GC/MS	0.01	2.92	Intertek Westlab	1H/2H 2012	7 276
	BTEX	Toluen	M-047	GC/MS	0.02	4.08	Intertek Westlab	1H/2H 2012	10 187
	BTEX	Etylbenzen	M-047	GC/MS	0.05	0.20	Intertek Westlab	1H/2H 2012	494
	BTEX	Xylen	M-047	GC/MS	0.1	1.78	Intertek Westlab	1H/2H 2012	4 449
									22 406

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	M-036	GC/MS	0.00001	0.19800	Intertek Westlab	1H/2H 2012	495.00
	PAH	C1-naftalen	M-036	GC/MS	0.5	0.24300	Intertek Westlab	1H/2H 2012	607.00
	PAH	C2-naftalen	M-036	GC/MS	0.5	0.18500	Intertek Westlab	7/0/2011	462.00
	PAH	C3-naftalen	M-036	GC/MS	0.5	0.23000	Intertek Westlab	1H/2H 2012	574.00
	PAH	Fenantren	M-036	GC/MS	0.00001	0.01130	Intertek Westlab	1H/2H 2012	28.20
	PAH	Antrasen*	M-036	GC/MS	0.00001	0.00001	Intertek Westlab	1H/2H 2012	0.02
	PAH	C1-Fenantren	M-036	GC/MS	0.05	0.02580	Intertek Westlab	1H/2H 2012	64.40
	PAH	C2-Fenantren	M-036	GC/MS	0.5	0.04180	Intertek Westlab	1H/2H 2012	104.00
	PAH	C3-Fenantren	M-036	GC/MS	0.5	0.01280	Intertek Westlab	1H/2H 2012	32.00
	PAH	Dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0.00001	0.01740	Intertek Westlab	1H/2H 2012	43.40
	PAH	C1-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0.5	0.00718	Intertek Westlab	1H/2H 2012	17.90
	PAH	C2-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0.5	0.01570	Intertek Westlab	1H/2H 2012	39.10
	PAH	C3-dibenzotiofen	M-036	GC/MS	0.5	0.00026	Intertek Westlab	1H/2H 2012	0.65
	PAH	Acenaftylen*	M-036	GC/MS	0.00001	0.00045	Intertek Westlab	1H/2H 2012	1.12
	PAH	Acenaften*	M-036	GC/MS	0.00001	0.00094	Intertek Westlab	1H/2H 2012	2.33
	PAH	Fluoren*	M-036	GC/MS	0.00001	0.00648	Intertek Westlab	1H/2H 2012	16.20
	PAH	Fluoranten*	M-036	GC/MS	0.00001	0.00026	Intertek Westlab	1H/2H 2012	0.66
	PAH	Pyren*	M-036	GC/MS	0.00001	0.00044	Intertek Westlab	1H/2H 2012	1.10
	PAH	Krysen*	M-036	GC/MS	0.00001	0.00040	Intertek Westlab	1H/2H 2012	0.99
	PAH	Benzo(a)antrasen*	M-036	GC/MS	0.00001	0.00007	Intertek Westlab	1H/2H 2012	0.18
	PAH	Benzo(a)pyren*	M-036	GC/MS	0.00001	0.00002	Intertek Westlab	1H/2H 2012	0.06
	PAH	Benzo(g,h,i)perylene*	M-036	GC/MS	0.00001	0.00006	Intertek Westlab	1H/2H 2012	0.16
	PAH	Benzo(b)fluoranten*	M-036	GC/MS	0.00001	0.00009	Intertek Westlab	1H/2H 2012	0.21
PAH	Benzo(k)fluoranten*	M-036	GC/MS	0.00001	0.00001	Intertek Westlab	1H/2H 2012	0.03	
PAH	Indeno(1,2,3-c,d)pyren*	M-036	GC/MS	0.00001	0.00001	Intertek Westlab	1H/2H 2012	0.03	
PAH	Dibenz(a,h)antrasen*	M-036	GC/MS	0.00001	0.00002	Intertek Westlab	1H/2H 2012	0.06	
									2 490.00

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	M-038	GC/MS	0.00001	0.04780	Intertek Westlab	1H/2H 2012	119.0
	Fenoler	C1-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0.00001	0.05380	Intertek Westlab	1H/2H 2012	134.0
	Fenoler	C2-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0.00001	0.08430	Intertek Westlab	1H/2H 2012	210.0
	Fenoler	C3-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0.5	0.04730	Intertek Westlab	1H/2H 2012	118.0
	Fenoler	C4-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0.00001	0.02350	Intertek Westlab	1H/2H 2012	58.6
	Fenoler	C5-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0.5	0.01720	Intertek Westlab	1H/2H 2012	42.8
	Fenoler	C6-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0.00001	0.00024	Intertek Westlab	1H/2H 2012	0.6
	Fenoler	C7-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0.00001	0.00040	Intertek Westlab	1H/2H 2012	1.0
	Fenoler	C8-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0.00001	0.00011	Intertek Westlab	1H/2H 2012	0.3
	Fenoler	C9-Alkylfenoler	M-038	GC/MS	0.5	0.00006	Intertek Westlab	1H/2H 2012	0.1
									686.0

Tabell 10.7.5 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (Organiske syrer) 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	Organiske syrer	Maursyre	K-160	IC	0.25	10.7	Intertek Westlab	1H/2H 2012	26 610
	Organiske syrer	Eddiksyre	K-160	IC	2	8.7	Intertek Westlab	1H/2H 2012	21 621
	Organiske syrer	Propionsyre	K-160	IC	2	1.0	Intertek Westlab	1H/2H 2012	2 495
	Organiske syrer	Butansyre	K-160	IC	2	1.0	Intertek Westlab	1H/2H 2012	2 495
	Organiske syrer	Pentansyre	K-160	IC	2	1.0	Intertek Westlab	1H/2H 2012	2 495
	Organiske syrer	Naftensyrer	K-160	IC	0.5	0.0	Intertek Westlab	1H/2H 2012	0
									55 715

Tabell 10.7.6 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (Andre) 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	Andre	Arsen	EPA 200.7/200.8	ICP-AES/SFMS,AFS	0.005	0.00265	ALS Scandinavia	1H/2H 2012	6.61
	Andre	Bly	EPA 200.7/200.8	ICP-AES/SFMS,AFS	0.003	0.00055	ALS Scandinavia	1H/2H 2012	1.37
	Andre	Kadmium	EPA 200.7/200.8	ICP-AES/SFMS,AFS	0.00015	0.00011	ALS Scandinavia	1H/2H 2012	0.28
	Andre	Kobber	EPA 200.7/200.8	ICP-AES/SFMS,AFS	0.0005	0.00088	ALS Scandinavia	1H/2H 2012	2.18
	Andre	Krom	EPA 200.7/200.8	ICP-AES/SFMS,AFS	0.0004	0.00102	ALS Scandinavia	1H/2H 2012	2.54
	Andre	Kvikksølv	EPA 200.7/200.8	atomic fluorescence	0.00001	0.00004	ALS Scandinavia	1H/2H 2012	0.10
	Andre	Nikkel	EPA 200.7/200.8	ICP-AES/SFMS,AFS	0.0015	0.00172	ALS Scandinavia	1H/2H 2012	4.28
	Andre	Zink	EPA 200.7/200.8	ICP-AES/SFMS,AFS	0.004	0.00933	ALS Scandinavia	1H/2H 2012	23.30
	Andre	Barium	EPA 200.7/200.8	ICP-AES/SFMS,AFS	0.0025	182.00000	ALS Scandinavia	1H/2H 2012	453 205.00
	Andre	Jern	EPA 200.7/200.8	ICP-AES/SFMS,AFS	0.02	11.20000	ALS Scandinavia	1H/2H 2012	27 858.00
									481 103.00