




Årsrapport til
Miljødirektoratet for 2014

BRAGE

Brage

Revision	Date	Reason for issue	Prepared by	Checked by	Accepted by	
Document Title: Årsrapport til Miljødirektoratet for 2014					Responsible Party	
 Wintershall Norge AS Kanalpiren Hinna Park Laberget 28 P.O. Box 230, 4001 Stavanger					Security Classification	
					Public	
TAG No.		CTR No.	External Company Document Number			
Registration codes		Document Number				
Contract No.	Sub Disc Code	Project	Originator	Discipline	Document type	Sequence
		BR00	WIN	S	RA	0001
System	Area	30-1A-WIN-Z15-00001				

Document Approval

Document Approval			
Prepared by	Anette Jæger	Signature:	<i>Anette Jæger</i>
Checked by	Alice Baker	Signature:	<i>A. Baker</i>
Accepted by	Børge Nerland	Signature:	<i>B. Nerland</i>

Revision Updates

Revision	Changes from previous version

Hold Record

Hold No.	Section	Description of Hold
1.		
2.		
3.		

Security Classification

Security	Description of Security Classification
Public	Information that has already been published (e.g. on the Internet or in brochures) or released for publication by the competent unit shall be classed 'Public'.
Internal	Information that may be disclosed to all employees of affiliates of BASF shall be classed 'Internal'.
Confidential	Information that may only be disclosed to those employees who require such information for performing their tasks (e.g. department, project group) shall be classed 'Confidential'.
Strictly Confidential	Information to which only employees identified by name in a distribution list may have access shall be classed 'Strictly confidential'.

Spesielle uttrykk, definisjoner, akronymer og forkortelser

Forkortelse	Definisjon
HOCNF	Harmonised Offshore Chemical Notification Format, datablad for kjemikaliers innvirkning på det marine miljøet
GOR	Gas oil relationship
OD	Oljedirektoratet
OSPAR	Oslo-Paris Convention for the protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic
OTS	Oseberg Transport System
PEMS	Predictive Emission Monitoring System
PLONOR	Pose Little Or No Risk to the marine environment
WAG	Water and gas injection

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	STATUS FOR FELTET	7
1.1	Generelt	7
1.2	Produksjon av olje og gass	7
1.3	Gjeldende utslippstillatelse	10
1.4	Overskridelser av utslippstillatelser/Avvik	10
1.5	Kjemikalier prioritert for substitusjon	11
1.6	Status for nullutslippsarbeidet	13
1.7	Brønnstatus	14
2	FORBRUK OG UTSLIPP KNYTTET TIL BORING	15
2.1	Boring med vannbaserte borevæsker	15
2.2	Boring med oljebaserte borevæsker	16
2.3	Boring med syntetiske borevæsker	17
2.4	Borekaks importert fra andre felt	17
3	UTSLIPP AV OLJEHOLDIG VANN	18
3.1	Olje og oljeholdig vann.....	18
3.2	Utslipp av løste komponenter i produsert vann	19
3.2.1	Utslipp av organiske komponenter	19
3.2.2	Utslipp av tungmetaller	23
3.3	Olje/vann-strømmer og renseanlegg	26
3.3.1	Utslippsstrømmer og vannbehandling.....	26
3.3.2	Analyse og prøvetaking av oljeholdig vann.....	26
3.3.3	System for analysering av åpent avløpssystem	26
3.4	Vurdering av usikkerhet i utslipp av dispergert olje og løste komponenter	26
4	BRUK OG UTSLIPP AV KJEMIKALIER	29
4.1	Samlet forbruk og utslipp	29
5	EVALUERING AV KJEMIKALIER	35
661	35
5.1	Substitusjon av kjemikalier.....	35
5.2	Usikkerhet i kjemikalierapportering.....	36
5.3	Kjemikalier i lukkede systemer.....	37
6	BRUK OG UTSLIPP AV MILJØFARLIGE STOFF	40
6.1	Kjemikalier som inneholder miljøfarlige stoff	40
6.2	Stoff som står på Prioritetslisten som tilsetninger og forurensninger i produkter	40
7	FORBRENNINGSPROSESSER OG UTSLIPP TIL LUFT	41
7.1	Forbrenningsprosesser.....	41
7.2	Utslipp ved lagring og lasting av olje	43
7.3	Diffuse utslipp og kaldventilering.....	43
7.4	Bruk og utslipp av gassporstoff	43
7.5	Utslippsfaktorer	44
8	UTILSIKTEDE UTSLIPP	45
8.1	Utsiktede utslipp av olje og kjemikalier.....	45
8.2	Utsiktede utslipp til luft.....	47

9	AVFALL	48
9.1	Farlig avfall	48
9.2	Avfall.....	50
10	VEDLEGG	52

1 Status for feltet

1.1 Generelt

Rapporten beskriver utslipp til sjø og luft, samt håndtering av avfall fra Brage i 2014.

Brage er et oljefelt med noe gass. Feltet ligger 120 kilometer nordvest for Bergen og øst for Oseberg feltet. Havdybden er på 140 meter. Brageplattformen er bygget ut med en bunnfast integrert bolig-, produksjon- og boreplattform med stålunderstell. Feltet startet produksjonen 23.09.1993 (Statfjord- og Fensfjordformasjonene). Det var prøveutvinning fra Sognefjordformasjonen høsten 1997, og denne formasjonen ble godkjent utbygd ved kongelig resolusjon av 20.10.1998.

Produksjonsstrømmene kommer fra plattformborede brønner. Oljen transporteres i rørledning til Oseberg og videre gjennom rørledningen i Oseberg Transport System (OTS) til Stureterminalen. En rørledning for gass er knyttet til Statpipe. Fiskal måling av olje og gass skjer på Brageplattformen. Det produseres fra Statfjord, Fensfjord, Sognefjord og Brent formasjonene. Trykkstøtte for økt utvinning foregår ved WAG (produsert- og utsiravann sammen med gass) fra 2013 i Statfjord, Fensfjord og Brent formasjonene. I Sognefjord formasjonen gis det trykkstøtte ved gassinjeksjon. Alle brønner produserer med gassløft. Produksjonen fra Brage nådde toppen i 1998 og er nå i haleproduksjon. Det er betydelige gjenværende mengder olje i reservoarene, og Brage startet ny borekampanje høsten 2006. Kampanjen skal vare ut feltets levetid, som er beregnet til å være i 2025. For å øke oljeproduksjonen har man startet opp MEOR injeksjon (mikrobakteriell forbedret oljeutvinning).



Figur 1.1 Brage plattformen

1.2 Produksjon av olje og gass

Tabell 1.0a gir status på forbruk av gass/diesel og injeksjon av gass/sjøvann for Brage. Tabell 1.0b gir status for produksjonen på Brage. Data i begge tabellene er gitt av OD basert på tall rapportert løpende fra Wintershall i forbindelse med produksjonsrapportering og rapportering av forbruk av brensel belagt med CO₂ - avgift. Det gjøres oppmerksom på at det kan forekomme mindre avvik i

disse tabellene sammenlignet med det som angis i produksjonssystemet PROFF dersom oppdateringer har vært utført etter innrapportering av tall til OD (se tabell 3.1 og 7.1 a). Dieseltallene i tabell 1.0a er basert på utskiptet mengde fra basen, men det er ikke tatt hensyn til lagertankbeholdning ved årets start og slutt. Avvik mellom dieselmengder i kapittel 1 og kapittel 7 vil derfor forekomme. Det var revisjonsstans på Brage fra 27. april til 22. mai i 2014, derfor er det mindre produksjon i dette tidsrommet.

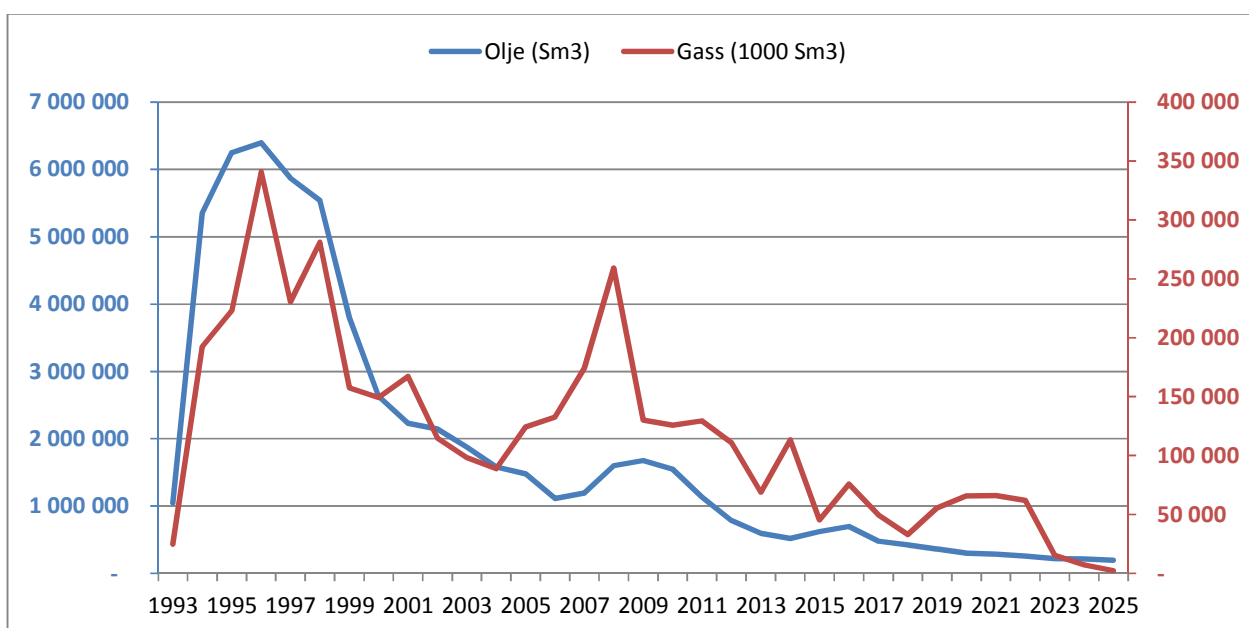
Tabell 1.0a Status forbruk

Måned	Injisert gass (m3)	Injisert sjøvann (m3)*	Brutto faklet gass (m3)	Brutto brenngass (m3)	Diesel (l)
januar	0	491 485	229 967	5 103 259	496 000
februar	264 000	531 129	596 006	4 471 272	493 000
mars	375 000	517 183	232 566	5 312 828	0
april	172 000	562 396	350 080	2 745 252	2 409 000
mai	0	175 168	449 412	1 229 375	1 407 800
juni	648 000	614 033	329 212	4 839 481	272 000
juli	1 647 000	692 145	647 465	5 492 953	72 000
august	1 056 000	629 556	559 514	5 324 570	343 100
september	0	573 469	145 765	5 441 481	0
oktober	3 000	338 095	191 771	4 881 762	0
november	326 000	559 006	252 318	5 262 155	229 900
desember	12 000	677 144	347 270	5 684 783	225 000
	4 503 000	6 360 809	4 331 346	55 789 171	5 947 800

* Injisert produsert vann og utsiravann, ikke sjøvann

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	54 766	55 206	0	0	22 960 000	14 995 000	1 214 805	9 171
februar	41 767	41 842	0	0	16 299 000	9 200 000	977 332	5 681
mars	48 809	48 679	0	0	20 577 000	12 484 000	1 167 812	7 390
april	39 617	39 892	0	0	17 246 000	11 849 000	915 959	6 774
mai	7 993	6 946	0	0	2 196 000	469 000	270 668	267
juni	39 485	39 536	0	0	12 760 000	5 880 000	1 032 522	3 591
juli	47 869	47 424	0	0	15 998 000	6 660 000	1 068 013	3 894
august	47 678	47 690	0	0	15 565 000	7 312 000	1 032 955	4 448
september	50 468	51 578	0	0	19 397 000	11 646 000	1 054 770	7 155
oktober	48 052	48 460	0	0	19 303 000	11 986 000	907 371	7 303
november	47 036	46 156	0	0	18 985 000	10 554 000	0	6 579
desember	45 941	46 643	0	0	18 184 000	10 211 000	0	6 441
	519 481	520 052	0	0	199 470 000	113 246 000	9 642 207	68 694



Figur 1.2 Historisk produksjon fra feltet inkluder prognose.

Figuren 1.2 viser at oljeproduksjonen var generelt avtagende på Brage etter produksjonstoppen i 1998, men på grunn av oppstart av ny borekampanje i 2006 begynte oljeproduksjonen å stige igjen. Etter toppåret 2009 har oljeproduksjonen vært avtagende igjen og forventes å fortsette denne trenden ut feltets levetid.

Gassproduksjonen har variert fra år til år på grunn av oppstart av ulike brønner. I 2014 gikk gassproduksjonen opp i forhold til 2013. Fremover forventes gassproduksjonen å øke ved hjelp av økt

gass-olje-forhold (GOR) i brønner pga trykkfall i reservoarene og gassinjeksjon, flere nye brønner i Sognefjord formasjonen (som har høyere GOR enn andre reservoar på Brage) samt gassnedblåsning i Sognefjord formasjonen fra februar 2015.

1.3 Gjeldende utslippstillatelse

Tabell 1.3 gir utslippstillatelser som er gjeldende for Brage.

Tabell 1.3 Gjeldende utslippstillatelser for Brage

Utslippstillatelse	Dato	Referanse
Tillatelse til kvotepliktige utslipp på Brage	02.02.2015	2013/743
Tillatelse etter forurensingsloven for boring, produksjon og drift på Brage	29.10.2014	2013/1216
Tillatelse etter forurensingsloven til radioaktiv forurensning fra Brage i Nordsjøen	05.07.2012	11/00505/425.1

1.4 Overskridelser av utslippstillatelser/Avvik

Ifølge tillatelsen til virksomhet etter forurensingsloven er det krav om å etablere et PEMS system eller tilsvarende som kan sikre en usikkerhet <15% for utslippstallene for NO_x.

Da Wintershall overtok som operatør i 2013 var det på grunn av IT-tekniske forhold ikke mulig å videreføre PEMS-systemet som ble benyttet av Statoil. Wintershall beregner nå NO_x-utslippene ved bruk av utslippsfaktoren Statoil benyttet for Brage. Statoil har beregnet usikkerheten til å være <15%, og beregningen som gjøres nå skal ikke påvirke resultatene eller usikkerheten. Wintershall har registrert dette i Omnisafe (DEV-14-0041) og vurderer nå ulike løsninger for å sikre at kravene i tillatelsen for beregning av NO_x oppfylles. I løpet av andre kvartal i 2015 skal det tas i bruk PEMS for å beregne NO_x utslipp.

I løpet av 2014 har det vært brukt og sluppet ut brannvernskemikalier, dette var klassifisert som svart, men er substituert med et som har rød fargeklassifisering. Det er ikke søkt om å få slippe ut disse kjemikaliene siden dette er beredskapskemikalier. Fra 2014 må brannvernskemikalier ha HOCNF og rapporteres i årsrapporten som hjelpekjemikalier. Det vil bli rapportert utslipp av denne typen kjemikalier hvert år så lenge disse rapporteres som hjelpekjemikalier.

Utslipet av gule kjemikalier var for produksjonskemikalier på 121 tonn, med en tillatelse på 60 tonn. Dette var på grunn av en feilberegning i utslippssøknaden, det vil bli tatt hensyn til og implementeres i den nye søknaden om endring av tillatelse til virksomhet etter Forurensingsloven for boring og produksjon på Brage.

Det har vært brukt et kjemikalie, MB-549, som har skiftet fargeklassifisering fra gult til rødt i november 2014. Kjemikaliet ble brukt mens det fremdeles var klassifisert som gult, og det er avtalt med myndighetene at dette skal rapporteres som gult klassifisert kjemikalie i denne rapporten.

Det har ikke vært andre avvik fra gjeldende tillatelser for Brage.

1.5 Kjemikalier prioritert for substitusjon

Tabell 1.5 gir en oversikt over kjemikalier som er prioritert for substitusjon. Substitusjon omtales nærmere i kapittel 5.1.

Wintershall har substituert det fluorholdige brannskummet AFFF i svart kategori, med et brannskum i rød kategori Rehealing Foam RF 1 som ikke inneholder fluorholdige komponenter og er mer en 98% nedbrytbar.

Statoil påbegynte arbeid med å erstatte vokshemmeren PI-7192 (rød) med PI-7069 (også rød) som er mer effektiv. Denne tekniske substitueringen var med tanke på å benytte en mindre mengde kjemikalie totalt sett. PI-7069 viser seg til å være effektivt i de varme sommer månedene, men mindre effektivt i måneder med lavere temperatur, slik at det fortsatt er behov for PI-7192. Leverandøren jobber videre med forbedringer av PI-7069 slik at det også blir effektivt ved lave temperaturer.

Tabell 1.5 Kjemikalier som er prioritert for substitusjon.

Kjemikalie for substitusjon	Frist for utfasing	Status utfasing	Nytt kjemikalie
Hydraway HVXA 46 HP	Identifisert	(Hydraulikkolje >3000 kg)	
Texaco Hydraulic Oil HDZ 32	Identifisert	(Hydraulikkolje >3000 kg) En del systemer kan muligens erstattes av Panolin Atlantis. Wintershall må kartlegge hvor dette er mulig. For mange sikkerhetsrelaterte funksjoner vil ikke dette være mulig fordi det ikke kan stilles garantier. Det er mulig at noen systemer kan erstattes under driftsstans – neste planlagte driftsstans er 2017.	Panolin Atlantis
PI-7192 / PI-7069	31.12.2016	Pågående. PI-7069 som brukes i dag har erstattet PI-7192. PI-7069 er designet spesielt for Brage og er et mer effektivt produkt enn PI-7192. PI-7069 er en <i>wax crystal modifier</i> og denne type kjemikalier er ikke nedbrytbare av natur og er derfor klassifisert som rødt. PI-7069 er mindre effektivt under kaldere temperaturer, slik at produktene brukes vekselvis avhengig av temperatur.	PI-7069
EB-8518 (gult Y2)	31.12.2016	Alternativt produkt er testet i lab sammenheng, men må felttestes på Brage før implementering.	EB-8236
SI-4130 (Gult Y2)	Identifisert	Det er ingen gul alternativer per dags dato.	Ikke identifisert
FL-67LE (Gul Y2)	31.12.2014	Faset ut Q4 2014, ikke lenger i bruk	
Versapro P/S (rød)	31.12.2015	Pågående evaluering av labtester	
Versatrol (rød)	31.12.2015	Pågående evaluering av labtester	
WT-1099 (gult Y2)	Identifisert		Ikke identifisert
Arctic Foam 201 AF AFFF 1%	31.12.2014	Faset ut i Q4 2014	RF 1

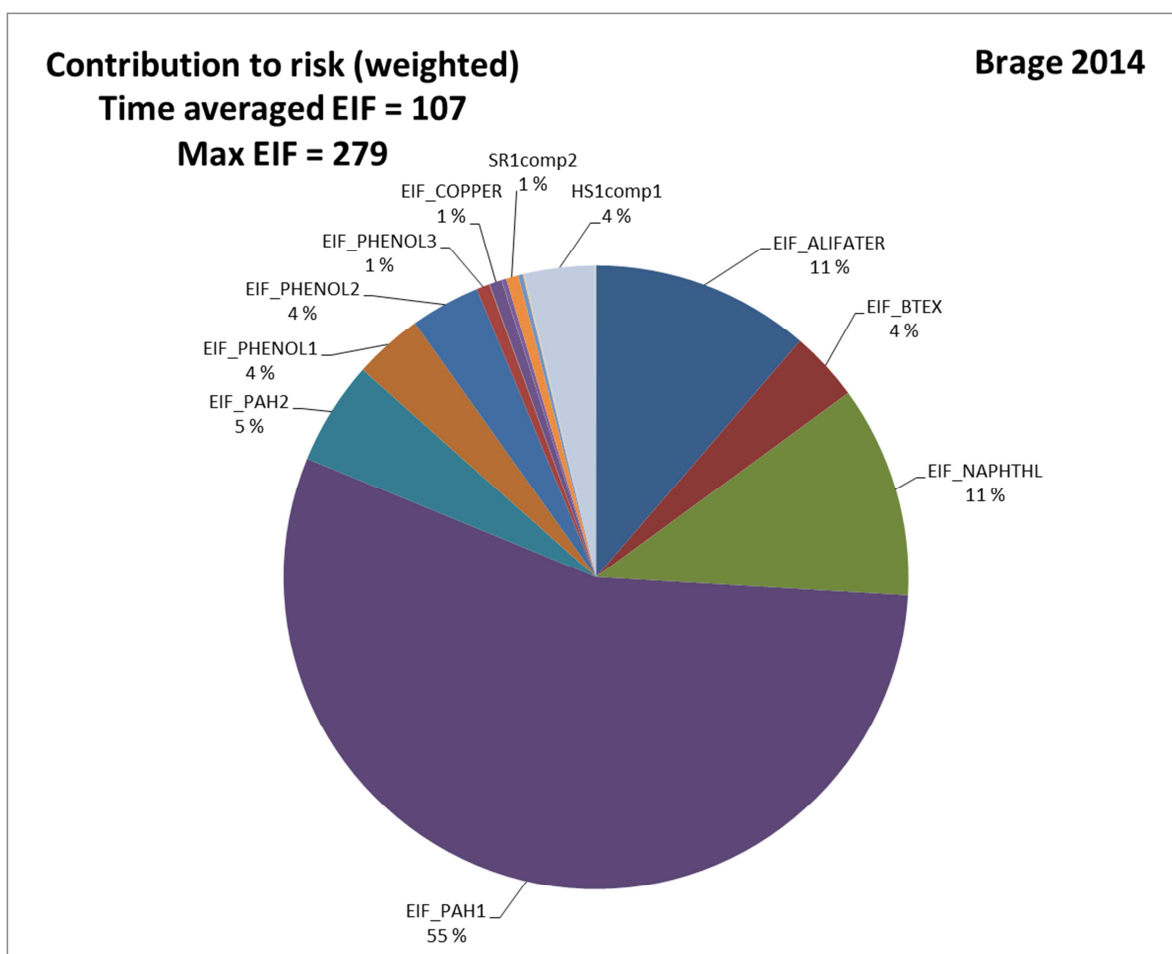
1.6 Status for nullutslippsarbeidet

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1) EIF – opprinnelig	93	199	139	177	53	43	65	67	71	-	107
2) EIF – opprinnelig metode med OSPAR PNEC											113
3) EIF – ny OSPAR tilnærming											81

EIF er beregnet iht. brevet fra Miljødirektoratet datert 04.07.2014 på 3 forskjellige måter:

- 1) EIF beregnet etter opprinnelig modell,
- 2) opprinnelig modell (1) men med OSPAR PNEC verdier,
- 3) og etter ny tilnærming med OSPAR PNEC,

Resultatene viser at ved å benytte modell 2 med OSPAR PNEC verdier blir vektet, tidsintegret gjennomsnittet litt høyere enn den opprinnelig modellen – EIF = 113 mot 107. Med den nye OSPAR tilnærmingen er EIF beregningen mye lavere, EIF = 81 mot 107.



Figur 1.6 Gir en oversikt over hvilke komponenter som bidrar til EIF for Brage basert på opprinnelig beregningsmodell (1), kjemikalieforbruk og –utslipp i 2014.

Det største bidraget til EIF kommer fra naturlig forekommende komponenter og dispergert olje i produsertvann. Ved sammenligning, har produsertvann mengden økt og olje i vann konsentrasjonen økte i 2014 til 17,4 mot 14,5mg/l i 2012, dette er den største årsaken for økningen i EIF siden 2012.

Tilsatte kjemikalier bidrar i svært liten grad på Brage. Her er det H₂S fjernerer HR-2510 som er tilsatt gasseskport systemet som bidrar mest av kjemikaliene med om lag 4 %. Avleiringskjemikaliet SD-4127 bidrar med 1 %. Begge kjemikaliene er klassifisert som gule.

1.7 Brønnstatus

Tabell 1.7 gir en oversikt over brønnstatus pr 31.12.2014.

Tabell 1.7 Brønnstatus 2014 – antall brønner i aktivitet på Brage

Innretning	Produsenter (olje og/eller gass)	Vanninjektor	Kaksinjektor	Gassinjektor	WAG-injektor (Vann, alternerende gass)
Brage	22	7	2	0	1

Forandring fra forrige årsrapport er at en produsent er kommet til, og det er ikke lenger rene gassinjeksjonsbrønner.

2 Forbruk og utslipp knyttet til boring

Kapittel 2 gir en oversikt over borevæsker benyttet under boring samt oversikt over disponering av kaks.

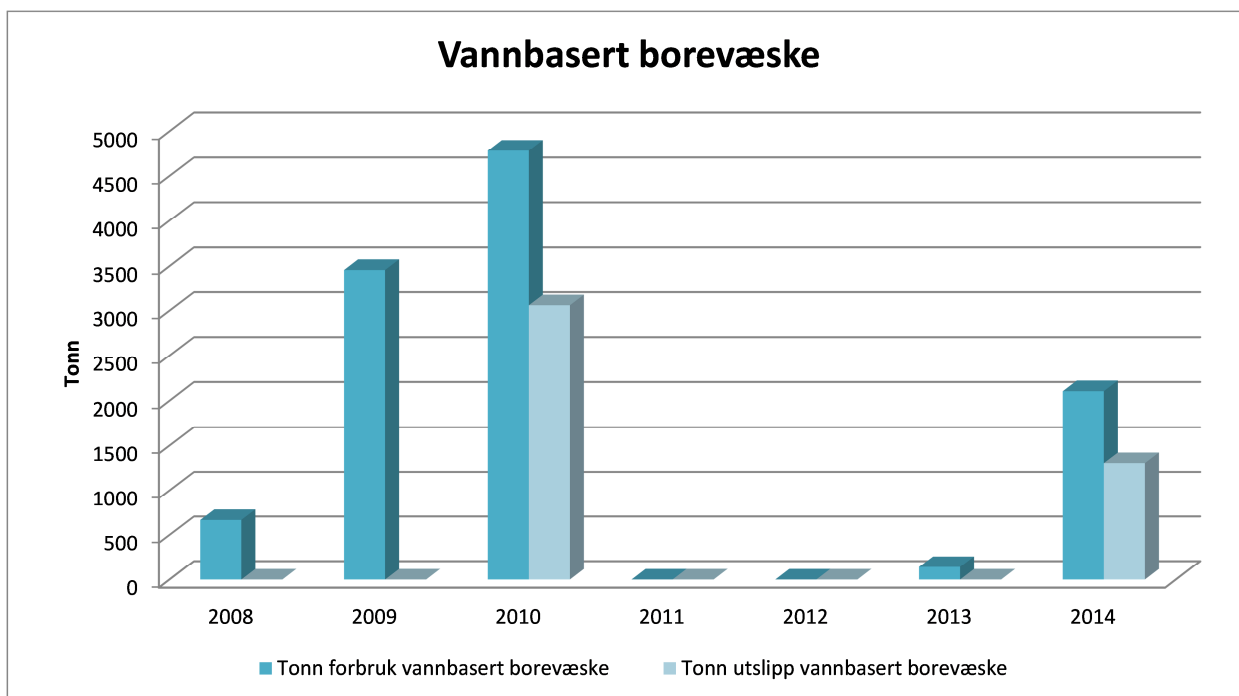
Ved beregning av mengde utboret borekaks er det anvendt en faktor som representerer forholdet mellom teoretisk hullvolum boret og kaksmengden. Denne faktoren er brønnsesifikk og er beregnet ut fra seksjonsspesifikke faktorer. Kjemikaliebruk fra disse aktivitetene er gitt i kapittel 4.

2.1 Boring med vannbaserte borevæsker

Det har vært boret med vannbasert borevæske i 2014. Rapporterte mengder i Tabell 2.1 ble brukt i P&A for brønn 31/4-A-6 og 31/4-A.18. I brønn 31/4-A- 18A ble det brukt vannbasert borevæske til boring av en 20" seksjon. Figur 2.1 viser historisk forbruk og utslipp av vannbaserte borevæsker på Brage i perioden 1997 – 2014.

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)
31/4-A-18	117,48	0	310,2	129,36	557,04
31/4-A-18 A	1 186,68	0	71,28	3,96	1 261,92
31/4-A-6	0	285,6	0	0	285,6
	1 304,16	285,6	381,48	133,32	2 104,56



Figur 2.1 Forbruk og utslipp av vannbaserte borevæsker på Brage de syv siste år.

Tabell 2.2 - Disponering av kaks ved boring med vannbasert borevæske

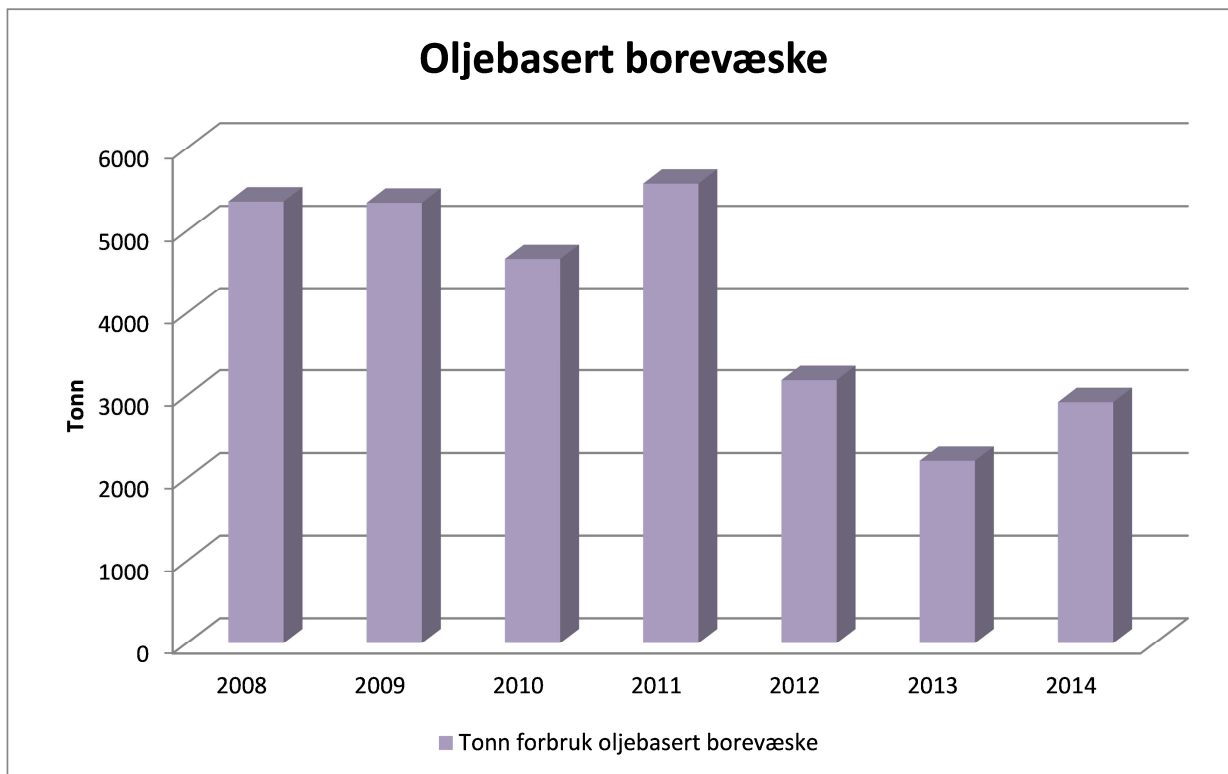
Brønnbane	Lengde (m)	Teoretisk hullvolum (m3)	Total mengde kaks generert (tonn)	Utslipp av kaks til sjø (tonn)	Kaks injisert (tonn)	Kaks sendt til land (tonn)	Eksportert kaks til andre felt (tonn)
31/4-A-18	-	-	-	-	-	-	-
31/4-A-18 A	462	94	243	243	-	-	-
31/4-A-6	-	-	-	-	-	-	-
	462	94	243	243	-	-	-

2.2 Boring med oljebaserte borevæsker

Tabell 2.3 og 2.4 samt figur 2.2 gir en oversikt over forbruk av oljeholdig borevæske (OBM) og disponering av kaks på Brage.

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)
31/4-A-23 D	-	524	270	2 127	2 921
	-	524	270	2 127	2 921



Figur 2.2 Forbruk av oljebaserte borevæsker på Brage de syv siste år.

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)
31/4-A-23 D	2 343	96	250	-	250	-	-
	2 343	96	250	-	250	-	-

Mengde kaks generert er en teoretisk verdi som blir regnet ut i miljøregnskapet Nems Accounter ut i fra lengde boret og teoretisk hullvolum.

Det injiseres både kaks og slop på Brage i brønn A-33 E. Brønn A-15 brukes som back up for slop.

2.3 Boring med syntetiske borevæsker

Ikke relevant

2.4 Borekaks importert fra andre felt

Ikke relevant

3 Utslipp av oljeholdig vann

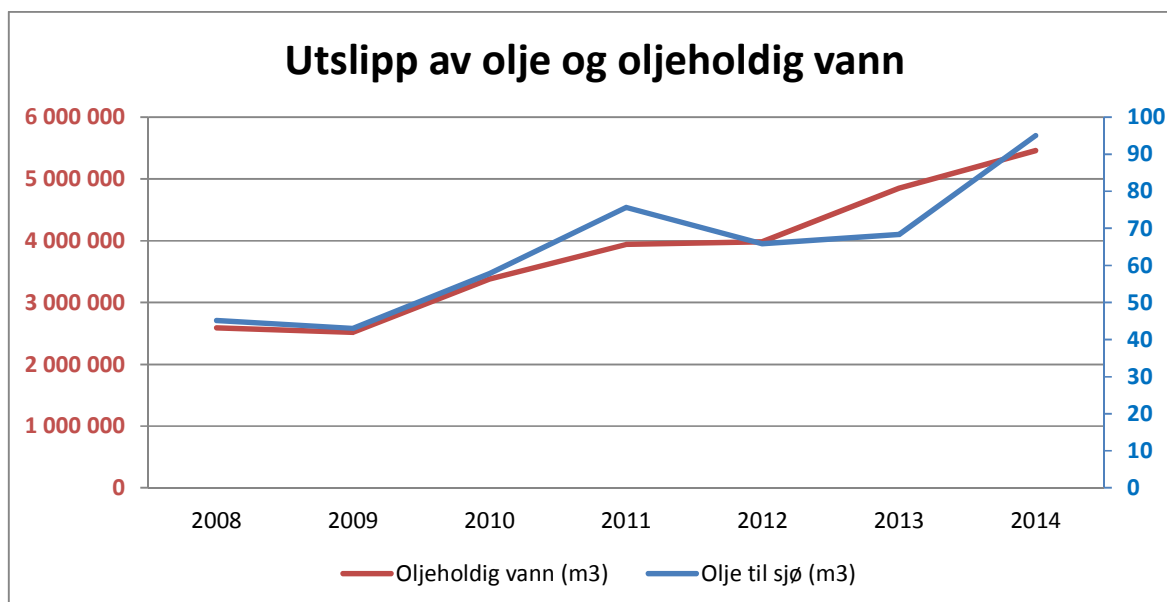
Utslipp i form av utilsiktede utslipp er rapportert i kapittel 8 og disse er ikke tatt med i kapittel 3.

3.1 Olje og oljeholdig vann

Tabell 3.1 gir en oversikt over utslipp av oljeholdig vann fra feltet i 2014. Den totale vannmengden og vannvolumet til sjø har økt i 2014 sammenlignet med 2013, og oljekonsentrasjonen i produsert vann har gått opp mens oljeinnholdet i drenasjevann har blitt redusert. Dette har ført til at mengden olje til sjø har økt sammenlignet med fjoråret. Det er rapportert litt høyere totalt produsertvannvolum enn det volumet man får dersom man summerer produsertvann injisert med produsertvann sluppet til sjø. Grunnen til dette er at det vannet som blir injisert og det vannet som blir sluppet ut blir målt nøyaktig, mens det vannet som er produsert ikke måles like nøyaktig.

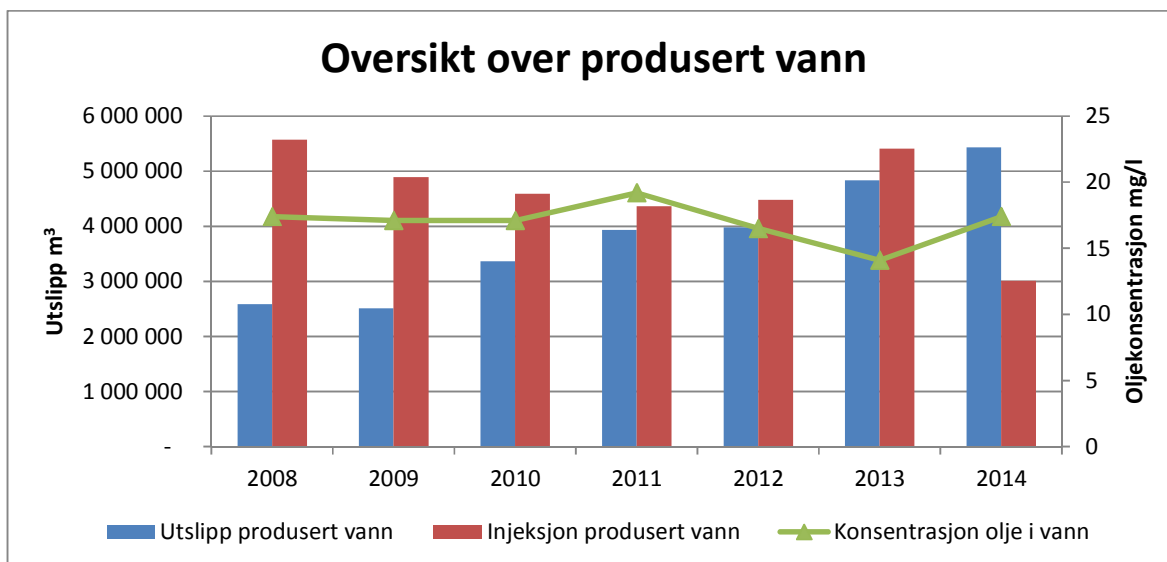
Tabell 3.1 - Utslipp av olje og oljeholdig vann

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	8 445 802	17,4		95	3 013 494	5 430 201	-	-
Drenasje	29 026	8,4		0	-	29 026	-	-
	8 474 828			95	3 013 494	5 459 227	-	-



Figur 3.1 Historisk oversikt over utslipp av olje og vann til sjø fra Brage i perioden 2008 til 2014.

Under er en oversikt over hvor mye produsert vann som har gått til sjø, hvor mye som har blitt sluppet ut, og hva olje-i-vann konsentrasjonen har vært fra 2008 til 2014.



Figur 3.2 Historisk oversikt over produsert vann.

I 2014 har 64 % av vannet blitt sluppet ut, den høye vannmengden skyldes at vanninjeksjonen har vært nede i flere kortere perioder i 2014.

Normalt går alt vannet fra Epcon til injeksjon, mens vann fra avgassingstanken går til sjø. Bare når det oppstår problem med Statfjordpumpen, går vannet fra Epcon til sjø. I 2014 var det mye nede tid på utstyr, som Statfjord vanninjeksjonen pumpe, dette gjorde at det ble sluppet ut unormalt mye produsert vann. Pumpen er nå i orden igjen, og det forventes et lavere volum produsertvann sluppet til sjø i 2015.

3.2 Utslipp av løste komponenter i produsert vann

For beregning av utslipp av løste organiske komponenter i produsert vann benyttes konsentrasjonsfaktorer. Disse etableres etter årlig analyse av produsert vann. Konsentrasjonsfaktorene for løste organiske komponenter er gitt i tabell 10.7.2 – 10.7.5.

3.2.1 Utslipp av organiske komponenter

Produsert vann analyseres for løste komponenter to ganger i året. Tabell 3.2.1-3.2.11 gir en oversikt over utslipp av disse organiske løste komponentene som er basert på resultatene fra disse analyser.

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

Gruppe	Forbindelse	Utslipp (kg)
Olje i vann	Olje i vann (Installasjon)	79 535
		79 535

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

Gruppe	Stoff	Utslipp (kg)
BTEX	Benzen	28 492
BTEX	Toluen	28 896
BTEX	Etylbenzen	2 200
BTEX	Xylen	80 993
		140 581

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

Gruppe	Forbindelse	Utslipp (kg)
PAH	Naftalen	2 483
PAH	C1-naftalen	1 779
PAH	C2-naftalen	1 811
PAH	C3-naftalen	1 787
PAH	Fenantren	101,0
PAH	Antrasen*	3,164
PAH	C1-Fenantren	157,8
PAH	C2-Fenantren	206,1
PAH	C3-Fenantren	114,8
PAH	Dibenzotiofen	16,42
PAH	C1-dibenzotiofen	54,22
PAH	C2-dibenzotiofen	79,83
PAH	C3-dibenzotiofen	63,36
PAH	Acenaftalen*	8,327
PAH	Acenaften*	29,35
PAH	Fluoren*	93,93
PAH	Fluoranten*	2,886
PAH	Pyren*	3,845
PAH	Krysen*	7,413
PAH	Benzo(a)antrasen*	1,553
PAH	Benzo(a)pyren*	1,702
PAH	Benzo(g,h,i)perylene*	0,152
PAH	Benzo(b)fluoranten*	0,552
PAH	Benzo(k)fluoranten*	0,713
PAH	Indeno(1,2,3-c,d)pyren*	0,047
PAH	Dibenz(a,h)antrasen*	0,048
		8 807

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

Utslipp (kg)
8 657

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

Utslipp (kg)	Rapporteringsår
153,67	2014

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

Gruppe	Forbindelse	Utslipp (kg)
Fenoler	Fenol	17 784
Fenoler	C1-Alkylfenoler	14 545
Fenoler	C2-Alkylfenoler	3 397
Fenoler	C3-Alkylfenoler	2 161
Fenoler	C4-Alkylfenoler	473,0
Fenoler	C5-Alkylfenoler	134,9
Fenoler	C6-Alkylfenoler	1,958
Fenoler	C7-Alkylfenoler	4,572
Fenoler	C8-Alkylfenoler	0,401
Fenoler	C9-Alkylfenoler	0,0633
		38 502

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

Alkylfenoler C1 - C3 Utslipp (kg)
20 103

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

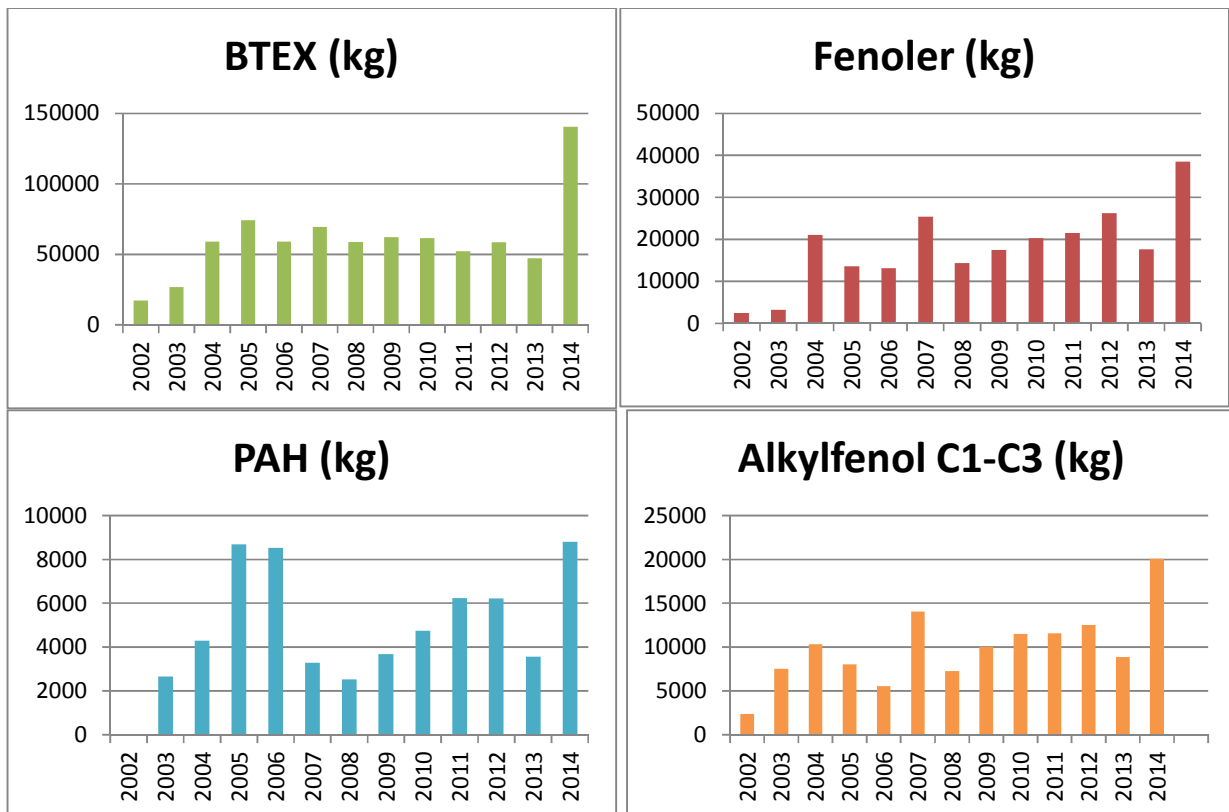
Alkylfenoler C4 - C5 Utslipp (kg)
608

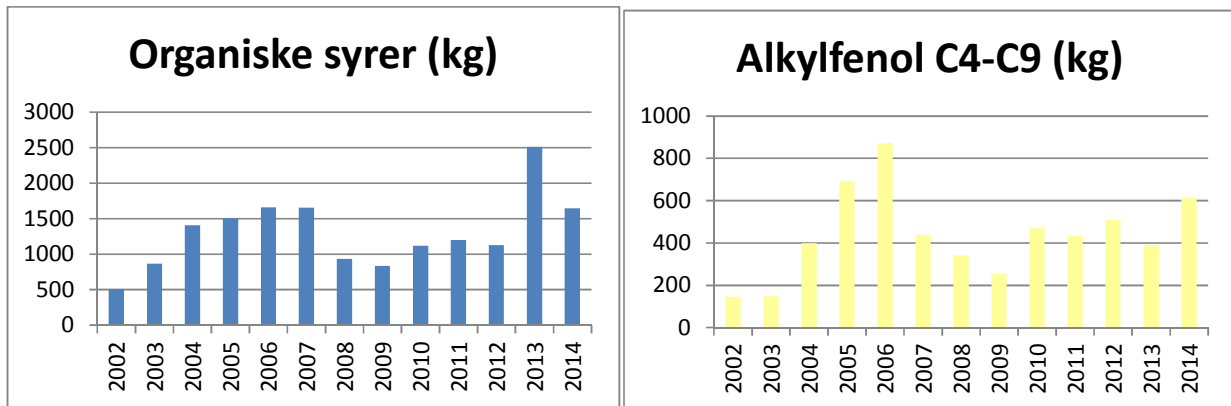
Tabell 3.2.9 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (Sum Alkylfenoler C6-C9)

Alkylfenoler C6 - C9 Utslipp (kg)
6,99

Tabell 3.2.11 - Prøvetaking og analyse av produsert vann (Organiske syrer)

Gruppe	Forbindelse	Utslipp (kg)
Organiske syrer	Maurusyre	8 753
Organiske syrer	Eddiksyre	1 490 932
Organiske syrer	Propionsyre	121 898
Organiske syrer	Butansyre	14 224
Organiske syrer	Pentansyre	8 730
Organiske syrer	Naftensyrer	1 131
		1 645 667





Figur 3.3 Oversikt over utslipp av løste organiske komponenter i produsert vann 2002-2014 fra Brage målt i kg.

SD-4127 som inneholder eddiksyre ble brukt i 2014, derfor er innholdet av organisk syre i produsertvannet høyere enn før 2013 (når man startet å bruke SD-4127). Når vi ser på de andre komponentene ser vi at det har vært en generell økning i utslippene. Dette skyldes at det har vært sluppet ut mer vann i 2014 på grunn av problemer med vanninjeksjonspumpene, det har dermed vært en økning i disse utslippene.

3.2.2 Utslipp av tungmetaller

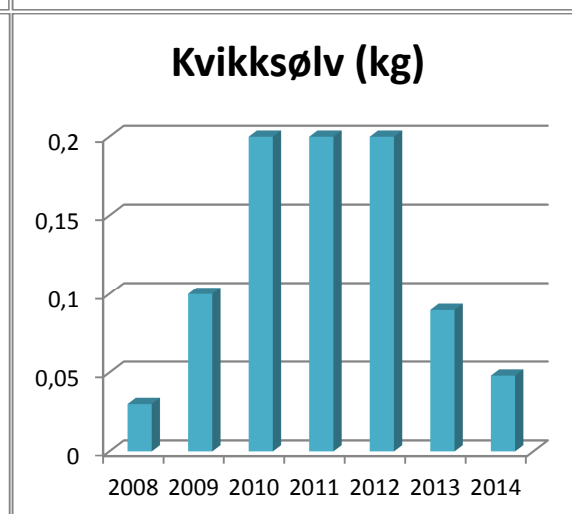
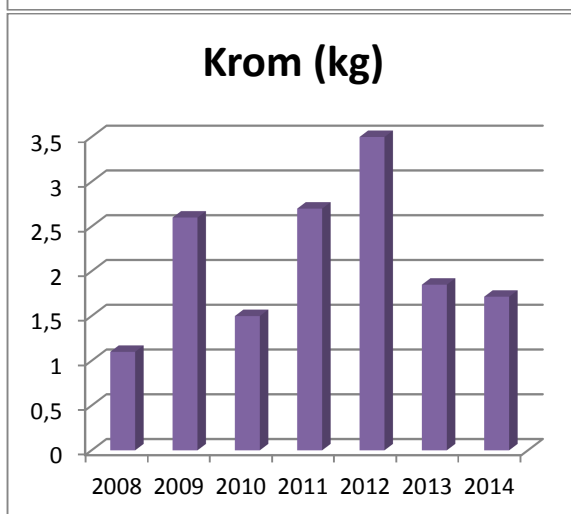
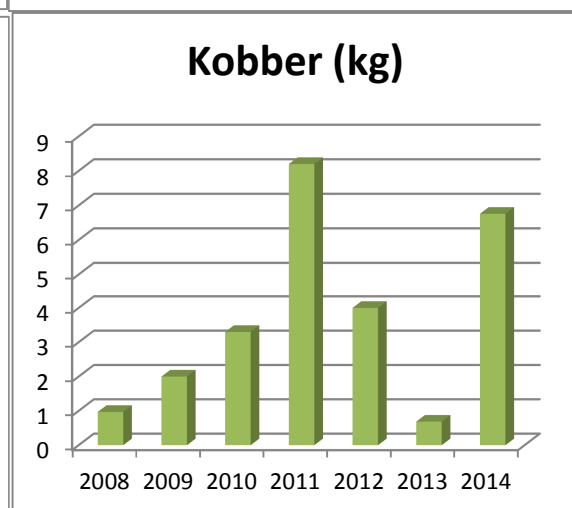
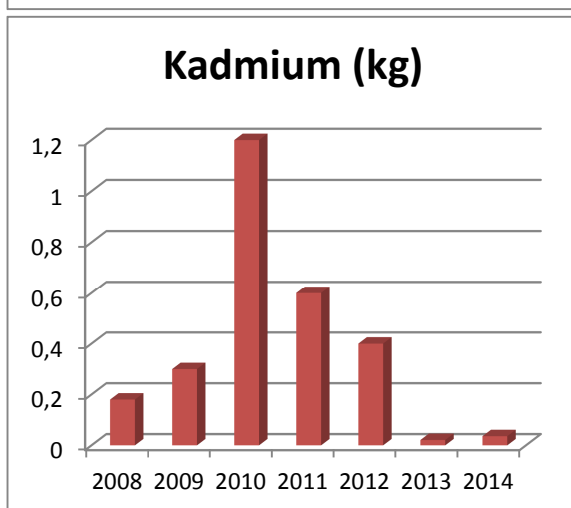
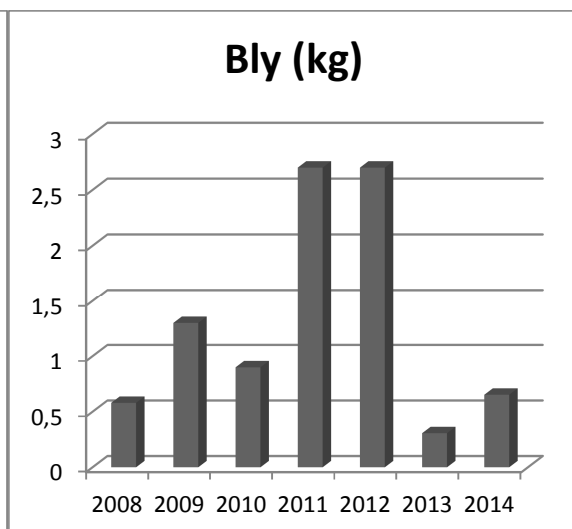
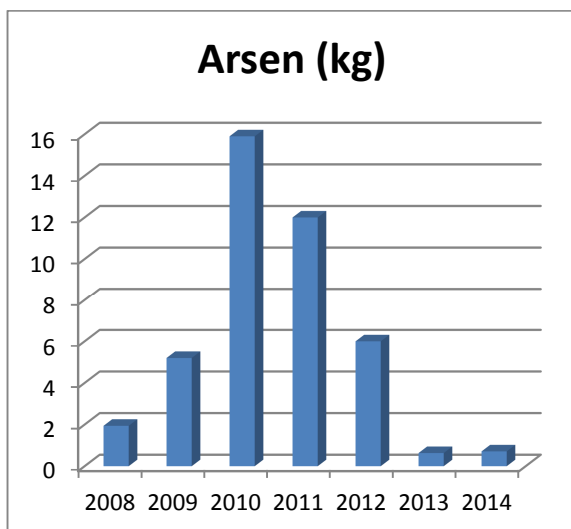
For beregning av utslipp av tungmetaller i produsert vann benyttes konsentrasjonsfaktorer. Disse etableres etter halvårlige analyser av produsert vann. Konsentrasjonsfaktorene for tungmetaller er gitt i tabell 10.7.6.

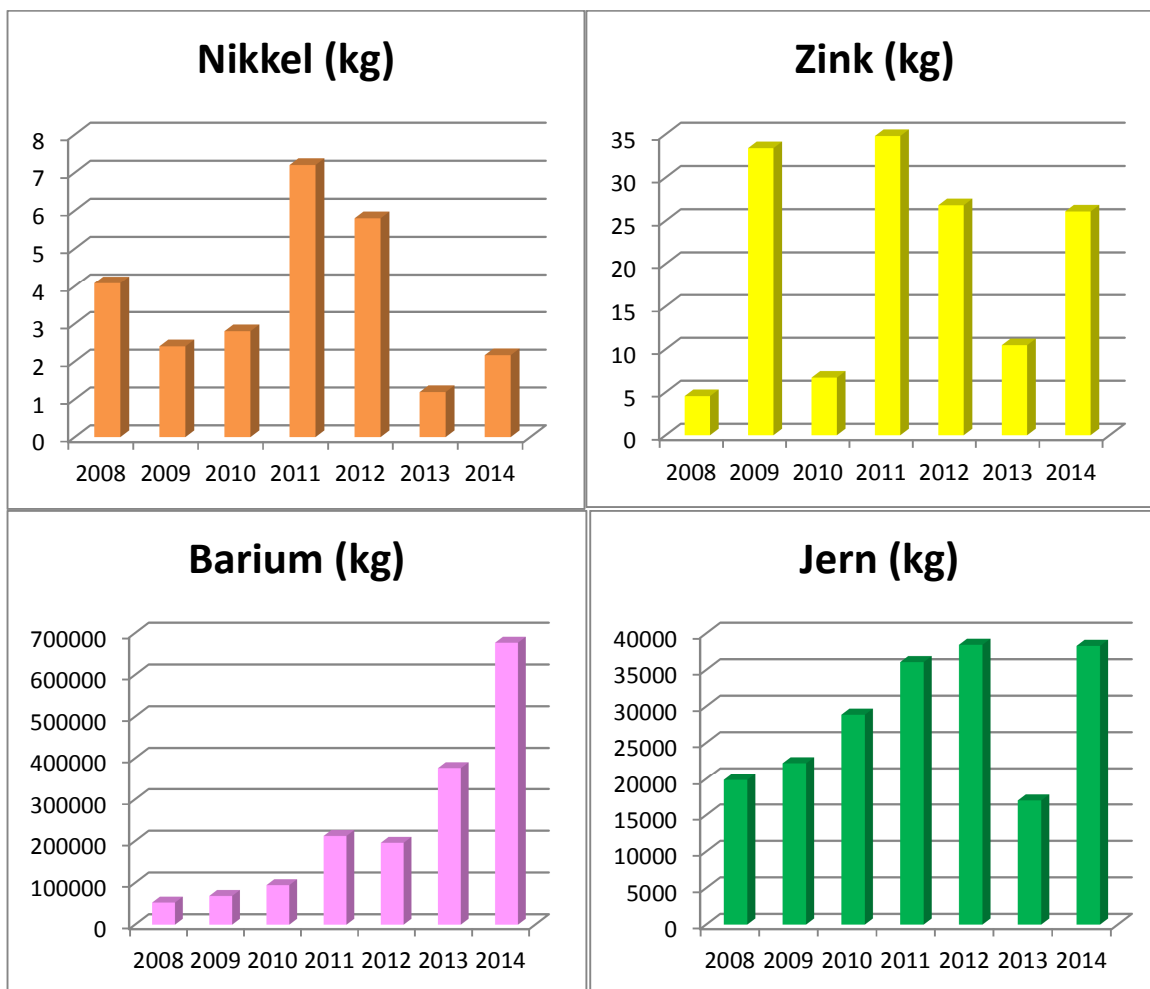
Tabell 3.2.11 gir en oversikt over utslipp av tungmetaller fra feltet i rapporteringsåret.

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

Gruppe	Forbindelse	Utslipp (kg)
Andre	Arsen	0,711
Andre	Bly	0,653
Andre	Kadmium	0,036
Andre	Kobber	6,758
Andre	Krom	1,716
Andre	Kvikksølv	0,048
Andre	Nikkel	2,166
Andre	Zink	26,08
Andre	Barium	677 059
Andre	Jern	38 290
		715 387

Under ser vi en grafisk oversikt over utviklingen i tungmetallutslipp gjennom produsert vannet fra 2008 - 2014.





Figur 3.4 Utslipp av tungmetaller (i kg) i perioden 2008 til 2014 på Brage.

Laboratorier, metoder og instrumentering som inngår i miljøanalysene tatt i 2014 er gitt i tabellen under.

Tabell 3.2.11 Oversikt over metoder og laboratorier benyttet for miljøanalyser

Komponent:	Komponent / teknikk:	Metode	Laboratorie
Alkylfenoler	Alkylfenoler i vann GC/MS 2285	Intern metode M-038	Intertek West Lab AS
PAH	PAH/NPD i vann, GC/MS	D01902	Molab
Olje i vann	Olje i vann, (C7-C40), GC/FID	OSPAR nr. 2005-15	Molab
BTEX	BTEX i avløps- og sjøvann. HS-GC MS	D01926	Molab
Organiske syrer	BTEX, organiske syrer i avløps- og sjøvann. HS/GC/MS	Intern metode M-047	ALS Laboratory Group Noway
Metansyre	Metansyre i vann, Derivatisering HS-GC-MS	HSGC-MS	ALS Laboratory Group Noway

Kvikksølv	Kvikksølv i vann, atomfluorescens (AFS)	EPA 200.7/200.8	Molab
Elementer	Elementer i vann, ICP/MS	EPA 200.7/200.8	Molab

3.3 Olje/vann-strømmer og renseanlegg

3.3.1 Utslipsstrømmer og vannbehandling

Oljeholdig vann fra Brageplattformen kommer fra følgende hovedkilder:

- Produsert vann
- Drenasjevann

Brage har reinjeksjon av deler av det produserte vannet.

Renseanlegget består av hydrosykloner, avgassingstank (kapasitet 21 400 m³/d) og to Epcon CFU (design 6000 m³/d per enhet) enheter, som står i parallell med avgassingstanken. Kapasitet er teoretisk kapasitet, normalt produserer man mindre pga slugging og scale i anlegget.

Injeksjonsanlegget for produsert vann har en designkapasitet på 24 000 m³/d (ved 215 bar), men da trykket normalt er høyere blir kapasiteten mindre. Det resterende vannet går til sjø. Normalt går vann fra avgassingstanken til sjø, mens vann fra EPCON blir injisert.

3.3.2 Analyse og prøvetaking av oljeholdig vann

System for analysering av produsert vann

Døgnprøve og spotprøve tas ved angitt prøvetakingspunkt nedstrøms avgassingstanken VD-44-004 og Epcon CFU. Mengde rensert vann til sjø måles kontinuerlig (FT 440028) fra avgassingstanken og døgnvis avlesning via lokal mengdemåler (FI441030). Type vannmengdemåler er Krohne Optiflux 4000 etter avgassingstanken og Magflow Rosemount på Epcon tank A og B. Usikkerheten til disse er 0,1 % av vannet fra avgassingstanken og 0,5 % for EPCON vann.

3.3.3 System for analysering av åpent avløpssystem

Oljeinnholdet i rensert vann til sjø fra åpent avløpssystem måles basert på prøvetaking når avløpssentrifugene er i drift. Døgn- og spotprøve tas fra angitt prøvetakingspunkt på vannutløpet nedstrøms sentrifugeenheten CC-56008A/B. Prøve skal ikke tas når sentrifuge "skyter", eller når den går i sirkulasjon på grunn av for mye olje. Generelt skal vannet renne i minst 30 sekunder før prøve tas. Mengde vann til sjø måles kontinuerlig (56-FT0020).

3.4 Vurdering av usikkerhet i utslipp av dispergert olje og løste komponenter

Prøvetakingen er oftest det mest usikre elementet i et analyseresultat. Tabellen under gir en totaloversikt over usikkerhet i olje-i-vann analyseresultatene.

Tabell 3.4.1 Usikkerhet for olje-i-vann.

Usikkerhets element	± %
---------------------	-----

Prøvetakingsusikkerhet	± 24,5 %
Vannmengdemåling	± 0,5 %
Analyseusikkerhet	± 15 %
Total usikkerhet estimert for olje-i-vann ($\sqrt{(x^2)+(x^2)}$)	± 29 %

Total prøvetakingsusikkerhet for løste komponenter er estimert til 17 %. Usikkerhet knyttet til analysene vil variere. For tungmetaller varierer usikkerheten fra 10-20%, for PAH/NPD analyser fra 50 til 70 %, organiske syrer fra 10-20%, BTEX fra 40-50% og Fenoler fra 30-60%.

For løste komponenter vil det lave antallet prøver kunne bidra til usikkerhet i forhold til rapportere utslipp. Hvor stor denne usikkerheten er, vil avhenge av hvilken metode som benyttes for beregning. Usikkerhet knyttet til antall vil være høyere jo lavere konsentrasjonen er. I tillegg kommer usikkerhet knyttet til selve analysene som vist i tabellen under.

Tabell 3.4.2 For løste komponenter er det følgende måleusikkerhet

Forbindelser	Usikkerhet (%)	Forbindelser	Usikkerhet (%)
BTEX		Fenoler fortsetter	
Benzen	50	Sum C3-Alkylfenoler	50
Toluen	40	C3 4-n-propylfenol	30
Etylbenzen	40	C3 2,4,6-trimetylphenol	50
p-Xylen	40	C3 2,3,5-trimetylphenol	50
m-Xylen	40	Sum C4-Alkylfenoler	50
o-Xylen	40	C4 4-n-butylphenol	50
PAH/NPD		C4 4-tert-butylphenol	40
Naftalen	50	C4 4-isopropyl-3-metylphenol	50
C1-naftalen	60	Sum C5-Alkylfenoler	50
C2-naftalen	60	C5 4-n-pentylphenol	60
C3-naftalen	60	C5 2-tert-butyl-4-metylphenol	50
Fenantren	50	C5 4-tert-butyl-2-metylphenol	50
Antrasen	50	Sum C6-Alkylfenoler	50
C1-Fenantren	60	C6 4-n-heksylphenol	50
C2-Fenantren	60	C6 2,5 di-isopropylphenol	50
C3-Fenantren	70	C6 2,6 di-isopropylphenol	50
Dibenzotiofen	70	C6 2-tert-butyl-4-etylphenol	50
C1-dibenzotiofen	60	C6 2-tert-butyl-4,6-dimetylphenol	60
C2-dibenzotiofen	60	Sum C7-Alkylfenoler	50
C3-dibenzotiofen	70	C7 4-n-heptylphenol	60
Acenaftylen	60	C7 2,6-dimetyl-4-(1,1-dimetylpropyl)phenol	50
Acenaften	50	C7 4-(1-etyl-1-metylpropyl)-2-metylphenol	50
Fluoren	70	Sum C8-Alkylfenoler	50
Fluoranten	50	C8 4-n-oktylphenol	50
Pyren	50	C8 4-tert-oktylphenol	60
Krysen	50	C8 2,4-di-tert-butylphenol	50

Forbindelser	Usikkerhet (%)	Forbindelser	Usikkerhet (%)
Benzo(a)antrasen	50	C8 2,6-di-tert-butylfenol	50
Benzo(a)pyren	50	Sum C9-Alkylfenoler	50
Benzo(g,h,i)perylene	50	C9 4-n-nonylfenol	60
Benzo(b)fluoranten	70	C9 2-metyl-4-tert-oktylfenol	50
Benzo(k)fluoranten	60	C9 2,6-di-tert-butyl-4-metylfenol	50
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	50	C9 4,6-di-tert-butyl-2-metylfenol	60
Dibenz(a,h)antrasen	50	Organiske syrer	
Fenoler		Maursyre	9 - 18
Fenol	30	Eddiksyre	9 - 18
Sum C1-Alkylfenoler	30	Propansyre	9 - 18
C1 2-metylfenol	30	Butansyre	9 - 18
C1 3+4-metylfenol	30	Pentansyre	9 - 18
Sum C2-Alkylfenoler	50		
C2 4 etylfenol	50		
C2 2,4dimetylfenol	30		
C2 3,5dimetylfenol	50		

For usikkerhet til vannmengdemåler, se punkt 3.3.2.

4 Bruk og utslipp av kjemikalier

Kjemikalier benyttet til de ulike bruksområder er registrert i Wintershall sitt miljøregnskapsprogram, Nems Accounter. Data herfra kombinert med opplysninger fra HOCNF, er benyttet til å estimere utslipp.

Drikkevannsbehandlingskjemikalier inngår ikke oversikten over forbruk og utslipp av kjemikalier som angitt i kapittel 4, 5 og 6, samt vedlegg. I vedlegg er det vist massebalanse for kjemikaliene innen hvert bruksområde etter funksjonsgruppe med hovedkomponent. For historikk fra tidligere år henvises det til årsrapporter fra installasjonen.

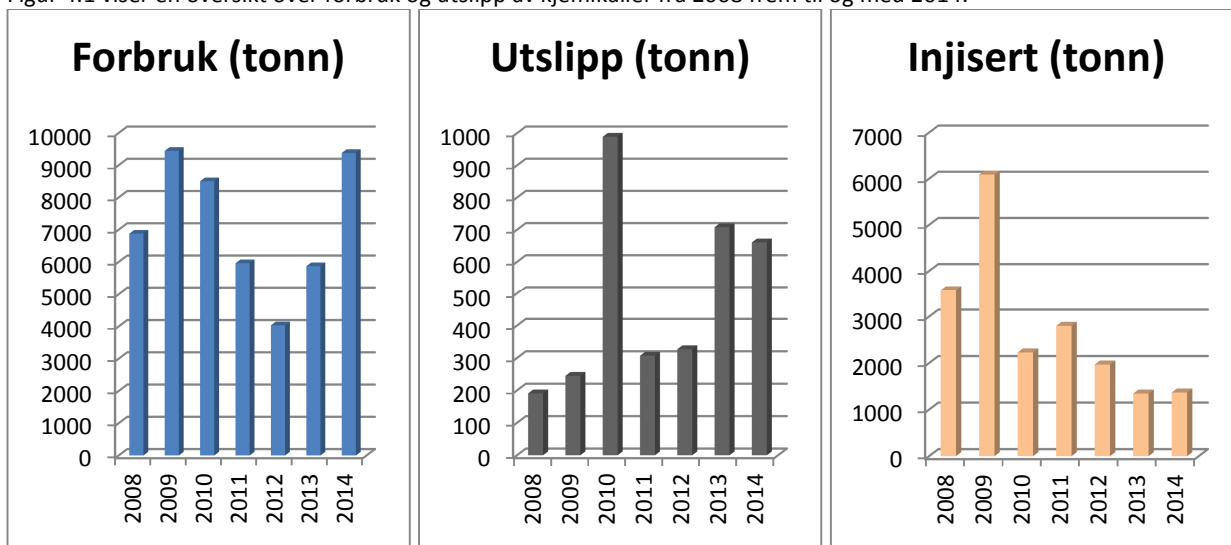
4.1 Samlet forbruk og utslipp

Tabell 4.1 viser en oversikt over totalt forbruk og utslipp av kjemikalier på Brage i rapporteringsåret. Vi ser ut fra tabellen at forbruket av kjemikalier er mye høyere enn summen av det som er sluppet ut og det som er injisert, den resterende mengden er kjemikalier som er blitt sendt til land til avfallsmottak.

Tabell 4.1 - Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier

Bruksområdegruppe	Bruksområde	Forbruk (tonn)	Utslipp (tonn)	Injisert (tonn)
A	Bore- og brønnbehandlingskjemikalier	8 340	142,3	1 053
B	Produksjonskjemikalier	664,4	372,3	281,4
E	Gassbehandlingskjemikalier	89,23	55,99	33,21
F	Hjelpekjemikalier	108,4	90,16	0
G	Kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen	178,2	0	0
		9 380	661	1 368

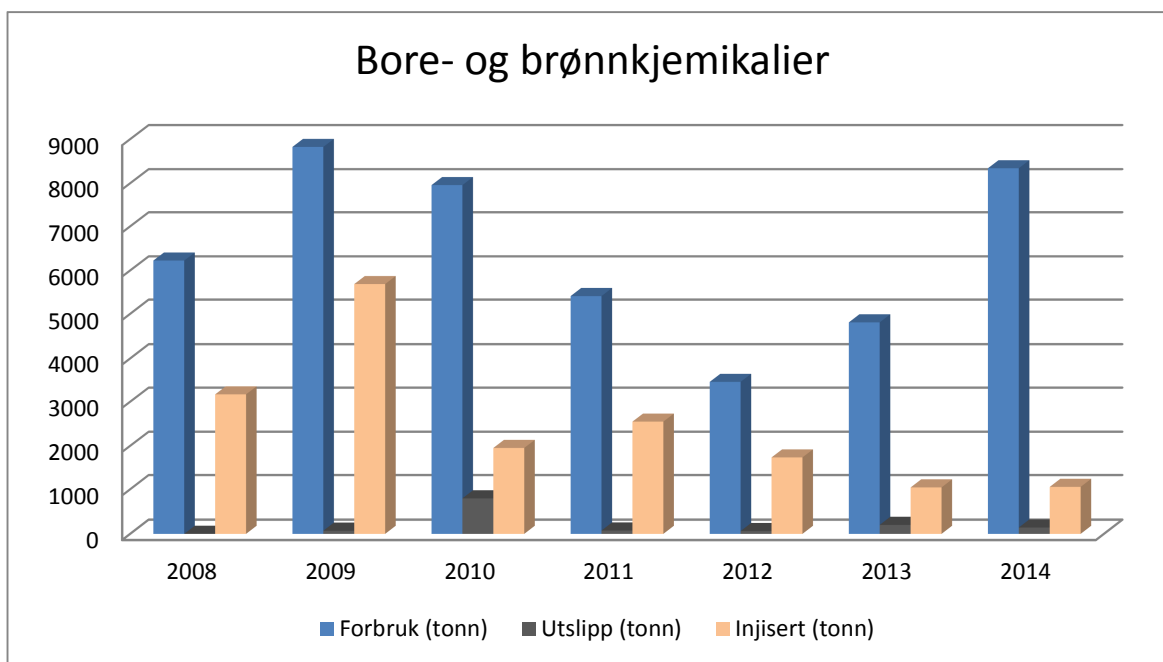
Figur 4.1 viser en oversikt over forbruk og utslipp av kjemikalier fra 2008 frem til og med 2014.



Figur 4.1 Forbruk, utslipp og injeksjon av kjemikalier på Brage i perioden 2008 til 2014.

Hovedbidraget til forbruk av kjemikalier kommer fra bore- og brønnskjemikalier.

Se forklaring til trender for de ulike bruksområdene under. Historiske forbruk og utslippstall for ulike bruksområder er vist i figur 4.2 til 4.6.

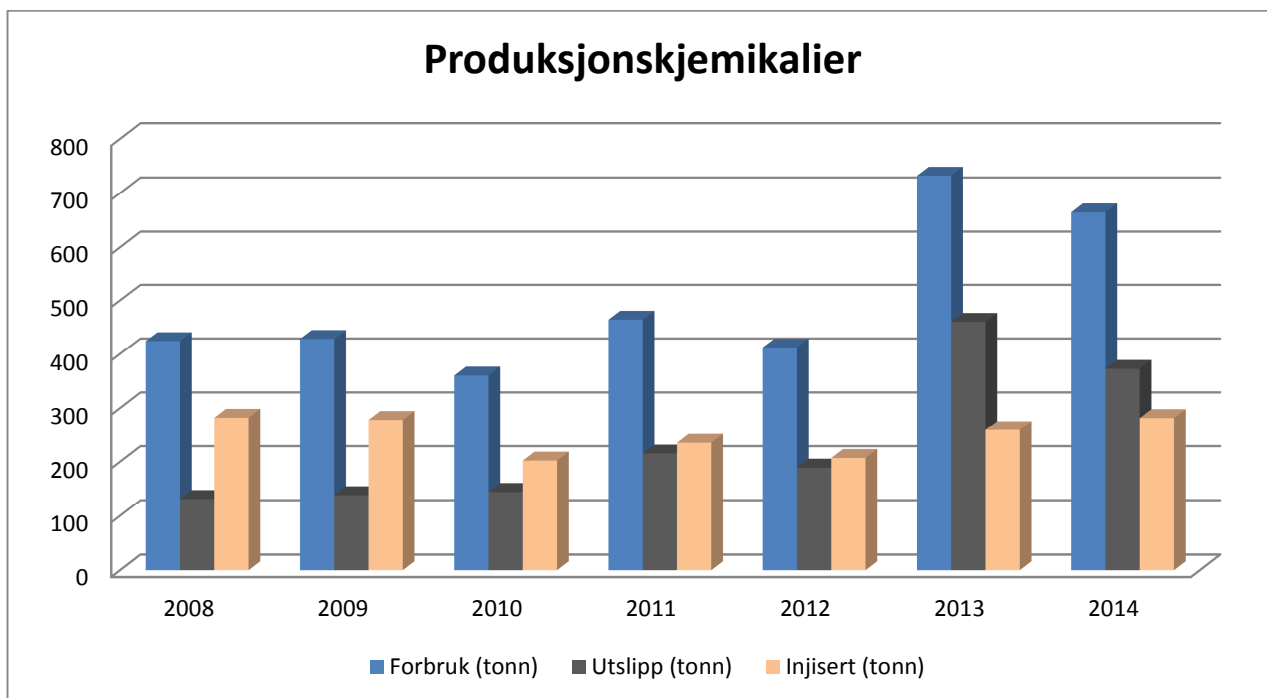


Figur 4.2 Forbruk og utslipp av bore- og brønnekjemikalier i perioden 2008 til 2014.

Forbruk og utslipp av borekjemikalier og sementkjemikalier er basert på miljøregnskapet etter ferdigstilling av hver seksjon eller sementjobb. Utslipp av kjemikalier er beregnet på bakgrunn av massebalanse av borevæske og mengde kaks som er sluppet ut. I disse tallene er det unøyaktighet fordi det ikke er mulig å måle den eksakte mengden av borevæske som er sluppet til sjø som vedheng til kaks. Kjemikalier som benyttes ved komplettering er også basert på rapportert forbruk for hver enkelt jobb.

Boreaktiviteten fra 2008 til 2009 økte, noe som bidro til økt kjemikalieforbruk. Boreaktiviteten gikk noe ned i 2010 og 2011, og den har vært enda lavere i 2012 pga boreoppgradering. Dette gjenspeiles i lavere kjemikalieforbruk og mindre utslipp. I 2013 har det vært boring av en brønn, P&A operasjoner på to brønner samt 8 brønnintervensjoner. I 2014 har det vært boring av to brønner, P&A operasjoner på fem brønner og to brønnintervensjoner, grunnet den økte aktiviteten har forbruket av kjemikalier gått opp.

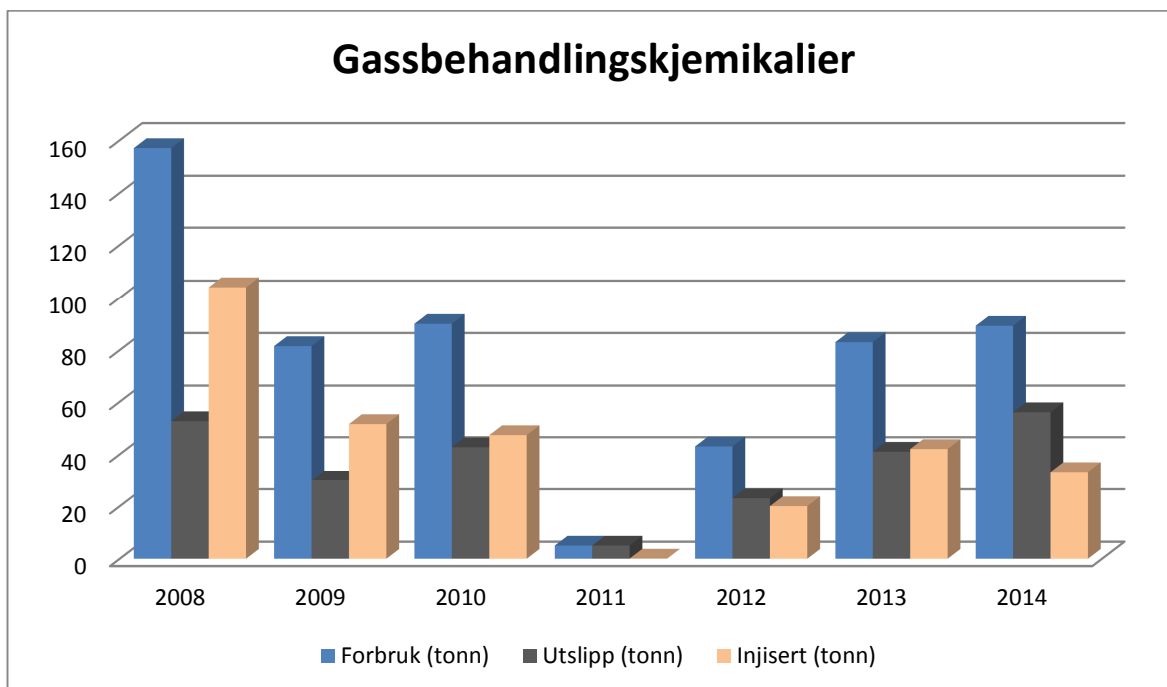
Når kjemikalier pumpes ned i brønnen vil de følge produksjonsstrømmen når brønnen settes i produksjon igjen. Vannløselige kjemikalier vil da følge vannfasen, mens oljeløselige kjemikalier vil følge oljestrømmen. På Brage injiseres deler av produsertvannet, og fordelingen mellom kjemikalier som har gått til sjø eller blitt reinjisert er basert på injeksjonsraten på det aktuelle tidspunktet.



Figur 4.3 Forbruk og utslipp av produksjonskjemikalier på Brage i perioden 2008 til 2014.

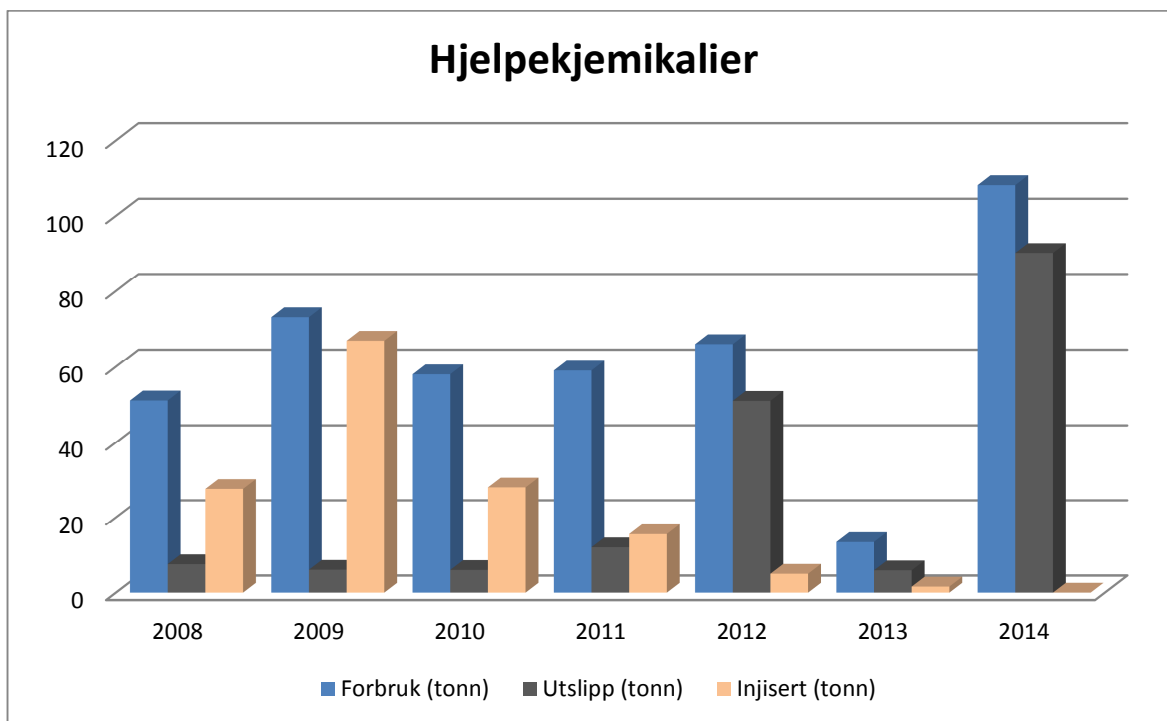
Wintershall bruker vann- og oljeløsligheten i HOCNF databladene for å beregne hvor mye av hver komponent som går til utslipp. Forbruket av produksjonskjemikalier har gått noe ned i 2014, dette skyldes nedetid på utsyr og revisjonsstansen på 25 dager.

Forbruket av produksjonskjemikalier domineres av avleiringshemmere, de utgjør 71 % av forbruket.



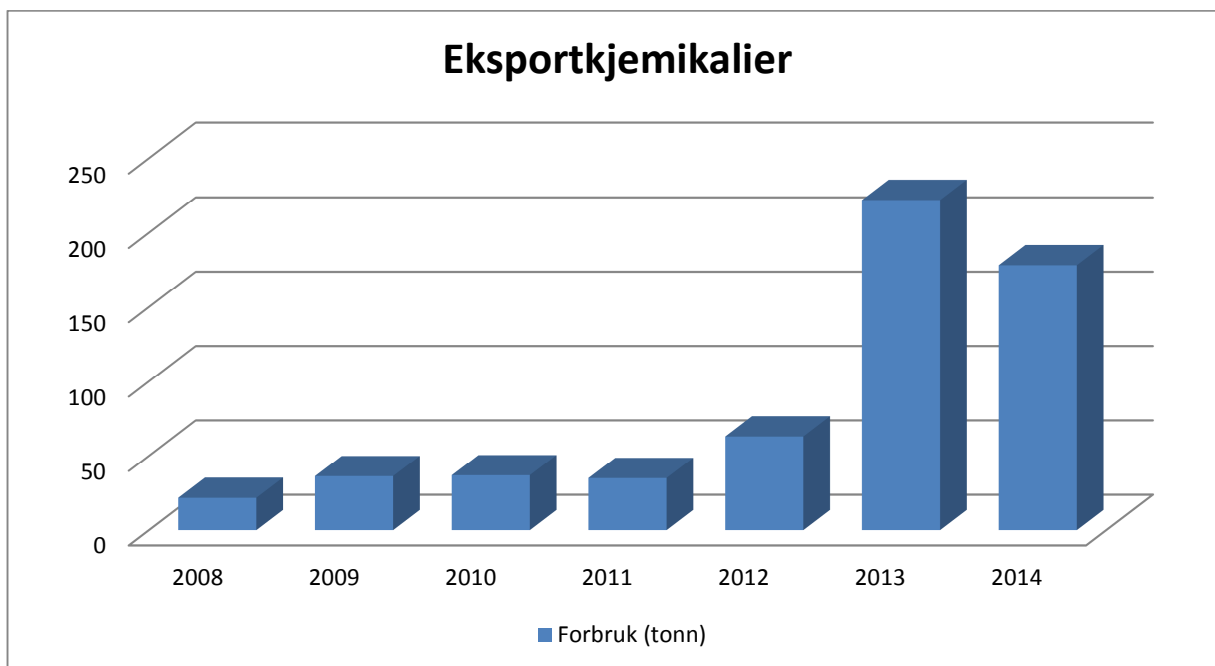
Figur 4.4 Forbruk, utslipp og reinjeksjon av gassbehandlingskjemikalier på Brage i perioden 2008 til 2014.

Forbruket av gassbehandlingskjemikalier er avhengig av behov for H₂S-fjerner og TEG til gasstørking. Dette er tett koblet sammen med gassmengden produsert samt H₂S-konsentrasjonen fra brønnene. I 2013 utgjorde forbruket av HR-2510 92% av det totale forbruket av gassbehandlingskjemikalier på Brage, i 2014 var andelen på 81 %. I tillegg er det brukt TEG som gasstørkekjemikalie.



Figur 4.5 Forbruk, utslipp og reinjeksjon av hjelpekjemikalier i perioden 2008 til 2014.

Forbruk av hjelpekjemikalier var i 2014 på et høyt nivå. Det har vært forbruk av biocider, det utgjorde 61% av alle kjemikaliene som ble brukt. Det er i tillegg tatt med brannvernskemikalier for 2014, de utgjør 17 % av forbruket. Et nytt kloreringsanlegg ble ferdig i 2013 som gjør at Brage kan produsere hypokloritt fra sjøvann, det var imidlertid ute av drift store deler av 2014, men er i drift igjen nå.



Figur 4.6 Forbruk, utslipp og reinjeksjon av kjemikalier som går med eksportstrømmen i perioden 2008 til 2014.

Eksportkjemikalier som brukes på Brage var hovedsakelig korrosjonsinhibitorer, men nå er det voks-inhibitorer som er dominerende og står for 86 % av forbruket. Den store økningen i eksportkjemikalier skyldes bruken av voks-inhibitor, denne blir brukt på Brage for å forhindre voksproblemer på Oseberg, spesielt ved lavere oljeproduksjon. Lav oljeproduksjon fører til lavere strømningshastighet og kaldere olje som igjen fører til utfelling av voks i rør til Oseberg felt-senter.

5 Evaluering av kjemikalier

I tabellen under er kjemikaliene brukt på Brage delt inn i kategori etter komponentene de inneholder.

Tabell 5.1 - Samlet forbruk og utslipp av kjemikalier

	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde brukt (tonn)	Mengde sluppet ut (tonn)
Vann	200	Grønn	1 603	346
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	3 453	180
Stoff som mangler test data	0	Svart	0,325	-
Bionedbrytbarhet < 20% og log Pow ≥ 5	3	Svart	8,358	-
Bionedbrytbarhet <20 % og giftighet EC50 eller LC50 ≤ 10 mg/l	4	Svart	0,606	0,606
To av tre kategorier: Bionedbrytbarhet <60%, logPow ≥ 3, EC50 eller LC50 ≤ 10 mg/l	6	Rød	143	0,003
Bionedbrytbarhet <20%	8	Rød	50,4	0,021
Sterke syrer og baser som ikke er testet	99	Gul	0,755	0,355
Stoff med bionedbrytbarhet > 60%	100	Gul	3 822	48,2
Gul underkategori 1 – forventes å biodegradere fullstendig	101	Gul	135	74,2
Gul underkategori 2 – forventes å biodegradere til stoff som ikke er miljøfarlige	102	Gul	164	11,8
			9 380	661

REACH Annex IV og REACH Annex V stoff er rapportert sammen med PLONOR kjemikalier på grunn av at de ikke støtter miljødirektoratets fargekategori 204 og 205 enda.

5.1 Substitusjon av kjemikalier

Klassifiseringen av kjemikalier, og stoff i kjemikaliene er gjort i henhold til gjeldende forskrifter og dokumentert i datasystemet NEMS Chemicals. I NEMS Chemicals finnes HOCNF-datablad for de enkelte kjemikalier der komponentene er klassifisert ut fra følgende egenskaper:

- Bionedbrytbarhet
- Bioakkumulering
- Akutt giftighet
- Kombinasjoner av punktene over

Basert på stoffenes iboende egenskaper er de gruppert som følger:

- Svarte: Kjemikalier som det kun unntaksvis gis utslippstillatelse for (gruppe 1-4)
- Røde: Kjemikalier som skal prioriteres spesielt for substitusjon (gruppe 5-8)
- Gule: Kjemikalier som har akseptable miljøegenskaper
- Grønne: PLONOR-kjemikalier, REACH Annex IV, REACH Annex V og vann

Kjemikalier som benyttes innenfor Aktivitetsforskriftens rammer er klassifisert i henhold til HOCNF og vurderes for substitusjon etter iboende fare og risiko ved bruk. Kjemikalier som har svart, rød, gul Y3 og/eller gul Y2 klassifisering identifiseres og inngår i Wintershall sine substitusjonsplaner. Bruk av slike produkter kan forsvares i tilfeller der utslipp til sjø er lite, produktet er kritisk for drift eller integritet til et anlegg, og/eller at det ut fra en helhetlig vurdering av et anlegg ser at det er en netto miljøgevinst ved å ta i bruk disse kjemikaliene. Wintershall vurderer kontinuerlig behovet for de enkelte kjemikaliene og muligheten for substitusjon. Wintershall vil særlig prioritere substitusjonskandidater som følger vannstrømmen til sjø og kjemikalier med potensielle bioakkumulerende egenskaper. En risikobasert tilnærming i de helhetlige HMS-vurderingene ligger til grunn for endelig valg av kjemikalier sett i lys av det faktiske behovet som kjemikaliene skal dekke.

Rutiner for oppdatering av HOCNF-dokumentasjon i NEMS Chemicals sørger for at alle HOCNF-datablad oppdateres hvert tredje år. Miljøegenskaper for kjemikalier (inklusive gul og grønn klasse) blir dermed vurdert minimum hvert tredje år.

Rød og svart klassifiserte kjemikalier risikovurderes årlig.

5.2 Usikkerhet i kjemikalierrapportering

På tanker med kjemikalier har vi nivåmåling. Denne målingen blir avlest en gang i uken automatisk og lagt inn i kjemikalierregnskapssystemet Opis. Når tanker blir fylt opp blir dette manuelt registrert i Opis.

Usikkerheten relatert til de totale mengdene av kjemikalier som overføres mellom base og båt, båt og offshoreinstallasjon, samt målenøyaktighet på faste lagertanker utgjør $\pm 3\%$.

Den største usikkerheten til kjemikalierrapporteringen er knyttet til HOCNF hvor to forhold ble identifisert.

- Kjemiske produkter rapporteres på komponentnivå og HOCNF er kilden til disse data der produktenes sammensetning oppgis i intervaller. Rapporterte mengder beregnes ut fra intervallenes gjennomsnitt, mens faktisk innhold i produktene kan være forskjellig fra midten i intervallet. Dette er et resultat av organiseringen av miljødokumentasjonen, og operatør kan ikke påvirke dette usikkerhetsmomentet i henhold til dagens regelverk.
- Komponenter blir i enkelte tilfeller oppgitt med vanninnhold i HOCNF, noe som medførte overestimering av aktiv kjemikaliemengde i forhold til vann når totalforbruket ble rapportert

Mengdeusikkerheten for komponentdata i HOCNF settes til $\pm 10\%$.

Tabell 5.1.2 Total usikkerhet for kjemikalier rapportering.

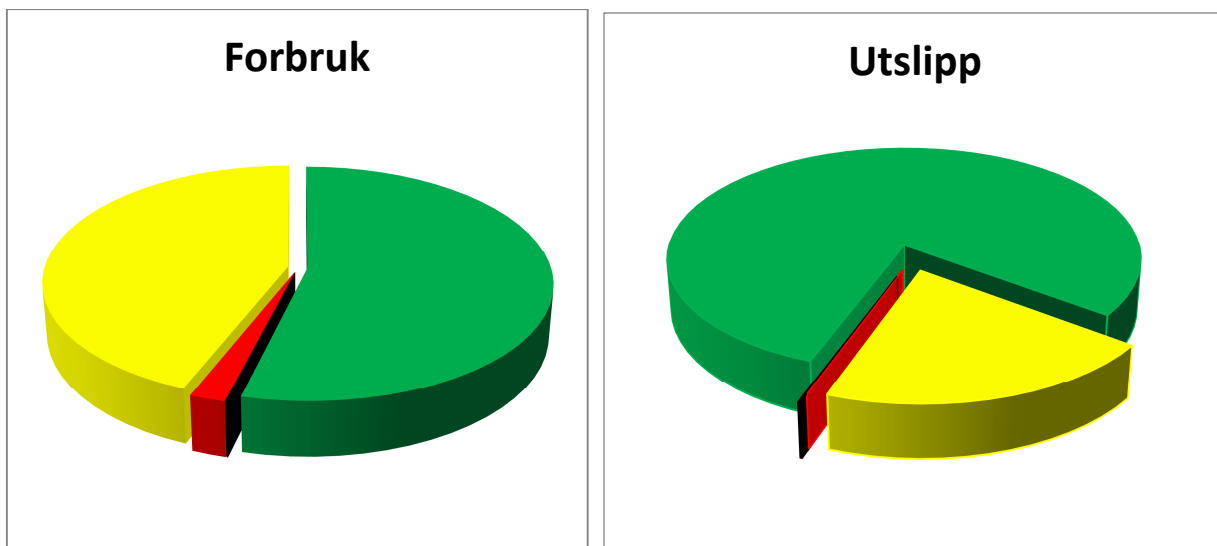
Usikkerhetselement	$\pm \%$
Komponent % fordeling i HOCNF databasen	$\pm 10\%$
Vannmengdemåling	$\pm 0,5\%$
Overføring mellom base-båt-offshore	$\pm 3\%$
Total usikkerhet estimert for olje-i-vann ($\sqrt{(x^2)+(x^2)}$)	$\pm 10.5\%$

5.3 Kjemikalier i lukkede systemer

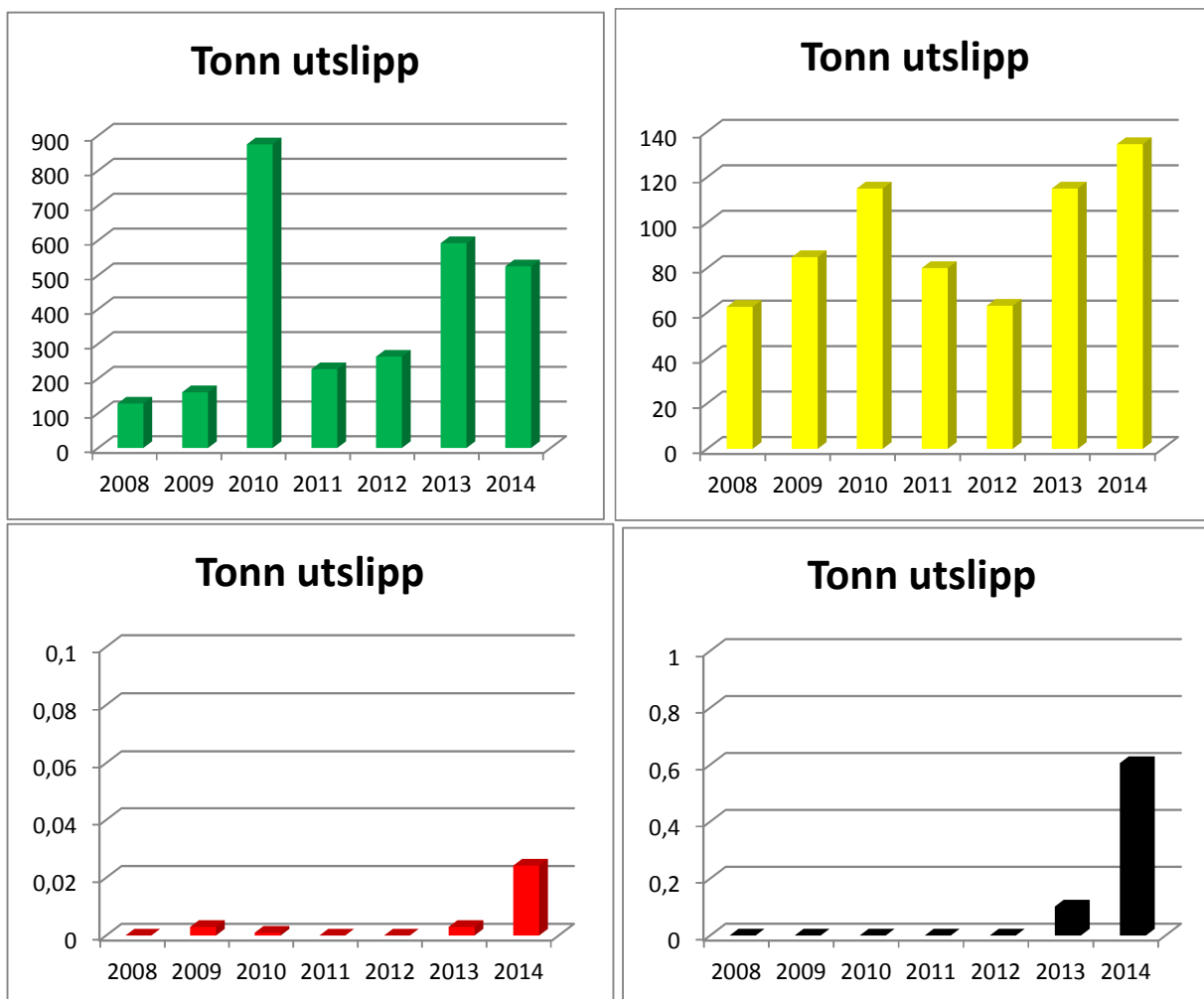
Januar 2010 ble det satt krav til HOCNF for kjemikalier i lukket system med forbruk over 3000 kg. Arbeidet med å fremskaffe HOCNF fra leverandørene har vært vellykket, og per i dag mangler Wintershall ikke HOCNF for noen av disse kjemikaliene. De fleste produktene i denne kategorien er klassifisert som svarte kjemikalier grunnet tung nedbrytbarhet og høyt bioakkumuleringspotensiale. Det er ikke utslipp av disse kjemikaliene og de vil ikke medføre noen reell miljørisiko ved ordinær bruk. Wintershall følger videre opp arbeidet med å fremskaffe erstatningsprodukter som kan substituere disse produktene innenfor teknisk forsvarlige rammer.

Mobil SHC-524 er et kjemikalie som har hatt et forbruk som ha oversteget 3000kg/år i tidligere år, dette har vært på grunn av lekkasje. Forbruket har vært mye diskutert med Miljødirektoratet siden hydraulikkoljen ikke har HOCNF. Ved normal bruk har kjemikaliet et forbruk under 3000kg/år. Hydraulikkoljen har blitt benyttet til alle nedhulls sikkerhetsventiler. Hver brønn er koblet til samme reservoartank slik at det er ikke mulig å isolere brønn for brønn for å erstatte hydraulikkoljen. Wintershall har funnet en erstatter, men selv om den er HOCNF deklarerert (ikke addativpakkene), er den også klassifisert som svart. Det kan være en mulighet for å finne andre alternativer innen neste planlagte nedstengning i 2017, hvor man kan oppnå er bedre miljøgevinst, men selve substitueringen vil være utfordrende.

I 2014 hadde Texaco Hydraulic Oil HDZ 32 et forbruk >3000 kg.



Figur 661.1 Figurene viser fordeling av fargene etter kjemikalieklassifiseringen i aktivitetsforskriften; figuren til venstre viser forbruk av kjemikalier i 2014 mens figuren til høyre viser utslipp.



Figur 661.2 Historisk utvikling av mengde kjemikalier som går til utslipp av grønn, gul, rød og svart kategori på Brage mellom 2008 og 2014.

Hovedandelen av forbruket i rød kategori er voksinhibitor som tilsettes eksportstrømmen men denne slippes ikke til sjø. Voksinhibitoren følger eksportoljen til Sture. Utslippet av rødt klassifisert kjemikalie stammer fra det nye brannvernskjemikaliet som erstatter det svart klassifiserte brannvernskjemikaliet, som ble HOCNF og rapporteringspliktig i 2014. Siden man er pliktig å teste brannvernutstyr periodisk vil det fortsatt være utslipp av rødt klassifisert kjemikalie i fremtiden, til man eventuelt klarer å utvikle et brannvern-kjemikalie som ikke inneholder rødt klassifiserte komponenter. Det svart klassifiserte utslippet vil forsvinne til årsrapporten for 2015 siden det stammer fra utslipp av svart klassifisert brannvern-kjemikalie. I og med at brannvern-kjemikalier skal rapporteres som hjelpekjemikalier vil de vise igjen som utslipp av hjelpekjemikalier, siden det ikke er en egen kategori for beredskapskjemikalier (ref. tabell 4.1 i M107).

Bore- og brønnskjemikalier

I forhold til rammene i utslippstillatelsen, har Brage brukt 45,2 tonn rødt stoff av bore- og brønn kjemikalier av en ramme på 95 tonn rødt stoff (Versatrol står for 41,6 tonn og Versapro P/S 3,6 tonn). Av gult stoff er det sluppet ut 0,24 tonn bore- og brønn kjemikalier med ramme på 29 tonn.

Produksjonskjemikalier

Det er brukt 148,2 tonn rødt stoff i produksjonskjemikalier av en ramme på 251 tonn. Utslipet var på 24, kg med tillatelse for 0 kg, utslippet er brannvernkemikalie og dermed ikke omfattet av utslippstillatelsen. Det er sluppet ut 114,2 tonn gult klassifiserte produksjonskjemikalier med en ramme på 60 tonn, overskridelsen er kommentert under 1.4 Overskridelser av utslippstillatelser/Avvik.

6 Bruk og utslipp av miljøfarlige stoff

6.1 Kjemikalier som inneholder miljøfarlige stoff

Kapittelet gir en samlet oversikt over bruk og utslipp av alle kjemikalier som inneholder miljøfarlige forbindelser. I Tabell 6.1 er alle kjemikalier det er gitt tillatelse til bruk og utslipp av, og som inneholder miljøfarlige stoff ført opp, siden informasjonen er unndratt offentlighet er tabellen ikke vedlagt rapporten.

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

Tabell 6.2 viser miljøfarlige forbindelser som tilsetning i produkter i rapporteringsåret. Organohalogenet som er sluppet ut her kommer fra det svart klassifiserte brannskummet som er byttet til et rødt klassifisert som ikke inneholder organohalogen, dermed vil det ikke være i bruk miljøfarlige forbindelser som tilsetninger i produkter lenger.

Tabell 6.2 - Miljøfarlige forbindelse som tilsetning 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)
Organohalogener	0	0	0	0	0	606,01	0	0	0	606,01
	0	0	0	0	0	606,01	0	0	0	606,01

Forurensninger i produkter er listet i Tabell 6.3. Mineralbaserte borekjemikalier inneholder små tungmetallforurensninger. Mengdene i tabell 6.3 er basert på elementanalyser av produktene og utslippsmengder av det enkelte produkt.

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	11,49	0	0	0	0	0	0	0	0	11,49
Arsen	0,234	0	0	0	0	0	0	0	0	0,234
Kadmium	0,025	0	0	0	0	0	0	0	0	0,025
Krom	3,027	0	0	0	0	0	0	0	0	3,027
Kvikksølv	0,006	0	0	0	0	0	0	0	0	0,006
	14,78	0	0	0	0	0	0	0	0	14,78

7 Forbrenningsprosesser og utslipp til luft

Wintershall har kjøpt klimakvoter for sine utslipp i 2014. Det endelige utslippsvolumet blir fastsatt gjennom Miljødirektoratets aksept av Wintershalls årlige utslipp. Se også rapportering av kvotepliktige utslipp for 2014.

Det er benyttet fast dieseltetthet på 855 kg/Sm^3 for beregning av CO_2 utslipp fra diesel i 2014 etter at det i tilbakemelding fra Miljødirektoratet på CO_2 kvoterapport 2010 ble gitt aksept for at operatører benytter en fast verdi for tetthet når det legges til et bidrag i usikkerhetsbudsjettet på 0,5 prosent.

Statoil gikk over til å estimere NO_x utslipp fra faktormetoden til å benytte PEMS fra og med august 2011 på Brage. Da Wintershall overtok som operatør var det på grunn av IT-tekniske forhold ikke mulig å videreføre PEMS-systemet. Wintershall beregner nå NO_x -utslippene manuelt ved bruk av utslippsfaktoren Statoil benyttet. Det er selvsagt stor usikkerhet med å bruke en fast faktor, denne er imidlertid godkjent av miljødirektoratet for bruk ved NO_x beregninger fram til den nye PEMS systemet til Wintershall er i drift. Det er planlagt oppstart av PEMS i andre kvartal 2015.

For usikkerhet i forbindelse med CO_2 , vises det til rapportering av kvotepliktige utslipp for Brage.

Utslippsfaktorer brukt for å beregne utslipp til luft er vist i tabell 7.4. Se også kvoterapport for utslippsfaktor for CO_2 . Diffuse utslipp beregnes i henhold til Norsk olje og gass sine faktorer, se tabell 7.5.

7.1 Forbrenningsprosesser

Tabell 7.1a gir en oversikt over utslipp fra forbrenningsprosesser. Figur 7.1 gir en sammenligning per år for utslipp av CO_2 og NO_x .

Kilder for utslipp til luft relatert til forbrenningsprosesser er:

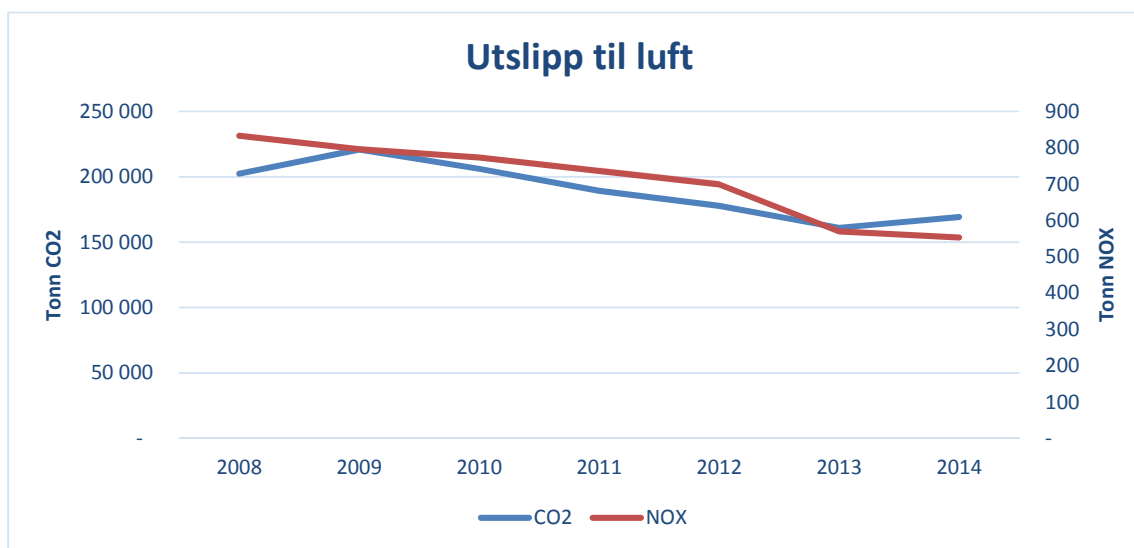
- Turbiner (gass)
- Dieselturbiner
- Dieselmotorer
- Fakkell

Tabell 7.1a - Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser 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)		fra brønntest (tonn)	Utslipp fra brønntest (tonn)
Fakkel		4 425 866	11 463	6,196	0,266	1,062	0,012					
Kjel												
Turbin	4 496	55 789 171	156 319	519	13,5	50,8	4,642					
Ovn												
Motor	500		1 584	27,5	2,498		0,499					
Brønntest												
Andre kilder												
	4 996	60 215 037	169 366	553	16,3	51,8	5,15					

Følgende tabeller er ikke aktuelle for Brage:

- Tabell 7.1aa - Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på permanent plasserte innretninger (Turbiner - Lav NO_x)
- Tabell 7.1b - Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger
- Tabell 7.1bb - Utslipp til luft fra forbrenningsprosesser på flyttbare innretninger (Turbiner - Lav NO_x)



Figur 7.1 Utslipp av CO₂ og NO_x i perioden 2008 til 2014 på Brage.

I 2014 har det blitt faklet betraktelig mer enn i 2013. Årsaken til økt sikkerhetsfakling er at Brage oppgraderte styringssystemet for to turbiner som driver generator A og kompressor i 2014. Det har vært en del problemer etter denne oppgraderingen som har ført til flere produksjonsstopper. Hver stopp og oppstart av produksjonen fører til økt sikkerhetsfakling. Det er forventet at det vil vær

mindre problem med dette i 2015 og dermed mindre fakling. Pilotfakkel er lagt til fakkelmengdene, denne gassmengden måles ikke, men er konservativt estimert til 340 Sm³ pr dag. Det har det blitt brukt nesten dobbelt så mye diesel som i 2013, dette er på grunn av revisjonsstansen på 25 dager.

Det har vært, og vil være fokus på å kjøre kun en generator, for å holde et lavere brenngassforbruk enn før 2013.

Totalt har det vært en jevn nedgang i CO₂ utslipp siden 2009, men i 2014 har det gått litt opp igjen på grunn av revisjonsstansen. Når det ikke var gassproduksjon kjørte turbinene på diesel, dette gjorde at utslippet for CO₂ gikk betraktelig opp siden det genereres mer CO₂ ved dieseldrift enn ved gasdrift.

Generelt følger grafen for utslipp av NO_x stort sett grafen til CO₂, men utslippet av NO_x har sunket ytterligere og var lavere i 2014 enn tidligere år. I 2014 ble det ikke benyttet en feltspesifikk utslippsfaktor for NO_x ved forbrenning av naturgass i turbiner. Noe av tidligere variasjonen i NO_x utslipp skyldes endringer i NO_x faktor fra år til år.

7.2 Utslipp ved lagring og lasting av olje

All olje fra Brage sendes i rør via Oseberg Feltsenter til Sture i Øygarden kommune der lasting til skip skjer, derfor er det ingen utslipp til luft å rapporterte i tabell 7.2. Lastingen medfører utslipp til luft, knyttet til avlufting av tankatmosfæren på lasteskipene. Dette gjelder for alle felt som leverer olje til terminalen. Det er installert et gjenvinningsanlegg for nmVOC på terminalen, men for at anlegget skal benyttes må skipene ha en spesiell tilknytningsstuss. Det er fra 1. januar 2002 krav til alle fartøy som anløper Sture terminal om slik tilkoblingsstuss. Se rapporten Sture for data vedrørende utslipp av VOC og CH₄.

EEH tabell nr 7.2 er ikke aktuell for Brage.

7.3 Diffuse utslipp og kaldventilering

Tabell 7.3 - Diffuse utslipp og kaldventilering

Innretning	nmVOC Utslipp (tonn)	CH ₄ Utslipp (tonn)
BRAGE	57,61	97,67
	57,61	97,67

Tabell 7.3 gir en oversikt over utslipp til luft fra feltet relatert til diffuse utslipp. Diffuse utslipp beregnes i henhold til Norsk olje og gass sine retningslinjer, som tar utgangspunkt i prosess- og brønnrelaterte forhold. Utslippene er relatert til total mengde gass produsert, inklusiv gassløft. Gassløft ble tatt med i beregningene fra og med 2011.

Tabell 7.3 - Diffuse utslipp og kaldventilering

Innretning	nmVOC Utslipp (tonn)	CH ₄ Utslipp (tonn)
BRAGE	57,61	97,67
	57,61	97,67

7.4 Bruk og utslipp av gassporstoff

Ikke aktuelt

7.5 Utslippsfaktorer

Tabell 7.4 Oversikt over utslippsfaktorer benyttet ved beregning av utslipp til luft

Kilde	CO ₂ Utslippsfaktor	NO _x Utslipps- faktor	nmVOC utslippsfaktor	CH ₄ Utslipps- faktor	SO _x Utslippsfaktor
Fakkel	2,590 kg/Sm ³	1,4 g/Sm ³	0,06 g/Sm ³	0,24 g/Sm ³	0,0027 g/Sm ³
Turbin – gass	2,546 kg/Sm ³	8,0 g/Sm ³	0,24 g/Sm ³	0,91 g/Sm ³	0,0027 g/Sm ³
Motor - diesel	3,17 tonn/tonn	55 kg/tonn	0,005 tonn/tonn		0,001 tonn/tonn
Turbin - diesel	3,17 tonn/tonn	16 kg/tonn	0,00003 tonn/tonn		0,001 tonn/tonn

Tabell 7.5 Oversikt over Norsk olje og gass sine gjennomsnittsfaktorer benyttet ved beregning av diffuse utslipp til luft

Kilder X = ja	ID		NMVOG [g/Sm ³]	CH ₄ [g/Sm ³]
X	1	Glykol regenerering	0,065	0,265
	2	Gass fra produsertvannsystemet	0,03	0,03
	3	Oppløst gass i væske fra væskeutskillere	0,004	0,0025
	4	Tetningsoljesystemene	0,015	0,01
X	5	Tørre kompressorpakninger	0,0014	0,0012
X	6	Trykkavlastning av utstyr	0,005	0,016
X	7	Spyle- og teppegass	0,032	0,023
	8	Spyling av instrumenter og broer	0,00021	0,00005
X	9	Sluknet fakkel	0,014	0,015
X	10	Små lekkasjer	0,007	0,022
	11	Lekkasje gjennom ringrom i prod. streng	0,0000005	0,000005
	12	Utslipp fra boreoperasjoner (tonn/brønn)	0,55	0,25
57	13	Startgass for gassturbiner	0,4	0,36

8 Utviklede utslipp

Akutt forurensning er definert i henhold til Forurensningsloven; blant annet ulovlige utslipp med forurensning av betydning. Alle utviklede utslipp med forurensning av betydning skal varsles. Mengdekriterier for hvilke utviklede utslipp Wintershall definerer som forurensning av betydning og derfor varslingspliktige, er gitt internt i "Matrise for kategorisering av uønskede hendelse". Omnisafe benyttes til rapportering av hendelser relatert til utviklede utslipp, og datagrunnlaget for oversiktene i kapittel 8. Wintershall varsler all akutt forurensning umiddelbart etter en hendelse.

Dato	Type utslipp og mengde	Beskrivelse
06.01.2014	40 l hydraulikkolje	Oljelekkasje fra pumpen går til sjø gjennom caisson. Olje er etterfylt for å kompensere for lavt oljenivå inntil størrelsen på lekkasjen krevde pumpestopp. Oljen vil bli produsert ut gjennom sjøvannssystemet og sendt i sjøvannsretur.
06.02.2014	160 l Arctic Foam 201 AF AFFF 1%	Utslipp av AFFF til sjø (160litre) i forbindelse med tilbakestilling etter brannvanntest i C42/41
01.05.2014	100 l brukt olje	Det er revisjonsstans. En pågående aktivitet er rengjøring av separatorer. For å løse opp oljeholdig slam, spyles vann inn i separatorene med brannslange. Før dette arbeidet starter så er separatorene tømt for olje, gjennomspylt og vasket med enzymvask (Kirasol). I dette tilfelle gikk drain delvis tett, slik at noe av væsken gikk i et overløp til sjø. Dette pågikk i ca 5-10 min, med pumpe kapasitet ca 10 l/ min. IKM som utfører operasjonen anslår oljeinnhold i vannet til < 10%. Grense for meldingspliktig oljeutslipp er 10 liter, estimatene tilsier at utslippet er lavere enn dette.
29.06.2014	190 l Arctic Foam 201 AF AFFF 1%	Det skulle byttes tre sett spooler. Hvert sett leverer AFFF til hver sin brannkanon på helidekk. Ved tilbakestilling etter utført vedlikehold starter en lekkasje av AFFF til åpent avløp fra helidekk. Lekkasjen kom fra begge de nye automatiske AFFF ventilene og skyldtes at kula i ventilen var montert 90 grader feil i forhold til aktuator/indikator på ventilen.
24.07.2014	100 l slop vann til sjø	Ved oppstart pumping av slop fra MSF tank til sement unit lakk siste ventil til slangetrommel for Mudslange. Dette førte til at ca 100 liter slop vann lakk til ytre miljø. Lekkasjen skyldtes at weaklink på slange røk/ var brutt. Innholdet i MSF tanken er i hovedsak regnvann. Det kan være små oljerester i tanken men uttaket er på bunn i tanken. Olje vil evt ligge på topp i tanken og det er mindre mengder som er pumpet ut. Innholdet i tanken var ca 70 m ³ .
16.08.2014	200 l OBM	16.08.2014 ca kl 10:20 oppstår det utslipp av oljebasert boreslam (Pre mix) under mottak fra båt gjennom 1" avblødningsventil på slangestasjon som ikke er avstengt før pumping starter. Volum av utslipp er beregnet til ca 200 liter. Det ble gjennomført intervjuer, befaringer, gjennomgang av innhentet dokumentasjon og arbeidsmøter i granskningsgruppen i etterkant av hendelsen.
03.10.2014	800 l produsert vann	Utsiktet utslipp fra produsert vann renseanlegg. Ved manuell operasjon av hydrosyklon ble en ventil feilaktig stående i stengt posisjon etter tilbakespyling av syklon. Dette førte til at olje som normalt føres tilbake til prosess over en periode på 8 timer fulgte med produsertvannstrømmen til sjø.

8.1 Utviklede utslipp av olje og kjemikalier

I tabell 8.1 er all akutt oljeforurensning oppført.

Tabell 8.1 - Oversikt over akutt oljeforurensning i løpet av rapporteringsåret

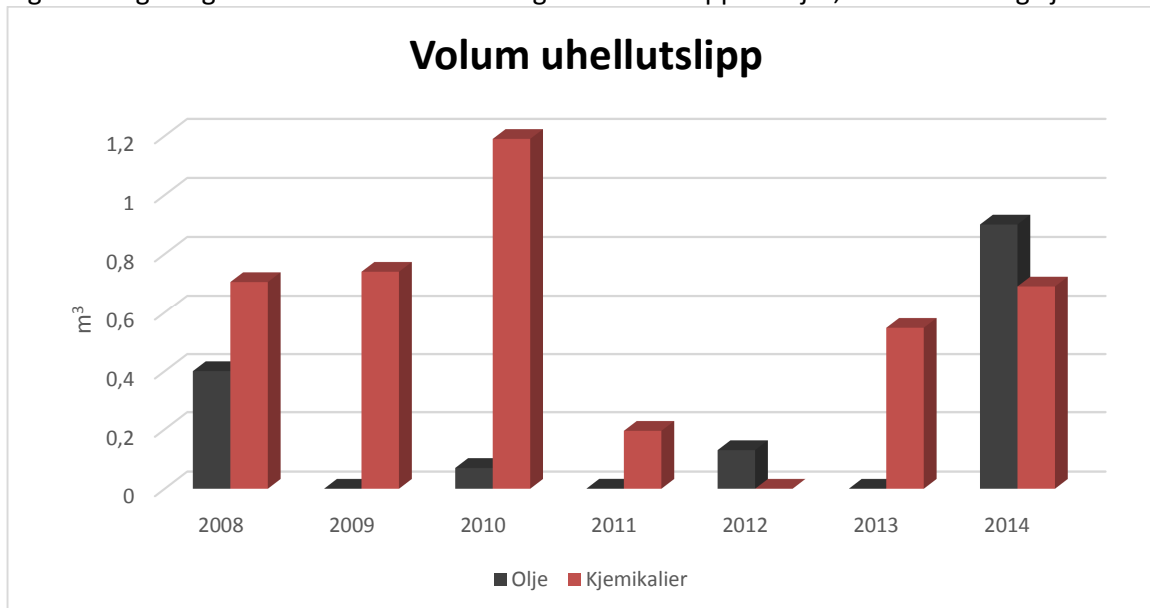
Type søl	Antall < 0,05 (m ³)	Antall 0,05 - 1 (m ³)	Antall > 1 (m ³)	Totalt antall	Volum < 0,05 (m ³)	Volum 0,05 - 1 (m ³)	Volum > 1 (m ³)	Totalt volum (m ³)
Råolje	0	1	0	1	0	0,8	0	0,8
Spillolje	0	1	0	1	0	0,1	0	0,1
					0	0,9	0	0,9

I tabell 8.2 er akutt kjemikalieforurensning oppgitt.

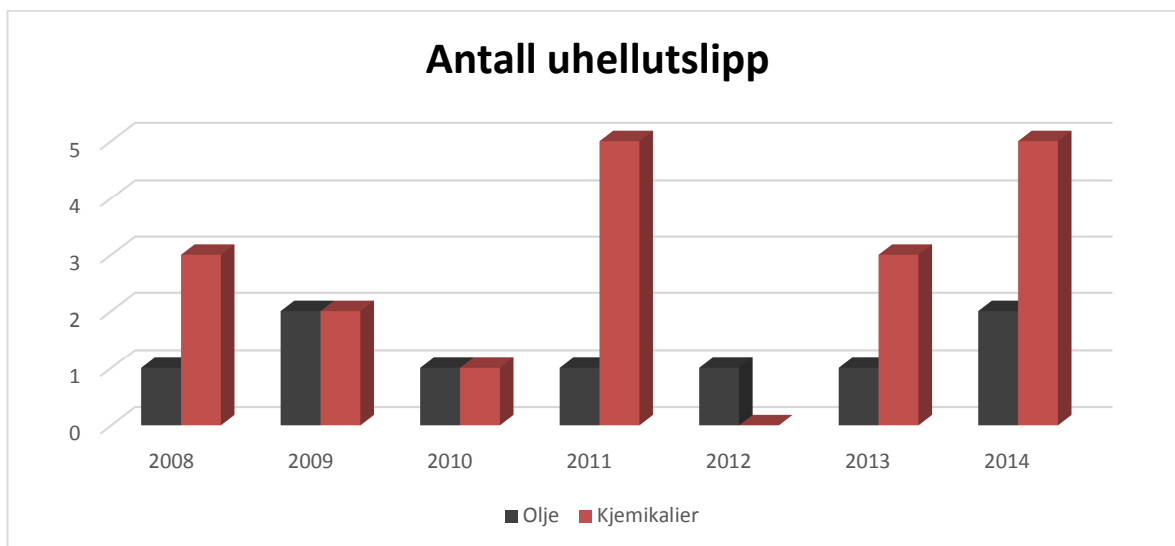
Tabell 8.2 - Oversikt over akutt forurensning av kjemikalier og borevæske i løpet av rapporteringsåret

Type søl	Antall < 0,05 (m ³)	Antall 0,05 - 1 (m ³)	Antall > 1 (m ³)	Totalt antall	Volum < 0,05 (m ³)	Volum 0,05 - 1 (m ³)	Volum > 1 (m ³)	Totalt volum (m ³)
Kjemikalier	1	3	0	4	0,04	0,45	0	0,49
Oljebasert borevæske	0	1	0	1	0	0,2	0	0,2
					0,04	0,65	0	0,69

Figur 8.1 og 8.2 gir en oversikt over utvikling i akutte utslipp av oljer, borevæsker og kjemikalier.



Figur 8.1 Totalt volum akutte utslipp av oljer, borevæsker og kjemikalier på Brage i perioden 2008 til 2014.



Figur 8.2 Antall akutte utslipp av oljer, borevæsker og kjemikalier på Brage i perioden 2008 til 2014.

Tabell 8.3 viser en oversikt over akutt forurensning av borevæsker og kjemikalier fordelt etter miljøegenskaper. Se tabell 8.1 og 8.2 for detaljer om de ulike utlippene.

Tabell 8.3 - Akutt forurensning av kjemikalier og borevæsker fordelt etter deres miljøegenskaper

Utslipp	Kategori	Miljødirektoratets fargekategori	Mengde sluppet ut (tonn)
Stoff som mangler test data	0	Svart	0,3338
Bionedbrytbarhet <20 % og giftighet EC50 eller LC50 ≤ 10 mg/l	4	Svart	0,0068
Bionedbrytbarhet <20%	8	Rød	0,0002
Stoff med bionedbrytbarhet > 60%	100	Gul	0,0759
Vann	200	Grønn	0,0751
Stoff på PLONOR listen	201	Grønn	0,0371

Tabellen har ikke skilt ut REACH Annex IV og REACH Annex V stoffer fra de som er på PLONOR lista, dermed er alle disse rapportert som PLONOR.

8.2 Utviklede utslipp til luft

Det har ikke vært akutt utslipp til luft på Brage i 2014.

9 Avfall

Alt avfall kildesorteres offshore i henhold til Norsk Olje & gass sine anbefalte retningslinjer for avfallsstyring i offshorevirksomheten. Avfall som kommer til land og ikke tilfredsstillende disse sorteringskategoriene blir avvikshåndtert og ettersortert på land. Avfallskontraktørene benyttes også som rådgivere i tilrettelegging av avfallssystemer ute på plattformene. Alt avfall behandles av Norsk Gjenvinning Industri.

Det er inngått egne avtaler for behandling av boreavfall (borekaks /borevæske, oljeholdig boreslop og tankvask) med borevæsketraktører og spesialfirma for håndtering av boreavfall. Væske/slop som ikke kan gjenbrukes sendes videre til Norsk Gjenvinning Industri. Oljeholdig slop og slam/sedimenter fra prosessområdet og oljeholdig vann med lavt flammepunkt blir behandlet av Norsk Gjenvinning Industri.

Det er en hovedmålsetning at mengde avfall som går til sluttdeponi skal reduseres. Dette skal i størst mulig grad oppnås gjennom optimalisering av materialbruk, gjenbruk, gjenvinning eller alternativ bruk av væsker og materialer innenfor en forsvarlig ramme av helse, miljø og sikkerhet, samt kvalitet.

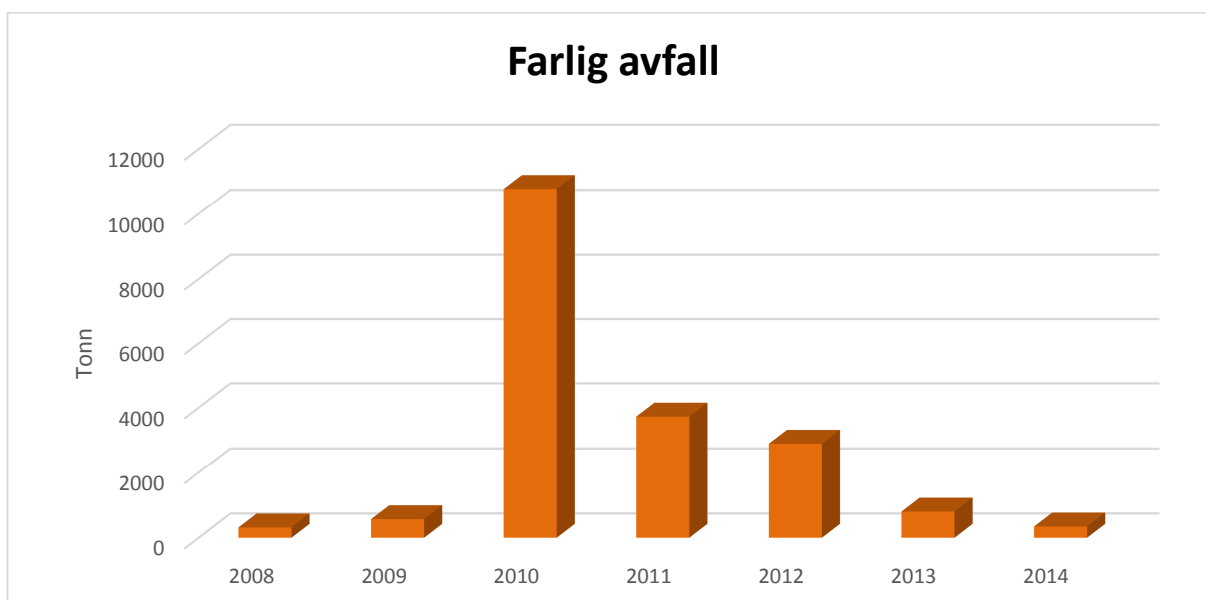
9.1 Farlig avfall

Tabell 9.1 - Farlig avfall

Avfallstype	Beskrivelse	EAL kode	Avfallstoff nummer	Sendt til land (tonn)
Batterier	Blybatteri (Backup-strøm)	160601	7092	0,05
Batterier	Oppladbare nikkel/kadmium	160602	7084	0,555
Kjemikalieblanding m/halogen	Slopp/oljeholdig saltlake (brine), oljeemul. m/saltholdig vann	130802	7030	33,66
Kjemikalieblanding m/halogen	Væske fra brønn m/saltvann el. Halogen (Cl, F, Br)	165074	7151	60,21
Kjemikalieblanding u/halogen u/tungmetaller	Sekkeavfall med 'merkepliktig' kjemikalierester (NaOH, KOH, m.m.)	165073	7152	6,6
Lysrør/Pære	Lysstoffrør og sparepære, UV lampe	200121	7086	0,26
Maling	Løsemiddelbasert maling, uherdet	80111	7051	3,544
Oljeholdig avfall	Oljeforurenset masse (filler, absorbenter, hansker)	150202	7022	9,85
Oljeholdig avfall	Spillolje div.blanding	130899	7012	18,554
Oljeholdig avfall	Tomme fat/kanner med oljerester	150110	7012	3,583
Rene kjemikalier m/halogen	Rester av AFFF, slukkemidler m/halogen (klor, fluorid, bromid)	165077	7151	34,164
Annet	Brukte oljefilter (diesel/helifuel/brønnarbeid), (EAL Code: 160107, Waste Code: 7024)	160107	7024	0,075
Annet	Gasser i trykkbeholdere	160504	7261	0,568
Annet	Maling, lakk og lim som inneholder farlige stoffer	80117	7051	0,847
Annet	Oljefiltre, med stålkappe, fat	160107	7024	0,15
Annet	Oljefiltre, med stålkappe, små	160107	7024	0,079
Annet	Oljeforurenset slam/sedimenter/avleiringer, utenom borerelatert avfall	130502	7025	0,326
Annet	Oljeholdig boreslam/slop/mud, bulk, (EAL Code: 165072, Waste Code: 7130)	165072	7030	4

Annet	Oljeholdig masse,fat	130899	7022	1,228
Annet	Oljeholdig vann, fat	130899	7021	1,256
Annet	Oljeholdige emulsjoner fra boredekk	160708	7031	10,25
Annet	Polymeriserende stoff / isocy.	80501	7121	0,03
Annet	Spillolje (motor/hydraulikk/trafo), (EAL Code: 130502, Waste Code: 7012)	130502	7012	0
Annet	Spraybokser, små	160504	7055	0,098
Annet	Spraybokser,fat	160504	7055	0,168
Annet	andre baser	60205	7132	0,574
Annet	andre emulsjoner	130802	7025	0,27
Annet	andre løsemidler og løsemiddelblandinger (EAL Code: 140603, Waste Code: 7042)	140603	7042	1,19
Annet	andre løsemidler og løsemiddelblandinger (EAL Code: 140603, Waste Code: 7152)	140603	7152	1,992
Annet	andre organiske løsemidler, vaskevæsker og morluter (EAL Code: 70104, Waste Code: 7152)	70104	7152	0,352
Annet	asbestholdige isolasjonsmaterialer	170601	7250	0,136
Annet	avfall fra sandblåsing som inneholder farlige stoffer (EAL Code: 120116, Waste Code: 7096)	120116	7096	52,12
Annet	avfall som inneholder andre tungmetaller (EAL Code: 60405, Waste Code: 7097)	60405	7097	0,002
Annet	frostvæske som inneholder farlige stoffer	160114	7042	0,597
Annet	kasserte organiske kjemikalier som består av eller inneholder farlige stoffer (EAL Code: 160508, Waste Code: 7042)	160508	7042	0,013
Annet	kasserte organiske kjemikalier som består av eller inneholder farlige stoffer (EAL Code: 160508, Waste Code: 7134)	160508	7134	1,43
Annet	kasserte organiske kjemikalier som består av eller inneholder farlige stoffer (EAL Code: 160508, Waste Code: 7152)	160508	7152	0,22
Annet	kasserte uorganiske kjemikalier som består av eller inneholder farlige stoffer (EAL Code: 160507, Waste Code: 7097)	160507	7097	0,001
Annet	oljeholdig avfall (EAL Code: 160708, Waste Code: 7022)	160708	7022	3,8
Annet	oljeholdig avfall (EAL Code: 160708, Waste Code: 7030)	160708	7030	7
Annet	slam fra olje/vann-separatorer	130502	7022	22,216
Annet	uorganisk salt og andre faste stoffer	160507	7091	1,28
Annet	vandig flytende avfall som inneholder farlige stoffer, (EAL Code: 161001, Waste Code: 7030)	161001	7030	19
Annet	vandige vaskevæsker og morluter (EAL Code: 70601, Waste Code: 7133)	70601	7133	39,93
				342,228

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



Figur 9.1 Historisk utvikling mht farlig avfall

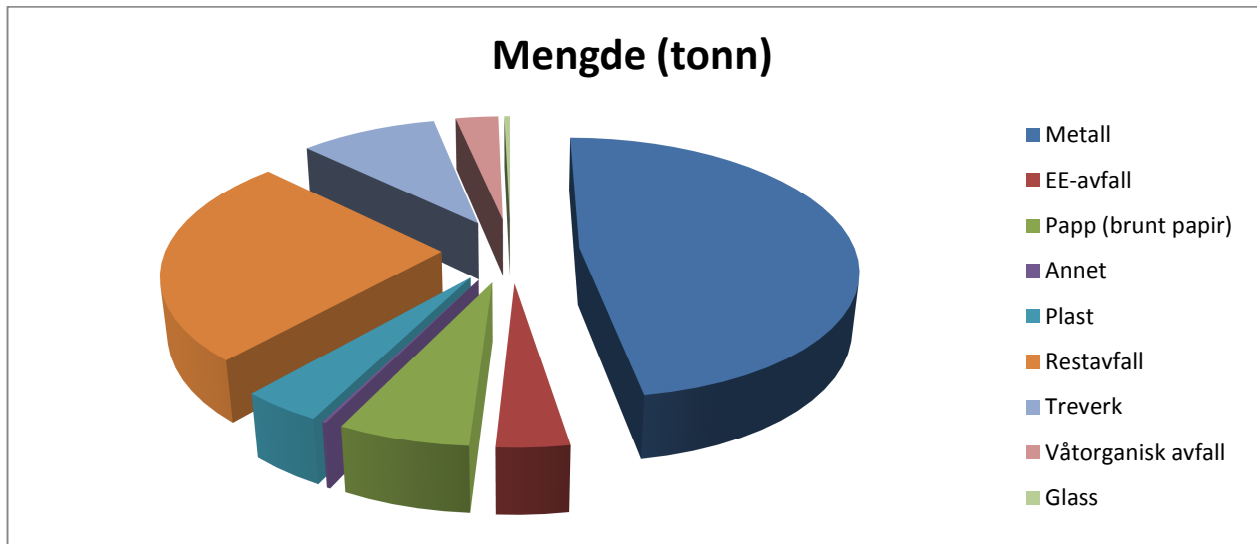
Figur 9.1 viser i 2010 var det en kraftig økning i mengde farlig avfall. Dette skyldes at kaksinjeksjon ble stanset i april 2010 slik at kaks og slop ble sendt til land som avfall. De siste årene har det vært injisert slop i brønn A-33 E. Det har ikke vært kapasitet til å injisere all kaks og slop generert, så noe har blitt sendt til land også i 2011 - 2014.

9.2 Avfall

Tabell 9.2 gir en oversikt over mengder kildesortert avfall i rapporteringsåret.

Tabell 9.2 - Kildesortert vanlig avfall

Type	Mengde (tonn)
Metall	142,773
EE-avfall	10,612
Papp (brunt papir)	19,228
Annet	0,569
Plast	11,987
Restavfall	77,462
Treverk	28,535
Våtorganisk avfall	8,903
Glass	1,156
	301,225



Figur 9.2 viser andelen av de forskjellige avfallstypene.

10 vedlegg

Tabell 10.4.1 - Månedsoversikt av oljeinnhold for produsert vann

BRAGE

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	723 319	-	723 162	19,85	14,35
februar	648 605	202 403	446 059	24,78	11,05
mars	783 095	132 465	650 497	18,43	11,99
april	668 054	314 490	353 152	16,17	5,71
mai	182 407	86 908	95 363	16,29	1,55
juni	783 626	365 138	418 384	18,19	7,61
juli	801 775	425 907	375 767	13,49	5,07
august	786 452	383 053	403 300	14,83	5,98
september	842 910	361 412	481 384	19,34	9,31
oktober	762 404	197 487	564 786	16,55	9,35
november	702 166	105 725	596 022	16,85	10,05
desember	760 989	438 506	322 325	8,22	2,65
	8 445 802	3 013 494	5 430 201		94,67

Tabell 10.4.2 - Månedsoversikt av oljeinnhold for drenasjevann

BRAGE

Månednavn	Mengde drenasjevann (m3)	Mengde reinjisert vann (m3)	Utslipp til sjø (m3)	Oljekonsentrasjon i utslipp til sjø (mg/l)	Oljemengde til sjø (tonn)
januar	3 122	-	3 122	7,847	0,024
februar	3 496	-	3 496	3,582	0,013
mars	3 322	-	3 322	4,116	0,014
april	3 290	-	3 290	4,626	0,015
mai	759	-	759	4,063	0,003
juni	742	-	742	4,260	0,003
juli	637	-	637	4,578	0,003
august	2 857	-	2 857	10,331	0,030
september	2 509	-	2 509	7,812	0,020
oktober	2 642	-	2 642	31,350	0,083
november	2 821	-	2 821	5,545	0,016
desember	2 829	-	2 829	7,332	0,021
	29 026	-	29 026		0,243

Tabell 10.5.1 - Massebalanse for bore og brønnkjemikalier etter funksjonsgruppe

BRAGE

Handelsnavn	Funksjonsgruppe	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets fargekategori
Ammonium Bisulphite	5	Oksygenfjerner	0,572	0,025	0	Grønn
B165 - Environmentally Friendly Dispersant B165	19	Dispergeringsmidler	2,246	0,187	0	Grønn
B174 - Viscosifier for MUDPUSH II Spacer B174	18	Viskositetsendrende kjemikalier (ink. Lignosulfat, lignitt)	0,172	0,015	0	Grønn
B18 - Antisedimentation Agent B18	8	Gasstørkekjemikalier	2,107	0,453	0	Grønn
B213 Dispersant	19	Dispergeringsmidler	2,160	1,080	0	Gul
B298 - Fluid Loss Control Additive B298	37	Andre	0,595	0,127	0	Grønn
B298 - Fluid Loss Control Additive B298	25	Sementeringskjemikalier	1,768	0,728	0	Grønn
B411 - Liquid Antifoam B411	4	Skumdemper	0,066	0,003	0	Gul
BA-58L	25	Sementeringskjemikalier	11,18	0	0	Grønn
Barite (All Grades)	16	Vektstoffer og uorganiske kjemikalier	2 038	215,7	116,5	Grønn
BASE OIL - EDC 95-11	29	Oljebasert basevæske	3 235	457,9	0	Gul
Bentone 128	37	Andre	64,4	9,29	0	Gul
Bentonite	18	Viskositetsendrende kjemikalier (ink. Lignosulfat, lignitt)	0,875	0,123	0	Grønn
Biogrease 160R10	24	Smøremidler	0,563	0	0	Gul
BUFFER 4	11	pH-regulerende kjemikalier	0,300	0	0	Grønn
Calcium Bromide Brine	26	Kompletteringskjemikalier	1 485	208,0	0	Grønn
Calcium Chloride Brine	37	Andre	428,8	61,84	0	Grønn
CELLO-FLAKE	17	Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	0,108	0	0	Grønn
Cement Class G	25	Sementeringskjemikalier	93,0	0	11	Grønn
Citric acid	11	pH-regulerende kjemikalier	0,300	0	0	Grønn
Citric Acid	11	pH-regulerende kjemikalier	0,700	0	0,062	Grønn
D-4GB	20	Tensider	4,323	0	0	Gul
D75 - Silicate Additive D75	25	Sementeringskjemikalier	1,076	0,235	0	Grønn
D907 - Cement Class G D907	37	Andre	96,80	0	3,000	Grønn
Duo-Tec NS	18	Viskositetsendrende kjemikalier (ink. Lignosulfat, lignitt)	6,650	0	3,641	Grønn
EDC 95/11	27	Vaske- og rensemidler	395,1	34,94	0	Gul



Title: Årsrapport til Miljødirektoratet for 2014, Brage
 Doc No.: 30-1A-WIN-Z15-00001
 Project: Brage
 Rev. & Date: 01 - 13.03.2015

FL-67LE	25	Sementeringskjemikalier	3,796	0	0	Gul
Flowzan L	12	Friksjonsreducerende kjemikalier	0,150	0	0,141	Rød
Fordacal (All Grades)	37	Andre	12,28	1,924	0	Grønn
FP-16LG	4	Skumdemper	0,528	0	0	Gul
G-Seal / G-Seal Fine	17	Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	22,82	3,500	0	Grønn
GW-22	25	Sementeringskjemikalier	0,300	0	0	Grønn
Lime	11	pH-regulerende kjemikalier	97,89	14,48	0	Grønn
LIQXAN	26	Kompletteringskjemikalier	3,858	0	0	Gul
MCS-J	20	Tensider	4,387	0	0	Gul
Monoethylene Glycol (MEG)	37	Andre	1,784	0	0	Grønn
NOBUG	1	Biosid	2,091	0,030	0,045	Gul
NULLFOAM	4	Skumdemper	0,180	0	0,125	Gul
ONE-MUL	37	Andre	91,30	13,29	0	Gul
Optiseal II	37	Andre	24,38	2,966	0,295	Grønn
Polypac R/UL/ELV	37	Andre	11,29	0	6,825	Grønn
R-12L	25	Sementeringskjemikalier	1,322	0	0	Grønn
SAFE-CARB (All Grades)	37	Andre	4,750	0,665	0	Grønn
Safe-Cor EN	37	Andre	4,405	0,820	0	Gul
SAFE-SCAV HSN	37	Andre	0,543	0,200	0	Gul
SealBond Spacer Concentrate	25	Sementeringskjemikalier	1,163	0	0	Grønn
Soda Ash	11	pH-regulerende kjemikalier	2,308	0,007	0,473	Grønn
Sodium Bicarbonate	11	pH-regulerende kjemikalier	1,200	0	0,101	Grønn
Sodium Chloride Brine	37	Andre	0,040	0	0	Grønn
Sugar	37	Andre	2,325	0	0,032	Grønn
Ultralube II (e)	24	Smøremidler	10,06	1,541	0	Gul
Versapro P/S	17	Kjemikalier for å hindre tapt sirkulasjon	56,91	7,970	0	Rød
Versatrol	22	Emulgeringsmiddel	41,57	5,950	0	Rød
VK (All Grades)	37	Andre	65,04	9,100	0	Grønn
			8 340	1 053	142,3	

Tabell 10.5.2 - Massebalanse for produksjonskjemikalier etter funksjonsgruppe

BRAGE

Handelsnavn	Funksjons-gruppe	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets fargekategori
EB-8518	15	Emulsjonsbryter	7,603	1,180	2,088	Gul
Methanol	7	Hydrathemmer	26,73	8,391	18,33	Grønn
NC-5010	37	Andre	50,78	24,60	26,17	Gul
SD-4127	38	Avleiringsoppløser	30,75	0	30,75	Gul
SI-4130	3	Avleiringshemmer	157,7	105,3	52,50	Gul
SI-4503	3	Avleiringshemmer	282,2	105,2	177,0	Gul
WT-1099	32	Vannbehandlingskjemikalier	100,8	34,91	60,10	Gul
WT-1099	6	Flokkulant	7,762	1,896	5,422	Gul
			664,4	281,4	372,3	

Tabell 10.5.5 - Massebalanse for gassbehandlingskjemikalier etter funksjonsgruppe

BRAGE

Handelsnavn	Funksjonsgruppe	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets fargekategori
HR-2510	8	Gasstørkekjemikalier	72,72	26,36	46,34	Gul
Triethylene Glycol (TEG)	8	Gasstørkekjemikalier	10,11	4,382	5,724	Gul
Triethylene Glycol (TEG)	9	Frostvæske	6,401	2,472	3,928	Gul
			89,23	33,21	55,99	

Tabell 10.5.6 - Massebalanse for hjelpekjemikalier etter funksjonsgruppe

BRAGE

Handelsnavn	Funksjons-gruppe	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets fargekategori
Arctic Foam 201 AF AFFF 1%	28	Brannslukkekjemikalier (AFFF)	17,39	0	17,39	Svart
CC-5105	27	Vaske- og rensemidler	7,880	0	3,940	Gul
JET-LUBE® NCS-30ECF	23	Gjengefett	0,560	0	0	Gul
JET-LUBE® SEAL-GUARD(TM) ECF	23	Gjengefett	0,020	0	0	Gul
MB-549	1	Biosid	66,61	0	66,61	Gul
Microsit Polar	27	Vaske- og rensemidler	5,550	0	1,900	Gul
RF 1	28	Brannslukkekjemikalier (AFFF)	0,322	0	0,322	Rød
Texaco Hydraulic Oil HDZ 32	10	Hydraulikkvæske (inkl. BOP-væske)	8,683	0	0	Svart
Triethylene Glycol (TEG)	9	Frostvæske	1,348	0	0	Gul
			108,4	-	90,16	

Tabell 10.5.7 - Massebalanse for kjemikalier som tilsettes eksportstrømmen etter funksjonsgruppe

BRAGE

Handelsnavn	Funksjons-gruppe	Funksjon	Forbruk (tonn)	Injisert (tonn)	Utslipp (tonn)	Miljødirektoratets fargekategori
KI-3791	2	Korrosjonshemmer	0,095	0	0	Gul
KI-3817	2	Korrosjonshemmer	15,02	0	0	Gul
MB-5111	1	Biosid	9,769	0	0	Gul
PI-7069	13	Voksinhibitor	153,31	0	0	Rød
			178,19	0	0	

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

Innretning	Gruppe	Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjons- grense (g/m3)	Konsentrasjon i prøven (g/m3)	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp (kg)
BRAGE	Olje i vann	Olje i vann (Installasjon)				14,647		2014-04-22, 2014-10-04	79 535
									79 535

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

Innretning	Gruppe	Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense (g/m3)	Konsentrasjon i prøven (g/m3)	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp (kg)
BRAGE	BTEX	Benzen				5,247		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	28 492
BRAGE	BTEX	Toluen				5,321		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	28 896
BRAGE	BTEX	Etylbenzen				0,405		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	2 200
BRAGE	BTEX	Xylen				14,915		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	80 993
									140 581

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)
BRAGE	PAH	Naftalen				0,457240501		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	2 483
BRAGE	PAH	C1-naftalen				0,327684223		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	1 779
BRAGE	PAH	C2-naftalen				0,333440585		2013-06-19, 2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	1 811
BRAGE	PAH	C3-naftalen				0,329115706		2013-06-19, 2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	1 787
BRAGE	PAH	Fenantren				0,018607125		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	101,0
BRAGE	PAH	Antrasen*				0,000582753		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	3,164
BRAGE	PAH	C1-Fenantren				0,029056221		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	157,8
BRAGE	PAH	C2-Fenantren				0,037951294		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	206,1
BRAGE	PAH	C3-Fenantren				0,021145508		2013-06-19, 2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	114,8
BRAGE	PAH	Dibenzotiofen				0,003024396		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	16,42
BRAGE	PAH	C1-dibenzotiofen				0,009985177		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	54,22
BRAGE	PAH	C2-dibenzotiofen				0,014701482		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	79,83
BRAGE	PAH	C3-dibenzotiofen				0,011667739		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	63,36
BRAGE	PAH	Acenaftylen*				0,001533498		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	8,327
BRAGE	PAH	Acenaften*				0,005404425		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	29,35
BRAGE	PAH	Fluoren*				0,017296984		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	93,93



Title: Årsrapport til Miljødirektoratet for 2014, Brage

Doc No.: 30-1A-WIN-Z15-00001

Project: Brage

Rev. & Date: 01 - 13.03.2015

BRAGE	PAH	Fluoranten*				0,000531468		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	2,886
BRAGE	PAH	Pyren*				0,000708017		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	3,845
BRAGE	PAH	Krysen*				0,001365081		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	7,413
BRAGE	PAH	Benzo(a)antrasen*				0,000285994		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	1,553
BRAGE	PAH	Benzo(a)pyren*				0,000313390		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	1,702
BRAGE	PAH	Benzo(g,h,i)perylene*				0,000027949		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	0,152
BRAGE	PAH	Benzo(b)fluoranten*				0,000101699		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	0,552
BRAGE	PAH	Benzo(k)fluoranten*				0,000131225		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	0,713
BRAGE	PAH	Indeno(1,2,3-c,d)pyren*				0,000008662		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	0,047
BRAGE	PAH	Dibenz(a,h)antrasen*				0,000008826		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	0,048
									8 807

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

Innretning	Gruppe	Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense (g/m3)	Konsentrasjon i prøven (g/m3)	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp (kg)
BRAGE	Fenoler	Fenol				3,274994575		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	17 784
BRAGE	Fenoler	C1-Alkylfenoler				2,678616209		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	14 545
BRAGE	Fenoler	C2-Alkylfenoler				0,625536774		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	3 397
BRAGE	Fenoler	C3-Alkylfenoler				0,398011665		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	2 161
BRAGE	Fenoler	C4-Alkylfenoler				0,087097897		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	473,0
BRAGE	Fenoler	C5-Alkylfenoler				0,024838496		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	134,9
BRAGE	Fenoler	C6-Alkylfenoler				0,000360586		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	1,958
BRAGE	Fenoler	C7-Alkylfenoler				0,000842033		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	4,572
BRAGE	Fenoler	C8-Alkylfenoler				0,000073872		2013-06-19, 2014-04-22, 2014-10-04	0,401
BRAGE	Fenoler	C9-Alkylfenoler				0,000011660		2014-04-22, 2014-10-04	0,063
									38 502

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

Innretning	Gruppe	Forbindelse	Metode	Teknikk	Deteksjonsgrense (g/m3)	Konsentrasjon i prøven (g/m3)	Analyse laboratorium	Dato for prøvetaking	Utslipp (kg)
BRAGE	Organiske syrer	Maursyre				1,611925035		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	8 753
BRAGE	Organiske syrer	Eddiksyre				274,5628956		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	1 490 932
BRAGE	Organiske syrer	Propionsyre				22,44807104		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	121 898
BRAGE	Organiske syrer	Butansyre				2,619459558		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	14 224
BRAGE	Organiske syrer	Pentansyre				1,607660184		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	8 730
BRAGE	Organiske syrer	Naftensyrer				0,208226915			1 131
									1 645 667

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)
BRAGE	Andre	Arsen				0,000130887		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	0,710743
BRAGE	Andre	Bly				0,000120266		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	0,653067
BRAGE	Andre	Kadmium				0,000006700		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	0,036382
BRAGE	Andre	Kobber				0,001244514		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	6,757961
BRAGE	Andre	Krom				0,000315974		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	1,715805
BRAGE	Andre	Kvikksølv				0,000008883		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	0,048238
BRAGE	Andre	Nikkel				0,000398875		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	2,165971
BRAGE	Andre	Zink				0,004802662		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	26,07942
BRAGE	Andre	Barium				124,6839308		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	677 059
BRAGE	Andre	Jern				7,051282848		2013-11-23, 2014-04-22, 2014-10-04	38 290
									715 387